

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH HẬU GIANG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CỘNG ĐỒNG HẬU GIANG

GIÁO TRÌNH
MÔĐUN: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA
HỆ THỐNG LÁI
NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

(Ban hành kèm theo Quyết định số:.../QĐ-CĐCĐ ngày tháng năm của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang)



Hậu giang, năm 2022

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Giáo trình mô đun này thuộc Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang được biên soạn sử dụng làm tài liệu giảng dạy lưu hành nội bộ trong trường.

Trường Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang không cho phép bất kỳ cá nhân hay tổ chức nào sử dụng giáo trình này với mục đích khác hoặc kinh doanh.

Mọi trích dẫn, sử dụng giáo trình này với mục đích khác hay ở nơi khác đều phải được sự đồng ý bằng văn bản của Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang.

Mã tài liệu: CN39310

LỜI GIỚI THIỆU

Trong những năm qua, dạy nghề đã có những bước tiến vượt bậc cả về số lượng và chất lượng, nhằm thực hiện nhiệm vụ đào tạo nguồn nhân lực kỹ thuật trực tiếp đáp ứng nhu cầu xã hội. Cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới và sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước, ở Việt Nam các phương tiện giao thông ngày một tăng đáng kể về số lượng do được nhập khẩu và sản xuất lắp ráp trong nước. Nghề Công nghệ ô tô đào tạo ra những lao động kỹ thuật nhằm đáp ứng được các vị trí việc làm hiện nay như sản xuất, lắp ráp hay bảo dưỡng sửa chữa các phương tiện giao thông đang được sử dụng trên thị trường, để người học sau khi tốt nghiệp có được năng lực thực hiện các nhiệm vụ cụ thể của nghề thì chương trình và giáo trình dạy nghề cần phải được điều chỉnh phù hợp với thực tiễn.

Để phục vụ cho học viên học nghề và thợ sửa chữa ô tô những kiến thức cơ bản cả về lý thuyết và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống lái. Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm bốn bài:

Bài 1. Hệ thống lái ô tô

Bài 2. Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu lái- dẫn động lái

Bài 3. Bảo dưỡng và sửa chữa cầu dẫn hướng

Bài 4. Bảo dưỡng và sửa chữa trợ lực lái

Kiến thức trong giáo trình được biên soạn theo chương trình đào tạo nghề công nghệ ô tô do Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cộng đồng Hậu Giang ban hành, sắp xếp logic từ nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống lái đến cách phân tích các hư hỏng, phương pháp kiểm tra và quy trình thực hành sửa chữa. Do đó người đọc có thể hiểu một cách dễ dàng.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Hậu Giang, ngày.....tháng.... năm 2022

Biên soạn

Trần Minh Triết

MỤC LỤC

ĐỀ MỤC	TRANG
Lời giới thiệu	3
Mục lục	4
Thuật ngữ chuyên ngành	5
Bài 1. Hệ thống lái ô tô	7
Bài 2. Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu lái - dẫn động lái	42
Bài 3. Bảo dưỡng và sửa chữa cầu dẫn hướng	70
Bài 4. Bảo dưỡng và sửa chữa trợ lực lái	90
Tài liệu tham khảo	105

THUẬT NGỮ CHUYÊN NGÀNH

TT	Ký hiệu	Ý nghĩa
1	EPS (Electric power system):	Hệ thống lái điện tử
2	ECU (Engine Control Unit):	Hộp điều khiển động cơ (hộp đen)
3	DC:	Mô tơ điện một chiều
4	Camber	Góc nghiêng của bánh xe so với phương thẳng đứng.
5	Caster	Góc nghiêng của trục xoay đứng so với phương thẳng đứng khi nhìn từ cạnh xe.
6	Kingpin:	Góc nghiêng của trục xoay đứng trong mặt phẳng ngang vào phía trong so với đường thẳng đứng.

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống lái

Mã số mô đun: CN39310

Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Môđun được bố trí giảng dạy song song hoặc sau các môn học/ mô đun cơ sở và trước một số môđun chuyên môn nghề.
- Tính chất: Là mô đun chuyên môn.

Mục tiêu của mô đun:

- Kiến thức:

- + Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại hệ thống lái ô tô
- +Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống lái
- +Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động các bộ phận của hệ thống lái
- +Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng chung và của các bộ phận hệ thống lái ô tô
- +Trình bày được phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa những sai hỏng của các bộ phận hệ thống lái ô tô

- Kỹ năng:

- + Tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa các chi tiết của các bộ phận hệ thống lái đúng quy trình, quy phạm và đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật trong sửa chữa
- + Sử dụng đúng các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- + Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- + Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

BÀI 1: HỆ THỐNG LÁI Ô TÔ

Mã số của bài 1: CN39310– 01

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại hệ thống lái
- Giải thích được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng hệ thống lái
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng các bộ phận của hệ thống lái đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

1.1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU VÀ PHÂN LOẠI HỆ THỐNG LÁI

1.1.1. Nhiệm vụ

Hệ thống lái của ô tô dùng để thay đổi và duy trì hướng chuyển động của ô tô theo một hướng nhất định nào đó.

Hệ thống lái gồm có cơ cấu lái và dẫn động lái:

- + Cơ cấu lái: là hộp giảm tốc giúp làm giảm bớt lực mà lái xe cần phải tác động vào vành lái
- + Dẫn động lái: bao gồm một đòn bẩy và một thanh kéo dùng để xoay hai bánh xe trước một góc phù hợp với góc quay của vành lái

1.1.2. Yêu cầu

Hệ thống lái phải bảo đảm các yêu cầu sau:

- Quay vòng ô tô thật ngoặt trong một thời gian rất ngắn trên một diện tích rất bé.
 - Điều khiển lái phải nhẹ nhàng thuận tiện.
 - Động học quay vòng phải đúng để các bánh xe không bị trượt khi quay vòng.
 - Tránh được các va đập từ bánh dẫn hướng truyền lên vành tay lái.
 - Giữ được chuyển động thẳng ổn định.
- * Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống dẫn hướng trên xe ô tô*
- + Đảm bảo cho các xe chuyển hướng chuyển động chính xác và an toàn.
 - + Giúp việc điều khiển vô lăng dễ và nhẹ nhàng.
 - + Dao động của bánh trước không được truyền lên vành lái.
 - + Các bánh xe dẫn hướng sẽ phải tự động xoay trở về vị trí thẳng đứng sau khi xe quay qua khúc quanh hay đường vòng.

1.1.3. Phân loại

** Theo cách bố trí vành tay lái*

- Hệ thống lái với vành lái bố trí bên trái (khi chiều thuận đi đường là chiều phải).

- Hệ thống lái với vành lái bố trí bên phải (khi chiều thuận đi đường là chiều trái).

** Theo kết cấu của cơ cấu lái*

- Trục vít – bánh vít

+ Trục vít – bánh vít (bánh vít dùng vành răng hoặc con lăn)

+ Trục vít – ê cu (với ê cu và đòn quay)

+ Trục vít – con trượt (với con trượt và đòn quay)

- Bánh răng- thanh răng

- Liên hợp

** Theo kết cấu và nguyên lý làm việc của bộ trợ lực*

- Trợ lực thủy lực.

- Loại trợ lực khí (gồm cả cường hóa chân không).

- Loại trợ lực điện.

** Theo số lượng cầu dẫn hướng*

- Một cầu dẫn hướng.

- Nhiều cầu dẫn hướng.

- Tất cả các cầu dẫn hướng.

1.2. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG LÁI

1.2.1. Hệ thống lái thường

Các bánh răng trong cơ cấu lái không chỉ điều khiển các bánh trước mà chúng còn là các bánh răng giảm tốc để giảm lực quay vô lăng bằng cách tăng mô men đầu ra.

Tỷ lệ giảm tốc được gọi là tỷ số truyền cơ cấu lái và thường dao động giữa 18 và 20:1. Tỷ lệ càng lớn không những làm giảm lực đánh lái mà còn yêu cầu phải xoay vô lăng nhiều hơn khi xe quay vòng.

1.2.1.1 Cấu tạo chung của hệ thống lái

a. Vành tay lái



Hình 1.1. Vành tay lái (vô lăng)

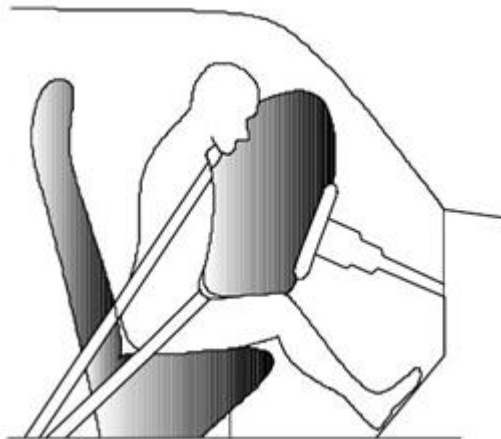
- Chức năng: có chức năng tiếp nhận momen quay từ người lái rồi truyền cho trục lái.

- Cấu tạo: Vành tay lái có cấu tạo tương đối giống nhau ở tất cả các loại ô tô. Nó bao gồm một vành hình tròn và một vài nan hoa được bố trí quanh vành trong của vành tay lái. Ngoài chức năng chính là tạo mô men lái, vành tay lái còn là nơi bố trí một số bộ phận khác của ô tô như : nút điều khiển còi, túi khí an toàn,...

Đa số các ô tô hiện nay được trang bị loại còi điện. Nút nhấn còi thường được bố trí trên vành tay lái. Nút nhấn còi hoạt động tương tự như một công tắc điện kiểu thường mở. Khi lái xe nhấn nút còi, mạch điện sẽ kín và làm còi kêu.

Để đảm bảo độ an toàn cho người lái và hành khách trong trường hợp xe bị đâm chính diện. Các ô tô hiện nay thường được trang bị hệ thống an toàn. Hai loại thiết bị an toàn được sử dụng phổ biến hiện nay là dây an toàn và túi khí an toàn.

Nhiều hãng chế tạo ô tô chỉ trang bị túi khí cho các loại xe sang trọng, còn các xe thông thường chỉ được trang bị dây an toàn.

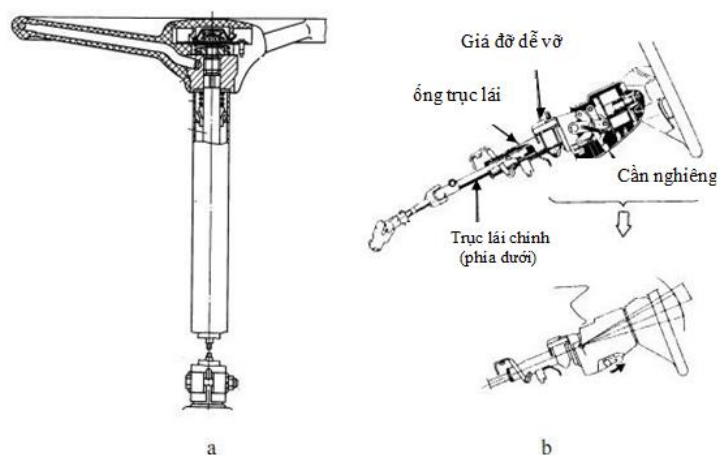


Hình 1.2. Túi khí an toàn

Túi khí an toàn có hình dáng tương tự cây nấm được làm bằng nylon phủ neoprene, được xếp lại và đặt trong phần giữa của vành tay lái. Khi xe đâm thẳng vào một xe khác hoặc vật thể cứng, túi khí sẽ phồng lên trong khoảnh khắc để hình thành một chiếc đệm mềm giữa lái xe và vành tay lái. Túi khí an toàn chỉ được sử dụng một lần. Sau khi hoạt động túi khí phải được thay mới.

b. Trục tay lái

* *Cấu tạo chung:*

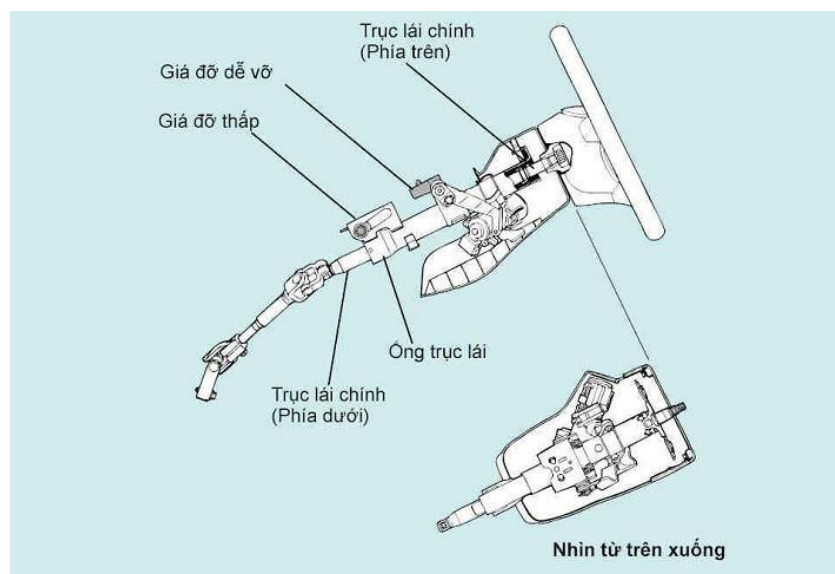


Hình 1.3. Trục tay lái

Trục lái có hai loại: loại cố định không thay đổi được góc nghiêng (hình 1.3.a) và loại thay đổi được góc nghiêng (hình 1.3.b)

Đối với loại không thay đổi được góc nghiêng thì trục lái gồm một thanh thép hình trụ rỗng. Đầu trên của trục lái được lắp bằng then hoa với moayơ của vành lái (vô lăng) còn đầu dưới được lắp cũng bằng then hoa với khớp các đăng. Trục chính được đỡ trong ống trục lái bằng các ổ bi. Ống trục lái được cố định trên vỏ cabin bằng các giá đỡ. Vành lái có dạng một thanh thép hình tròn với một số nan hoa (hai hoặc ba) nối vành thép với moayơ vành lái cũng bằng kim loại. Moayơ có làm lỗ với các then hoa để ăn khớp then với đầu trên của trục lái.

Đối với loại trục lái thay đổi được góc nghiêng thì ngoài những chi tiết kể trên, trục chính không phải là một thanh liên tục mà được chia thành hai phần có thể chuyển động tương đối với nhau trong một góc độ nhất định nhờ kết cấu đặc biệt của khớp nối. Tùy thuộc vào tư thế và khuôn khổ của người lái mà vành lái có thể được điều chỉnh với góc nghiêng phù hợp.



Hình 1.4. Các chi tiết chính của trục lái

**Cơ cấu hấp thụ va đập:*

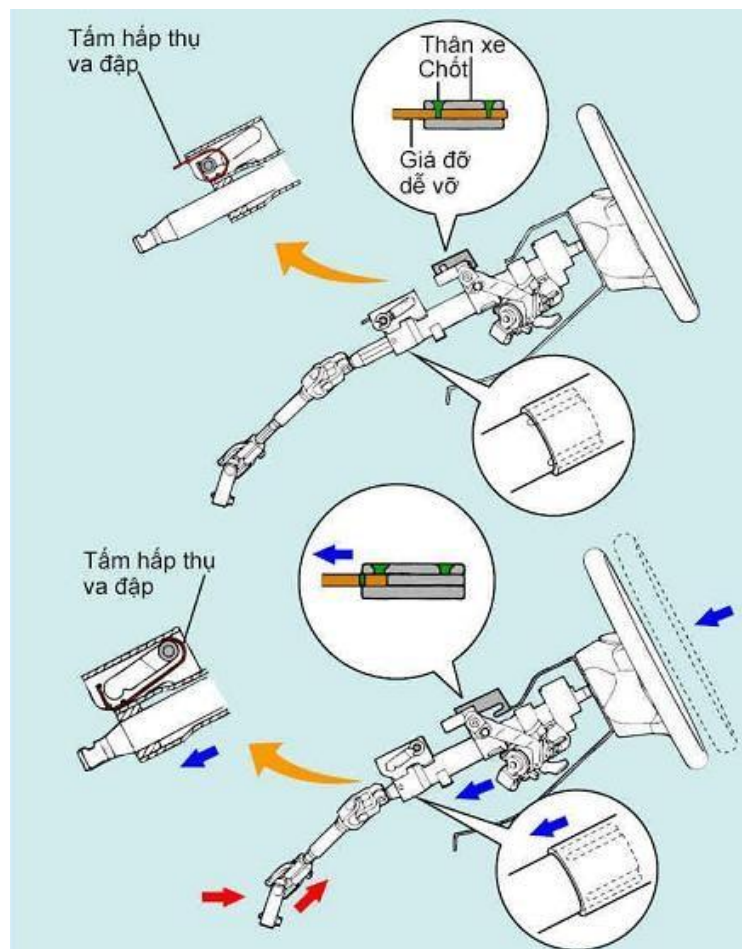
Khi xe bị đâm, cơ cấu này giúp người lái tránh được thương tích do trực lái chính gây ra bằng 2 cách: gãy tại thời điểm xe bị đâm (va đập sơ cấp); và giảm va đập thứ cấp tác động lên cơ thể người lái khi cơ thể người lái bị xô vào vô lăng do quán tính.

Trục lái hấp thụ va đập được phân loại như sau:

- + Kiểu giá đỡ uốn
- + Kiểu bi
- + Kiểu cao su silicôn
- + Kiểu ăn khớp
- + Kiểu ống xếp
- Sau đây sẽ giải thích về kiểu giá đỡ uốn

(1) Cấu tạo:

Cơ cấu hấp thụ va đập bao gồm một giá đỡ phía dưới, giá đỡ dễ vỡ, trục trung gian và tấm hấp thụ va đập. Trục lái được lắp với thanh tăng cứng bảng táp lô thông qua giá đỡ phía dưới và giá đỡ dễ vỡ. Trục lái và hộp cơ cấu lái được nối với trục trung gian.



Hình 1.5. Cơ cấu hấp thụ va đập kiểu giá đỡ uốn

(2) Hoạt động:

Khi hộp cơ cấu lái chuyển dịch khi xe bị va đập (va đập sơ cấp) thì trục trung gian co lại, do đó làm giảm khả năng trục lái và vô lăng nhô lên trong buồng lái.

Khi một lực va đập được truyền vào vô lăng trong sự cố đâm xe (va đập thứ cấp) thì cơ cấu hấp thụ va đập và túi khí của người lái giúp hấp thụ va đập. Hơn nữa, giá đỡ dễ vỡ và giá đỡ phía dưới tách ra làm cho toàn bộ trục lái đổ về phía trước. Lúc này tấm hấp thụ va đập bị biến dạng để giúp hấp thụ tác động của va đập thứ cấp.

* Cơ cấu khóa tay lái

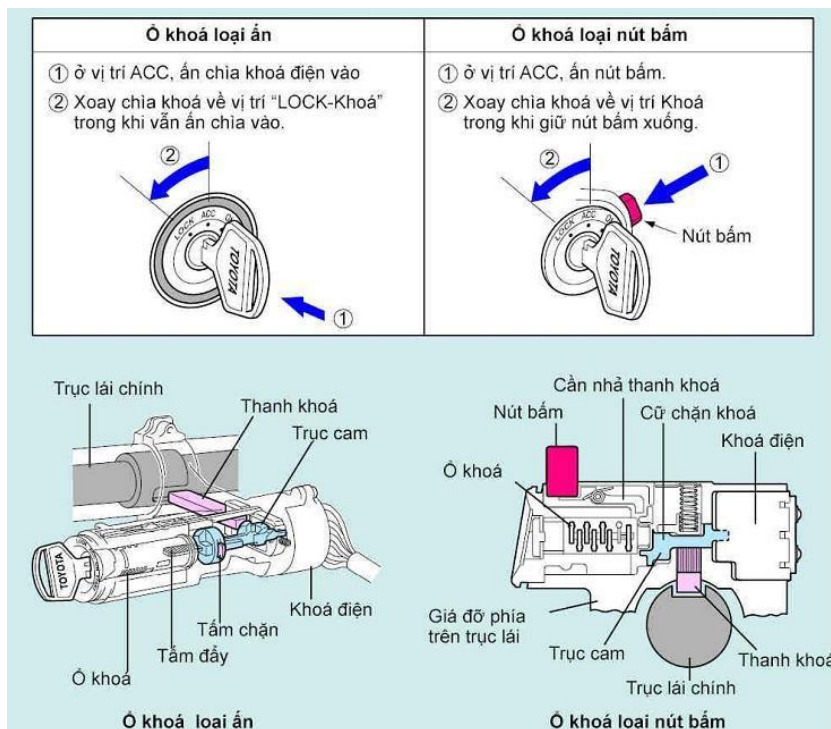
Đặc điểm:

Đây là cơ cấu vô hiệu hoá vô lăng để chống trộm bằng cách khoá trục lái chính vào ống trục lái khi rút chìa khoá điện.

Có hai loại cơ cấu khóa lái.

+ ổ khoá điện loại ấn

+ ổ khoá điện loại nút bấm



Hình 1.6. Cơ cấu khóa tay lái

- Hoạt động:

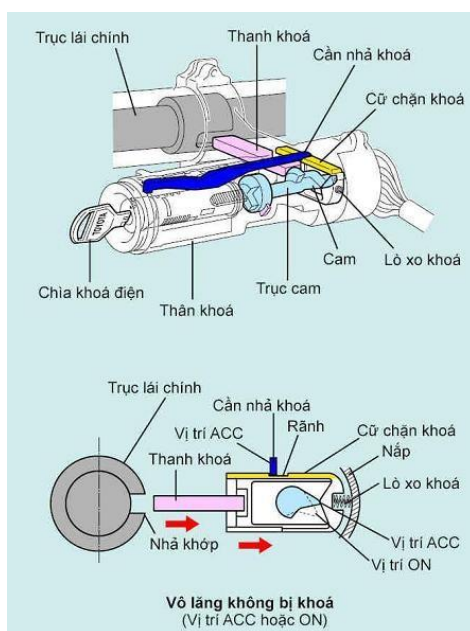
Sau đây sẽ trình bày hoạt động của ổ khóa loại ấn

(1) Khi chìa khoá điện ở vị trí ACC hoặc ON:

Khi chìa khoá điện ở vị trí ACC hoặc ON thì cỡ chặn khoá và thanh khoá bị cam của trục cam đẩy sang phải.

Cần nhả khoá sẽ tụt vào rãnh trong cỡ chặn khoá ngăn cỡ chặn khoá và thanh

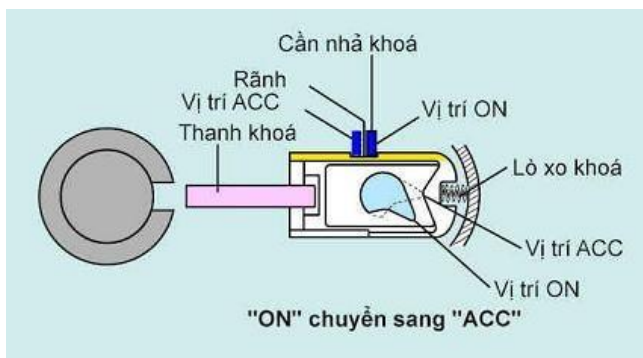
khoá dịch chuyển sang trái và do vậy ngăn việc khoá vô lăng trong khi xe đang chạy.



Hình 1.7. Khi chìa khoá điện ở vị trí ACC hoặc ON

(2) Khi chìa khoá điện chuyển từ vị trí ON sang ACC:

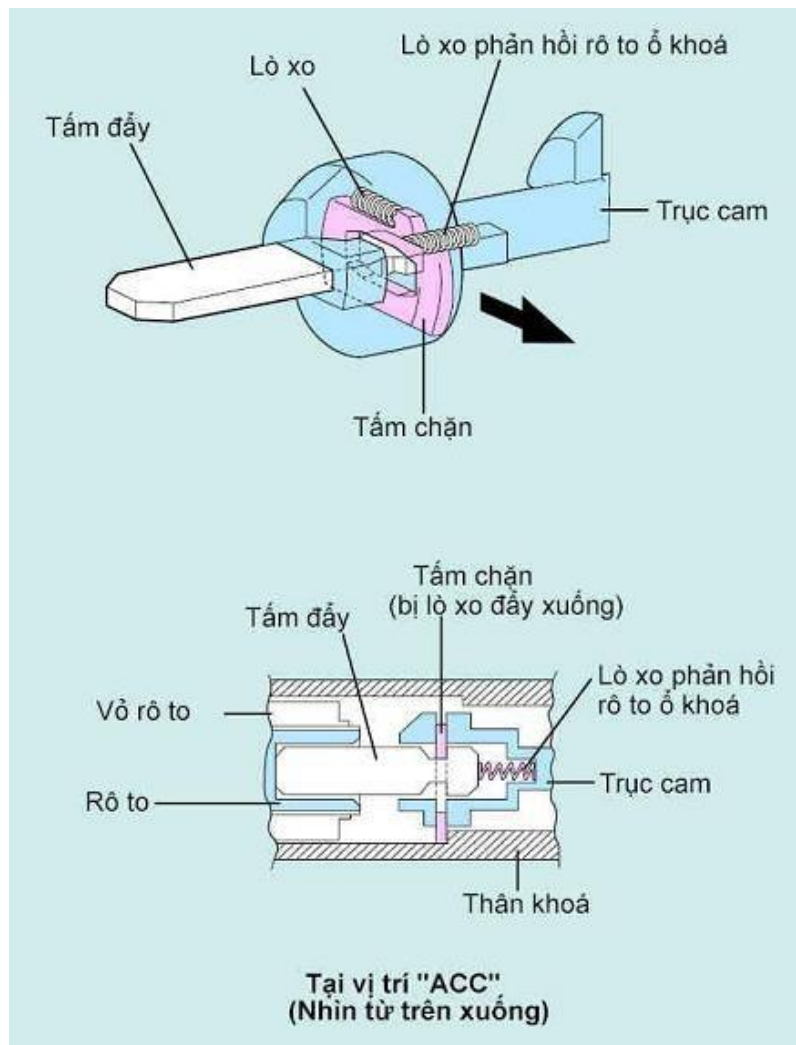
Khi chìa khoá điện chuyển từ vị trí ON sang ACC (tắt động cơ) thì cần nhả khoá sẽ đập vào mép trái của rãnh trong cỡ chặn khoá, ngăn cỡ chặn khoá và thanh khoá dịch chuyển sang trái (và do vậy ngăn việc khoá vô lăng).



Hình 1.8. Khi chìa khoá điện chuyển từ vị trí ON sang ACC

(3) Khi chìa khoá điện ở vị trí ACC:

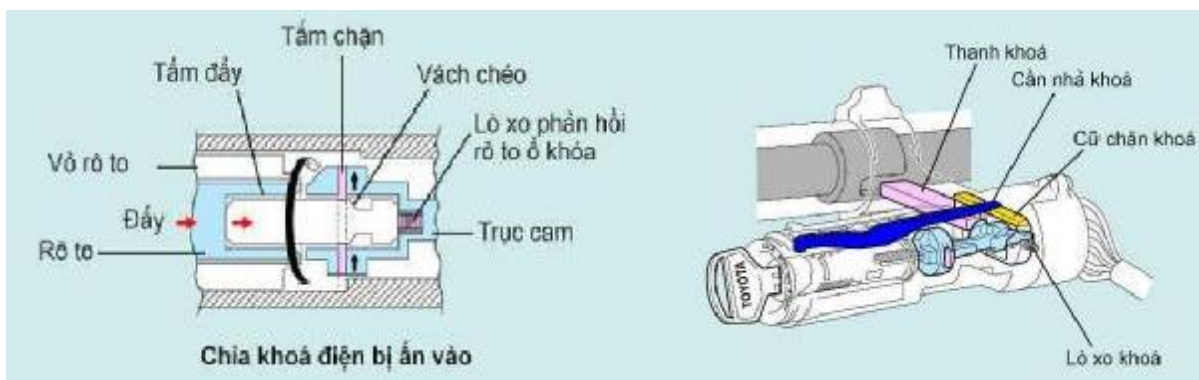
Chừng nào mà chìa khoá điện không bị ấn vào trong khi khoá đang ở vị trí ACC, tấm đẩy sẽ bị lò xo phản hồi của rô to ổ khoá đẩy ra ngoài. Do đó, tấm chặn nhô ra ngoài và va vào thân khoá ngăn rô to và chìa khoá điện xoay về vị trí Khoá.



Hình 2.9. Khi chìa khoá điện ở vị trí ACC

(4) Khi chìa khoá điện chuyển từ vị trí ACC tới vị trí LOCK:

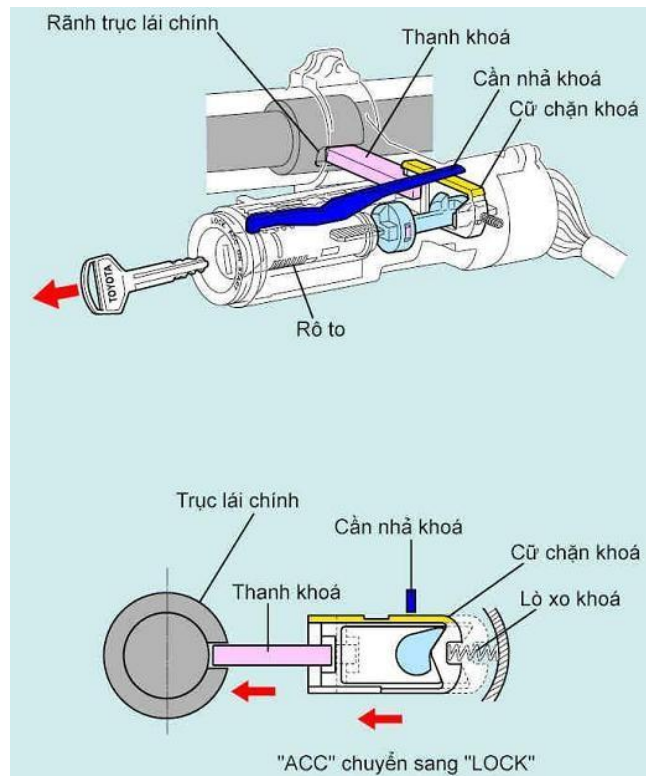
Khi ta ấn chìa khoá vào trong khi ở vị trí ACC, rô to và tám đẩy cũng bị đẩy vào. Phần trên của tám chặn sẽ nhô lên vách chéo của rãnh trong tám đẩy và phần thấp hơn của tám đẩy chuyển động vào trong trục cam. Chìa khoá điện, tám đẩy và trục cam sẽ tự do xoay theo một khối thống nhất từ vị trí ACC tới vị trí LOCK. Tuy nhiên do đầu của cần nhả khoá vẫn bị chìa khoá giữ xuống, cữ chặn khoá và thanh khoá không thể dịch chuyển được sang trái.



Hình 1.10. Khi chìa khoá điện chuyển từ vị trí ACC tới vị trí LOCK

(5) Khi rút chìa khoá điện ra:

Khi rút chìa khoá điện ra khỏi rô to, cần nhả khoá tách ra khỏi (dịch chuyển lên) cỡ chặn khoá, và thanh khoá sẽ chui vào rãnh trục lái chính và khoá trục lái chính.

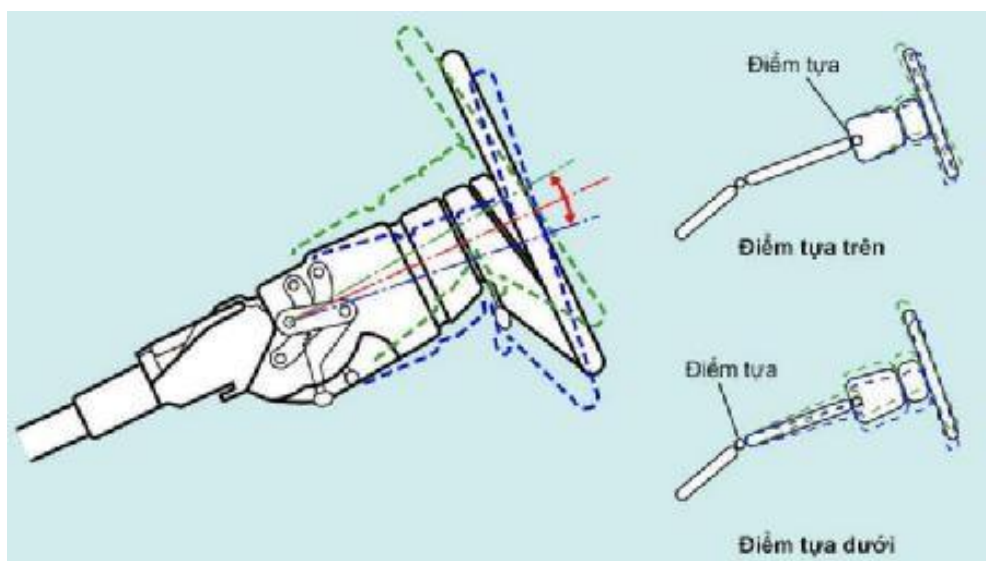


Hình 1.11. Khi rút chìa khoá điện ra

** Cơ cấu tay lái nghiêng:*

Cơ cấu tay lái nghiêng cho phép lựa chọn vị trí vô lăng (theo hướng thẳng đứng) để thích hợp với vị trí ngồi lái của người lái xe.

Cơ cấu tay lái nghiêng được phân loại thành: loại điểm tựa trên và loại điểm tựa dưới.

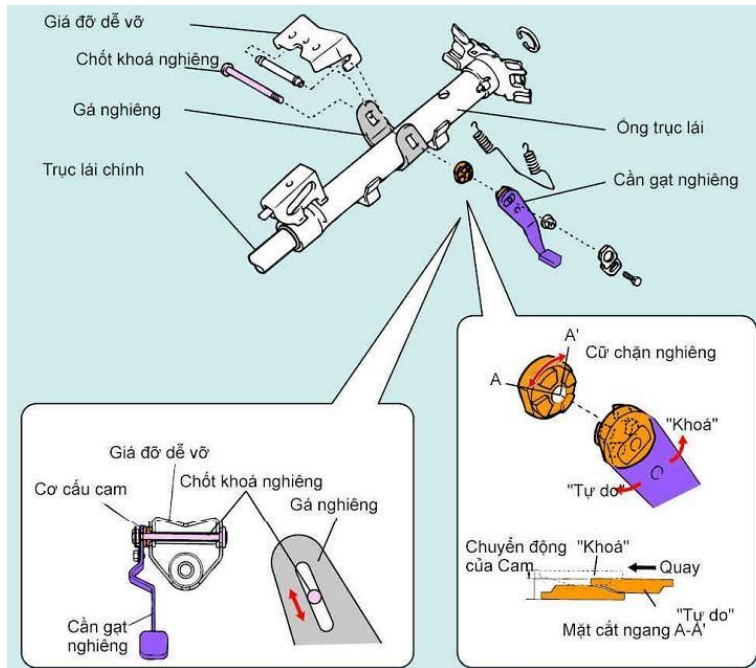


Hình 1.12. Cơ cấu tay lái nghiêng

Sau đây sẽ trình bày về loại điểm tựa dưới.

- Cấu tạo: Cơ cấu tay lái nghiêng bao gồm một cặp cữ chặn nghiêng, bulông khoá nghiêng, giá đỡ kiểu dễ vỡ, cần nghiêng v.v...

- Vận hành:



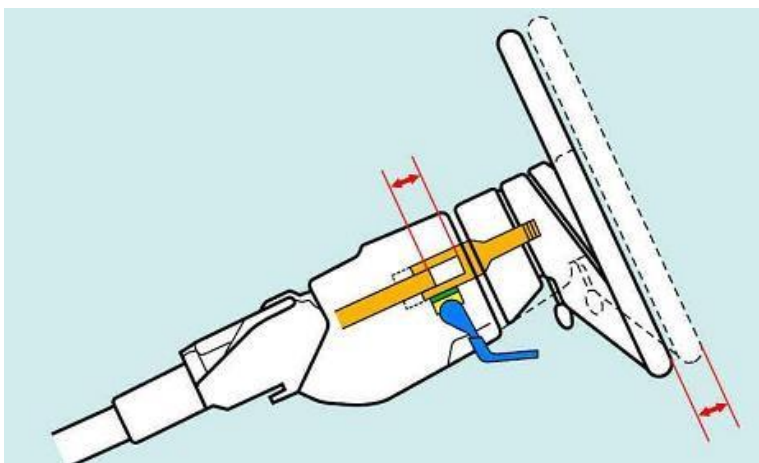
Hình 1.13. Cấu tạo cơ cấu tay lái nghiêng loại điểm tựa dưới

Các cữ chặn nghiêng xoay đồng thời với cần nghiêng. Khi cần nghiêng ở vị trí khoá, đỉnh của các cữ chặn nghiêng được nâng lên và đẩy sát vào giá đỡ dễ vỡ và gá nghiêng, khoá chặt giá đỡ dễ vỡ và bộ gá nghiêng.

Mặt khác, khi cần gạt nghiêng được chuyển sang vị trí tự do thì sẽ loại bỏ sự chênh lệch độ cao của các cữ chặn nghiêng và có thể điều chỉnh trục lái theo hướng thẳng đứng.

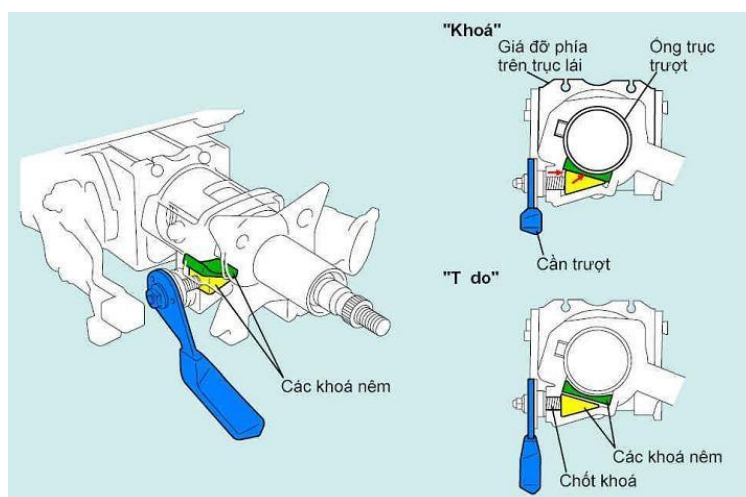
* Cơ cấu trượt tay lái:

Cơ cấu trượt tay lái cho phép điều chỉnh vị trí vô lăng về phía trước hoặc về phía sau cho phù hợp với vị trí của người lái xe.



Hình 1.14. Cơ cấu trượt tay lái

Cơ cấu trượt vô lăng bao gồm ống trượt trượt, hai khoá nêm, bu lông chặn, cần trượt v.v...



Hình 1.15. Các chi tiết chính của cơ cấu trượt tay lái

- Hoạt động:

Các khoá nêm sẽ dịch chuyển khi ta chuyển động cần trượt.

Khi cần trượt đang ở vị trí khoá thì nó ép các khoá nêm vào ống trượt trượt và khoá ống trượt trượt. Mặt khác, khi cần trượt được chuyển sang vị trí tự do sẽ tạo ra một khoảng cách giữa các khoá nêm và ống trượt trượt, và có thể điều chỉnh trục lái theo hướng về phía trước hoặc phía sau.

1.1.2. Hệ thống lái có trợ lực

1.1.2.1. Nhiệm vụ

Cường hoá của hệ thống lái có tác dụng làm giảm nhẹ cường độ lao động cho người lái, giảm mệt mỏi khi xe chạy trên đường dài. Ngoài ra cường hoá lái còn nhằm nâng cao an toàn chuyển động khi có sự cố lớn ở bánh xe (nổ lốp, hết khí nén trong lốp...) và giảm va đập truyền từ bánh xe lên vành lái.

1.1.2.2. Yêu cầu

Cường hoá hệ thống lái phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Khi bộ cường hoá hỏng thì hệ thống lái vẫn phải làm việc được tuy nhiên lái nặng hơn.

- Chỉ gài bộ cường hoá khi lực cản quay vòng lớn, khi lực cản quay vòng bé hệ thống lái làm việc như bình thường, tức là lúc ấy lực đặt lên vành lái đối với ô tô du lịch $P_1 = (10 \div 20) \text{ N}$, đối với ô tô tải $P_1 = (30 \div 40) \text{ N}$.

- Bộ cường hoá phải giữ cho người lái có cảm giác sức cản trên mặt đường khi quay vòng, thời gian tổn hao để cường hoá phải là tối thiểu và phải đảm bảo tỷ lệ giữa lực tác dụng, góc quay trục vô lăng và góc quay bánh dẫn hướng.

- Hệ thống lái có cường hoá phải đảm bảo cho người lái giữ được hướng chuyển động khi bánh xe đột ngột có sự cố (rơi vào hố sâu, nổ lốp, hết khí nén trong lốp...)

1.1.2.3. Phân loại

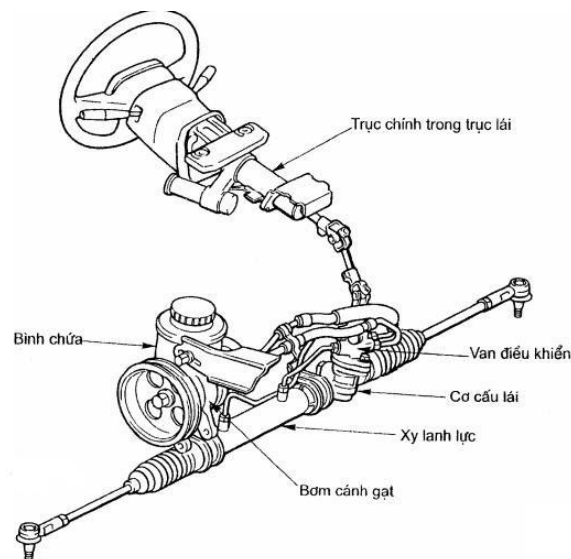
* Dựa vào kết cấu và nguyên lý của van phân phối người ta chia ra:

- Hệ thống lái cường hoá với kiểu van trụ tịnh tiến
- Hệ thống lái cường hoá với kiểu van trụ xoay
- Hệ thống lái cường hoá với kiểu van cánh.

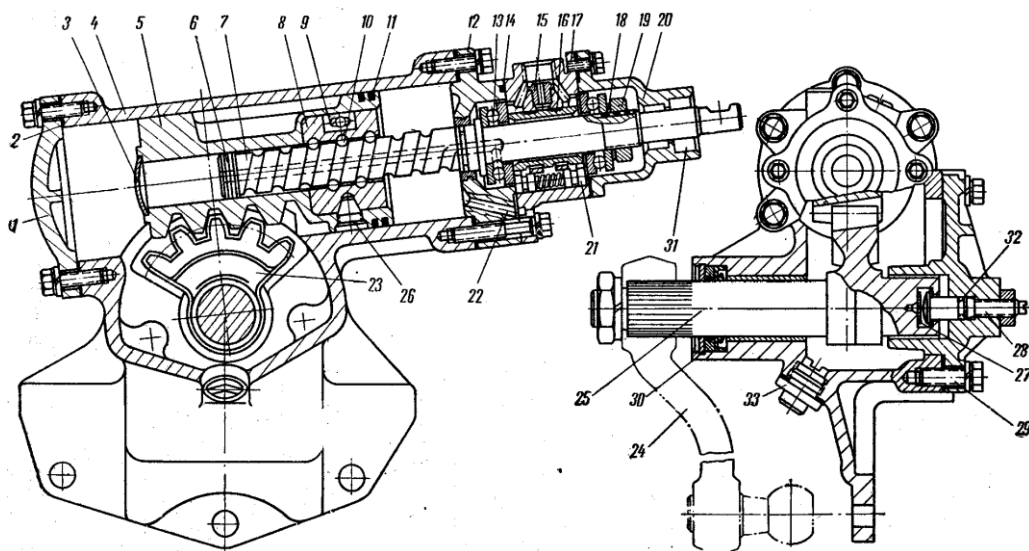
* Dựa vào vị trí của van phân phối và xi lanh lực người ta chia ra:

- Hệ thống lái cường hoá kiểu van phân phối và xi lanh lực kết hợp trong cơ cấu lái
- Hệ thống lái cường hoá kiểu van phân phối và xi lanh lực kết hợp trong đòn kéo
- Hệ thống lái cường hoá kiểu van phân phối và xi lanh lực bố trí riêng rẽ.

1.2.2.4. Sơ đồ cấu tạo



Hình 1.16. Các chi tiết chính của hệ thống lái có trợ lực thủy lực



Hình 1.17. Cấu tạo các chi tiết của hệ thống lái có trợ lực thủy lực

1 - Nắp; 2 - Đệm làm kín; 3 - Nắp; 4 - Vỏ cơ cấu lái; 5 - Pittông; 6 - Vòng hãm;
 7 - Trục vít; 8, 19 - Đai ốc; 9 - Ống dẫn bi; 10 - Bi; 11 - Xéc măng; 12 - Nắp trước;
 13 - Ổ bi chặn; 14 - Gioăng làm kín; 15 - Cửa dầu; 16 - Con trượt phân phối;
 17 - Vỏ van phân phối; 18 - Đệm; 20 - Nắp trên; 21 - Cơ cấu phản ứng;
 22 - Kênh dẫn dầu; 23 - Cung răng rẽ quạt; 24 - Đòn quay đứng;
 25 - Trục đòn quay; 26 - Chốt định vị; 27 - Đệm chặn; 28 - Vít điều chỉnh;
 29 - Bulông; 30, 31 - Phốt làm kín; 32 - Gioăng làm kín; 33 - Nút tháo dầu.

Các bộ phận chính của hệ thống lái có trợ lực gồm: bơm, van điều khiển, xy lanh trợ lực, hộp cơ cấu lái (bót lái). Hệ thống lái sử dụng công suất động cơ để dẫn động cho bơm trợ lực tạo ra áp suất. Nếu các bộ phận trên làm liền nhau thì có tên là bộ trợ lực liền, còn nếu hộp tay lái và xy lanh lực làm rời nhau sẽ là bộ trợ lực dòi.

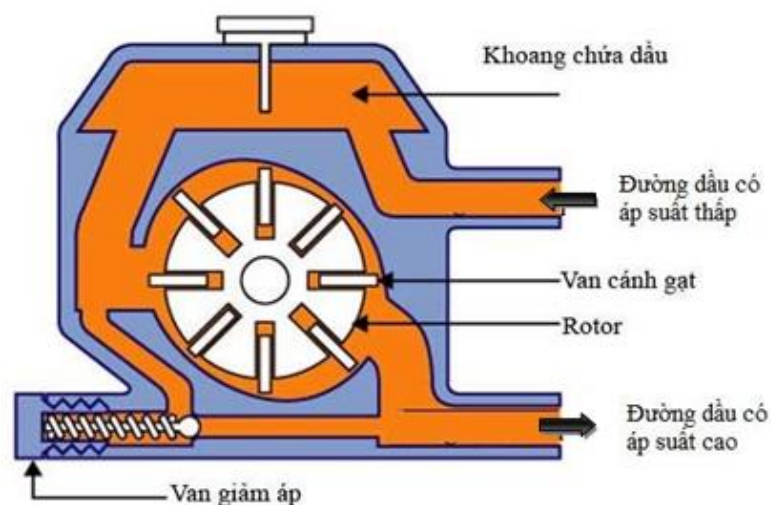
Khi xoay vô lăng sẽ chuyển mạch một đường dẫn dầu tại van điều khiển. Nhờ áp suất dầu này mà pittông trong xy lanh trợ lực được đẩy đi và làm quay bánh xe dẫn hướng. Do vậy, nhờ áp suất dầu thủy lực mà lực đánh lái vô lăng sẽ giảm đi và không phải quay tay lái quá nhiều. Do yêu cầu của hệ thống phải tuyệt đối kín nên cần phải định kỳ kiểm tra sự rò rỉ dầu để đảm bảo rằng hệ thống lái làm việc hiệu quả và an toàn.

a. Bơm trợ lực lái

* Bơm trợ lực lái kiểu cánh gạt:

Bơm được dẫn động bằng puli trục khuỷu động cơ và dây đai dẫn động, và đưa dầu bị nén vào hộp cơ cấu lái. Lưu lượng của bơm tỷ lệ với tốc độ của động cơ nhưng lưu lượng dầu đưa vào hộp cơ cấu lái được điều tiết nhờ một van điều khiển lưu lượng và lượng dầu thừa được đưa trở lại đầu hút của bơm.

Hầu hết sử dụng loại bơm cánh gạt để làm bơm trợ lực vì loại này có ưu điểm kết cấu đơn giản, gọn nhẹ, phù hợp với hệ thống thủy lực yêu cầu áp suất không lớn.



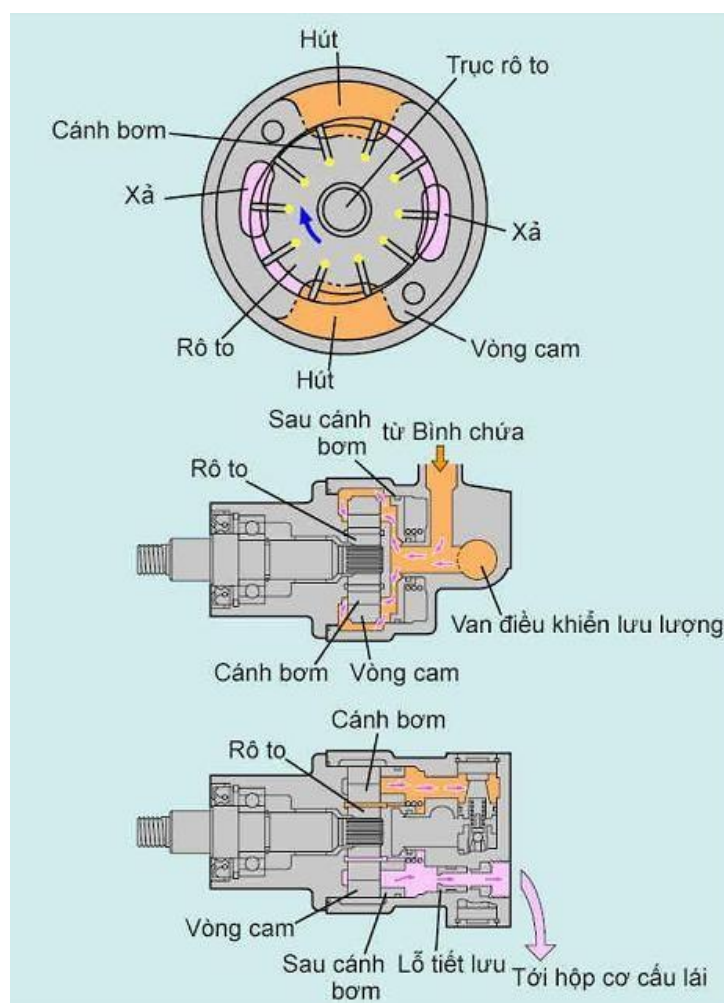
Hình 1.18. Bơm trợ lực lái kiểu cánh gạt

Để cung cấp cho hệ thống thủy lực hoạt động hỗ trợ cho hệ thống lái, người ta sử dụng một bơm thủy lực kiểu cánh gạt. Bơm này được dẫn động bằng mô men của động cơ nhờ truyền động puli - đai. Nó bao gồm rất nhiều cánh gạt (van) vừa có thể di chuyển hướng kính trong các rãnh của một rô to.

Khi rô to quay, dưới tác dụng của lực ly tâm các cánh gạt này bị văng ra và tì sát vào một không gian kín hình ô van. Dầu thủy lực bị kéo từ đường ống có áp suất thấp (return line) và bị nén tới một đầu ra có áp suất cao. Lượng dầu được cung cấp phụ thuộc vào tốc độ của động cơ. Bơm luôn được thiết kế để cung cấp đủ lượng dầu ngay khi động cơ chạy không tải, và do vậy nó sẽ cung cấp quá nhiều dầu khi động cơ hoạt động ở tốc độ cao. Để tránh quá tải cho hệ thống ở áp suất cao, người ta phải lắp đặt cho hệ thống một van giảm áp (hình 1.18).

Bơm được dẫn động nhờ trục khuỷu của động cơ qua puli lắp ở đầu bơm để đưa dầu nén vào hộp cơ cầu lái. Lưu lượng của bơm tỷ lệ với tốc độ động cơ nhưng nhờ van điều chỉnh lưu lượng đưa dầu thừa trở lại đầu hút của động cơ mà dầu vào hộp cơ cầu không đổi, ổn định được lực đánh lái.

- Hoạt động của bơm trợ lực lái kiểu cánh gạt



Hình 1.19. Hoạt động của bơm trợ lực lái

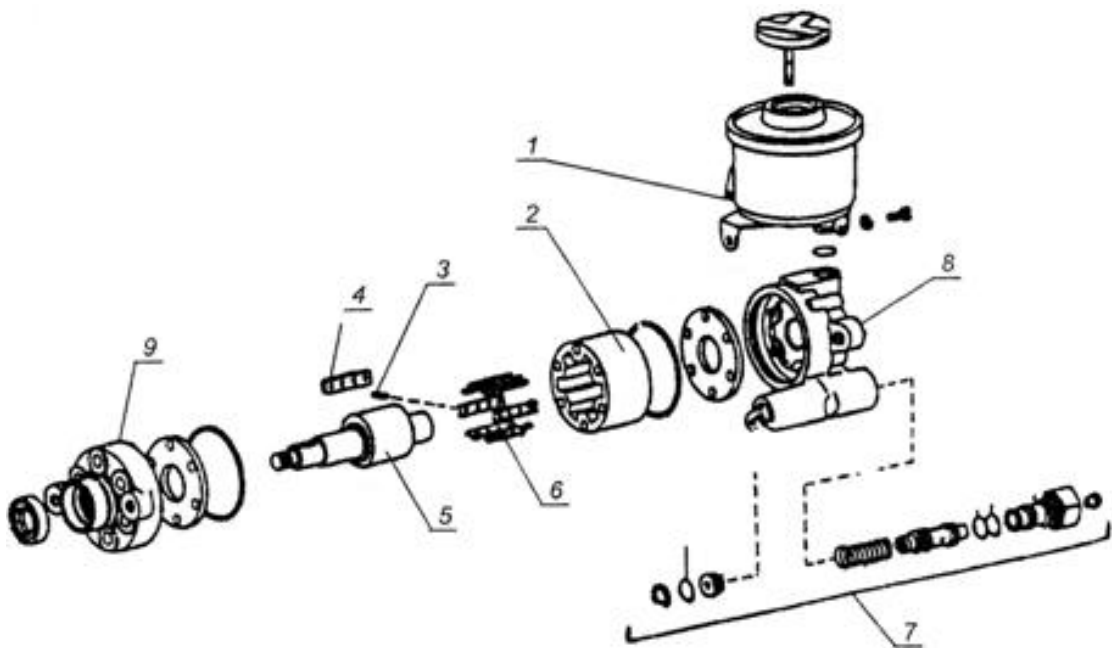
Rô to quay trong một vòng cam được gắn chắc với vỏ bơm. Rô to có các rãnh để gắn các cánh bơm được gắn vào các rãnh đó. Chu vi vòng ngoài của rô to hình

tròn nhưng mặt trong của vòng cam hình ô van do vậy tồn tại một khe hở giữa rô to và vòng cam. Cánh gạt sẽ ngăn cách khe hở này để tạo thành một buồng chứa dầu. Cánh bơm bị giữ sát vào bề mặt trong của vòng cam bằng lực ly tâm và áp suất dầu tác động sau cánh bơm, hình thành một phốt dầu ngăn rò rỉ áp suất từ giữa cánh gạt và vòng cam khi bơm tạo áp suất dầu. Dung tích buồng dầu có thể tăng hoặc giảm khi rô to quay để vận hành bơm. Nói cách khác, dung tích của buồng dầu tăng tại cổng hút do vậy dầu từ bình chứa sẽ được hút vào buồng dầu từ cổng hút. Lượng dầu trong buồng chứa giảm bên phía xả và khi đạt đến 0 thì dầu trước đây được hút vào buồng này bị ép qua cổng xả. Có 02 cổng hút và 02 cổng xả. Do đó, dầu sẽ hút và xả 02 lần trong một chu kỳ quay của rô to.

** Bơm trợ lực lái kiểu van trượt:*

- Bơm van trượt tạo ra áp suất thủy lực lớn nhất khoảng 90 kG/cm^2 . Hiệu suất: 0,7 – 0,75.

Ưu điểm của loại bơm này là kết cấu và công nghệ đơn giản dễ chế tạo, khối lượng nhỏ, giá rẻ tuy nhiên các chi tiết không bền, nhanh hỏng hóc. Cấu tạo của bơm kiểu van trượt được thể hiện trên hình 1.20.



Hình 1.20. Bơm trợ lực lái kiểu van trượt.

1 - Bình chứa dầu. 4 - Phiến tỳ; 7 - Cụm van điều tiết; 2 - Vỏ phiến trượt; 5 - Rôto lệch tâm quay; 8 - Vỏ bơm; 3 - Lò xo ép phiến trượt. 6 - Phiến trượt. 9 - Nắp bơm.

Bình dầu (1) được làm bằng chất dẻo hay thép, có thể được gắn trực tiếp lên bơm hay gắn rời và được nối với bơm bằng hai ống mềm. Vỏ bơm (2) được gia công chính xác, bằng thép, bên trong vỏ có các rãnh, tại các rãnh có phiến trượt (6), lò xo (3) và phiến tỳ (4). Rôto (5) hình trụ có dạng lệch tâm đặt bên trong vỏ phiến trượt (2), bề mặt của rôto được gia công tinh đạt độ bóng cao. Dưới sức ép của lò xo (3) các phiến trượt bị ép sát vào bề mặt của rô to.

Khi rô to (5) quay thể tích nằm giữa phiến tỳ (4), phiến gạt (6) và cò (2) thay đổi. Khi thể tích tăng chất lỏng được nạp vào khoang thể tích này và khi thể tích giảm chất lỏng được ép ra ngoài. Như vậy một vòng quay của rô to phiến gạt thực hiện được một hành trình làm việc.

Bơm phiến trượt có cấu tạo gọn, các chi tiết bền và có hiệu suất làm việc khá cao. Tuy nhiên giá thành chế tạo loại bơm này hơi cao.

Áp suất dầu tạo ra trong khoảng $(60 \div 80) \text{ kG/cm}^2$.

Cũng giống như bơm cánh gạt, để đảm bảo cho quá trình làm việc trên bơm phiến trượt cùng yêu cầu lắp đặt các thiết bị phụ trợ khác như: van an toàn, van điều khiển lưu lượng và thiết bị bù không tải.

Ngoài hai loại bơm đã được giới thiệu ở trên còn một số loại bơm thủy lực khác cũng được sử dụng trong các bộ trợ lực thủy lực tuy nhiên do đặc điểm về kỹ thuật nên không được sử dụng phổ biến trên các loại bộ trợ lực ngày nay như: Bơm piston, bơm bánh răng, bơm trục vít.

b. Bình chứa

Bình chứa cung cấp dầu trợ lực lái. Nó được lắp trực tiếp vào thân bơm hoặc lắp tách biệt. Nếu không lắp với thân bơm thì sẽ được nối với bơm bằng hai ống mềm. Thông thường, nắp bình chứa có một thước đo mức để kiểm tra mức dầu. Nếu mức dầu trong bình chứa giảm dưới mức chuẩn thì bơm sẽ hút không khí vào gây ra lỗi trong vận hành. Vì vậy phải kiểm tra định kỳ kiểm tra mức dầu trợ lực lái, nếu thấp hơn mức cho phép hãy bổ xung bằng loại dầu phù hợp. Nếu không khí lọt vào hệ thống phải tìm cách xả hết không khí.



Hình 1.21. Bình chứa dầu trên xe hơi

c. Van điều chỉnh lưu lượng

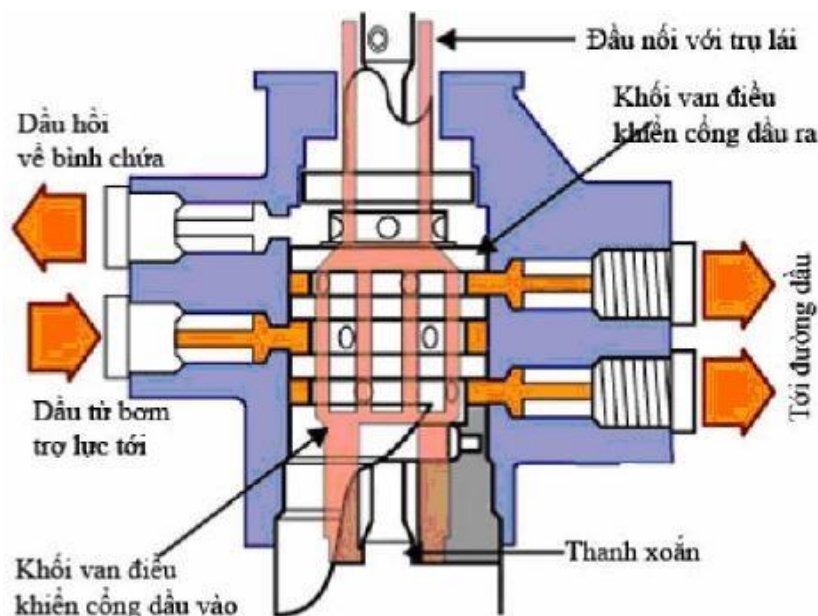
Van điều khiển lưu lượng điều chỉnh lượng dòng chảy dầu từ bơm tới hộp cơ cấu lái, duy trì lưu lượng không đổi mà không phụ thuộc tốc độ bơm (v/ph).

** Chức năng của van:*

Lưu lượng của bơm trợ lực lái tăng theo tỷ lệ với tốc độ động cơ. Lượng dầu trợ lực được cung cấp cho pittông của xi lanh trợ lực lái được quyết định bởi lượng dầu từ bơm. Khi tốc độ bơm tăng thì lưu lượng dầu tăng lên, cấp nhiều trợ lực hơn cho cơ cấu lái và người lái cần tác động ít lực đánh lái hơn. Hay nói cách khác, yêu cầu về lực đánh lái thay đổi theo sự thay đổi tốc độ. Đây là điều bất lợi nhìn từ góc độ ổn định lái vì khi lái ta có cảm giác không đều tay khi quay vô lăng. Do vậy, việc duy trì lưu lượng dầu từ bơm không đổi và không phụ thuộc tốc độ xe là một yêu cầu cần thiết. Đó chính là chức năng của van điều chỉnh lưu lượng.

** Van điều chỉnh lưu lượng – loại van xoay*

Chi tiết chính của van quay là thanh xoắn. Thanh xoắn là một thanh kim loại mỏng có thể xoắn được khi có một momen tác dụng vào nó. Đầu trên của thanh xoắn nối với trục lái còn đầu dưới nối với bánh răng hoặc trục vít tùy thuộc vào kiểu hệ thống lái, vì vậy toàn bộ momen xoắn của thanh xoắn cân bằng với tổng momen của người lái sử dụng để âm đổi hướng bánh xe.



Hình 1.22. Van điều chỉnh lưu lượng – loại van xoay

Mô men người lái tác động càng lớn thì mức độ xoắn của thanh càng nhiều. Đầu vào của trục tay lái là một thành phần bên trong của khối van hình trụ ống. Nó cũng nối với đầu mút phía trên của thanh xoắn. Phía dưới thanh xoắn nối với phía ngoài của van ống. Thanh xoắn cũng làm xoay đầu ra của cơ cấu lái, nối với bánh răng hoặc trục vít phụ thuộc vào kiểu hệ thống lái.

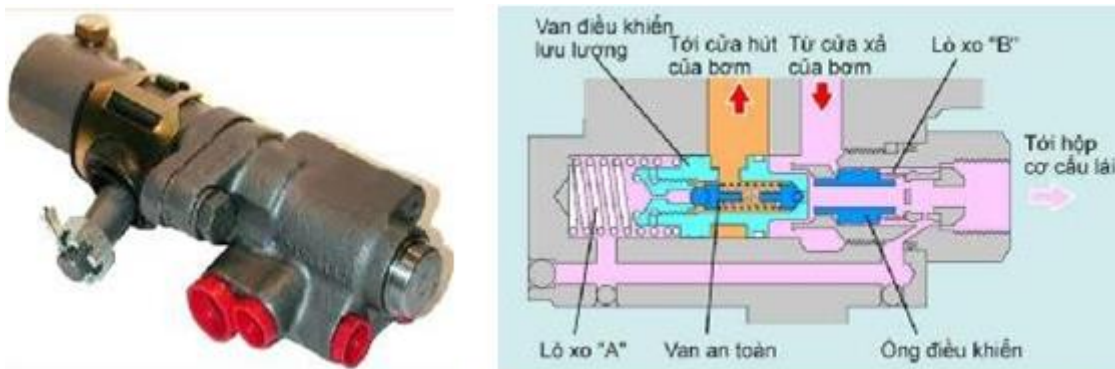
Khi người lái xoay vành tay lái thì sẽ làm cho thanh xoắn bị vặn đi, nó làm bên trong van ống xoay tương đối với phía ngoài. Do phần bên trong của van ống cũng được nối với trục lái nên tổng số góc quay giữa bên trong và bên ngoài của van ống phụ thuộc vào người lái xoay vành tay lái. Khi vành tay lái không có tác động, cả hai đường ống thủy lực đều cung cấp áp suất như nhau cho cơ cấu lái. Nhưng nếu van ống được xoay về một bên, các đường ống sẽ được mở để cung cấp dòng cao áp cho đường ống phía bên đó.

*** Van điều khiển lưu lượng – loại nhạy cảm tốc độ**

Lưu lượng của bơm trợ lực lái tăng theo tỷ lệ với tốc độ động cơ. Lượng dầu trợ lực do pít tông của xi lanh trợ lực cung cấp lại do lượng dầu từ bơm quyết định. Khi tốc độ bơm tăng thì lưu lượng dầu lớn hơn cấp nhiều trợ lực hơn và người lái cần tác động ít lực đánh lái hơn. Nói cách khác, yêu cầu về lực đánh lái thay đổi theo sự thay đổi tốc độ. Đây là điều bất lợi nhìn từ góc độ ổn định lái. Do đó, việc duy trì lưu lượng dầu từ bơm không đổi không phụ thuộc tốc độ xe là một yêu cầu cần thiết. Đó chính là chức năng của van điều khiển lưu lượng.

Thông thường, khi xe chạy ở tốc độ cao, sức cản lốp xe thấp vì vậy đòi hỏi ít lực lái hơn. Do đó, với một số hệ thống lái có trợ lực, có ít trợ lực hơn ở điều kiện tốc độ cao mà vẫn có thể đạt được lực lái thích hợp.

Tóm lại, lưu lượng dầu từ bơm tới hộp cơ cấu lái giảm khi chạy ở tốc độ cao và lái có ít trợ lực hơn. Lưu lượng của bơm tăng lên theo mức tăng tốc độ bơm nhưng lượng dầu tới hộp cơ cấu lái giảm. Người ta gọi cơ cấu này là loại lái có trợ lực nhạy cảm với tốc độ và nó bao gồm van điều khiển lưu lượng có một ống điều khiển.

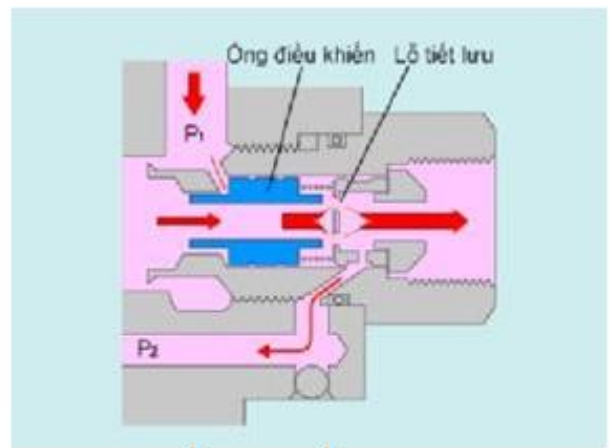
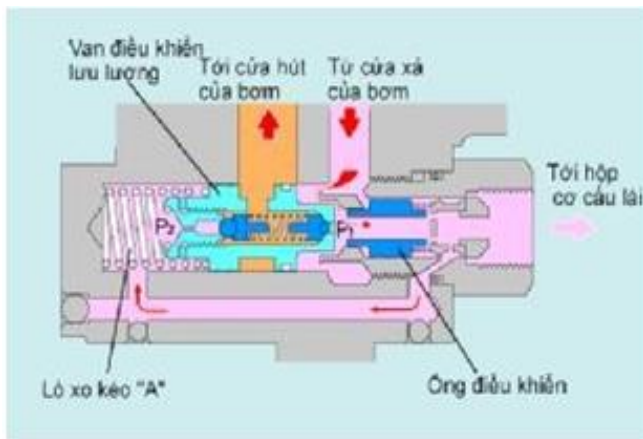


Hình 1.23. Van điều chỉnh lưu lượng loại nhạy cảm với tốc độ

Nguyên lý hoạt động của van điều chỉnh lưu lượng:

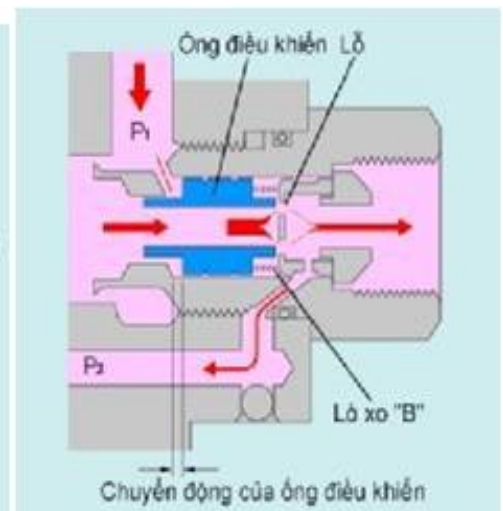
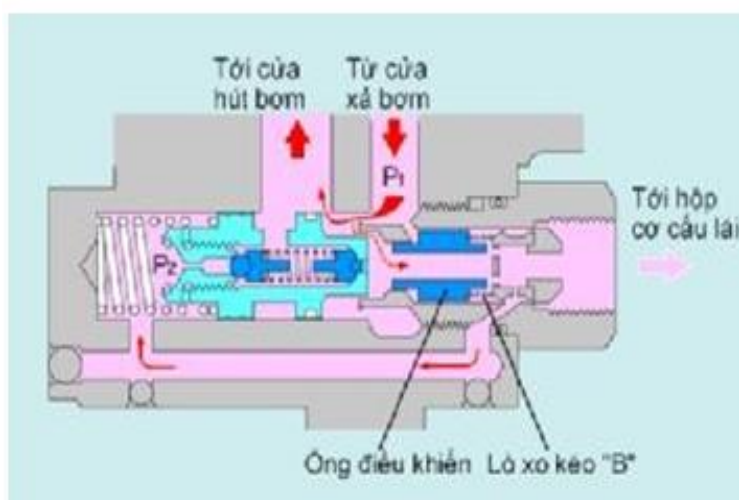
- Ở tốc độ thấp (tốc độ bơm: $(650 \div 1.250)$ v/ph) áp suất xả P_1 của bơm tác động lên phía phải của van điều khiển lưu lượng và P_2 tác động lên phía trái sau khi đi qua các lỗ. Chênh lệch áp suất giữa P_1 và P_2 lớn hơn khi tốc độ động cơ tăng.

- Khi sự chênh lệch áp suất giữa P_1 và P_2 thắng sức căng của lò xo van điều khiển lưu lượng thì van này sẽ dịch chuyển sang trái, mở đường chảy sang phía cửa hút vì vậy dầu chảy về phía cửa hút. Lượng dầu tới hộp cơ cấu lái được duy trì không đổi theo cách này.



Hình 1.24. Van điều chỉnh lưu lượng ở tốc độ thấp

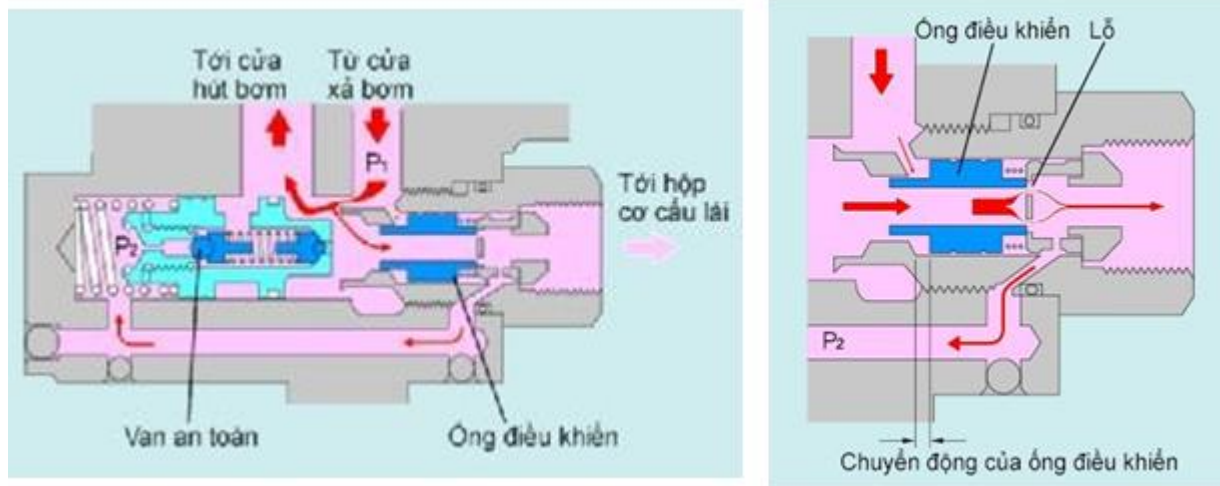
- Ở tốc độ trung bình (Tốc độ bơm: (1.250-2.500 v/ph)) áp suất xả của bơm P_1 tác động lên phía trái của ống điều khiển. Khi tốc độ bơm trên 1.250 v/ph, áp suất P_1 thắng sức căng lò xo (B) và đẩy ống điều khiển sang phải do đó lượng dầu qua các lỗ giảm gây ra việc giảm áp suất P_2 . Kết quả là chênh lệch áp suất giữa P_1 và P_2 tăng. Theo đó van điều chỉnh lưu lượng dịch chuyển sang trái và đưa dầu về phía cửa hút giảm lượng dầu vào hộp cơ cấu lái. Nói cách khác khi ống điều khiển chuyển sang phải, lượng dầu qua các lỗ giảm.



Hình 1.25. Van điều chỉnh lưu lượng ở tốc độ trung bình

- Ở tốc độ cao (Tốc độ bơm: trên 2.500 v/ph).

Khi tốc độ bơm vượt 2.500 v/ph, ống điều khiển tiếp tục bị đẩy sang phải, đóng một nửa các lỗ tiết lưu. Lúc này, áp suất P_2 chỉ do lượng dầu qua các lỗ quyết định. Theo cách này lượng dầu tới hộp cơ cấu lái được duy trì không đổi (trị số nhỏ).

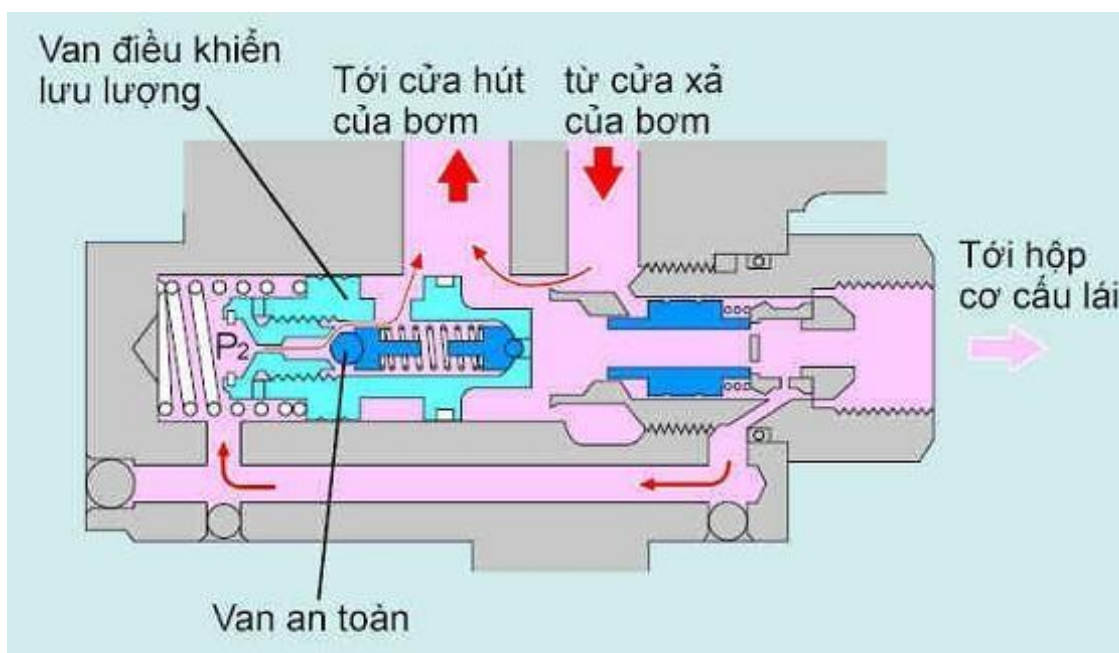


Hình 1.26. Van điều chỉnh lưu lượng ở tốc độ cao

- Van an toàn

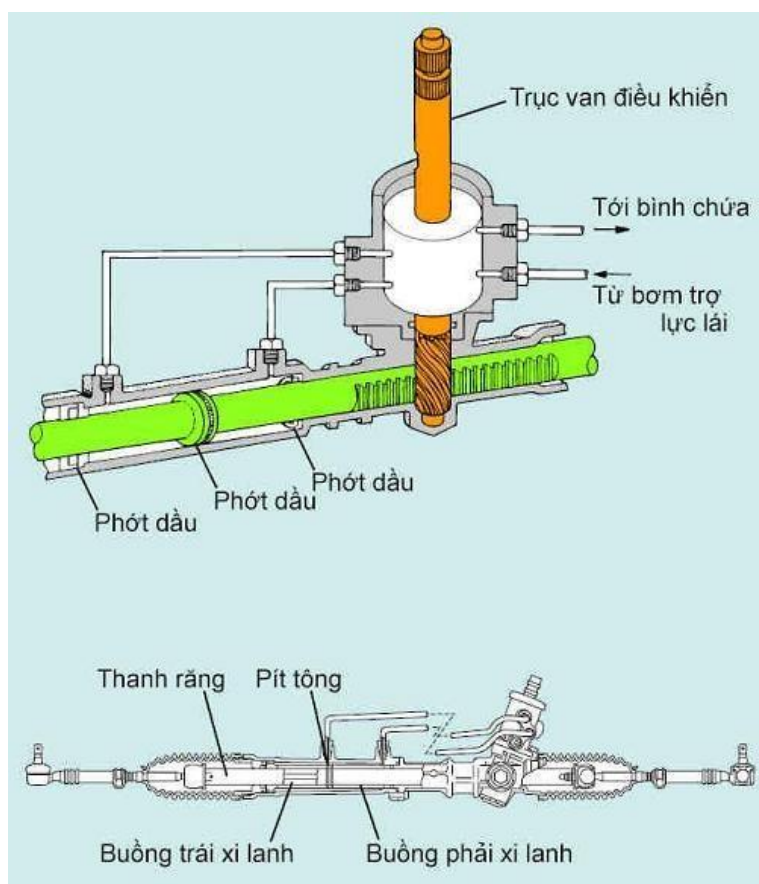
Van an toàn đặt trong van điều chỉnh lưu lượng. Khi áp suất P_2 vượt mức quy định (khi quay hết cỡ vô lăng), van an toàn sẽ mở để giảm áp suất.

Khi áp suất P_2 giảm thì Van điều chỉnh lưu lượng bị đẩy sang trái và điều chỉnh áp suất tối đa.



Hình 1.27. Van điều chỉnh lưu lượng khi van an toàn làm việc

d. Hộp cơ cấu lái



Hình 1.28. Hộp cơ cấu lái

**Đặc điểm*

Pít tông trong xi lanh trợ lực được đặt trên thanh răng, và thanh răng dịch chuyển do áp suất dầu tạo ra từ bơm trợ lực lái tác động lên pít tông theo cả hai hướng. Một phốt dầu trên pít tông ngăn dầu rò rỉ ra ngoài.

Trục van điều khiển được nối với vô lăng. Khi vô lăng ở vị trí trung hoà (xe chạy thẳng) thì van điều khiển cũng ở vị trí trung hoà do đó dầu từ bơm trợ lực lái không vào khoang nào mà quay trở lại bình chứa. Tuy nhiên, khi vô lăng quay theo hướng nào đó thì van điều khiển thay đổi đường truyền do vậy dầu chảy vào một trong các buồng. Dầu trong buồng đối diện bị đẩy ra ngoài và chảy về bình chứa theo van điều khiển.

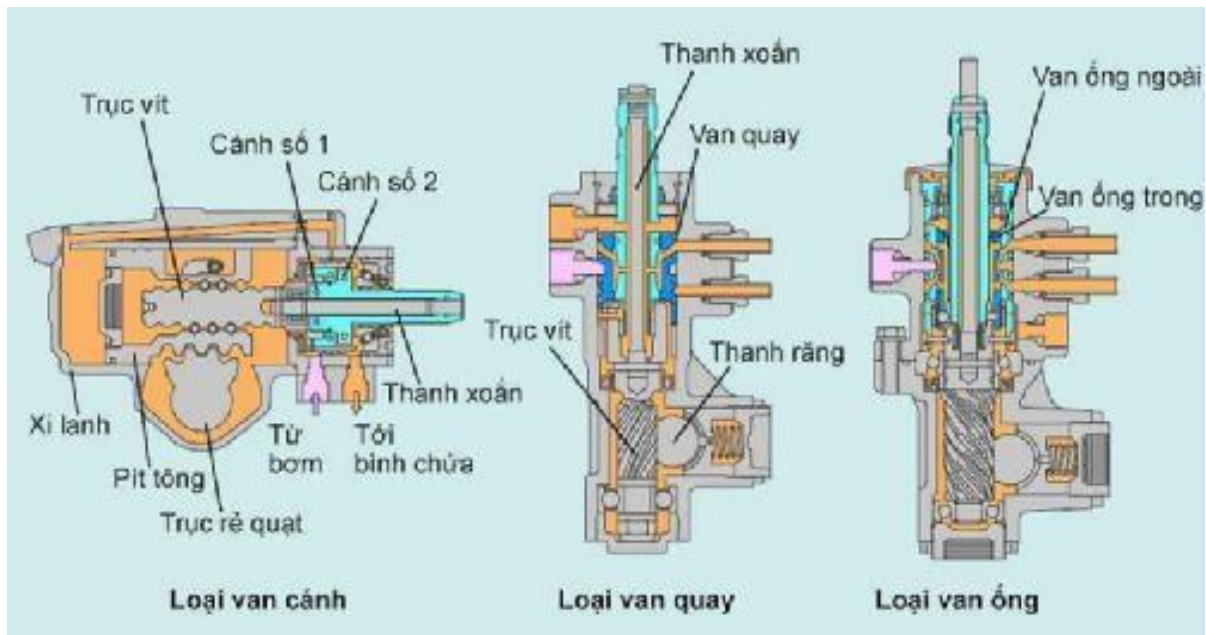
Hiện nay có 3 loại van điều khiển khác nhau để điều khiển sự chuyển đổi đường dẫn đó là các van cuộn cảm, van quay và các van cánh. Tất cả các loại van đó đều có một thanh xoắn nằm giữa trục van điều khiển và trục vít. Van điều khiển vận hành theo mức độ xoắn của thanh xoắn.

** Phân loại van điều khiển*

Người ta bố trí van điều khiển trong hộp cơ cấu lái. Hộp cơ cấu lái có thể là cơ cấu lái có trợ lực loại trục vít-thanh răng hoặc cơ cấu lái có trợ

lực loại bi tuần hoàn. Van điều khiển là một trong ba loại: loại van quay, loại

van ống hoặc van cánh. Hiện nay, van quay được sử dụng trong nhiều kiểu xe.

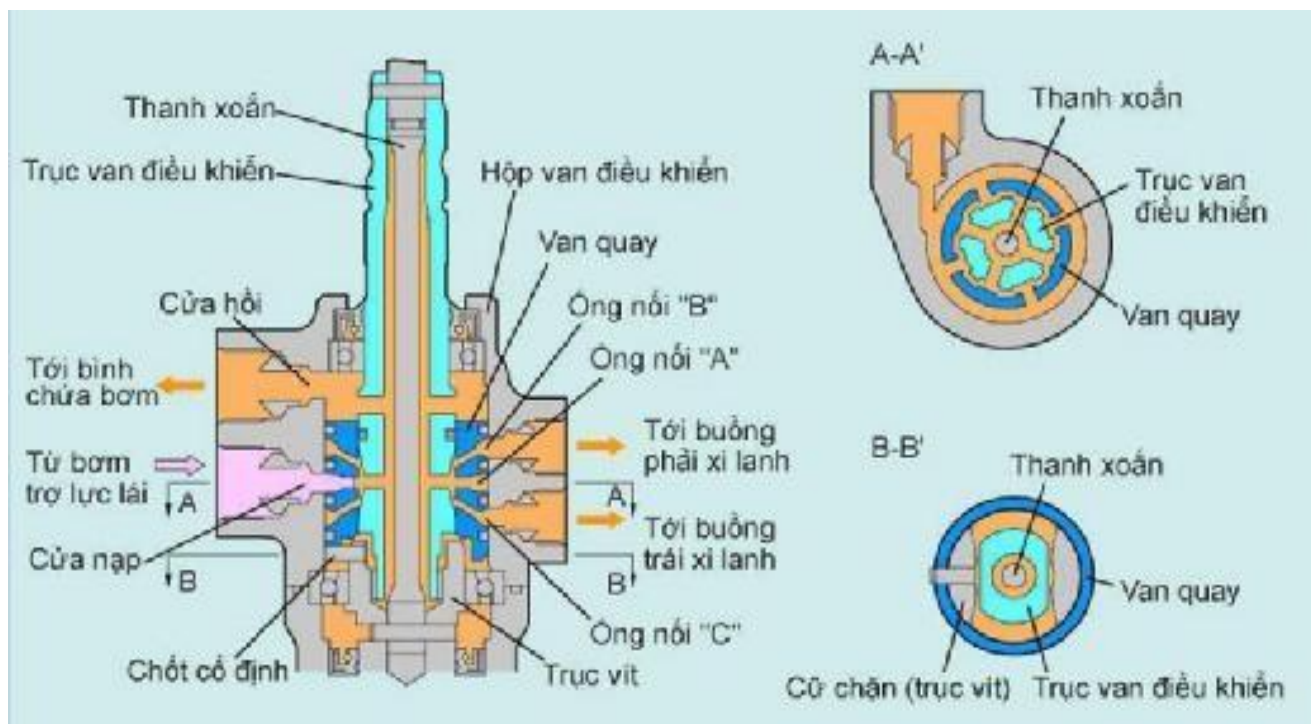


Hình 1.29. Một số loại van điều khiển

* Sau đây sẽ trình bày về loại van quay.

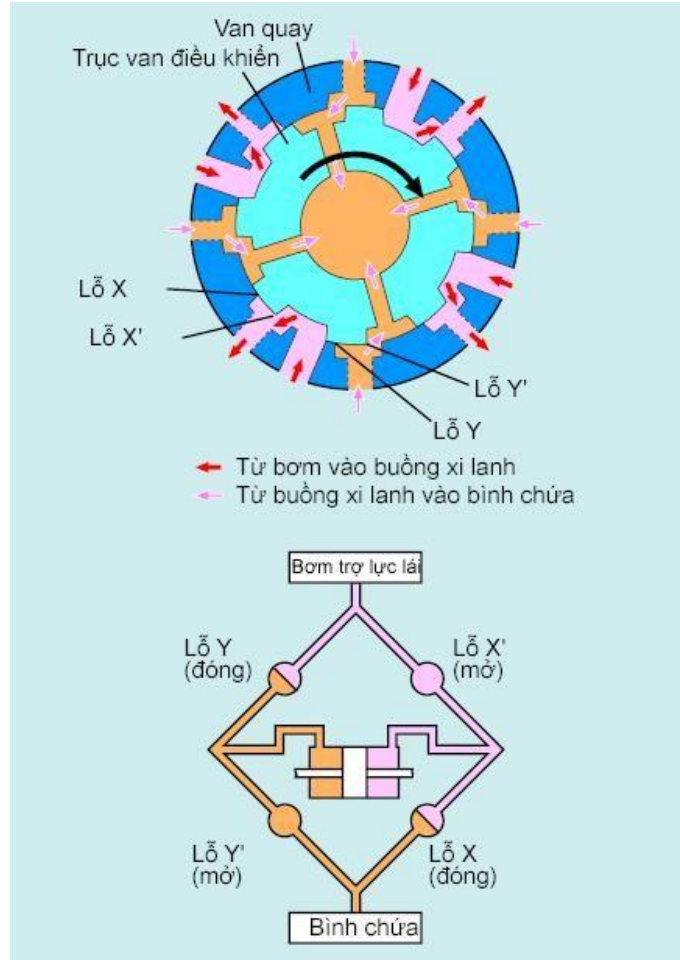
- Van điều khiển trong hộp cơ cấu lái quyết định đưa dầu từ bơm trợ lực lái đi vào buồng nào. Trục van điều khiển (trên đó tác động mômen vô lăng) và trục vít được nối với nhau bằng một thanh xoắn.

- Van quay và trục vít được cố định bằng một chốt và quay liên với nhau. Nếu không có áp suất của bơm tác động, thanh xoắn sẽ ở trạng thái hoàn toàn xoắn và trục van điều khiển và trục vít tiếp xúc với nhau ở cỡ chặn và mômen của trục van điều khiển trực tiếp tác động lên trục vít.



Hình 1.30. Cấu tạo của van quay

- Hoạt động của van quay:



Hình 1.31. Hoạt động của van quay

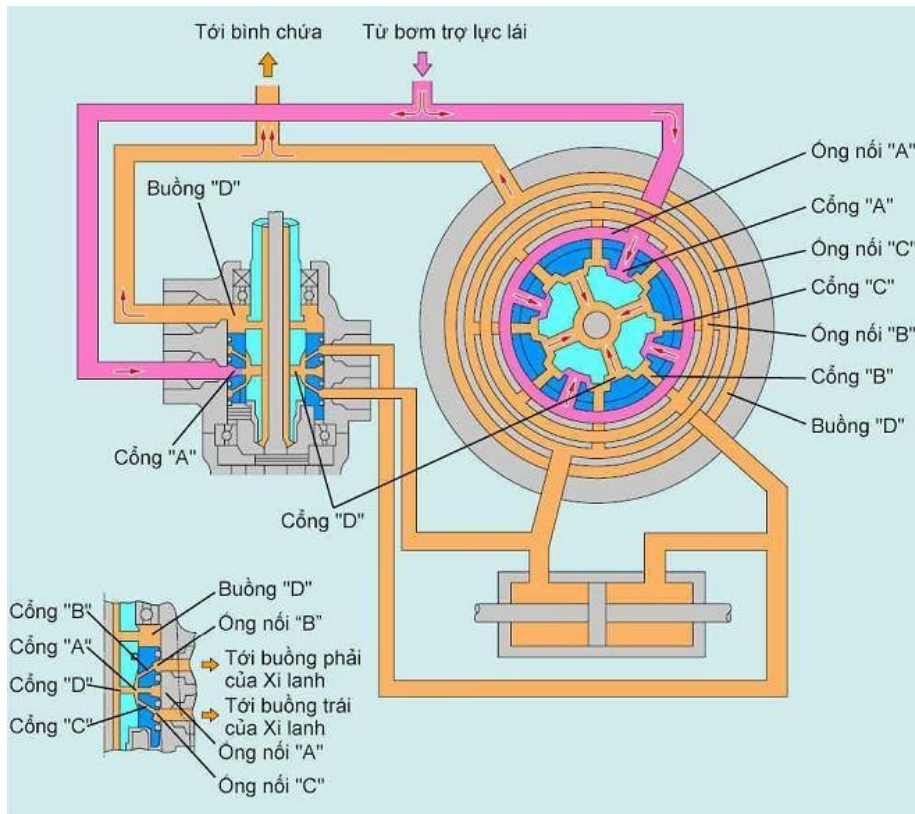
Chuyển động quay của trục van điều khiển kiểu van quay tạo nên một giới hạn trong mạch thủy lực. Khi vô lăng quay sang phải áp suất bị hạn chế tại các lỗ X và Y. Khi vô lăng quay sang trái trục van điều khiển tạo giới hạn tại X' và Y'.

Khi vô lăng xoay thì trục lái quay, làm xoay trục vít qua thanh xoắn. Ngược lại với trục vít, vì thanh xoắn xoắn tỷ lệ với lực bề mặt đường, trục van điều khiển chỉ quay theo mức độ xoắn và chuyển động sang trái hoặc sang phải. Do vậy tạo các lỗ X và Y (hoặc X' và Y') và tạo sự chênh lệch áp suất thủy lực giữa các buồng xi lanh trái và phải.

Bằng cách này, tốc độ quay của trục van điều khiển trực tiếp làm thay đổi đường đi của dầu và điều chỉnh áp suất dầu.

Dầu từ bơm trợ lực lái sẽ vào vòng ngoài của van quay và dầu chảy về bình chứa qua khoảng giữa thanh xoắn và trục van điều khiển.

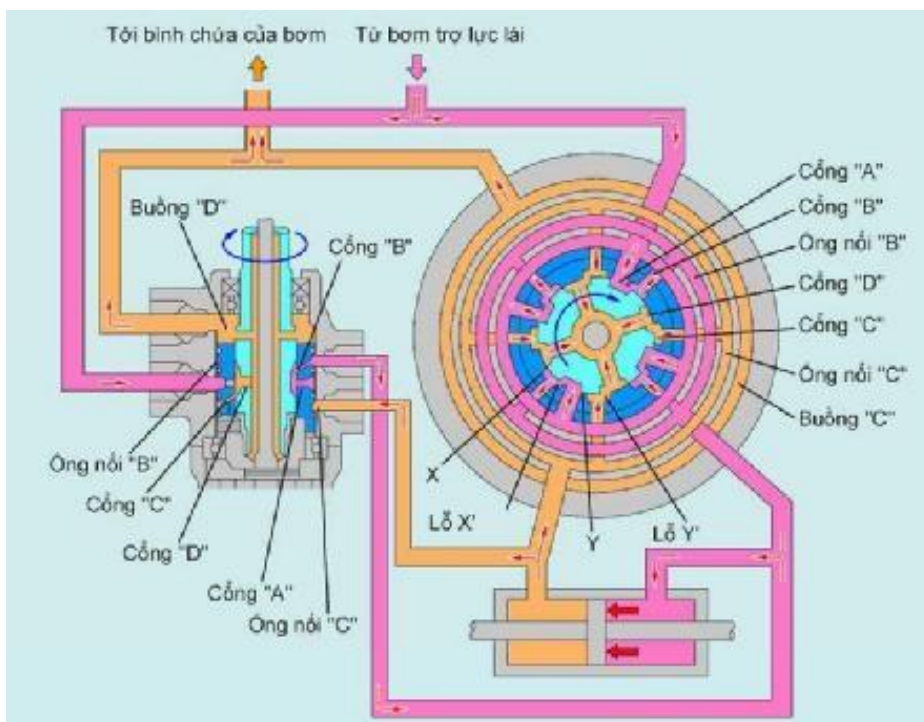
(1) Vị trí trung gian



Hình 1.32. Khi trục van nằm ở vị trí trung gian

Khi trục van điều khiển không quay nó sẽ nằm ở vị trí trung gian so với van quay. Dầu do bơm cung cấp quay trở lại bình chứa qua cổng "D" và buồng "D". Các buồng trái và phải của xy lanh bị nén nhẹ nhưng do không có sự chênh lệch áp suất nên không có lực trợ lái.

(2) Quay vô lăng sang phải



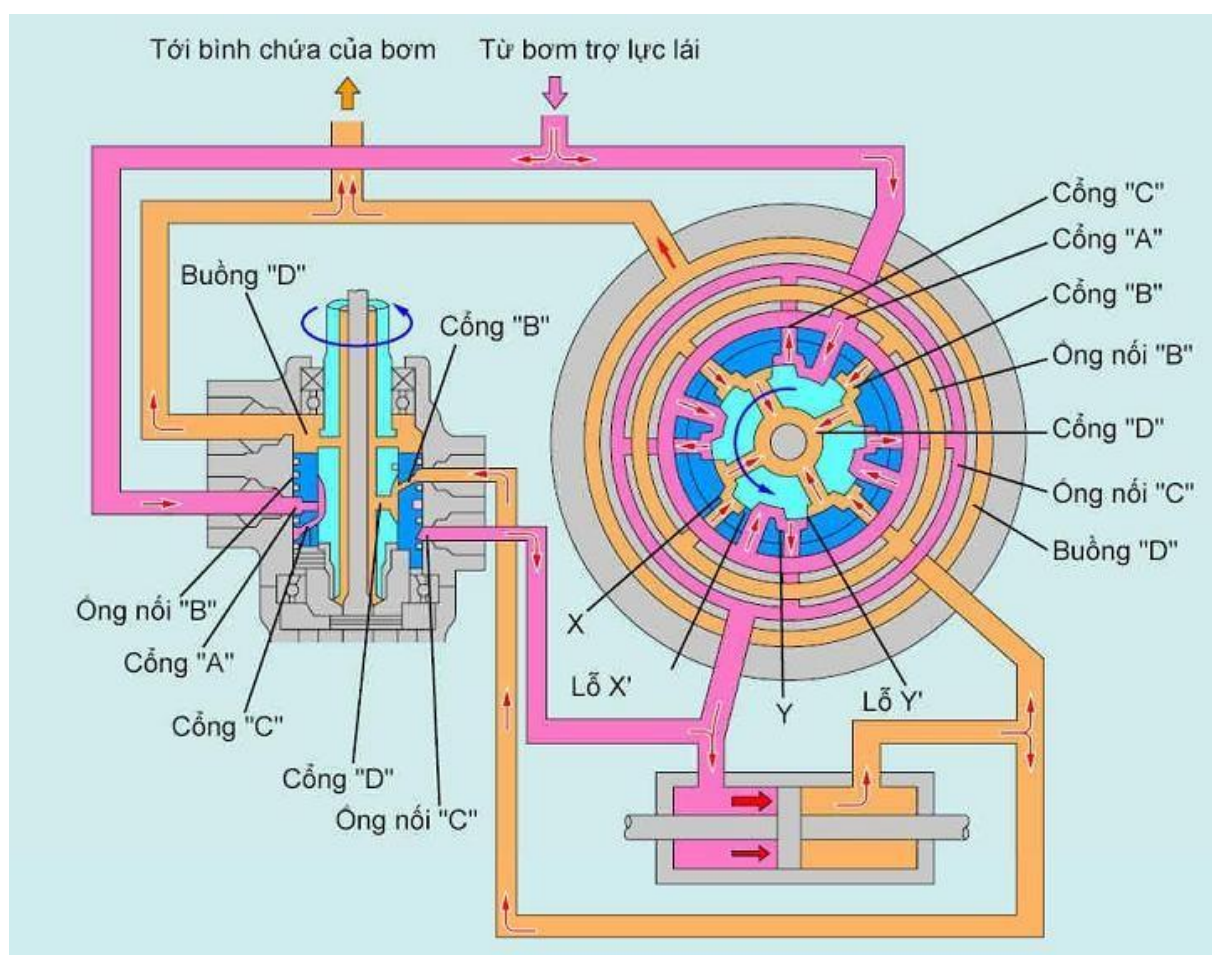
Hình 1.33. Hoạt động của van khi xe quay vô lăng sang phải

Khi xe quay vòng sang phải, thanh xoắn b xoắn và trục van điều khiển theo đó qua sang phải. Các lỗ X và Y hạn chế dầu từ bơm để ngăn dòng chảy vào các cổng "C và cổng "D". Kết quả là dầu chảy từ cổng "B" tới ống nối "B" và sau đó tới buồng xy lanh phải, làm thanh răng dịch chuyển sang trái và tạo lực trợ lái. Lúc này, dầu trong buồng xy lanh trái chảy về bình chứa qua ống nối "C" → cổng "C" → cổng "D" → buồng "D".

(3) Quay vô lăng sang trái

Cũng giống như quay vòng sang phải, khi xe quay vòng sang trái thanh xoắn bị xoắn và trục điều khiển cũng quay sang trái.

Các lỗ X' và Y' hạn chế dầu từ bơm để chặn dòng chảy dầu vào các cổng "B" và "C". Do vậy, dầu chảy từ cổng "C" tới ống nối "C" và sau đó tới buồng xi lanh trái làm thanh răng dịch chuyển sang phải và tạo lực trợ lái. Lúc này, dầu trong buồng xy lanh phải chảy về bình chứa qua ống nối "B" → cổng "B" → cổng "D" → buồng "D".



Hình 1.34. Hoạt động của van khi xe quay vô lăng sang trái

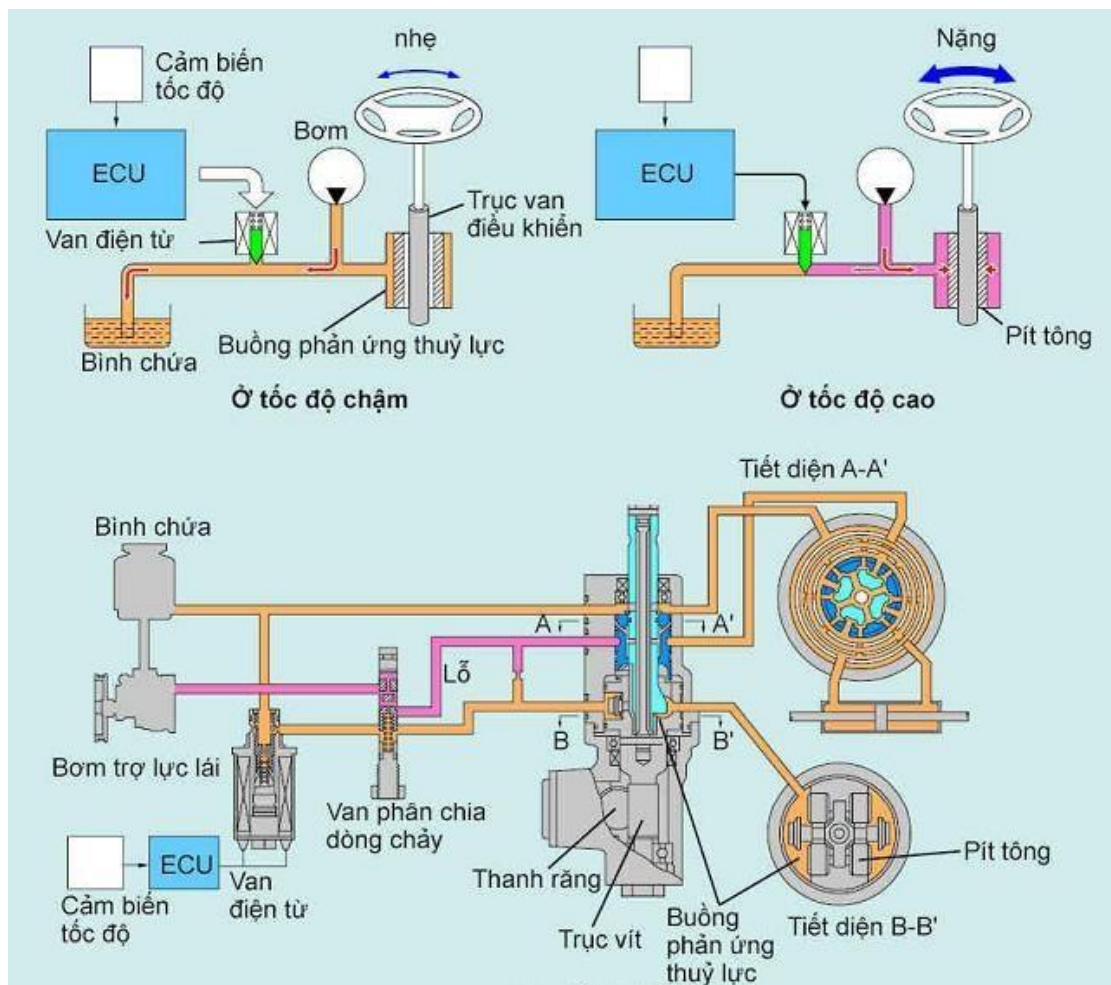
xuống khí từ buồng A vào buồng B phẩy theo đường 15 vào khoang E đẩy pittông 2 sang bên phải, làm cho bánh xe dẫn hướng 25 lại quay sang bên phải.

1.2.4. Một số hệ thống lái trợ lực lái hiện đại đang được sử dụng

1.2.4.1. Trợ lực lái phi tuyến mới

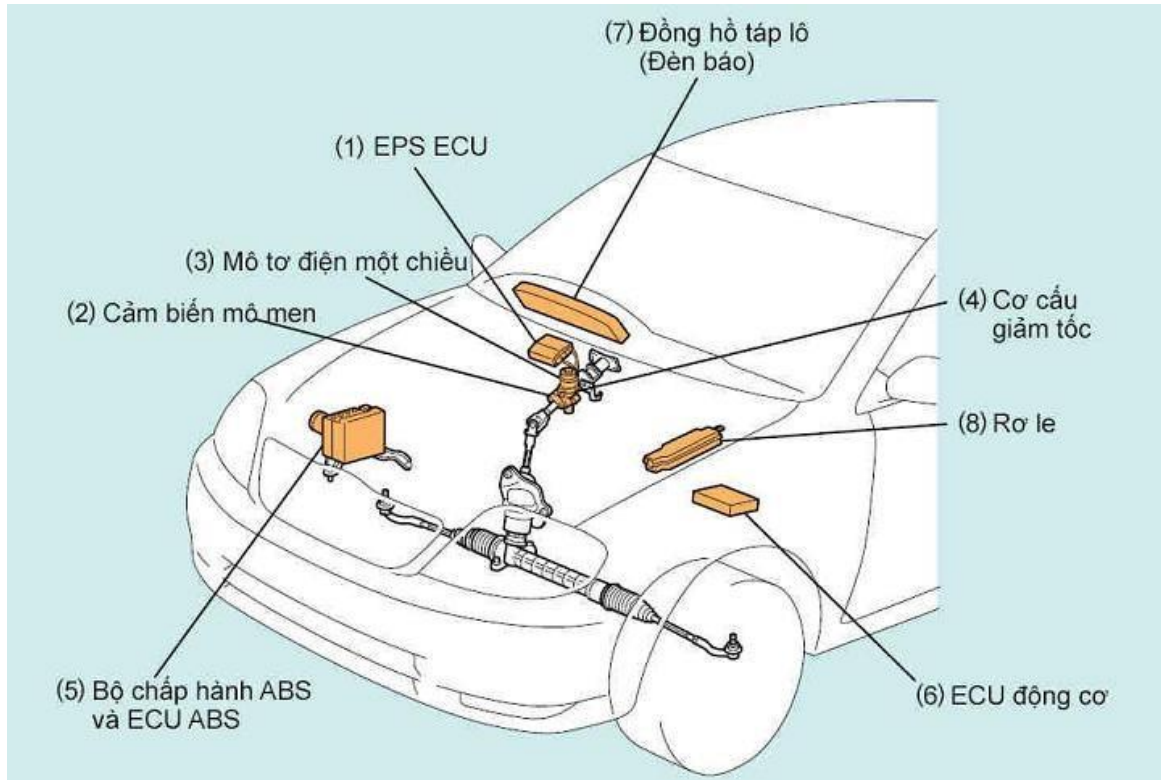
Bản chất của hệ thống lái này là làm thay đổi lực vận hành vô lăng phù hợp với tốc độ xe. Ở tốc độ chạy chậm lực đánh lái nhẹ hơn và ở tốc độ cao lực lái nặng hơn. Trợ lái phi tuyến tính loại phản ứng thủy lực sử dụng một thanh xoắn mỏng hơn thanh xoắn trong trợ lái thông thường để giảm lực lái cần thiết khi lái tại chỗ hoặc chạy ở tốc độ chậm. Tuy nhiên, điều này làm lực lái cần thiết trở nên quá nhỏ (vô lăng quá "nhẹ") khi xe tăng tốc.

Để ngăn chặn điều này, lực lái yêu cầu được tăng lên giống như khi có thanh xoắn dày hơn, bằng cách bố trí một buồng phản ứng thủy lực để loại bỏ chuyển động quay của trục van điều khiển (trong hộp van điều khiển) nhờ 04 pít tông thủy lực. Áp suất thủy lực trong buồng phản ứng thủy lực sẽ thấp khi tốc độ xe chậm và cao khi xe chạy nhanh. Áp suất đó cũng tăng khi áp suất thủy lực trong xilanh trợ lực tăng do điều khiển vô lăng.



Hình 1.36. Sơ đồ hệ thống trợ lực lái phi tuyến

1.2.4.2. Trợ lực lái bằng điện (EPS)



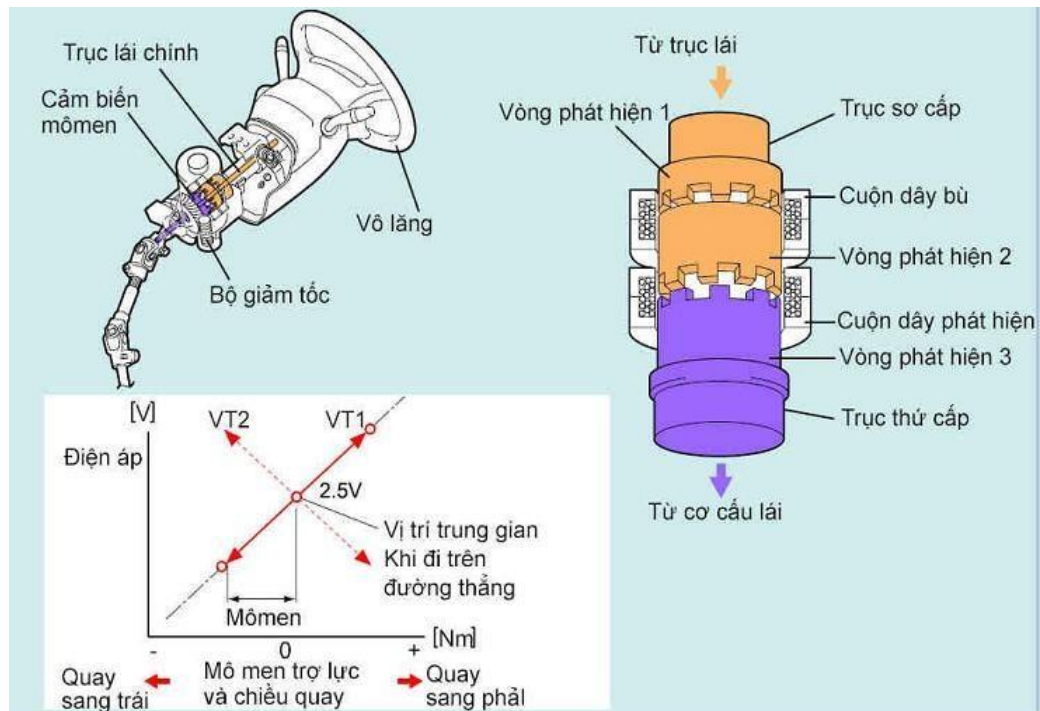
Hình 1.37. Các bộ phận của bộ phận trợ lực lái bằng điện

Như ở phần trên đã đề cập đến, trợ lái thủy lực sử dụng công suất động cơ để tạo áp suất thủy lực và tạo mômen trợ lực, do vậy làm tăng phụ tải động cơ, dẫn đến tốn nhiên liệu. Do EPS dùng mô-tơ điện nên không cần công suất động cơ và làm cho việc tiết kiệm nhiên liệu tốt hơn. Hệ thống EPS có các thiết bị chính như sau:

- ECU của EPS nhận tín hiệu từ các cảm biến, đánh giá tình trạng xe và quyết định dòng điện cần đưa vào động cơ điện một chiều để trợ lực.

- Cảm biến mômen

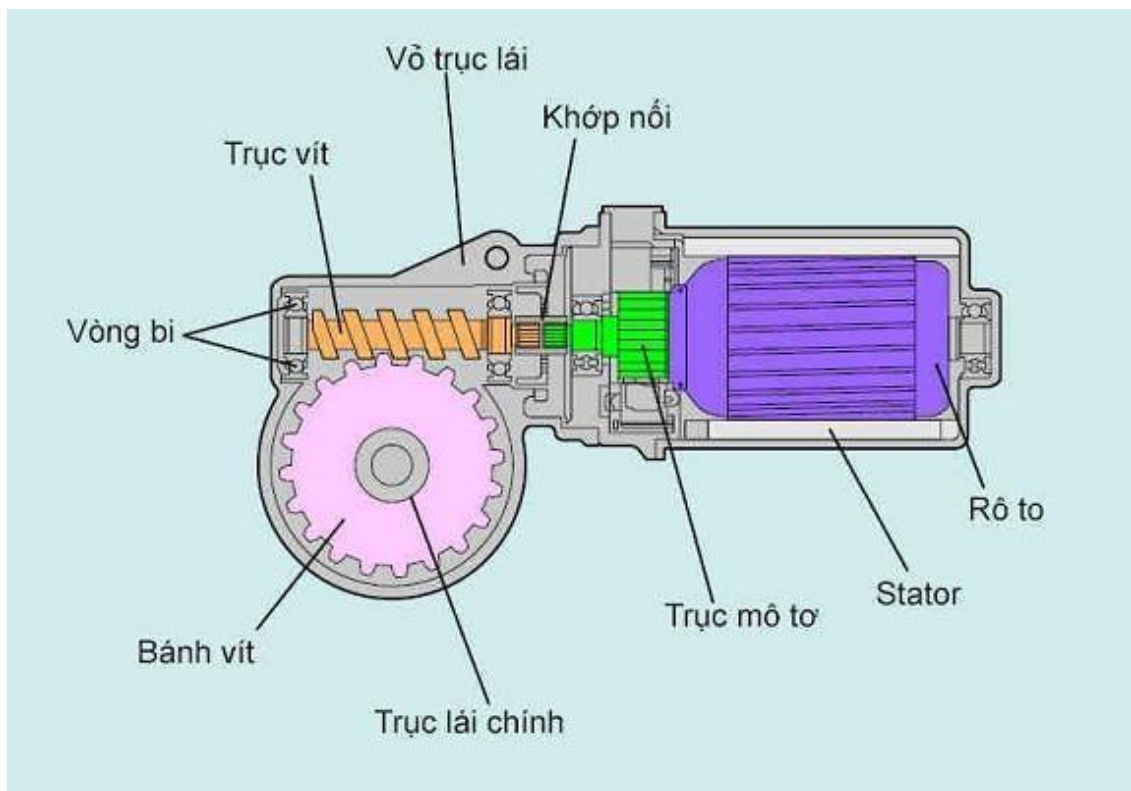
Khi người lái xe điều khiển vô lăng, mô men lái tác động lên trục sơ cấp của cảm biến mô men thông qua trục lái chính. Người ta bố trí các vòng phát hiện 1 và 2 trên trục sơ cấp (phía vô lăng) và vòng 3 trên trục thứ cấp (phía cơ cấu lái). Trục sơ cấp và trục thứ cấp được nối bằng một thanh xoắn. Các vòng phát hiện có cuộn dây phát hiện kiểu không tiếp xúc trên vòng ngoài để hình thành một mạch kích thích. Khi tạo ra mô-men lái thanh xoắn bị xoắn tạo độ lệch pha giữa vòng phát hiện 2 và 3. Dựa trên độ lệch pha này, một tín hiệu tỷ lệ với mô men vào được đưa tới ECU. Dựa trên tín hiệu này, ECU tính toán mô men trợ lực cho tốc độ xe và dẫn động mô-tơ.



Hình 1.38. Cảm biến mô-men

- Mô tơ điện một chiều (DC) và cơ cấu giảm tốc

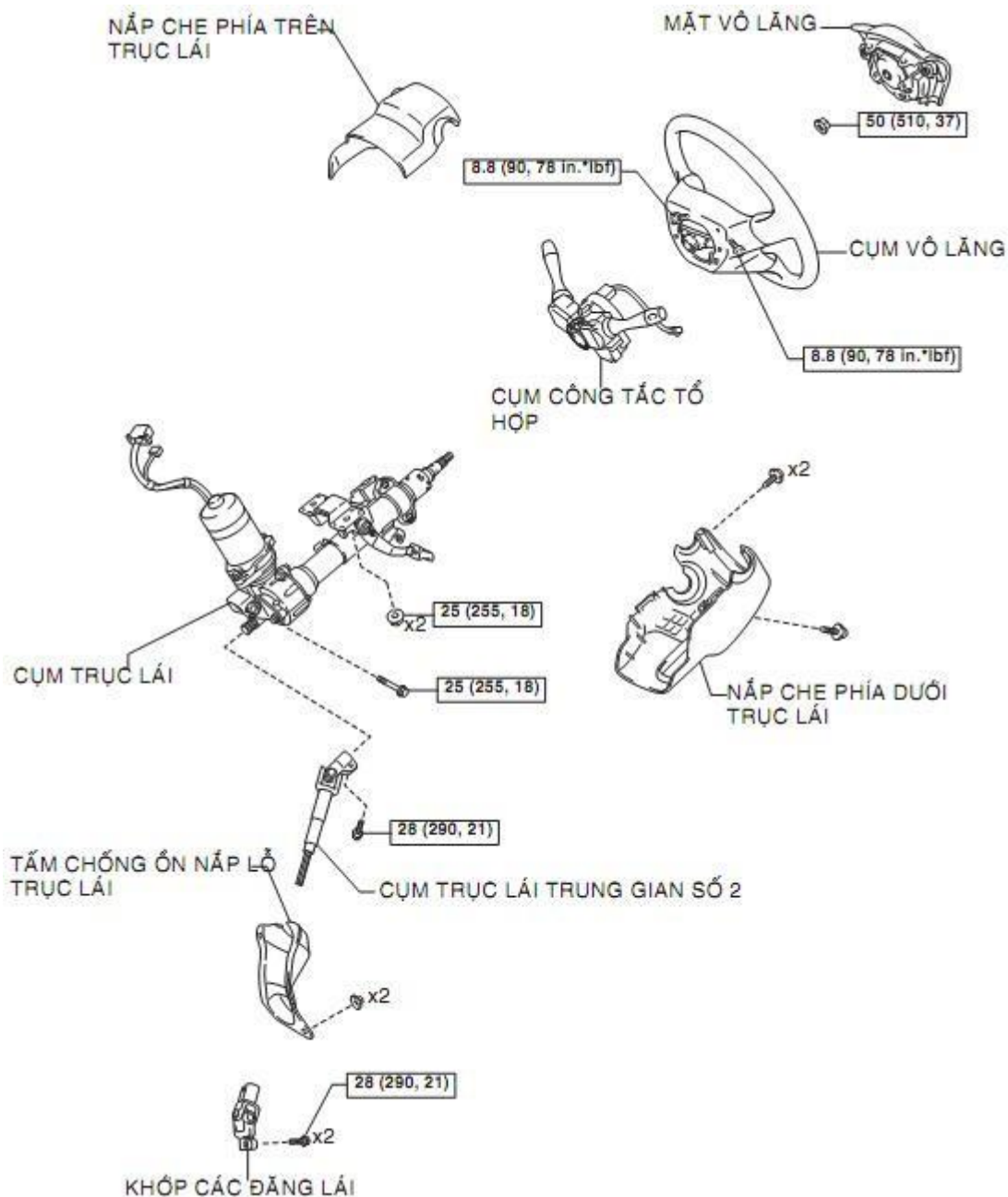
+ Mô tơ DC bao gồm rô to, stato và trục chính. Cơ cấu giảm tốc bao gồm trục vít và bánh vít. Mô-men do rô to tạo ra truyền tới cơ cấu giảm tốc. Sau đó, mô-men này được truyền tới trục lái. Trục vít được đỡ trên các ổ đỡ để giảm độ ồn. Ngay dù mô tơ DC bị hỏng không chạy chuyển động quay của trục lái chính và cơ cấu giảm tốc vẫn không bị cố định nên vô lăng vẫn có thể điều khiển.



Hình 1.39. Mô tơ điện một chiều

1.3. BẢO DƯỠNG BÊN NGOÀI CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG LÁI

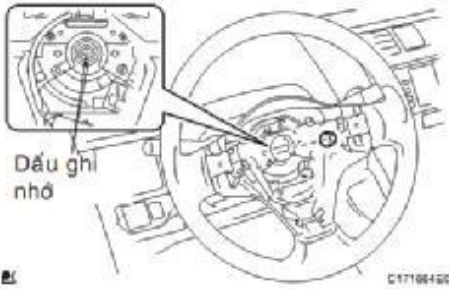
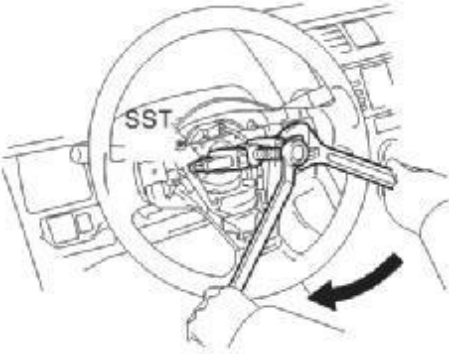
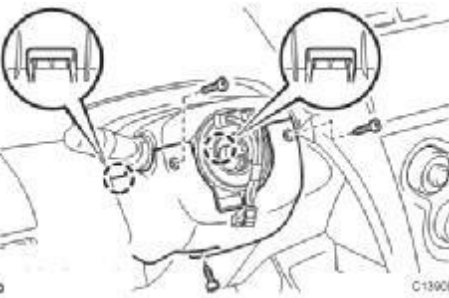
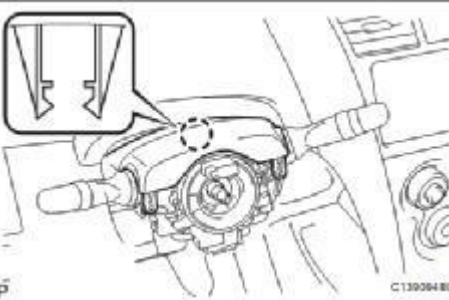
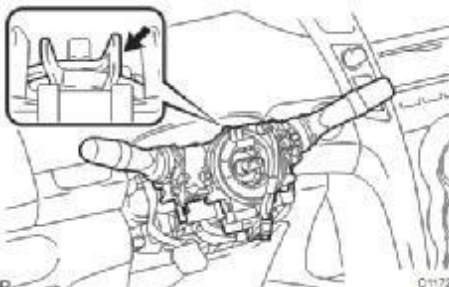
Các chi tiết của cụm trục lái trong hệ thống lái

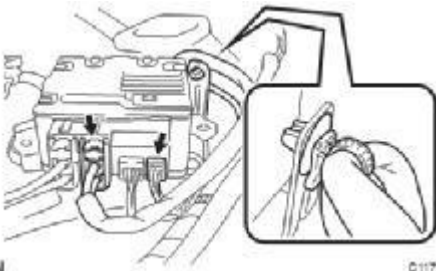
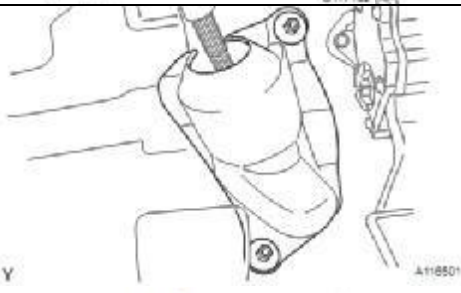
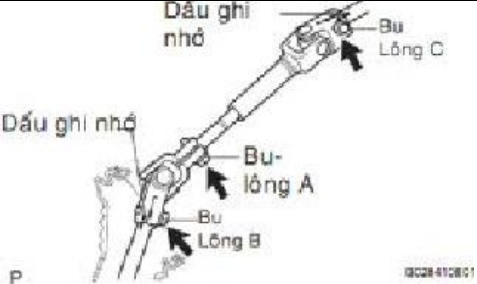
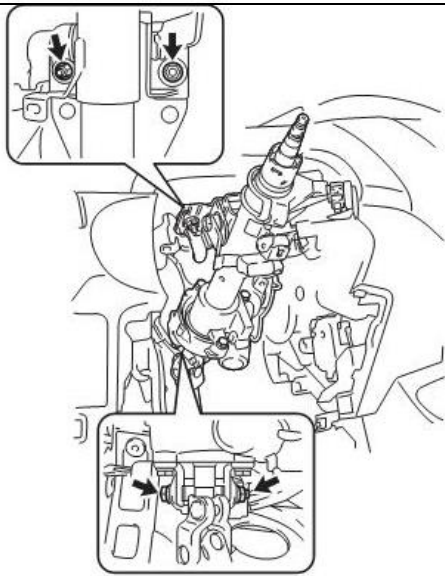
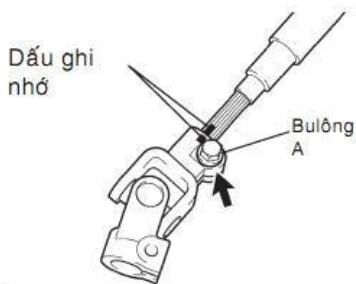


Hình 1.40. Các chi tiết của cụm trục lái trong hệ thống lái

1.3.1. Tháo hệ thống lái

- Dùng vam và các dụng cụ chuyên dùng để tháo lắp các chi tiết lắp chặt
- Tháo dây còi bằng nổi điện đưa dây còi ra ngoài.
- Tháo ốc hãm đầu trục tay lái , tháo vô lăng
- Xả dầu ra khỏi hệ thống lái , tháo các ống lỏi và đường dẫn dầu
- Nâng xe lên và tháo rời hộp tay lái ra khỏi xe.
- Tháo các khớp, đòn của hệ thống dẫn động lái

TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
1	Tháo nắp vô lăng.		Tuýp hoa dâm
2	Tháo cụm vô lăng		Dùng SST
3	Tháo nắp che trục lái		Tuốc nơ vít
4	Tháo cụm công tắc tổ hợp		Dùng tay
5	Tháo cụm công tắc khởi trục lái		Dùng tay

TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
6	Tháo ECU trợ lực lái		Dùng tay, tuốc nơ vít
7	Tháo tấm cách âm nắp lỗ trục lái		Dùng tay, tuốc nơ vít
8	Tháo cụm trục lái trung gian		Clê, tuýp
9	Tháo cụm trục lái		Clê, tuýp
10	Tháo khớp các đăng trượt trục lái		Tuýp, tay lực

1.3.2. Bảo dưỡng Hệ thống lái

- Tra dầu vào vùng thanh răng
- Tra mỡ các khớp cầu
- Tra mỡ vào bề mặt ma sát của bộ chặn và đỡ trụ tay lái
- Kiểm tra phốt chặn dầu, chặn bụi

** Lưu ý khi lắp nắp chặn bụi:*

Đặt khít nắp chống bụi lên trên đầu và kẹp chúng giữa các công cụ chuyên dụng, dụng cụ lắp nắp chống bụi và dụng cụ giữ đầu.

Sử dụng một mỏ cặp ép vừa nắp chống bụi cho đến khi vòng tăng cường được giữ chặt chống lại đầu. Kiểm tra nắp chống bụi khi đã khít đều.

Đặt khít nắp chống bụi trong rãnh thanh dẫn hướng và tra mỡ đầy nắp chống bụi.

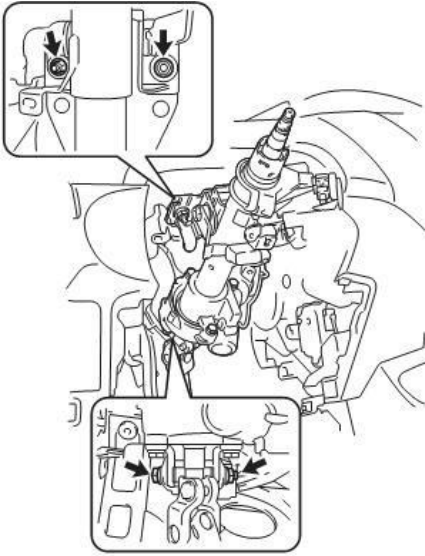
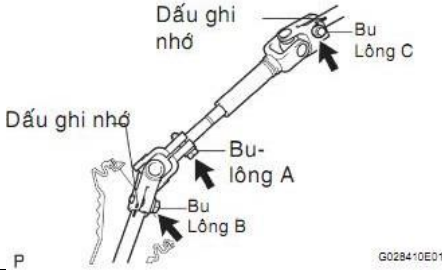
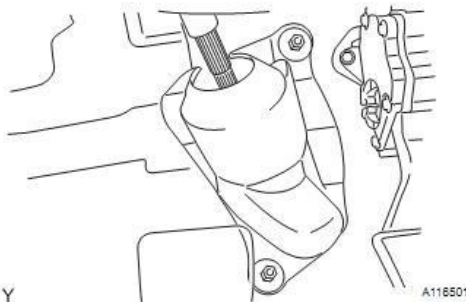
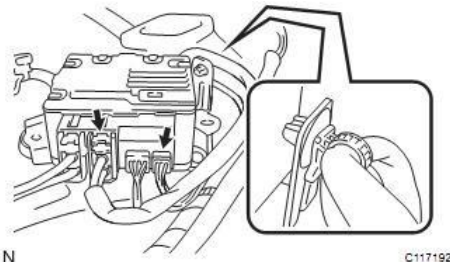
Siết ốc đúng quy định và đặt một chốt chế mới vào vị trí.

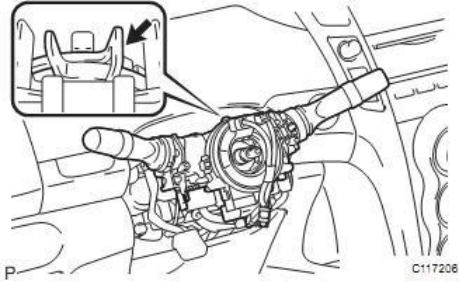
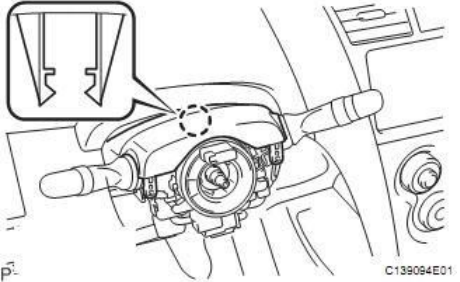
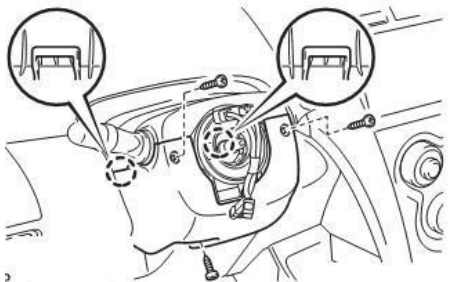
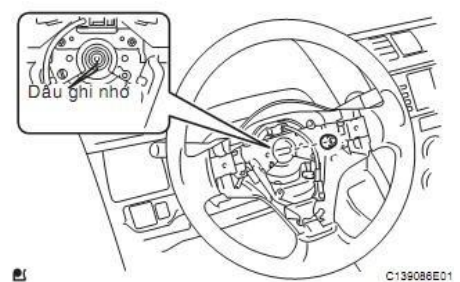
1.3.3. Lắp hệ thống lái

** Lưu ý:*

- Vệ sinh các chi tiết
- Tra dầu mỡ đầy đủ
- Thay thế các chi tiết cần thiết

TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
1	Lắp cụm các đăng trượt của trục lái		Tuýp, tay lực

2	Lắp cụm trục lái		Clê, tuýp
TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
3	Lắp cụm trục lái trung gian		Clê, tuýp
4	Lắp tấm cách âm nắp ổ trục lái		Tuýp
5	Lắp ECU trợ lực lái		Dùng tay

6	Lắp cụm công tắc tổ hợp		Dùng tay để tách
7	Lắp nắp che trục lái		Tuốc nơ vít, tay
8	Cài khớp 2 vấu hãm để lắp nắp che phía dưới trục lái		Dùng tay
9	Lắp cụm vô lăng		Tuốc nơ vít, clê

BÀI 2: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA CƠ CẤU LÁI - DẪN ĐỘNG LÁI

Mã số của bài 2: CN39310– 02

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại cơ cấu lái - dẫn động lái
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cơ cấu lái - dẫn động lái
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được cơ cấu lái đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

2.1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU, PHÂN LOẠI CƠ CẤU LÁI-DẪN ĐỘNG LÁI

2.1.1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU, PHÂN LOẠI CƠ CẤU LÁI

2.1.1.1 Nhiệm vụ

Cơ cấu lái là hộp giảm tốc đảm bảo tăng mômen quay của người lái từ vành lái tới các bánh xe dẫn hướng.

2.1.1.2. Yêu cầu

Một cơ cấu lái tốt cần đạt được những tính năng sau: không đảo ngược, ổn định, chính xác, bền êm, không giật.

- Không đảo ngược: quay vành tay lái sẽ làm cho bánh trước quay quanh chốt của cơ cấu chuyển hướng, nhưng ngược lại không được để cho các phản lực của nền đường tác dụng lên bánh trước làm vành tay lái quay.

- Ổn định: một cơ cấu lái ổn định khi nó luôn luôn có khuynh hướng tự quay về vị trí cân bằng làm cho xe lăn bánh trên đường thẳng, muốn vậy cần đảm bảo cho chốt và trục của cam quay được đặt ở một phương nhất định.

- Chính xác và bền: đòi hỏi các chi tiết của cơ cấu lái phải được chế tạo bằng vật liệu chịu mòn và có sức bền tốt với kích thước chính xác.

- Êm, không giật: là tính năng đảm bảo điều khiển tay lái nhẹ nhàng và trơn.

Tính ổn định của cơ cấu lái phụ thuộc chủ yếu vào vị trí lắp đặt của bánh xe dẫn hướng, tức là phụ thuộc vào phương hướng đặt chốt và trục của cam quay trên cầu trước dẫn hướng.

***Hiệu suất thuận:**

Hiệu suất thuận là hiệu suất tính theo lực truyền từ trên trục lái xuống. Hiệu suất thuận càng cao thì lái càng nhẹ. Vì vậy nói chung khi thiết kế cơ cấu lái yêu cầu phải có hiệu suất thuận cao.

***Hiệu suất nghịch:**

Hiệu suất nghịch là hiệu suất tính theo lực truyền từ dưới đòn quay đứng lên trục lái. Thông thường yêu cầu hiệu suất nghịch phải có trị số bé hơn hiệu suất thuận. Nếu hiệu suất nghịch rất bé thì các lực va đập tác dụng lên hệ thống chuyển

động của ô tô sẽ không truyền đến vành lái được vì chúng bị triệt tiêu bởi ma sát trong cơ cấu lái. Đây là một tính chất rất quý của cơ cấu lái. Tuy nhiên không thể đưa hiệu suất nghịch xuống quá thấp vì lúc đó bánh xe dẫn hướng sẽ không tự trả lại được về vị trí ban đầu dưới tác dụng của các mômen ổn định. Vì vậy để đảm bảo khả năng tự trả bánh xe dẫn hướng từ vị trí đã quay về vị trí ban đầu và để hạn chế các va đập từ đường lên vành lái trong một phạm vi nào đấy thì cơ cấu lái được thiết kế với một hiệu suất nghịch nhất định.

2.1.1.3. Phân loại

** Theo kết cấu của cơ cấu lái*

- Trục vít – bánh vít
- + Trục vít – bánh vít (bánh vít dùng vành răng hoặc con lăn)
- + Trục vít – ê cu (với ê cu và đòn quay)
- + Trục vít – con trượt (với con trượt và đòn quay)
- Bánh răng- thanh răng
- Liên hợp

Hiện nay cơ cấu lái thường dùng trên ô tô có những loại: trục vít cung răng, trục vít con lăn, bi tuần hoàn, trục vít thanh răng.

2.1.2. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU, PHÂN LOẠI DẪN ĐỘNG LÁI

2.1.2.1. Nhiệm vụ

Dùng để dẫn động hai bánh xe dẫn hướng chuyển động theo sự điều khiển của cơ cấu lái ô tô ổn định ở mọi địa hình và tốc độ.

2.1.2.2. Yêu cầu

- Dẫn động êm, ổn định ở mọi địa hình, tốc độ và chính xác.
- Cấu tạo đơn giản và có độ bền cao.

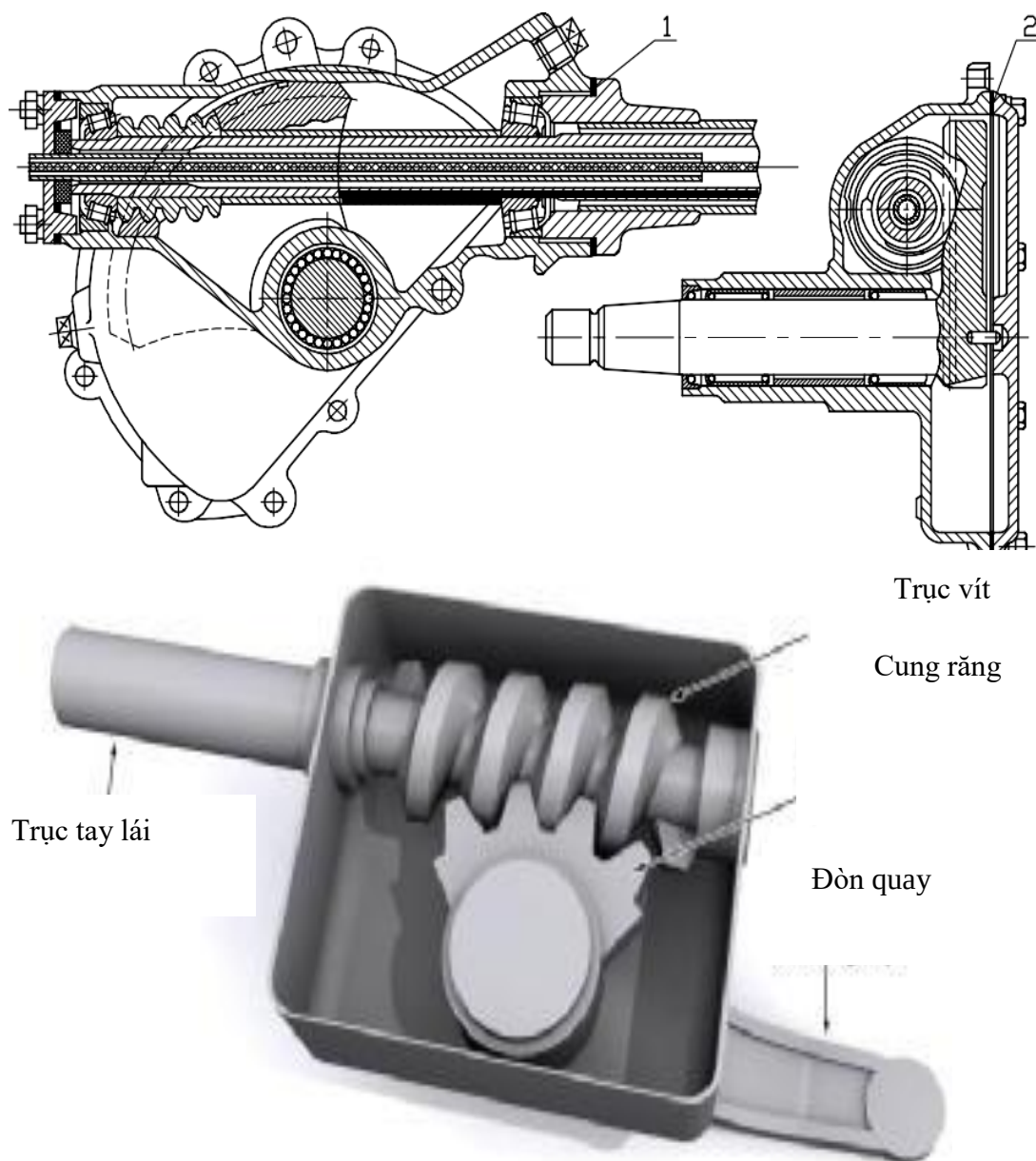
2.1.2.3. Phân loại

- Dẫn động lái độc lập.
- Dẫn động lái kết hợp với thanh răng của cơ cấu lái.

2.2. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA CƠ CẤU LÁI- DẪN ĐỘNG LÁI

2.2.1. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA CƠ CẤU LÁI

2.2.1.1. Cơ cấu lái trục vít – cung răng



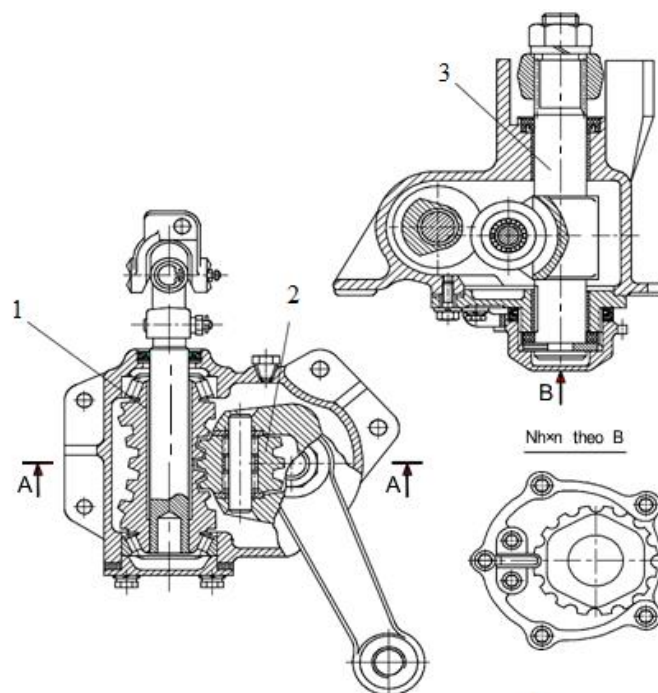
Hình 2.1. Cơ cấu lái trục vít cung răng

Với tiết diện bên của mặt cắt ngang của mỗi răng trục vít và răng của cung răng là hình thang, trục vít và cung răng tiếp xúc nhau theo đường nên toàn bộ chiều dài của cung răng đều truyền tải trọng. Vì vậy áp suất riêng, ứng suất tiếp xúc, độ mòn của trục vít và cung răng đều giảm. Để đạt độ cứng vững tốt người ta đặt trục đòn quay trong ổ bi kim và tìm cách hạn chế độ võng của cung răng.

Khe hở ăn khớp thay đổi từ 0,03 mm (ở vị trí trung gian), $(0,25 \div 0,6)$ mm ở vị trí hai bên rìa. Điều chỉnh khe hở ăn khớp nhờ thay đổi chiều dày của đệm đồng 2. Khắc phục khoảng hở trong các ổ, thanh lăn nhờ giảm bớt các đệm điều chỉnh 1 từ nắp trên của vỏ.

Cơ cấu lái trục vít cung răng có ưu điểm là giảm được trọng lượng và kích thước so với loại trục vít bánh răng. Do ăn khớp trên toàn bộ chiều dài của cung răng nên áp suất trên răng bé, giảm được ứng suất tiếp xúc và hao mòn. Tuy nhiên loại này có nhược điểm là có hiệu suất thấp.

2.2.1.2. Cơ cấu lái trực vít con lăn



Hình 2.2. Cơ cấu lái trực vít con lăn

Loại cơ cấu lái này hiện nay được sử dụng rộng rãi nhất. Trên phần lớn các ô tô Liên Xô loại có tải trọng bé và tải trọng trung bình đều đặt loại cơ cấu này.

Trên hình 2.2 trình bày cơ cấu lái loại trực vít con lăn. Cơ cấu lái gồm trục vít gôbôlôit 1 ăn khớp với con lăn 2 (có ba ren) đặt trên các ổ bi kim của trục 3 của đòn quay đứng. Số lượng ren của loại cơ cấu lái trực vít con lăn có thể là một, hai hoặc ba tùy theo lực truyền qua cơ cấu lái.

** Ưu điểm:*

- Nhờ trục vít có dạng glô-bô-it cho nên tuy chiều dài trục vít không lớn nhưng sự tiếp xúc các răng ăn khớp được lâu hơn và trên diện rộng hơn, nghĩa là giảm được áp suất riêng và tăng độ chống mài mòn.

- Tải trọng tác dụng lên chi tiết tiếp xúc được phân tán tùy theo cỡ ô tô mà làm con lăn có hai đến bốn vòng ren.

- Mát mát do ma sát ít hơn nhờ thay được ma sát trượt bằng ma sát lăn.

- Có khả năng điều chỉnh khe hở ăn khớp giữa các bánh răng. Đường trục của con lăn nằm lệch với đường trục của trục vít một đoạn $\Delta = (5 \div 7)$ mm, điều này cho phép triệt tiêu sự ăn mòn khi ăn khớp bằng cách điều chỉnh trong quá trình sử dụng.

2.2.1.3. Cơ cấu lái loại bi tuần hoàn

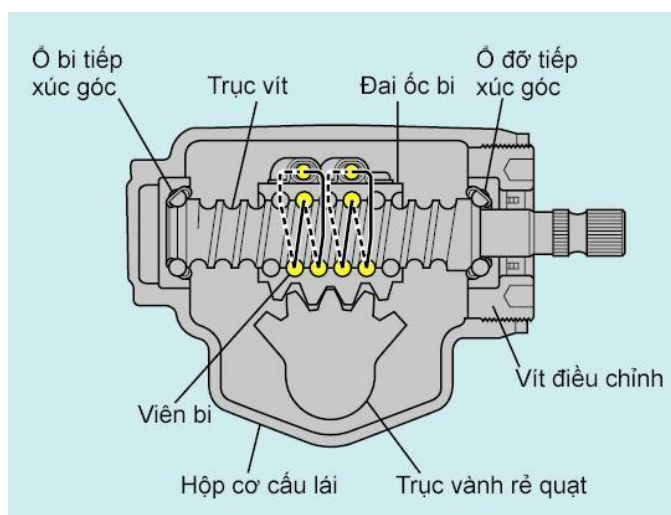
2.2.1.3.1. Cấu tạo

Là một dạng của cơ cấu lái trực vít – cung răng có các rãnh hình xoắn ốc được cắt trên trục vít và đai ốc bi và các viên bi thép chuyển động lăn trong rãnh trục vít và rãnh đai ốc. Cạnh của đai ốc bi có răng để ăn khớp với các răng trên trục

rẻ quạt. Khi trục vít xoay, các viên bi tạo một lực đẩy dọc lên đai ốc, đai ốc này bị giữ không cho xoay nên nó phải trượt ngang trên trục vít tùy hướng xoay của vành lái. Đai ốc bị dịch tới lui dẫn động tay răng điều khiển đòn quay đứng để điều khiển hướng của xe. Kiểu thiết kế này có ưu điểm là lực ma sát nhỏ, tay lái nhẹ do đó được dùng phổ biến cho hệ thống lái của ô tô.

2.2.1.3.2. Đặc điểm

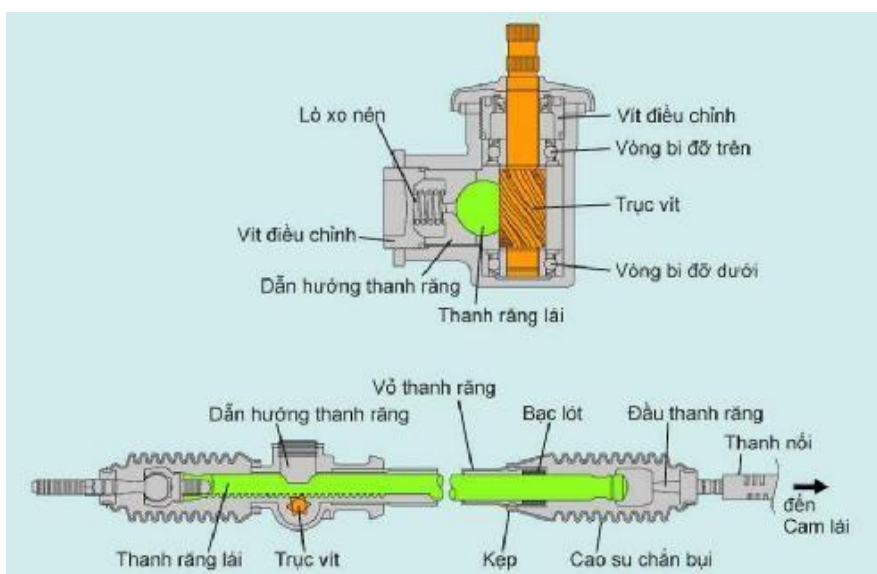
- Do bề mặt tiếp xúc lăn của các viên bi truyền chuyển động quay của trục lái chính nên lực ma sát trượt của đai ốc rất nhỏ.
- Cấu tạo này có thể chịu được phụ tải lớn.
- Sức cản trượt nhỏ do ma sát giữa trục vít và trục rẻ quạt cũng nhỏ nhờ có các viên bi.
- Góc hoạt động rộng.



Hình 2.3. Cơ cấu lái loại bi tuần hoàn

2.2.1.4. Cơ cấu lái loại trục vít – thanh răng

2.2.1.4.1. Cấu tạo



Hình 2.4. Cơ cấu lái loại trục vít – thanh răng

Trục vít tại đầu thấp hơn của trục lái chính ăn khớp với thanh răng.

Khi vô lăng quay thì trục vít quay làm cho thanh răng chuyển động sang trái hoặc phải.

Chuyển động của thanh răng được truyền tới các đòn cam lái thông qua các đầu của thanh răng và các đầu của thanh nối.

2.2.1.4.2. Nhiệm vụ

**Cặp bánh răng – thanh răng làm hai nhiệm vụ:*

- Chuyển đổi chuyển động xoay của vành tay lái thành chuyển động thẳng cần thiết để làm đổi hướng bánh xe.

- Nó cung cấp một sự giảm tốc, tăng lực để làm đổi hướng các bánh xe dễ dàng và chính xác hơn.

**Tỷ số truyền động lái*

Trên đa số xe hơi hiện nay người ta thường phải xoay vành tay lái ba đến bốn vòng để chuyển hướng bánh xe từ cuối cùng bên trái sang tận cùng bên phải và ngược lại. Tỷ số truyền của hộp tay lái là tỷ số biểu thị mối quan hệ của góc quay vành tay lái với góc mà bánh xe đổi hướng. Ví dụ, nếu vành tay lái quay được một vòng (360 độ) mà chiếc xe đổi hướng 20 độ, thì khi đó tỷ số lái là 360 chia 20 bằng 18: 1. Ô tô sản xuất ở Mỹ, hệ thống lái cơ khí bằng tay thông thường, có tỷ số truyền động lái trong khoảng 15:1 và 33:1. Một tỷ số cao nghĩa là ta cần phải quay vành tay lái nhiều hơn để bánh xe đổi hướng theo một khoảng cách cho trước. Tuy nhiên, một tỷ số truyền cao sẽ không hiệu quả bằng tỷ số truyền thấp. Nhìn chung, những chiếc ô tô hạng nhẹ và thể thao có tỷ số này thấp hơn so với các xe lớn hơn và các xe tải hạng nặng. Tỷ số thấp hơn sẽ tạo cho tay lái phản ứng nhanh hơn, bạn không cần xoay nhiều vành tay lái khi vào cua gấp, và đây chính là một đặc điểm có lợi cho các xe đua. Các ô tô loại nhỏ này khá nhẹ nên chỉ cần loại tay lái có tỷ số thấp, các loại xe lớn thường phải dùng loại hộp tay lái có tỷ số cao hơn để giảm lực tác động của người lái khi điều khiển xe vào cua.

Thông thường tỷ số truyền động lái được quyết định ngay trong cơ cấu lái. Ví dụ trong kiểu cơ cấu lái thanh răng bánh răng, tỷ số truyền động lái tùy thuộc chủ yếu vào đường kính của bánh răng. Bánh răng dẫn động thanh răng có đường kính càng bé thì tỷ số truyền động lái càng cao. Tuy nhiên trong kỹ thuật chế tạo không thể thu nhỏ quá mức đường kính bánh răng được mà chỉ thu nhỏ đến một kích thước tối thiểu quy định nào đó mà thôi.

Một số chiếc xe có hộp số với tỷ số thay đổi được, vẫn sử dụng bộ bánh răng thanh răng nhưng có bước răng ở phần giữa và phần bên ngoài khác nhau (bước răng là số răng trên một đơn vị độ dài). Điều này làm cho chiếc xe có phản ứng nhanh hơn khi bác tài bắt đầu đánh lái nhưng lại giảm được lực khi các bánh xe gần ở vị trí hạn chế.

2.2.2. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA DẪN ĐỘNG LÁI

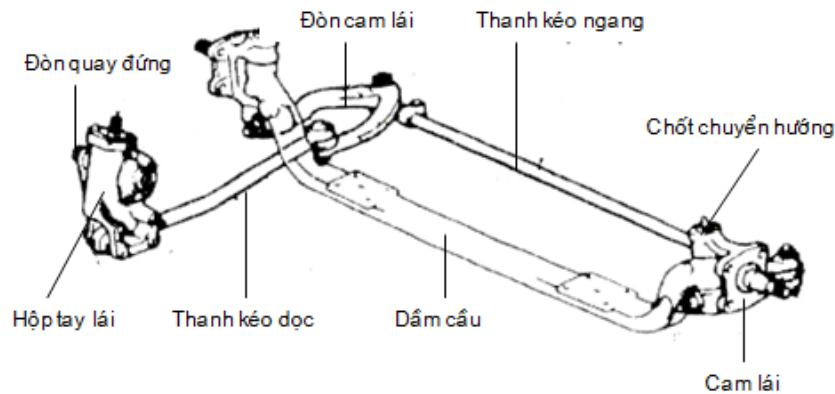
2.2.2.1. Cấu tạo

a) Đòn quay đứng

- Đòn quay đứng làm bằng thép, một đầu có phần then hoa để lắp và chuyển động với trục con lăn của hộp tay lái, đầu kia lắp với thanh kéo dọc bằng khớp cầu.

b) Thanh kéo dọc

- Thanh kéo dọc làm bằng thép, hai đầu được lắp với đòn quay đứng và đòn cam lái của bánh xe dẫn hướng.



c) Thanh kéo ngang

- Thanh kéo ngang làm bằng thép, hai đầu có ren lắp với hai khớp cầu có tác dụng điều chỉnh độ chụm của hai bánh xe. Thanh kéo ngang lắp với hai đòn cam lái của hai bánh xe để dẫn động hai bánh xe cùng chuyển động.

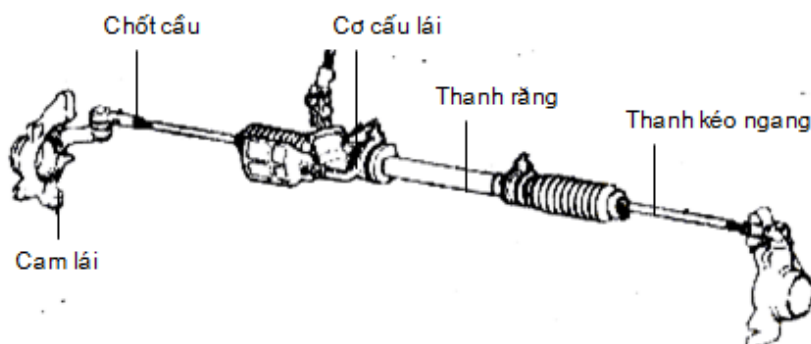
d) Đòn cam lái

- Đòn cam lái làm bằng thép, một đầu lắp với thanh kéo ngang bằng khớp cầu, một đầu lắp chặt với cam lái của bánh xe dẫn hướng để điều khiển bánh xe chuyển động.

2.2.2.2. Nguyên tắc hoạt động

- Khi quay vành tay lái, thông qua hộp tay lái làm quay trục vành răng và đòn quay đứng quay, thông qua thanh kéo dọc, thanh kéo ngang và đòn cam lái làm hai bánh xe dẫn hướng quay theo hướng điều khiển của người lái xe.

Góc quay vành tay lái từ 1,5 - 2,5 vòng về một phía tương ứng với góc quay của hai bánh xe dẫn hướng từ 30^0 đến 40^0 nhằm đảm bảo lực điều khiển tay lái nhẹ và chính xác.



2.3. HIỆN TƯỢNG, NGUYÊN NHÂN SAI HỒNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA CƠ CẤU LÁI-DẪN ĐỘNG LÁI

2.3.1. Hiện tượng nguyên nhân sai hồng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng sửa chữa cơ cấu lái

2.3.1.1. Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng cơ cấu lái

2.3.1.1.1. Cơ cấu lái hoạt động có tiếng ồn

a) Hiện tượng

Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn khác thường ở cụm cơ cấu lái, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

b) Nguyên nhân

- Bánh vít, con lăn và ổ bi: mòn, nứt vỡ, rỗ nhiều, thiếu dầu bôi trơn.
- Trục tay lái: cong vênh.

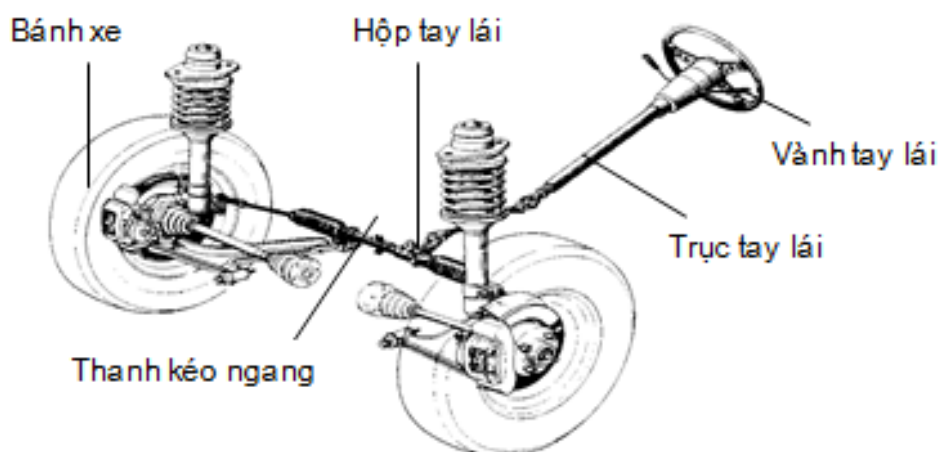
2.3.1.1.2. Điều khiển tay lái nặng và không ổn định

a) Hiện tượng

Khi điều khiển vành tay lái cảm thấy nặng hơn bình thường và rung giật, tốc độ càng lớn sự rung giật càng tăng.

b) Nguyên nhân

- Hộp tay lái: vỡ ổ bi, thiếu dầu bôi trơn.
- Trục tay lái: cong vênh nhiều.
- Khe hở đầu trục vít không có (hoặc điều chỉnh sai).
- Bộ trợ lực lái hỏng.
- Điều chỉnh sai các góc nghiêng và độ chụm các bánh xe.



2.3.1.1.3. Cơ cấu lái không có tác dụng (mất lái)

a) Hiện tượng

Khi ô tô đang hoạt động, người lái xoay vành tay lái không có tác dụng điều khiển, xe vận hành không ổn định (mất lái) rất nguy hiểm.

b) Nguyên nhân

- Đứt, gãy thanh kéo dọc hoặc gãy, đứt khớp cầu.
- Đứt, gãy thanh kéo ngang hoặc gãy, đứt khớp cầu.

2.3.1.1.4. Hộp tay lái và bộ trợ lực lái chảy rỉ dầu

a) Hiện tượng

- Bên ngoài vỏ hộp tay lái và bộ trợ lực lái có vết bẩn, chảy rỉ dầu bôi trơn.

b) Nguyên nhân

- Vỏ hộp tay lái: bị nứt, hở và hỏng các đầu nối, đệm.
- Bộ trợ lực lái: bị nứt, hở và hỏng các đầu nối, đệm.

2.3.1.2. Phương pháp kiểm tra cơ cấu lái

2.3.1.2.1. Kiểm tra khi vận hành

- Khi vận hành ô tô điều khiển tay lái nặng và nghe tiếng hú, ồn khác thường ở cụm cơ cấu lái, nếu có tiếng ồn và điều khiển tay lái nặng cần phải kiểm tra và sửa chữa kịp thời.

2.3.1.2.2. Kiểm tra bên ngoài cơ cấu lái

- Kiểm tra sự gãy, lỏng của khớp cầu đòn quay đứng và đầu nối trục tay lái.
- Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài các chi tiết cơ cấu lái.

2.3.2. Hiện tượng nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra bảo dưỡng sửa chữa dẫn động lái

2.3.2.1. Hiện tượng nguyên nhân hư hỏng

2.3.2.1.1. Dẫn động lái hoạt động có tiếng ồn

a) Hiện tượng

Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn khác thường ở cụm dẫn động lái, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

b) Nguyên nhân

- Các khớp cầu mòn nhiều và thiếu mỡ bôi trơn.
- Các đai ốc hãm khớp cầu bị lỏng hoặc chờn hỏng ren.

2.3.2.1.2. Điều khiển vành tay lái nặng và không ổn định

a) Hiện tượng

Khi điều khiển vành tay lái cảm thấy nặng hơn bình thường và rung giật, tốc độ càng lớn sự rung giật càng tăng.

b) Nguyên nhân

- Đòn quay đứng: cong, vênh và mòn phần then hoa.

- Các thanh kéo dọc và ngang: cong.
- Điều chỉnh sai độ chụm các bánh xe.

2.3.2.1.3. Điều khiển vành tay lái không có tác dụng lái xe

a) Hiện tượng

- Khi điều khiển vành tay lái không còn tác dụng lái xe.

b) Nguyên nhân

- Đòn quay đứng: lỏng then hoa, tuột đai ốc hãm hoặc đứt, gãy chốt cầu.
- Các thanh kéo dọc và ngang: đứt, gãy chốt cầu.

2.3.2.2. Phương pháp kiểm tra dẫn động lái

2.3.2.2.1. Kiểm tra khi vận hành

- Khi vận hành ô tô điều khiển vành tay lái không ổn định, có tiếng ồn ở cụm dẫn động lái phải kiểm tra và sửa chữa kịp thời.

2.3.2.2.2. Kiểm tra bên ngoài dẫn động lái

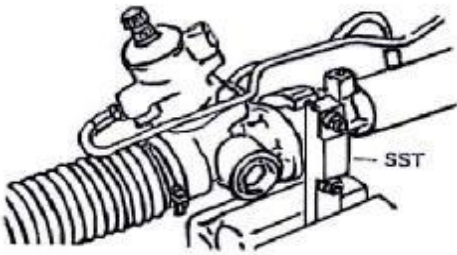
- Kiểm tra sự gãy, lỏng của các vị trí lắp ráp các khớp cầu, các thanh kéo.
- Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài chi tiết dẫn động lái.

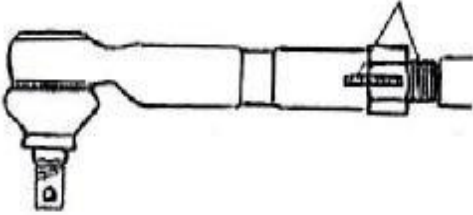
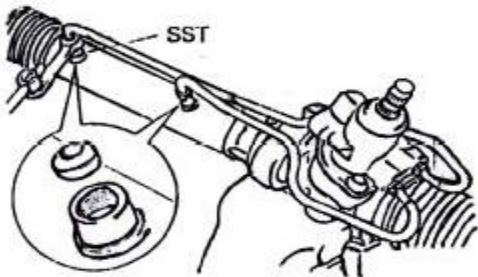
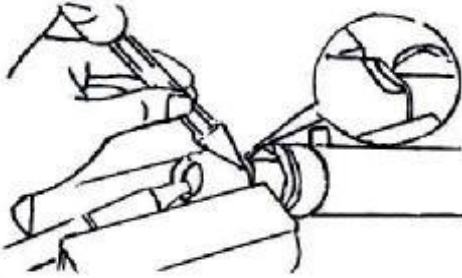
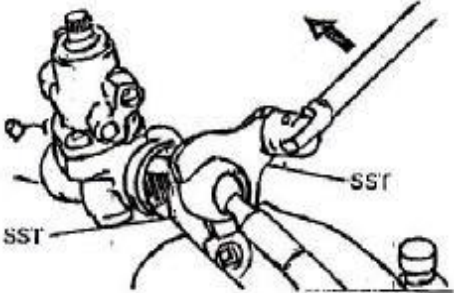
2.4. BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA CƠ CẤU LÁI-DẪN ĐỘNG LÁI

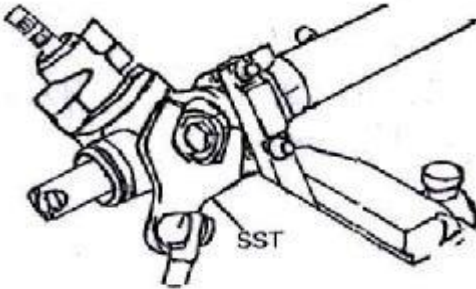
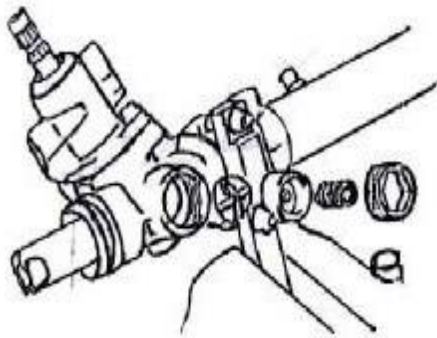
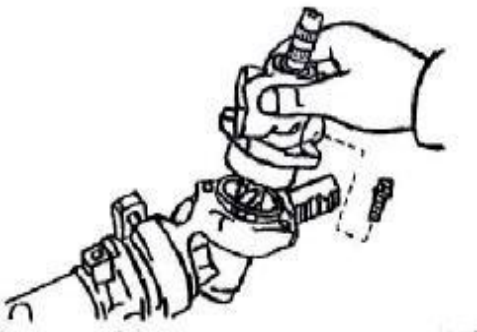
2.4.1. Bảo dưỡng và sửa chữa cơ cấu lái

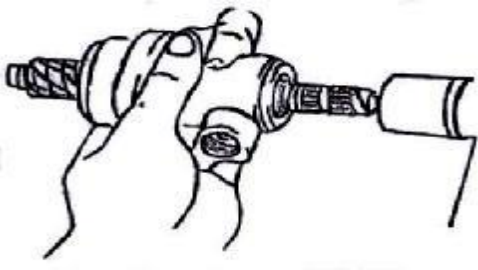
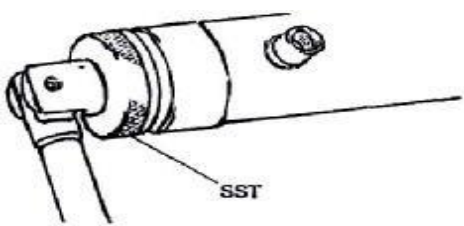
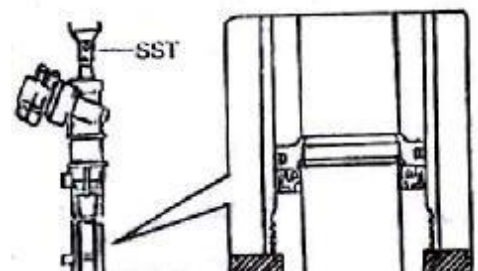
2.4.1.1. Tháo cơ cấu lái

- Dùng văm và các dụng cụ chuyên dùng để tháo lắp các chi tiết lắp chặt
- Tháo dây còir bảng nối điện đưa dây còir ra ngoài.
- Tháo ốc hãm đầu trục tay lái, tháo vô lăng
- Xả dầu ra khỏi hệ thống lái, tháo các ống lỏir và đường dẫn dầu
- Nâng xe lên và tháo rời hộp tay lái ra khỏi xe.
- Tháo các khớp, đòn của hệ thống dẫn động lái

TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
1	Kẹp hộp lái lên êtô.		Êtô, kẹp chuyên dùng

2	Tháo thanh ngang cuối. - Đánh dấu trên đai ốc hãm với thanh đòn cuối. - Tháo đai ốc hãm ra. - Tháo thanh cuối ra.		Vạch dấu, clê dẹt 22
3	Tháo các ống dẫn dầu. - Tháo rắc co đưa đường ống dẫn ra.		Clê dẹt 17, 12
TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
4	Tháo bọc cao su bảo vệ thanh răng. - Tháo đai giữ và lò xo kẹp. - Đưa bọc cao su ra ngoài.		Tuốc nơ vít hai cạnh
5	Tháo phốt chặn bụi.		Dùng tay
6	Tháo đòn ngang bên , khớp cầu và vòng đệm. - Kẹp chặt đòn ngang lên êtô. - Tháo khớp nối.		Đục, búa thép, clê chuyên dùng 30

	- Đưa đệm, đòn ngang ra.		
7	Tháo đai ốc khóa. - Kẹp hộplái lên êtô. - Nới lỏng và tháo đai ốc hãm ra.		Clê chông 42, kẹp chuyên dùng.
8	Tháo đai ốc điều chỉnh độ dơ ngang, lò xo tỳ, vòng làm kín , đệm bạc tỳ và bạc tỳ ra.		Clê chông 42, kìm nhọn. Lục lăng 24, kẹp chuyên dùng.
TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
9	Tháo cụm van phân phối. - Đánh dấu trên vỏ van và vỏ hộp lái . - Nới lỏng hai đai ốc cố định trục với vỏ rồi tháo ra. - Tháo trục chính cùng cụm van. - Tháo vòng đệm làm kín ra.		Vạch dấu, tuýp 13

10	Tháo van phân phối. - Kẹp van phân phối lên êtô. - Tháo đai ốc điều chỉnh ra. - Tháo trục chính ra.		Êtô, tuýp chuyên dùng, búa nhựa
11	Tháo gối đỡ bạc dẫn hướng và phốt chắn dầu. -Tháo gối đỡ bạc ra tháo vòng làm kín dầu xi lanh ra.		Trục bậc
12	Tháo thanh răng ra.		Búa nhựa
13	Tháo vòng chắn dầu và ống cách.		Trục bậc, búa nhựa.

2.4.1.2. Bảo dưỡng cơ cấu lái

- Tra dầu vào vùng thanh răng
- Tra mỡ các khớp cầu
- Tra mỡ vào bề mặt ma sát của bộ chặn và đỡ trụ tay lái
- Kiểm tra phốt chắn dầu, chắn bụi

** Lưu ý khi lắp nắp chắn bụi:*

Đặt khít nắp chống bụi lên trên đầu và kẹp chúng giữa các công cụ chuyên dụng, dụng cụ lắp nắp chống bụi và dụng cụ giữ đầu.

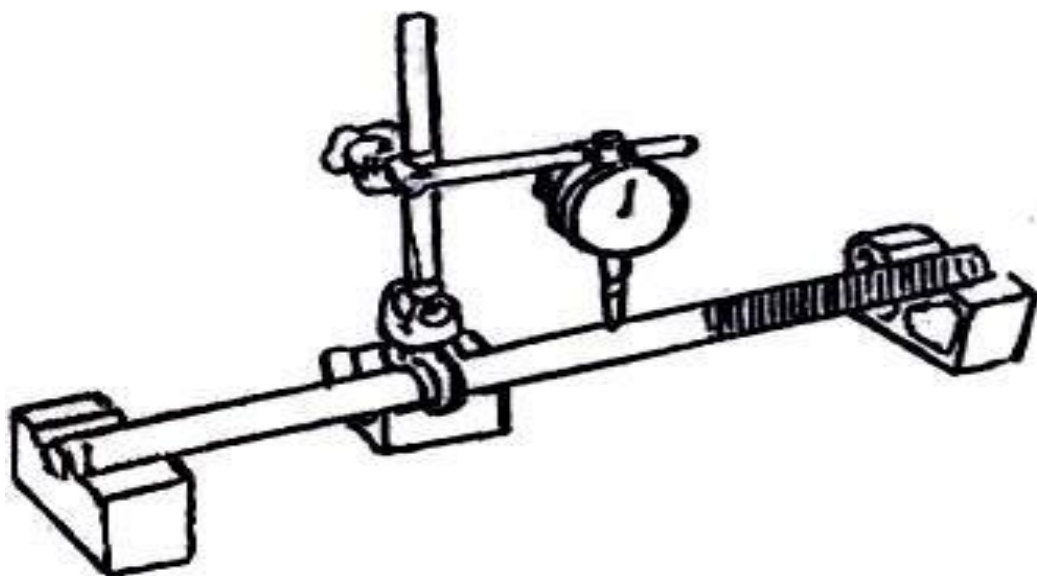
Sử dụng một mỏ cạp ép vừa nắp chống bụi cho đến khi vòng tăng cường được giữ chặt chống lại đầu. Kiểm tra nắp chống bụi khi đã khít đều.

Đặt khít nắp chống bụi trong rãnh thanh dẫn hướng và tra mỡ đầy nắp chống bụi.

Siết ốc đúng quy định và đặt một chốt chế mới vào vị trí. Sau khi lắp, kiểm tra và điều chỉnh độ chụm.

2.4.1.3. Kiểm tra, sửa chữa cơ cấu lái

Tháo rời các chi tiết để quan sát sử dụng đồng hồ so, panme, thước căn lá để đo kiểm tra xác định độ hư hỏng.



Hình 2.5: Kiểm tra độ cong vênh của thanh răng

a. Dùng đồng hồ so để kiểm tra độ cong của thanh răng như hình vẽ

Gá đồng hồ so lên giá, đặt thanh răng lên khối chữ V cho đầu đo của đồng hồ tiếp xúc với răng tại vị trí giữa. Quan sát trị số sau đó di chuyển đồng hồ về hai đầu của thanh răng và đọc trị số

Độ dao động của kim đồng hồ là chỉ độ cong của thanh răng.

Nếu độ cong $\geq 0,3$ mm thì uốn lại thanh răng trên máy ép thủy lực. Nếu độ cong $< 0,3$ mm thì dùng tiếp.

b. Dùng đồng hồ so đo trong và panme để đo độ mòn côn và ôvan, khe hở của piston xy lanh.

Đo đường kính trong của xy lanh tại vị trí cách đầu xi lanh (20÷30) mm và tại vị trí giữa xi lanh.

Độ mòn côn bằng hiệu hai đường kính trên cùng một đường sinh.

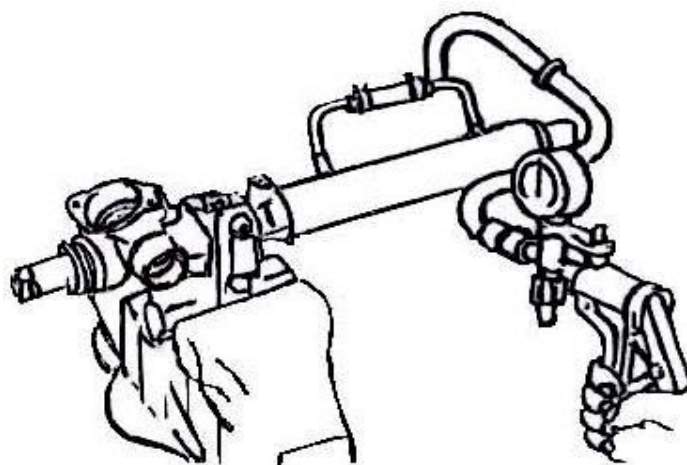
Độ ôvan bằng hiệu hai đường kính vuông góc trên cùng một mặt phẳng.

Độ côn, ôvan cho phép : (0,003÷0,007) mm.

Nếu trị số đo được lớn hơn giá trị cho phép ta doa lại xi lanh trên máy chuyên dùng và thay piston mới, phải thỏa mãn khe hở giữa piston và xi lanh (0,025÷0,075) mm.

Dùng pan me đo đường kính của piston và xy lanh khe hở cho phép phải nằm trong tiêu chuẩn.

c. Kiểm tra độ kín của piston và xy lanh bằng phương pháp áp suất.



Hình 2.6. Kiểm tra độ kín khí của piston xy lanh trợ lực

Lắp thiết bị vào xy lanh sau đó hút hết không khí trong xy lanh ra, áp suất còn lại khoảng: 400 mmHg, để khoảng 30 phút.

Quan sát kim đồng hồ: Nếu áp suất bị tuột nhiều ta cần kiểm tra lại vòng làm kín và phốt chắn dầu

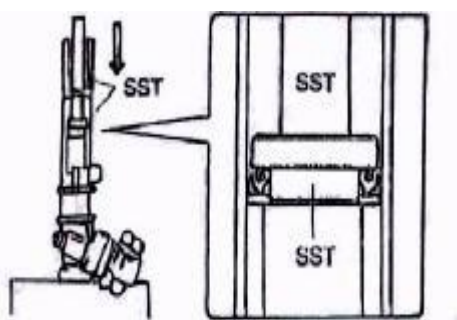
d. Sửa chữa và thay thế chi tiết hư hỏng

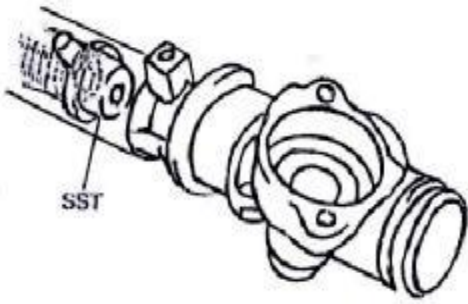
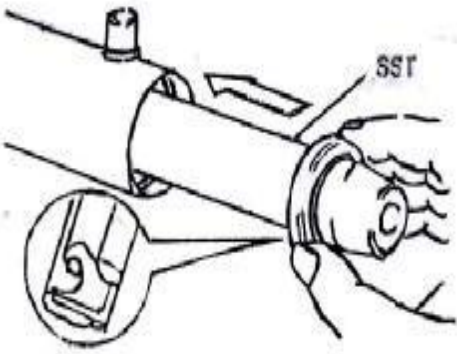
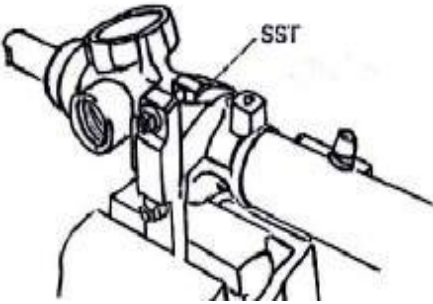
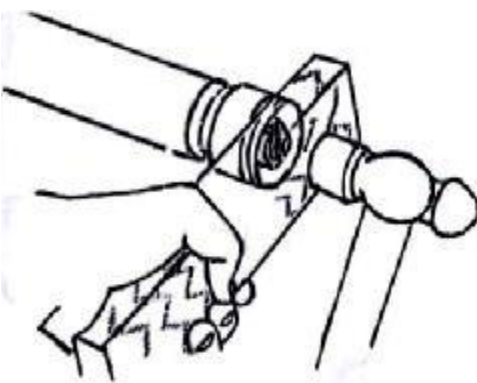
- Vòng bi bị tróc rỗ, vỡ thay vòng bi mới
- Bạc đỡ mòn hỏng, phốt chắn dầu rách phải thay thế
- Piston xy lanh mòn nhiều có thể hàn đắp rồi gia công lại
- Bánh răng thanh răng bị mòn hỏng, nứt gãy phải thay mới.
- Các đường ống dẫn dầu bị tắc phải thông rửa sạch sẽ sau đó mới sử dụng lại

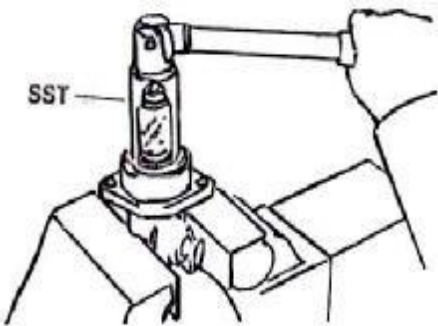
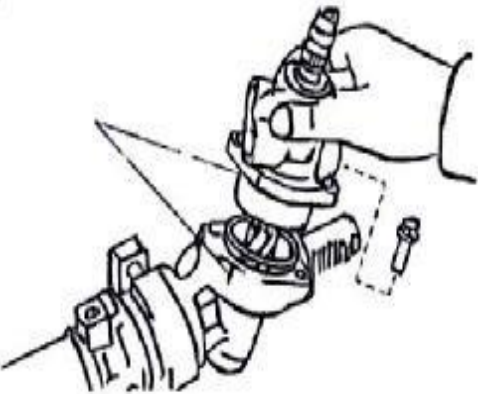
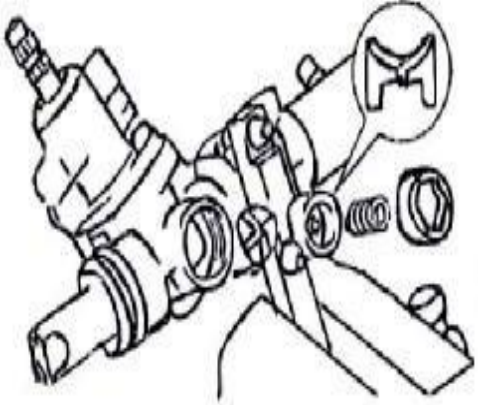
2.4.1.4. Lắp cơ cấu lái

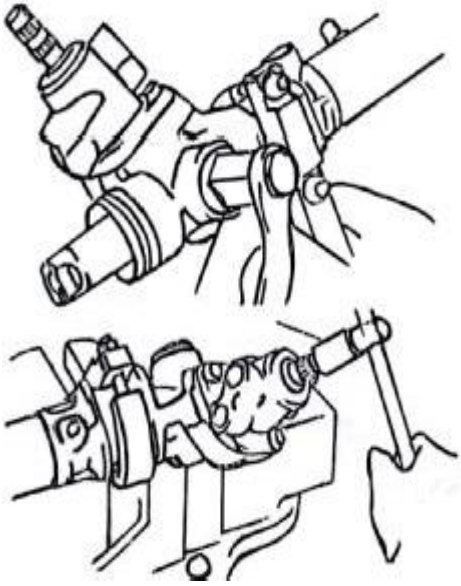
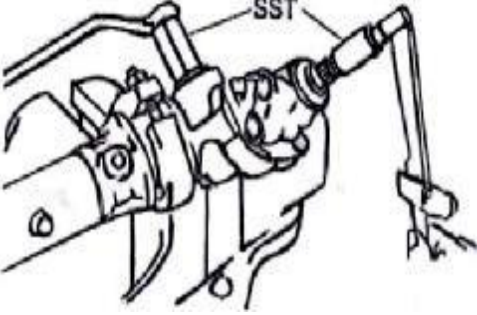
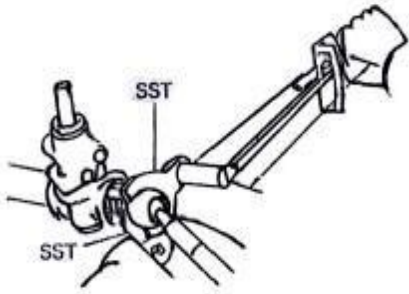
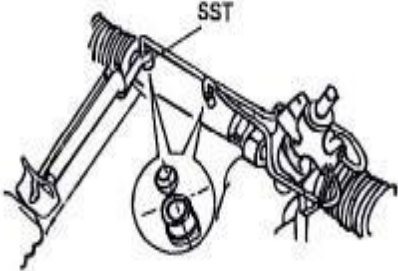
* Lưu ý:

- Vệ sinh các chi tiết
- Tra dầu mỡ đầy đủ
- Thay thế các chi tiết cần thiết

TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
1	Lắp phốt chắn dầu vào đầu xi lanh, ống cách và bạc dẫn hướng.		Trục bậc, búa nhựa.

2	Lắp thanh răng		Dùng tay
3	Lắp phốt chắn dầu. - Lắp phốt chắn dầu vào piston.		Dùng tay
4	Kẹp hộp lái lên êtô.		Êtô kẹp chuyên dùng.
TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
5	- Lắp khối đỡ bạc xi lanh và phốt chắn dầu. - Lắp vòng làm kín. - Đóng chặt gói đỡ bạc đến phần ren thì dừng lại. - Vặn chặt gói đỡ lại.		Búa nhựa, tuýp chuyên dùng, đục

6	Lắp van điều khiển. - Lắp đai ốc điều chỉnh rơ vào vỏ van dọc của trục chính.		Tuýp 13
7	Lắp cụm van điều khiển vào. - Lắp đệm vào trục van. - Đưa cụm van phân phối vào. - Lắp hai bu lông cố định vào cụm van.		Tuýp 13, kẹp chuyên dùng.
8	Lắp bạc tỷ thanh răng. - Lắp bạc. - Lắp lò xo tỷ vào. - Lắp đai ốc điều chỉnh.		Lục lăng 24
TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ

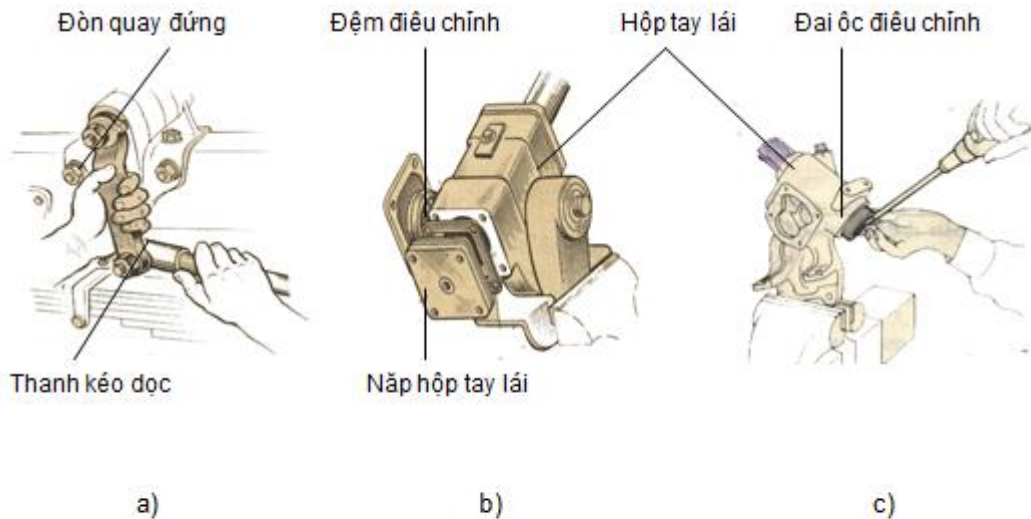
9	- Điều chỉnh sự ăn khớp của trục chính và thanh răng lại cho đúng. - Quay trục chính sang phải và sang trái nhiều lần. - Vặn đai ốc điều chỉnh sao cho bạc và lò xo tỳ nén lại. - Quay trục chính và xiết chặt đai ốc điều chỉnh.		Tay vặn chuyên dùng, lục lăng 24
10	Lắp đai ốc khóa.		Lục lăng 24, Clê dẹt 42, kẹp chuyên dùng
11	Lắp vòng đệm và khớp cầu và thanh ngang cuối. - Lắp đệm vào. - Lắp thanh răng vào. - Đóng chặt đệm vào.		Búa thép, đục, Clê dẹt 22, 30
12	Lắp phớt che bụi		Dùng tay
13	Lắp các đường ống dẫn dầu.		Clê dẹt 17, 12

2.4.1.5. Điều chỉnh cơ cấu lái

2.4.1.5.1 Điều chỉnh khe hở dọc trục tay lái

a) Kiểm tra

Tháo thanh kéo dọc, dùng tay lắc cần quay đứng. Nếu cảm thấy có độ rơ lớn hơn tiêu chuẩn cần phải điều chỉnh.



Hình 2 - 6. Kiểm tra và điều chỉnh khe hở dọc trục tay lái

a- Kiểm tra hộp tay lái; b- Điều chỉnh đệm hộp tay lái; c- Điều chỉnh đai ốc hãm;

b) Điều chỉnh

- Tháo nắp hộp tay lái (hoặc chốt hãm của đai ốc điều chỉnh).
- Tiến hành thêm hoặc bớt đệm dưới trục vít (hoặc vặn đai ốc điều chỉnh vào hoặc ra) để đạt được độ rơ tiêu chuẩn.

2.4.1.5.2 Điều chỉnh hành trình tự do (độ rơ tự do)

a) Kiểm tra hành trình tự do của vành tay lái

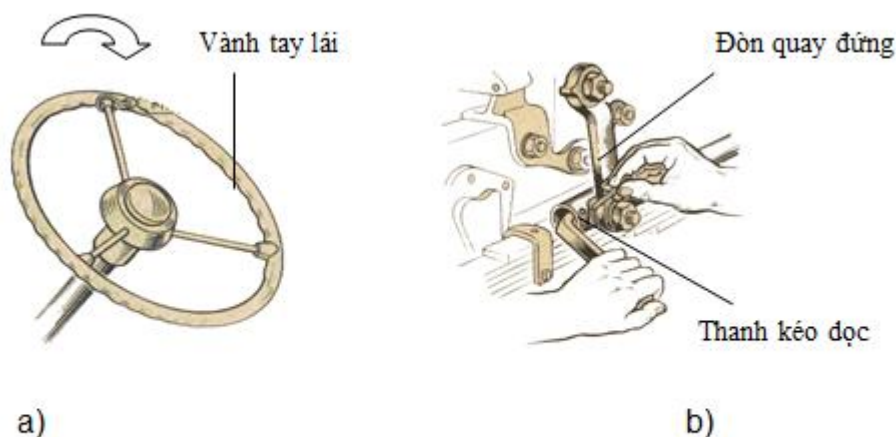
Hành trình xoay vành tay lái lớn hơn 25^0 do các khớp cầu đầu đòn quay đứng và thanh kéo dọc mòn nhiều hoặc điều chỉnh sai.

- Để xe ở vị trí đi thẳng, gắn đồng hồ đo góc lên vành tay lái.
- Sau đó xoay vành tay lái qua trái và qua phải cho đến khi có lực cản nặng thì dừng lại và đọc số đo trên đồng hồ và so với tiêu chuẩn (hành trình tự do vành tay lái = $(15^0 - 25^0)$).

Nếu góc xoay không đúng tiêu chuẩn cần phải tiến hành điều chỉnh.

b) Điều chỉnh

Tháo chốt hãm đầu thanh kéo dọc, dùng tua vít vặn chặt đai ốc hãm bạc khớp cầu, sau đó vặn ra đến vị trí lắp được chốt hãm.



Hình. Kiểm tra và điều chỉnh hành trình tự do của vành tay lái
a) Kiểm tra vành tay lái; b) Điều chỉnh độ rơ của vành tay lái;

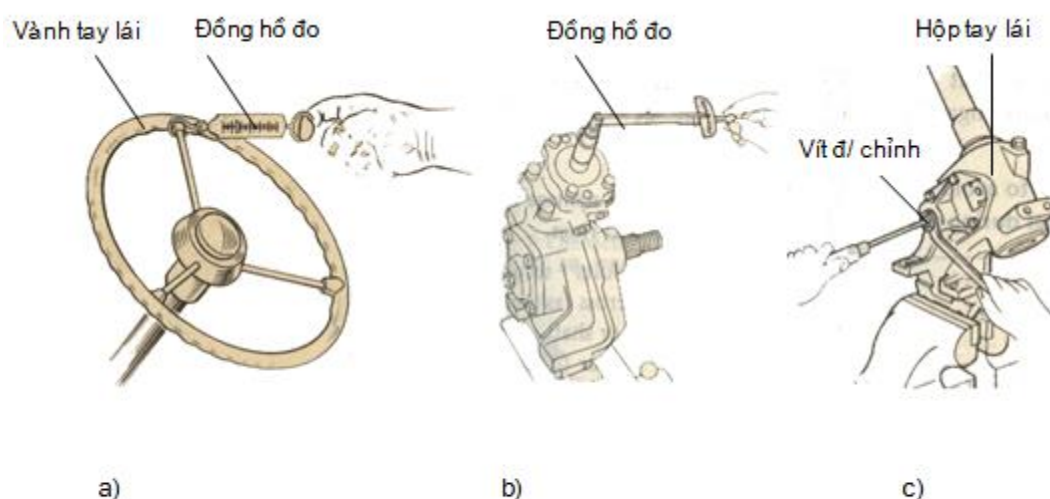
2.4.1.5.3 Điều chỉnh lực quay vành tay lái

a) Kiểm tra hành trình lực quay vành tay lái

Gắn đồng hồ đo lực lên vành tay lái, sau đó xoay vành tay lái qua trái và qua phải làm cho bánh xe dịch chuyển nhẹ nhàng, với một lực đúng yêu cầu kỹ thuật. Nếu lực vận lớn hơn cần phải tiến hành điều chỉnh.

b) Điều chỉnh

Tiến hành nới lỏng đai ốc hãm vít điều chỉnh trục vành răng (hoặc trục bánh vít) ở nắp bên hộp tay lái ra, sau đó vặn vít điều chỉnh ra hoặc vào cho đến khi đạt lực quay vành tay lái nhẹ đúng tiêu chuẩn (vặn vít vào theo chiều kim đồng hồ làm cho lực quay tăng lên, vặn vít ra ngược chiều kim đồng hồ làm cho lực quay giảm xuống).

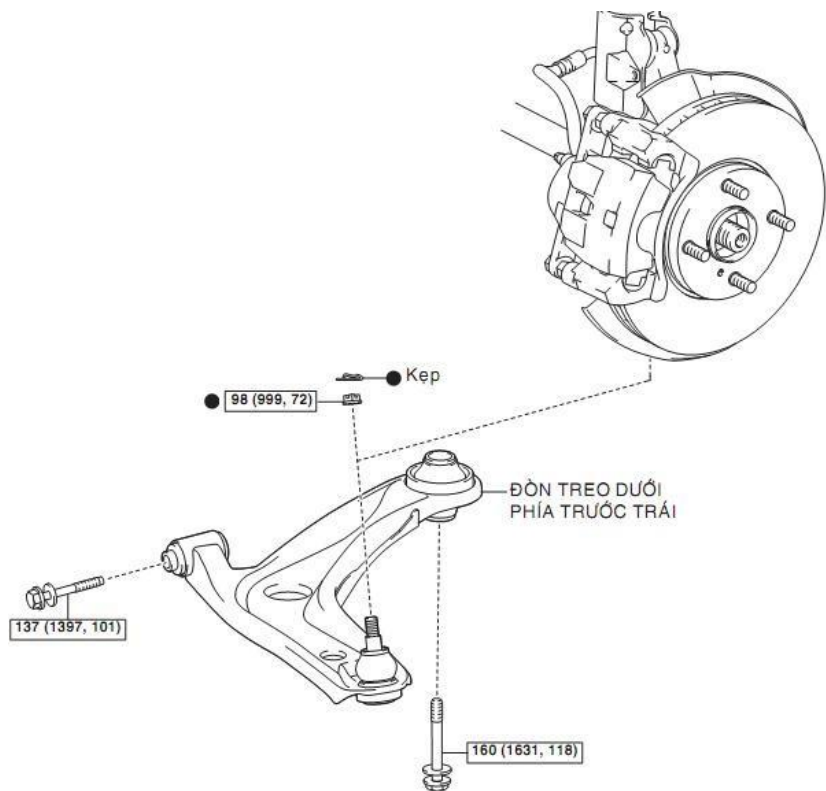


Hình. Kiểm tra và điều chỉnh lực quay vành tay lái
a, b) Kiểm tra lực quay vành tay lái; c) Điều chỉnh lực quay vành tay lái;

2.4.2. Bảo dưỡng và sửa chữa dẫn động lái

2.4.2.1. Tháo, kiểm tra, lắp dẫn động lái

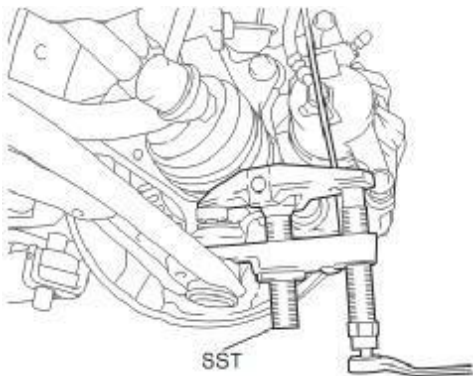
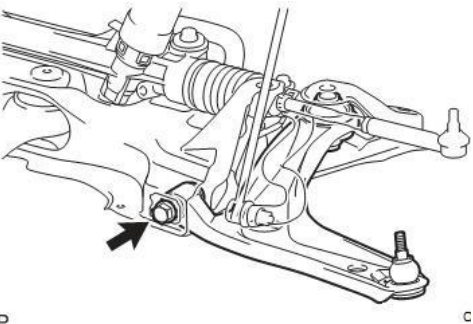
2.4.2.1.1. Tháo, kiểm tra, lắp đòn treo phía dưới



Hình . Các chi tiết của đòn treo phía dưới

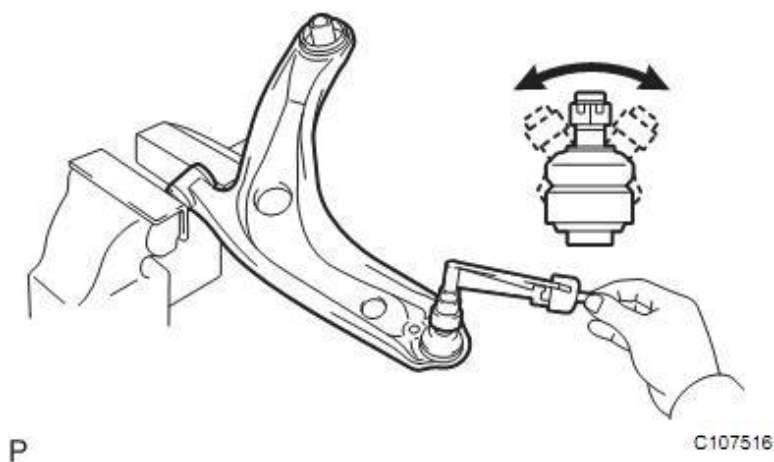
a. Quy trình tháo

TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
1	Tháo bánh trước của xe		Kê chèn bánh xe, dùng tuýp
2	Tháo đòn treo dưới		Dùng kìm kẹp

TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
3	Tách đòn treo dưới		Dùng SST
4	Tháo đòn treo dưới bên trái phía trước		Dùng tuýp

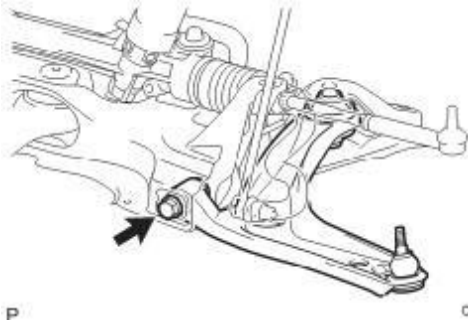
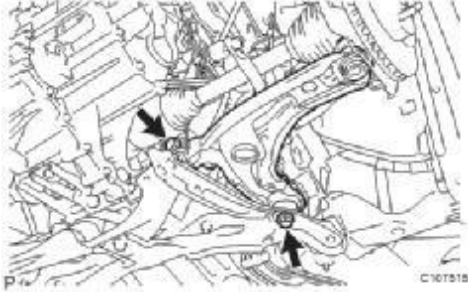
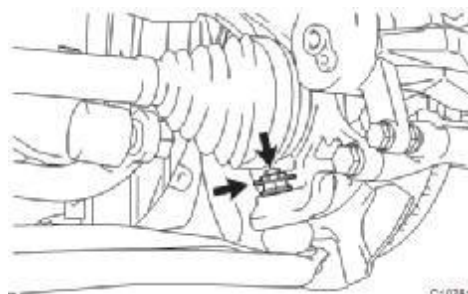
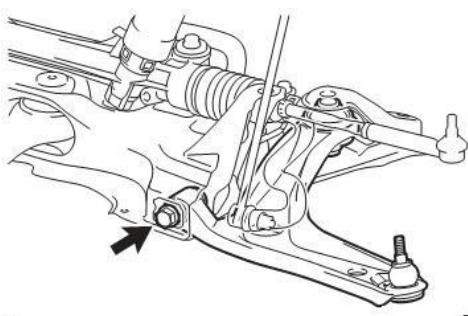
b. Kiểm tra

- Lắc nhẹ vít cây khớp cầu ra trước và sau khoảng 5 lần trước khi lắp đai ốc.
- Dùng cân lực, quay đai ốc cầu liên tục với tốc độ từ 2 đến 4 giây trong một vòng quay, và kiểm tra mômen quay ở vòng quay thứ 5.
- Kiểm tra xem có bất kỳ vết nứt hay rò rỉ mỡ trên nắp chắn bụi khớp cầu không.

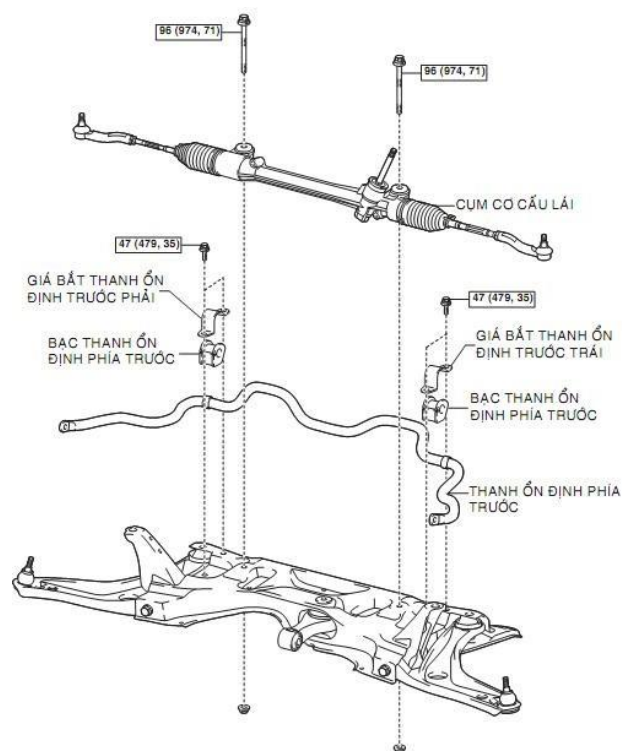


Hình . Kiểm tra khớp cầu đòn treo dưới

b. Quy trình lắp

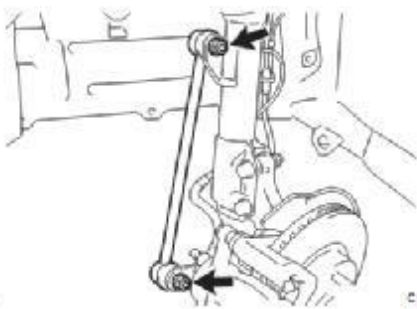
TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
1	Xiết với lực vừa phải đòn treo dưới bên trái phía trước		Dùng tuýp
2	Xiết đòn treo dưới bằng hai bu lông		Dùng tuýp
3	Lắp đòn treo dưới lên cam lái bằng đai ốc xẻ rãnh mới.		Dùng SST
4	Tháo đòn treo dưới bên trái phía trước		Dùng tuýp
5	Lắp bánh xe		Kê chèn bánh xe, dùng tuýp

2.4.2.1.2. Tháo, kiểm tra, lắp thanh ổn định phía trước



Hình: Các chi tiết bộ phận thanh ổn định trước

a. Quy trình tháo

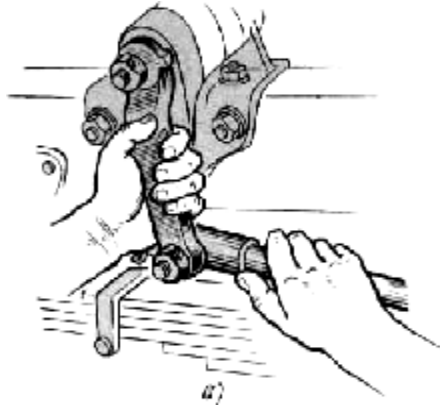
TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
1	Tháo bánh trước của xe		Kê chèn bánh xe, dùng tuýp
2	Tháo hai đai ốc và thanh nối thanh ổn định bên trái và bên phải		Dùng tuýp
3	Tháo hai bu lông và giá bắt thanh ổn định		Dùng tuýp

b. Kiểm tra và sửa chữa hình thang lái

** Kiểm tra tình trạng rơ lỏng của cơ cấu.*

- Nâng cho hai bánh trước khỏi mặt đất, dùng hai tay nắm chặt các bánh trước rồi gạt vào hoặc đẩy ra cùng lúc.

- Nếu cảm thấy khoảng dịch chuyển của động tác này khá lớn chứng tỏ có rơ lỏng ở cơ cấu hình thang lái.



Hình Kiểm tra khe hở khớp nối.

** Kiểm tra sửa chữa khe hở, độ dơ trong các khớp nối .*

- Nắm vào các khớp cần kiểm tra rồi lắc mạnh .

- Kiểm tra ở các vị trí ăn khớp khác nhau của khớp như hình vẽ:

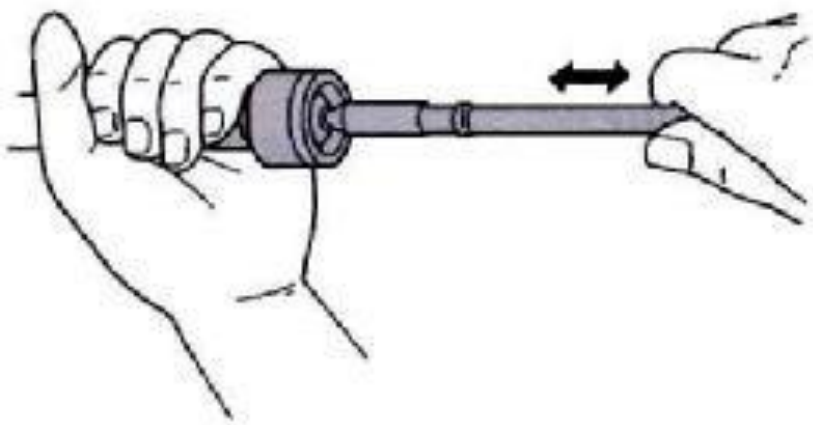
- Khi kiểm tra như trên mà thấy khe hở vượt quá quy định ta khắc phục như sau: tháo chốt chặn ở nút của khớp nối vặn đai ốc vào đến hết cỡ rồi lại nói ra đến khi mặt đầu của đai ốc trùng với lỗ nắp chốt chặn trên đầu đòn dọc.

** Kiểm tra- sửa chữa khớp cầu (rô tyn):*

- Tháo rời cụm khớp cầu khỏi cơ cấu.

- Dùng tay nắm chặt hai trục đẩy đi đẩy lại để kiểm tra độ dơ của khớp cầu .

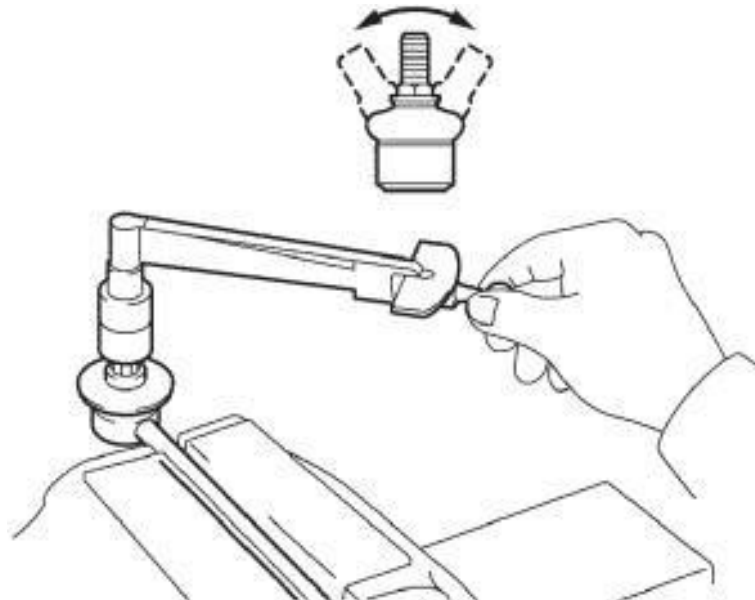
- Qua kiểm tra và quan sát, nếu: khớp cầu có thể dơ lỏng do mòn hoặc lò xo yếu gãy, cần khắc phục bằng cách tăng thêm đệm hoặc thay mới



Hình . Kiểm tra độ dơ khớp cầu

**Kiểm tra cụm thanh nối thanh ổn định phía trước*

- Lắc nhẹ vít cấy khớp cầu ra trước và sau khoảng 5 lần trước khi lắp đai ốc.
- Dùng một cân lực, vặn đai ốc liên tục với tốc độ 3 đến 5 giây/vòng và đọc giá trị ở vòng thứ 5.
- Kiểm tra xem có bất kỳ vết nứt hay rò rỉ mỡ trên nắp chắn bụi khớp cầu không.



G021679

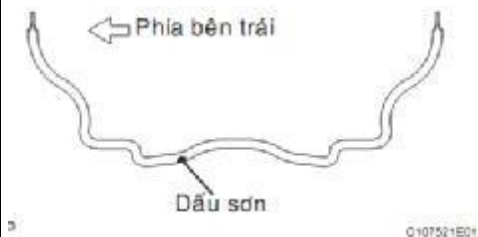
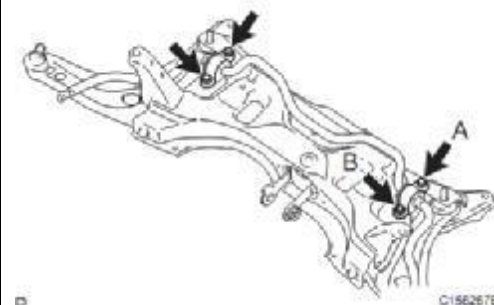
Hình Kiểm tra khớp đầu thanh ổn định

**Kiểm tra- sửa chữa đòn ngang, đòn dọc, đòn bên:*

- Dùng đồng hồ so kiểm tra độ cong của đòn ngang, đòn dọc và đòn bên bằng cách gá trên gá chữ V sau đó dùng đồng hồ so tì vào các vị trí khác nhau kết hợp với xoay đòn.
- Nếu cong thì nắn lại cho đúng tiêu chuẩn.

c. Quy trình lắp

TT	Trình tự thực hiện	Hình vẽ	Dụng cụ
1	Lắp bạc của thanh ổn định phía trước		Dùng SST

2	Lắp thanh ổn định phía trước		Dùng tuýp
3	Lắp giá bắt thanh ổn định		Dùng tuýp
4	Lắp cụm thanh nối thanh ổn định		Dùng tuýp
5	Lắp trước của xe		Kê chèn bánh xe, dùng tuýp

2.4.2.2. Điều chỉnh dẫn động lái

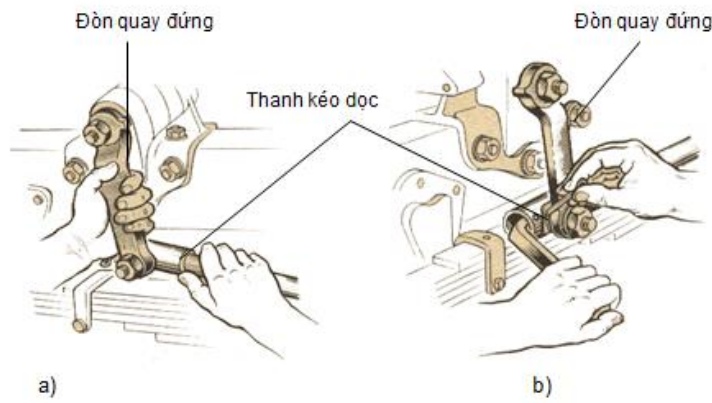
2.4.2.2.1. Điều chỉnh khe hở thanh kéo dọc (trục tay lái)

a) Kiểm tra

Tháo thanh kéo dọc, dùng tay lắc cần quay đứng. Nếu cảm thấy có độ rơ lớn hơn tiêu chuẩn cần phải điều chỉnh.

b) Điều chỉnh

- Tháo nắp hộp tay lái (hoặc chốt hãm của đai ốc điều chỉnh).
- Tiến hành thêm hoặc bớt đệm dưới trục vít (hoặc vặn đai ốc điều chỉnh vào hoặc ra) để đạt được độ rơ tiêu chuẩn.



Hình Kiểm tra và điều chỉnh khe hở thanh kéo dọc
a) Kiểm tra; b) Điều chỉnh;

2.4.2.2.2. Điều chỉnh thanh kéo ngang (độ chụm bánh xe)

a) Kiểm tra độ chụm của hai bánh xe dẫn hướng (hình. 3- 5a)

- Độ chụm bánh xe trước = $A - B$ ($= 2-5 \text{ mm}$). (A và B là khoảng cách phía sau và phía trước của tâm hai bánh xe dẫn hướng)

Độ chụm của hai bánh xe trước đảm bảo cho hai bánh xe luôn chuyển động song song với nhau. Vì lực cản của mặt đường có xu hướng xoay các bánh xe ra phía ngoài để bù trừ cho khe hở khi lắp ráp và tránh mòn lốp nhanh.

- Khi kiểm tra để xe ở vị trí đi thẳng, trên mặt đường bằng phẳng. Dùng thước đo chuyên dùng đo khoảng cách giữa hai vị trí của tâm ở phía trước (B) và phía sau (A).

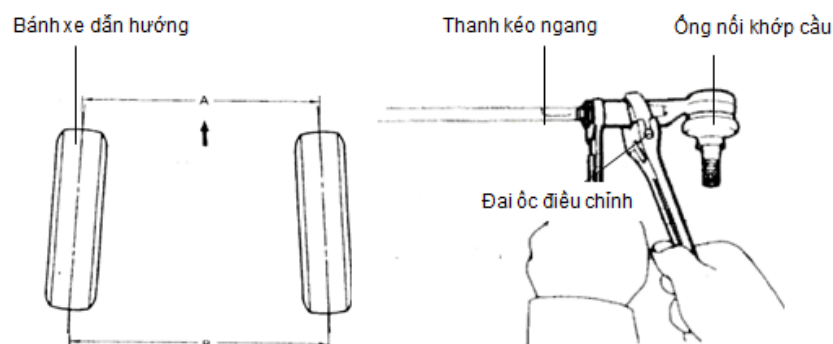
Sau đó lấy trị số bằng $A - B$ (mm) và so sánh với tiêu chuẩn cho phép để tiến hành điều chỉnh.

b) Điều chỉnh (hình. 3- 5b)

- Tháo thanh kéo ngang khỏi đòn cam lái.

- Tháo lỏng hai đầu nổi ren của thanh kéo ngang, sau đó vặn ra hoặc vào để đạt được kích thước ($A - B$) đúng yêu cầu.

Tháo các đai ốc của ống khớp cầu ở hai đầu thanh kéo ngang, sau tiến hành vặn đầu khớp cầu ra hoặc vào để đạt độ chụm đúng tiêu chuẩn quy định.



Hình Kiểm tra và điều chỉnh độ chụm bánh xe
a- Kiểm tra độ chụm bánh xe; b- Điều chỉnh độ chụm bánh xe;

BÀI 3: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA CẦU DẪN HƯỚNG

Mã số của bài 3: CN39310 – 3

Mục tiêu:

- Trình bày được yêu cầu, nhiệm vụ và biết cách phân loại cầu dẫn hướng
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cầu dẫn hướng
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được cầu dẫn hướng đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học sinh – sinh viên.

3.1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU, PHÂN LOẠI CẦU DẪN HƯỚNG

3.1.1. Nhiệm vụ

- Cầu dẫn hướng dùng để đỡ toàn bộ trọng lượng phần được treo của ô tô: động cơ, ly hợp, hộp số, khung xe, vỏ xe, buồng lái, thùng hàng...
- Chịu các lực tác dụng giữa mặt đường và khung hoặc vỏ ô tô (lực thẳng đứng, lực dọc và lực ngang) cũng như momen phản lực.

3.1.2. Yêu cầu

Ngoài những yêu cầu chung, cầu dẫn hướng còn phải thoả mãn yêu cầu riêng và phải đảm bảo những yêu cầu sau:

- Truyền lực tốt giữa khung hoặc vỏ của ô tô với bánh xe dẫn hướng (cùng với bộ phận treo).
- Các bánh xe dẫn hướng có động học đúng khi dịch chuyển theo mặt phẳng đứng.
- Góc đặt trục đứng và bánh xe phải đúng.
- Trọng lượng của phần không được treo phải nhỏ, nhưng phải có độ cứng cao và đủ độ bền.

3.1.3. Phân loại

Cầu dẫn hướng thường đặt ở đầu trước của xe nên gọi là cầu trước dẫn hướng và được chia ra:

- Loại cầu trước dẫn hướng là trực liên: Thường dùng trên ô tô với hệ thống treo phụ thuộc.
- Loại cầu trước dẫn hướng cắt (không phải là liên trực): Thường dùng trên ô tô với hệ thống treo độc lập.
- Loại cầu trước dẫn hướng chủ động: Ngoài nhiệm vụ dẫn hướng còn làm nhiệm vụ truyền moment quay từ truyền lực chính đến các bánh xe và truyền lực kéo lên khung.

3.2. CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA CẦU DẪN HƯỚNG

3.2.2.2. Nguyên lý hoạt động

- Truyền động từ hộp số đến bánh răng côn chủ động truyền lực chính (1) rồi đến bánh răng côn bị động (2) qua vi sai (3) đến bán trục (4) rồi qua khớp các đăng đồng tốc đến trục (7) để dẫn động bánh xe.

- Khi điều khiển bánh xe quay qua phải hoặc qua trái người lái tác dụng vào hệ thống lái qua đòn (5) của cam quay (6) làm cam quay có thể quay quanh đầm cầu (9). Khi cam quay (6) quay quanh đầm cầu (9) thì trục (7) cũng phải quay theo, do đó bánh xe được lái đi một góc. Các đăng đồng tốc (8) có tác dụng đảm bảo cho trục quay với tốc độ góc đều khi bánh xe quay đi một góc độ nào bất kỳ trong phạm vi kết cấu cho phép.

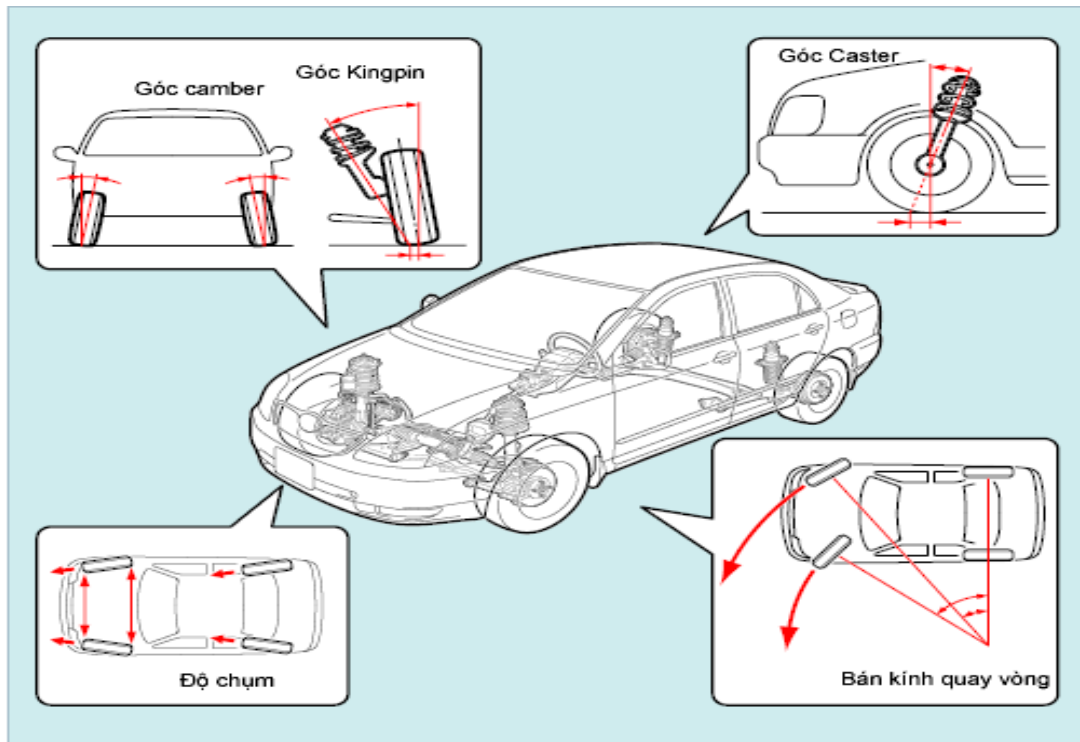
3.2.3. Vị trí lắp đặt của bánh xe dẫn hướng

Vị trí lắp đặt của bánh xe dẫn hướng đảm bảo ô tô chuyển động ổn định trên đường thẳng cũng như quay vòng, đồng thời điều khiển nhẹ nhàng, tăng thời gian sử dụng lốp. Khi quan sát các bánh xe, nhiều khi chúng ta cho rằng chúng bắt buộc phải thẳng góc với mặt đường. Sự thật là không hoàn toàn như vậy và rất khó nhận ra nếu chúng được đặt nghiêng. Đó là vì yêu cầu tối thiểu đối với một chiếc xe là phải có các tính năng vận hành ổn định trên đường thẳng, chạy theo đường vòng và khả năng phục hồi để chạy trên đường thẳng, khả năng làm giảm các chấn động truyền từ bánh xe đến hệ thống treo.

Do đó, các bánh xe được lắp đặt với những góc độ nhất định so với mặt đất và với những hệ thống treo riêng. Những góc này được gọi chung là góc đặt bánh xe.

Góc đặt bánh xe gồm 5 yếu tố sau đây:

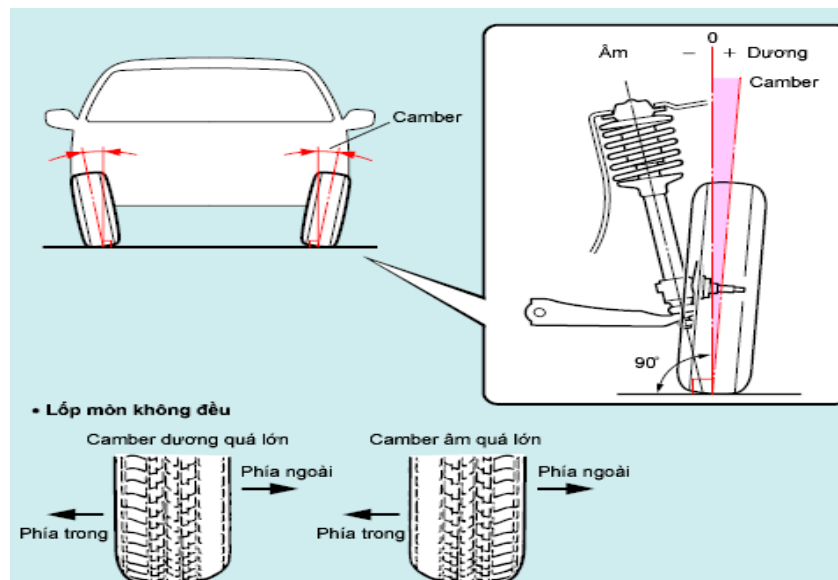
- Góc camber
- Góc Caster
- Góc nghiêng của trụ xoay đứng (Góc Kingpin)
- Độ chụm của các bánh xe (góc chụm)
- Bán kính quay vòng (Góc quay vòng). Đây là 5 yếu tố rất quan trọng để đảm bảo khả năng làm việc ổn định của xe, nếu một trong các yếu tố trên không đáp ứng được yêu cầu thì có thể xuất hiện các vấn đề như lái bị chém góc, lái không ổn định, trả lái trên đường vòng kém và tuổi thọ của lốp xe giảm,...



Hình 3.3. Các yếu tố của góc đặt bánh xe

3.2.3.1. Góc camber (Góc doãng bánh xe)

Góc doãng bánh xe là góc bánh xe nghiêng về bên phải hay nghiêng về bên trái đối với đường thẳng góc với mặt đường. Nếu đầu trên bánh xe nghiêng ra, ta có góc doãng dương. Nếu đầu trên bánh xe nghiêng vào phía trong xe, ta có góc doãng âm. Số đo của góc này tính bằng độ và được gọi là góc doãng của bánh xe trước. Nếu góc này quá lớn sẽ làm cho mép ngoài của lốp mòn nhanh.



Hình 3.4. Góc camber

a. Chức năng của góc camber:

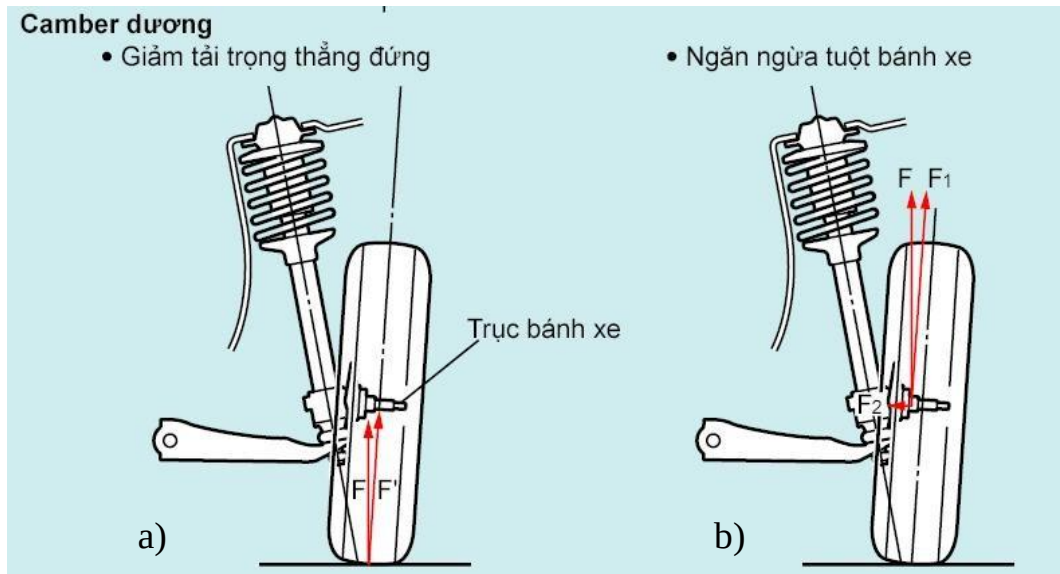
Ở những ô tô trước kia, các bánh xe được đặt camber dương để cải thiện độ bền cầu trước và để các lốp tiếp xúc vuông góc với mặt đường nhằm ngăn cản sự

mòn không đều của lốp trên loại đường có phần giữa cao hơn hai mép. ở những ô tô hiện nay, hệ thống treo và cầu cứng vững hơn mặt khác kết cấu mặt đường cũng bằng phẳng vì vậy ít cần camber dương, thậm chí ở một vài loại ô tô góc camber có thể bằng 0. Một vài loại ô tô bố trí có camber âm để cải thiện điều kiện chịu lực khi ô tô quay vòng.

Dưới đây chúng ta sẽ xét công dụng của các góc camber khác nhau:

* Camber dương

Camber dương có các tác dụng như sau



Hình 3.5. Góc camber dương

- Giảm tải theo phương thẳng đứng : Nếu camber bằng 0, phản lực tác dụng lên trục sẽ đặt vào giao điểm giữa đường tâm lốp và trục, ký hiệu lực F' trên hình vẽ. Nó dễ làm trục hay cam quay bị cong đi. Việc đặt camber dương sẽ làm phản lực tác dụng vào phía trong của trục, lực F trên hình vẽ, sẽ giảm mômen tác dụng lên trục bánh xe và cam quay.

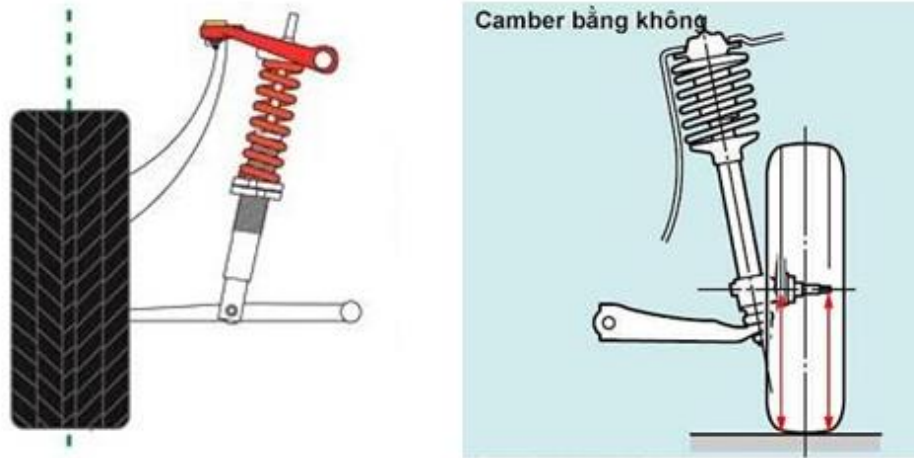
- Ngăn cản sự tuột bánh xe : Phản lực F từ đường tác dụng lên bánh xe có thể chuyển về trục bánh xe. Lực này được phân thành hai lực thành phần: lực F_1 vuông góc với trục bánh xe; lực F_2 song song với trục bánh xe. Lực F_2 có xu hướng đẩy bánh xe vào trong ngăn cản bánh xe tuột ra khỏi trục. Vì vậy thường ổ bi trong được chọn lớn hơn ổ bi ngoài để chịu tải trọng này.

- Giảm mômen cản quay vòng: Khi quay vòng bánh xe dẫn hướng sẽ quay quanh tâm là giao điểm của đường trục trụ quay đứng kéo dài với mặt đường. Khi bố trí góc camber dương thì khoảng cách giữa tâm bánh xe với tâm quay sẽ nhỏ nên giảm mômen cản quay vòng.

* Camber bằng không

Lý do chính đặt camber bằng không là để ngăn cản sự mòn không đều của lốp.

Nếu bánh xe được đặt camber dương, phía ngoài lốp sẽ quay với bán kính nhỏ hơn phía trong (hình 2.30). Do vậy tốc độ dài của lốp tại khu vực tiếp xúc với mặt đường ở phía trong sẽ lớn hơn ở phía ngoài, nên phía ngoài sẽ bị trượt trên mặt đường và sẽ bị mòn nhiều hơn. Nếu camber bằng không thì hiện tượng trên sẽ được khắc phục.

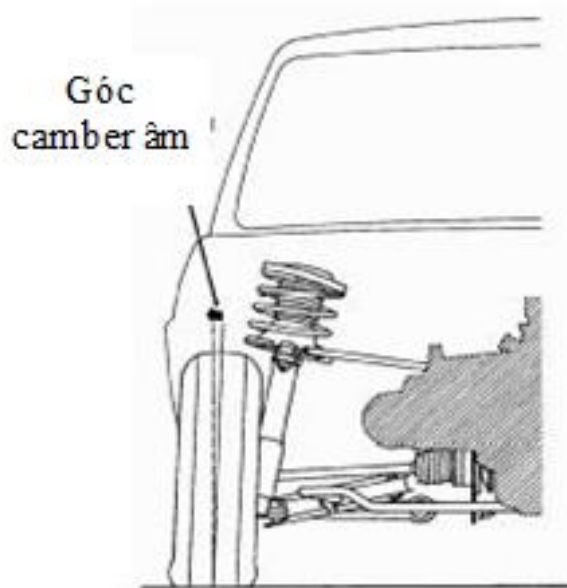


Hình 3.6. Góc camber bằng không

*** Camber âm**

Ở ô tô có camber dương, khi ô tô quay vòng xuất hiện lực ly tâm, lực ly tâm này có xu hướng làm camber dương tăng thêm nên biến dạng chung của cả lốp và hệ thống treo làm thân ô tô nghiêng nhiều hơn.

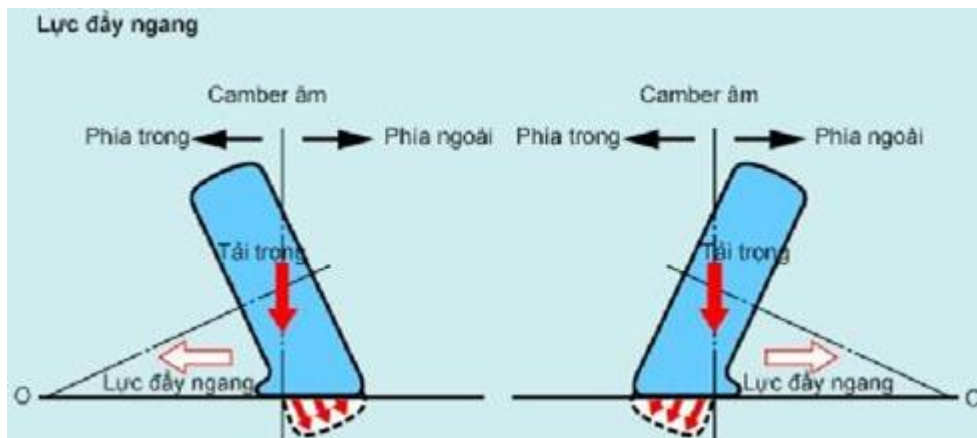
Đối với ô tô có camber âm, khi ô tô quay vòng xuất hiện lực ly tâm, lực ly tâm này có xu hướng làm giảm camber âm và bánh xe có thể trở về trạng thái camber 0 hoặc dương. Vì vậy giảm sự biến dạng của bánh xe và hệ thống treo nên thân ô tô bị nghiêng ít hơn.



Hình 3.7. Bánh xe khi góc camber có giá trị âm

b. Nhận xét

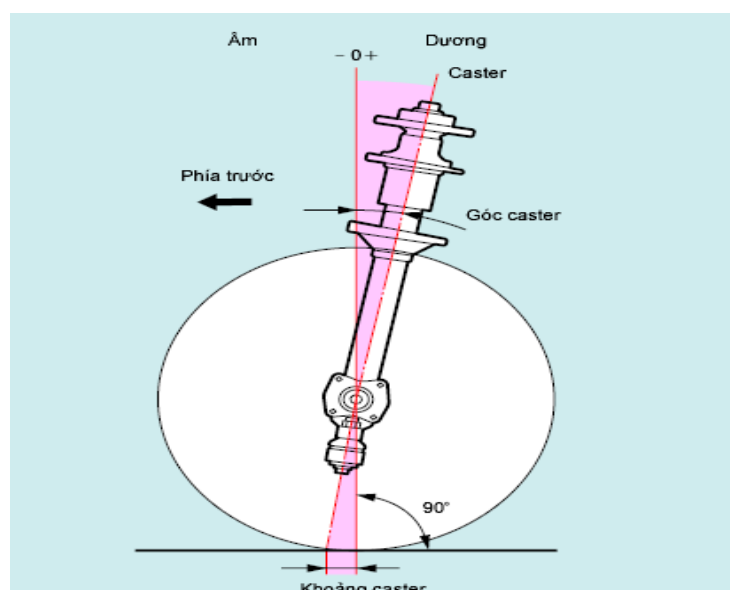
Trong các kiểu xe trước đây, các bánh xe thường có camber dương để tăng độ bền của trục trước, và để cho lốp xe tiếp xúc thẳng góc với mặt đường nhằm ngăn ngừa hiện tượng mòn không đều vì phần tâm đường thường cao hơn phần rìa đường. (hay còn gọi là đường sống trâu rất phổ biến ở nước ta). Tuy nhiên nếu xe của bạn có góc camber dương hoặc âm quá lớn thì sẽ làm cho lốp xe mòn không đều. Nếu bánh xe có độ camber âm quá lớn thì phần phía trong của lốp xe bị mòn nhanh, còn nếu bánh xe có độ camber dương quá lớn thì phần phía ngoài của lốp xe bị mòn nhanh.



Hình 3.8. Lực đẩy khi góc Camber âm

Trong các kiểu xe hiện đại, hệ thống treo và trục có độ bền cao hơn trước đây, và mặt đường lại bằng phẳng nên bánh xe không cần nghiêng dương nhiều như trước nữa. Vì vậy góc camber được giảm xuống gần đến “không” (một số xe có góc camber bằng không). Trên thực tế, bánh xe có camber âm đang được áp dụng phổ biến ở các xe du lịch để tăng tính năng chạy đường vòng của xe.

3.2.3.2. Góc caster (Góc nghiêng của trụ quay đứng)



Hình 3.9. Góc caster với giá trị đặt âm và dương

Caster là sự nghiêng về phía trước hoặc phía sau của trụ quay đứng. Caster được đo bằng độ giữa trụ quay đứng và phương thẳng đứng khi nhìn từ cạnh xe. Nếu nghiêng về phía sau thì gọi là caster dương, nếu nghiêng về phía trước gọi là caster âm.

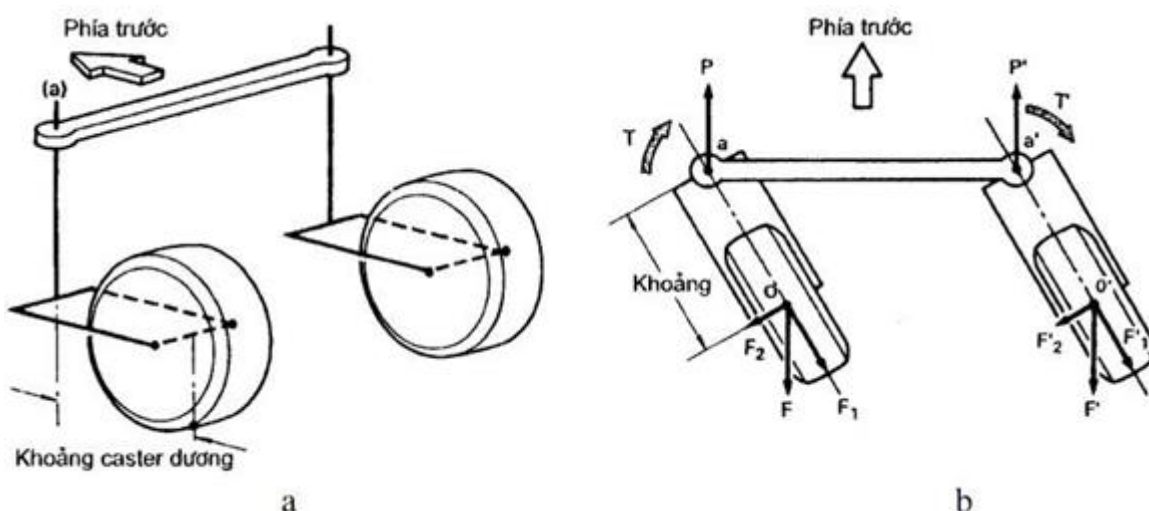
Khoảng cách từ giao điểm giữa đường tâm trục xoay đứng và mặt đường đến tâm điểm tiếp xúc giữa lốp xe với mặt đường được gọi là “khoảng caster” của trụ quay đứng.

Góc caster có ảnh hưởng đến độ ổn định khi xe chạy trên đường thẳng, còn khoảng caster thì ảnh hưởng đến tính năng hồi vị bánh xe sau khi chạy xe trên đường vòng. Lưu ý với bánh xe có góc caster dương lớn thì độ ổn định trên đường thẳng tăng lên, nhưng lại khó chạy trên đường vòng.

Caster có các công dụng sau hồi vị bánh xe do khoảng caster:

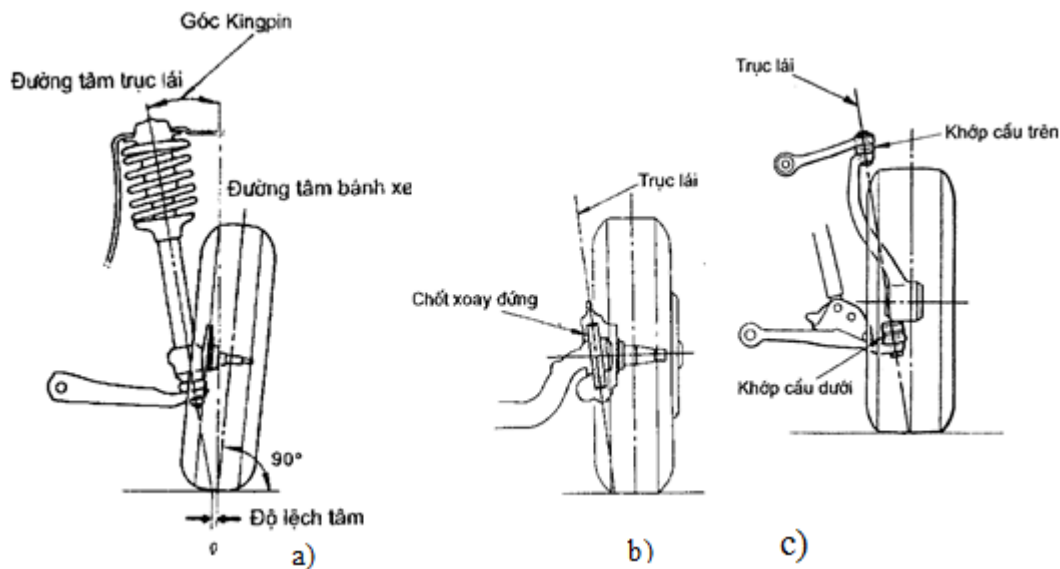
Để giải thích công dụng này chúng ta dựa vào sơ đồ. Khi khoảng caster dương có nghĩa là trụ quay đứng (a) của mỗi bánh xe ở phía trước tâm vùng tiếp xúc giữa lốp và đường. Như vậy có thể thấy rằng các bánh xe bị kéo ở phía sau trụ quay đứng khi ô tô chuyển động, giống như các bánh xe con của các xe đẩy bị kéo về phía sau đường tâm các trục xoay của bánh xe.

Sự hồi vị này là do mômen sinh ra quanh trục xoay đứng a và a' khi các bánh xe quay khỏi vị trí trung gian. Giả sử khi quay vòng sang trái, lực kéo chủ động là P và P' tác dụng tại điểm a và a' còn lực cản lên bánh xe dẫn hướng tác dụng tại tâm O và O' của vùng tiếp xúc giữa lốp với đường đó là các lực F và F'. Phản lực F được phân thành hai thành phần F_1 và F_2 còn F' được phân thành F'_1 và F'_2 . Thành phần F_2 và F'_2 tạo ra mômen T và T' có xu hướng làm bánh xe quay trở về vị trí trung gian quanh trục a và a'. Những mômen này chính là mômen hồi vị bánh xe.



Hình 3.10. Khoảng caster và lực tác dụng lên lốp khi xe chuyển động

3.2.3.3. Góc kingpin (góc nghiêng ngang của trụ quay đứng)



Hình 3.11. Góc kingpin ở các hệ thống treo khác nhau

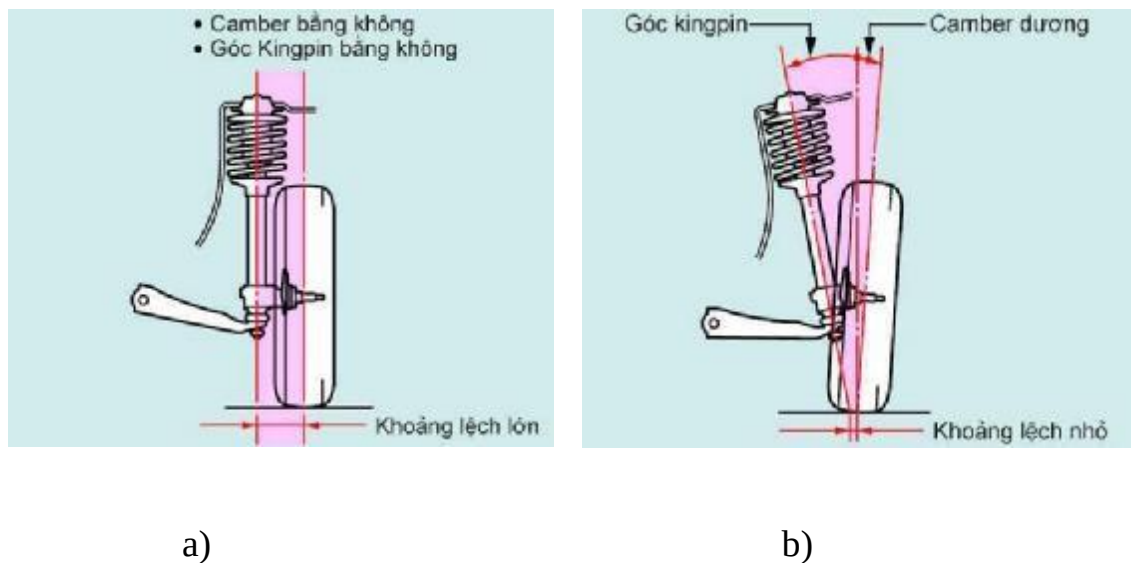
Góc kingpin là góc nghiêng của trụ quay đứng trong mặt phẳng ngang vào phía trong so với đường thẳng đứng :

- Góc kingpin ở hệ thống treo Macpherson*
- Góc kingpin ở hệ thống treo phụ thuộc*
- Góc kingpin ở hệ thống treo độc lập hai đòn ngang*

Khoảng cách l từ giao điểm của trụ quay đứng với mặt đường đến tâm vết tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường gọi là độ lệch.

* Công dụng của góc kingpin:

- Giảm lực đánh lái



Hình 3.12. Điều chỉnh góc Kingpin để giảm lực đánh lái

Khi quay vòng, mômen cản tạo ra tại bánh dẫn hướng bằng tích số của lực cản đặt tại tâm vết tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường với độ lệch tâm. Nếu góc

camber bằng không và góc kingpin cũng bằng không (hình 3.12 a)

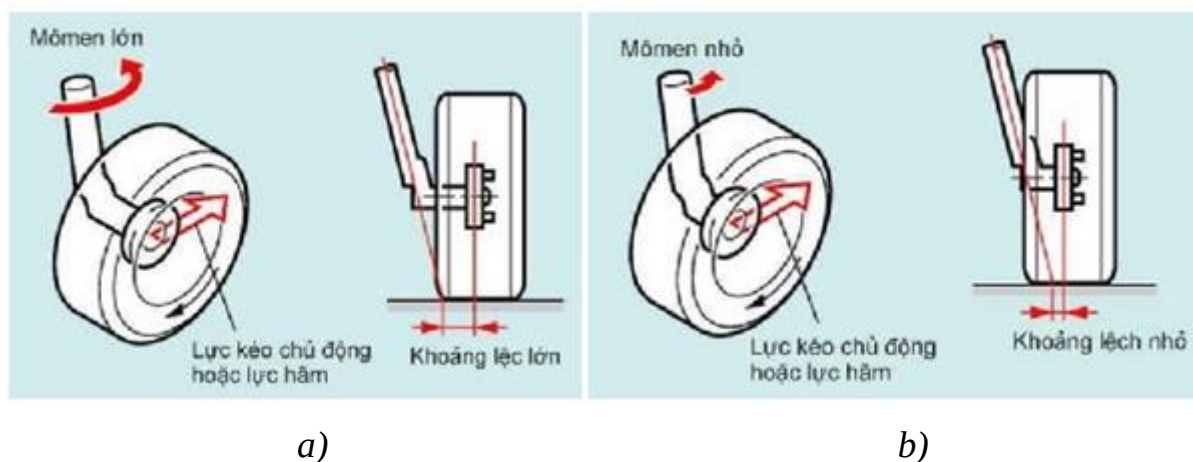
thì khoảng lệch này là lớn nên mômen cản quay vòng cũng lớn. Để giảm mômen cản quay vòng người ta giảm độ lệch bằng cách tạo góc camber dương của bánh xe và tạo góc kingpin của trục quay đứng (hình 3.12 b). Do có hai góc này nên độ lệch tâm rất nhỏ vì vậy mômen cản quay vòng giảm đáng kể.

- Giảm lực phản hồi và lực kéo lệch sang một bên

- + Nếu khoảng lệch quá lớn, lực dẫn động (lực đẩy xe) hoặc lực hãm sẽ tạo ra một mômen quay quanh trục xoay đứng lớn, tỷ lệ thuận với khoảng lệch.

- + Mặt khác, mọi chấn động tác dụng lên bánh xe sẽ làm cho vô lăng bị dật lại hoặc phản hồi. Những hiện tượng này có thể được cải thiện bằng cách giảm khoảng lệch.

- + Nếu góc nghiêng của các trục xoay đứng bên phải và bên trái khác nhau thì xe sẽ bị kéo lệch về phía có góc nghiêng nhỏ hơn (có khoảng lệch lớn hơn)



Hình 3.13. Điều chỉnh góc Kingpin

- *Cải thiện tính ổn định khi ô tô chạy thẳng*

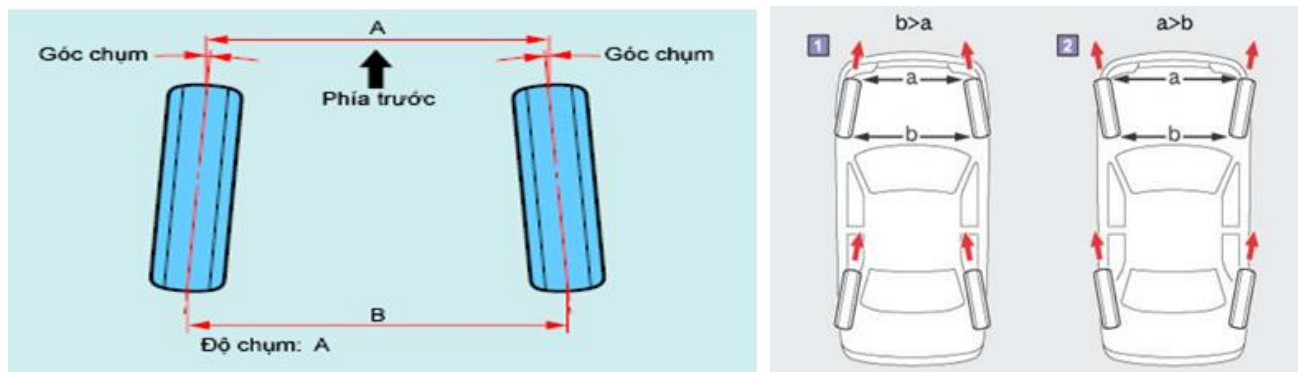
Khi quay khỏi vị trí trung gian, bánh xe có xu hướng quay quanh đường tâm trục quay đứng. Nếu trục trục quay đứng là cố định thì bánh xe bị lún sâu xuống mặt đường. Tuy nhiên thực tế trục quay đứng không cố định và bánh xe không thể lún sâu xuống mặt đường nên trục quay đứng mang dầm cầu sẽ bị nâng lên một đoạn tương ứng. Chính trọng lượng của thân ô tô được nâng lên sẽ có xu hướng đẩy cam quay dịch xuống phía dưới vì vậy trục bánh xe có xu hướng quay về vị trí chuyển động thẳng ban đầu của nó

3.2.3.4. Độ chụm, độ choãi (độ mở) bánh xe

Khi nhìn từ trên xuống nếu phía trước của các bánh xe gần nhau hơn phía sau thì gọi là độ chụm. Còn nếu bố trí ngược lại thì gọi là độ mở.

Độ chụm thường được thể hiện bằng các khoảng cách B và A và giá trị của độ chụm được tính bằng $B - A$.

Tác dụng của độ chụm là để khử lực camber sinh ra khi có camber dương.



Hình 3.14. Độ chụm bánh xe

Khi bánh xe bố trí góc camber dương tức là bánh xe bị nghiêng ra phía ngoài nên nó có xu hướng quay quanh tâm là giao điểm của tâm trục bánh xe với mặt đường. Như vậy tại vùng tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường có hai thành phần vận tốc: một thành phần có phương trùng với phương chuyển động thẳng của ô tô; một thành phần có phương nghiêng ra phía ngoài theo hướng quay của bánh xe do có góc camber dương. Hiện tượng này sẽ làm mòn nhanh lốp xe. Để khắc phục hiện tượng nói trên người ta bố trí độ chụm của các bánh xe dẫn hướng nhằm khử thành phần vận tốc có phương nghiêng ra phía ngoài. Khi đó tại vùng tiếp xúc giữa bánh xe với mặt đường chỉ còn lại thành phần vận tốc theo phương thẳng.

Hiện nay do phần lớn trên ô tô có góc camber gần bằng 0 nên độ chụm của bánh xe cũng trở nên nhỏ hơn thậm chí ở một vài loại xe độ chụm bằng 0.

Trường hợp các xe có cầu trước chủ động và cầu sau thụ động thì khi lăn bánh, hai bánh trước có khuynh hướng đóng lại nên khi lắp bánh trước vừa chủ động vừa dẫn hướng người ta cố ý lắp hai bánh trước hơi mở ra để khi lăn bánh chúng khép lại là vừa.

Các góc camber, caster, kingpin và độ chụm giúp cơ cấu lái hoạt động ổn định và mặt lốp xe bám mặt đường tốt hơn.

3.2.3.5. Bán kính quay vòng (Góc bánh xe, góc quay vòng)

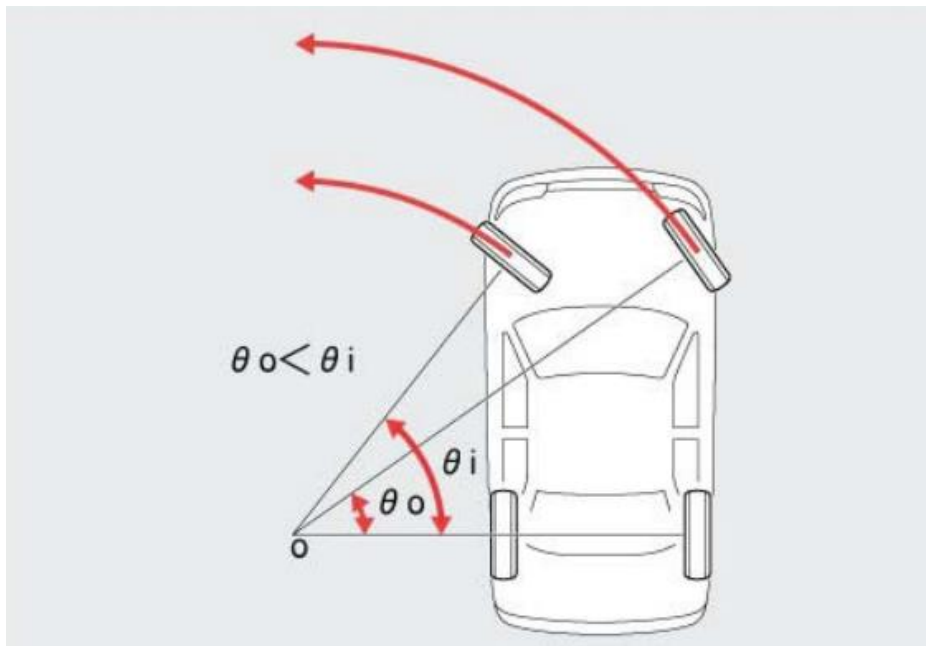
- Bán kính quay vòng là góc quay của bánh xe phía trước bên trái và bên phải khi chạy trên đường vòng. Với góc quay của các bánh xe bên phải và bên trái khác nhau, phù hợp với tâm quay của cả bốn bánh xe thì độ ổn định của xe chạy trên đường vòng sẽ tăng lên.

- Nếu bán kính quay không đúng, lốp xe bên trong hoặc ngoài sẽ bị trượt về một bên và không thể quay xe một cách nhẹ nhàng. Điều này cũng làm cho lốp xe

θ_0 : Góc quay của bánh xe bên ngoài

θ_i : Góc quay của bánh xe bên trong

O: Tâm quay



Hình 3.15. góc quay vòng của bánh xe

3.3. HIỆN TƯỢNG, NGUYÊN NHÂN SAI HỒNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA CẦU DẪN HƯỚNG

3.3.1. Hiện tượng và nguyên nhân sai hồng

3.3.1.1. Cầu trước dẫn hướng hoạt động có tiếng ồn

a) Hiện tượng

Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn khác thường ở cụm cầu trước dẫn hướng, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

b) Nguyên nhân

- Moayơ điều chỉnh sai độ rơ tự do và thiếu mỡ bôi trơn.
- Moayơ và các ổ bi: nứt, mòn nhiều, gãy lỏng các bu lông và vỡ ổ bi.
- Chốt chuyển hướng và bạc lót mòn nhiều, thiếu mỡ bôi trơn. (Loại cầu trước dẫn hướng có chủ động: do mòn, vỡ hoặc điều chỉnh sai vết tiếp xúc của truyền lực chính và bán trục...)

3.3.1.2. Điều khiển tay lái nặng và không ổn định

a) Hiện tượng

Khi điều khiển vành tay lái cảm thấy nặng hơn bình thường và rung giật, tốc độ càng lớn sự rung giật càng tăng.

b) Nguyên nhân

- Chốt chuyển hướng mòn, thiếu mỡ bôi trơn.
- Dầm cầu dẫn hướng bị cong, vênh.
- Điều chỉnh sai độ chụm các bánh xe.

3.3.2. Phương pháp kiểm tra cầu trước dẫn hướng

a. Kiểm tra bên ngoài cầu trước dẫn hướng

Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài các chi tiết của cầu trước dẫn hướng.

b. Kiểm tra khi vận hành

Khi vận hành ô tô điều khiển tay lái và nghe tiếng hú, ồn khác thường ở cụm cầu trước dẫn hướng, nếu có tiếng ồn và điều khiển tay lái không ổn định cần phải kiểm tra cầu trước dẫn hướng và sửa chữa kịp thời.

3.4. BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA CẦU DẪN HƯỚNG

3.4.1. Quy trình bảo dưỡng

3.4.1.1. Chuẩn bị dụng cụ và nơi làm việc

- Bộ dụng cụ tay tháo lắp bộ trợ lực lái và các bộ vãm, cáo chuyên dùng.
- Mỡ bôi trơn và dung dịch rửa.

3.4.1.2. Tháo rời và làm sạch các chi tiết

- Tháo bánh xe và moayơ.
- Tháo thanh kéo dọc và các ống dầu phanh.
- Tháo cơ cầu treo.
- Tháo chốt chuyển hướng.

3.4.1.3. Kiểm tra bên chi tiết

- Dùng kính phóng đại và mắt thường quan sát.
- Kiểm tra bên ngoài các chi tiết: pít tông, xi lanh lực, rô to, các van.

3.4.1.4. Lắp và bôi trơn các chi tiết

- Tra mỡ bôi trơn moayơ, chốt chuyển hướng và khớp cầu.
- Lắp các chi tiết.

3.4.1.5. Điều chỉnh moayơ, độ chụm hai bánh xe và chốt chuyển hướng

- Điều chỉnh chốt chuyển hướng.
- Điều chỉnh độ chụm hai bánh xe.
- Điều chỉnh moayơ.

3.4.1.6. Kiểm tra tổng hợp và vệ sinh công nghiệp

- Vệ sinh dụng cụ và nơi bảo dưỡng sạch sẽ, gọn gàng.

*** Các chú ý**

- Kê kích và chèn lốp xe an toàn khi làm việc dưới gầm xe.
- Tra mỡ bôi trơn các chi tiết: chốt chuyển hướng, chốt cầu và bạc lót.
- Điều chỉnh chốt chuyển hướng, moayơ và độ chụm bánh xe.

3.4.2. Điều chỉnh cầu trước dẫn hướng

3.4.2.1. Điều chỉnh góc đặt bánh xe

- Thông thường, trong điều kiện vận hành bình thường, việc kiểm tra và hiệu chỉnh góc đặt bánh xe một cách thường xuyên là không cần thiết. Tuy nhiên, nếu lốp xe mòn không đều, tay lái không ổn định, hoặc nếu hệ thống treo đã bị sửa chữa vì tai nạn thì góc đặt bánh xe phải được kiểm tra và hiệu chỉnh cho đúng.

- Luôn luôn đo góc đặt bánh xe khi xe đỗ ở nơi bằng phẳng. Điều này rất cần thiết, bởi vì dấu thiết bị đo có chính xác đến mức nào nhưng nếu nơi đỗ xe không bằng phẳng thì cũng không thể có kết quả kiểm tra chính xác.

3.4.2.2. Cần kiểm tra trước khi đo góc đặt bánh xe

- Áp suất trong lốp xe (trong điều kiện tiêu chuẩn)
- Hiện tượng mòn lốp không đều một cách rõ rệt hoặc khác nhau về cỡ lốp.
- Độ đảo của lốp (theo hướng kính hoặc mặt đầu)
- Khớp cầu bị rơ rã vì mòn
- Thanh nối bị rơ vì mòn ổ bi trước bị rơ vì mòn
- Chiều dài của các thanh giằng phải và trái
- Chênh lệch khoảng cách trục giữa phía trái và phía phải
- Sự biến dạng hoặc mài mòn của các chi tiết dẫn động lái
- Sự biến dạng hoặc mài mòn của các chi tiết liên quan đến hệ thống treo trước
- Độ nghiêng ngang của thân xe (khoảng sáng gầm xe)

3.4.2.3. Kiểm tra và điều chỉnh góc đặt bánh trước

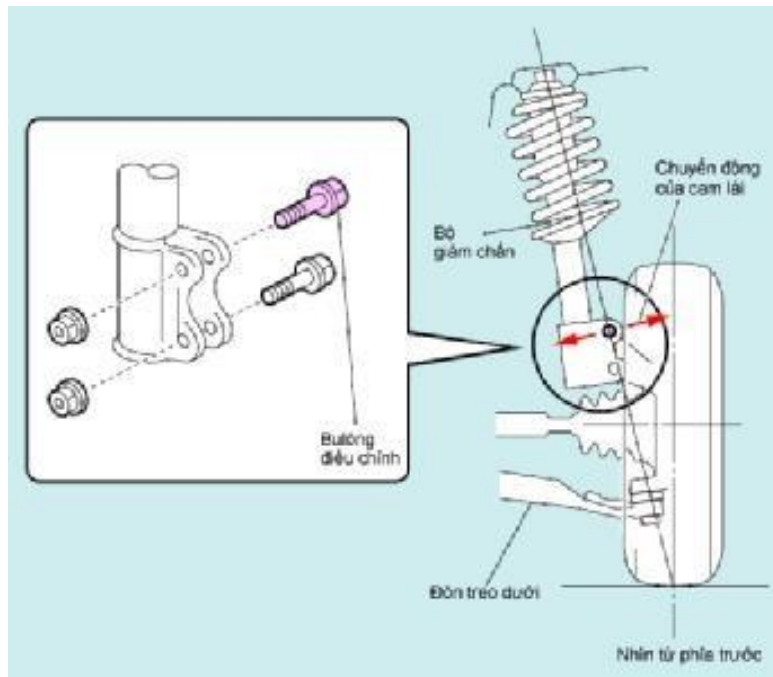
Các phương pháp điều chỉnh góc camber và góc caster tùy thuộc vào từng kiểu xe.

Sau đây là những phương pháp điển hình.

Nếu góc Camber và/hoặc góc caster được điều chỉnh thì độ chụm cũng thay đổi. Vì vậy, sau khi điều chỉnh góc camber và góc caster, cần phải điều chỉnh độ chụm.

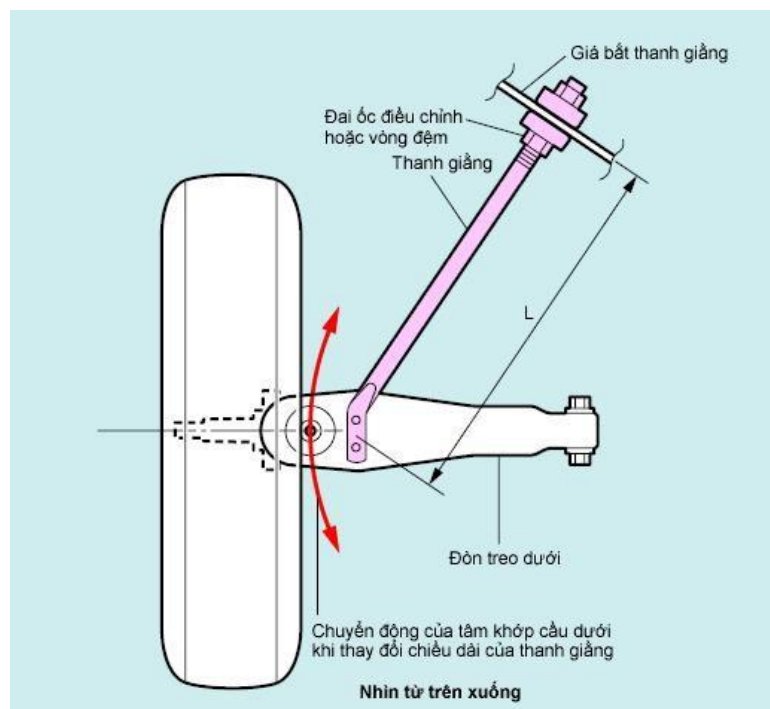
a. Điều chỉnh góc nghiêng Camber:

- Thông số cơ bản tiêu chuẩn từ -45' đến 1,5 độ.
- Đối với một số kiểu xe, có thể thay thế các bulông cam lái bằng các bulông điều chỉnh camber. Những bulông này có đường kính thân nhỏ hơn, cho phép điều chỉnh được góc camber. Phương pháp điều chỉnh này được sử dụng cho kiểu hệ thống treo có thanh giằng.



Hình 3.16. Điều chỉnh góc nghiêng Camber

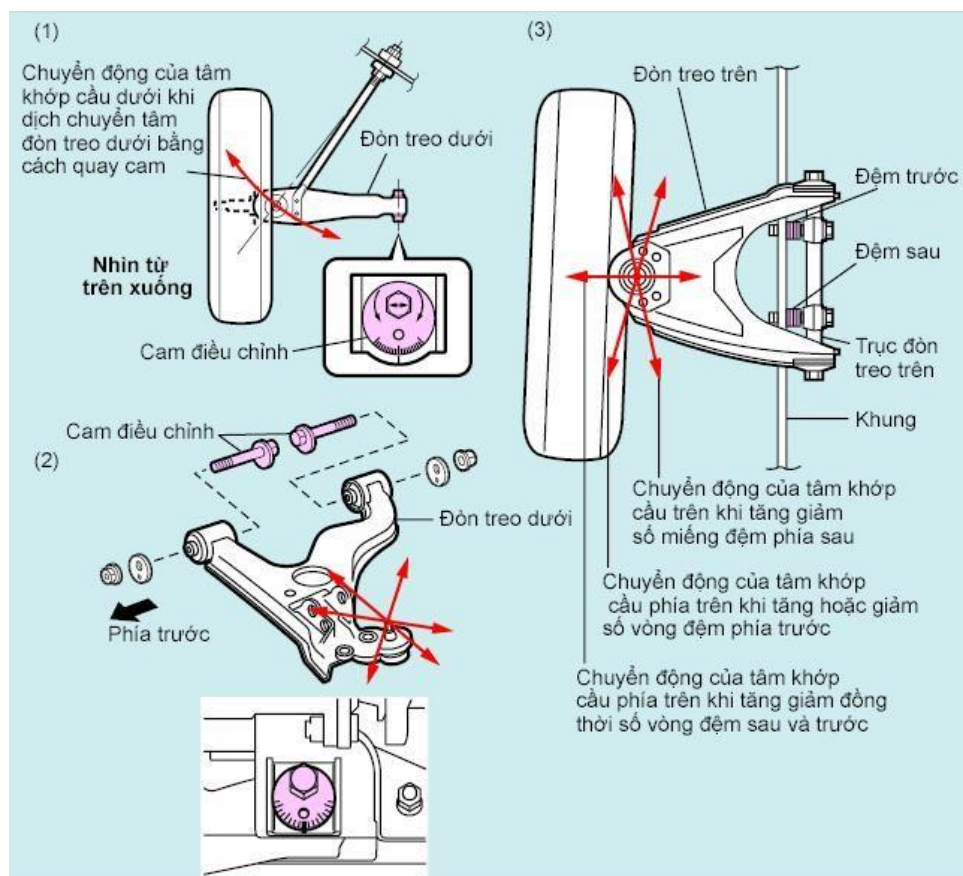
b. Điều chỉnh góc nghiêng Caster



Hình 3.17. Điều chỉnh góc nghiêng Caster

- Thông số cơ bản tiêu chuẩn từ 2,5 độ đến 7,5 độ
- Góc caster được điều chỉnh bằng cách thay đổi khoảng cách giữa đòn treo dưới và thanh giằng, sử dụng đai-ốc hoặc vòng đệm của thanh giằng. Cách điều chỉnh này áp dụng cho các kiểu hệ thống treo có thanh giằng hoặc hệ thống treo hình thanh kiểu chạc kép, trong đó, thanh giằng có thể ở phía trước hoặc phía sau đòn treo dưới.

c. Điều chỉnh đồng thời cả hai góc Camber và Caster



Hình 3.18. Điều chỉnh đồng thời hai góc nghiêng Camber và Caster

Bulông điều chỉnh kiểu cam lệch tâm được lắp ở đầu trong của đòn treo dưới. Quay bulông này sẽ làm dịch chuyển tâm của khớp cầu dưới, nhờ thế mà có thể điều chỉnh cả camber và caster. Cách điều chỉnh này áp dụng cho các kiểu hệ thống treo có thanh giằng hoặc hệ thống treo hình thang có chạc kép.

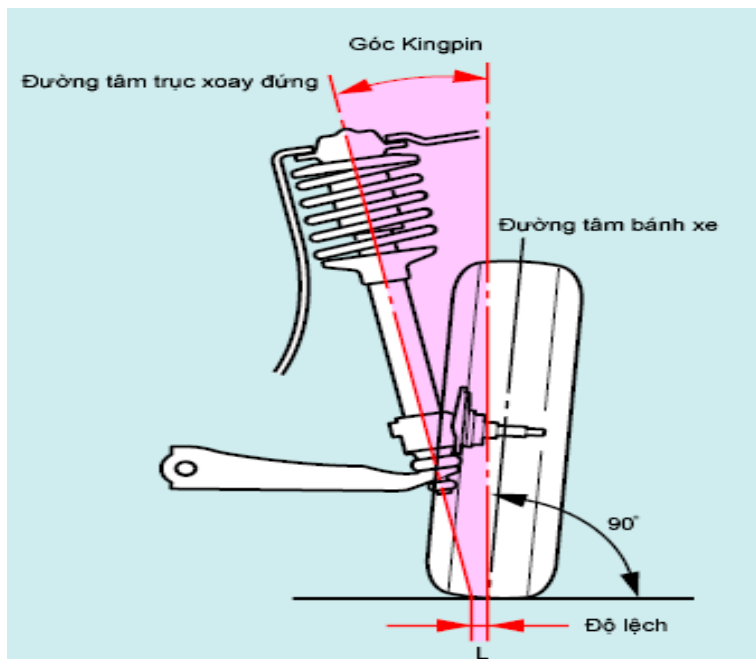
Quay các bulông điều chỉnh kiểu cam lệch tâm ở phía trước và phía sau của đòn treo dưới sẽ làm thay đổi góc lắp đặt của đòn treo dưới và thay đổi vị trí của khớp cầu dưới. Cách điều chỉnh này áp dụng cho các hệ thống treo hình thang có chạc kép.

Góc lắp đặt của đòn treo trên, cũng chính là vị trí của đòn treo trên, được thay đổi bằng cách tăng hoặc giảm số lượng hoặc/và chiều dày miếng đệm. Cách điều chỉnh này áp dụng cho các hệ thống treo hình thang có chạc kép.

d. Góc nghiêng trục lái/Góc Kingpin

- Thông số cơ bản tiêu chuẩn từ 9 độ đến 14 độ.

- Trục mà trên đó bánh xe xoay về phía phải hoặc trái được gọi là “trục xoay đứng”. Trục này được xác định bằng cách vạch một đường thẳng tưởng tượng đi qua tâm của ổ bi đỡ trên của bộ giảm chấn và khớp cầu của đòn treo dưới (đối với trường hợp hệ thống treo kiểu thanh giằng).



Hình 3.19. Kiểm tra và điều chỉnh góc Kingpin

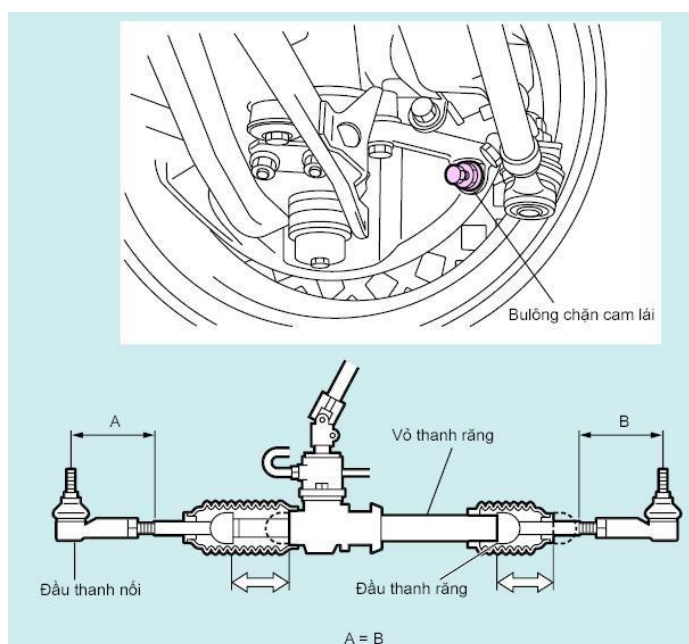
e. Điều chỉnh bán kính quay vòng

- Thông thường góc quay thì khoảng 45 độ
- Kiểu xe có bulông chặn cam lái thì có thể điều chỉnh được, còn kiểu không có bulông này thì không điều chỉnh được.

** Lưu ý:*

Đối với kiểu cơ cấu lái trực vít, thanh răng thì góc bánh xe được xác định bởi điểm mà đầu thanh răng tiếp xúc với vỏ thanh răng.

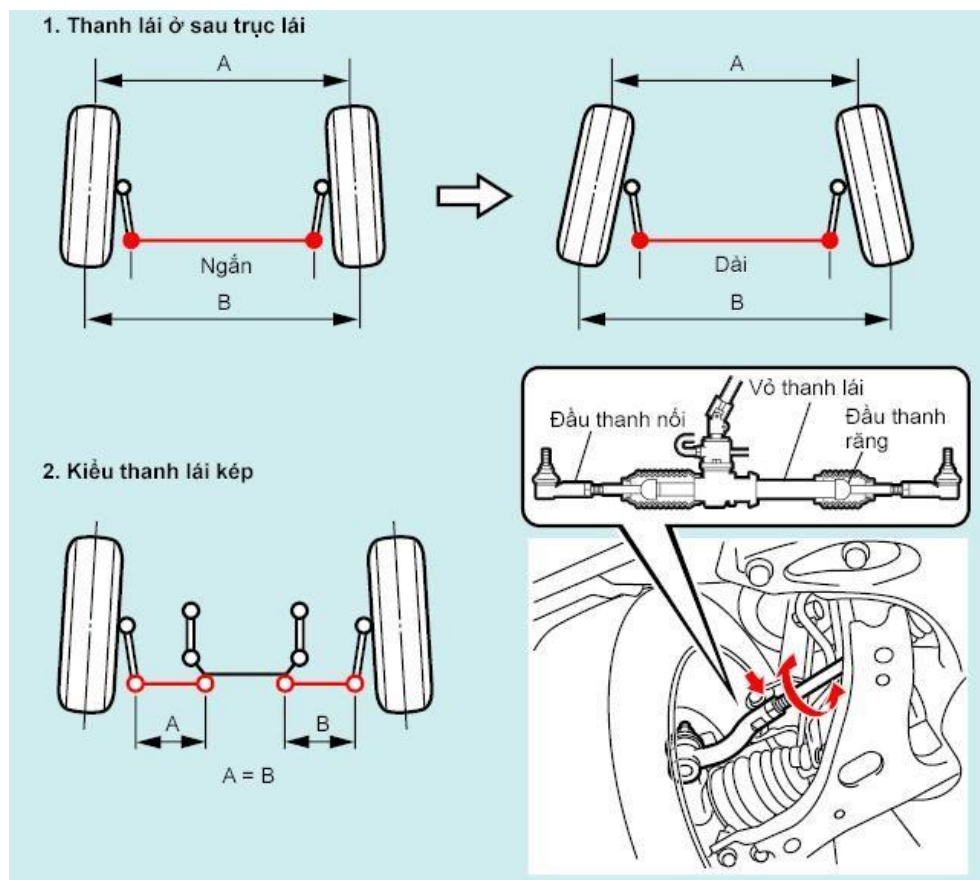
Vì vậy, thường là không có bulông cam lái. Nếu chiều dài của các thanh giằng trái và phải khác nhau thì điều này có thể làm cho góc bánh xe không đúng.



Hình 3.20. Kiểm tra và điều chỉnh bán kính quay vòng

f. Kiểm tra và điều chỉnh độ chụm

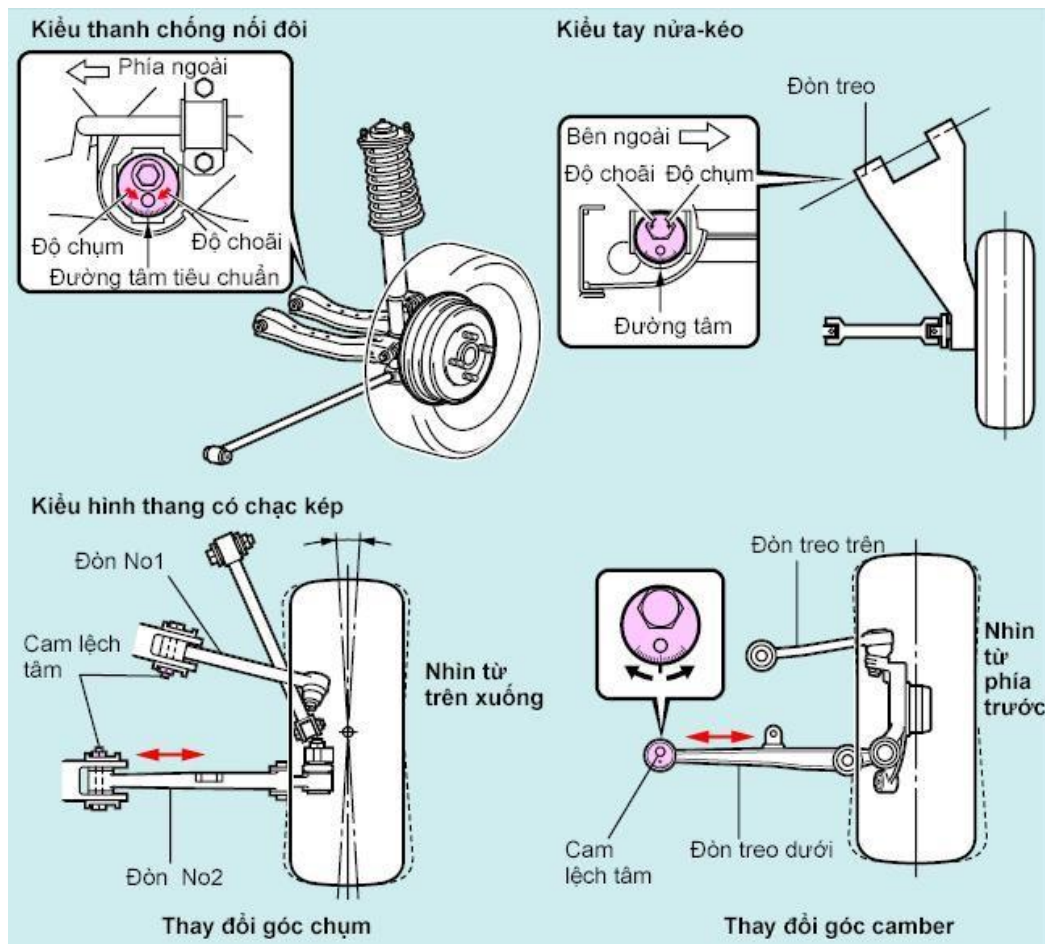
- Thông thường độ chụm từ 1,5 – 12mm
- Để điều chỉnh độ chụm, hãy thay đổi chiều dài của thanh lái nối giữa các đòn cam lái.
- Đối với kiểu xe có thanh lái lắp phía sau trục lái, nếu tăng chiều dài thanh lái thì độ chụm tăng. Đối với kiểu xe có thanh lái lắp phía trước trục lái, nếu tăng chiều dài thanh giằng thì độ choãi tăng.
- Đối với kiểu thanh lái kép thì độ chụm được điều chỉnh với chiều dài của hai thanh lái trái và phải như nhau. Nếu chiều dài của hai thanh lái này khác nhau thì đầu độ chụm đã được điều chỉnh đúng cũng không mang lại góc quay vòng đúng.



Hình 3.21. Kiểm tra điều chỉnh độ chụm

3.4.2.4. Điều chỉnh góc đặt bánh sau

Góc đặt bánh xe sau của xe có hệ thống treo sau độc lập được thực hiện bằng cách điều chỉnh góc camber và góc chụm. Phương pháp điều chỉnh camber và góc chụm tùy thuộc vào kiểu hệ thống treo. Một số kiểu xe không có cơ cấu để điều chỉnh góc camber.



Hình 3.22. Điều chỉnh góc đặt bánh phía sau xe

3.4.2. Sửa chữa cầu dẫn hướng

3.4.2.1. Dầm cầu

a) Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng chính của dầm cầu là: cong, vênh, nứt và mòn lỗ lắp chốt chuyển hướng.

- Kiểm tra: dùng đồng hồ so đo độ mòn của lỗ, dùng thước đo chuyên dùng đo độ cong, độ vênh và độ mòn của lỗ lắp chốt và so với tiêu chuẩn kỹ thuật.

Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài dầm cầu.

- Kiểm tra các góc nghiêng của chốt chuyển hướng: dùng đồng hồ so và dùng thước đo chuyên dùng đo độ nghiêng của các góc nghiêng của chốt chuyển hướng và so với tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Dầm cầu bị cong, vênh quá tiêu chuẩn có thể nắn hết cong,

- Lỗ lắp chốt chuyển hướng mòn quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và doa lại kích thước.

3.4.2.2. Trục bánh xe dẫn hướng và cam lái

a) Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng chính của trục bánh xe dẫn hướng và cam quay lái: nứt, mòn các lỗ lắp ổ bi, cháy các phần ren và đai ốc hãm moayơ. Cam quay lái mòn các lỗ lắp với chốt chuyển hướng, cong, nứt cần chuyển hướng và mòn lỗ lắp lắp với dẫn động lái.

- Kiểm tra: dùng thước cặp và pan me để đo độ mòn của các lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật (không lớn hơn 0,02mm). Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài các chi tiết.

b) Sửa chữa

- Trục bánh xe dẫn hướng mòn phần lắp ổ bi và mòn hỏng ren quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và gia công lại kích thước.

- Cam quay lái ngang bị cong, vênh có thể nắn hết cong, mòn lỗ lắp khớp cầu quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và doa lại kích thước.

- Trục bánh xe dẫn hướng và cam quay lái bị nứt cần được thay mới.

3.4.2.3. Cụm moayơ

a) Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng chính của cụm moayơ: nứt, mòn các lỗ lắp ca bi, mòn vỡ ổ bi, cháy hỏng các phần ren và đai ốc hãm ổ bi côn.

- Kiểm tra: dùng thước cặp và pan me để đo độ mòn của các lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật (không lớn hơn 0,02mm).

Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài.

b) Sửa chữa

- Các lỗ lắp ca bi mòn quá giới hạn cho phép tiến hành hàn đắp hoặc lắp ống lót sau đó doa lại lỗ theo kích thước danh định.

- Các vết nứt nhỏ và các lỗ ren bị chèn hỏng có thể hàn đắp, sửa nguội và ta rô lại ren. Các vết nứt dài thì phải thay moayơ mới.

- Các đai ốc hãm bị nứt, mòn cháy ren, sứt mẻ phải được thay mới.

- Ổ bi côn mòn vỡ, vỡ phải được thay thế.

BÀI 4: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA TRỢ LỰC LÁI

Mã số của bài 4: CN39310– 4

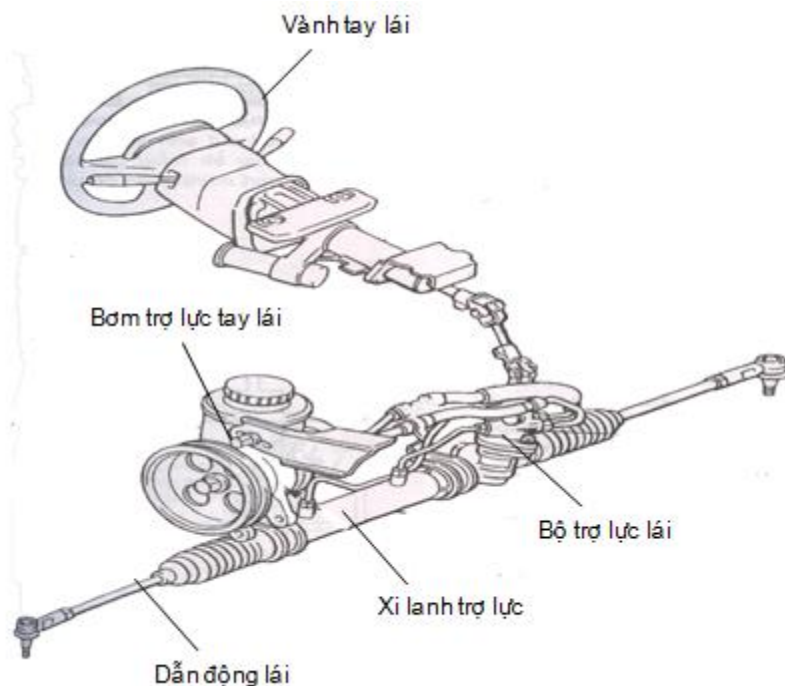
Mục tiêu:

- Trình bày được yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại được bộ trợ lực lái
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bộ trợ lực lái
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa được bộ trợ lực lái đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học sinh – sinh viên.

4.1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU VÀ PHÂN LOẠI BỘ TRỢ LỰC LÁI

4.1.1. Nhiệm vụ

Dùng để trợ lực sự điều khiển cho người lái xe nhẹ nhàng.



Hình 4.1. Sơ đồ cấu tạo chung hệ thống lái có bộ trợ lực

4.1.2. Yêu cầu

- Khi bộ trợ lực lái bị hỏng thì hệ thống lái vẫn phải làm việc được tuy nhiên lái nặng hơn.
- Giúp đánh tay lái nhẹ nhàng
- Đảm bảo cho người lái giữ được hướng chuyển động khi bánh xe đột ngột có sự cố (rơi vào hố sâu, nổ lốp, hết khí nén trong lốp,...)

4.1.3. Phân loại

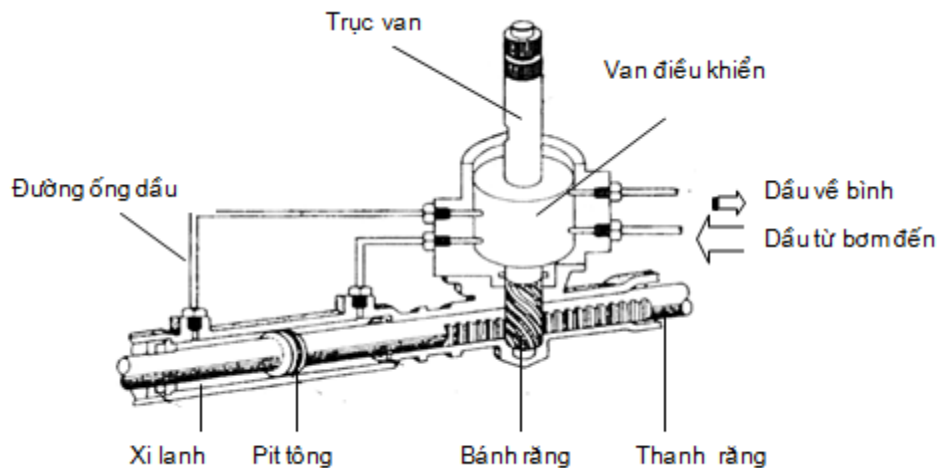
Trên các xe hiện nay thông thường hay sử dụng các bộ trợ lực lái:

- Bộ trợ lực lái với kiểu van trụ tịnh tiến
- Bộ trợ lực lái với kiểu van trụ xoay
- Bộ trợ lực lái với kiểu van cánh.

4.2. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA BỘ TRỢ LỰC LÁI

4.2.1. Sơ đồ cấu tạo

- Bộ trợ lực lái bao gồm: bơm trợ lực, các đường ống dầu, trục van điều khiển, bánh răng, pít tông và xi lanh lực.

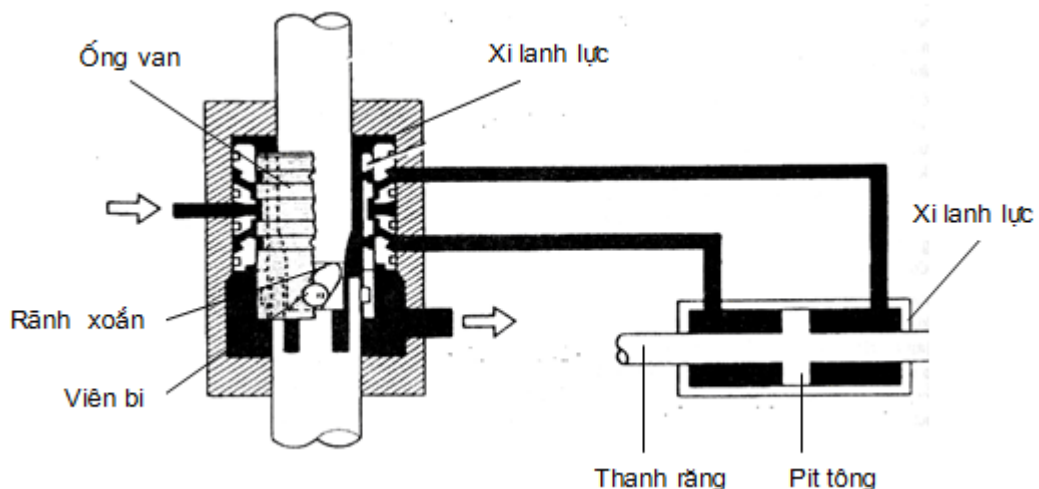


Hình 4-2. Cấu tạo bộ trợ lực lái (loại bánh răng - thanh răng)

4.2.2. Nguyên tắc hoạt động:

a) Khi xe đi thẳng

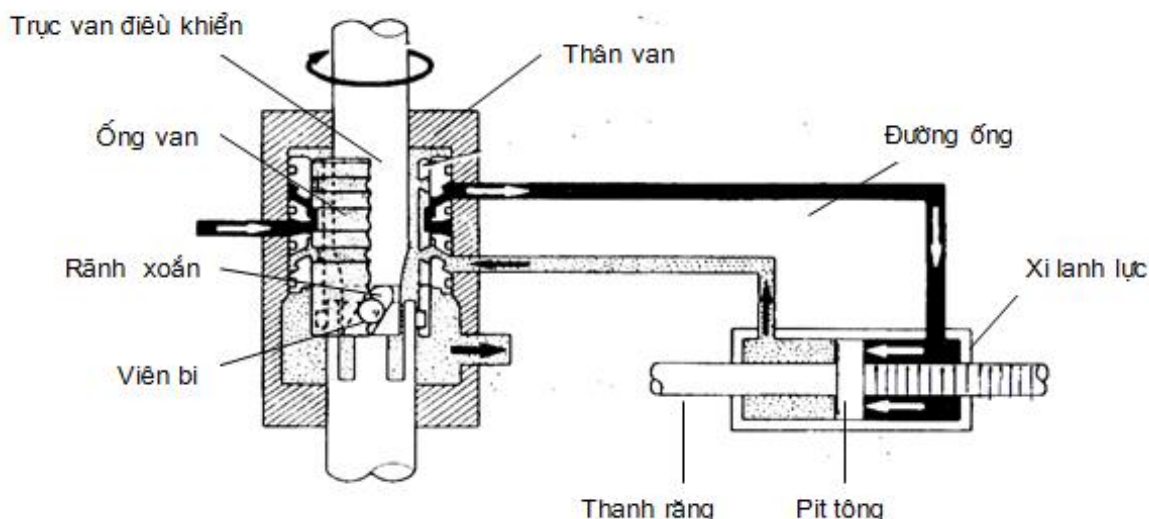
Khi xe đi thẳng, người lái giữ nguyên vành tay lái, trục van điều khiển không quay nên van ống trong ở vị trí trung gian, mở thông các đường dầu vào hai bên xi lanh lực, do đó không có sự khác nhau về áp suất dầu ở hai bên pít tông. Vì vậy dầu từ bơm đi qua van điều khiển và trở về bình chứa. Trục bánh răng không quay và thanh răng không dịch chuyển giữ cho xe đi thẳng.



Hình. 4.3. Sơ đồ hoạt động của bộ trợ lực tay lái - khi xe đi thẳng.

b) Khi xe đi vòng về phía phải

Khi xe đi vòng về phía phải, vành tay lái và trục bánh răng quay sang phải, làm cho van điều khiển dịch chuyển lên trên, mở thông đường ống dầu vào phía bên phải xi lanh lực, đẩy pittông và thanh răng dịch chuyển về phía trái, làm cho hai bánh xe dẫn hướng quay về phía phải. Nhờ có lực đẩy của áp suất dầu trợ lực làm cho tay lái nhẹ và êm.



Hình 4-4. Sơ đồ hoạt động của bộ trợ lực tay lái - khi xe đi vòng phía phải.

d) Khi xe đi vòng về phía trái (ngược lại hành trình khi xe vòng về phía phải)

Khi xe đi vòng về phía trái, vành tay lái và trục bánh răng quay sang trái, làm cho van điều khiển dịch chuyển xuống dưới, mở thông đường ống dầu vào phía bên trái xi lanh lực, đẩy pittông và thanh răng dịch chuyển về phía phải, làm cho hai bánh xe dẫn hướng quay về phía trái. Nhờ có lực đẩy của áp suất dầu trợ lực làm cho tay lái nhẹ và êm.

4.2.3. Cấu tạo các bộ phận

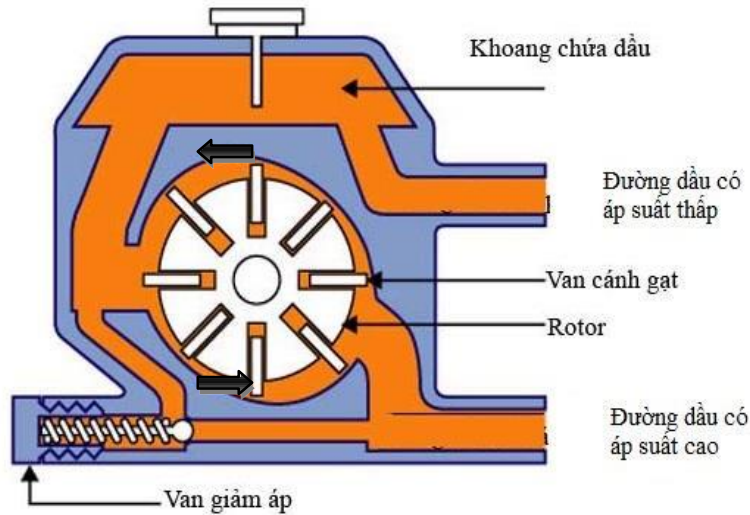
4.2.3.1. Bơm dầu trợ lực lái kiểu cánh gạt

Bơm được dẫn động bằng puli trục khuỷu động cơ và dây đai dẫn động, và đưa dầu bị nén vào hộp cơ cấu lái. Lưu lượng của bơm tỷ lệ với tốc độ của động cơ nhưng lưu lượng dầu đưa vào hộp cơ cấu lái được điều tiết nhờ một van điều khiển lưu lượng và lượng dầu thừa được đưa trở lại đầu hút của bơm.

Hầu hết sử dụng loại bơm cánh gạt để làm bơm trợ lực vì loại này có ưu điểm kết cấu đơn giản, gọn nhẹ, phù hợp với hệ thống thủy lực yêu cầu áp suất không lớn.

Để cung cấp cho hệ thống thủy lực hoạt động hỗ trợ cho hệ thống lái, người ta sử dụng một bơm thủy lực kiểu cánh gạt. Bơm này được dẫn động bằng mô men của động cơ nhờ truyền động puli - đai. Nó bao gồm rất nhiều cánh gạt (van) vừa có thể di chuyển hướng kính trong các rãnh của một rô to. Khi rô to quay, dưới tác dụng của lực ly tâm các cánh gạt này bị văng ra và tì sát vào một không gian kín hình ô van. Dầu thủy lực bị kéo từ đường ống có áp suất thấp (return line) và bị

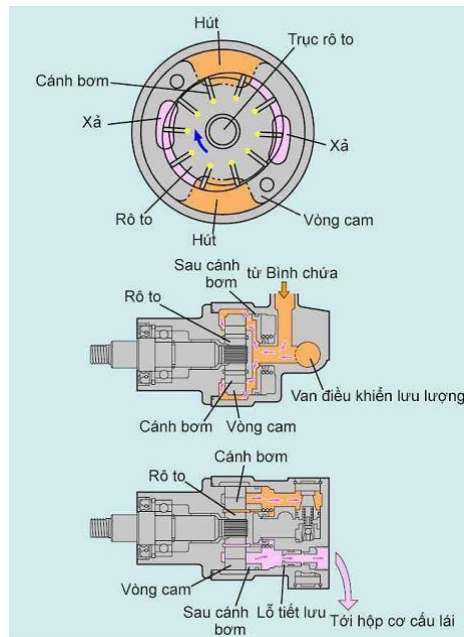
nén tới một đầu ra có áp suất cao. Lượng dầu được cung cấp phụ thuộc vào tốc độ của động cơ. Bơm luôn được thiết kế để cung cấp đủ lượng dầu ngay khi động cơ chạy không tải, và do vậy nó sẽ cung cấp quá nhiều dầu khi động cơ hoạt động ở tốc độ cao. Để tránh quá tải cho hệ thống ở áp suất cao, người ta phải lắp đặt cho hệ thống một van giảm áp.



Hình 4.5. Bơm trợ lực lái kiểu cánh gạt

Bơm được dẫn động nhờ trục khuỷu của động cơ qua pully lắp ở đầu bơm để đưa dầu nén vào hộp cơ cầu lái. Lưu lượng của bơm tỷ lệ với tốc độ động cơ nhưng nhờ van điều chỉnh lưu lượng đưa dầu thừa trở lại đầu hút của động cơ mà dầu vào hộp cơ cầu không đổi, ổn định được lực đánh lái.

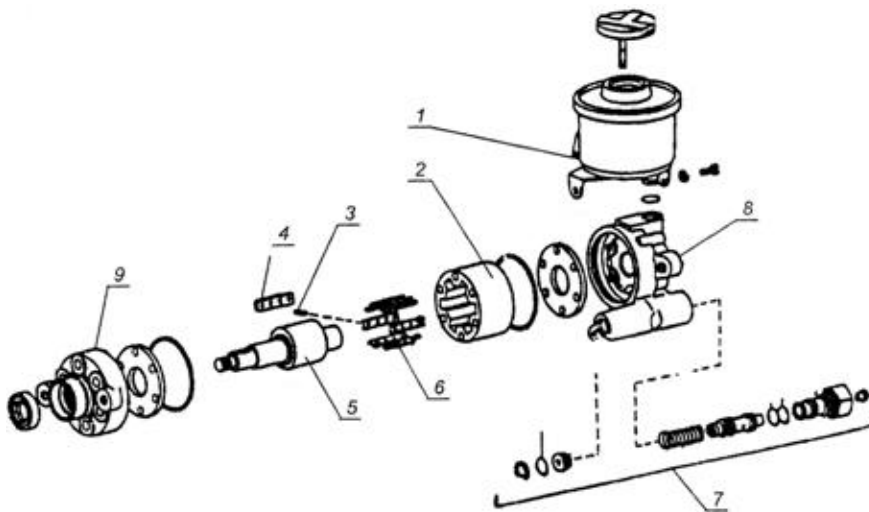
* Hoạt động của bơm trợ lực lái kiểu cánh gạt Rô to quay trong một vòng cam được gắn chắc với vỏ bơm. Rô to có các rãnh để gắn các cánh bơm được gắn vào các rãnh đó. Chu vi vòng ngoài của rô to hình tròn nhưng mặt trong của vòng cam hình ô van do vậy tồn tại một khe hở giữa rô to và vòng cam. Cánh gạt sẽ ngăn cách khe hở này để tạo thành một buồng chứa dầu. Cánh bơm bị giữ sát vào bề mặt trong của vòng cam bằng lực ly tâm và áp suất dầu tác động sau cánh bơm, hình thành một phớt dầu ngăn rò rỉ áp suất từ giữa cánh gạt và vòng cam khi bơm tạo áp suất dầu. Dung tích buồng dầu có thể tăng hoặc giảm khi rô to quay để vận hành bơm. Nói cách khác, dung tích của buồng dầu tăng tại cổng hút do vậy dầu từ bình chứa sẽ được hút vào buồng dầu từ cổng hút. Lượng dầu trong buồng chứa giảm bên phía xả và khi đạt đến 0 thì dầu trước đây được hút vào buồng này bị ép qua cổng xả. Có 02 cổng hút và 02 cổng xả. Do đó, dầu sẽ hút và xả 02 lần trong một chu kỳ quay của rô to.



Hình 4.6. Hoạt động của bơm trợ lực lá

4.2.3.2. Bơm trợ lực lá kiểu van trượt (phiến trượt)

- Bơm phiến trượt tạo ra áp suất thủy lực lớn nhất khoảng 90 (kG/cm²).
- Hiệu suất: 0.7 - 0.75 Ưu điểm của loại bơm này là kết cấu và công nghệ đơn giản dễ chế tạo, khối lượng nhỏ, giá rẻ tuy nhiên các chi tiết không bền, nhanh hỏng hóc. Cấu tạo của bơm phiến trượt được thể hiện như sau.



Hình 4.7. Bơm trợ lực lá kiểu van trượt.

- 1 - Bình chứa dầu. 4 - Phiến tỳ; 7 - Cụm van điều tiết; 2 - Vỏ phiến trượt; 5 - Rô to lệch tâm quay; 8 - Vỏ bơm; 3 - Lò xo ép phiến trượt. 6 - Phiến trượt. 9 - Nắp bơm.

Bình dầu (1) được làm bằng chất dẻo hay dập bằng thép, có thể được gắn trực tiếp lên bơm hay gắn rời và được nối với bơm bằng hai ống mềm. Vỏ bơm (2) được gia công chính xác, bằng thép, bên trong vỏ có các rãnh, tại các rãnh có phiến

trượt (6), lò xo (3) và phiến tỳ (4). Rôto (5) hình trụ có dạng lệch tâm đặt bên trong vỏ phiến trượt (2), bề mặt của rôto được gia công tinh đạt độ bóng cao. Dưới sức ép của lò xo (3) các phiến trượt bị ép sát vào bề mặt của rô to.

Khi rô to (5) quay thể tích nằm giữa phiến tỳ (4), phiến gạt (6) và cổ (2) thay đổi. Khi thể tích tăng chất lỏng được nạp vào khoang thể tích này và khi thể tích giảm chất lỏng được ép ra ngoài. Như vậy một vòng quay của rô to phiến gạt thực hiện được một hành trình làm việc.

Bơm phiến trượt có cấu tạo gọn, các chi tiết bền và có hiệu suất làm việc khá cao. Tuy nhiên giá thành chế tạo loại bơm này hơi cao. Áp suất dầu tạo ra trong khoảng (60 – 80) kG/cm².

Cũng giống như bơm cánh gạt, để đảm bảo cho quá trình làm việc trên bơm phiến trượt cùng yêu cầu lắp đặt các thiết bị phụ trợ khác như: van an toàn, van điều khiển lưu lượng và thiết bị bù không tải.

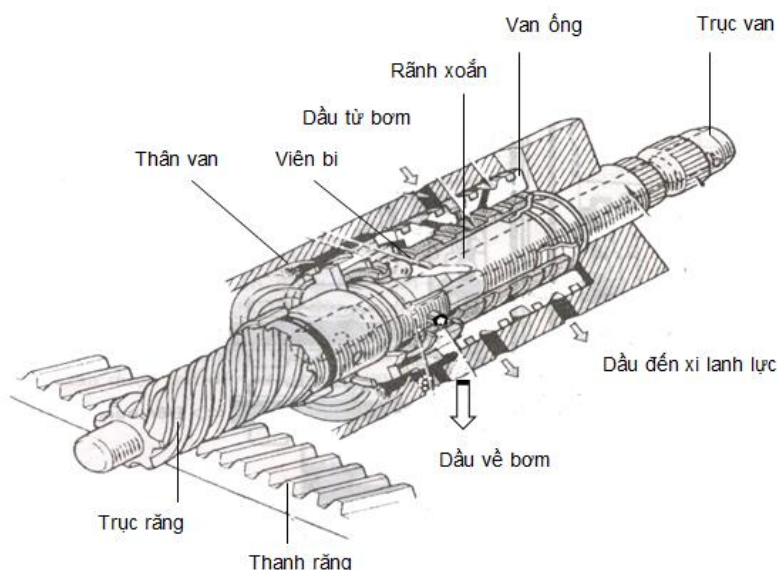
Ngoài hai loại bơm đã được giới thiệu ở trên còn một số loại bơm thủy lực khác cũng được sử dụng trong các bộ trợ lực thủy lực tuy nhiên do đặc điểm về kỹ thuật nên không được sử dụng phổ biến trên các loại bộ trợ lực ngày nay như: Bơm piston, bơm bánh răng, bơm trục vít.

4.2.3.3. Trục van điều khiển

a) Cấu tạo

- Trục van điều khiển và bánh răng được lắp với trục tay lái, dùng để điều khiển đóng và mở đường dầu từ bơm đến xi lanh lực.

- Bao gồm: thân van, van ống trong, van ống ngoài, trục van có các chốt, thanh xoắn, rãnh xoắn và hai viên bi và các đường dầu từ bơm dầu đến van và xi lanh lực.

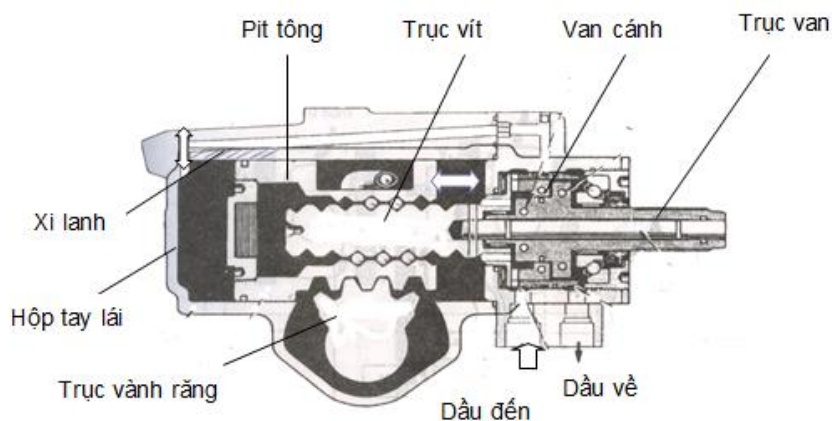


Hình 4.8. Cấu tạo trục van điều khiển (loại van ống)

b) Nguyên tắc hoạt động

Khi vành tay lái quay, trục van điều khiển và trục răng quay theo, làm cho van ống trong dịch chuyển lên hoặc xuống nhờ tác dụng của hai viên bi và rãnh xoắn.

Khoảng dịch chuyển của van ống trong 1 mm sẽ mở thông hoặc đóng các đường ống dầu từ bơm đến một bên xi lanh lực và đường dầu từ van điều khiển về bơm.

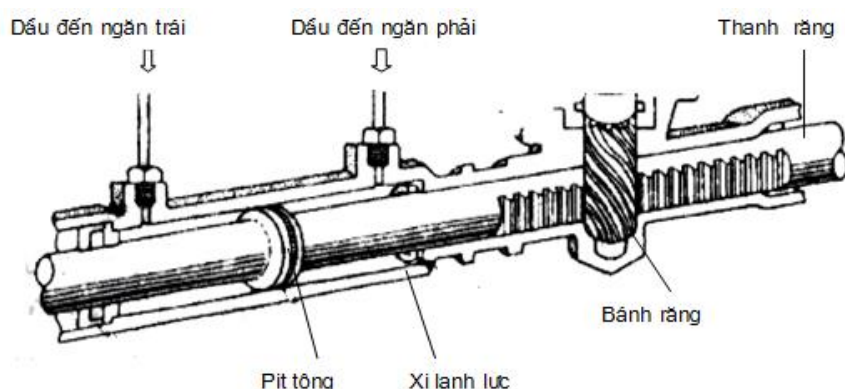


Hình 4-9. Cấu tạo trục van điều khiển (loại van cánh) kết hợp xi lanh lực

4.2.3.4. Xi lanh lực và pít tông

a) Cấu tạo

- Xi lanh lực lắp chặt trên khung xe có hai lỗ dầu đến từ van điều khiển, pít tông chế tạo liền với thanh răng, có vòng chắn dầu ngăn cách giữa hai ngăn của xi lanh.

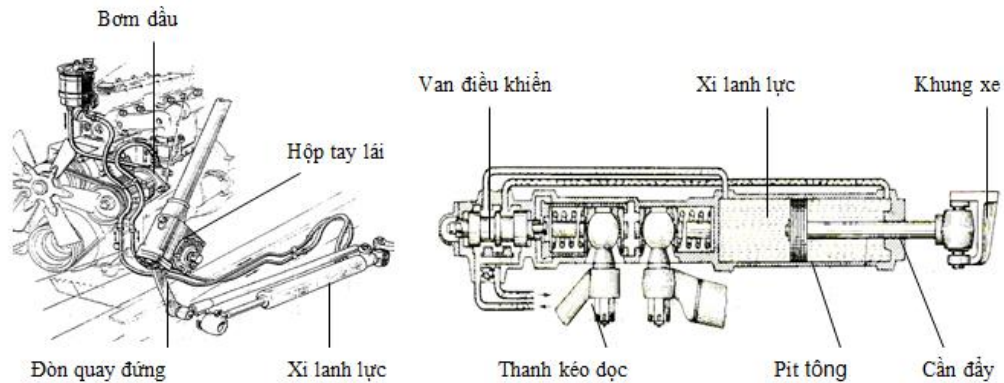


Hình 4-10. Cấu tạo pít tông và xi lanh lực (loại bánh răng- thanh răng)

b) Nguyên tắc hoạt động

- Khi dầu áp suất cao từ van điều khiển đến ngăn trái của xi lanh lực, đẩy pít tông và trục răng - thanh răng dịch chuyển về phía phải. Để cho hai bánh xe quay về phía phải theo yêu cầu của người lái xe.

- Khi dầu áp suất cao từ van điều khiển đến ngăn phải của xi lanh lực, đẩy pít tông và trục răng - thanh răng dịch chuyển về phía trái. Để cho hai bánh xe quay về phía trái theo yêu cầu của người lái xe.



Hình 4-11. Cấu tạo pít tông và xi lanh lực (loại xi lanh lực đặt riêng)

- Khi dầu áp suất cao từ van điều khiển đến cả hai ngăn của xi lanh lực, giữ cho pít tông và trục răng - thanh răng ở vị trí trung gian. Để cho hai bánh xe quay theo hướng đi thẳng

4.3. HIỆN TƯỢNG, NGUYÊN NHÂN SAI HỒNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA BỘ TRỢ LỰC LÁI

4.3.1. Những hư hỏng chung của bộ trợ lực lái

4.3.1.1. Trợ lực lái hoạt động có tiếng ồn

a) Hiện tượng

Khi ô tô hoạt động nghe tiếng ồn khác thường ở bộ trợ lực lái, tốc độ càng lớn tiếng ồn càng tăng.

b) Nguyên nhân

- Bơm dầu mòn, vỡ hoặc lỏng dây đai.
- Trợ lực lái mòn, vỡ hỏng các chi tiết hoặc thiếu dầu.

4.3.1.2. Điều khiển tay lái nặng và không ổn định

a) Hiện tượng

Khi điều khiển vành tay lái cảm thấy nặng hơn bình thường và rung giật, tốc độ càng lớn sự rung giật càng tăng.

b) Nguyên nhân

- Bộ trợ lực lái mòn hỏng các bộ phận (bơm, van điều khiển hoặc xi lanh lực), thiếu dầu.

4.3.2. Phương pháp kiểm tra chung bộ trợ lực lái

4.3.2.1. Kiểm tra bên ngoài bộ trợ lực lái

- Dùng mắt thường và kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài các chi tiết của trợ lực lái.

4.3.2.2. Kiểm tra khi vận hành

- Kiểm tra áp suất dầu

Gắn đồng hồ đo áp suất vào đường ống dầu cao áp, vận hành động cơ và quay vành tay lái ở các chế độ không tải, tải nhỏ, tải lớn, đồng thời quan sát đồng hồ ghi các trị số đo và so với tiêu chuẩn ($P = 6,0 - 8,0 \text{ MPa}$).

- Khi vận hành ô tô điều khiển tay lái và nghe tiếng hú, ồn khác thường ở bộ trợ lực lái, nếu có tiếng ồn và điều khiển tay lái không ổn định cần phải kiểm tra bộ trợ lực lái và sửa chữa kịp thời.

4.4. BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA BỘ TRỢ LỰC LÁI

4.4.1. Quy trình bảo dưỡng

4.4.1.1. Chuẩn bị dụng cụ và nơi làm việc

- Bộ dụng cụ tháo lắp bộ trợ lực lái và các bộ vãm, cảo chuyên dùng.
- Mỡ bôi trơn và dung dịch rửa.

4.4.1.2. Tháo rời và làm sạch các chi tiết bộ trợ lực lái

- Tháo bơm trợ lực.
- Tháo cụm van điều khiển.
- Tháo xi lanh lực.
- Tháo rời các bộ phận.
- Dùng dung dịch rửa, bơm hơi, giẻ sạch để làm sạch, khô bên ngoài các chi tiết.

4.4.1.3. Kiểm tra chi tiết

- Dùng kính phóng đại và mắt thường quan sát.
- Kiểm tra bên ngoài các chi tiết: pít tông, xi lanh lực, rô to, các van.

4.4.1.4. Lắp và bôi trơn các chi tiết

- Tra mỡ bôi trơn.
- Lắp các chi tiết.

4.4.1.5. Điều chỉnh bộ trợ lực lái

- Điều chỉnh áp suất của bơm dầu.
- Điều chỉnh độ căng của dây đai.

4.4.1.6. Kiểm tra tổng hợp và vệ sinh công nghiệp

- Vệ sinh dụng cụ và nơi bảo dưỡng sạch sẽ, gọn gàng.

* Các chú ý

- Kiểm tra và quan sát kỹ các chi tiết bị nứt và chờn hỏng ren.
- Sử dụng dụng cụ đúng loại và vận chặt đủ lực quy định.

- Thay thế các chi tiết theo định kỳ (các van, lò xo, vòng chắn dầu) và bị hư hỏng.

4.4.2. Quy trình tháo bộ trợ lực lái trên xe ô tô

4.4.2.1. Chuẩn bị dụng cụ và nơi làm việc

- Bộ dụng cụ tay nghề tháo lắp.
- Kịch nâng, giá kê chèn lốp xe.

4.4.2.2. Làm sạch bên ngoài cụm hệ thống lái

- Dùng bơm nước áp suất cao và phun nước rửa sạch các căn bản bên ngoài gầm ô tô.

- Dùng bơm hơi và thổi khí nén làm sạch căn bản và nước bám bên ngoài cụm dẫn động lái.

4.4.2.3. Tháo bơm trợ lực

- Xả dầu.
- Tháo các đường ống dầu và dây đai.
- Tháo đai ốc hãm bơm.
- Tháo bơm ra khỏi xe.

4.4.2.4. Tháo cụm van điều khiển

- Vạch dấu giữa trục van và trục tay lái.
- Tháo các đường ống dầu.
- Tháo các đai ốc hãm cụm van.
- Tháo cụm van ra khỏi ô tô.

4.4.2.5. Tháo xi lanh lực

- Vạch dấu giữa thanh răng và đầu nối với đòn cam lái.
- Xả dầu.
- Tháo các đai ốc hãm xi lanh và thanh răng.
- Tháo xi lanh lực khỏi xe.

4.4.2.6. Tháo rời chi tiết các bộ phận

- Tháo rời cụm pít tông.
- Tháo rời cụm van.
- Tháo rời cụm bơm.

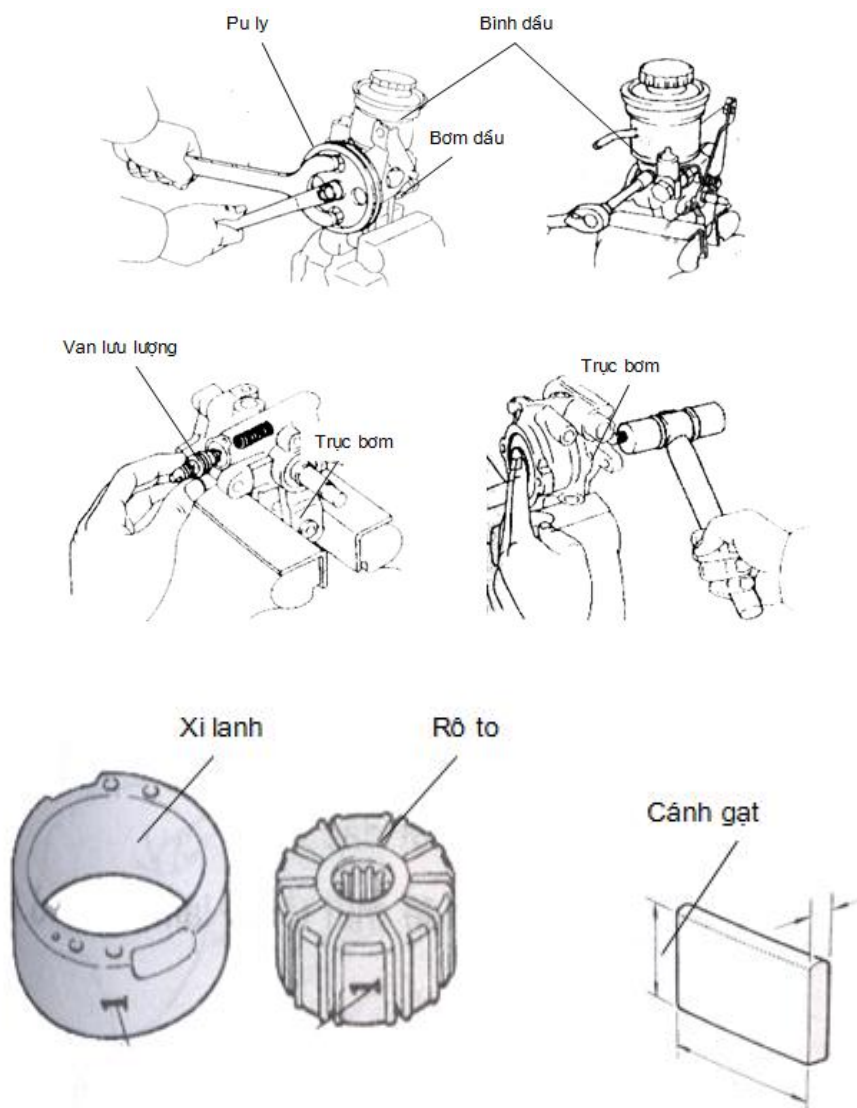
4.4.2.7. Làm sạch chi tiết và kiểm tra

- Làm sạch chi tiết.
- Kiểm tra các chi tiết.

4.4.3. Tháo rời bộ trợ lực lái

4.4.3.1. Tháo rời bơm trợ lực

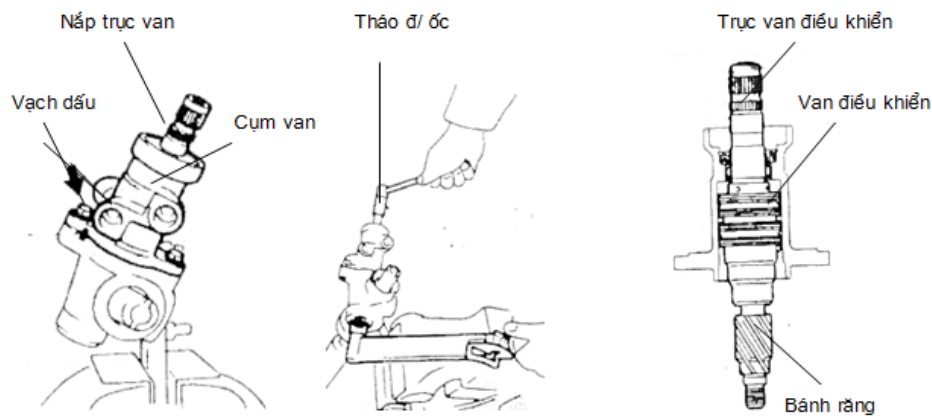
- Tháo pully và van điều khiển không khí.
- Tháo bình chứa dầu và các đầu nối ống dầu.
- Tháo van điều khiển lưu lượng.
- Tháo trục bơm, xi lanh và các cánh gạt bộ trợ lực lái.
- Tháo rô to.



Hình 4-12: Tháo rời bơm trợ lực

4.4.3.2. Tháo cụm van điều khiển

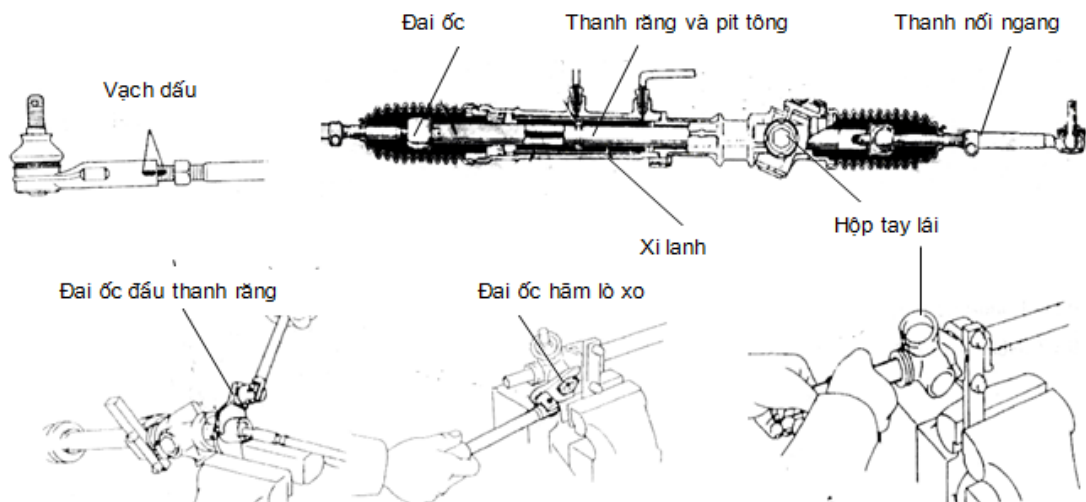
- Vạch dấu giữa trục van và trục tay lái
- Tháo phanh hãm và ổ bi.
- Tháo các đai ốc hãm vỏ va
- Tháo trục van



Hình 4 -13. Tháo rời cụm van điều khiển

4.4.3.3. Tháo xi lanh lực.

- Vạch dầu đầu thanh trái và phải.
- Tháo đầu thanh răng, đai ốc hãm lò xo dẫn hướng thanh răng.
- Tháo phanh hãm, ống chặn đầu xi lanh.
- Tháo thanh răng và pít tông.



Hình 4-14: Tháo rời xy lanh trợ lực

4.4.4. Kiểm tra sửa chữa bộ trợ lực lái

4.4.4.1. Thân bơm dầu trợ lực

a) Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng chính của bơm dầu là: nứt và mòn lỗ lắp xi lanh và lỗ van.
- Kiểm tra: dùng thước cặp, đồng hồ so và căn lá đo độ mòn của lỗ so với tiêu chuẩn kỹ thuật. Dùng kính phóng đại để quan sát các vết nứt bên ngoài thân bơm.

b) Sửa chữa

- Thân bơm dầu trợ lực và Pu ly bị nứt và mòn có thể hàn đắp gia công lại lỗ và vết nứt.

- Van điều khiển lưu lượng và van ôn áp bị mòn, các lò xo giảm chiều dài hoặc vành gãy phải thay mới.

4.4.4.2. Xi lanh lực, pít tông và thanh răng

a) Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng xi lanh lực : nứt, mòn xi lanh lực.

- Hư hỏng pít tông và thanh răng: mòn, cong thanh răng, mòn pít tông và các cúp pen.

- Kiểm tra: dùng pan me và đồng hồ so đo độ mòn của xi lanh lực và độ mòn, cong của pít tông, thanh răng và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.

b) Sửa chữa

- Xi lanh lực nứt, mòn nhẹ có thể hàn đắp và doa lại kích thước.

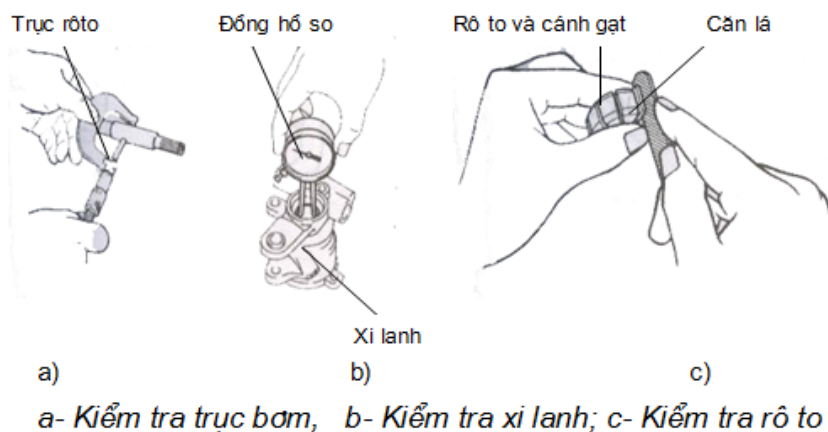
- Pít tông và thanh răng cong quá tiêu chuẩn có thể nắn lại, mòn răng, pít tông và các cupen cần thay thế.

4.4.4.3. Xi lanh, rô to, trục và các cánh bơm

a) Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng: nứt, mòn xi lanh, rãnh rô to, mòn trục và gãy, mòn cánh bơm.

- Kiểm tra: dùng thước cặp để đo độ mòn xi lanh (không lớn hơn 0,07 mm, rãnh rô to và cánh gạt (không lớn hơn 0,028 mm), dùng pan me đo độ mòn của trục (không lớn hơn 0,03 mm) và dùng kính phóng đại để kiểm tra các vết nứt.



Hình 4-15: Kiểm tra các chi tiết của bơm trợ lực

b) Sửa chữa

- Xi lanh bị mòn có thể doa và đánh bóng theo cốt sửa chữa, bị nứt phải thay mới.

- Rô to mòn rãnh quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và phay lại kích thước, các cánh bơm gãy phải thay đúng loại.

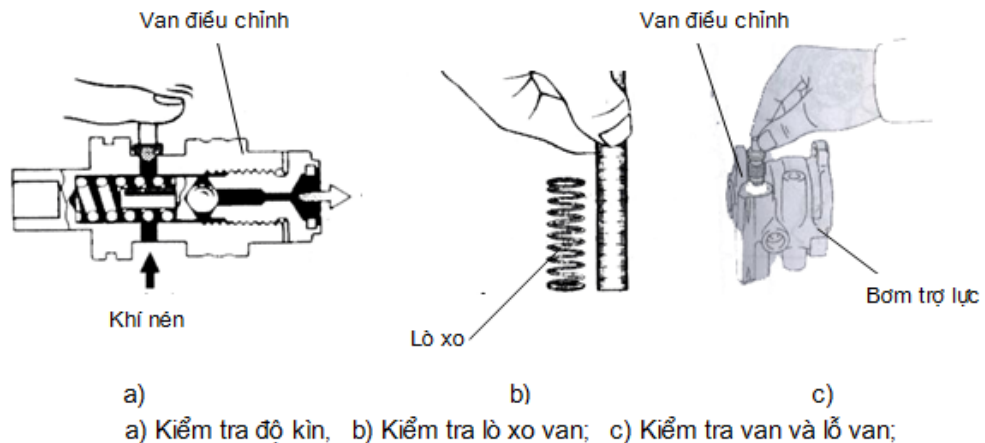
4.4.4.4. Van điều chỉnh lưu lượng

a) Hư hỏng và kiểm tra

- Hư hỏng chính của các van là: mòn van và gãy lò xo.

- Kiểm tra: dùng thước cặp đo độ dài của lò xo so với tiêu chuẩn kỹ thuật.

(= 26 - 28 mm), dùng khí nén ($P = 0,4 - 0,5 \text{ MPa}$) để thử độ kín (khí nén không bị rò) và thả van rơi vào lỗ (trượt êm) quan sát các lò xo nứt gãy.



Hình 4-16: Kiểm tra van ổn áp và điều chỉnh lưu lượng

b) Sửa chữa

- Trục van điều khiển và lỗ lắp van mòn quá tiêu chuẩn có thể hàn đắp và gia công lại kích thước, mòn các phốt dầu (cúp pen) phải thay mới.

4.4.5. Quy trình lắp

Ngược lại quy trình tháo (sau khi sửa chữa và thay thế các chi tiết hư hỏng)

* Các chú ý

- Kê kích và chèn lớp xe an toàn khi làm việc dưới gầm xe.
- Tra mỡ bôi trơn các chi tiết: chốt cầu và bạc khớp cầu.
- Thay thế các chi tiết theo định kỳ bảo dưỡng.
- Lắp đúng vị trí dầu của các chi tiết của bộ trợ lực lái.
- Điều chỉnh áp suất bơm và độ căng dây đai.

4.4.6. Điều chỉnh bộ trợ lực lái

4.4.6.1. Điều chỉnh độ căng dây đai

- Độ căng của dây đai bơm dầu.

a) Kiểm tra

Dùng thước đo chuyên dùng hoặc dùng tay ấn mạnh lên dây đai và dùng thước đo chiều cao (đo khoảng cách giữa hai vị trí trước và sau khi ấn dây đai) sau đó so sánh với tiêu chuẩn cho phép và tiến hành điều chỉnh.

b) Điều chỉnh

Tháo lỏng đai ốc hãm của cơ cấu hoặc pu ly điều chỉnh độ căng, sau đó dùng cần đẩy cơ cấu làm căng dây đai và hãm chặt các đai ốc của cơ cấu hoặc pu ly.

4.4.6.2.Điều chỉnh bơm sau khi lắp.

- Sau khi kiểm tra sửa chữa bơm cần lắp bơm trên thiết bị trên bàn thử chuyên dùng để thử theo chế độ chạy ghi trong điều kiện kỹ thuật .

- Điều chỉnh van an toàn và dây đai dẫn động theo đúng tiêu chuẩn:van phải mở khi áp suất dầu đạt khoảng 110KG/cm^2 nếu không đạt cần điều chỉnh lại ,ấn vào giữa dây đai một lực $3 \div 3,5 \text{ KG}$ độ võng của dây đai phải từ $8 \div 12 \text{ mm}$ nếu không đúng thì phải điều chỉnh lại hoặc thay dây đai

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] - Hoàng Đình Long-Kỹ thuật sửa chữa ô tô-NXB GD-2006
- [2] - Nguyễn Khắc Trai-Cấu tạo ô tô-NXB KH&KT-2008
- [3] - Tài liệu đào tạo kỹ thuật viên Toyota
- [4] - Cẩm nang sửa chữa xe Toyota, Suzuki, Honda, Huyndai