



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0024254

(51)<sup>2019.01</sup> **B60K 17/344**; F16H 63/32; F16H 61/00; (13) **B**  
F16H 63/18

(21) 1-2016-04024

(22) 24/10/2016

(30) 2015-210272 26/10/2015 JP

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/05/2017 350A

(73) TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (JP)

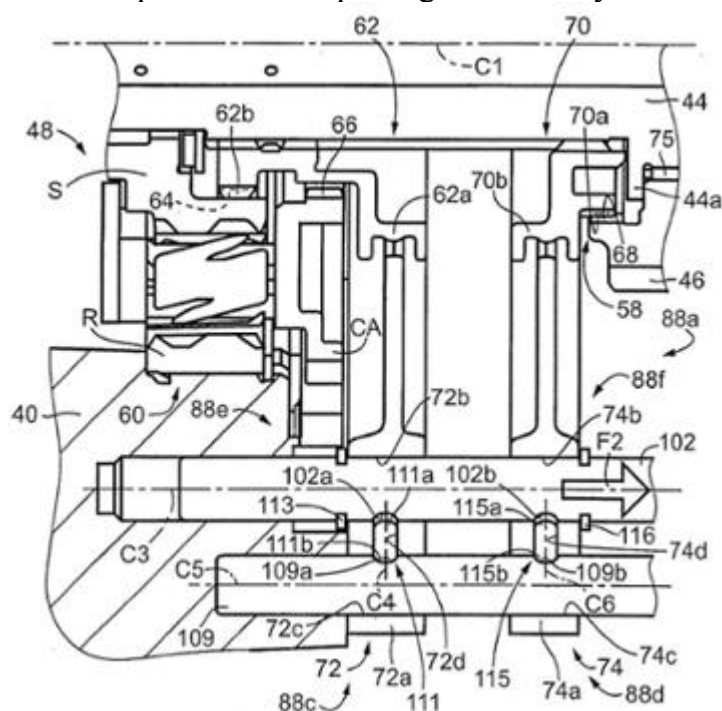
1, Toyota-cho, Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571 Japan

(72) Mizuki IMAFUKU (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

#### (54) HỘP PHÂN PHỐI DÙNG CHO XE DẪN ĐỘNG BỐN BÁNH

(57) Sáng chế đề cập đến hộp phân phối dùng cho xe dẫn động bốn bánh bao gồm trục vào (42), trục ra (44), cơ cấu chuyển cao-thấp (48), bộ phận đầu ra (46), ly hợp (50), khớp nối khóa (70), cơ cấu bắt vít (86), cơ cấu truyền (88b), cam trống (100), và cơ cấu chuyển (152a). Cơ cấu chuyển (152a) được cấu tạo để chuyển theo cách lựa chọn giữa vị trí H4L và vị trí L4L kết hợp với chuyển động quay của động cơ điện (84). Vị trí H4L là vị trí trong đó khớp nối cao-thấp (62) được bố trí trong cơ cấu chuyển cao-thấp (48) ở vị trí trong đó bánh răng tốc độ cao được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp (48). Vị trí L4L là vị trí trong đó khớp nối cao-thấp (62) được bố trí trong cơ cấu chuyển cao-thấp (48) ở vị trí trong đó bánh răng tốc độ thấp được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp (48).



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến hộp phân phối dùng cho xe dẫn động bốn bánh (four-wheel drive, 4WD) để chuyển đổi cơ cấu chuyển cao-thấp mà thay đổi tốc độ quay được đưa vào từ trực vào và đưa ra chuyển động quay tổng hợp đến trực ra, và chuyển đổi cơ cấu khóa 4WD mà khóa (nghĩa là, nối trực tiếp) trực ra với bộ phận đầu ra sang trạng thái khóa 4WD, nhờ động cơ điện đơn, chuyển theo cách lựa chọn khớp nối cao-thấp được bố trí trong cơ cấu chuyển cao-thấp và khớp nối khóa được bố trí trong cơ cấu khóa 4WD giữa vị trí H4L trong đó bánh răng tốc độ cao được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp và trực ra và bộ phận đầu ra được khóa với nhau, và vị trí L4L trong đó bánh răng tốc độ thấp được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp và trực ra và bộ phận đầu ra được khóa với nhau.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Hộp phân phối dùng cho xe dẫn động bốn bánh mà chuyển đổi cơ cấu chuyển cao-thấp, chuyển cơ cấu khóa 4WD sang trạng thái khóa 4WD, và điều chỉnh mômen xoắn phân phối đến các bánh xe dẫn động phụ nhờ ly hợp, nhờ sử dụng động cơ điện đơn, đã được biết đến. Hộp phân phối được mô tả trong “ESM Electronic Service Manual 2012 QX”, (US), NISSAN NORTH AMERICA, INC., July 2011, p. DLN-13 to DLN-16 là một hộp phân phối như vậy. Theo hộp phân phối được mô tả trong “ESM Electronic Service Manual 2012 QX”, (US), NISSAN NORTH AMERICA, INC., July 2011, p. DLN-13 to DLN-16, đối với cơ cấu biến đổi mà biến đổi chuyển động quay của động cơ điện thành chuyển động tuyến tính, cam trống được sử dụng cho thao tác chuyển của cơ cấu chuyển cao-thấp và thao tác chuyển của cơ cấu khóa 4WD, và cam cầu và cần gạt được

sử dụng để điều chỉnh mômen xoắn phân phối của ly hợp.

Theo loại hộp phân phối này, nếu ly hợp lỗi và mômen xoắn phân phối đến các bánh xe dẫn động phụ không thể điều chỉnh được nữa, chẳng hạn, mômen xoắn có thể được truyền đến các bánh xe dẫn động phụ nhờ việc chuyển khớp nối cao-thấp và khớp nối khóa đến vị trí L4L trong đó bánh răng tốc độ thấp được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp và trục ra và bộ phận đầu ra được khóa với nhau. Tuy nhiên, ở vị trí L4L, bánh răng tốc độ thấp được thiết lập, vì vậy việc dẫn động ở tốc độ từ trung bình đến cao là khó khăn, và do đó mất lượng lớn thời gian để xe di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác, mà là vấn đề lớn khi ở sa mạc chẳng hạn. Ngoài ra, trên các dốc và địa hình tương tự có độ dốc  $\mu$  thấp, chẳng hạn, lực dẫn động là quá mức, vì vậy khả năng điều khiển của xe giảm xuống, mà cũng là vấn đề cần giải quyết.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề xuất hộp phân phối dùng cho xe dẫn động bốn bánh, mà có thể chuyển khớp nối cao-thấp và khớp nối khóa đến vị trí H4L trong đó bánh răng tốc độ cao được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp và trục ra và bộ phận đầu ra được khóa với nhau.

Một khía cạnh của sáng chế đề cập đến hộp phân phối dùng cho xe dẫn động bốn bánh, mà bao gồm trục vào, trục ra, cơ cấu chuyển cao-thấp, bộ phận đầu ra, ly hợp, khớp nối khóa, cơ cấu bắt vít, cơ cấu truyền, cam trống, và cơ cấu chuyển. Trục ra có trục trên cùng trục như trục của trục vào. Cơ cấu chuyển cao-thấp được cấu tạo để thay đổi tốc độ quay được đưa vào từ trục vào và truyền chuyển động quay tổng hợp đến trục ra nhờ sự chuyển động của khớp nối cao-thấp theo chiều trục của trục ra, cơ cấu chuyển cao-thấp được nối với trục vào. Bộ phận đầu ra được cấu tạo để đưa công suất đến đích ra mà khác với trục ra. Ly hợp được cấu tạo để điều chỉnh và truyền một phần công suất từ trục ra đến bộ phận đầu ra.

Khớp nối khóa được cấu tạo để dịch chuyển theo chiều trục của trục ra. Khớp nối khóa được cấu tạo để được đỡ bởi trục ra theo cách không thể quay quanh trục của trục ra tương ứng với trục ra. Khớp nối khóa được cấu tạo để ăn khớp theo cách lựa chọn với bộ phận đầu ra sao cho trục ra và bộ phận đầu ra khóa với nhau. Cơ cấu bắt vít bao gồm chi tiết trục có ren, chi tiết dạng đai ốc, và động cơ điện. Chi tiết trục có ren và chi tiết dạng đai ốc được đỡ bởi trục ra và bắt chặt với nhau. Động cơ điện được cấu tạo để dẫn động quay một trong số chi tiết trục có ren và chi tiết dạng đai ốc sao cho chi tiết dạng đai ốc dịch chuyển theo chiều trục của trục ra. Cơ cấu truyền được cấu tạo để truyền chuyển động tuyến tính của chi tiết dạng đai ốc đến ly hợp. Cam trống được cấu tạo để biến đổi chuyển động quay của động cơ điện thành chuyển động tuyến tính theo chiều trục của trục ra. Cơ cấu chuyển được cấu tạo để chuyển theo cách lựa chọn khớp nối cao thấp và khớp nối khóa giữa vị trí H4L và vị trí L4L, nhờ việc truyền từ chuyển động tuyến tính được biến đổi bởi cam trống đến khớp nối cao-thấp và khớp nối khóa thông qua chạc dịch chuyển cao-thấp và chạc khóa 4WD một cách tương ứng, kết hợp với chuyển động quay của động cơ điện. Vị trí H4L là vị trí trong đó khớp nối cao-thấp được bố trí trong cơ cấu chuyển cao-thấp là ở vị trí trong đó bánh răng tốc độ cao được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp, và khớp nối khóa là ở vị trí trong đó trục ra và bộ phận đầu ra khóa với nhau. Vị trí L4L là vị trí trong đó khớp nối cao-thấp được bố trí trong cơ cấu chuyển cao-thấp là ở vị trí trong đó bánh răng tốc độ thấp được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp, và khớp nối khóa là ở vị trí trong đó trục ra và bộ phận đầu ra khóa với nhau.

Với hộp phân phối theo khía cạnh này, nếu ly hợp lỗi và mômen xoắn phân phối đến các bánh xe dẫn động phụ không thể điều chỉnh được nữa, chẳng hạn, khớp nối cao-thấp và khớp nối khóa được chuyển đến vị trí H4L bởi cơ cấu chuyển, sao cho bánh răng tốc độ cao được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp và trục ra và bộ phận đầu ra được khóa với nhau, nhờ đó cho phép xe

chạy ở chế độ 4WD ở tốc độ trung bình đến cao ở sa mạc hoặc tương tự, cũng như cải thiện khả năng điều khiển của xe ở trên dốc có độ dốc  $\mu$  thấp chẳng hạn.

Trong hộp phân phối theo khía cạnh được mô tả ở trên, hộp phân phối có thể còn bao gồm trục thứ hai mà được bố trí song song với trục ra. Trục thứ hai này có thể được cấu tạo để di chuyển theo chiều trục của nó. Chạc dịch chuyển cao-thấp và chạc khóa 4WD có thể được cấu tạo để luân phiên ăn khớp với trục thứ hai. Cơ cấu chuyển được cấu tạo để truyền chuyển động của trục thứ hai theo chiều trục đến khớp nối cao-thấp và khớp nối khóa thông qua chạc dịch chuyển cao-thấp và chạc khóa 4WD một cách tương ứng.

Với hộp phân phối theo khía cạnh này, nếu ly hợp lỗi và mômen xoắn phân phối đến các bánh xe dẫn động phụ không thể điều chỉnh được nữa chẳng hạn, khớp nối cao-thấp và khớp nối khóa được chuyển đến vị trí H4L nhờ cơ cấu chuyển, sao cho bánh răng tốc độ cao được thiết lập ở cơ cấu chuyển cao-thấp và trục ra và bộ phận đầu ra được khóa với nhau, nhờ đó cho phép xe chạy ở chế độ 4WD ở tốc độ trung bình đến cao ở sa mạc hoặc tương tự, cũng như cải thiện khả năng điều khiển của xe trên các dốc có độ dốc  $\mu$  thấp chẳng hạn.

Trong hộp phân phối theo khía cạnh được mô tả ở trên, cơ cấu chuyển có thể bao gồm trục cố định, bộ dừng thứ nhất và bộ dừng thứ hai. Trục cố định có thể được bố trí song song với trục thứ hai. Chạc dịch chuyển cao-thấp có thể có cặp lỗ xuyên thứ nhất mà trục thứ hai và trục cố định xuyên qua sao cho chạc dịch chuyển cao-thấp dịch chuyển theo chiều trục của trục thứ hai và trục cố định. Chạc dịch chuyển cao-thấp có thể có lỗ nối thông thứ nhất mà nối thông giữa cặp lỗ xuyên thứ nhất. Chi tiết khóa liên động thứ nhất có thể được bố trí bên trong lỗ nối thông thứ nhất. Chi tiết khóa liên động thứ nhất có thể được cấu tạo để dịch chuyển theo chiều trục của lỗ nối thông thứ nhất sao cho một phần đầu của chi tiết khóa liên động thứ nhất ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm trên trục

thứ hai, và phần đầu còn lại của chi tiết khóa liên động thứ nhất ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm trên trục cố định. Chạc khóa 4WD có thể có cặp lỗ xuyên thứ hai mà trục thứ hai và trục cố định xuyên qua sao cho chạc khóa 4WD dịch chuyển theo chiều trục của trục thứ hai và trục cố định. Chạc khóa 4WD có thể có lỗ nối thông thứ hai mà nối thông giữa cặp lỗ nối thông thứ hai. Chi tiết khóa liên động thứ hai có thể được bố trí bên trong lỗ nối thông thứ hai. Chi tiết khóa liên động thứ hai có thể được cấu tạo để dịch chuyển theo chiều trục của lỗ nối thông thứ hai sao cho một phần đầu của chi tiết khóa liên động thứ hai ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm trên trục thứ hai, và phần đầu còn lại của chi tiết khóa liên động thứ hai ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm trên trục cố định. Bộ dừng thứ nhất có thể được bố trí trên trục thứ hai. Bộ dừng thứ nhất có thể được cấu tạo để dịch chuyển theo cách lựa chọn chạc dịch chuyển cao-thấp theo chiều trục nhờ sự dịch chuyển theo chiều trục của trục thứ hai. Bộ dừng thứ hai có thể được bố trí trên trục thứ hai. Bộ dừng thứ hai có thể được cấu tạo để dịch chuyển theo cách lựa chọn chạc khóa 4WD theo chiều trục nhờ sự dịch chuyển theo chiều trục của trục thứ hai. Cơ cấu chuyển có thể được cấu tạo để lần lượt ăn khớp với trục thứ hai và chạc dịch chuyển cao-thấp, và trục thứ hai và chạc khóa 4WD, nhờ bộ dừng thứ nhất, bộ dừng thứ hai, chi tiết khóa liên động thứ nhất, và chi tiết khóa liên động thứ hai sao cho sự dịch chuyển của trục thứ hai lần lượt được truyền đến chạc dịch chuyển cao-thấp hoặc chạc khóa 4WD.

Với hộp phân phối theo khía cạnh này, trong cơ cấu chuyển, trục thứ hai và chạc dịch chuyển cao-thấp, và trục thứ hai và chạc khóa 4WD, lần lượt được ăn khớp bởi bộ dừng thứ nhất, bộ dừng thứ hai, chi tiết khóa liên động thứ nhất và chi tiết khóa liên động thứ hai, sao cho sự dịch chuyển của trục thứ hai lần lượt được truyền đến chạc dịch chuyển cao-thấp hoặc chạc khóa 4WD. Kết quả là, khoảng cách giữa trục ra và trục thứ hai có thể được rút ngắn bởi cam trống không được bố trí trên trục thứ hai, và do đó hộp phân phối có thể nhỏ hơn hộp

phân phối mà chuyển đổi theo cách lựa chọn khớp nối cao-thấp và khớp nối khóa giữa vị trí H4L và vị trí L4L nhờ việc bổ sung cam trống vào trục thứ hai và làm quay trục thứ hai và cam trống chẳng hạn.

Trong hộp phân phối theo khía cạnh được mô tả ở trên, hộp phân phối có thể còn bao gồm trục thứ hai và trục thứ ba. Trục thứ hai có thể được bố trí song song với trục ra. Trục thứ hai có thể được cấu tạo để di chuyển theo chiều trục của nó. Trục thứ ba có thể được bố trí song song với trục ra. Trục thứ ba có thể được cấu tạo để di chuyển theo chiều trục của nó. Chạc dịch chuyển cao-thấp có thể được nối với trục thứ hai. Chạc khóa 4WD có thể được nối với trục thứ ba. Cơ cấu chuyển có thể được cấu tạo để truyền chuyển động của trục thứ hai theo chiều trục đến khớp nối cao-thấp thông qua chạc dịch chuyển cao-thấp. Cơ cấu chuyển có thể được cấu tạo để truyền chuyển động của trục thứ ba theo chiều trục đến khớp nối khóa thông qua chạc khóa 4WD.

Với hộp phân phối theo khía cạnh này, nếu ly hợp lỗi và mômen xoắn phân phối đến các bánh xe dẫn động phụ không thể điều chỉnh được nữa chẳng hạn, khớp nối cao-thấp và khớp nối khóa được chuyển đến vị trí H4L nhờ cơ cấu chuyển, sao cho bánh răng tốc độ cao được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp và trục ra và bộ phận đầu ra được khóa với nhau, nhờ đó cho phép xe chạy ở chế độ 4WD ở tốc độ trung bình đến cao ở sa mạc hoặc tương tự, cũng như cải thiện khả năng điều khiển của xe trên các dốc có độ dốc  $\mu$  thấp chẳng hạn.

Trong hộp phân phối theo khía cạnh mô tả ở trên, vòng bi đỡ trục ra mà đỡ theo cách quay được phân đầu ở phía cam trống, từ giữa cả hai phần đầu của trục ra, có thể được bố trí bên trong cam trống trong khoảng chiều dài của cam trống theo chiều trục của trục ra.

Với hộp phân phối theo khía cạnh này, độ dài của hộp phân phối theo chiều

trục của trục ra là ngắn hơn một cách thích hợp.

Trong hộp phân phối theo khía cạnh được mô tả ở trên, chi tiết ăn khớp cam có thể được nối với trục thứ hai. Cam trống có thể có rãnh cam mà ăn khớp với chi tiết ăn khớp cam. Rãnh cam có thể được cấu tạo để di chuyển chi tiết ăn khớp cam theo chiều trục của trục thứ hai nhờ cam trống, mà được nối với một trong số chi tiết trục có ren và chi tiết dạng đai ốc và quay quanh trục của trục ra. Rãnh cam có thể có phần rãnh cam nghiêng mà kéo dài theo hướng nghiêng tương ứng với trục của trục ra sao cho lượng dịch chuyển theo chiều trục của trục thứ hai nhờ việc quay của cam trống lớn hơn lượng dịch chuyển của chi tiết dạng đai ốc theo chiều trục của trục ra nhờ việc quay của một trong số chi tiết trục có ren và chi tiết dạng đai ốc.

Với hộp phân phối theo khía cạnh này, độ nhảy khi cơ cấu chuyển cao-thấp chuyển đổi giữa bánh răng tốc độ cao và bánh răng tốc độ thấp được cải thiện đáng kể so với khi sự chuyển đổi giữa bánh răng tốc độ cao và bánh răng tốc độ thấp đạt được nhờ chi tiết dạng đai ốc của cơ cấu bắt vít dịch chuyển theo chiều trục của trục ra chẳng hạn.

Trong hộp phân phối theo khía cạnh được mô tả ở trên, chi tiết dạng đai ốc có thể bắt chặt cùng với chi tiết trục có ren thông qua các bi.

Với hộp phân phối theo khía cạnh này, sự quay tương ứng giữa chi tiết dạng đai ốc và chi tiết trục có ren là êm hơn, vì vậy công suất được yêu cầu của động cơ điện trong suốt quá trình vận hành giảm xuống một cách ổn định.

Trong hộp phân phối theo khía cạnh được mô tả ở trên, chi tiết ăn khớp cam có thể truyền sự dịch chuyển của chi tiết ăn khớp cam mà là theo chiều trục của trục ra đến trục thứ hai thông qua chi tiết lò xo.

Với hộp phân phối theo khía cạnh này, khi cơ cấu chuyển cao-thấp chuyển đổi giữa bánh răng tốc độ cao và bánh răng tốc độ thấp, sự chấn động mà đi kèm

với việc chuyển đổi của cơ cấu chuyển cao-thấp được hấp thụ bởi chi tiết lò xo.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các dấu hiệu, các ưu điểm, và vai trò về mặt kỹ thuật và trong công nghiệp của các phương án ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau thể hiện cùng các bộ phận, và trong đó:

FIG.1 là hình vẽ giản lược thể hiện cấu tạo của xe mà sáng chế có thể được áp dụng, và minh họa các phần chính của hệ thống điều khiển cho các điều khiển khác nhau trong xe;

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt giản lược thể hiện cấu tạo của hộp phân phối, và minh họa cách thức để chuyển sang trạng thái chạy 4WD ở bánh răng tốc độ cao;

FIG.3 là sơ đồ giản lược thể hiện cấu tạo của hộp phân phối;

FIG.4 là hình vẽ mặt cắt giản lược thể hiện cấu tạo của hộp phân phối, và minh họa cách thức để chuyển sang trạng thái chạy 4WD ở trạng thái khóa 4WD ở bánh răng tốc độ thấp;

FIG.5 là hình vẽ phóng to của FIG.2, minh họa cam trống được bố trí trong hộp phân phối;

FIG.6A là hình vẽ mặt cắt theo đường VI – VI trên FIG.5, và thể hiện vị trí chi tiết ăn khớp cam khi trục dạng chạc ở vị trí bánh răng cao;

FIG.6B là hình vẽ mặt cắt theo đường VI – VI trên FIG.5, và thể hiện vị trí của chi tiết ăn khớp cam khi trục dạng chạc ở vị trí H4L;

FIG.6C là hình vẽ mặt cắt theo đường VI – VI trên FIG.5, và thể hiện vị trí của chi tiết ăn khớp cam khi trục dạng chạc ở vị trí L4L;

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt minh họa cơ cấu chuyển được bố trí trong hộp phân

phối, và thể hiện trạng thái trong đó trục dạng chạc ở vị trí bánh răng cao;

FIG.8 là hình vẽ mặt cắt minh họa cơ cấu chuyển được bố trí trong hộp phân phối, và thể hiện trạng thái trong đó trục dạng chạc ở vị trí H4L;

FIG.9 là hình vẽ mặt cắt minh họa cơ cấu chuyển được bố trí trong hộp phân phối, và thể hiện trạng thái trong đó trục dạng chạc ở vị trí L4L;

FIG.10A là hình vẽ mặt cắt minh họa chi tiết khóa liên động thứ nhất và chi tiết khóa liên động thứ hai được bố trí trong hộp phân phối, và là hình vẽ phóng to của FIG.7 mà thể hiện trạng thái trong đó trục dạng chạc ở vị trí bánh răng cao;

FIG.10B là hình vẽ mặt cắt minh họa chi tiết khóa liên động thứ nhất và chi tiết khóa liên động thứ hai được bố trí trong hộp phân phối, và là hình vẽ phóng to của FIG.8 mà thể hiện trạng thái trong đó trục dạng chạc ở vị trí H4L;

FIG.10C là hình vẽ mặt cắt minh họa chi tiết khóa liên động thứ nhất và chi tiết khóa liên động thứ hai được bố trí trong hộp phân phối, và là hình vẽ phóng to của FIG.9 mà thể hiện trạng thái trong đó trục dạng chạc ở vị trí L4L;

FIG.11 là hình vẽ của hộp phân phối theo phương án ví dụ khác của sáng chế;

FIG.12 là hình vẽ mặt cắt theo đường XII – XII trên FIG.11;

FIG.13 là hình vẽ rãnh cam thứ nhất và rãnh cam thứ hai được nhìn theo chiều mũi tên XIII trên FIG.12;

FIG.14A là hình vẽ của rãnh cam thứ nhất và rãnh cam thứ hai giả định được đặt thẳng hàng, với vị trí của rãnh cam thứ hai được tạo ra trên cam trống được quay một góc định trước, và thể hiện các vị trí của chi tiết ăn khớp cam thứ nhất và chi tiết ăn khớp cam thứ hai khi cam trống được quay đến vị trí bánh răng cao;

FIG.14B là hình vẽ rãnh cam thứ nhất và rãnh cam thứ hai giả định được đặt thẳng hàng, với vị trí của rãnh cam thứ hai được tạo ra trên cam trống được quay

một góc định trước, và thể hiện các vị trí của chi tiết ăn khớp cam thứ nhất và chi tiết ăn khớp cam thứ hai khi cam trống được quay đến vị trí H4L; và

FIG.14C là hình vẽ rãnh cam thứ nhất và rãnh cam thứ hai giả định được đặt thẳng hàng, với vị trí của rãnh cam thứ hai được tạo ra trên cam trống được quay một góc định trước, và thể hiện các vị trí của chi tiết ăn khớp cam thứ nhất và chi tiết ăn khớp cam thứ hai khi cam trống được quay đến vị trí L4L.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sau đây, các phương án ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các hình vẽ được mô tả trong các phương án ví dụ dưới đây đã được đơn giản hóa hoặc được biến đổi cho thích hợp, vì vậy tỷ lệ, hình dạng và tương tự của các bộ phận không phải lúc nào cũng được vẽ chính xác.

FIG.1 là hình vẽ giản lược thể hiện cấu tạo của xe 10 mà sáng chế có thể được áp dụng, và minh họa các phần chính của hệ thống điều khiển dùng cho nhiều điều khiển khác nhau trong xe 10. Như được thể hiện trên FIG.1, xe 10 bao gồm động cơ 12 làm nguồn của lực dẫn động, các bánh xe trước bên trái 14L và bên phải 14R (được gọi đơn giản là “các bánh xe trước 14” trừ khi được chỉ dẫn cụ thể khác), các bánh xe sau bên trái 16L và bên phải 16R (được gọi đơn giản là “các bánh xe sau 16” trừ khi được chỉ dẫn cụ thể khác), và thiết bị truyền công suất 18 mà truyền công suất từ động cơ 12 đến các bánh xe trước 14 và các bánh xe sau 16 và tương tự. Các bánh xe sau 16 là các bánh xe dẫn động chính mà là các bánh xe dẫn động cả khi chạy ở chế độ dẫn động hai bánh (2WD) và ở chế độ dẫn động bốn bánh (4WD). Các bánh xe trước 14 là các bánh xe dẫn động phụ mà là các bánh xe được dẫn động khi chạy ở chế độ 2WD và là các bánh xe dẫn động khi chạy ở chế độ 4WD. Xe 10 là xe dẫn động bốn bánh dựa trên hệ dẫn động bánh xe sau động cơ trước (front engine rear wheel drive, FR).

Thiết bị truyền công suất 18 bao gồm hộp số 20, hộp phân phối xe dẫn động

bốn bánh 22 (sau đây, được gọi đơn giản là “hộp phân phối 22”), trục dẫn động trước 24, trục dẫn động sau 26, bộ bánh răng vi sai bánh xe trước 28, bộ bánh răng vi sai bánh xe sau 30, các trục bánh xe trước bên trái 32L và bên phải 32R (được gọi đơn giản là “các trục bánh xe trước 32” trừ khi được chỉ dẫn cụ thể khác), và các trục bánh xe sau bên trái 34L và bên phải 34R (được gọi đơn giản là “các trục bánh xe sau 34” trừ khi được chỉ dẫn cụ thể khác) và tương tự. Hộp số 20 được nối với động cơ 12. Hộp phân phối 22 là hộp phân phối công suất bánh xe trước-sau mà được nối với hộp số 20. Trục dẫn động trước 24 và trục dẫn động sau 26 đều được nối với hộp phân phối 22. Bộ bánh răng vi sai bánh xe trước 28 được nối với trục dẫn động trước 24. Bộ bánh răng vi sai bánh xe sau 30 được nối với trục dẫn động sau 26. Các trục bánh xe trước 32 được nối với bộ bánh răng vi sai bánh xe trước 28. Các trục bánh xe sau 34 được nối với bộ bánh răng vi sai bánh xe sau 30. Trong thiết bị truyền công suất 18 được cấu tạo theo cách này, công suất từ động cơ 12 mà đã được truyền đến hộp phân phối 22 qua hộp số 20 được truyền từ hộp phân phối 22 đến các bánh xe sau 16 qua đường truyền công suất ở phía bánh xe sau mà bao gồm trục dẫn động sau 26, bộ bánh răng vi sai bánh xe sau 30, và các trục bánh xe sau 34 và tương tự theo thứ tự này. Ngoài ra, một phần công suất từ động cơ 12 mà được truyền đến phía bánh xe sau 16 được phân phối đến phía bánh xe trước 14 bởi hộp phân phối 22, và sau đó được truyền đến các bánh xe trước 14 qua đường truyền công suất ở phía bánh xe trước mà bao gồm trục dẫn động trước 24, bộ bánh răng vi sai bánh xe trước 28, và các trục bánh xe trước 32 và tương tự theo thứ tự này.

Bộ bánh răng vi sai bánh xe trước 28 bao gồm ly hợp phía trước 36 ở phía trục bánh xe trước 32R (nghĩa là, giữa bộ bánh răng vi sai bánh xe trước 28 và bánh xe trước 14R). Ly hợp phía trước 36 là ly hợp liên hợp mà được điều khiển bằng điện (điện từ) và thiết lập hoặc ngắt theo cách lựa chọn đường truyền công suất giữa bộ bánh răng vi sai bánh xe trước 28 và bánh xe trước 14R. Ly hợp phía

trước 36 cũng có thể được bố trí có cơ cấu đồng bộ (synchro mechanism).

Các hình vẽ từ FIG.2 đến FIG.4 là các hình vẽ giản lược mà thể hiện cấu tạo của hộp phân phối 22. FIG.2 và FIG.4 là các hình vẽ mặt cắt của hộp phân phối 22, và FIG.3 là hình vẽ sơ đồ của hộp phân phối 22. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.2 đến FIG.4, hộp phân phối 22 bao gồm vỏ hộp phân phối 40 là bộ phận không quay được. Hộp phân phối 22 bao gồm, tất cả đều bao quanh trục thứ nhất chung C1, trục vào 42 được đỡ quay được bởi vỏ hộp phân phối 40, trục ra phía bánh xe sau (trục ra) 44 đưa công suất ra các bánh xe sau 16 mà đóng vai trò làm các bánh xe dẫn động bên trái và bên phải thứ nhất, bánh răng dẫn động dạng đĩa xích (chi tiết đầu ra) 46 đưa công suất đến các bánh xe trước 14 mà đóng vai trò làm các bánh xe dẫn động bên trái và bên phải thứ hai, nghĩa là, có đích đưa công suất ra khác với trục ra phía bánh xe sau 44, cơ cấu chuyển cao-thấp 48 là hộp số phụ mà thay đổi tốc độ quay được đưa vào từ trục vào 42 và truyền chuyển động quay tổng hợp đến trục ra phía bánh xe sau 44, và ly hợp dẫn động bánh xe trước (ly hợp) 50 là ly hợp ma sát nhiều đĩa (ly hợp nhiều đĩa) mà điều chỉnh mômen xoắn phân phối được truyền từ trục ra phía bánh xe sau 44 đến bánh răng dẫn động 46, nghĩa là, điều chỉnh một phần công suất của trục ra phía bánh xe sau 44 và truyền nó đến bánh răng dẫn động 46. Trục vào 42 và trục ra phía bánh xe sau 44 được đỡ bởi vỏ hộp phân phối 40 thông qua cặp vòng bi đỡ, nghĩa là, vòng bi đỡ thứ nhất 71 và vòng bi đỡ thứ hai (vòng bi đỡ trục ra) 73, để mỗi trục có thể quay quanh cùng trục của nhau. Bánh răng dẫn động 46 được đỡ bởi trục ra phía bánh xe sau 44 thông qua vòng bi đỡ thứ ba 75 theo cách đồng tâm với, và có thể quay tương ứng với, trục ra phía bánh xe sau 44. Nghĩa là, mỗi trong số trục vào 42, trục ra phía bánh xe sau 44, và bánh răng dẫn động 46 được đỡ bởi vỏ hộp phân phối 40 để có thể quay quanh trục thứ nhất C1. Nghĩa là, trục thứ nhất C1 chung với trục vào 42, trục ra phía bánh xe sau 44, và bánh răng dẫn động 46. Phần đầu phía trước của trục ra phía bánh xe sau 44 được đỡ theo cách

quay được bởi vòng bi 77 mà được bố trí giữa phần đầu phía sau của trục vào 42 và phần đầu phía trước của trục ra phía bánh xe sau 44, và phần đầu phía sau của trục ra phía bánh xe sau 44, nghĩa là, phần đầu ở phía cam trống 100, được mô tả sau, từ giữa cả hai phần đầu của trục ra phía bánh xe sau 44, được đỡ theo cách quay được bởi vòng bi đỡ thứ hai 73.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.2 đến FIG.4, hộp phân phối 22 bao gồm, bên trong vỏ hộp phân phối 40 và quanh trục thứ hai chung C2 mà song song với trục thứ nhất C1, trục ra phía bánh xe trước 52, và bánh răng được dẫn động dạng đĩa xích 54 được bố trí toàn bộ ở trục ra phía bánh xe trước 52. Ngoài ra, hộp phân phối 22 bao gồm xích dẫn động bánh xe trước 56 mà được quấn quanh giữa bánh răng dẫn động 46 và bánh răng được dẫn động 54, và cơ cấu khóa 4WD 58 là khớp vấu mà nối liền (nghĩa là, khóa) trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 với nhau.

Trục vào 42 được nối với trục ra, không được thể hiện, của hộp số 20, bằng cách ghép đôi, và được dẫn động quay nhờ lực dẫn động (mômen xoắn) được đưa vào từ động cơ 12 qua hộp số 20. Trục ra phía bánh xe sau 44 là trục dẫn động chính mà được nối với trục dẫn động sau 26. Bánh răng dẫn động 46 được bố trí theo cách có thể quay tương ứng quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Trục ra phía bánh xe trước 52 là trục dẫn động phụ mà được nối với trục dẫn động trước 24 bằng cách ghép đôi, không được thể hiện.

Hộp phân phối 22 được cấu tạo theo cách này điều chỉnh mômen xoắn phân phối được truyền đến bánh răng dẫn động 46 nhờ ly hợp dẫn động bánh xe trước 50, và truyền công suất được truyền từ hộp số 20 đến chỉ các bánh xe sau 16, hoặc phân phối nó đến các bánh xe trước 14 cũng được. Ngoài ra, hộp phân phối 22 chuyển đổi giữa trạng thái khóa 4WD mà ngăn sự quay khác nhau giữa trục dẫn động sau 26 và trục dẫn động trước 24, và trạng thái được mở khóa 4WD mà

cho phép sự quay khác nhau giữa chúng, nhờ cơ cấu khóa 4WD 58. Ngoài ra, hộp phân phối 22 thiết lập một trong số bánh răng tốc độ cao H và bánh răng tốc độ thấp L, và thay đổi tốc độ quay được đưa vào từ hộp số 20 và truyền chuyển động quay tổng hợp hướng xuống. Nghĩa là, hộp phân phối 22 truyền chuyển động quay của trục vào 42 đến trục ra phía bánh xe sau 44 qua cơ cấu chuyển cao-thấp 48. Ngoài ra, khi mômen xoắn phân phối qua ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 là không và cơ cấu khóa 4WD 58 được ngắt, công suất không được truyền từ trục ra phía bánh xe sau 44 đến trục ra phía bánh xe trước 52. Mặt khác, khi mômen xoắn được truyền qua ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 hoặc cơ cấu khóa 4WD 58 được ăn khớp, công suất được truyền từ trục ra phía bánh xe sau 44 đến trục ra phía bánh xe trước 52 qua bánh răng dẫn động 46, xích dẫn động bánh xe trước 56, và bánh răng được dẫn động 54.

Cụ thể hơn, cơ cấu chuyển cao-thấp 48 bao gồm bộ bánh răng hành tinh loại răng đơn 60 và khớp nối cao-thấp 62. Bộ bánh răng hành tinh 60 bao gồm bánh răng mặt trời S mà được nối với trục vào 42 theo cách không thể quay quanh trục thứ nhất C1 đối với trục vào 42, bánh răng bánh đà R mà được bố trí về cơ bản là đồng tâm với bánh răng mặt trời S và được nối, theo cách không thể quay quanh trục thứ nhất C1, với vỏ hộp phân phối 40, và giá đỡ CA mà đỡ theo cách quay được các bánh răng hành tinh P mà ăn khớp với bánh răng mặt trời S và bánh răng bánh đà R, theo cách cho phép các bánh răng hành tinh P quay quanh bánh răng mặt trời S. Do đó, tốc độ quay của bánh răng mặt trời S là giống như của trục vào 42, và tốc độ quay của giá đỡ CA là chậm hơn của trục vào 42. Ngoài ra, răng bánh răng phía cao 64 được cố định ở bề mặt chu vi trong của bánh răng mặt trời S này, và răng bánh răng phía thấp 66 có cùng đường kính như răng bánh răng phía cao 64 được cố định trên giá đỡ CA. Răng bánh răng phía cao 64 là răng dạng khía mà đưa ra chuyển động quay ở cùng tốc độ như trục vào 42 và được bao gồm bởi việc thiết lập bánh răng tốc độ cao H. Răng bánh răng phía

thấp 66 là răng dạng khía mà đưa ra chuyển động quay ở tốc độ thấp hơn răng bánh răng phía cao 64 và liên quan tới việc thiết lập bánh răng tốc độ thấp L. Khớp nối cao-thấp 62 dạng khía được ăn khớp với trục ra phía bánh xe sau 44 theo cách có thể dịch chuyển tương ứng với trục ra phía bánh xe sau 44 theo chiều song song với trục thứ nhất C1. Khớp nối cao-thấp 62 có phần nối dạng chạc 62a, và răng ở chu vi ngoài 62b mà được bố trí theo cách liên khối liên kề với phần nối dạng chạc 62a và ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64 và răng bánh răng phía thấp 66 nhờ khớp nối cao-thấp 62 dịch chuyển theo chiều song song với trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Việc quay ở cùng tốc độ như tốc độ quay của trục vào 42 được truyền đến trục ra phía bánh xe sau 44 khi răng ở chu vi ngoài 62b ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64, và việc quay ở tốc độ thấp hơn tốc độ quay của trục vào 42 được truyền đến trục ra phía bánh xe sau 44 khi răng ở chu vi ngoài 62b ăn khớp với răng bánh răng phía thấp 66. Răng bánh răng phía cao 64 và khớp nối cao-thấp 62 có chức năng như ly hợp bánh răng tốc độ cao để thiết lập bánh răng tốc độ cao H, và răng bánh răng phía thấp 66 và khớp nối cao-thấp 62 có chức năng như ly hợp bánh răng tốc độ thấp để thiết lập bánh răng tốc độ thấp L.

Cơ cấu khóa 4WD 58 có răng khóa 68 cố định ở bề mặt chu vi trong của bánh răng dẫn động 46, và khớp nối khóa 70 có dạng rãnh khía được ăn khớp với trục ra phía bánh xe sau 44 để có thể di chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 đối với trục ra phía bánh xe sau 44 và không thể quay tương ứng với trục ra phía bánh xe sau 44, và cố định với bề mặt chu vi ngoài của chúng, răng ăn khớp 70a mà ăn khớp với răng khóa 68 được tạo ra trên bánh răng dẫn động 46 khi khớp nối khóa 70 di chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1. Trong hộp phân phối 22, khi cơ cấu khóa 4WD 58 ở trạng thái được ăn khớp trong đó răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 ăn khớp với răng khóa 68, nghĩa là, răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 được ăn khớp với răng khóa 68 của bánh răng dẫn động 46,

trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 được khóa với nhau sao cho trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 quay với nhau như một bộ, và do đó trạng thái khóa 4WD được thiết lập.

Khớp nối cao-thấp 62 được bố trí ở khoảng trống ở phía bánh răng dẫn động 46 của vòng bi đỡ thứ nhất 71 được bố trí trên trục vào 42 (cụ thể hơn, ở khoảng trống ở phía bánh răng dẫn động 46 của bộ bánh răng hành tinh 60). Khớp nối khóa 70 được bố trí tách khỏi và liền kề với khớp nối cao-thấp 62, ở khoảng trống giữa cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và bánh răng dẫn động 46. Răng bánh răng phía cao 64 được bố trí ở vị trí cách xa hơn từ khớp nối khóa 70 so với răng bánh răng phía thấp 66 khi được nhìn theo chiều song song với trục thứ nhất C1. Răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64 ở phía trong đó khớp nối cao-thấp 62 dịch chuyển ra xa khớp nối khóa 70 (nghĩa là, ở phía trái trên FIG.2 và FIG.3), và ăn khớp với răng bánh răng phía thấp 66 ở phía mà khớp nối cao-thấp 62 dịch chuyển về phía khớp nối khóa 70 (nghĩa là, ở phía phải trên FIG.2 và FIG.3). Răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 ăn khớp với răng khóa 68 ở phía mà khớp nối khóa 70 dịch chuyển về phía bánh răng dẫn động 46 (nghĩa là, ở phía phải trên FIG.2 và FIG.3).

Ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 là ly hợp ma sát nhiều đĩa bao gồm moayơ ly hợp 76 mà được nối với trục ra phía bánh xe sau 44 theo cách không thể quay tương ứng với trục ra phía bánh xe sau 44, trống ly hợp 78 được nối với bánh răng dẫn động 46 theo cách không thể quay tương ứng với bánh răng dẫn động 46, chi tiết ăn khớp ma sát 80 được bố trí giữa moayơ ly hợp 76 và trống ly hợp 78 và làm ăn khớp và nhả khớp theo cách lựa chọn moayơ ly hợp 76 và trống ly hợp 78, và pittông 82 ép lên chi tiết ăn khớp ma sát 80. Ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 được bố trí quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44, ở phía đối diện của bánh răng dẫn động 46 từ cơ cấu chuyển cao-thấp 48 theo chiều

của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Chi tiết ăn khớp ma sát 80 bị ép lên bởi pittông 82 mà dịch chuyển về phía bánh răng dẫn động 46. Ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 được đặt ở trạng thái được ngắt khi pittông 82 được dịch chuyển về phía không bị ép (nghĩa là, phía phải trên các FIG.2 và FIG.3) mà là phía xa so với bánh răng dẫn động 46 theo chiều song song với trục thứ nhất C1, và không tiếp giáp với chi tiết ăn khớp ma sát 80. Mặt khác, ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 được đặt ở trạng thái trượt hoặc trạng thái được ăn khớp nhờ mômen xoắn phân phối (công suất mômen xoắn) mà được điều chỉnh bởi lượng dịch chuyển của pittông 82, khi pittông 82 được dịch chuyển về phía ép (nghĩa là, phía trái trên FIG.2 và FIG.3) mà là phía gần hơn với bánh răng dẫn động 46 theo chiều song song với trục thứ nhất C1, và tiếp giáp với chi tiết ăn khớp ma sát 80.

Khi ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 ở trạng thái ngắt và cơ cấu khóa 4WD 58 ở trạng thái ngắt trong đó răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 không ăn khớp với răng khóa 68, đường truyền công suất giữa trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 được ngắt sao cho hộp phân phối 22 truyền công suất được truyền từ hộp số 20 đến chỉ các bánh xe sau 16. Khi ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 ở trạng thái trượt hoặc trạng thái được ăn khớp, hộp phân phối 22 phân phối công suất được truyền từ hộp số 20 đến cả các bánh xe trước 14 và các bánh xe sau 16. Khi ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 ở trạng thái trượt, sự quay khác nhau được cho phép giữa trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46, sao cho trạng thái khác nhau (trạng thái được mở khóa 4WD) được thiết lập trong hộp phân phối 22. Khi ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 ở trạng thái được ăn khớp, trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 quay cùng nhau như một cụm, sao cho trạng thái khóa 4WD được thiết lập trong hộp phân phối 22. Ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 có thể thay đổi liên tục sự phân phối mômen xoắn giữa các bánh xe trước 14 và các bánh xe sau 16 giữa 0 : 100 và 50 : 50, chẳng hạn, bằng cách điều khiển mômen xoắn phân phối.

Hộp phân phối 22 cũng bao gồm, dùng làm thiết bị vận hành cơ cấu chuyển cao-thấp 48, ly hợp dẫn động bánh xe trước 50, và cơ cấu khóa 4WD 58, động cơ điện (electric motor) 84 (xem FIG.3), và cơ cấu truyền 88 mà truyền chuyển động quay của động cơ điện 84 đến cơ cấu chuyển cao-thấp 48, ly hợp dẫn động bánh xe trước 50, và cơ cấu khóa 4WD 58. Trong cơ cấu truyền 88, lực chuyển động tuyến tính của chi tiết dạng đai ốc 92 của cơ cấu bắt vít 86 mà biến đổi chuyển động quay của động cơ điện 84 thành chuyển động tuyến tính được truyền đến ly hợp dẫn động bánh xe trước 50, và lực chuyển động quay của chi tiết dạng đai ốc 92 được truyền đến cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và cơ cấu khóa 4WD 58 qua cam trống 100 và tương tự, được mô tả sau.

Cơ cấu bắt vít 86 được bố trí quanh cùng trục thứ nhất C1 như trục ra phía bánh xe sau 44, ở phía đối diện của ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 từ bánh răng dẫn động 46, và bao gồm chi tiết dạng đai ốc (một chi tiết có ren) 92 làm chi tiết quay mà được nối không trực tiếp với động cơ điện 84 qua bộ truyền trục vít 90 được bố trí trong hộp phân phối 22, chi tiết trục có ren (chi tiết có ren khác) 94 mà bắt chặt với chi tiết dạng đai ốc 92, và chi tiết liên kết 95 mà nối phần đầu phía sau của chi tiết trục có ren 94 với vỏ hộp phân phối 40 mà là chi tiết không quay, để bố trí chi tiết trục có ren 94 trên trục ra phía bánh xe sau 44 theo cách không thể dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 và không thể quay quanh trục thứ nhất C1. Chi tiết dạng đai ốc 92 bắt chặt với chi tiết trục có ren 94 qua các bi 96, và cơ cấu bắt vít 86 là vít me bi trong đó chi tiết dạng đai ốc 92 và chi tiết trục có ren 94 vận hành thông qua các bi 96. Nhờ cơ cấu bắt vít 86 được cấu tạo theo cách này, chi tiết dạng đai ốc 92, mà là một trong số các chi tiết bắt vít, của chi tiết trục có ren 94 và chi tiết dạng đai ốc 92 mà được đỡ bởi trục ra phía bánh xe sau 44 và bắt chặt với nhau, dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 nhờ được dẫn động quay bởi động cơ điện 84. Về chi tiết dạng đai ốc 92 và chi tiết trục có ren

94 mà được đỡ bởi trục ra phía bánh xe sau 44, chi tiết dạng đai ốc 92 được đỡ quay được quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 bởi trục ra phía bánh xe sau 44, nhờ việc được bắt chặt với chi tiết trục có ren 94, và chi tiết trục có ren 94 được đỡ bởi trục ra phía bánh xe sau 44 theo cách không thể dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 và không thể quay quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44, bởi chi tiết liên kết 95. Ngoài ra, trong phương án ví dụ này, khi chi tiết dạng đai ốc 92 được quay theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 nhờ động cơ điện 84 như được thể hiện trên FIG.2 và FIG.5, chi tiết dạng đai ốc 92 dịch chuyển theo chiều ra xa ly hợp dẫn động bánh xe trước 50, nghĩa là, theo chiều của mũi tên F2, theo chiều của trục thứ nhất C1, nhờ việc bắt chặt với chi tiết trục có ren 94.

Bộ truyền trục vít 90 là cặp bánh răng bao gồm trục vít 98 được tạo liền khối trên trục động cơ của động cơ điện 84, và bánh vít 100a được tạo ra trên cam trống 100 được cố định với phần mặt bích 92a được tạo ra ở phần đầu phía sau của chi tiết dạng đai ốc 92. Chẳng hạn, chuyển động quay của động cơ điện 84 mà là động cơ không chổi than được giảm tốc và được truyền đến chi tiết dạng đai ốc 92 qua bộ truyền trục vít 90. Cơ cấu bắt vít 86 biến đổi chuyển động quay của động cơ điện 84 được truyền đến chi tiết dạng đai ốc 92 thành chuyển động tuyến tính của chi tiết dạng đai ốc 92. Ngoài ra, bánh vít 100a được tạo ra trên cam trống 100 mà được nối với, nghĩa là, được cố định với, chi tiết dạng đai ốc 92 dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 nhờ động cơ điện 84 được dẫn động quay. Tuy nhiên, ngay cả khi bánh vít 100a dịch chuyển, chiều rộng theo chiều của trục thứ nhất C1 của bánh vít 100a lớn hơn chiều rộng theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục vít 98 mà được tạo ra trên trục động cơ của động cơ điện 84 mà được cố định với vỏ hộp phân phối 40, và răng ở chu vi ngoài của bánh vít 100a được tạo ra là răng thẳng, sao cho bánh vít 100a ăn khớp cố định với trục vít 98 được tạo ra trên trục động cơ.

Cơ cấu truyền 88 bao gồm cơ cấu chuyển 88a mà chuyển đổi theo cách lựa chọn khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 trong số ba vị trí kết hợp với chuyển động quay của động cơ điện 84. Ba vị trí này là i) vị trí H4L trong đó bánh răng tốc độ cao H được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 được khóa với nhau, ii) vị trí L4L trong đó bánh răng tốc độ thấp L được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 được khóa với nhau, và iii) vị trí bánh răng cao (H4 hoặc H2) trong đó bánh răng tốc độ cao H được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 không được khóa với nhau. Vị trí H4L là vị trí trong đó răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64 và răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 ăn khớp với răng khóa 68. Ngoài ra, vị trí L4L là vị trí trong đó răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 ăn khớp với răng bánh răng phía thấp 66 và răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 ăn khớp với răng khóa 68. Ngoài ra, vị trí bánh răng cao (H4 hoặc H2) là vị trí trong đó răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64 và răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 không ăn khớp với răng khóa 68. Cơ cấu truyền 88 còn bao gồm cơ cấu truyền thứ nhất (cơ cấu truyền) 88b mà truyền chuyển động tuyến tính của chi tiết dạng đai ốc 92 của cơ cấu bắt vít 86 đến ly hợp dẫn động bánh xe trước 50.

Cơ cấu chuyển 88a bao gồm cơ cấu truyền thứ hai 88c mà truyền sự dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 của trục dạng chạc (trục thứ hai) 102 mà được nối với chi tiết ăn khớp cam 103, được mô tả sau, mà được ăn khớp với rãnh cam 100c được tạo ra trên cam trống 100, đến cơ cấu chuyển cao-thấp 48, và cơ cấu truyền thứ ba 88d mà truyền sự dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 của trục dạng chạc 102 đến cơ cấu khóa 4WD 58. Trục dạng chạc 102 được nối với chi tiết ăn khớp cam 103, và được bố trí song song với trục ra phía bánh

xe sau 44 và được đỡ để có thể dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3, bên trong vỏ hộp phân phối 40.

Như được thể hiện trên FIG.2 và FIG.5, cam trống 100 bao gồm bánh vít hình khuyên 100a mà ăn khớp với trục vít 98 được tạo ra trên trục động cơ của động cơ điện 84, phần nhô 100b mà nhô theo chiều về phía trục dẫn động sau 26 từ bánh vít 100a, ở phần đầu ở phía trục dạng chạc 102 của bánh vít 100a, và rãnh cam 100c được tạo ra ở chu vi ngoài của phần nhô 100b này. Phần nhô 100b có hình dạng trong đó một phần của bánh vít 100a theo chiều chu vi là phần hình trụ, chẳng hạn, mà nhô ra ngoài theo chiều về phía trục dẫn động sau 26. Vòng bi đỡ thứ hai 73 mà đỡ theo cách quay được phần đầu của trục ra phía bánh xe sau 44 là ở phía cam trống 100, từ giữa cả hai phần đầu của trục ra phía bánh xe sau 44, được bố trí bên trong cam trống 100 trong khoảng chiều dài của cam trống 100 theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Ngoài ra, cam trống 100 được tạo ra sao cho kích thước R1 của cam trống 100 theo chiều hướng tâm của trục ra phía bánh xe sau 44 bằng hoặc nhỏ hơn kích thước R2 của cơ cấu chuyển cao-thấp 48 theo chiều hướng tâm của trục ra phía bánh xe sau 44 và kích thước R3 của ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 theo chiều hướng tâm của trục ra phía bánh xe sau 44. Kích thước R2 là kích thước đường kính ngoài của bánh răng bánh đà R hoặc giá đỡ CA của cơ cấu chuyển cao-thấp 48. Kích thước R3 là kích thước đường kính ngoài của trống ly hợp 78 của ly hợp dẫn động bánh xe trước 50.

Như được thể hiện trên FIG.6A đến FIG.6C, rãnh cam 100c được tạo ra trên cam trống 100 bao gồm phần rãnh cam nghiêng thứ nhất 100d kéo dài theo chiều bị nghiêng so với trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44, phần rãnh cam thứ nhất 100e được tạo ra ở phần đầu ở phía cơ cấu bắt vít 86 của phần rãnh cam nghiêng thứ nhất 100d, và kéo dài theo chiều vuông góc với trục thứ nhất C1,

phần rãnh cam nghiêng thứ hai 100f được bố trí ở phía đối diện phía cơ cấu bắt vít 86 so với phần rãnh cam nghiêng thứ nhất 100d, và kéo dài theo chiều nghiêng so với trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44, phần rãnh cam thứ hai 100g nối phần đầu ở phía cơ cấu bắt vít 86 của phần rãnh cam nghiêng thứ hai 100f với phần đầu của phần rãnh cam nghiêng thứ nhất 100d ở phía đối diện với phía cơ cấu bắt vít 86, và kéo dài theo chiều vuông góc với trục thứ nhất C1, và phần rãnh cam thứ ba 100h được tạo ra ở phần đầu của phần rãnh cam nghiêng thứ hai 100f ở phía đối diện phía cơ cấu bắt vít 86, và kéo dài theo chiều vuông góc với trục thứ nhất C1. Với cam trống 100 được cấu tạo theo cách này, như được thể hiện trên FIG.6A, chẳng hạn, khi cam trống 100 được quay theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 như chi tiết dạng đai ốc 92 được quay theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 bởi động cơ điện 84, chi tiết ăn khớp cam 103 được dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam nghiêng thứ nhất 100d, phần rãnh cam thứ hai 100g, và phần rãnh cam nghiêng thứ hai 100f của cam trống 100 theo chiều của mũi tên F2, nghĩa là, theo chiều của trục thứ ba C3 của trục dạng chạc 102, bởi lượng dịch chuyển D lớn hơn lượng dịch chuyển của chi tiết dạng đai ốc 92 theo chiều của mũi tên F2, nghĩa là, lượng dịch chuyển của chi tiết dạng đai ốc 92 theo chiều của mũi tên F2 nhờ việc bắt vít của chi tiết dạng đai ốc 92 với chi tiết trục có ren 94, từ trạng thái trong đó chi tiết ăn khớp cam 103 được bố trí bên trong phần rãnh cam thứ nhất 100e của rãnh cam 100c của cam trống 100. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.6C, chẳng hạn, khi cam trống 100 được quay theo chiều đối diện chiều mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 như chi tiết dạng đai ốc 92 được quay theo chiều đối diện chiều mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 bởi động cơ điện 84, chi tiết ăn khớp cam 103 được dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam nghiêng thứ hai 100f, phần rãnh cam thứ hai 100g, và phần rãnh cam nghiêng thứ nhất 100d của cam trống 100 theo chiều đối diện chiều mũi tên F2, bởi lượng dịch chuyển D mà lớn hơn lượng dịch chuyển của

chi tiết dạng đai ốc 92 theo chiều đối diện chiều mũi tên F2, nghĩa là, lượng dịch chuyển của chi tiết dạng đai ốc 92 theo chiều đối diện chiều mũi tên F2 nhờ việc bắt vít chi tiết dạng đai ốc 92 với chi tiết trục có ren 94, từ trạng thái trong đó chi tiết ăn khớp cam 103 được bố trí bên trong phần rãnh cam thứ ba 100h của rãnh cam 100c của cam trống 100. Nghĩa là, khi động cơ điện 84 được dẫn động quay sao cho cam trống 100 được quay quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 qua chi tiết dạng đai ốc 92, chi tiết ăn khớp cam 103 mà được ăn khớp với rãnh cam 100c được tạo ra trên cam trống 100 được dịch chuyển nhờ rãnh cam 100c này theo chiều của trục thứ ba C3 của trục dạng chạc 102 được bố trí bên trong vỏ hộp phân phối 40, song song với trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Vòng tròn được tạo ra bởi đường gạch ngắn xen kẽ dài được thể hiện trên FIG.6B và FIG.6C chỉ báo vị trí của chi tiết ăn khớp cam 103 trên FIG.6A. Trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44, trục thứ hai C2 của trục ra phía bánh xe trước 52, và trục thứ ba C3 của trục dạng chạc 102 đều song song với nhau.

Đối với các hình vẽ từ FIG.6A đến FIG.6C, FIG.6A là hình vẽ thể hiện vị trí của chi tiết ăn khớp cam 103 khi khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 là ở vị trí bánh răng cao (H4 hoặc H2), nghĩa là, khi trục dạng chạc 102 ở vị trí bánh răng cao. Ngoài ra, FIG.6B là hình vẽ thể hiện vị trí của chi tiết ăn khớp cam 103 khi khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 ở vị trí H4L, nghĩa là, khi trục dạng chạc 102 ở vị trí H4L. Ngoài ra, FIG.6C là hình vẽ thể hiện vị trí của chi tiết ăn khớp cam 103 khi khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 ở vị trí L4L, nghĩa là, khi trục dạng chạc 102 ở vị trí L4L.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.2 đến FIG.5, cơ cấu truyền thứ nhất 88b bao gồm pittông 82 mà đẩy chi tiết ăn khớp ma sát 80 của ly hợp dẫn động bánh xe trước 50, ổ chặn 105 được bố trí giữa pittông 82 và phần mặt bích

92a của chi tiết dạng đai ốc 92, và chi tiết dừng 107 mà ngăn sự dịch chuyển tương ứng của pittông 82 về phía chi tiết ăn khớp ma sát 80 so với chi tiết dạng đai ốc 92. Pittông 82 được nối với chi tiết dạng đai ốc 92 theo cách không thể dịch chuyển tương ứng với chi tiết dạng đai ốc 92 theo chiều của trục thứ nhất C1 và có thể quay tương ứng với chi tiết dạng đai ốc 92 quanh trục thứ nhất C1, nhờ ổ chặn 105 và chi tiết dừng 107. Kết quả là, chuyển động tuyến tính của chi tiết dạng đai ốc 92 của cơ cấu bắt vít 86 được truyền đến chi tiết ăn khớp ma sát 80 của ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 qua cơ cấu truyền thứ nhất 88b.

Ngoài ra, như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.2 đến FIG.5, cơ cấu truyền thứ hai 88c bao gồm chạc dịch chuyển cao-thấp 72 mà được bố trí ở trục dạng chạc 102 và được nối với phần nối dạng chạc 62a của khớp nối cao-thấp 62, và cơ cấu dịch chuyển thứ nhất 88e mà truyền theo cách lựa chọn sự dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 của trục dạng chạc 102 đến chạc dịch chuyển cao-thấp 72, để dịch chuyển theo cách lựa chọn chạc dịch chuyển cao-thấp 72 theo chiều của trục thứ ba C3, nghĩa là, để dịch chuyển theo cách lựa chọn khớp nối cao-thấp 62 theo chiều của trục thứ nhất C1. Cơ cấu dự phòng 106 mà truyền sự dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của chi tiết ăn khớp cam 103, nghĩa là, theo chiều của trục thứ ba C3, đến trục dạng chạc 102 qua chi tiết lò xo 112 được bố trí giữa trục dạng chạc 102 và chi tiết ăn khớp cam 103.

Cơ cấu dịch chuyển thứ nhất 88e bao gồm trục cố định dạng trụ tròn 109, cặp lỗ xuyên 72b và 72c, lỗ thông dạng trụ tròn 72d, chi tiết khóa liên động thứ nhất dạng trụ tròn (chi tiết khóa liên động) 111, và bộ dừng thứ nhất hình tròn (bộ dừng) 113, như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.7 đến FIG.9. Trục cố định 109 được cố định với vỏ hộp phân phối 40, song song với trục dạng chạc 102. Cặp lỗ xuyên 72b và 72c xuyên theo dạng trụ tròn qua phần đầu đế 72a của chạc dịch chuyển cao-thấp 72 để cho phép chạc dịch chuyển cao-thấp 72 dịch chuyển

theo chiều của trục thứ ba C3 dọc theo trục dạng chạc 102 và trục cố định 109. Lỗ thông 72d nối thông cặp lỗ xuyên 72b và 72c với nhau ở phần đầu đế 72a của chạc dịch chuyển cao-thấp 72. Chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 được bố trí để có thể dịch chuyển theo chiều của trục thứ tư C4 của lỗ thông 72d bên trong lỗ thông 72d. Một phần đầu 111a của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 được ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm thứ nhất (phần lõm) 102a được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của trục dạng chạc 102, và phần đầu còn lại 111b của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 được ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm thứ nhất (phần lõm) 109a được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của trục cố định 109. Bộ dừng thứ nhất 113 được cố định với trục dạng chạc 102 ở phía đối diện chạc khóa 4WD 74 so với chạc dịch chuyển cao-thấp 72, và dịch chuyển theo cách lựa chọn chạc dịch chuyển cao-thấp 72 theo chiều của trục thứ ba C3 nhờ sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 theo chiều của trục thứ ba C3. Trục thứ ba C3 của trục dạng chạc 102 song song với trục thứ năm C5 của trục cố định 109.

Với chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, mỗi trong số một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 được tạo ra có dạng cầu, và phần trục dạng trụ tròn 111c được nối liền giữa một phần đầu 111a và phần đầu còn lại 111b, như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.7 đến FIG.10C. Ngoài ra, phần lõm thứ nhất 102a được tạo ra trên trục dạng chạc 102 bị lõm theo dạng cầu để nhận một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, và phần lõm thứ nhất 109a được tạo ra trên trục cố định 109 bị lõm theo dạng cầu để nhận phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111. FIG.7 là hình vẽ ở trạng thái khi trục dạng chạc 102 ở vị trí bánh răng cao, FIG.8 là hình vẽ ở trạng thái khi trục dạng chạc 102 ở vị trí H4L, và FIG.9 là hình vẽ ở trạng thái khi trục dạng chạc 102 ở vị trí L4L. Ngoài ra, các hình vẽ từ FIG.10A đến FIG.10C là các hình

vẽ minh họa chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và chi tiết khóa liên động thứ hai 115 và tương tự, được mô tả sau, với FIG.10A là hình phóng to của FIG.7 mà thể hiện trạng thái trong đó trục dạng chạc 102 ở vị trí bánh răng cao, FIG.10B là hình phóng to của FIG.8 mà thể hiện trạng thái trong đó trục dạng chạc 102 ở vị trí H4L, và FIG.10C là hình phóng to của FIG.9 mà thể hiện trạng thái trong đó trục dạng chạc 102 ở vị trí L4L.

Như được thể hiện trên FIG.10A, một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 được tạo ra sao cho tâm đường tròn CA1 của bề mặt cầu của nó được định vị giữa một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, nghĩa là, ở phần trục dạng trụ tròn 111c. Đường tròn CR1 được tạo ra bởi đường gạch ngắn xen kẽ dài trên FIG.10A là đường tròn của đường cong của bề mặt cầu của một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.10C, độ sâu theo chiều của trục thứ tư C4 của phần lõm thứ nhất 102a của trục dạng chạc 102 được thiết đặt sao cho, khi trục dạng chạc 102 cố dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 khi một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 được ăn khớp với phần lõm thứ nhất 102a của trục dạng chạc 102, bề mặt nghiêng của phần biên hờ của phần lõm thứ nhất 102a của trục dạng chạc 102 sẽ tiếp giáp với bề mặt nghiêng của bề mặt cầu của một phần đầu 111a của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.10B, phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 được tạo ra sao cho tâm đường tròn CA2 của bề mặt cầu của nó được định vị giữa một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, nghĩa là, ở phần trục dạng trụ tròn 111c. Đường tròn CR2 được tạo ra bởi đường

gạch ngăn xen kẽ dài trên FIG.10B là đường tròn của đường cong của bề mặt cầu của phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.10B, độ sâu theo chiều của trục thứ tư C4 của phần lõm thứ nhất 109a của trục cố định 109 được thiết đặt sao cho, khi chạc dịch chuyển cao-thấp 72 cố gắng dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 nhờ trục dạng chạc 102 dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 khi phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 được ăn khớp với phần lõm thứ nhất 109a của trục cố định 109, bề mặt nghiêng của phần biên hở của phần lõm thứ nhất 109a của trục cố định 109 sẽ tiếp giáp với bề mặt nghiêng của bề mặt cầu của phần đầu còn lại 111b của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111.

Ngoài ra, với chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, kích thước theo chiều của trục thứ tư C4 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 được thiết đặt sao cho phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và phần lõm thứ nhất 109a của trục cố định 109, và một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và phần lõm thứ nhất 102a của trục dạng chạc 102, lần lượt ăn khớp nhau, như được thể hiện trên FIG.8 và FIG.9. Ngoài ra, vị trí của bộ dừng thứ nhất 113 cố định trên trục dạng chạc 102 được bố trí sao cho bộ dừng thứ nhất 113 tiếp giáp với phần đầu đế 72a của chạc dịch chuyển cao-thấp 72 khi trục dạng chạc 102 đã dịch chuyển từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L, như được thể hiện trên FIG.7 và FIG.8. Ngoài ra, vị trí của phần lõm thứ nhất 102a được tạo ra trên trục dạng chạc 102 được thiết kế sao cho phần lõm thứ nhất 102a được bố trí ở trục thứ tư C4 của lỗ thông 72d ở chạc dịch chuyển cao-thấp 72 khi trục dạng chạc 102 đã dịch chuyển từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L, như được thể hiện trên FIG.7 và FIG.8.

Do đó, với cơ cấu dịch chuyển thứ nhất 88e, khi trục dạng chạc 102 được

dịch chuyển từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L như được thể hiện trên FIG.7 và FIG.8, trục dạng chạc 102 xuyên qua lỗ xuyên 72b ở chạc dịch chuyển cao-thấp 72, vì vậy chạc dịch chuyển cao-thấp 72 sẽ không dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3. Nghĩa là, răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 mà được nối với chạc dịch chuyển cao-thấp 72 vẫn ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64. Ngoài ra, khi trục dạng chạc 102 được dịch chuyển từ vị trí H4L đến vị trí L4L như được thể hiện trên FIG.8 và FIG.9, bộ dừng thứ nhất 113 được bố trí trên trục dạng chạc 102 tiếp giáp với phần đầu đế 72a của chạc dịch chuyển cao-thấp 72, sao cho chạc dịch chuyển cao-thấp 72 dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3, và răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 mà được nối với chạc dịch chuyển cao-thấp 72 ăn khớp với răng bánh răng phía thấp 66. Khi bộ dừng thứ nhất 113 tiếp giáp với phần đầu đế 72a của chạc dịch chuyển cao-thấp 72 sao cho chạc dịch chuyển cao-thấp 72 dịch chuyển về phía chạc khóa 4WD 74, và bề mặt nghiêng của phần biên hờ của phần lõm thứ nhất 109a của trục cố định 109 tiếp giáp với bề mặt nghiêng của bề mặt cầu của phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, lực đẩy theo chiều về phía trục dạng chạc 102 được tạo ra ở phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, sao cho một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 ăn khớp với phần lõm thứ nhất 102a của trục dạng chạc 102.

Ngoài ra, ở cơ cấu dịch chuyển thứ nhất 88e, khi trục dạng chạc 102 được dịch chuyển từ vị trí L4L đến vị trí H4L như được thể hiện trên FIG.9 và FIG.8, chạc dịch chuyển cao-thấp 72 dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 nhờ chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, và răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 mà được nối với chạc dịch chuyển cao-thấp 72 ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64. Khi trục dạng chạc 102 dịch chuyển từ vị trí L4L đến vị trí H4L và bề mặt nghiêng của phần biên hờ của phần lõm thứ nhất 102a của trục

dạng chạc 102 tiếp giáp với bề mặt nghiêng của bề mặt cầu của một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, lực đẩy theo chiều về phía trục cố định 109 được tạo ra ở một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, sao cho phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 ăn khớp với phần lõm thứ nhất 109a của trục cố định 109. Ngoài ra, khi trục dạng chạc 102 được dịch chuyển từ vị trí L4L đến vị trí H4L, lực đẩy theo chiều về phía trục cố định 109 được tạo ra ở một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, nhưng phần đầu còn lại 111b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 tiếp giáp với bề mặt chu vi ngoài của trục cố định 109, vì vậy một phần đầu 111a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 vẫn được ăn khớp với phần lõm thứ nhất 102a của trục dạng chạc 102. Ngoài ra, ngay cả nếu trục dạng chạc 102 được dịch chuyển từ vị trí H4L đến vị trí bánh răng cao như được thể hiện trên FIG.8 và FIG.7, trục dạng chạc 102 xuyên qua lỗ xuyên 72b ở chạc dịch chuyển cao-thấp 72, vì vậy chạc dịch chuyển cao-thấp 72 sẽ không dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3. Nghĩa là, răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 mà được nối với chạc dịch chuyển cao-thấp 72 vẫn ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64.

Ngoài ra, như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.2 đến FIG.5, cơ cấu truyền thứ ba 88d bao gồm chạc khóa 4WD 74 mà được bố trí ở trục dạng chạc 102 và được nối với phần nối dạng chạc 70b của khớp nối khóa 70, và cơ cấu dịch chuyển thứ hai 88f mà truyền theo cách lựa chọn sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 theo chiều của trục thứ ba C3 đến chạc khóa 4WD 74, và dịch chuyển theo cách lựa chọn chạc khóa 4WD 74 theo chiều của trục thứ ba C3, nghĩa là, dịch chuyển theo cách lựa chọn khớp nối khóa 70 theo chiều của trục thứ nhất C1.

Cơ cấu dịch chuyển thứ hai 88f bao gồm trục cố định 109, cặp lỗ xuyên 74b và 74c, lỗ thông dạng trụ tròn 74d, chi tiết khóa liên động thứ hai dạng trụ tròn (chi tiết khóa liên động) 115, và bộ dừng thứ hai hình tròn (bộ dừng) 116, như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.7 đến FIG.9. Cặp lỗ xuyên 74b và 74c xuyên theo dạng trụ tròn qua phần đầu đế 74a của chạc khóa 4WD 74 để cho phép chạc khóa 4WD 74 dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 dọc theo trục dạng chạc 102 và trục cố định 109. Lỗ thông 74d nối thông cặp lỗ xuyên 74b và 74c với nhau ở phần đầu đế 74a của chạc khóa 4WD 74. Chi tiết khóa liên động thứ hai 115 được bố trí để có thể dịch chuyển theo chiều của trục thứ sáu C6 của lỗ thông 74d bên trong lỗ thông 74d. Một phần đầu 115a của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 được ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm thứ hai (phần lõm) 102b được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của trục dạng chạc 102, và phần đầu còn lại 115b của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 được ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm thứ hai (phần lõm) 109b được tạo ra trên bề mặt chu vi ngoài của trục cố định 109. Bộ dừng thứ hai 116 được cố định với trục dạng chạc 102 ở phía đối diện chạc dịch chuyển cao-thấp 72 so với chạc khóa 4WD 74, và dịch chuyển theo cách lựa chọn chạc khóa 4WD 74 theo chiều của trục thứ ba C3 nhờ sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 theo chiều của trục thứ ba C3.

Với chi tiết khóa liên động thứ hai 115, mỗi trong số một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 và phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 được tạo ra có dạng cầu, và phần trục dạng trụ tròn 115c được nối liền giữa một phần đầu 115a và phần đầu còn lại 115b, như được thể hiện trên các hình vẽ từ FIG.7 đến FIG.10C. Ngoài ra, phần lõm thứ hai 102b được tạo ra trên trục dạng chạc 102 bị lõm theo dạng cầu để nhận một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115, và phần lõm thứ hai 109b được tạo ra trên trục cố định 109 bị lõm theo dạng cầu để nhận phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định

109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115.

Như được thể hiện trên FIG.10A, một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 được tạo ra sao cho tâm đường tròn CA3 của bề mặt cầu của nó được định vị giữa một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 và phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115, nghĩa là, ở phần trục dạng trụ tròn 115c. Đường tròn CR3 được tạo ra bởi đường gạch ngắn xen kẽ dài ở FIG.10A là đường tròn của đường cong của bề mặt cầu của một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.10A, độ sâu theo chiều của trục thứ sáu C6 của phần lõm thứ hai 102b của trục dạng chạc 102 được thiết đặt sao cho, khi trục dạng chạc 102 cố gắng dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 khi một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 được ăn khớp với phần lõm thứ hai 102b của trục dạng chạc 102, bề mặt nghiêng của phần biên hờ của phần lõm thứ hai 102b của trục dạng chạc 102 sẽ tiếp giáp với bề mặt nghiêng của bề mặt cầu của một phần đầu 115a của chi tiết khóa liên động thứ hai 115. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.10B, phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 được tạo ra sao cho tâm đường tròn CA4 của bề mặt cầu của nó được định vị giữa một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 và phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115, nghĩa là, ở phần trục dạng trụ tròn 115c. Đường tròn CR4 được tạo ra bởi đường gạch ngắn xen kẽ dài trên FIG.10B là đường tròn của đường cong của bề mặt cầu của phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.10B, độ sâu theo chiều của trục thứ sáu C6 của phần lõm thứ hai 109b của trục cố định 109 được thiết đặt sao cho, khi chạc khóa 4WD 74 cố gắng dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 nhờ trục

dạng chạc 102 dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 khi phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 được ăn khớp với phần lõm thứ hai 109b của trục cố định 109, bề mặt nghiêng của phần biên hờ của phần lõm thứ hai 109b của trục cố định 109 sẽ tiếp giáp với bề mặt nghiêng của bề mặt cầu của phần đầu còn lại 115b của chi tiết khóa liên động thứ hai 115.

Ngoài ra, với chi tiết khóa liên động thứ hai 115, kích thước theo chiều của trục thứ sáu C6 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 được thiết đặt sao cho phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 và phần lõm thứ hai 109b của trục cố định 109, và một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 và phần lõm thứ hai 102b của trục dạng chạc 102, lần lượt ăn khớp nhau, như được thể hiện trên FIG.8 và FIG.9. Vị trí của bộ dừng thứ hai 116 được cố định trên trục dạng chạc 102 được bố trí sao cho bộ dừng thứ hai 116 tiếp giáp với phần đầu đế 74a của chạc khóa 4WD 74 khi trục dạng chạc 102 đã dịch chuyển từ vị trí L4L đến vị trí H4L, như được thể hiện trên FIG.9 và FIG.8. Ngoài ra, vị trí của phần lõm thứ hai 102b được tạo ra trên trục dạng chạc 102 được thiết kế sao cho phần lõm thứ hai 102b được bố trí ở trục thứ sáu C6 của lỗ thông 74d ở chạc khóa 4WD 74 khi trục dạng chạc 102 đã dịch chuyển từ vị trí L4L đến vị trí H4L, như được thể hiện trên FIG.9 và FIG.8.

Do đó, với cơ cấu dịch chuyển thứ hai 88f, khi trục dạng chạc 102 được dịch chuyển từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L như được thể hiện trên FIG.7 và FIG.8, chạc khóa 4WD 74 dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 nhờ chi tiết khóa liên động thứ hai 115, và răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 mà được nối với chạc khóa 4WD 74 ăn khớp với răng khóa 68. Khi trục dạng chạc 102 được dịch chuyển từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L, và bề mặt nghiêng của

phần biên hở của phần lõm thứ hai 102b của trục dạng chạc 102 tiếp giáp với bề mặt nghiêng của bề mặt cầu của một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115, như được thể hiện trên FIG.10A và FIG.10B, lực đẩy theo chiều về phía trục cố định 109 được tạo ra ở một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115, và phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 ăn khớp với phần lõm thứ hai 109b của trục cố định 109. Ngoài ra, khi trục dạng chạc 102 được dịch chuyển từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L, lực đẩy theo chiều về phía trục cố định 109 được tạo ra ở một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115, nhưng phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 tiếp giáp với bề mặt chu vi ngoài của trục cố định 109, vì vậy một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 vẫn ăn khớp với phần lõm thứ hai 102b của trục dạng chạc 102. Ngoài ra, ngay cả nếu trục dạng chạc 102 được dịch chuyển từ vị trí H4L đến vị trí L4L như được thể hiện trên FIG.8 và FIG.9, trục dạng chạc 102 xuyên qua lỗ xuyên 74b ở chạc khóa 4WD 74, vì vậy chạc khóa 4WD 74 sẽ không dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3. Nghĩa là, răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 mà được nối với chạc khóa 4WD 74 vẫn ăn khớp với răng khóa 68.

Ngoài ra, ở cơ cấu dịch chuyển thứ hai 88f, ngay cả nếu trục dạng chạc 102 được dịch chuyển từ vị trí L4L đến vị trí H4L như được thể hiện trên FIG.9 và FIG.8, trục dạng chạc 102 xuyên qua lỗ xuyên 74b ở chạc khóa 4WD 74, vì vậy chạc khóa 4WD 74 sẽ không dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3. Nghĩa là, răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 mà được nối với chạc khóa 4WD 74 vẫn ăn khớp với răng khóa 68. Ngoài ra, khi trục dạng chạc 102 được dịch chuyển từ vị trí H4L đến vị trí bánh răng cao như được thể hiện trên FIG.8 và FIG.7, bộ dừng thứ hai 116 được bố trí ở trục dạng chạc 102 tiếp giáp với phần đầu đế 74a

của chạc khóa 4WD 74, vì vậy chạc khóa 4WD 74 dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 và răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 mà được nối với chạc khóa 4WD 74 lộ ra để ăn khớp với răng khóa 68. Khi bộ dừng thứ hai 116 tiếp giáp với phần đầu đế 74a của chạc khóa 4WD 74 và chạc khóa 4WD 74 dịch chuyển về phía chạc dịch chuyển cao-thấp 72, và bề mặt nghiêng của phần biên hở của phần lõm thứ hai 109b của trục cố định 109 tiếp giáp với bề mặt nghiêng của bề mặt cầu của phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115, lực đẩy theo chiều về phía trục dạng chạc 102 được tạo ra ở phần đầu còn lại 115b ở phía trục cố định 109 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115, và một phần đầu 115a ở phía trục dạng chạc 102 của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 ăn khớp với phần lõm thứ hai 102b của trục dạng chạc 102.

Như được mô tả ở trên, ở cơ cấu dịch chuyển thứ nhất 88e và cơ cấu dịch chuyển thứ hai 88f được bố trí trong cơ cấu chuyển 88a, khi trục dạng chạc 102 dịch chuyển từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L, chi tiết khóa liên động thứ hai 115 ăn khớp với trục dạng chạc 102 và chạc khóa 4WD 74 sao cho chúng không thể dịch chuyển tương ứng với nhau, và sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 theo chiều của trục thứ ba C3 được truyền đến chạc khóa 4WD 74. Ngoài ra, khi trục dạng chạc 102 dịch chuyển từ vị trí H4L đến vị trí L4L, bộ dừng thứ nhất 113 ăn khớp với trục dạng chạc 102 và chạc dịch chuyển cao-thấp 72, sao cho sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 theo chiều của trục thứ ba C3 được truyền đến chạc dịch chuyển cao-thấp 72. Ngoài ra, khi trục dạng chạc 102 dịch chuyển từ vị trí L4L đến vị trí H4L, chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 ăn khớp với trục dạng chạc 102 và chạc dịch chuyển cao-thấp 72 sao cho chúng không thể dịch chuyển tương ứng với nhau, và sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 theo chiều của trục thứ ba C3 được truyền đến chạc dịch chuyển cao-thấp 72. Ngoài ra, khi trục dạng chạc 102 dịch chuyển từ vị trí H4L đến vị trí bánh răng cao, bộ dừng thứ hai 116 ăn khớp với trục dạng chạc 102 và chạc khóa 4WD 74, sao cho sự

dịch chuyển của trục dạng chạc 102 theo chiều của trục thứ ba C3 được truyền đến chạc khóa 4WD 74. Do đó, cơ cấu dịch chuyển thứ nhất 88e và cơ cấu dịch chuyển thứ hai 88f có chức năng khóa liên động mà lần lượt truyền sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 theo chiều của trục thứ ba C3 đến chạc dịch chuyển cao-thấp 72 hoặc chạc khóa 4WD 74, nhờ việc ăn khớp lần lượt trục dạng chạc 102 với chạc dịch chuyển cao-thấp 72, và trục dạng chạc 102 với chạc khóa 4WD 74, bởi bộ dừng thứ nhất 113 và bộ dừng thứ hai 116, và chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và chi tiết khóa liên động thứ hai 115.

Với hộp phân phối 22 được cấu tạo như được mô tả ở trên, khi cam trống 100 được quay theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 thông qua cơ cấu bắt vít 86 nhờ việc dẫn động quay động cơ điện 84, sao cho chi tiết ăn khớp cam 103 dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2 từ phần rãnh cam thứ nhất 100e đến phần rãnh cam thứ hai 100g dọc theo phần rãnh cam nghiêng thứ nhất 100d như được thể hiện trên FIG.6A và FIG.6B, trục dạng chạc 102 mà được nối với chi tiết ăn khớp cam 103 dịch chuyển từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L, và khớp nối khóa 70 chuyển đổi từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L như được thể hiện trên FIG.7 và FIG.8. Ngoài ra, khi cam trống 100 được quay ngay cả theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 thông qua cơ cấu bắt vít 86 nhờ việc dẫn động quay động cơ điện 84, sao cho chi tiết ăn khớp cam 103 dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2 từ phần rãnh cam thứ hai 100g đến phần rãnh cam thứ ba 100h dọc theo phần rãnh cam nghiêng thứ hai 100f như được thể hiện trên FIG.6B và FIG.6C, trục dạng chạc 102 mà được nối với chi tiết ăn khớp cam 103 dịch chuyển từ vị trí H4L đến vị trí L4L, và khớp nối cao-thấp 62 chuyển đổi từ vị trí H4L đến vị trí L4L như được thể hiện trên FIG.8 và FIG.9.

Ngoài ra, khi cam trống 100 được quay theo chiều đối diện chiều mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 thông qua cơ cấu bắt vít 86 nhờ việc dẫn động quay động

cơ điện 84, sao cho chi tiết ăn khớp cam 103 dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2 từ phần rãnh cam thứ ba 100h đến phần rãnh cam thứ hai 100g dọc theo phần rãnh cam nghiêng thứ hai 100f như được thể hiện trên FIG.6C và FIG.6B, trục dạng chạc 102 mà được nối với chi tiết ăn khớp cam 103 dịch chuyển từ vị trí L4L đến vị trí H4L, và khớp nối cao-thấp 62 chuyển từ vị trí L4L đến vị trí H4L như được thể hiện trên FIG.9 và FIG.8. Ngoài ra, khi cam trống 100 được quay ngay cả theo chiều đối diện chiều mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 thông qua cơ cấu bắt vít 86 nhờ việc tiếp tục dẫn động quay động cơ điện 84, sao cho chi tiết ăn khớp cam 103 dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2 từ phần rãnh cam thứ hai 100g đến phần rãnh cam thứ nhất 100e dọc theo phần rãnh cam nghiêng thứ nhất 100d như được thể hiện trên FIG.6B và FIG.6A, trục dạng chạc 102 mà được nối với chi tiết ăn khớp cam 103 dịch chuyển từ vị trí H4L đến vị trí bánh răng cao, và khớp nối khóa 70 chuyển từ vị trí H4L đến vị trí bánh răng cao như được thể hiện trên FIG.8 và FIG.7.

Cơ cấu dự phòng 106 bao gồm hai chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b, vật ngăn hình trụ 110, chi tiết lò xo 112, và chi tiết tay cầm 114, như được thể hiện trên FIG.5. Hai chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b được bố trí quanh trục thứ ba C3 và có thể trượt trên trục dạng chạc 102 theo chiều song song với trục thứ ba C3. Hai chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b được bố trí sao cho gờ được tạo ra ở một phần đầu của chi tiết hình trụ có gờ 108a quay mặt vào gờ được tạo ra ở một phần đầu của chi tiết hình trụ có gờ 108b. Vật ngăn 110 được bố trí giữa hai chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b. Chi tiết lò xo 112 được bố trí ở trạng thái chịu tải trước ở phía chu vi ngoài của vật ngăn 110. Chi tiết tay cầm 114 giữ chặt hai chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b theo cách cho phép hai chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b trượt theo chiều song song với trục thứ ba C3. Chi tiết tay cầm 114 trượt chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b trên trục dạng chạc 102 nhờ việc tiếp giáp với các gờ của chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b. Độ dài giữa các gờ của

chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b khi cả hai gờ này được tiếp giáp với chi tiết tay cầm 114 dài hơn độ dài của vật ngăn 110. Do đó, trạng thái trong đó cả hai gờ được tiếp giáp với chi tiết tay cầm 114 được tạo ra nhờ lực đẩy của chi tiết lò xo 112. Ngoài ra, cơ cấu dự phòng 106 có các chi tiết dừng 118a và 118b mà dừng chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b, một cách tương ứng, khỏi việc trượt ra xa theo chiều song song với trục thứ ba C3, ở bề mặt chu vi ngoài của trục dạng chạc 102. Việc dừng chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b khỏi việc trượt ra xa nhờ các chi tiết dừng 118a và 118b cho phép lực chuyển động tuyến tính theo chiều của trục thứ ba C3 của chi tiết ăn khớp cam 103 được truyền đến cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và cơ cấu khóa 4WD 58 thông qua trục dạng chạc 102.

Chi tiết ăn khớp ma sát 80 của ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 được đẩy lên bởi pittông 82 khi trục dạng chạc 102 ở vị trí bánh răng cao, và không được đẩy lên bởi pittông 82 khi trục dạng chạc 102 ở vị trí H4L và vị trí L4L. Khi trục dạng chạc 102 ở vị trí bánh răng cao, độ dài giữa các gờ của chi tiết hình trụ có gờ 108a và 108b có thể được thay đổi giữa độ dài khi các gờ này ở trạng thái được tiếp giáp với chi tiết tay cầm 114, và độ dài của vật ngăn 110. Do đó, cơ cấu dự phòng 106 cho phép chi tiết dạng đai ốc 92 dịch chuyển theo chiều song song với trục thứ nhất C1, giữa vị trí trong đó chi tiết ăn khớp ma sát 80 của ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 bị ép lên bởi pittông 82 và vị trí trong đó chi tiết ăn khớp ma sát 80 của ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 không bị ép lên bởi pittông 82, trong khi trục dạng chạc 102 vẫn ở vị trí bánh răng cao.

Bây giờ quay lại FIG.1, bộ điều khiển điện tử (ECU) 200 bao gồm thiết bị điều khiển của xe 10 mà chuyển đổi giữa 2WD và 4WD, chẳng hạn, được bố trí trong xe 10. ECU 200 bao gồm máy vi tính bao gồm, chẳng hạn, CPU, RAM, ROM, và giao diện đầu vào/đầu ra và tương tự. CPU thực hiện các điều khiển khác nhau của xe 10 bằng cách xử lý các tín hiệu theo chương trình được lưu

trước trong ROM, trong khi sử dụng chức năng lưu tạm thời của RAM. Chẳng hạn, ECU 200 thực hiện điều khiển đầu ra của động cơ 12, và điều khiển chuyển đổi để chuyển đổi trạng thái dẫn động của xe 10 và tương tự, và được chia thành các phần để điều khiển động cơ và điều khiển trạng thái dẫn động và tương tự khi cần thiết. Như được thể hiện trên FIG.1, các giá trị thực tế khác nhau dựa trên các tín hiệu nhận biết từ các bộ cảm biến khác nhau được bố trí trong xe 10 được cấp đến ECU 200. Các ví dụ về các giá trị thực tế như vậy bao gồm tốc độ động cơ  $N_e$ , góc quay động cơ  $\theta_m$ , các tốc độ bánh xe  $N_{wfl}$ ,  $N_{wfr}$ ,  $N_{wrl}$ , và  $N_{wrr}$  của các bánh xe trước 14L và 14R và các bánh xe sau 16L và 16R, lượng thao tác gia tốc  $\theta_{acc}$ , yêu cầu khoảng H Hon mà là tín hiệu chỉ báo rằng bộ chuyển mạch lựa chọn khoảng H 210 đã được vận hành, yêu cầu 4WD 4Wdon là tín hiệu chỉ báo rằng bộ chuyển mạch lựa chọn 4WD 212 đã được vận hành, và LOCKon là tín hiệu chỉ báo rằng bộ chuyển mạch lựa chọn khóa 4WD 214 đã được vận hành và tương tự. Các ví dụ về các bộ cảm biến khác nhau bao gồm bộ cảm biến tốc độ động cơ 202, cảm biến góc quay động cơ 204, các cảm biến tốc độ bánh xe 206, cảm biến lượng thao tác gia tốc 208, bộ chuyển mạch lựa chọn khoảng H 210 để lựa chọn bánh răng tốc độ cao H đáp lại thao tác bởi người lái xe, bộ chuyển mạch lựa chọn 4WD 212 để lựa chọn 4WD đáp lại thao tác bởi người lái xe, và bộ chuyển mạch lựa chọn khóa 4WD 214 để lựa chọn trạng thái khóa 4WD đáp lại thao tác bởi người lái xe và tương tự. Các tín hiệu khác, chẳng hạn, tín hiệu ra lệnh điều khiển đầu ra động cơ Se để điều khiển đầu ra của động cơ 12, tín hiệu ra lệnh vận hành Sd để chuyển trạng thái của ly hợp phía trước 36, và tín hiệu ra lệnh dẫn động động cơ Sm để điều khiển lượng quay của động cơ điện 84 và tương tự, được xuất ra từ ECU 200 đến thiết bị điều khiển đầu ra của động cơ 12, bộ dẫn động của ly hợp phía trước 36, và động cơ điện 84 và tương tự, một cách tương ứng, như được thể hiện trên FIG.1.

Theo xe 10 được cấu tạo như được mô tả ở trên, lượng dịch chuyển (nghĩa là,

hành trình) của chi tiết dạng đai ốc 92 được điều khiển nhờ việc điều khiển lượng quay động cơ điện 84. Khi trục dạng chạc 102 ở vị trí bánh răng cao, vị trí trong đó ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 được đặt ở trạng thái nhả khớp nhờ việc truyền cho động cơ điện 84 lượng quay định trước để dịch chuyển chi tiết dạng đai ốc 92 bởi lượng hành trình định trước về phía không ép từ vị trí trong đó pittông 82 được tiếp giáp với chi tiết ăn khớp ma sát 80, là vị trí (sau đây gọi là “vị trí H2”) mà đặt xe 10 ở trạng thái chạy 2WD trong đó chỉ các bánh xe sau 16 được dẫn động ở bánh răng tốc độ cao H. Khi ly hợp phía trước 36 được đặt ở trạng thái nhả khớp khi pittông 82 ở vị trí H2 này, chuyển động quay không được truyền hoặc là từ phía động cơ 12 hoặc là từ phía bánh xe trước 14, đến các bộ phận quay (chẳng hạn, bánh răng dẫn động 46, xích dẫn động bánh xe trước 56, bánh răng được dẫn động 54, trục ra phía bánh xe trước 52, trục dẫn động trước 24, và bộ bánh răng vi sai bánh xe trước 28) mà tạo ra đường truyền công suất từ bánh răng dẫn động 46 đến bộ bánh răng vi sai bánh xe trước 28, khi chạy ở 2WD. Do đó, khi chạy ở 2WD, các bộ phận quay này bị dừng không quay nữa và nhờ đó được ngăn không bị trượt theo, vì vậy lực cản chuyển động giảm xuống.

Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.2 và FIG.7, khi trục dạng chạc 102 ở vị trí bánh răng cao, vị trí trong đó ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 được đặt ở trạng thái trượt nhờ việc điều khiển lượng quay của động cơ điện 84 để dịch chuyển chi tiết dạng đai ốc 92 về phía ép từ vị trí trong đó pittông 82 tiếp giáp với chi tiết ăn khớp ma sát 80, là vị trí (sau đây gọi là “vị trí H4”) mà đặt xe 10 ở trạng thái chạy 4WD trong đó công suất được truyền đến cả các bánh xe trước 14 và các bánh xe sau 16 ở bánh răng tốc độ cao H. Khi pittông 82 ở vị trí H4 này, sự phân phối mômen xoắn giữa các bánh xe trước 14 và các bánh xe sau 16 được điều chỉnh khi cần thiết bằng cách điều khiển mômen xoắn phân phối của ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 theo áp suất của pittông 82.

Ngoài ra, với xe 10 được cấu tạo như được mô tả ở trên, lượng dịch chuyển (hành trình) của chi tiết ăn khớp cam 103, nghĩa là, trục dạng chạc 102, được điều chỉnh bằng cách điều khiển lượng quay của chi tiết dạng đai ốc 92, nghĩa là, lượng quay của cam trống 100, mà đạt được nhờ việc điều chỉnh lượng quay của động cơ điện 84. Nghĩa là, trục dạng chạc 102 được dịch chuyển đến vị trí bánh răng cao, vị trí H4L, và vị trí L4L, sao cho khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 chuyển đến vị trí bánh răng cao, vị trí H4L, và vị trí L4L, nhờ việc điều chỉnh lượng quay của động cơ điện 84.

Như được mô tả ở trên, theo phương án ví dụ này, cơ cấu chuyển 88a được bố trí trong đó khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 được chuyển theo cách lựa chọn giữa vị trí H4L trong đó bánh răng tốc độ cao H được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 được khóa với nhau, và vị trí L4L trong đó bánh răng tốc độ thấp L được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 được khóa với nhau, kết hợp với chuyển động quay của động cơ điện 84. Do đó, nếu ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 lỗi và mômen xoắn phân phối đến các bánh xe trước 14 không thể điều chỉnh được, chẳng hạn, khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 được chuyển đến vị trí H4L nhờ cơ cấu chuyển 88a, sao cho bánh răng tốc độ cao H được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 được khóa với nhau, nhờ đó cho phép xe 10 chạy ở chế độ 4WD ở tốc độ trung bình đến cao khi ở sa mạc chẳng hạn, cũng như cải thiện khả năng điều khiển của xe 10 trên các dốc có độ dốc  $\mu$  thấp chẳng hạn.

Ngoài ra, theo phương án ví dụ này, cơ cấu dịch chuyển thứ nhất 88e và cơ cấu dịch chuyển thứ hai 88f của cơ cấu chuyển 88a bao gồm i) chạc khóa 4WD 74 truyền sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 theo chiều của trục thứ ba C3

đến khớp nối khóa 70, ii) trục cố định 109 được bố trí song song với trục dạng chạc 102, iii) các cặp lỗ xuyên 72b và 72c, và 74b và 74c, mà xuyên qua chạc dịch chuyển cao-thấp 72 và chạc khóa 4WD 74 để cho phép chạc dịch chuyển cao-thấp 72 và chạc khóa 4WD 74 dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 trên trục dạng chạc 102 và trục cố định 109, iv) các lỗ thông 72d và 74d nối thông các cặp lỗ xuyên 72b và 72c, và 74b và 74c này với nhau một cách tương ứng, v) chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và chi tiết khóa liên động thứ hai 115 được bố trí để cho phép dịch chuyển theo các chiều của trục thứ tư C4 và trục thứ sáu C6 của các lỗ thông 72d và 74d bên trong các lỗ thông 72d và 74d, và trong đó các phần đầu 111a và 115a được ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm thứ nhất 102a và phần lõm thứ hai 102b, một cách tương ứng, được tạo ra trên trục dạng chạc 102, và các phần đầu còn lại 111b và 115b được ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm thứ nhất 109a và phần lõm thứ hai 109b, một cách tương ứng, được tạo ra trên trục cố định 109, và vi) bộ dừng thứ nhất 113 và bộ dừng thứ hai 116 được tạo ra trên trục dạng chạc 102 và dịch chuyển theo cách lựa chọn chạc dịch chuyển cao-thấp 72 và chạc khóa 4WD 74 theo chiều của trục thứ ba C3 nhờ sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 theo chiều của trục thứ ba C3. Cơ cấu dịch chuyển thứ nhất 88e và cơ cấu dịch chuyển thứ hai 88f của cơ cấu chuyển 88a có chức năng khóa liên động mà lần lượt ăn khớp trục dạng chạc 102 và chạc dịch chuyển cao-thấp 72, và trục dạng chạc 102 và chạc khóa 4WD 74, nhờ bộ dừng thứ nhất 113 và bộ dừng thứ hai 116, và chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và chi tiết khóa liên động thứ hai 115, và nhờ đó lần lượt truyền sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 đến chạc dịch chuyển cao-thấp 72 hoặc chạc khóa 4WD 74. Do đó, trong cơ cấu dịch chuyển thứ nhất 88e và cơ cấu dịch chuyển thứ hai 88f của cơ cấu chuyển 88a, trục dạng chạc 102 và chạc dịch chuyển cao-thấp 72, và trục dạng chạc 102 và chạc khóa 4WD 74, lần lượt được ăn khớp bởi bộ dừng thứ nhất 113 và bộ dừng thứ hai 116, và chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và chi

tiết khóa liên động thứ hai 115, sao cho sự dịch chuyển của trục dạng chạc 102 lần lượt được truyền đến chạc dịch chuyển cao-thấp 72 hoặc chạc khóa 4WD 74. Kết quả là, khoảng cách giữa trục ra phía bánh xe sau 44 và trục dạng chạc 102 có thể được rút ngắn bởi cam trống không được bố trí trên trục dạng chạc, và nhờ đó hộp phân phối 22 có thể nhỏ hơn hộp phân phối mà chuyển đổi theo cách lựa chọn khớp nối cao-thấp và khớp nối khóa giữa vị trí H4L và vị trí L4L nhờ việc bổ sung cam trống cho trục dạng chạc và làm quay trục dạng chạc và cam trống chẳng hạn.

Ngoài ra, theo phương án ví dụ này, vòng bi đỡ thứ hai 73 mà đỡ theo cách quay được phân đầu trên cam trống 100, từ giữa các phân đầu của trục ra phía bánh xe sau 44, được bố trí bên trong cam trống 100 trong khoảng chiều dài của cam trống 100 theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44, vì vậy độ dài của hộp phân phối 22 theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 là ngắn một cách thích hợp.

Ngoài ra, theo phương án ví dụ này, hộp phân phối 22 bao gồm chi tiết ăn khớp cam 103 được nối với trục dạng chạc 102, và rãnh cam 100c ăn khớp với chi tiết ăn khớp cam 103 và dịch chuyển chi tiết ăn khớp cam 103 theo chiều của trục thứ ba C3 của trục dạng chạc 102 nhờ việc quay quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44, được tạo ra trên cam trống 100. Rãnh cam 100c được tạo ra trên cam trống 100 bao gồm phần rãnh cam nghiêng thứ nhất 100d và phần rãnh cam nghiêng thứ hai 100f mà kéo dài theo chiều nghiêng so với trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Khi cam trống 100 được quay quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 như chi tiết dạng đai ốc 92 được quay quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 nhờ động cơ điện 84, chi tiết ăn khớp cam 103 được dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam nghiêng thứ nhất 100d và phần rãnh cam nghiêng thứ hai 100f của cam trống 100 theo chiều của

trục thứ ba C3 của trục dạng chạc 102 bởi lượng dịch chuyển D lớn hơn lượng dịch chuyển của chi tiết dạng đai ốc 92 theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Do đó, độ nhảy khi cơ cấu chuyển cao-thấp 48 chuyển đổi giữa bánh răng tốc độ cao H và bánh răng tốc độ thấp L được cải thiện đáng kể so với khi sự chuyển đổi giữa bánh răng tốc độ cao H và bánh răng tốc độ thấp L đạt được bởi chi tiết dạng đai ốc 92 của cơ cấu bắt vít 86 dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 chẳng hạn.

Ngoài ra, theo phương án ví dụ này, chi tiết dạng đai ốc 92 bắt chặt với chi tiết trục có ren 94 thông qua các bi 96. Do đó, sự quay tương ứng giữa chi tiết dạng đai ốc 92 và chi tiết trục có ren 94 là êm, vì vậy công suất được yêu cầu của động cơ điện 84 trong quá trình vận hành được giảm xuống một cách ổn định.

Ngoài ra, theo phương án ví dụ này, chi tiết ăn khớp cam 103 truyền sự dịch chuyển của nó theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 đến trục dạng chạc 102 thông qua chi tiết lò xo 112 của cơ cấu dự phòng 106. Do đó, khi cơ cấu chuyển cao-thấp 48 chuyển đổi giữa bánh răng tốc độ cao H và bánh răng tốc độ thấp L, sự chấn động mà đi kèm với việc chuyển cơ cấu chuyển cao-thấp 48 được hấp thụ bởi chi tiết lò xo 112.

Tiếp theo, phương án ví dụ khác của sáng chế sẽ được mô tả. Các chi tiết chung với phương án ví dụ thứ nhất được mô tả ở trên sẽ được thể hiện bởi cùng các ký hiệu chỉ dẫn, và các phần mô tả chúng sẽ được lược bỏ.

FIG.11 là hình vẽ minh họa hộp phân phối 150 theo phương án ví dụ khác của sáng chế. Hộp phân phối 150 theo phương án ví dụ này khác với hộp phân phối 22 của phương án ví dụ thứ nhất ở chỗ cơ cấu chuyển 152a của cơ cấu truyền 152 khác so với cơ cấu chuyển 88a của cơ cấu truyền 88 của phương án ví dụ thứ nhất. Ngoài điều này, hộp phân phối 150 về cơ bản là tương tự với hộp phân phối 22 của phương án ví dụ thứ nhất.

Cơ cấu truyền 152 bao gồm cơ cấu chuyển 152a mà chuyển đổi theo cách lựa chọn, kết hợp với chuyển động quay của động cơ điện 84, khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 trong số ba vị trí, nghĩa là, vị trí H4L trong đó bánh răng tốc độ cao H được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 được khóa với nhau, vị trí L4L trong đó bánh răng tốc độ thấp L được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 được khóa với nhau, và vị trí bánh răng cao (H4 hoặc H2) trong đó bánh răng tốc độ cao H được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và trục ra phía bánh xe sau 44 và bánh răng dẫn động 46 không bị khóa với nhau. Ngoài ra, cơ cấu truyền 152 được bố trí có cơ cấu truyền thứ nhất (cơ cấu truyền) 152b mà tương tự với cơ cấu truyền thứ nhất 88b của phương án ví dụ thứ nhất, mà truyền chuyển động tuyến tính của chi tiết dạng đai ốc 92 của cơ cấu bắt vít 86 đến ly hợp dẫn động bánh xe trước 50.

Cơ cấu chuyển 152a bao gồm trục dạng chạc thứ nhất (trục thứ hai) 154 và trục dạng chạc thứ hai 156, chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160, chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164, cam trống 100, chạc dịch chuyển cao-thấp 166, và chạc khóa 4WD 168, như được thể hiện trên FIG.11 và FIG.12. Trục dạng chạc thứ nhất 154 và trục dạng chạc thứ hai 156 được bố trí song song với trục ra phía bánh xe sau 44 và được đỡ bởi vỏ hộp phân phối 40 theo cách có thể dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1. Chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 được nối với trục dạng chạc thứ nhất 154 thông qua cơ cấu dự phòng thứ nhất 158. Chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 được nối với trục dạng chạc thứ hai 156 thông qua cơ cấu dự phòng thứ hai 162. Cam trống 100 có hai rãnh cam, nghĩa là, rãnh cam thứ nhất 100j và rãnh cam thứ hai 100k, được tạo ra trên chu vi ngoài của nó. Rãnh cam thứ nhất 100j ăn khớp với chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 và dịch chuyển chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 theo chiều của trục thứ bảy C7 của trục dạng chạc thứ nhất 154 nhờ việc quay quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44.

Rãnh cam thứ hai 100k ăn khớp với chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 và dịch chuyển chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 theo chiều của trục thứ tám C8 của trục dạng chạc thứ hai 156 nhờ việc quay quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Chạc dịch chuyển cao-thấp 166 được cố định theo cách liên với trục dạng chạc thứ nhất 154, và được nối với phần nối dạng chạc 62a của khớp nối cao-thấp 62. Chạc khóa 4WD 168 được cố định theo cách liên với trục dạng chạc thứ hai 156, và được nối với phần nối dạng chạc 70b của khớp nối khóa 70. Trục thứ bảy C7 của trục dạng chạc thứ nhất 154 và trục thứ tám C8 của trục dạng chạc thứ hai 156 là song song với trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Ngoài ra, cơ cấu dự phòng thứ nhất 158 và cơ cấu dự phòng thứ hai 162 đều có cấu tạo tương tự với cấu tạo của cơ cấu dự phòng 106 của phương án ví dụ thứ nhất, vì vậy trong phương án ví dụ này, phần mô tả các cấu tạo của cơ cấu dự phòng thứ nhất 158 và cơ cấu dự phòng thứ hai 162 sẽ được lược bỏ.

Như được thể hiện trên FIG.13, rãnh cam thứ nhất 100j được tạo ra trên cam trống 100 bao gồm phần rãnh cam nghiêng 100l, phần rãnh cam thứ nhất 100m, và phần rãnh cam thứ hai 100n. Phần rãnh cam nghiêng 100l kéo dài theo chiều nghiêng so với trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Phần rãnh cam thứ nhất 100m được tạo ra ở phần đầu ở phía đối diện phía rãnh cam thứ hai 100k của phần rãnh cam nghiêng 100l, và kéo dài theo chiều vuông góc với trục thứ nhất C1. Phần rãnh cam thứ hai 100n được tạo ra ở phần đầu ở phía rãnh cam thứ hai 100k của phần rãnh cam nghiêng 100l, và kéo dài theo chiều vuông góc với chiều của trục thứ nhất C1. Với rãnh cam thứ nhất 100j, như được thể hiện trên FIG.14B chẳng hạn, khi cam trống 100 được quay theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 như chi tiết dạng đai ốc 92 được quay theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 bởi động cơ điện 84, chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 được dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam nghiêng 100l theo chiều của mũi tên F2 bởi lượng dịch chuyển D1 lớn hơn lượng dịch chuyển của chi tiết dạng đai

ốc 92 theo chiều của mũi tên F2, từ trạng thái trong đó chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 được bố trí ở phần đầu ở phía phần rãnh cam nghiêng 100l của phần rãnh cam thứ nhất 100m của rãnh cam thứ nhất 100j, sao cho trục dạng chạc thứ nhất 154 dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.14C, chẳng hạn, khi cam trống 100 được quay theo chiều đối diện chiều mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 như chi tiết dạng đai ốc 92 được quay theo chiều đối diện chiều mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 bởi động cơ điện 84, chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 được dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam nghiêng 100l theo chiều đối diện chiều mũi tên F2 bởi lượng dịch chuyển D1 lớn hơn lượng dịch chuyển của chi tiết dạng đai ốc 92 theo chiều đối diện chiều mũi tên F2, từ trạng thái trong đó chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 được bố trí bên trong phần rãnh cam thứ hai 100n của rãnh cam thứ nhất 100j, sao cho trục dạng chạc thứ nhất 154 dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2.

Với rãnh cam thứ nhất 100j, ngay cả nếu cam trống 100 được quay theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 bởi động cơ điện 84, sao cho chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 được đặt ở phần đầu phía phần rãnh cam nghiêng 100l của phần rãnh cam thứ nhất 100m như được thể hiện trên FIG.14B, từ trạng thái trong đó chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 được bố trí bên trong phần đầu ở phía đối diện phía phần rãnh cam nghiêng 100l của phần rãnh cam thứ nhất 100m của rãnh cam thứ nhất 100j như được thể hiện trên FIG.14A, chẳng hạn, chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 sẽ không dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2. Ngoài ra, ngay cả nếu cam trống 100 được quay theo chiều đối diện chiều mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 bởi động cơ điện 84, sao cho chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 được đặt ở phần đầu ở phía đối diện phía phần rãnh cam nghiêng 100l của phần rãnh cam thứ nhất 100m như được thể hiện trên FIG.14A, từ trạng thái trong đó chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 được bố trí bên trong phần đầu ở phía phần rãnh cam nghiêng 100l của phần rãnh cam thứ nhất 100m của rãnh cam thứ

nhất 100j như được thể hiện trên FIG.14B, chẳng hạn, chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 sẽ không dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2.

Như được thể hiện trên FIG.13, rãnh cam thứ hai 100k được tạo ra trên cam trống 100 bao gồm phần rãnh cam nghiêng 100o, phần rãnh cam thứ nhất 100p, và phần rãnh cam thứ hai 100q. Phần rãnh cam nghiêng 100o kéo dài theo chiều nghiêng so với trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Phần rãnh cam thứ nhất 100p được tạo ra ở phần đầu ở phía rãnh cam thứ nhất 100j của phần rãnh cam nghiêng 100o, và kéo dài theo chiều vuông góc với trục thứ nhất C1. Phần rãnh cam thứ hai 100q được tạo ra ở phần đầu ở phía đối diện phía rãnh cam thứ nhất 100j của phần rãnh cam nghiêng 100o, và kéo dài theo chiều vuông góc với trục thứ nhất C1. Với rãnh cam thứ hai 100k, như được thể hiện trên FIG.14A, chẳng hạn, khi cam trống 100 được quay theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 như chi tiết dạng đai ốc 92 được quay theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 bởi động cơ điện 84, chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 được dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam nghiêng 100o theo chiều của mũi tên F2 bởi lượng dịch chuyển D2 lớn hơn lượng dịch chuyển của chi tiết dạng đai ốc 92 theo chiều của mũi tên F2, từ trạng thái trong đó chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 được bố trí ở phần rãnh cam thứ nhất 100p của rãnh cam thứ hai 100k, sao cho trục dạng chạc thứ hai 156 dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG.14B, chẳng hạn, khi cam trống 100 được quay theo chiều đối diện chiều mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 như chi tiết dạng đai ốc 92 được quay theo chiều đối diện chiều mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 bởi động cơ điện 84, chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 được dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam nghiêng 100o theo chiều đối diện chiều mũi tên F2 bởi lượng dịch chuyển D2 lớn hơn lượng dịch chuyển của chi tiết dạng đai ốc 92 theo chiều đối diện chiều mũi tên F2, từ trạng thái trong đó chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 được bố trí bên trong phần đầu ở phía phần rãnh cam nghiêng 100o của phần

rãnh cam thứ hai 100q của rãnh cam thứ hai 100k, sao cho trục dạng chạc thứ hai 156 dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2.

Ở rãnh cam thứ hai 100k, ngay cả nếu cam trống 100 được quay theo chiều của mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 bởi động cơ điện 84, sao cho chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 được đặt ở phần đầu ở phía đối diện phía phần rãnh cam nghiêng 100o của phần rãnh cam thứ hai 100q như được thể hiện trên FIG.14C, từ trạng thái trong đó chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 được bố trí bên trong phần đầu ở phía phần rãnh cam nghiêng 100o của phần rãnh cam thứ hai 100q của rãnh cam thứ hai 100k như được thể hiện trên FIG.14B, chẳng hạn, chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 sẽ không dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2. Ngoài ra, ngay cả nếu cam trống 100 được quay theo chiều đối diện chiều mũi tên F1 quanh trục thứ nhất C1 bởi động cơ điện 84, sao cho chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 được đặt ở phần đầu ở phía phần rãnh cam nghiêng 100o của phần rãnh cam thứ hai 100q như được thể hiện trên FIG.14B, từ trạng thái trong đó chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 được bố trí bên trong phần đầu ở phía đối diện phía phần rãnh cam nghiêng 100o của phần rãnh cam thứ hai 100q của rãnh cam thứ hai 100k như được thể hiện trên FIG.14C, chẳng hạn, chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 sẽ không dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2.

Như được thể hiện trên FIG.13, rãnh cam thứ nhất 100j và rãnh cam thứ hai 100k được tạo ra trên cam trống 100 được bố trí theo trình tự là rãnh cam thứ hai 100k và rãnh cam thứ nhất 100j theo chiều của mũi tên F1. Nghĩa là, rãnh cam thứ nhất 100j và rãnh cam thứ hai 100k được bố trí có đầu A1 ở phía đối diện phía rãnh cam thứ hai 100k của rãnh cam thứ nhất 100j được bù bởi góc định trước  $\theta$  từ đầu A2 ở phía rãnh cam thứ nhất 100j của rãnh cam thứ hai 100k, như được thể hiện trên FIG.12.

FIG.14A đến FIG.14C là các hình vẽ của rãnh cam thứ nhất 100j và rãnh cam

thứ hai 100k giả định được đặt thẳng hàng theo chiều của trục thứ nhất C1, với rãnh cam thứ hai 100k được tạo ra trên cam trống 100 được quay một góc định trước  $\theta$  theo chiều của mũi tên F1. Nghĩa là, FIG.14A đến FIG.14C là các hình vẽ của rãnh cam thứ nhất 100j và rãnh cam thứ hai 100k giả định được đặt thẳng hàng theo chiều của trục thứ nhất C1, với rãnh cam thứ hai 100k được quay sao cho đầu A1 ở phía đối diện phía rãnh cam thứ hai 100k của rãnh cam thứ nhất 100j và đầu A2 ở phía rãnh cam thứ nhất 100j của rãnh cam thứ hai 100k được sắp thẳng hàng theo chiều của mũi tên F1. Về các hình vẽ từ FIG.14A đến FIG.14C, FIG.14A là hình vẽ thể hiện các vị trí của chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 và chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 khi khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 được chuyển đến vị trí bánh răng cao (H4 hoặc H2), nghĩa là, khi cam trống 100 được quay đến vị trí bánh răng cao (H4 hoặc H2). Ngoài ra, FIG.14B là hình vẽ mà thể hiện các vị trí của chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 và chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 khi khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 được chuyển đến vị trí H4L, nghĩa là, khi cam trống 100 được quay đến vị trí H4L. Ngoài ra, FIG.14C là hình vẽ mà thể hiện các vị trí của chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 và chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 khi khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 được chuyển đến vị trí L4L, nghĩa là, khi cam trống 100 được quay đến vị trí L4L.

Theo hộp phân phối 150 được cấu tạo như được mô tả ở trên, khi cam trống 100 được quay từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L như được thể hiện trên FIG.14A và FIG.14B thông qua cơ cấu bắt vít 86 nhờ việc dẫn động quay động cơ điện 84, khớp nối khóa 70 dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2 thông qua trục dạng chạc thứ hai 156 và chạc khóa 4WD 168 khi chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2 dọc theo phần rãnh cam nghiêng 100o, và răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 ăn khớp với răng khóa 68. Ngay cả nếu cam trống 100 quay từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L, chi tiết ăn khớp

cam thứ nhất 160 sẽ dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam thứ nhất 100m và không dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2, vì vậy răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 sẽ vẫn ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64. Do đó, khi cam trống 100 được quay từ vị trí bánh răng cao đến vị trí H4L, khớp nối khóa 70 được chuyển đến vị trí H4L.

Ngoài ra, khi cam trống 100 được quay từ vị trí H4L đến vị trí L4L như được thể hiện trên FIG.14B và FIG.14C, khớp nối cao-thấp 62 dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2 thông qua trục dạng chạc thứ nhất 154 và chạc dịch chuyển cao-thấp 166 khi chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2 dọc theo phần rãnh cam nghiêng 100l, và răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 ăn khớp với răng bánh răng phía thấp 66. Ngay cả nếu cam trống 100 quay từ vị trí H4L đến vị trí L4L, chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 sẽ dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam thứ hai 100q và không dịch chuyển theo chiều của mũi tên F2, vì vậy răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 sẽ vẫn ăn khớp với răng khóa 68. Do đó, khi cam trống 100 được quay từ vị trí H4L đến vị trí L4L, khớp nối cao-thấp 62 được chuyển đến vị trí L4L.

Ngoài ra, khi cam trống 100 được quay từ vị trí L4L đến vị trí H4L như được thể hiện trên FIG.14C và FIG.14B, khớp nối cao-thấp 62 dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2 thông qua trục dạng chạc thứ nhất 154 và chạc dịch chuyển cao-thấp 166 khi chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2 dọc theo phần rãnh cam nghiêng 100l, và răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64. Ngay cả nếu cam trống 100 quay từ vị trí L4L đến vị trí H4L, chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 sẽ dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam thứ hai 100q và sẽ không dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2, vì vậy răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 sẽ vẫn ăn khớp với răng khóa 68. Do đó, khi cam trống 100

được quay từ vị trí L4L đến vị trí H4L, khớp nối cao-thấp 62 được chuyển đến vị trí H4L.

Ngoài ra, khi cam trống 100 được quay từ vị trí H4L đến vị trí bánh răng cao như được thể hiện trên FIG.14B và FIG.14A, khớp nối khóa 70 dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2 thông qua trục dạng chạc thứ hai 156 và chạc khóa 4WD 168 khi chi tiết ăn khớp cam thứ hai 164 dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2 dọc theo phần rãnh cam nghiêng 100o, và răng ăn khớp 70a của khớp nối khóa 70 dịch chuyển ra xa và thoát khỏi việc ăn khớp với răng khóa 68. Ngay cả nếu cam trống 100 quay từ vị trí H4L đến vị trí bánh răng cao, chi tiết ăn khớp cam thứ nhất 160 sẽ dịch chuyển dọc theo phần rãnh cam thứ nhất 100m và sẽ không dịch chuyển theo chiều đối diện chiều mũi tên F2, vì vậy răng ở chu vi ngoài 62b của khớp nối cao-thấp 62 sẽ vẫn ăn khớp với răng bánh răng phía cao 64. Do đó, khi cam trống 100 được quay từ vị trí H4L đến vị trí bánh răng cao, khớp nối cao-thấp 62 và khớp nối khóa 70 được chuyển đến vị trí bánh răng cao.

Cho đến giờ, các phương án ví dụ của sáng chế đã được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ, nhưng sáng chế cũng có thể được ứng dụng ở các dạng khác.

Chẳng hạn, theo phương án ví dụ thứ nhất được mô tả ở trên, trong cơ cấu bắt vít 86, chi tiết dạng đai ốc 92 được dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 bởi chi tiết dạng đai ốc 92 được dẫn động quay bởi động cơ điện 84, nhưng cấu tạo của cơ cấu bắt vít 86 cũng có thể được biến đổi sao cho chi tiết dạng đai ốc 92 được dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 bởi chi tiết trục có ren 94 được dẫn động quay bởi động cơ điện 84, chẳng hạn. Khi chi tiết trục có ren 94 được dẫn động quay bởi động cơ điện 84 theo cách này, chi tiết dạng đai ốc 92 được đỡ bởi vỏ hoặc tương tự theo cách có thể dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của

trục ra phía bánh xe sau 44 và không thể quay quanh trục thứ nhất C1, và chi tiết trục có ren 94 được đỡ bởi trục ra phía bánh xe sau 44 theo cách không thể dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 và có thể quay quanh trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44. Ngoài ra, cam trống 100 được nối với chi tiết trục có ren 94. Do đó, khi chi tiết trục có ren 94 được dẫn động quay bởi động cơ điện 84, chi tiết dạng đai ốc 92 dịch chuyển theo chiều của trục thứ nhất C1 của trục ra phía bánh xe sau 44 và chuyển động tuyến tính của chi tiết dạng đai ốc 92 được truyền đến ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 thông qua cơ cấu truyền thứ nhất 88b. Hơn nữa, khi chi tiết trục có ren 94 được dẫn động quay bởi động cơ điện 84, cam trống 100 mà được nối với chi tiết trục có ren 94 quay và chi tiết ăn khớp cam 103 mà được ăn khớp với rãnh cam 100c dịch chuyển theo chiều của trục thứ ba C3 của trục dạng chạc 102, và chuyển động tuyến tính của chi tiết ăn khớp cam 103, nghĩa là, chuyển động tuyến tính của trục dạng chạc 102, lần lượt được truyền đến cơ cấu chuyển cao-thấp 48 và cơ cấu khóa 4WD 58 thông qua cơ cấu dịch chuyển thứ nhất 88e và cơ cấu dịch chuyển thứ hai 88f.

Ngoài ra, theo phương án ví dụ thứ nhất được mô tả ở trên, một phần đầu 111a và phần đầu còn lại 111b của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và một phần đầu 115a và phần đầu còn lại 115b của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 có các dạng hình cầu, nhưng phần trục 111c của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và phần trục 115c của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 có thể có các dạng lăng trụ tứ giác, và một phần đầu 111a và phần đầu còn lại 111b của phần trục 111c của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và một phần đầu 115a và phần đầu còn lại 115b của phần trục 115c của chi tiết khóa liên động thứ hai 115 có thể được tạo ra ở dạng các đường cong lồi có dạng trụ tròn một phần chẳng hạn. Ngoài ra, một phần đầu 111a và phần đầu còn lại 111b của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và một phần đầu 115a và phần đầu còn lại 115b của chi tiết khóa

liên động thứ hai 115 có thể có dạng trong đó cặp bề mặt nghiêng phẳng được tạo ra. Nghĩa là, miễn là lực đẩy theo chiều về phía trục cố định 109 có thể được tạo ra ở một phần đầu 111a và 115a ở phía trục dạng chạc 102 của các chi tiết khóa liên động (chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và chi tiết khóa liên động thứ hai 115) khi trục dạng chạc 102 dịch chuyển và một phần đầu 111a và 115a này tiếp giáp với các phần đầu mở của các phần lõm (phần lõm thứ nhất 102a và phần lõm thứ hai 102b) của trục dạng chạc 102, và lực đẩy theo chiều về phía trục dạng chạc 102 có thể được tạo ra ở các phần đầu còn lại 111b và 115b ở phía trục cố định 109 của các chi tiết khóa liên động (chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và chi tiết khóa liên động thứ hai 115) khi các phần đầu còn lại 111b và 115b này tiếp giáp với các phần đầu mở của các phần lõm (phần lõm thứ nhất 109a và phần lõm thứ hai 109b) của trục cố định 109, các hình dạng của một phần đầu 111a và phần đầu còn lại 111b của chi tiết khóa liên động thứ nhất 111, các hình dạng của một phần đầu 115a và phần đầu còn lại 115b của chi tiết khóa liên động thứ hai 115, các hình dạng của phần lõm thứ nhất 102a và phần lõm thứ hai 102b bị lõm trên trục dạng chạc 102, và các hình dạng của phần lõm thứ nhất 109a và phần lõm thứ hai 109b bị lõm trên trục cố định 109, có thể là bất kỳ hình dạng nào. Chẳng hạn, chi tiết khóa liên động thứ nhất 111 và chi tiết khóa liên động thứ hai 115 có thể có các dạng hình cầu.

Ngoài ra, theo phương án ví dụ thứ nhất được mô tả ở trên, vít me bi được đưa ra làm ví dụ về cơ cấu bắt vít 86, nhưng cơ cấu bắt vít 86 không chỉ giới hạn ở đây. Chẳng hạn, miễn là cơ cấu bắt vít 86 là cơ cấu biến đổi mà biến đổi chuyển động quay của động cơ điện 84 thành chuyển động tuyến tính, thì cơ cấu bắt vít 86 cũng có thể là cơ cấu đơn giản như kết hợp của chi tiết trục có ren 94 và chi tiết dạng đai ốc 92 mà bắt vít trực tiếp với nhau chẳng hạn. Cụ thể hơn, cơ cấu bắt vít 86 có thể là vít trượt hoặc tương tự. Khi cơ cấu bắt vít 86 là vít trượt, hiệu quả cơ học mà chuyển động quay được biến đổi thành chuyển động tuyến tính

nhờ vít trượt là thấp hơn nhờ vít me bị, nhưng các hiệu quả nhất định, như lực đẩy cao có thể được ứng dụng với ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 và hành trình cần thiết để thao tác cơ cấu chuyển cao-thấp 48 có thể thu được, là có thể thu được.

Ngoài ra, theo phương án ví dụ thứ nhất được mô tả ở trên, cơ cấu bắt vít 86 được nối không trực tiếp với động cơ điện 84 thông qua bộ truyền trục vít 90, nhưng cơ cấu bắt vít 86 không bị giới hạn ở đây. Chẳng hạn, chi tiết dạng đai ốc 92 của cơ cấu bắt vít 86 và động cơ điện 84 có thể được nối trực tiếp mà không sử dụng bộ truyền trục vít 90. Cụ thể hơn, chi tiết dạng đai ốc 92 và động cơ điện 84 có thể được nối trực tiếp sao cho bánh răng nhỏ được bố trí trên trục động cơ của động cơ điện 84 ăn khớp với răng bánh răng được tạo ra trên chi tiết dạng đai ốc 92.

Ngoài ra, theo phương án ví dụ thứ nhất được mô tả ở trên, xe dẫn động bốn bánh dựa trên FR được đưa ra làm ví dụ về xe 10 mà hộp phân phối 22 được ứng dụng, nhưng xe 10 mà hộp phân phối 22 được ứng dụng không chỉ giới hạn ở việc này. Chẳng hạn, xe 10 mà hộp phân phối 22 được ứng dụng cũng có thể là xe dẫn động bốn bánh trên cơ sở hệ dẫn động bánh xe trước động cơ trước (front engine front wheel drive, FF). Ngoài ra, ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 được mô tả như là ly hợp nhiều đĩa, nhưng sáng chế cũng có thể được ứng dụng khi ly hợp dẫn động bánh xe trước 50 là ly hợp đĩa đơn.

Ngoài ra, theo phương án ví dụ thứ nhất được mô tả ở trên, động cơ đốt trong như động cơ xăng hoặc động cơ diezen chẳng hạn, có thể được sử dụng làm động cơ 12 mà được đưa ra làm ví dụ về nguồn lực dẫn động. Ngoài ra, động cơ chính như động cơ điện, chẳng hạn, có thể được sử dụng hoặc là riêng hoặc là kết hợp với động cơ 12, làm nguồn lực dẫn động. Ngoài ra, hộp số 20 là bất kỳ loại nào trong số loại hộp số tự động như hộp số chia bậc loại bánh răng hành tinh,

hộp số vô cấp (CVT), hoặc hộp số tự động kiểu trục song song hai trục ăn khớp đồng thời (synchronous mesh twin shaft parallel axis-type automatic transmission) (bao gồm DCT đã biết), hoặc hộp số thông thường đã biết. Ngoài ra, ly hợp phía trước 36 được mô tả là khớp vấu điện từ, nhưng ly hợp phía trước 36 không chỉ giới hạn ở đây. Chẳng hạn, ly hợp phía trước 36 cũng có thể là loại ly hợp ma sát, hoặc ly hợp khớp vấu mà được bố trí có chạc dịch chuyển mà dịch chuyển khớp nối theo chiều trục, trong đó chạc dịch chuyển được dẫn động bởi bộ dẫn động có thể điều khiển bằng thủy lực hoặc có thể điều khiển bằng điện hoặc tương tự.

Các phương án ví dụ được mô tả ở trên chỉ là các phương án để làm ví dụ. Sáng chế có thể được thực hiện ở các chế độ mà được cải biến hoặc được cải tiến theo bất kỳ cách nào dựa trên kiến thức của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hộp phân phối dùng cho xe dẫn động bốn bánh (four-wheel drive, 4WD), hộp phân phối này khác biệt ở chỗ bao gồm:

trục vào (42);

trục ra (44) có trục ở cùng trục như trục của trục vào (42);

cơ cấu chuyển cao-thấp (48) được cấu tạo để thay đổi tốc độ quay được đưa vào từ trục vào (42) và truyền chuyển động quay tổng hợp đến trục ra (46) nhờ sự chuyển động của khớp nối cao-thấp (62) theo chiều trục của trục ra (44), cơ cấu chuyển cao-thấp (48) được nối với trục vào (42);

bộ phận đầu ra (46) được cấu tạo để đưa công suất đến đích ra mà khác với trục ra (44);

ly hợp (50) được cấu tạo để điều chỉnh và truyền một phần công suất từ trục ra (44) đến bộ phận đầu ra (46);

khớp nối khóa (70) được cấu tạo để di chuyển theo chiều trục của trục ra (44), khớp nối khóa (70) được cấu tạo để được đỡ bởi trục ra (44) theo cách không thể quay quanh trục của trục ra (44) tương ứng với trục ra (44), khớp nối khóa (70) được cấu tạo để ăn khớp theo cách lựa chọn với bộ phận đầu ra (46) sao cho trục ra (44) và bộ phận đầu ra (46) khóa với nhau;

cơ cấu bắt vít (86) bao gồm chi tiết trục có ren (94), chi tiết dạng đai ốc (92), và động cơ điện (84), chi tiết trục có ren (94) và chi tiết dạng đai ốc (92) được đỡ bởi trục ra (44) và bắt chặt với nhau, động cơ điện (84) được cấu tạo để dẫn động quay một trong số chi tiết trục có ren (94) và chi tiết dạng đai ốc (92) sao cho chi tiết dạng đai ốc (92) dịch chuyển theo chiều trục của trục ra (44);

cơ cấu truyền (88b) được cấu tạo để truyền chuyển động tuyến tính của chi tiết dạng đai ốc (92) đến ly hợp (50);

cam trống (100) được cấu tạo để biến đổi chuyển động quay của động cơ điện (84) thành chuyển động tuyến tính theo chiều trục của trục ra; và

cơ cấu chuyển (152a) được cấu tạo để chuyển theo cách lựa chọn khớp nối cao-thấp (62) và khớp nối khóa (70) giữa vị trí H4L và vị trí L4L, nhờ việc truyền từ chuyển động tuyến tính được biến đổi bởi cam trống (100) đến khớp nối cao-thấp (62) và khớp nối khóa (70) thông qua chạc dịch chuyển cao-thấp (166) và chạc khóa 4WD (74) một cách tương ứng, kết hợp với chuyển động quay của động cơ điện (84), vị trí H4L là vị trí trong đó khớp nối cao-thấp (62) được bố trí trong cơ cấu chuyển cao-thấp (48) ở vị trí trong đó bánh răng tốc độ cao được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp (48), và khớp nối khóa (70) ở vị trí trong đó trục ra (44) và bộ phận đầu ra (46) khóa với nhau, vị trí L4L là vị trí trong đó khớp nối cao-thấp (62) được bố trí trong cơ cấu chuyển cao-thấp (48) ở vị trí trong đó bánh răng tốc độ thấp được thiết lập trong cơ cấu chuyển cao-thấp (48), và khớp nối khóa (70) ở vị trí trong đó trục ra (44) và bộ phận đầu ra (46) khóa với nhau.

## 2. Hộp phân phối theo điểm 1, còn bao gồm:

trục thứ hai (102) được bố trí song song với trục ra (44), trục thứ hai (102) được cấu tạo để di chuyển theo chiều trục của trục thứ hai (102), trong đó

chạc dịch chuyển cao-thấp (166) và chạc khóa 4WD (74) được cấu tạo để luân phiên ăn khớp với trục thứ hai (102), cơ cấu chuyển (152a) được cấu tạo để truyền chuyển động của trục thứ hai (102) theo chiều trục đến khớp nối cao-thấp (62) và khớp nối khóa (70) thông qua chạc dịch chuyển cao-thấp (166) và chạc khóa 4WD (74) một cách tương ứng.

## 3. Hộp phân phối theo điểm 2, trong đó:

cơ cấu chuyển (152a) bao gồm trục cố định (109), bộ dừng thứ nhất (113), và bộ dừng thứ hai (116), trục cố định (109) được bố trí song song với trục thứ

hai (102), chạc dịch chuyển cao-thấp (166) có cặp lỗ xuyên thứ nhất mà trục thứ hai (102) và trục cố định (109) xuyên qua sao cho chạc dịch chuyển cao-thấp (166) dịch chuyển theo chiều trục của trục thứ hai (102) và trục cố định (109), chạc dịch chuyển cao-thấp (166) có lỗ nối thông thứ nhất mà nối thông giữa cặp lỗ xuyên thứ nhất, chi tiết khóa liên động thứ nhất (111) được bố trí bên trong lỗ nối thông thứ nhất, chi tiết khóa liên động thứ nhất (111) được cấu tạo để dịch chuyển theo chiều trục của lỗ nối thông thứ nhất sao cho một phần đầu của chi tiết khóa liên động thứ nhất (111) ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm ở trục thứ hai (102), và phần đầu còn lại của chi tiết khóa liên động thứ nhất (111) ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm ở trục cố định (109), chạc khóa 4WD (74) có cặp lỗ xuyên thứ hai mà trục thứ hai (102) và trục cố định (109) xuyên qua sao cho chạc khóa 4WD (74) dịch chuyển theo chiều trục của trục thứ hai (102) và trục cố định (109), chạc khóa 4WD (74) có lỗ nối thông thứ hai mà nối thông giữa cặp lỗ xuyên thứ hai, chi tiết khóa liên động thứ hai (115) được bố trí bên trong lỗ nối thông thứ hai, chi tiết khóa liên động thứ hai (115) được cấu tạo để dịch chuyển theo chiều trục của lỗ nối thông thứ hai sao cho một phần đầu của chi tiết khóa liên động thứ hai (115) ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm ở trục thứ hai (102), và phần đầu còn lại của chi tiết khóa liên động thứ hai (115) ăn khớp theo cách lựa chọn với phần lõm ở trục cố định (109), bộ dừng thứ nhất (113) được bố trí ở trục thứ hai (102), bộ dừng thứ nhất (113) được cấu tạo để dịch chuyển theo cách lựa chọn chạc dịch chuyển cao-thấp (166) theo chiều trục nhờ sự dịch chuyển theo chiều trục của trục thứ hai (102), bộ dừng thứ hai (116) được bố trí trên trục thứ hai (102), bộ dừng thứ hai (116) được cấu tạo để dịch chuyển theo cách lựa chọn chạc khóa 4WD (74) theo chiều trục nhờ sự dịch chuyển theo chiều trục của trục thứ hai (102), và cơ cấu chuyển (152a) được cấu tạo để lần lượt ăn khớp trục thứ hai (102) và chạc dịch chuyển cao-thấp (166), và trục thứ hai (102) và chạc khóa 4WD (74), bởi bộ dừng thứ nhất (113), bộ dừng

thứ hai (116), chi tiết khóa liên động thứ nhất (111), và chi tiết khóa liên động thứ hai (115) sao cho sự dịch chuyển của trục thứ hai (102) lần lượt được truyền đến chạc dịch chuyển cao-thấp (166) hoặc chạc khóa 4WD (74).

4. Hộp phân phối theo điểm 1, còn bao gồm:

trục thứ hai (154) được bố trí song song với trục ra (44), trục thứ hai (154) được cấu tạo để di chuyển theo chiều trục của trục thứ hai (154); và

trục thứ ba (156) được bố trí song song với trục ra (44), trục thứ ba (156) được cấu tạo để di chuyển theo chiều trục của trục thứ ba (156), trong đó

chạc dịch chuyển cao-thấp (166) được nối với trục thứ hai (154), chạc khóa 4WD (74) được nối với trục thứ ba (156), cơ cấu chuyển (152a) được cấu tạo để truyền chuyển động của trục thứ hai (154) theo chiều trục đến khớp nối cao-thấp (62) thông qua chạc dịch chuyển cao-thấp (166), và cơ cấu chuyển (152a) được cấu tạo để truyền chuyển động của trục thứ ba (156) theo chiều trục đến khớp nối khóa (70) thông qua chạc khóa 4WD (74).

5. Hộp phân phối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó vòng bi đỡ trục ra (73) mà đỡ theo cách quay được phân đầu ở phía cam trống (100), từ giữa hai phần đầu của trục ra (44), được bố trí bên trong cam trống (100) trong khoảng chiều dài của cam trống (100) theo chiều trục của trục ra (44).

6. Hộp phân phối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó:

chi tiết ăn khớp cam (103) được nối với trục thứ hai (102), cam trống (100) có rãnh cam mà ăn khớp với chi tiết ăn khớp cam (103), rãnh cam được cấu tạo để dịch chuyển chi tiết ăn khớp cam (103) theo chiều trục của trục thứ hai (102) nhờ cam trống (100), mà được nối với một trong số chi tiết trục có ren (94) và chi tiết dạng đai ốc (92) và quay quanh trục của trục ra (44), và rãnh cam có phần rãnh cam nghiêng kéo dài theo chiều nghiêng so với trục của trục ra (44) sao cho

lượng dịch chuyển theo chiều trục của trục thứ hai (102) nhờ việc quay của cam trống (100) lớn hơn lượng dịch chuyển của chi tiết dạng đai ốc (92) theo chiều trục của trục ra (44) nhờ việc quay của một trong số chi tiết trục có ren (94) và chi tiết dạng đai ốc (92).

7. Hộp phân phối theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó chi tiết dạng đai ốc (92) bắt chặt với chi tiết trục có ren (94) thông qua các bi.

8. Hộp phân phối theo điểm 6, trong đó chi tiết ăn khớp cam (103) truyền sự dịch chuyển của chi tiết ăn khớp cam (103) mà là theo chiều trục của trục ra (44) đến trục thứ hai (102) thông qua chi tiết lò xo.

FIG. 1

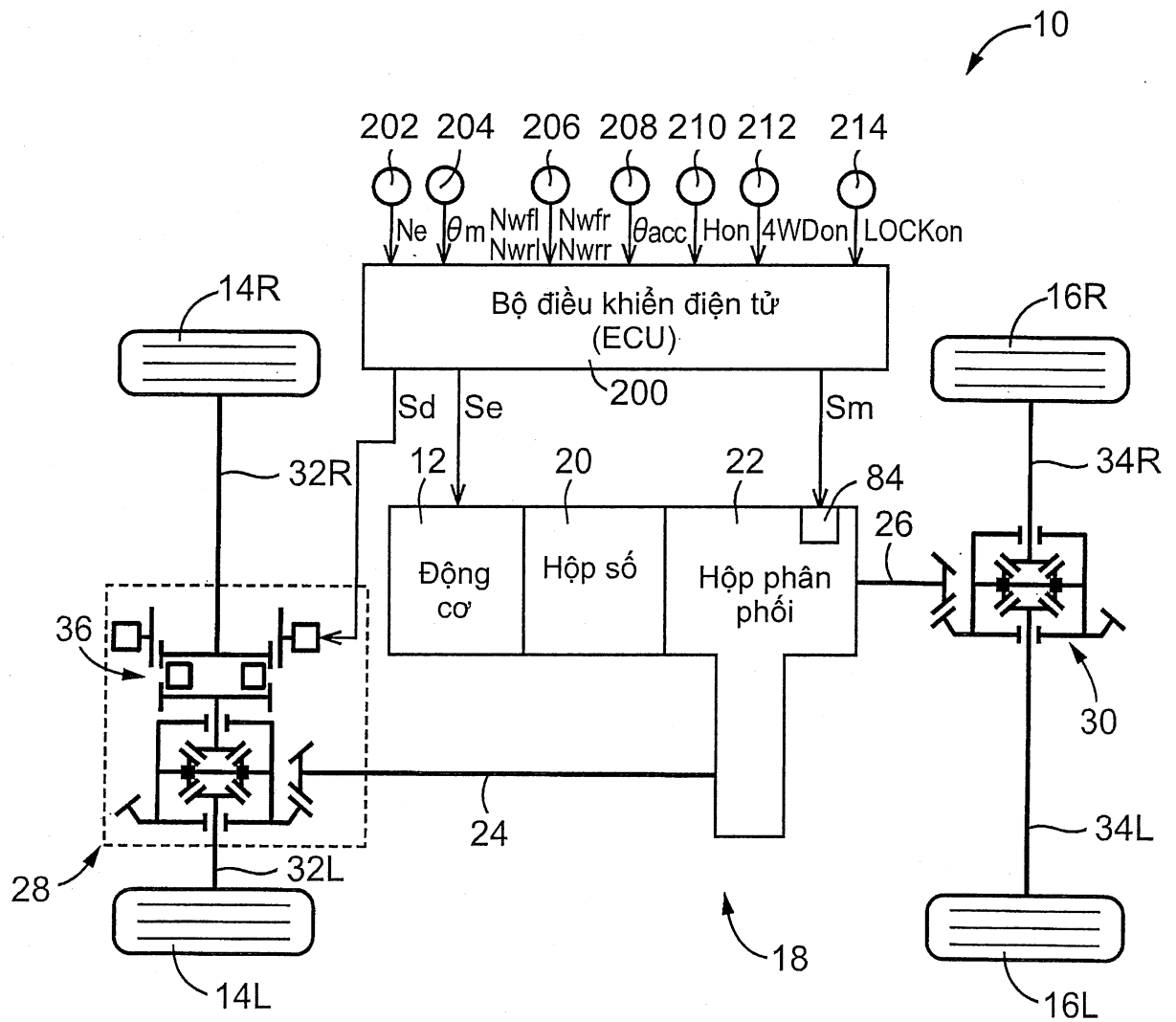


FIG. 2

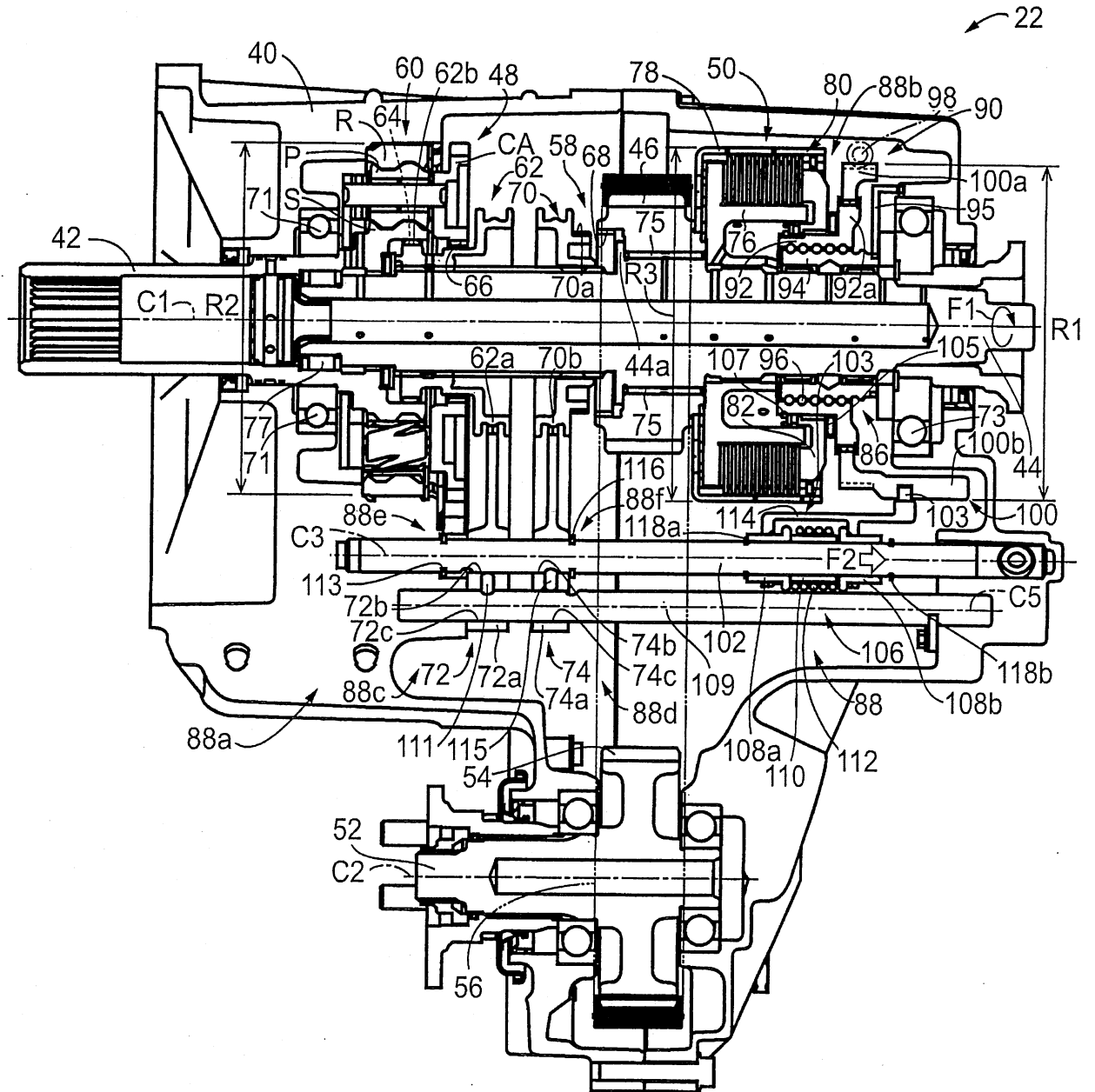


FIG. 3

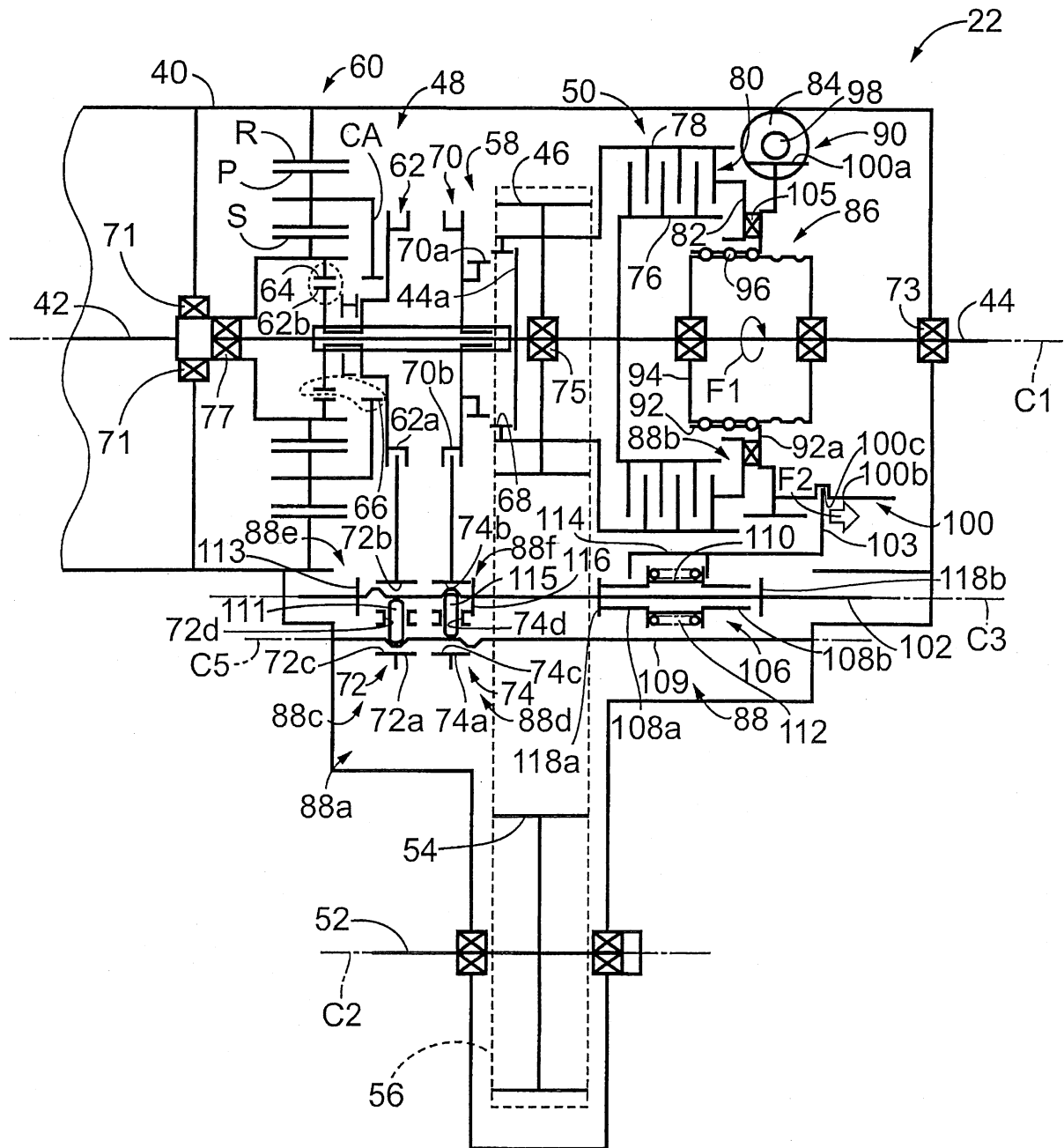


FIG. 4

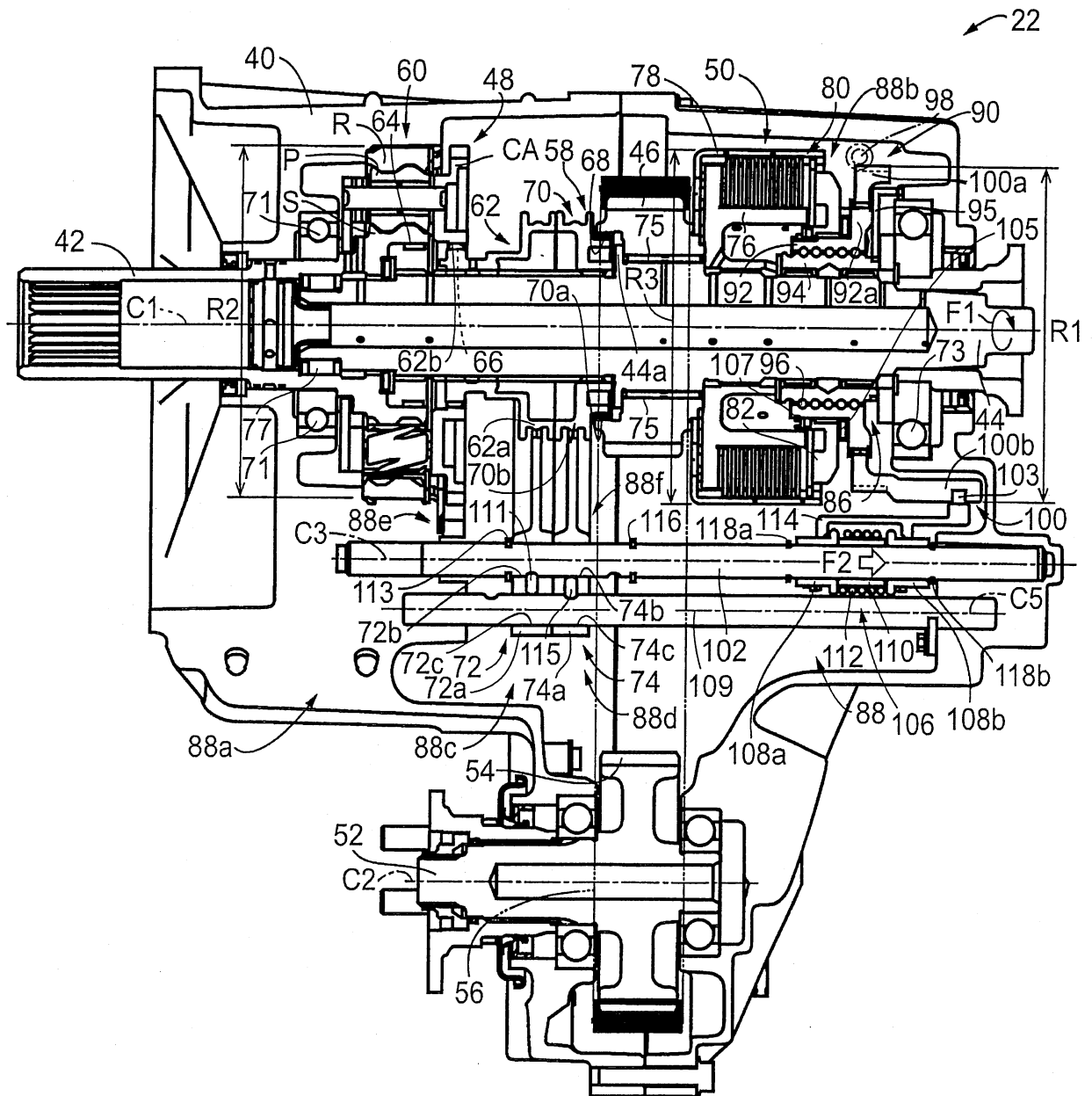


FIG. 5

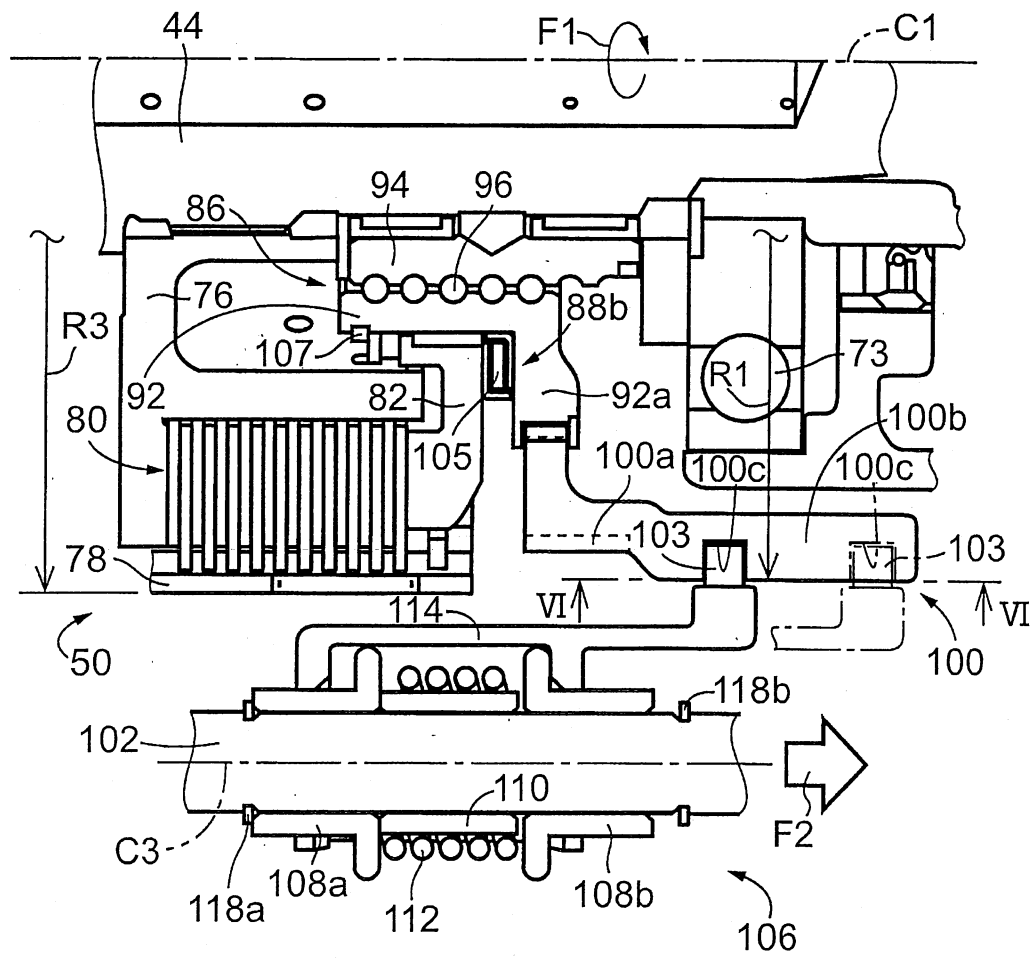


FIG. 6A

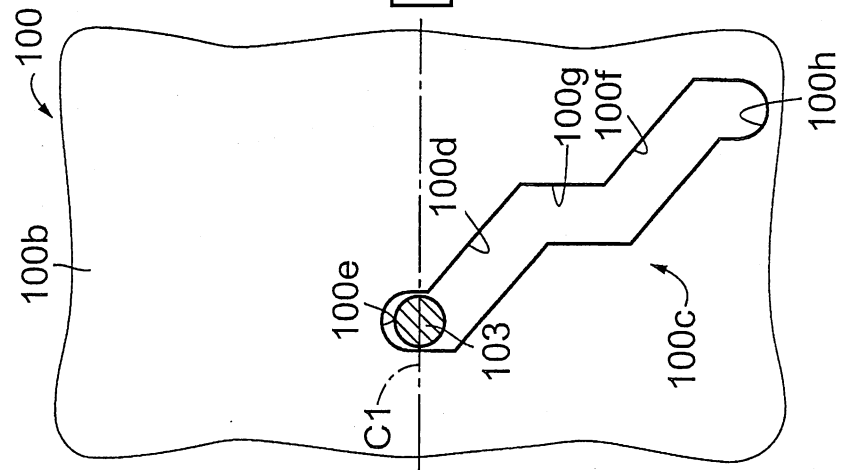


FIG. 6B

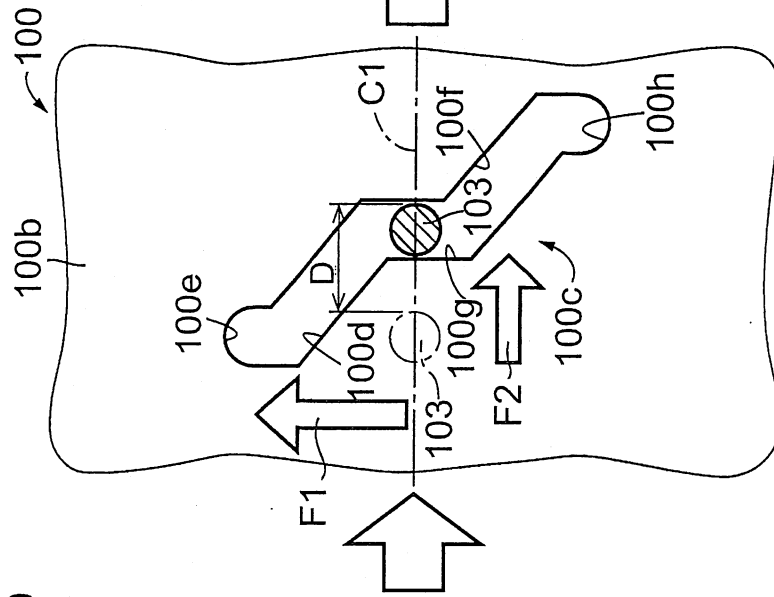


FIG. 6C

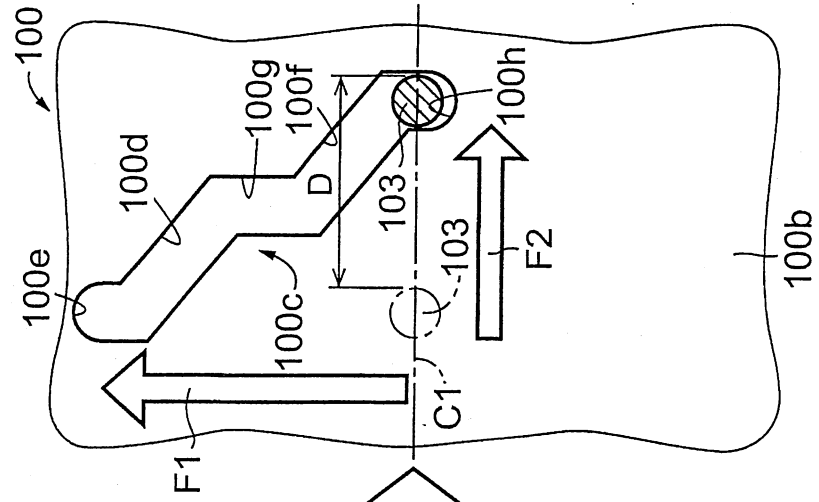


FIG. 7

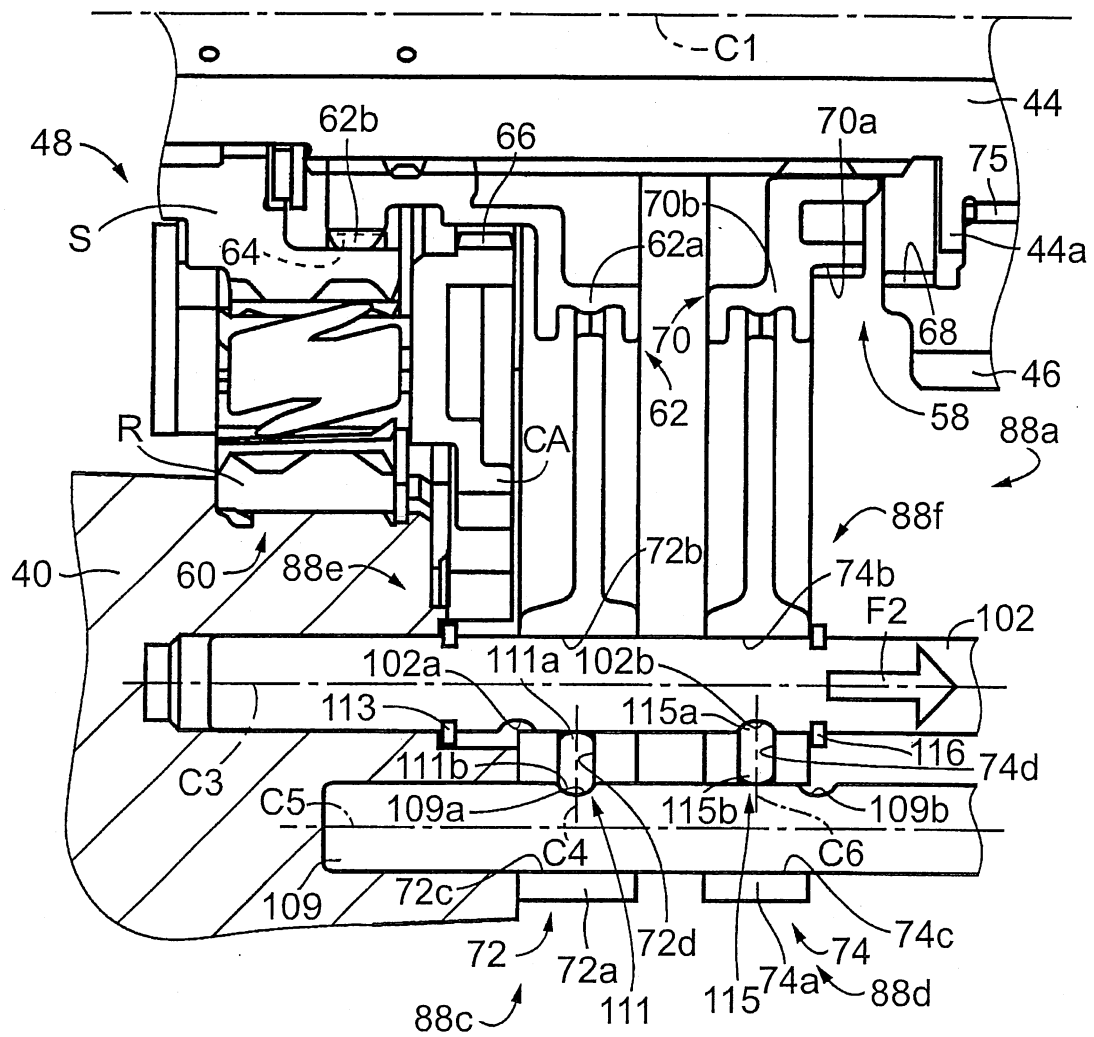


FIG. 8

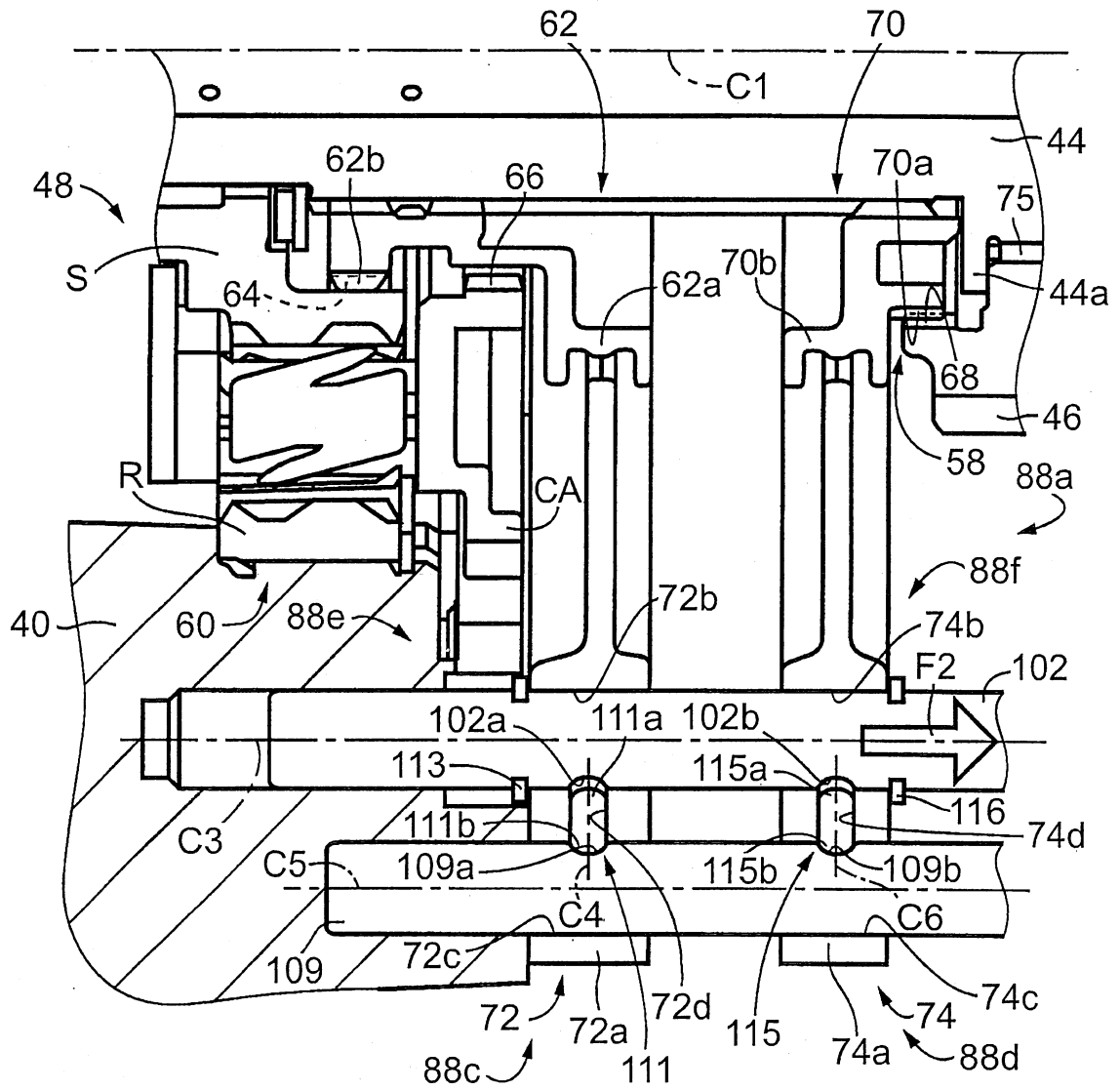


FIG. 9

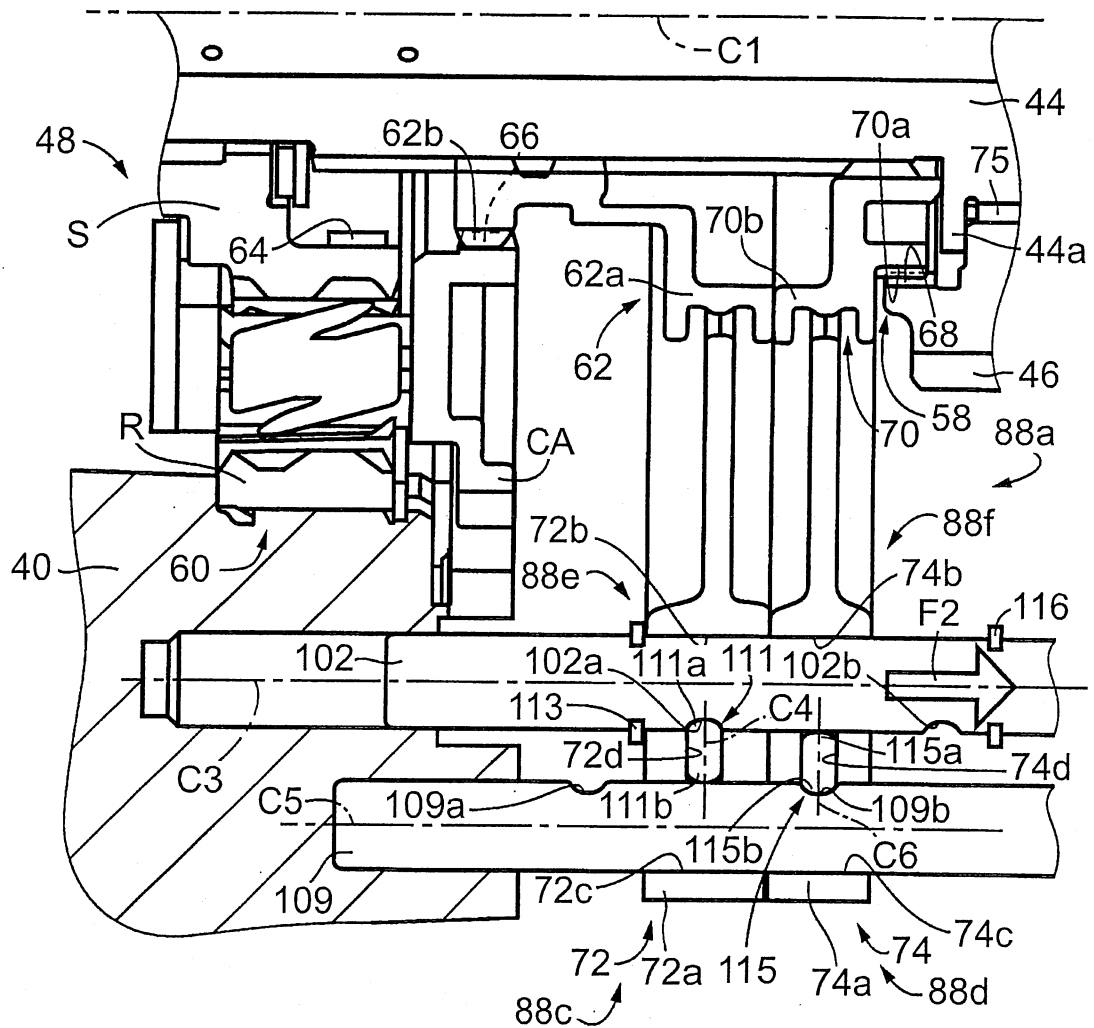


FIG. 10A

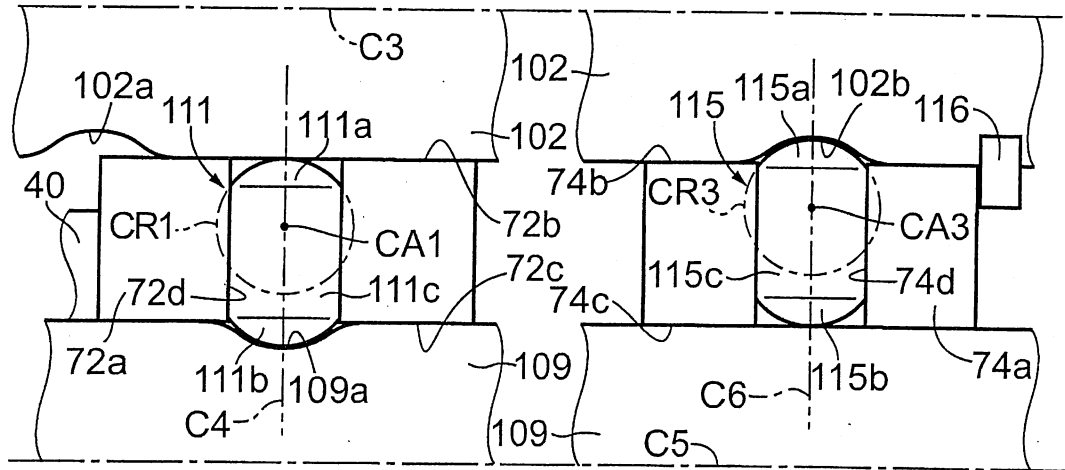


FIG. 10B

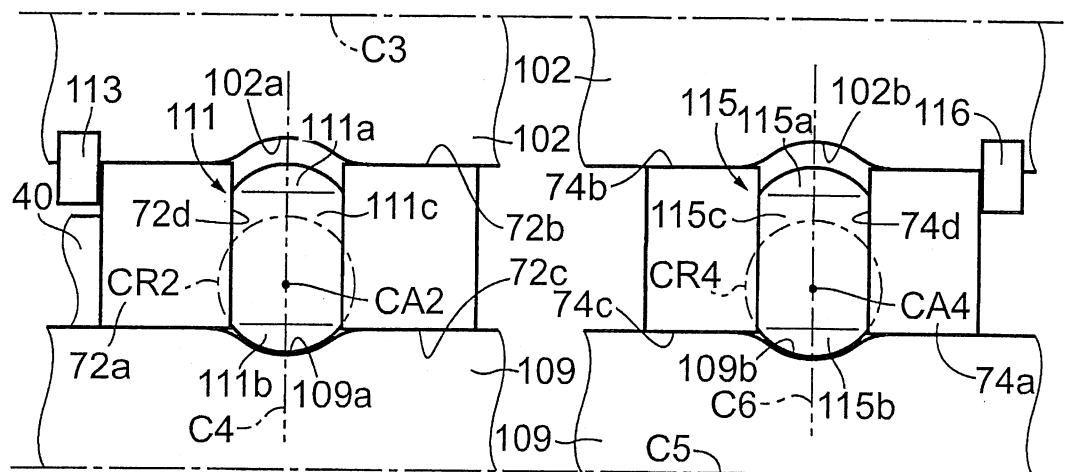


FIG. 10C

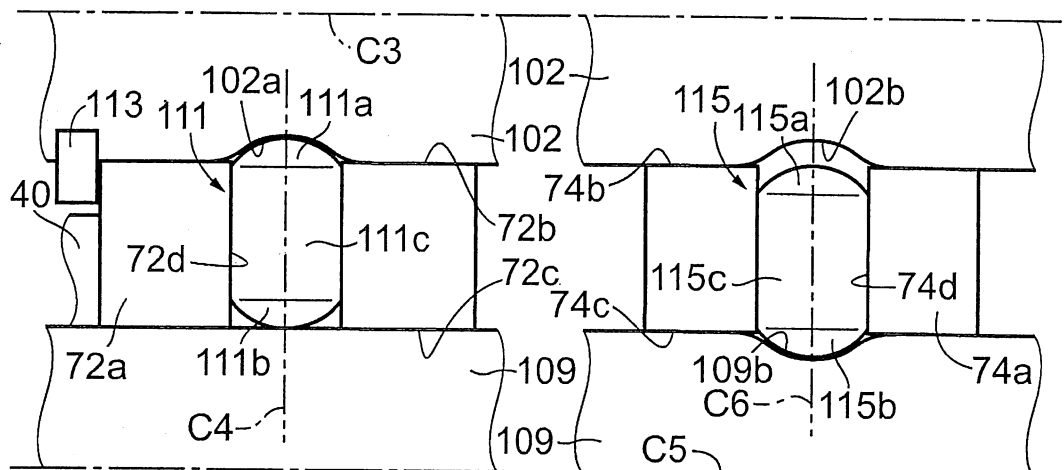


FIG. 11

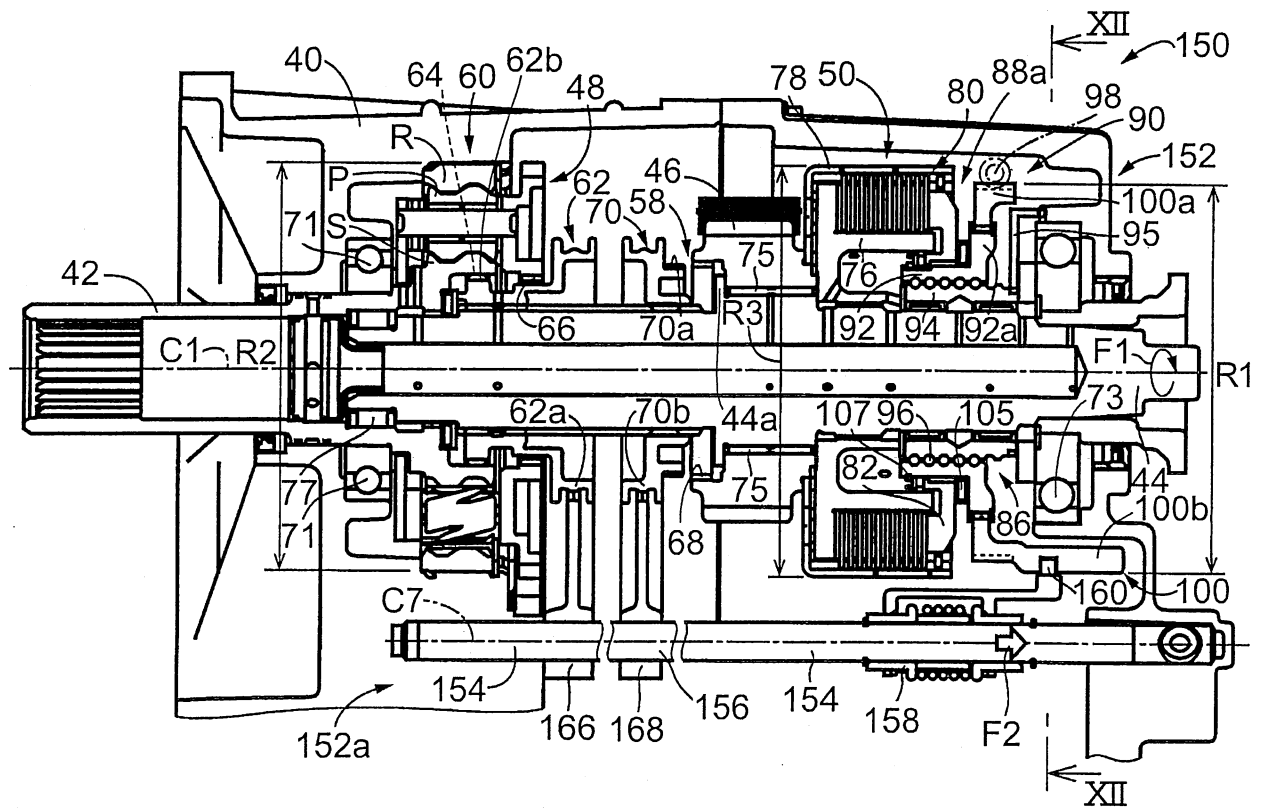


FIG. 12

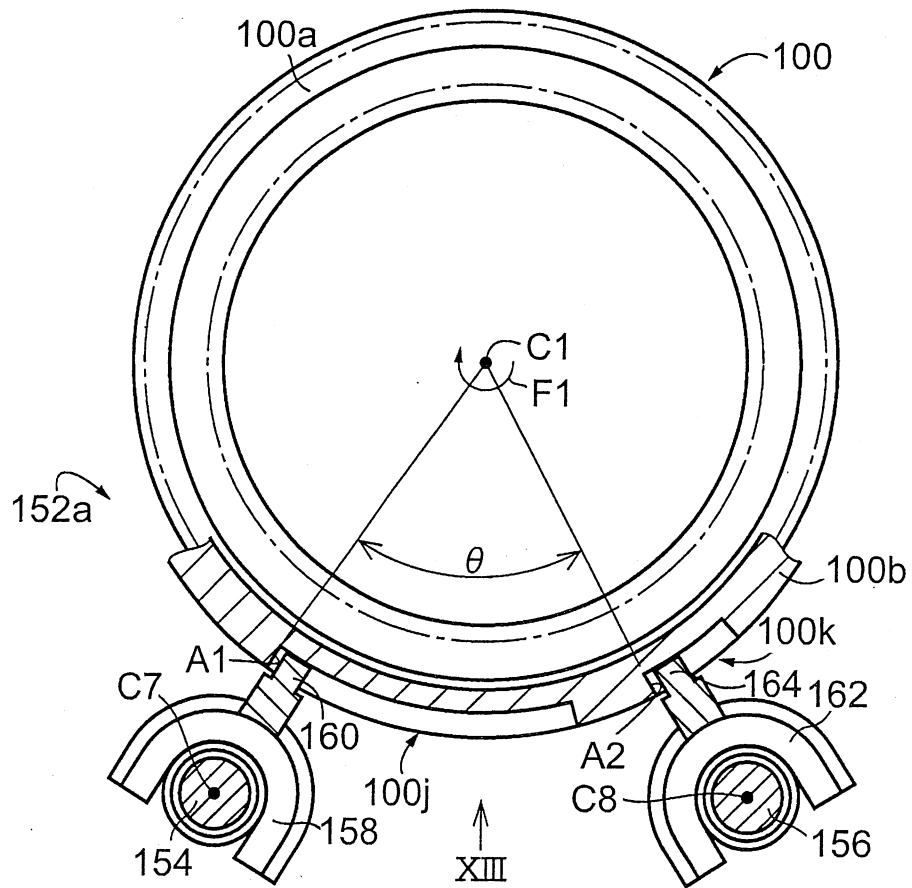


FIG. 13

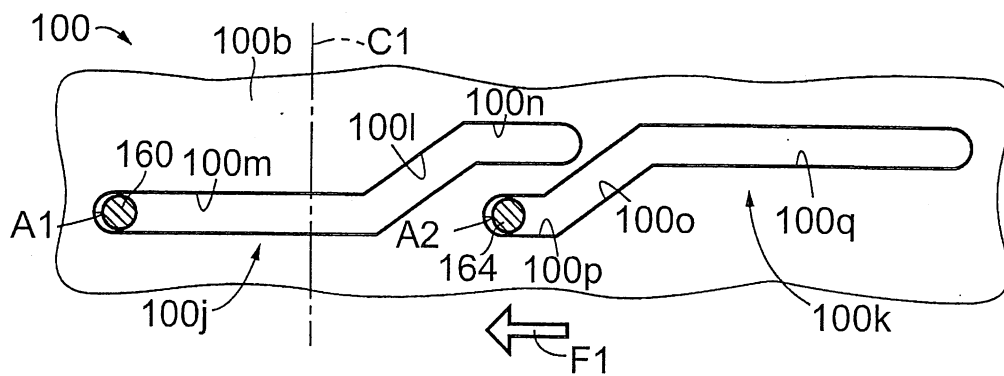


FIG. 14A

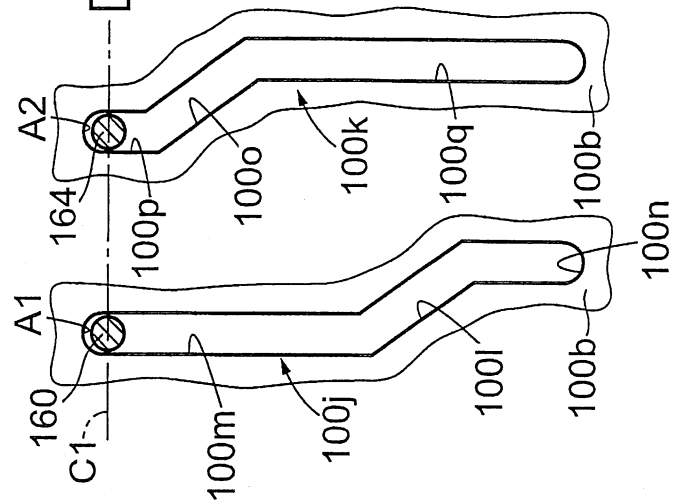


FIG. 14B

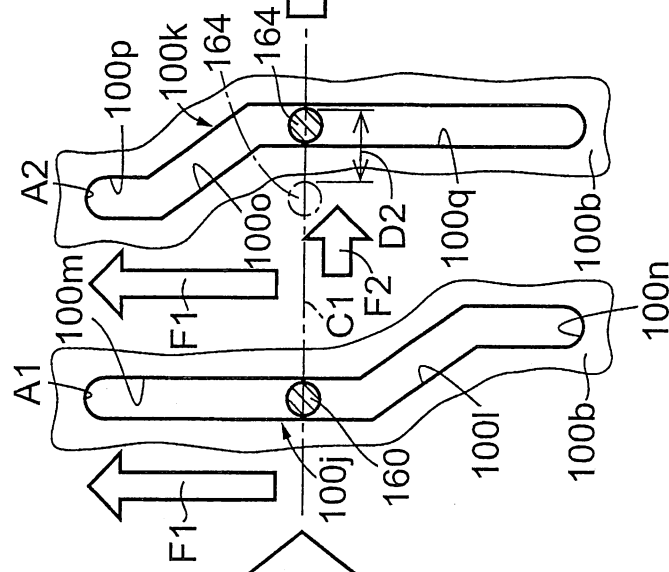


FIG. 14C

