

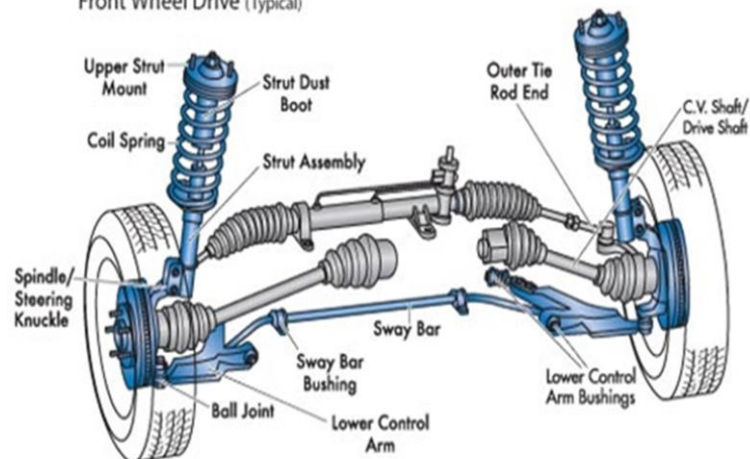
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên : Vũ Quang Huy
Đồng tác giả: Nguyễn Văn Hạnh
Ngô Văn Dũng
Chu Huy Long
Nguyễn Bá Uy
Vũ Văn Thép



GIÁO TRÌNH HỆ THỐNG LÁI - TREO

Front Wheel Drive (Typical)



Hà nội 2016

LỜI NÓI ĐẦU

Trong khuôn khổ chương trình hợp tác giữa tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai với trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội về việc đào tạo nghề cho thanh niên có hoàn cảnh khó khăn Hà Nội, Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội nhận chỉnh sửa và xây dựng chương trình đào tạo nghề Công nghệ Ô tô từ 24 tháng xuống còn 18 tháng nhằm mục đích để chương trình đào tạo tiếp cận với trình độ quốc tế, gần với thực tế và đáp ứng nhu cầu của người sử dụng lao động vừa đảm bảo chương trình khung của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội. Được sự cho phép của Tổng cục Dạy nghề dưới sự tài trợ của tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai, Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội đã triển khai thực hiện biên soạn giáo trình " Hệ thống lái - Treo" - Nghề Công nghệ ô tô dùng cho trình độ TCN 18 tháng và sơ cấp nghề. Cấu trúc của giáo trình gồm 6 bài sau:

Bài 1: Hệ thống lái ô tô

Bài 2: Hệ thống treo ô tô

Các bài trên, được viết theo cấu trúc : Phần Lý thuyết được viết ngắn gọn phù hợp với khả năng của người học, phần thực hành có hệ thống từ kỹ năng nhận dạng, bảo dưỡng đến các kỹ năng chẩn đoán và sửa chữa đi kèm với các phiếu giao việc cụ thể hóa công việc và kết quả của người học, phần câu hỏi ôn tập được triển khai trong từng bài nhằm hướng dẫn học sinh ôn lại kiến thức cũ và dễ cập nhật kiến thức mới.

Trong quá trình biên soạn, nhóm biên soạn đã bám sát chương trình khung của Tổng cục dạy nghề và chương trình khung đã thẩm định, đồng thời tham khảo nhiều nguồn tài liệu trong và ngoài nước như : Giáo trình của các trường Đại học Sư phạm kỹ thuật, Đại học Bách khoa Hà Nội., Tài liệu đào tạo của các hãng TOYOTA, FORD, cẩm nang sửa chữa Mitchel, hướng dẫn trong các dự án nâng cao năng lực đào tạo nghề....

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự cho phép và động viên của Tổng Cục dạy nghề, sự ủng hộ nhiệt tình của lãnh đạo trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội, Khoa Công nghệ ô tô cùng các bạn đồng nghiệp đã có

nhiều giúp đỡ để nhóm tác giả hoàn thành giáo trình đảm bảo tiến độ và thời gian như dự kiến.

Đặc biệt, xin chân thành cảm ơn sự tài trợ và quan tâm của tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai để nhóm hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù có rất nhiều cố gắng trong quá trình chuẩn bị và triển khai thực hiện biên soạn giáo trình, song chắc chắn không thể tránh khỏi những sai sót. Nhóm biên soạn rất mong nhận được sự đóng góp của các bạn đồng nghiệp và bạn đọc để giáo trình ngày càng hoàn chỉnh hơn.

Nhóm biên soạn xin chân thành cảm ơn.

Hà Nội, ngày tháng năm 2016

Tham gia biên soạn giáo trình

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	2
MỤC LỤC	4
BÀI 1. HỆ THỐNG LÁI TRÊN Ô TÔ	7
1. Nhiệm vụ, sơ đồ, phân loại và nguyên lý làm việc của hệ thống lái	7
1.1 Nhiệm vụ	7
1.2 Sơ đồ và nguyên lý làm việc	7
1.3 Phân loại	10
2. Cấu tạo các cụm chi tiết của hệ thống lái trợ lực thủy lực	11
2.1 Cơ cấu lái	11
2.2 Dẫn động lái	13
2.3 Trợ lực thủy lực	25
2.4 Các thông số cơ bản của hệ thống lái	38
3. Trợ lực lái điện	43
3.1 Cấu tạo chung của trợ lực lái điện	43
3.2 Nguyên lý chung của trợ lực lái điện	44
4. Phiếu giao việc thực hành	46
5. Câu hỏi ôn tập	46
BÀI 2. HỆ THỐNG TREO	51
1. Hệ thống treo trên ô tô	51
1.1 Nhiệm vụ của hệ thống treo	51
1.2 Sơ đồ nguyên lý của hệ thống treo	52
2. Hệ thống treo phụ thuộc	57
2.1 Đặc điểm của hệ thống treo phụ thuộc	57
2.2 Bộ phận đàn hồi	60
2.3 Bộ phận dẫn hướng	63
2.4 Bộ giảm xóc	64
3. Hệ thống treo độc lập	69

3.1 Kiểu thanh giằng MacPherson.....	70
3.2 Kiểu hình thang với chạc kép	71
3.3 Hệ thống treo Wishbone.....	72
3.4 Hệ thống treo xương đòn kép, lò xo xoắn.....	73
3.5 Bộ phận đàn hồi	74
3.7 Thanh ổn định, thanh xoắn và vấu cao su	76
4. Hệ thống treo có điều khiển	78
4.1 Đặc điểm của hệ thống treo có điều khiển	78
4.2 Sơ đồ nguyên lý và phân loại hệ thống treo có điều khiển	83
4.3 Hệ thống treo khí nén.....	87
5. Phiếu giao việc thực hành	103
6. Câu hỏi ôn tập	103

HỆ THỐNG LÁI - TREO

Mục tiêu của Mô đun:

- Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ, phân loại hệ thống lái và hệ thống treo ô tô.
- Giải thích được sơ đồ và nguyên lý hoạt động và nhận dạng các cụm chi tiết của hệ thống lái và hệ thống treo ô tô
- Trình bày được cấu tạo các bộ phận của hệ thống lái và hệ thống treo ô tô.
- Sử dụng thành thạo các tài liệu và chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan.
- Tháo - lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa các chi tiết, các bộ phận của hệ thống lái và hệ thống treo đúng quy trình trong cẩm nang sửa chữa, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.

Nội dung:

BÀI 1. HỆ THỐNG LÁI TRÊN Ô TÔ

Thời gian bài: 30giờ (LT: 10giờ; Thực hành : 19giờ ; Kiểm tra : 1 giờ)

Mục tiêu:

Học xong bài này, học viên có khả năng :

- Trình bày đầy đủ các nhiệm vụ, phân loại hệ thống lái ô tô.
- Giải thích được sơ đồ và nguyên lý hoạt động và nhận dạng các cụm chi tiết của hệ thống lái ô tô
- Trình bày được cấu tạo các bộ phận, các thông số cơ bản của hệ thống lái ô tô.
- Sử dụng thành thạo các tài liệu và chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan.
- Tháo - lắp, kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa các chi tiết, các bộ phận của hệ thống lái đúng quy trình trong cẩm nang sửa chữa, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.

1. Nhiệm vụ, sơ đồ, phân loại và nguyên lý làm việc của hệ thống lái

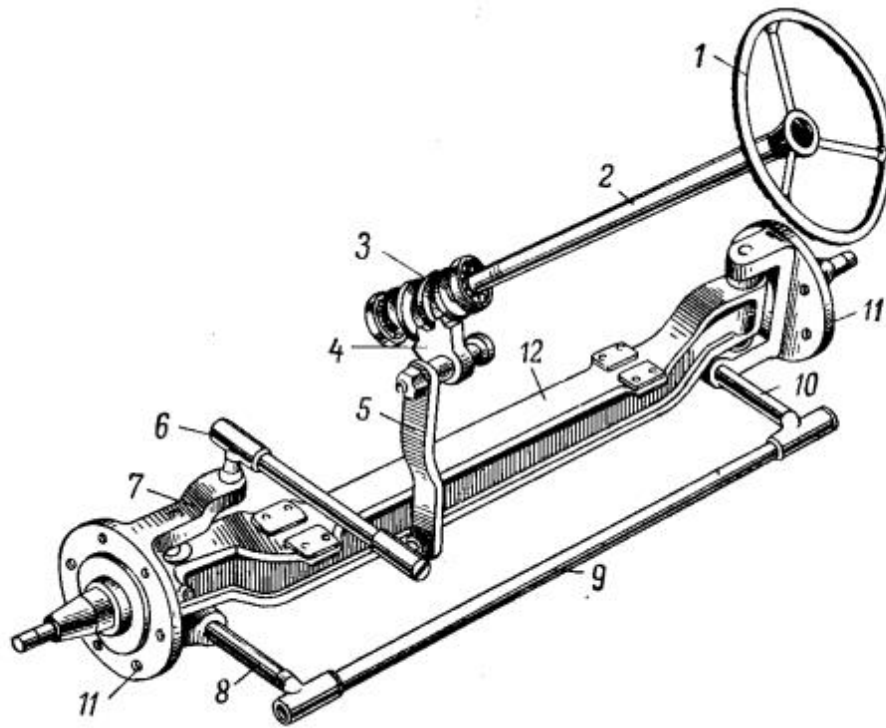
1.1 Nhiệm vụ

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.

1.2 Sơ đồ và nguyên lý làm việc

1.2.1 Hệ thống lái xe tải

Hệ thống bao gồm các bộ phận chính như sau:



Hình 1.1: Hệ thống lái xe tải

1 - vô lăng lái; 2 - trụ lái; 3 - trục vít; 4 - cung răng; 5 - đòn quay đứng; 6 - đòn kéo dọc; 7 - cam quay; 8, 9, 10 - hình thang lái; 11 - trục bánh xe.

+ Vô lăng lái: vô lăng lái cùng với trụ lái có nhiệm vụ truyền lực quay vòng của người lái từ vô lăng đến trục vít của cơ cấu lái.

Hệ thống lái này thường được bố trí trên ô tô tải nhỏ và trung bình.

Hệ thống bao gồm vô lăng lái cùng với trụ lái có nhiệm vụ truyền lực quay vòng của người lái từ vành lái đến trục vít của cơ cấu lái.

+ Cơ cấu lái: cơ cấu lái ở sơ đồ trên gồm trục vít 3 và cung răng 4. Nó có nhiệm vụ biến chuyển động quay của trụ lái thành chuyển động góc của đòn quay đứng và khuếch đại lực điều khiển trên vành lái.

+ Dẫn động lái: dẫn động lái bao gồm đòn quay đứng 5, thanh kéo dọc 6, cam quay 7. Nó có nhiệm vụ biến chuyển động góc của đòn quay đứng 5 thành chuyển động góc của trục bánh xe dẫn hướng.

+ Hình thang lái: hình thang lái bao gồm các đòn 8, 9 và 10. Ba khâu này hợp với dầm cầu dẫn hướng tạo thành bốn khâu dạng hình thang nên gọi là hình thang lái.

Hình thang lái có nhiệm vụ tạo chuyển động góc của hai bánh xe dẫn hướng theo một quan hệ xác định bảo đảm các bánh xe không bị trượt khi quay vòng.

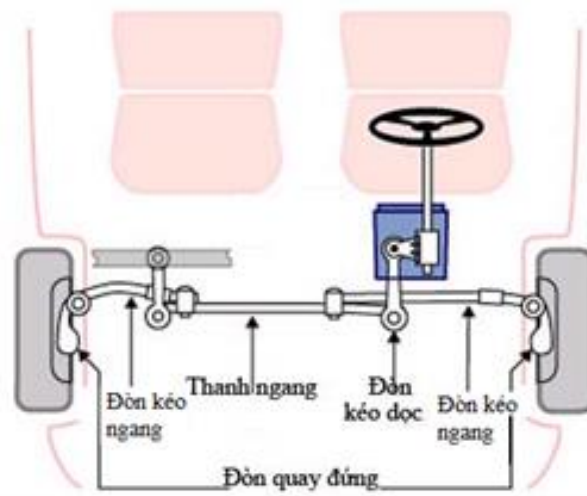
- Hoạt động:

+ Khi lái sang trái người lái tác động vào vô lăng lái theo chiều quay sang trái qua trục lái trục vít 3 sẽ làm vành răng 4 quay làm tay đòn 5 quay, đẩy đòn kéo dọc về phía trước làm xoay cam quay 7 qua hình thang lái 8,9,10 làm trục bánh xe 11 quay về bên trái bánh xe quay về bên trái xe chuyển hướng sang trái.

+ Khi lái sang phải người lái tác động vào vô lăng lái theo chiều quay sang phải qua trục lái trục vít 3 sẽ làm vành răng 4 quay làm tay đòn 5 quay, kéo đòn kéo dọc về phía sau làm xoay cam quay 7 qua hình thang lái 8,9,10 làm trục bánh xe 11 quay về bên phải bánh xe quay về bên phải xe chuyển hướng sang phải.

1.2.2 Hệ thống lái xe con

Hệ thống lái này có hai phần. Phần thứ nhất là hộp lái có một cơ cấu bánh răng truyền động ở trong đó. Cặp bánh răng ăn khớp gồm trục răng truyền động với một vành răng (có thể dịch chuyển một cánh tay đòn). Vành tay lái được nối với một trục có ren (giống như một cái êcu lớn) và ăn khớp với các rãnh ren trên khối kim loại (đai ốc bi) nhờ các viên bi tròn (xem hình 2). Khi xoay vành tay lái, trục răng quay theo. Đáng lẽ khi vận trục răng này, nó phải đi sâu vào trong khối kim loại đúng theo nguyên tắc ren nhưng nó đã bị giữ lại nên khối kim loại phải di chuyển ngược lại. Điều này đã làm cho bánh răng ăn khớp với khối kim loại này quay và dẫn đến di chuyển các cánh tay đòn, đòn kéo dọc, đòn kéo ngang, thanh kéo ngang, đòn quay đứng làm các bánh xe chuyển hướng.



Hình 1.2: Hệ thống lái xe con

1.3 Phân loại

Theo cách bố trí vô lăng lái

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

Theo kết cấu của cơ cấu lái

- Trục vít – đai ốc bi
- Bánh răng- thanh răng

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

- Trợ lực thủy lực.
- Loại trợ lực điện.

Theo số lượng cầu dẫn hướng

- Một cầu dẫn hướng.
- Nhiều cầu dẫn hướng.
- Tất cả các cầu dẫn hướng

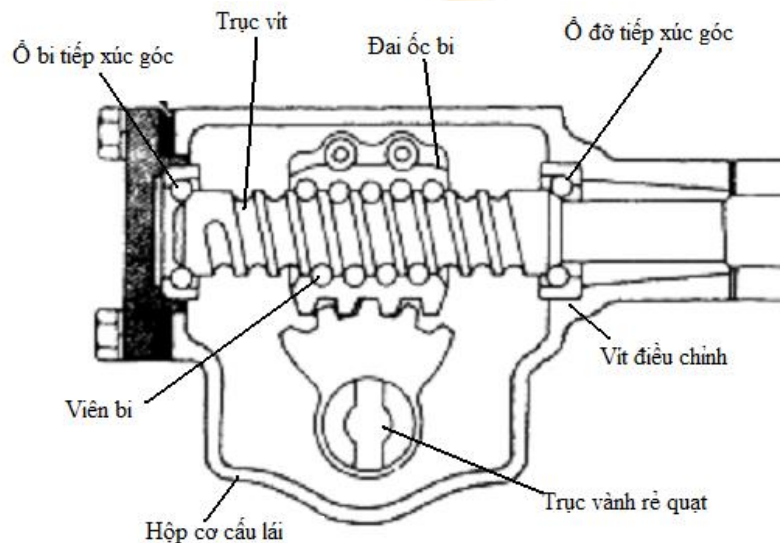
2. Cấu tạo các cụm chi tiết của hệ thống lái trợ lực thủy lực

2.1 Cơ cấu lái

2.1.1 Cơ cấu lái loại bi tuần hoàn:

- *Cấu tạo:* Là một dạng của cơ cấu lái trục 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.



Hình 1.3: Cơ cấu lái loại bi tuần hoàn (trục vít – cung răng)

- *Các 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.

2.1.2 Cơ cấu lái loại trục vít – thanh răng

- *Cấu tạo*: Trục vít tại đầu thấp hơn của trục lái chính ăn khớp với thanh răng.

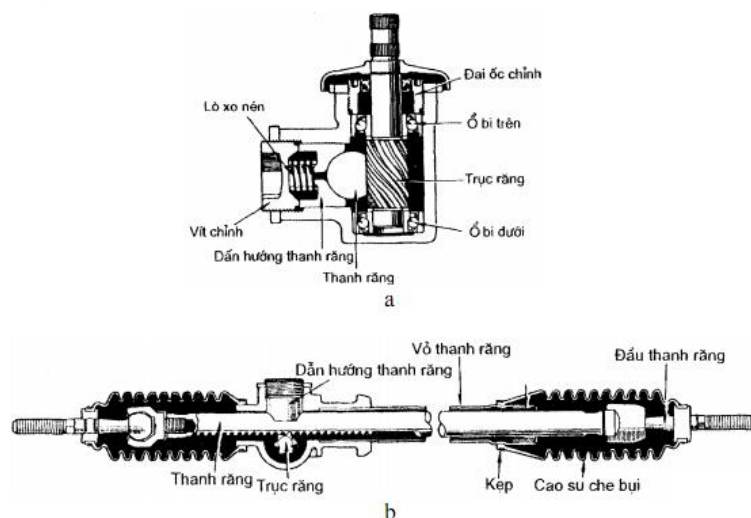
Khi vô lăng quay thì trục vít quay làm cho thanh răng chuyển động sang trái hoặc phải.

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.

- *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.



Hình 1.4: Cơ cấu lái loại trục vít – thanh răng

- *Hoạt động*

Khi lấy lái vô lăng lái sẽ truyền động cho trục lái và trục lái truyền động tới trục vít làm trục vít xoay qua rãnh dẫn trên thân trục vít làm thanh răng dịch chuyển tịnh tiến trên vỏ thanh răng, chiều dịch chuyển của thanh răng tùy thuộc vào chiều xoay của trục vít. Khi thanh răng chuyển động sẽ truyền

động cho đầu thanh răng kéo cơ cấu dẫn động chuyển động và làm xoay bánh xe theo hướng nào đó theo đúng ý muốn của người điều khiển.

2.2 Dẫn động lái

2.2.1 Vô lăng lái

Vô lăng có dạng hình tròn phía trong chế tạo bằng thộp cú từ 2 đến 3 nan hoa để tăng độ cứng vững vô lăng được lắp với trục lái nhờ then hoa và được bắt chặt nhờ đai ốc bên ngoài vô lăng được bọc một lớp da có đệm mút tạo độ êm dịu khi cầm vào vô lăng điều khiển. Trên vô lăng có lắp các nút điều khiển cho các hệ thống âm thanh, điện thoại và nhiều chức năng khác tùy theo từng loại xe, ở giữa vô lăng là nút còi và túi khí bảo vệ người lái xe (có xe không được trang bị túi khí)



Hình 1.5: Vô lăng lái

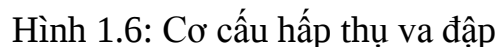
2.2.2 Trục lái

Trục lái bao gồm trục lái chính truyền chuyển động quay của vô lăng tới cơ cấu lái và ống đỡ trục lái để cố định trục lái chính vào thân xe.

Trong trục lái có một cơ cấu hấp thu va đập. Cơ cấu này sẽ hấp thu lực đẩy tác động lên người lái khi xe bị tai nạn. Trục lái được gá với thân xe qua một giá đỡ kiểu dễ vỡ do vậy khi xe bị đâm trục lái có thể dễ dàng bị phá sập.

Cùng với cơ cấu hấp thụ va đập, trục lái chính trên một số xe còn có thể có một số kết cấu dùng để khống chế và điều chỉnh hệ thống lái: ví dụ cơ cấu khoá tay lái, cơ cấu tay lái nghiêng, cơ cấu trượt tay lái.

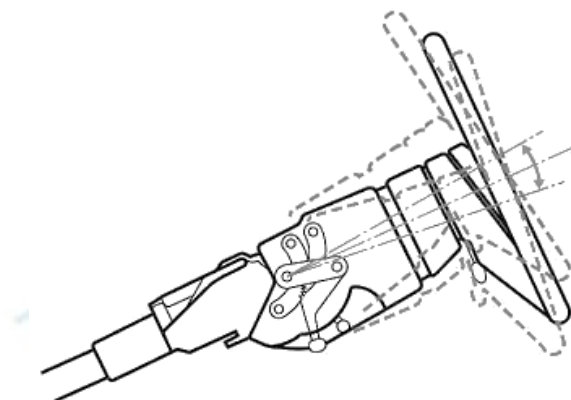
- Cơ cấu hấp thụ va đập: Khi xe bị đâm, cơ cấu này giúp người lái tránh được thương tích do trực lái chính gây ra bằng 2 cách: gãy tại thời điểm xe bị đâm (va đập sơ cấp); và giảm va đập thứ cấp tác động lên cơ thể người lái khi cơ thể người lái bị xô vào vô lăng do quán tính.



14

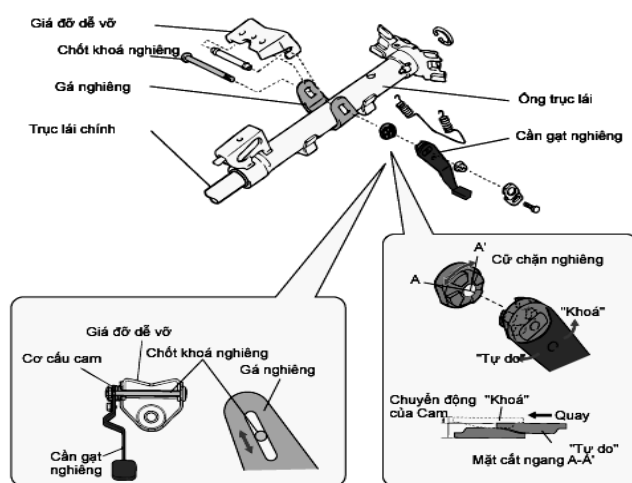
+ Do trục lái không thể sử dụng sau khi bị gục nên phải thay thế bằng cái mới

- Cơ cấu nghiêng tay lái: 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 1.7: Vị trí nghiêng tay lái

+ 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...



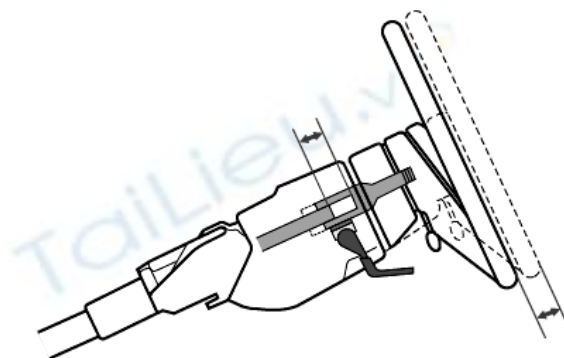
Hình 1.8: Cơ cấu nghiêng tay lái

+ Hoạt động: 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.

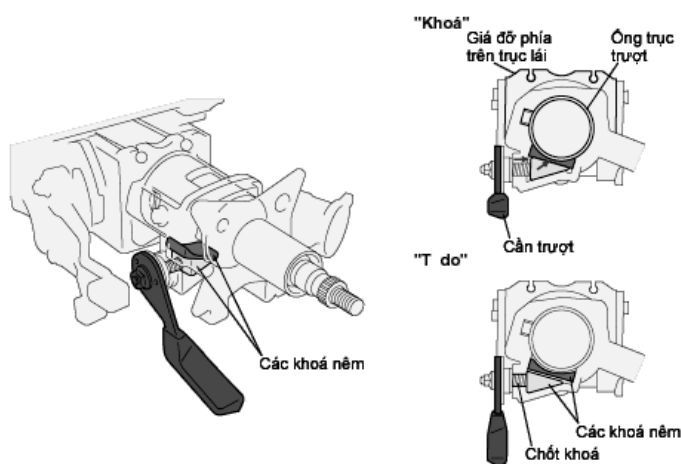
Mặt khác, khi cần gạt nghiêng được chuyển sang vị trí tự do thì sẽ loại bỏ sự chênh lệch độ cao của các cỡ chặn nghiêng và có thể điều chỉnh trục lái theo hướng thẳng đứng.

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



Hình 1.9: Vị trí trượt

+ Cấu tạo: Cơ cấu trượt vô lăng bao gồm ống trục trượt, hai khoá nêm, bu lông chặn, cần trượt



Hình 1.10: Cơ cấu trượt tay lái

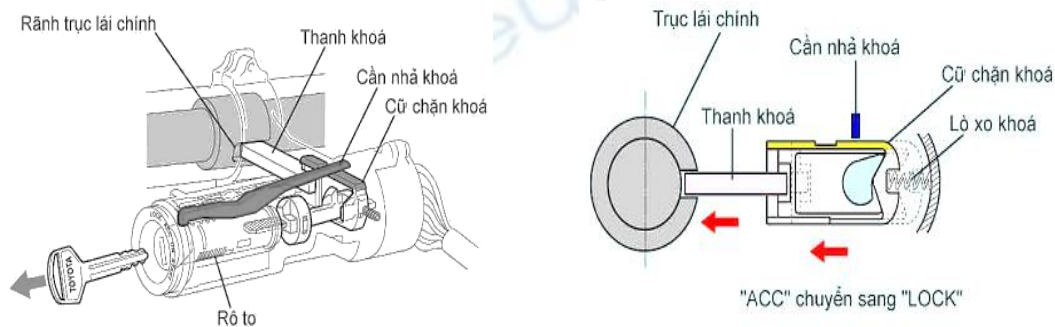
+ Hoạt động

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 trục trượt và khoá ống trục 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 trục trượt, và có thể điều chỉnh trục lái theo hướng về phía trước hoặc phía sau.

2.2.4 Khoá lái

Đây là cơ cấu vô hiệu hoá vô lăng để chống trộm bằng cách khoá trục lái chính vào ống trục lái



Hình 1.11: Khoá lái

2.2.5 Thanh dẫn động lái

Thanh dẫn động lái là sự kết hợp giữa các thanh nối và các đòn để truyền chuyển động của cơ cấu lái tới các bánh xe trái và bánh xe phải. Thanh dẫn động lái phải truyền chính xác chuyển động của vô lăng lên các bánh trước khi chúng chuyển động lên xuống trong khi chạy

- Dẫn động lái cho kiểu hệ thống treo độc lập

Do bánh trước phải di chuyển lên xuống độc lập với nhau nên khoảng cách giữa các đòn cam quay thay đổi. Có nghĩa là nếu nối cả hai bánh bằng một thanh lái thì sẽ gây ra độ chụm không chính xác khi các bánh xe dịch chuyển lên xuống vì vậy dẫn động lái cho hệ thống treo độc lập dùng hai thanh nối, chúng được nối với nhau bằng một thanh ngang (bản thân thanh ngang đóng vai trò như một thanh ngang trong cơ cấu lái kiểu trục răng –

Loại bi tuần hoàn



Do cơ cấu lái được gắn cố định vào khung nên thanh kéo nối đòn quay với đòn cam quay được gắn hai khớp cầu ở hai đầu để cho phép nó dịch chuyển lên xuống cùng với sự dịch chuyển của nhíp (lò xo)



2.2.6 Các chi tiết của dẫn động lái

Đòn quay

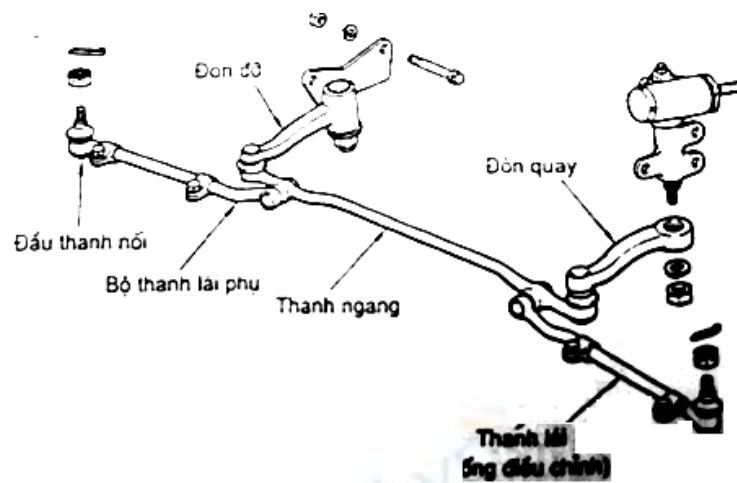
Đầu to

Đầu nhỏ

Thanh ngang

Đòn quay truyền chuyển động của cơ cấu lái đến thanh ngang hay thanh kéo đầu to của đòn được gia công theo then hoa để bắt vào trục rẽ quạt của cơ cấu lái và được giữ chặt bằng đai ốc đầu nhỏ nối với thanh ngang hay thanh kéo bằng khớp cầu

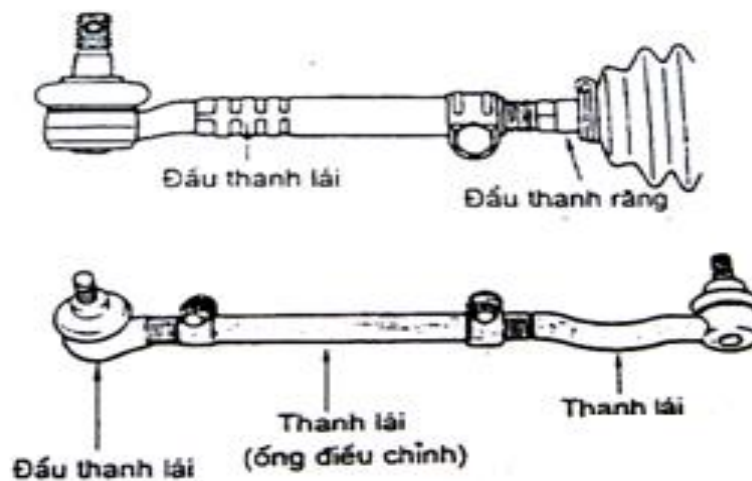
được nối với đòn quay và thanh lái bên trái và bên phải nối truyền chuyển động của đòn quay đến các thanh lái nó cũng được nối với đòn đỡ



Hình 1.15. Dẫn động lái cho kiểu hệ thống treo độc lập

- Thanh lái

Thanh lái được vắn vào đầu thanh răng trong cơ cấu lái kiểu trục răng thanh răng hay vắn vào ống dịch chỉnh trong cơ cấu lái kiểu bi tuần hoàn để có thể điều chỉnh được khoảng cách các khớp cầu



Hình 1.16: Thanh kéo lái

- Rô tuyen lái (khớp cầu) được gắn ở các phần đầu của các thanh lái để nối thanh lái với đòn cam quay , như hình vẽ dưới