



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

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

(11)



1-0031604

(51)^{2020.01} F16H 57/04; B60W 30/184

(13) B

(21) 1-2017-03055

(22) 09/08/2017

(30) 2016-159010 12/08/2016 JP

(45) 25/04/2022 409

(43) 26/02/2018 359A

(73) TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (JP)

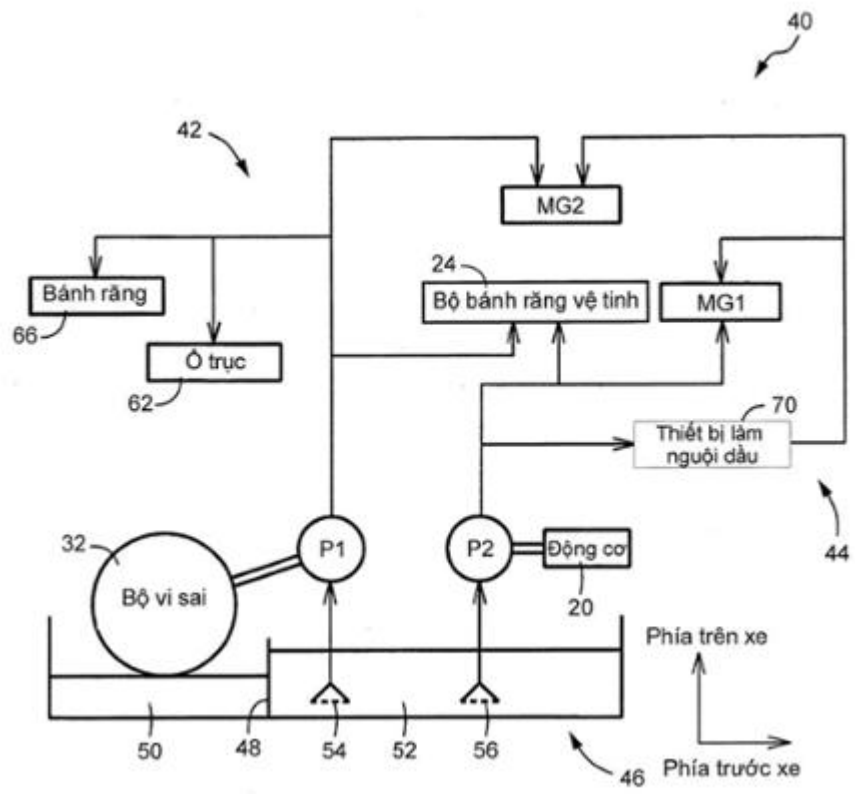
1, Toyota-cho, Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571 Japan

(72) Hiroaki KIYOKAMI (JP); Yukinobu NISHIKAWA (JP); Tetsuo HORI (JP); Hakuba OKUNO (JP).

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

(54) XE LAI

(57) Sáng chế đề cập đến xe lai bao gồm động cơ (20); máy rôto thứ nhất (MG2) được tạo kết cấu để dẫn động xe lai; hệ thống truyền động (12) được tạo kết cấu để truyền lực dẫn động từ động cơ (20) và máy rôto thứ nhất (MG2) qua bộ phận đầu ra (32) đến các bánh xe được dẫn động; bơm dầu thứ nhất (P1) được tạo kết cấu để được dẫn động quay cơ học cùng với chuyển động quay của bộ phận đầu ra (32); bơm dầu thứ hai (P2) được tạo kết cấu để được dẫn động quay bằng nguồn dẫn động quay mà khác bộ phận đầu ra (32); đường cấp thứ nhất (42) được nối với phía xả của bơm dầu thứ nhất (P1), và đường cấp thứ nhất (42) được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn ít nhất đến máy rôto thứ nhất (MG2); đường cấp thứ hai (44) được nối với phía xả của bơm dầu thứ hai (P2), và đường cấp thứ hai (44) được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn ít nhất đến máy rôto thứ nhất (MG2); và bộ làm mát dầu (70) được bố trí cho đường cấp thứ hai (44).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến xe lai, và cụ thể là sáng chế đề cập đến việc cải tiến thiết bị bôi trơn dùng cho xe lai, thiết bị bôi trơn này cấp dầu bôi trơn đến máy rôto để di chuyển, và làm nguội máy rôto để di chuyển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết thiết bị bôi trơn dùng cho (a) xe lai bao gồm: động cơ; máy rôto để di chuyển; và hệ thống truyền động để truyền lực dẫn động từ động cơ và máy rôto qua bộ phận đầu ra đến các bánh xe được dẫn động, và thiết bị bôi trơn bao gồm: (b) bơm dầu thứ nhất được dẫn động quay cơ học cùng với chuyển động quay của bộ phận đầu ra; (c) bơm dầu thứ hai được dẫn động quay bằng nguồn dẫn động quay khác bộ phận đầu ra; (d) đường cấp thứ nhất được nối với phía xả của bơm dầu thứ nhất để cấp dầu bôi trơn ít nhất đến máy rôto để di chuyển; và (e) đường cấp thứ hai được nối với phía xả của bơm dầu thứ hai để cấp dầu bôi trơn ít nhất đến máy rôto để di chuyển. Thiết bị được mô tả trong Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2012-106599 là một ví dụ về thiết bị bôi trơn nêu trên, và bơm dầu thứ hai được tạo kết cấu để được dẫn động quay bằng động cơ. Lưu ý là "việc bôi trơn hoặc bôi trơn" trong bản mô tả sáng chế bao gồm không chỉ trường hợp ngăn ngừa ma sát và mài mòn, mà cả trường hợp cấp dầu bôi trơn đến máy rôto hoặc tương tự để làm nguội máy rôto chẳng

hạn.

Ngay cả trong thiết bị bôi trơn, có thể có khả năng là hiệu quả làm nguội thích hợp không thể đạt được, và do vậy, ví dụ, nhiệt độ của máy rôto để di chuyển sẽ tăng khi di chuyển trong tình trạng tải lớn, nên công suất bị giới hạn. Nếu bộ làm mát dầu được bố trí cho đường cấp dầu bôi trơn, hiệu quả làm nguội sẽ tăng, tuy nhiên nhiệt độ của dầu bôi trơn sẽ khó tăng tại thời gian nhiệt độ thấp. Nói chung, dầu bôi trơn có độ nhớt cao hơn tại thời gian nhiệt độ thấp, và do vậy tải của bơm dầu và độ chịu khuấy trộn tại các phần được bôi trơn sẽ lớn hơn, nên tổn hao cơ do các nguyên nhân này gây ra sự giảm hiệu suất nhiên liệu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là làm nguội một cách thích hợp máy rôto để di chuyển mà không cản trở sự tăng nhiệt độ của dầu bôi trơn tại thời gian nhiệt độ thấp hoặc tương tự.

Xe lai theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế bao gồm: (a) động cơ; (b) máy rôto thứ nhất được tạo kết cấu để dẫn động xe lai; (c) hệ thống truyền động được tạo kết cấu để truyền lực dẫn động từ động cơ và máy rôto thứ nhất qua bộ phận đầu ra đến các bánh xe được dẫn động, (d) bơm dầu thứ nhất được tạo kết cấu để được dẫn động quay cơ học cùng với chuyển động quay của bộ phận đầu ra; (e) bơm dầu thứ hai được tạo kết cấu để được dẫn động quay bằng nguồn dẫn động quay mà khác bộ phận đầu ra; (f) đường cấp thứ nhất được nối với phía xả của

bơm dầu thứ nhất, và đường cấp thứ nhất cấp dầu bôi trơn ít nhất đến máy rôto thứ nhất; và (g) đường cấp thứ hai được nối với phía xả của bơm dầu thứ hai, và đường cấp thứ hai cấp dầu bôi trơn ít nhất đến máy rôto thứ nhất; và (h) bộ làm mát dầu chỉ được cấp đến đường cấp thứ hai của đường cấp thứ nhất và đường cấp thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai, trong xe lai theo khía cạnh thứ nhất, (a) xe lai có thể di chuyển trong chế độ di chuyển EV (electric vehicle – xe điện) đối với xe lai để di chuyển bằng máy rôto thứ nhất trong trạng thái mà động cơ được dừng, và chế độ di chuyển HV (hybrid vehicle – xe lai) đối với động cơ để hoạt động ở phía tải lớn hơn so với chế độ di chuyển EV, và (b) bơm dầu thứ hai có thể là bơm dầu được dẫn động quay cơ học cùng với chuyển động quay của động cơ.

Theo khía cạnh thứ ba, trong xe lai theo khía cạnh thứ nhất, đường cấp thứ nhất và đường cấp thứ hai có thể được tạo kết cấu độc lập với nhau.

Theo khía cạnh thứ tư, trong xe lai theo khía cạnh thứ nhất, (a) hệ thống truyền động có thể bao gồm: máy rôto thứ hai để điều khiển vi sai; và cơ cấu vi sai bao gồm bộ phận quay thứ nhất được nối với động cơ, bộ phận quay thứ hai được nối với máy rôto thứ hai để điều khiển vi sai, và bộ phận quay thứ ba được nối với bộ phận đầu ra, và (b) đường cấp thứ hai có thể được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn đã đi qua bộ làm mát dầu đến cả máy rôto thứ hai để điều khiển vi sai.

Theo khía cạnh thứ năm, trong xe lai theo khía cạnh thứ nhất, đường cấp thứ nhất có thể được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn đến cả cơ cấu vi sai.

Trong thiết bị bôi trơn dùng cho xe lai này, trong số đường cấp thứ nhất và đường cấp thứ hai, chỉ đường cấp thứ hai được bố trí bộ làm mát dầu, và dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ hai được làm nguội bằng bộ làm mát dầu, và sau đó được cấp đến máy rôto thứ nhất; và mặt khác, dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ nhất được cấp qua đường cấp thứ nhất đến máy rôto thứ nhất mà không được làm nguội bằng bộ làm mát dầu. Ở đây, khi xe di chuyển, vì bơm dầu thứ nhất được dẫn động quay theo vận tốc xe để xả dầu bôi trơn, dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ nhất được cấp đến máy rôto thứ nhất để làm nguội máy rôto thứ nhất, và đồng thời, dầu bôi trơn được làm nóng nhanh qua sự thoát hơi do nhiệt từ máy rôto thứ nhất nhằm giảm tổn hao cơ gây ra từ độ nhớt cao của dầu bôi trơn tại thời gian nhiệt độ thấp.

Trong khi đó, bơm dầu thứ hai được vận hành bởi, ví dụ, động cơ hoặc mô-tơ điện dùng cho bơm làm nguồn dẫn động quay của nó, và dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ hai được cấp qua bộ làm mát dầu đến máy rôto thứ nhất. Nói chung, khi di chuyển trong tình trạng tải lớn, nhiệt độ của máy rôto thứ nhất sẽ tăng, nhưng trong trường hợp này, dầu bôi trơn được làm nguội bằng bộ làm mát dầu được cấp đến máy rôto thứ nhất để giảm thích hợp sự tăng nhiệt độ của máy rôto thứ nhất.

Khía cạnh thứ hai là trường hợp trong đó bơm dầu thứ hai là bơm dầu được dẫn động quay cơ học cùng với chuyển động quay của động cơ; và khi di chuyển trong chế độ di chuyển EV tại thời gian tải nhỏ, sự tăng nhiệt độ của máy rôto thứ nhất được giảm thích hợp bằng dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ nhất, và dầu bôi trơn được làm nóng nhanh qua sự thoát hơi do nhiệt từ máy rôto thứ nhất nhằm giảm tổn hao cơ gây ra từ độ nhớt cao của dầu bôi trơn tại thời gian nhiệt độ thấp. Khi di chuyển trong chế độ di chuyển HV tại thời gian tải lớn, dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ hai được cấp đến máy rôto thứ nhất qua bộ làm mát dầu để giảm thích hợp sự tăng nhiệt độ của máy rôto thứ nhất mà được cho hoạt động với tải lớn. Ngoài ra, bơm dầu mà được dẫn động quay cơ học cùng với chuyển động quay của động cơ được sử dụng làm bơm dầu thứ hai; do vậy so với trường hợp sử dụng bơm dầu điện được dẫn động quay bằng mô tơ điện dùng cho bơm, sẽ không cần điều khiển, và có hiệu quả về chi phí, hoặc tương tự.

Theo khía cạnh thứ ba, đường cấp thứ nhất và đường cấp thứ hai được tạo kết cấu độc lập với nhau, do vậy không cần van chuyển đổi hoặc tương tự, và làm đơn giản kết cấu.

Khía cạnh thứ tư là trường hợp trong đó hệ thống truyền động có máy rôto thứ hai để điều khiển vi sai, và máy rôto thứ hai để điều khiển vi sai được điều khiển tái sinh với mômen xoắn theo lực dẫn động được yêu cầu khi mômen xoắn động cơ được phát ra, và do vậy máy rôto thứ hai để điều khiển vi sai có thể có

hiệt độ cao do tải rất lớn (mômen xoắn tái sinh) tại thời gian tải lớn, nhưng dầu bôi trơn đã đi qua bộ làm mát dầu được cấp đến máy rôto thứ hai để điều khiển vi sai qua đường cấp thứ hai; do đó, sự tăng nhiệt độ của máy rôto thứ hai để điều khiển vi sai được giảm thích hợp.

Theo khía cạnh thứ năm, vì đường cấp thứ nhất được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn đến cả cơ cấu vi sai, nên có thể ngăn ngừa sự mắc kẹt của các bộ phận quay như các bánh răng vệ tinh gây ra để quay cùng theo vận tốc xe.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu, ưu điểm, và đặc trưng kỹ thuật và công nghiệp của các phương án ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau biểu thị các bộ phận giống nhau, và trong đó:

Fig.1 là hình vẽ tổng quát thể hiện hệ thống truyền động của xe lai, trong trạng thái triển khai, được ưu tiên áp dụng sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt giải thích quan hệ vị trí giữa các trục của hệ thống truyền động của xe lai trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ giải thích hai loại chế độ di chuyển thực hiện được trong xe lai trên Fig.1;

Fig.4 là đồ thị giải thích một ví dụ về các vùng di chuyển của hai loại chế độ di chuyển trên Fig.3;

Fig.5 là sơ đồ mạch dầu thủy lực giải thích thiết bị bôi trơn có trong xe lai trên Fig.1;

Fig.6 là sơ đồ mạch dầu thủy lực giải thích ví dụ khác về thiết bị bôi trơn được ưu tiên bố trí cho xe lai trên Fig.1;

Fig.7 là sơ đồ mạch dầu thủy lực giải thích ví dụ khác nữa về thiết bị bôi trơn được ưu tiên bố trí cho xe lai trên Fig.1;

Fig.8 là hình vẽ giải thích ví dụ cụ thể về cơ cấu chuyển đổi được bố trí cho thiết bị bôi trơn trên Fig.7;

Fig.9 là hình vẽ giải thích ví dụ khác về cơ cấu chuyển đổi được bố trí cho thiết bị bôi trơn trên Fig.7;

Fig.10 là sơ đồ mạch dầu thủy lực giải thích ví dụ khác nữa về thiết bị bôi trơn được ưu tiên bố trí cho xe lai trên Fig.1;

Fig.11 là sơ đồ mạch dầu thủy lực giải thích ví dụ khác nữa về thiết bị bôi trơn được ưu tiên bố trí cho xe lai trên Fig.1; và

Fig.12 là hình vẽ tổng quát giải thích xe lai có cách nối cơ khác của cặp bơm dầu, tương ứng với Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế tốt hơn là được áp dụng cho xe lai bao gồm bộ vi sai điện, tuy nhiên sáng chế cũng có thể được áp dụng cho các xe lai khác nhau bao gồm các máy rôto để di chuyển không phải là các động cơ làm các nguồn dẫn động để di

chuyển. Đối với máy rôto để di chuyển, sẽ thích hợp khi sử dụng động cơ-máy phát mà có thể xen kẽ sử dụng các chức năng của mô tơ điện và máy phát điện chẳng hạn, nhưng mô tơ điện cũng có thể được sử dụng. Cũng sẽ thích hợp khi sử dụng động cơ-máy phát làm máy rôto để điều khiển vi sai bộ vi sai điện, nhưng máy phát điện cũng có thể được sử dụng. Bằng cách thiết lập mômen xoắn của máy rôto để điều khiển vi sai ở mức zero (không), cơ cấu vi sai được cho quay vi sai, điều này ngăn không để động cơ cùng quay.

Bộ phận đầu ra của hệ thống truyền động mà dẫn động bơm dầu thứ nhất là thiết bị vi sai mà phân phối lực dẫn động được truyền từ động cơ qua cơ cấu bánh răng và các bộ phận khác cho các bánh xe được dẫn động bên phải và bên trái chẳng hạn. Để làm hệ thống truyền động, hộp số và cầu nằm ngang như hộp số và cầu FF (front engine-front drive) có các trục được bố trí theo hướng chiều rộng xe có thể được ưu tiên sử dụng, tuy nhiên hệ thống truyền động loại FR hoặc loại dẫn động bốn bánh cũng có thể được sử dụng.

Đường cấp thứ nhất và đường cấp thứ hai được tạo kết cấu để cấp và bôi trơn từng phần (ví dụ, bánh răng, ổ trục, v.v.) của hệ thống truyền động thêm vào máy rôto để di chuyển với dầu bôi trơn. Để làm bơm dầu thứ hai, bơm dầu được dẫn động quay cơ học bằng động cơ được ưu tiên sử dụng, nhưng bơm dầu điện được dẫn động quay bằng mô tơ điện dùng cho bơm cũng có thể được sử dụng. Bộ làm mát dầu được bố trí cho đường cấp thứ hai được tạo kết cấu để làm nguội dầu

bôi trơn qua sự trao đổi nhiệt bằng cách làm nguội không khí chẳng hạn, nhưng bộ làm mát dầu để làm nguội dầu bôi trơn với nước làm nguội cũng có thể được sử dụng.

Sáng chế được ưu tiên áp dụng cho xe lai bao gồm chế độ di chuyển EV và chế độ di chuyển HV, nhưng cũng có thể được áp dụng cho xe lai mà di chuyển chỉ trong chế độ di chuyển HV trong đó động cơ được cho hoạt động chính và máy rôto để di chuyển để hoạt động phụ chẳng hạn. Đường cấp thứ nhất và đường cấp thứ hai có thể được tạo kết cấu độc lập với nhau, hoặc có thể được nối với nhau để cấp dầu bôi trơn của đường cấp ở phía cao áp đến máy rôto để di chuyển. Ngoài ra, nó có thể được tạo kết cấu để đường cấp thứ nhất và đường cấp thứ hai được nối với nhau, và cơ cấu chuyển đổi được bố trí để chuyển đổi cơ đường dẫn dầu phụ thuộc vào các áp lực dầu của cả hai đường cấp theo cách mà dầu bôi trơn trong đường cấp ở phía cao áp được cấp đến máy rôto để di chuyển. Cơ cấu chuyển đổi này có thể được tạo kết cấu bằng cách sử dụng van tịnh tiến đảo chiều trong đó trục quán di chuyển phụ thuộc vào các áp lực dầu của cả hai đường cấp, hoặc có thể được tạo kết cấu bằng cách sử dụng cặp van kiểm tra. Các đường dẫn dầu cũng có thể được chuyển đổi bằng cách sử dụng van chuyển đổi điện từ.

Có thể cấp dầu bôi trơn từ đường cấp thứ nhất đến cơ cấu vi sai của bộ vi sai điện, và cũng có thể cấp dầu bôi trơn từ đường cấp thứ hai để bôi trơn cơ cấu vi sai. Dầu bôi trơn có thể được cấp từ cả hai đường cấp thứ nhất và đường cấp

thứ hai để bôi trơn cơ cấu vi sai. Để làm cơ cấu vi sai của bộ vi sai điện, bộ bánh răng vệ tinh đơn loại bánh răng công tác đơn hoặc loại bánh răng công tác kép có thể được ưu tiên sử dụng. Bộ bánh răng vệ tinh này bao gồm ba bộ phận quay của bánh răng định tinh, bộ phận mang, và bánh răng vòng, và động cơ được nối với một trong số ba bộ phận quay mà có tốc độ quay trung gian trong trạng thái vi sai (bộ phận mang của bộ bánh răng vệ tinh loại bánh răng công tác đơn hoặc bánh răng vòng của bộ bánh răng vệ tinh loại bánh răng công tác kép), ví dụ, và máy rôto để điều khiển vi sai và bộ phận đầu ra tương ứng được nối với hai bộ phận quay khác; tuy nhiên, bộ phận đầu ra có thể được nối với bộ phận quay trung gian.

Bơm dầu thứ nhất và bơm dầu thứ hai có thể được bố trí ở phía nạp của nó với cổng nạp chung mà các đường dẫn dầu nạp tương ứng của cả hai bơm dầu được nối với nhau; nhưng các bơm dầu này cũng có thể được bố trí độc lập với các cổng nạp khác nhau qua các đường dẫn dầu nạp khác nhau. Trong trường hợp sau, việc sắp xếp các cổng nạp và lưới có thể được thiết lập riêng rẽ phụ thuộc vào lượng xả và các đường cấp của các bơm dầu tương ứng. Ngoài ra, có thể bố trí riêng rẽ các cổng nạp cho các bình chứa dầu khác nhau trong đó dòng dầu bôi trơn bị giới hạn bởi thành ngăn hoặc tương tự, để có thể thiết lập riêng rẽ lượng xả (lượng nạp) của từng bơm dầu hoặc tương tự phụ thuộc vào lượng dầu hồi lưu đến từng bình chứa dầu. Phần hạn chế dòng như thành ngăn có thể được tạo kết cấu để các mức dầu của các nguồn dự trữ dầu là khác nhau ngay cả trong trạng thái tĩnh trong đó sự thay đổi của các mức dầu được dừng; và nó cũng có thể được tạo

kết cấu mà dầu bôi trơn đã hồi lưu đến bình chứa dầu chảy qua thành ngăn, hoặc dầu bôi trơn chảy qua lỗ được bố trí cho thành ngăn, để làm bằng đáng kể các mức dầu của các bình chứa dầu.

Dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ. Lưu ý là trong các phương án sau, các hình vẽ được làm đơn giản hoặc biến đổi một cách thích hợp để tiện giải thích, và các tỷ số kích thước, các hình dạng, v.v., của các thành phần tương ứng không phải luôn được minh họa chính xác.

Fig.1 là hình vẽ tổng quát giải thích hệ thống truyền động 12 của xe lai 10 được ưu tiên áp dụng sáng chế, và là hình vẽ triển khai thể hiện, theo cách được triển khai, các trục tạo thành hệ thống truyền động 12 nằm trong mặt phẳng chung, và Fig.2 là hình vẽ mặt cắt thể hiện quan hệ vị trí của các trục này. Hệ thống truyền động 12 là hộp số và cầu nằm ngang đối với xe lai như xe FF có các trục được bố trí dọc theo hướng chiều rộng xe, và được chứa trong vỏ hộp số và cầu 14 được thể hiện trên Fig.2.

Hệ thống truyền động 12 bao gồm đường trục thứ nhất S1 đến đường trục thứ tư S4 mà gần như song song hướng chiều rộng xe, và trục tiếp động 22 được nối với động cơ 20 được bố trí trên đường trục thứ nhất S1, và bộ bánh răng vệ tinh loại bánh răng công tác đơn 24 và động cơ-máy phát thứ nhất MG1 được bố trí đồng tâm với đường trục thứ nhất S1. Bộ bánh răng vệ tinh 24 và động cơ-máy

phát thứ nhất MG1 có chức năng làm bộ vi sai điện 26, và trực tiếp động 22 được nối với bộ phận mang 24c của bộ bánh răng vệ tinh 24 mà là cơ cấu vi sai, động cơ-máy phát thứ nhất MG1 được nối với bánh răng định tinh 24s, và bánh răng phát động của động cơ Ge được bố trí cho bánh răng vòng 24r. Bộ phận mang 24c có thể tương ứng với bộ phận quay thứ nhất, bánh răng định tinh 24s có thể tương ứng với bộ phận quay thứ hai, bánh răng vòng 24r có thể tương ứng với bộ phận quay thứ ba, và động cơ-máy phát thứ nhất MG1 có thể tương ứng với máy rôto thứ hai để điều khiển vi sai. Động cơ-máy phát thứ nhất MG1 được sử dụng xen kẽ làm mô-tơ điện hoặc máy phát điện, và bằng cách điều khiển liên tục tốc độ quay của bánh răng định tinh 24s qua hoạt động điều khiển tái sinh trong đó động cơ-máy phát thứ nhất MG1 có chức năng làm máy phát điện, tốc độ quay của động cơ 20 thay đổi liên tục, và sau đó được đưa ra từ bánh răng phát động của động cơ Ge. Mô-men xoắn của động cơ-máy phát thứ nhất MG1 được thiết lập là zero để đưa bánh răng định tinh 24s đến trạng thái chờ, và nhờ vậy động cơ 20 được ngăn không để quay cùng. Động cơ 20 là động cơ đốt trong mà tạo động lực bằng việc đốt nhiên liệu.

Trên đường trục thứ hai S2 có bố trí bộ bánh răng giảm tốc 30 bao gồm bánh răng giảm tốc lớn Gr1 và bánh răng giảm tốc nhỏ Gr2 mà được bố trí tại cả hai đầu của trục 28, và bánh răng giảm tốc lớn Gr1 ăn khớp với bánh răng phát động của động cơ Ge. Bánh răng giảm tốc lớn Gr1 cũng ăn khớp với bánh răng phát động của mô-tơ Gm của động cơ-máy phát thứ hai MG2 được bố trí trên

đường trục thứ ba S3. Động cơ-máy phát thứ hai MG2 được sử dụng xen kẽ làm mô-tơ điện hoặc máy phát điện, và được sử dụng làm nguồn dẫn động để di chuyển của xe lai 10 bằng cách được cho điều khiển công suất để có chức năng làm mô-tơ điện. Động cơ-máy phát thứ hai MG2 này có thể tương ứng với máy rôto thứ nhất được tạo kết cấu để dẫn động xe lai.

Bánh răng giảm tốc nhỏ Gr2 ăn khớp với bánh răng vòng vi sai Gd của bộ vi sai 32 được bố trí trên đường trục thứ tư S4, từng lực dẫn động từ động cơ 20 và lực dẫn động từ động cơ-máy phát thứ hai MG2 được truyền qua bộ vi sai 32 và được tách thành các trục dẫn động phải và trái 36, và sau đó được truyền đến các bánh xe được dẫn động bên phải và bên trái 38. Bộ vi sai 32 này có thể tương ứng với bộ phận đầu ra, và bánh răng vòng vi sai Gd có thể tương ứng với bánh răng tiếp động. Cơ cấu bánh răng gồm bánh răng phát động của động cơ Ge, bánh răng giảm tốc lớn Gr1, bánh răng giảm tốc nhỏ Gr2, bánh răng vòng vi sai Gd, và các bộ phận khác. Như thấy rõ từ Fig.2, trong số đường trục thứ nhất S1 đến đường trục thứ tư S4, đường trục thứ tư S4 được thiết lập tại vị trí thấp nhất theo hướng dọc xe, và đường trục thứ hai S2 và đường trục thứ ba S3 được thiết lập tại các vị trí lên trên hơn so với đường trục thứ tư S4, và đường trục thứ nhất S1 được thiết lập tại vị trí lên trên chéo hơn theo hướng phía trước xe so với đường trục thứ tư S4.

Trong xe lai 10 này, chế độ di chuyển EV và chế độ di chuyển HV được thể

hiện trên Fig.3 có thể thực hiện được, và việc chuyển đổi được thực hiện giữa chế độ di chuyển EV và chế độ di chuyển HV theo đồ thị chuyển đổi chế độ trong đó lực dẫn động được yêu cầu (lượng thao tác gia tốc) và vận tốc xe V được xác định làm các tham số, như được thể hiện trên Fig.4 chẳng hạn. Trong chế độ di chuyển EV, trong trạng thái trong đó chuyển động quay của động cơ 20 được dừng, xe di chuyển bằng cách cho động cơ-máy phát thứ hai MG2 được điều khiển công suất để sử dụng động cơ-máy phát thứ hai MG2 làm nguồn dẫn động, và chế độ di chuyển EV được chọn trong vùng của lực dẫn động thấp được yêu cầu, cụ thể là, tải nhỏ. Chuyển động quay của động cơ 20 gần như được dừng ngay cả tại thời gian xe di chuyển, bằng cách dừng việc cấp nhiên liệu đến động cơ 20, và thiết lập mômen xoắn của động cơ-máy phát thứ nhất MG1 là zero để bánh răng định tinh 24s của bộ bánh răng vệ tinh 24 quay tự do. Trong chế độ di chuyển HV, xe di chuyển bằng cách sử dụng động cơ 20 làm nguồn dẫn động bằng cách điều khiển tái sinh động cơ-máy phát thứ nhất MG1, và chế độ này được chọn trong vùng của lực dẫn động lớn hơn được yêu cầu (tải lớn) so với chế độ di chuyển EV. Trong chế độ di chuyển HV, động cơ-máy phát thứ hai MG2 được sử dụng làm nguồn dẫn động bằng cách được cho điều khiển công suất tại thời gian gia tốc hoặc tương tự, hoặc được sử dụng làm nguồn dẫn động bằng cách luôn được cho điều khiển công suất.

Thay vì chế độ di chuyển HV, hoặc thêm vào chế độ di chuyển HV, có thể đề xuất chế độ di chuyển của động cơ bằng cách luôn chỉ sử dụng động cơ 20 làm

nguồn dẫn động. Hệ thống truyền động 12 của xe lai 10 chỉ là ví dụ, và các cách khác nhau có thể được sử dụng như sau: ví dụ, bộ bánh răng vệ tinh loại bánh răng công tác kép có thể được sử dụng làm bộ bánh răng vệ tinh 24, hoặc hệ thống truyền động 12 có thể được tạo thành bằng cách sử dụng các bộ bánh răng vệ tinh; hoặc xen kẽ, động cơ-máy phát thứ hai MG2 có thể được bố trí đồng tâm với đường trục thứ nhất S1; hoặc bộ truyền động cơ có thể được sử dụng thay vì bộ vi sai điện 26, hoặc tương tự.

Trong khi đó, xe lai 10 của phương án hiện thời bao gồm thiết bị bôi trơn 40 được thể hiện trên Fig.5. Thiết bị bôi trơn 40 bao gồm bơm dầu thứ nhất P1 và bơm dầu thứ hai P2 làm bộ nạp, và chúng tương ứng được nối với đường cấp thứ nhất 42 và đường cấp thứ hai 44 mà độc lập riêng rẽ với nhau để chia sẻ việc bôi trơn các bộ phận tương ứng của hệ thống truyền động 12. Như được thể hiện trên Fig.1, bơm dầu thứ nhất P1 là bơm dầu loại cơ được dẫn động quay cơ học qua bánh răng dẫn động bơm Gp ăn khớp với bánh răng vòng vi sai Gd, và bơm dầu thứ hai P2 là bơm dầu loại cơ được nối với trục tiếp động 22 và được dẫn động quay cơ học bằng động cơ 20. Bơm dầu thứ nhất P1 có thể được tạo kết cấu để được dẫn động quay bằng cách cho bánh răng dẫn động bơm Gp ăn khớp với bánh răng giảm tốc lớn Gr1 hoặc bánh răng giảm tốc nhỏ Gr2 hoặc tương tự mà được quay cùng với bánh răng vòng vi sai Gd. Bơm dầu thứ hai P2 là bơm dầu mà được dẫn động quay bằng nguồn dẫn động quay khác bộ phận đầu ra (bộ vi sai 32), và là bơm dầu được dẫn động quay bằng động cơ 20 theo phương án hiện thời, nhưng

có thể sử dụng bơm dầu điện được dẫn động quay bằng mô-tơ điện để dẫn động bơm.

Bơm dầu thứ nhất P1 và bơm dầu thứ hai P2 hút dầu bôi trơn từ bình chứa dầu 46 được bố trí ở đáy của vỏ hộp số và cầu 14, và cấp dầu bôi trơn đến các đường cấp 42, 44. Bình chứa dầu 46 được tạo thành bởi chính vỏ hộp số và cầu 14, và có bình chứa thứ nhất 50 và bình chứa thứ hai 52 mà được tạo riêng rẽ theo hướng chiều dài xe bằng thành ngăn 48. Bình chứa dầu thứ nhất 50 được bố trí tại phía sau của xe là bộ phận được bố trí bên dưới bộ vi sai 32 mà là bộ phận đầu ra, và bình chứa thứ hai 52 được bố trí tại phía trước của xe là bộ phận được bố trí bên dưới đường trục thứ nhất S1 mà trên đó bộ bánh răng vệ tinh 24 và các bộ phận khác được bố trí; và cổng nạp 54 của bơm dầu thứ nhất P1 và cổng nạp 56 của bơm dầu thứ hai P2 đều được bố trí trong bình chứa thứ hai 52. Cổng nạp 54 và cổng nạp 56 tương ứng được nối qua các đường dẫn dầu nạp khác nhau mà được bố trí độc lập cho các bơm dầu P1 và P2.

Thành ngăn 48 có chức năng làm phân hạn chế dòng mà cho phép dầu bôi trơn chảy giữa bình chứa dầu thứ nhất 50 và bình chứa thứ hai 52 và cũng hạn chế việc các mức dầu trở nên bằng nhau. Điều này có nghĩa là các hoạt động của bơm dầu thứ nhất P1 và thứ hai P2 đều được dừng khi xe dừng, và trong trạng thái tĩnh trong đó sự thay đổi của các mức dầu được dừng, dầu bôi trơn đã được cấp đến các bộ phận tương ứng của hệ thống truyền động 12 chảy xuống và quay lại bình

chứa dầu 46, để mức dầu đi lên qua thành ngăn 48 như được biểu thị bằng đường gạch hai chấm trên Fig.2, và do vậy các mức dầu của cả hai bình chứa dầu 50, 52 trở nên bằng nhau. Mặt khác, trong khi xe di chuyển hoặc các bơm dầu P1, P2 được cho hoạt động, sự giới hạn dòng chảy bằng thành ngăn 48 khiến các mức dầu tương ứng của cả hai bình chứa dầu 50, 52 thay đổi riêng rẽ. Cụ thể là, trong trạng thái tĩnh trong đó các mức dầu của cả hai bình chứa dầu 50, 52 trở nên bằng nhau, lượng dầu bôi trơn được xác định để một phần của bộ vi sai 32 ngập trong dầu bôi trơn. Theo cách này, khi một phần của bộ vi sai 32 ngập trong dầu bôi trơn, dầu bôi trơn được lấy lên bằng bánh răng vòng vi sai Gd và các bộ phận khác khi xe khởi động, và nhờ vậy dầu bôi trơn được phun đến các bộ phận tương ứng của hệ thống truyền động 12; do vậy có thể đảm bảo điều kiện bôi trơn ngay cả tại thời gian khởi động xe khi khó cấp lượng dầu bôi trơn thích hợp bằng bơm dầu thứ nhất P1. Khi xe khởi động, động cơ 20 thường dừng quay trong chế độ di chuyển EV, để hoạt động của bơm dầu thứ hai P2 cũng dừng hoạt động.

Mặt khác, khi các bơm dầu P1, P2 hoạt động, hoặc khi xe di chuyển, mức dầu trở nên thấp hơn do được lấy lên bởi bánh răng vòng vi sai Gd hoặc tương tự quay theo vận tốc xe V và việc nạp bởi các bơm dầu P1, P2, để mức dầu trở nên thấp hơn so với thành ngăn 48. Sau đó, trong bình chứa dầu thứ nhất 50, mức dầu được xác định dựa vào sự cân bằng (tỷ lệ) giữa việc lấy lên bởi bánh răng vòng vi sai Gd hoặc tương tự và lượng dầu hồi lưu, và trong bình chứa thứ hai 52, mức dầu được xác định dựa vào sự cân bằng giữa việc nạp bởi các bơm dầu P1, P2 và

lượng dầu hồi lưu. Trong phương án hiện thời, lượng dầu bôi trơn, dung tích của bình chứa dầu thứ nhất 50, cụ thể là, vị trí của thành ngăn 48, hình dạng của thành ngăn 48, lượng nạp (lượng xả) của các bơm dầu P1, P2, và các bộ phận khác được xác định để mức dầu của bình chứa dầu thứ nhất 50 được ưu tiên giảm để ở gần đầu dưới của bánh răng vòng vi sai Gd như được biểu thị bằng đường nét liền được thể hiện trên Fig.2. Theo cách này, khi mức dầu của bình chứa dầu thứ nhất 50 được ưu tiên giảm, việc khuấy dầu bôi trơn bởi bánh răng vòng vi sai Gd hoặc tương tự được loại bỏ, và do vậy tổn hao năng lượng được giảm để tăng hiệu suất nhiên liệu. Bình chứa thứ hai 52 trong đó các cổng nạp 54, 56 được bố trí có mức dầu cao hơn so với trong bình chứa dầu thứ nhất 50; do vậy, so với trường hợp bố trí các cổng nạp 54, 56 trong bình chứa dầu thứ nhất 50, việc nạp không khí, cụ thể là, việc hút không khí bằng các bơm dầu P1, P2 do các cổng nạp 54, 56 được bố trí trên bề mặt dầu được loại bỏ, bất kể việc thay đổi tư thế của xe do độ dốc của bề mặt đường, thiết bị lái, hoặc tương tự, hoặc sai lệch của dầu bôi trơn (sự thay đổi của các mức dầu) do việc gia tốc và giảm tốc, hoặc tương tự, để giảm việc hút không khí và hút dầu bôi trơn một cách thích hợp. Điều này có nghĩa là, khi bình chứa dầu 46 được chia bằng thành ngăn 48 để đảm bảo lượng dầu bôi trơn thích hợp ở phía bình chứa thứ hai 52, mức dầu trong bình chứa dầu thứ nhất 50 nơi bộ vi sai 32 được bố trí được ưu tiên giảm, nhờ vậy giảm tổn hao năng lượng bằng cách loại bỏ việc khuấy dầu bôi trơn bằng bánh răng vòng vi sai Gd hoặc tương tự.

Lưu ý là trong phương án hiện thời, các cổng nạp 54, 56 đều được bố trí trong bình chứa thứ hai 52, tuy nhiên, ví dụ, cổng nạp 54 của bơm dầu thứ nhất P1 có thể được bố trí trong bình chứa dầu thứ nhất 50. Trong trường hợp này, mức dầu của bình chứa dầu thứ nhất 50 có thể được giảm đến vị trí mà dầu bôi trơn không đi đến bánh răng vòng vi sai Gd. Đường cấp thứ nhất 42 có thể được bố trí với bộ trữ dầu, tính đến việc hút không khí do việc giảm mức dầu. Ngoài ra, thành ngăn 48 có thể được thiết lập cao hơn bề mặt dầu trong trạng thái tĩnh (đường gạch hai chấm trên Fig.2), và thành ngăn 48 có thể được bố trí với lỗ hoặc tương tự mà cho phép dòng dầu bôi trơn giữa cả hai bình chứa dầu 50, 52 trong trạng thái có sức cản dòng định trước. Nếu không tính đến việc khuấy dầu bôi trơn bằng bánh răng vòng vi sai Gd hoặc tương tự, thành ngăn 48 có thể được bỏ qua.

Đường cấp thứ nhất 42 được nối với phía xả của bơm dầu thứ nhất P1 để cấp dầu bôi trơn đến các bộ phận tương ứng của hệ thống truyền động 12. Cụ thể là, nó được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn đến các ổ trục 62 và các bánh răng 66 (ví dụ, Ge, Gr1, Gr2, Gd, Gm, Gp, v.v.) mà là các bộ phận tương ứng của hệ thống truyền động 12, và bộ bánh răng vệ tinh 24 để bôi trơn chúng, và cũng cấp dầu bôi trơn đến động cơ-máy phát thứ hai MG2. Bơm dầu thứ nhất P1 được nối với bộ vi sai 32 để được dẫn động quay, và do vậy bơm dầu thứ nhất P1 cũng được dẫn động quay ngay cả trong chế độ di chuyển EV trong đó động cơ 20 được dừng, như được thể hiện trên Fig.3; do đó, có thể hút dầu bôi trơn tại lượng nạp theo vận tốc xe V, và cấp dầu bôi trơn đến các bộ phận tương ứng này. Bộ vi sai 32 được

bôi trơn bằng việc lấy dầu bôi trơn lên bởi bánh răng vòng vi sai Gd chẳng hạn, nhưng cũng có thể được bôi trơn bằng cách được cấp dầu bôi trơn từ đường cấp thứ nhất 42. Ngoài ra, nếu có khả năng là bơm dầu thứ nhất P1 gây ra sự hút không khí, hoặc tương tự, bộ trữ dầu có thể được bố trí nếu cần để cấp dầu bôi trơn ổn định.

Đường cấp thứ hai 44 được nối với phía xả của bơm dầu thứ hai P2 cấp dầu bôi trơn đến trực tiếp động 22, bộ bánh răng vệ tinh 24, và động cơ-máy phát thứ nhất MG1 mà được bố trí trên bình chứa thứ hai 52, và làm nguội các bộ phận này. Hơn nữa, đường cấp thứ hai 44 được bố trí với bộ làm mát dầu 70 để làm nguội dầu bôi trơn, và cấp dầu bôi trơn đến động cơ-máy phát thứ nhất MG1 và động cơ-máy phát thứ hai MG2 để nhờ vậy làm nguội các bộ phận này và ngăn ngừa sự gia nhiệt quá mức. Bộ làm mát dầu 70 làm nguội dầu bôi trơn qua sự trao đổi nhiệt bằng cách làm nguội bằng không khí chẳng hạn. Động cơ 20 mà dẫn động quay bơm dầu thứ hai P2 cũng có thể dẫn động bơm dầu thứ hai P2 ngay cả khi xe được dừng, và do vậy có thể hút dầu bôi trơn bằng lượng dầu bôi trơn không phụ thuộc vào vận tốc xe V và ngay cả khi xe được dừng và cấp dầu bôi trơn đến các phần được bôi trơn; tuy nhiên, trong chế độ di chuyển EV, như được thể hiện trên Fig.3, hoạt động của bơm dầu thứ hai P2 được dừng cùng với việc dừng chuyển động quay của động cơ 20.

Theo cách này, trong thiết bị bôi trơn 40 của xe lai 10 của phương án hiện

thời, dầu bôi trơn được cấp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 từ cả hai đường cấp thứ nhất 42 được nối với bơm dầu thứ nhất P1 và đường cấp thứ hai 44 được nối với bơm dầu thứ hai P2, và chỉ đường cấp thứ hai 44 được cấp bộ làm mát dầu 70, để dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ hai P2 được làm nguội bằng bộ làm mát dầu 70, và sau đó được cấp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2. Ngược lại, dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ nhất P1 được cấp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 mà không được làm nguội bằng bộ làm mát dầu. Ở đây, khi xe di chuyển, vì bơm dầu thứ nhất P1 được dẫn động quay theo vận tốc xe V để xả dầu bôi trơn, dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ nhất P1 được cấp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 để làm nguội động cơ-máy phát thứ hai MG2 ngay cả trong chế độ di chuyển EV trong đó xe di chuyển bằng động cơ-máy phát thứ hai MG2 với động cơ 20 được dừng; và đồng thời, dầu bôi trơn được làm nóng nhanh qua sự thoát hơi do nhiệt từ động cơ-máy phát thứ hai MG2 nhằm giảm tổn hao cơ gây ra từ độ nhớt cao của dầu bôi trơn tại thời gian nhiệt độ thấp. Vì chế độ di chuyển EV được chọn tại thời gian tải nhỏ, sự tăng nhiệt độ của động cơ-máy phát thứ hai MG2 được giảm, và do vậy có thể loại bỏ sự tăng nhiệt độ của động cơ-máy phát thứ hai MG2 ngay cả không sử dụng bộ làm mát dầu.

Trong khi đó, bơm dầu thứ hai P2 được vận hành bởi động cơ 20 làm nguồn dẫn động quay của nó, và bơm dầu thứ hai P2 được cho hoạt động trong chế độ di chuyển HV trong đó xe di chuyển với động cơ 20 đang chạy, để nhờ vậy cấp dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ hai P2 qua bộ làm mát dầu 70 đến động cơ-máy

phát thứ hai MG2. Chế độ di chuyển HV được chọn tại thời gian tải lớn hơn so với trong chế độ di chuyển EV, và do vậy tải của động cơ-máy phát thứ hai MG2 để di chuyển thường lớn hơn, nhưng dầu bôi trơn được làm nguội bằng bộ làm mát dầu 70 được cấp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 để giảm thích hợp sự tăng nhiệt độ của động cơ-máy phát thứ hai MG2. Vì bơm dầu thứ hai P2 được cho hoạt động chỉ tại thời gian tải tương đối lớn, và dầu bôi trơn được cấp chỉ từ bơm dầu P1 đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 tại thời gian tải nhỏ; do đó, có thể đạt được hiệu quả thích hợp là dầu bôi trơn được làm nóng nhanh bằng động cơ-máy phát thứ hai MG2 tại thời gian khởi động xe hoặc tương tự.

Ngoài ra, đối với bơm dầu thứ hai P2, bơm dầu được vận hành bởi động cơ 20 làm nguồn dẫn động quay của nó; do đó, không cần việc điều khiển phức tạp và có ưu điểm chi phí và tương tự, so với trường hợp sử dụng bơm dầu điện được dẫn động quay bằng mô-tơ điện dùng cho bơm.

Vì đường cáp thứ nhất 42 và đường cáp thứ hai 44 được tạo kết cấu độc lập với nhau, do vậy loại bỏ việc cần bố trí van chuyển đổi hoặc tương tự, và làm đơn giản kết cấu.

Vì động cơ-máy phát thứ nhất MG1 để điều khiển vi sai của bộ vi sai điện 26 được điều khiển tái sinh với mômen xoắn theo lực dẫn động được yêu cầu khi mômen xoắn động cơ được tạo ra trong chế độ di chuyển HV, động cơ-máy phát thứ nhất MG1 có thể có nhiệt độ cao do tải rất lớn (mômen xoắn tái sinh) tại thời

gian tải lớn, nhưng dầu bôi trơn được làm nguội bằng bộ làm mát dầu 70 cũng được cấp đến động cơ-máy phát thứ nhất MG1 qua đường cấp thứ hai 44 để giảm thích hợp sự tăng nhiệt độ của động cơ-máy phát thứ nhất MG1.

Ngoài ra, đường cấp thứ nhất 42 được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn đến cả bộ bánh răng vệ tinh 24 của bộ vi sai điện 26, và bộ bánh răng vệ tinh 24 được bôi trơn bằng dầu bôi trơn được cấp từ đường cấp thứ nhất 42 ngay cả trong chế độ di chuyển EV trong đó động cơ 20 được dừng, để nhờ vậy ngăn ngừa sự mắc kẹt của các bộ phận quay như các bánh răng vệ tinh để quay cùng theo vận tốc xe V. Bằng việc này, cùng với việc cấp dầu bôi trơn trong đường cấp thứ nhất 42 đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 để di chuyển, có thể tăng giới hạn trên của vận tốc xe trong vùng chế độ di chuyển EV, và do vậy tăng hơn nữa hiệu suất nhiên liệu.

Hơn nữa, vì các bơm dầu P1, P2 được bố trí độc lập với các cổng nạp 54, 56 khác nhau qua các đường dẫn dầu nạp khác nhau, có thể thiết lập riêng rẽ cách bố trí các cổng nạp 54, 56 và lưới phụ thuộc vào lượng xả của từng bơm dầu P1, P2 và các vị trí của các phần được bôi trơn bằng các đường cấp 42, 44. Ví dụ, thiết bị lọc của cổng nạp 56 của bơm dầu thứ hai P2 để cấp dầu bôi trơn qua bộ làm mát dầu 70 tốt hơn là có lưới mịn.

Bình chứa dầu 46 có bình chứa dầu thứ nhất 50 và bình chứa thứ hai 52 được tạo riêng rẽ bằng thành ngăn 48; và trong khi lượng dầu bôi trơn mà không

cản trở tính năng nạp của các bơm dầu P1, P2 mà hút dầu bôi trơn từ bình chứa thứ hai 52 được đảm bảo, dầu bôi trơn trong bình chứa dầu thứ nhất 50 được lấy lên bằng bánh răng vòng vi sai Gd để nhờ vậy ưu tiên giảm mức dầu của bình chứa dầu thứ nhất 50, và do vậy giảm tổn hao năng lượng do việc khuấy bởi bánh răng vòng vi sai Gd hoặc tương tự.

Trong khi đó, trong trạng thái tĩnh trong đó các hoạt động của bơm dầu thứ nhất P1 và bơm dầu thứ hai P2 được dừng, cụ thể là, tại thời gian dừng xe, mức dầu đi lên qua thành ngăn 48 do việc quay trở lại của dầu bôi trơn từ các phần được bôi trơn, để mức dầu của bình chứa dầu thứ nhất 50 trở nên giống như của bình chứa thứ hai 52, và bộ vi sai 32 được cho ngập một phần trong dầu bôi trơn trong bình chứa dầu thứ nhất 50. Do vậy, dầu bôi trơn được lấy lên bằng bánh răng vòng vi sai Gd và các bộ phận khác tại thời gian khởi động xe, và nhờ vậy dầu bôi trơn được phun đến các bộ phận tương ứng của hệ thống truyền động 12 để do vậy đảm bảo điều kiện bôi trơn tại thời gian khởi động xe khi khó cấp lượng dầu bôi trơn thích hợp bằng bơm dầu thứ nhất P1.

Tiếp theo, các phương án khác của sáng chế sẽ được mô tả. Trong các phương án dưới đây, các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng cho các bộ phận gần như giống các bộ phận trong phương án trên đây, và phần mô tả chi tiết sẽ được bỏ qua.

So với thiết bị bôi trơn 40, thiết bị bôi trơn 80 trên Fig.6 được bố trí với

đường cấp thứ nhất 42 và đường cấp thứ hai 44 được nối với nhau, và dầu bôi trơn trong đường cấp ở phía cao áp được cấp qua đường cấp dầu MG2 chung 82 đến động cơ-máy phát thứ hai MG2. Đường cấp thứ nhất 42 được bố trí với bộ tiết lưu 84 tại vị trí ngay trước đường cấp dầu MG2 82; và khi bơm dầu thứ nhất P1 và bơm dầu thứ hai P2 cùng hoạt động trong chế độ di chuyển HV hoặc tương tự, sẽ loại bỏ được vấn đề dầu bôi trơn của đường cấp thứ hai 44 ở phía cao áp rò rỉ về phía đường cấp thứ nhất 42, và nó được tạo kết cấu mà dầu bôi trơn được cấp thích hợp từ đường cấp dầu MG2 82 đến động cơ-máy phát thứ hai MG2. Khi chỉ bơm dầu P1 hoạt động trong chế độ di chuyển EV hoặc tương tự, lượng dầu bôi trơn định trước được cấp qua bộ tiết lưu 84 đến động cơ-máy phát thứ hai MG2. Độ điều chỉnh của bộ tiết lưu 84 được xác định để lượng dầu bôi trơn cần thiết được cấp từ đường cấp thứ nhất 42 đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 trong chế độ di chuyển EV, và dầu bôi trơn trong đường cấp thứ hai 44 được cấp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 bằng chênh lệch áp lực dầu trong chế độ di chuyển HV. Lượng nạp (lượng xả) của các bơm dầu P1, P2 được xác định để khi các bơm dầu P1, P2 đều được dẫn động quay trong chế độ di chuyển HV, áp lực dầu của đường cấp thứ hai 44 ở phía bơm dầu thứ hai P2, cụ thể hơn là, áp lực dầu của dầu bôi trơn sau khi dầu bôi trơn đi qua bộ làm mát dầu 70 cao hơn áp lực dầu của đường cấp thứ nhất 42.

Cũng trong phương án hiện thời, trong chế độ di chuyển EV với tải nhỏ, dầu bôi trơn được cấp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 chỉ từ bơm dầu thứ

nhất P1 để nhờ vậy làm nóng nhanh dầu bôi trơn bằng động cơ-máy phát thứ hai MG2 tại thời gian khởi động xe hoặc tương tự. Mặt khác, trong chế độ di chuyển HV với tải lớn, dầu bôi trơn được cấp từ bơm dầu thứ hai P2 qua bộ làm mát dầu 70 được cấp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 để nhờ vậy giảm thích hợp sự tăng nhiệt độ của động cơ-máy phát thứ hai MG2, hoặc tương tự; do đó, hiệu quả giống như của phương án trên đây có thể đạt được. Cụ thể là, trong chế độ di chuyển HV, vì chênh lệch áp lực, chỉ dầu bôi trơn được cấp từ bơm dầu thứ hai P2 qua bộ làm mát dầu 70 được cấp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 từ đường cấp dầu MG2 82, để do vậy giảm sự tăng nhiệt độ của động cơ-máy phát thứ hai MG2 một cách hiệu quả hơn nữa.

So với thiết bị bôi trơn 80 trên Fig.6, trong thiết bị bôi trơn 90 trên Fig.7, cơ cấu chuyển đổi 92 được bố trí tại phần được nối giữa đường cấp dầu MG2 82 và đường cấp thứ nhất 42 đường cấp thứ hai 44 để cấp dầu bôi trơn trong đường cấp ở phía cao áp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2. Cơ cấu chuyển đổi 92 có thể được tạo kết cấu bằng cách sử dụng cặp van kiểm tra 94, 96 như được thể hiện trên Fig.8, ví dụ, hoặc có thể được tạo kết cấu bằng cách sử dụng van tịnh tiến đảo chiều loại trục quán 98 được thể hiện trên Fig.9. Fig.9 thể hiện trạng thái trong đó dầu bôi trơn của đường cấp thứ nhất 42 được cấp từ van tịnh tiến đảo chiều 98 qua đường cấp dầu MG2 82 đến động cơ-máy phát thứ hai MG2, khi thời gian di chuyển khi động cơ 20 được dừng quay, giống như trong chế độ di chuyển EV; và van tịnh tiến đảo chiều 98 được chuyển đổi cơ bằng chênh lệch áp lực giữa các

đường cấp 42, 44 theo cách mà dầu bôi trơn của đường cấp thứ hai 44 được cấp đến động cơ-máy phát thứ hai MG2 tại thời gian hoạt động của động cơ 20. Trong phương án này, so với thiết bị bôi trơn 80 trên Fig.6, dầu bôi trơn ở phía cao áp được ngăn không để rò rỉ về phía đường cấp 42 hoặc đường cấp 44 mà ở ở phía áp lực thấp. Trên Fig.6, Fig.7, khi dầu bôi trơn được cấp từ đường cấp thứ hai 44 khi động cơ 20 hoạt động, giả định là áp lực của dầu bôi trơn cao hơn ở phía đường cấp thứ hai 44 so với ở phía đường cấp thứ nhất 42, nhưng đường dẫn dầu có thể được chuyển đổi bằng điều khiển điện tử bằng van chuyển đổi điện từ.

Trong thiết bị bôi trơn 100 trên Fig.10, bơm dầu thứ hai P2 là khác, so với thiết bị bôi trơn 40 trên Fig.5, và bơm dầu điện có mô-tơ điện dùng cho bơm 102 được sử dụng làm nguồn dẫn động quay. Mô-tơ điện dùng cho bơm 102 có thể dẫn động quay bơm dầu thứ hai P2 tại thời gian bất kỳ, với lực dẫn động quay bất kỳ, và tại tốc độ quay bất kỳ; do đó, bất kể điều kiện hoạt động của động cơ 20, có thể cấp một cách thích hợp lượng dầu bôi trơn cần thiết từ đường cấp thứ hai 44 đến các động cơ-máy phát MG1, MG2, và bộ bánh răng vệ tinh 24 khi cần. Đối với từng phương án, cũng có thể cho mô-tơ điện dùng cho bơm 102 hoạt động theo hoạt động của động cơ 20 để cấp dầu bôi trơn. Cũng trong thiết bị bôi trơn 80, 90 trên Fig.6 và Fig.7, bơm dầu điện có thể được sử dụng làm bơm dầu thứ hai P2.

Trong thiết bị bôi trơn 110 trên Fig.11, bình chứa dầu 112 là khác, so với thiết bị bôi trơn 40 trên Fig.5. Bình chứa dầu 112 này được bố trí với thành ngăn

114 thêm vào thành ngăn 48 làm phần hạn chế dòng, để bình chứa dầu 112 được chia thành ba phần theo hướng dọc xe. Cổng nạp 54 của bơm dầu thứ nhất P1 được bố trí trong bình chứa dầu thứ hai 116 tại vị trí giữa, và cổng nạp 56 của bơm dầu thứ hai P2 được bố trí trong bình chứa dầu thứ ba 118 được bố trí tại vị trí trước. Trong trạng thái tĩnh trong đó các hoạt động của các bơm dầu P1, P2 đều được dừng và sự thay đổi của các mức dầu được dừng, dầu bôi trơn đã được cấp đến các bộ phận tương ứng của hệ thống truyền động 12 chảy xuống dưới để quay lại bình chứa dầu 112, và các mức dầu đi lên qua các thành ngăn 48, 114, để các mức dầu của các bình chứa dầu 50, 116, 118 trở nên bằng nhau. Mặt khác, khi các bơm dầu P1, P2 hoạt động khi xe di chuyển hoặc tương tự, các mức dầu tương ứng của các bình chứa dầu 50, 116, 118 thay đổi riêng rẽ do sự giới hạn dòng chảy bởi các thành ngăn 48, 114 như được thể hiện trên Fig.11. Cụ thể là, trong bình chứa dầu thứ nhất 50, mức dầu được ưu tiên giảm bằng việc lấy dầu bôi trơn lên bằng bánh răng vòng vi sai Gd hoặc tương tự, và việc khuấy dầu bôi trơn bằng bánh răng vòng vi sai Gd hoặc tương tự được loại bỏ để giảm tổn hao năng lượng. Mặt khác, các mức dầu của bình chứa dầu thứ hai 116 và bình chứa dầu thứ ba 118 nơi các cổng nạp 54, 56 tương ứng được bố trí là tương đối cao hơn, để loại bỏ việc các cổng nạp 54, 56 được bố trí trên các bề mặt dầu; do vậy chúng có thể hút dầu bôi trơn một cách thích hợp. Thành ngăn 114 có thể có chiều cao bằng thành ngăn 48, hoặc có thể có chiều cao khác thành ngăn 48. Trong trường hợp trong đó thành ngăn 114 có chiều cao lớn hơn thành ngăn 48, khi dầu bôi trơn chỉ

được hút bởi bơm dầu thứ nhất P1 và mức dầu trở nên bằng hoặc nhỏ hơn thành ngăn 114, sau đó, dầu bôi trơn của bình chứa dầu thứ nhất 50 và dầu bôi trơn của bình chứa dầu thứ hai 116 được hút để các mức dầu của nó được giảm nhanh để nhờ vậy giảm nhanh tổn hao năng lượng do việc khuấy dầu bôi trơn bằng bánh răng vòng vi sai Gd hoặc tương tự.

Trong phương án hiện thời, bình chứa dầu thứ hai 116 và bình chứa dầu thứ ba 118 được tách khỏi nhau, để các kích thước theo chiều dọc xe của bình chứa dầu thứ hai 116 và bình chứa dầu thứ ba 118 được giảm. Do đó, sự sai lệch của dầu bôi trơn do sự thay đổi tư thế của xe theo độ dốc của bề mặt đường hoặc tương tự, hoặc do sự gia tốc và sự giảm tốc hoặc tương tự được loại bỏ, để nhờ vậy loại bỏ thích hợp việc các cổng nạp 54, 56 được bố trí trên bề mặt dầu. Vì các cổng nạp 54, 56 được bố trí riêng rẽ trong các bình chứa dầu 116, 118; do vậy, so với trường hợp bố trí các cổng nạp 54, 56 trong một trong số bình chứa dầu 116 và bình chứa dầu 118, dầu bôi trơn được hút từ cả hai bình chứa dầu 116, 118; do đó, có thể đảm bảo lượng dầu bôi trơn thích hợp, và cũng có thể điều chỉnh riêng rẽ lượng nạp (lượng xả) của từng bơm dầu P1, P2 phụ thuộc vào từng lượng dầu hồi lưu đến bình chứa dầu thứ hai 116 và đến bình chứa dầu thứ ba 118 để loại bỏ việc hút không khí, ví dụ. Cũng trong các thiết bị bôi trơn 80, 90, 100, bình chứa dầu 112 có kết cấu như vậy có thể được sử dụng.

Xe lai 120 trên Fig.12 có cấu tạo khác để dẫn động quay cơ các bơm dầu

P1, P2, so với xe lai 10. Cụ thể là, bơm dầu thứ nhất P1 được dẫn động quay bằng bánh răng nhánh Go1 được bố trí liền khối cho bánh răng vòng 24r của bộ bánh răng vệ tinh 24 qua bánh răng dẫn động bơm Gp1. Bánh răng vòng 24r được bố trí liền khối với bánh răng phát động của động cơ Ge qua bộ phận nối 122 để được nối cơ với bộ vi sai 32 qua bánh răng giảm tốc lớn Gr1 hoặc tương tự theo cách để truyền động lực. Bơm dầu thứ hai P2 được dẫn động quay bằng bánh răng nhánh Go2 được bố trí liền khối cho bộ phận mang 24c của bộ bánh răng vệ tinh 24 qua bánh răng dẫn động bơm Gp2. Bộ phận mang 24c được nối liền khối với trục tiếp động 22, và được dẫn động quay cơ học cùng với chuyển động quay của động cơ 20. Do vậy, cũng trong xe lai 120, tốt hơn là bố trí thiết bị bôi trơn 40, 80, 90, hoặc 110, và đạt được cùng hiệu quả hoạt động.

Như nêu trên, các phương án của sáng chế đã được mô tả có dựa vào các hình vẽ, nhưng các phương án này chỉ là các ví dụ của một phương án và sáng chế có thể được cải biến và cải tiến theo các cách khác nhau dựa vào kiến thức của người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Xe lai bao gồm:**

động cơ (20);

máy rôto thứ nhất (MG2) được tạo kết cấu để dẫn động xe lai;

hệ thống truyền động (12) được tạo kết cấu để truyền lực dẫn động từ động cơ (20) và máy rôto thứ nhất (MG2) qua bộ phận đầu ra (32) đến các bánh xe được dẫn động (38);

bơm dầu thứ nhất (P1) được tạo kết cấu để được dẫn động quay cơ học bởi bộ phận đầu ra (32);

bơm dầu thứ hai (P2) được tạo kết cấu để được dẫn động quay bởi nguồn dẫn động quay (20; 102) mà khác với bộ phận đầu ra (32);

đường cấp thứ nhất (42) được nối với phía xả của bơm dầu thứ nhất (P1), và đường cấp thứ nhất (42) được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn ít nhất đến máy rôto thứ nhất (MG2);

đường cấp thứ hai (44) được nối với phía xả của bơm dầu thứ hai (P2), và đường cấp thứ hai (44) được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn ít nhất đến máy rôto thứ nhất (MG2); và khác biệt ở chỗ:

bộ làm mát dầu (70),

trong đó bộ làm mát dầu (70) được bố trí chỉ cho đường cấp thứ hai (44) của đường cấp thứ nhất (42) và đường cấp thứ hai (44), nhờ đó dầu bôi trơn được

xả từ bơm dầu thứ hai (P2) được cấp qua bộ làm mát dầu (70) đến máy rôto thứ nhất (MG2), và dầu bôi trơn được xả từ bơm dầu thứ nhất (P1) được cấp đến máy rôto thứ nhất (MG2) mà không được làm mát bởi bộ làm mát dầu (70).

2. Xe lai theo điểm 1, trong đó:

xe lai di chuyển trong chế độ di chuyển xe điện đối với xe lai để di chuyển bởi máy rôto thứ nhất (MG2) trong trạng thái trong đó động cơ được dừng, và trong chế độ di chuyển xe lai đối với động cơ (20) để hoạt động ở phía tải lớn hơn so với tải trong chế độ di chuyển xe điện, và

bơm dầu thứ hai (P2) là bơm dầu được dẫn động quay cơ học cùng với chuyển động quay của động cơ (20).

3. Xe lai theo điểm 1, trong đó:

bơm dầu thứ hai (P2) là bơm dầu được dẫn động quay bởi động cơ điện (102).

4. Xe lai theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

đường cấp thứ nhất (42) và đường cấp thứ hai (44) được tạo kết cấu độc lập với nhau.

5. Xe lai theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó xe lai này còn bao gồm:

đường dẫn chung (82) có một đầu được nối với đường cấp thứ nhất (42) và đến đường cấp thứ hai (44), và đầu kia được nối với máy rôto thứ nhất (MG2).

6. Xe lai theo điểm 5, trong đó xe lai này còn bao gồm:

bộ tiết lưu (84) được bố trí ở phía đầu dòng của phần được nối của đường cấp thứ nhất (42), phần được nối được nối với một đầu của đường dẫn chung (82).

7. Xe lai theo điểm 5, trong đó xe lai này còn bao gồm:

cơ cấu chuyển mạch (92) được bố trí ở đầu của đường dẫn chung (82) được nối với đường cấp thứ nhất (42) và đến đường cấp thứ hai (44).

8. Xe lai theo điểm 2, trong đó:

lượng xả của bơm dầu thứ nhất (P1) và bơm dầu thứ hai (P2) được xác định sao cho khi xe lai di chuyển trong chế độ di chuyển xe lai và bơm dầu thứ nhất (P1) và bơm dầu thứ hai (P2) đều được dẫn động quay, áp suất dầu của đường cấp thứ hai (44) được nối với phía xả của bơm dầu thứ hai (P2) cao hơn so với áp suất dầu của đường cấp thứ nhất (42).

9. Xe lai theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó:

hệ thống truyền động (12) bao gồm:

máy rôto thứ hai (MG1) để điều khiển vi sai; và

cơ cấu vi sai (24) bao gồm bộ phận quay thứ nhất (24c) được nối với động cơ, bộ phận quay thứ hai (24s) được nối với máy rôto thứ hai (MG1) để điều khiển vi sai, và bộ phận quay thứ ba (24r) được nối với bộ phận đầu ra (32), và

đường cấp thứ hai (44) được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn đã đi qua bộ làm mát dầu (70) đến cả máy rôto thứ hai (MG1) để điều khiển vi sai.

10. Xe lai theo điểm 9, trong đó:

đường cấp thứ nhất (42) được tạo kết cấu để cấp dầu bôi trơn đến cả cơ cấu vi sai (24).

FIG. 1

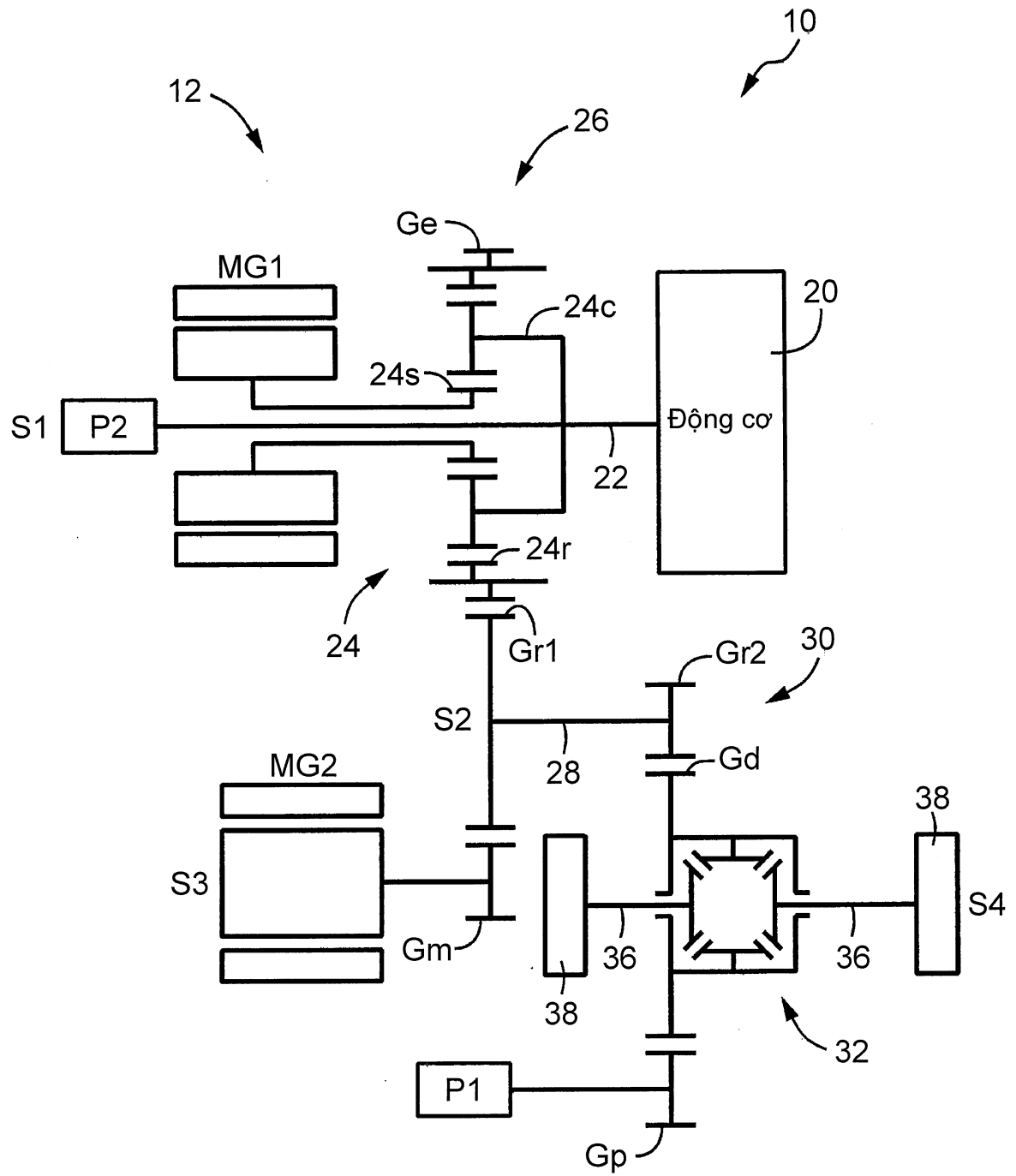


FIG. 2

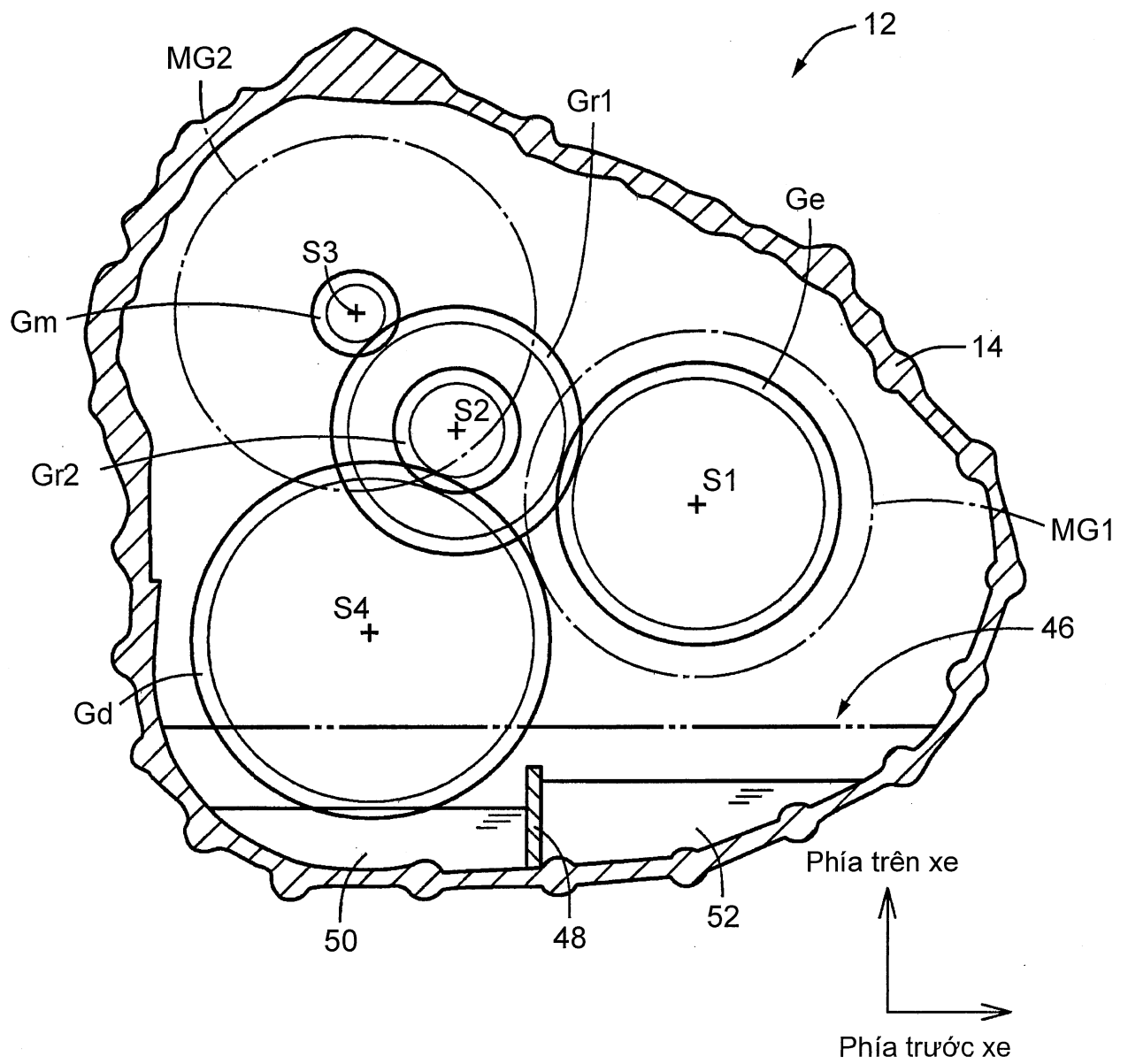


FIG. 3

Chế độ di chuyển	Động cơ 20	MG1	MG2	P1	P2
Di chuyển EV	Dừng quay	Tự do	Chạy điện	Quay	Dừng
Di chuyển HV	Hoạt động	Tái sinh	Tự do (chạy điện)	Quay	Quay

FIG. 4

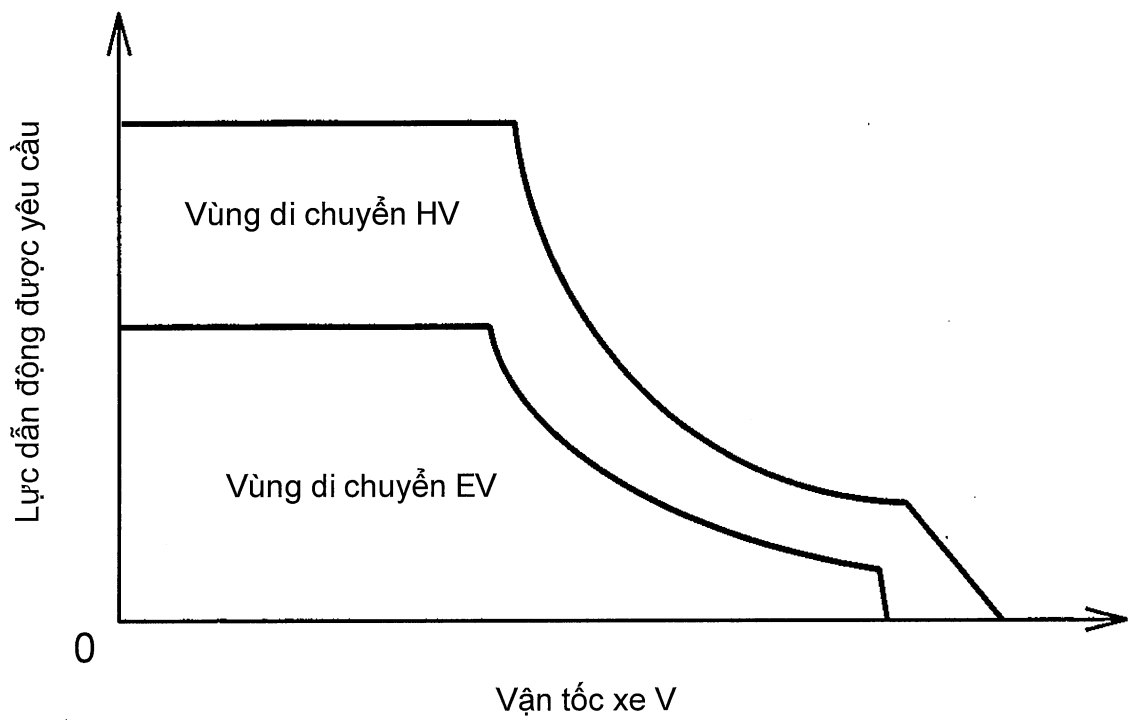


FIG. 5

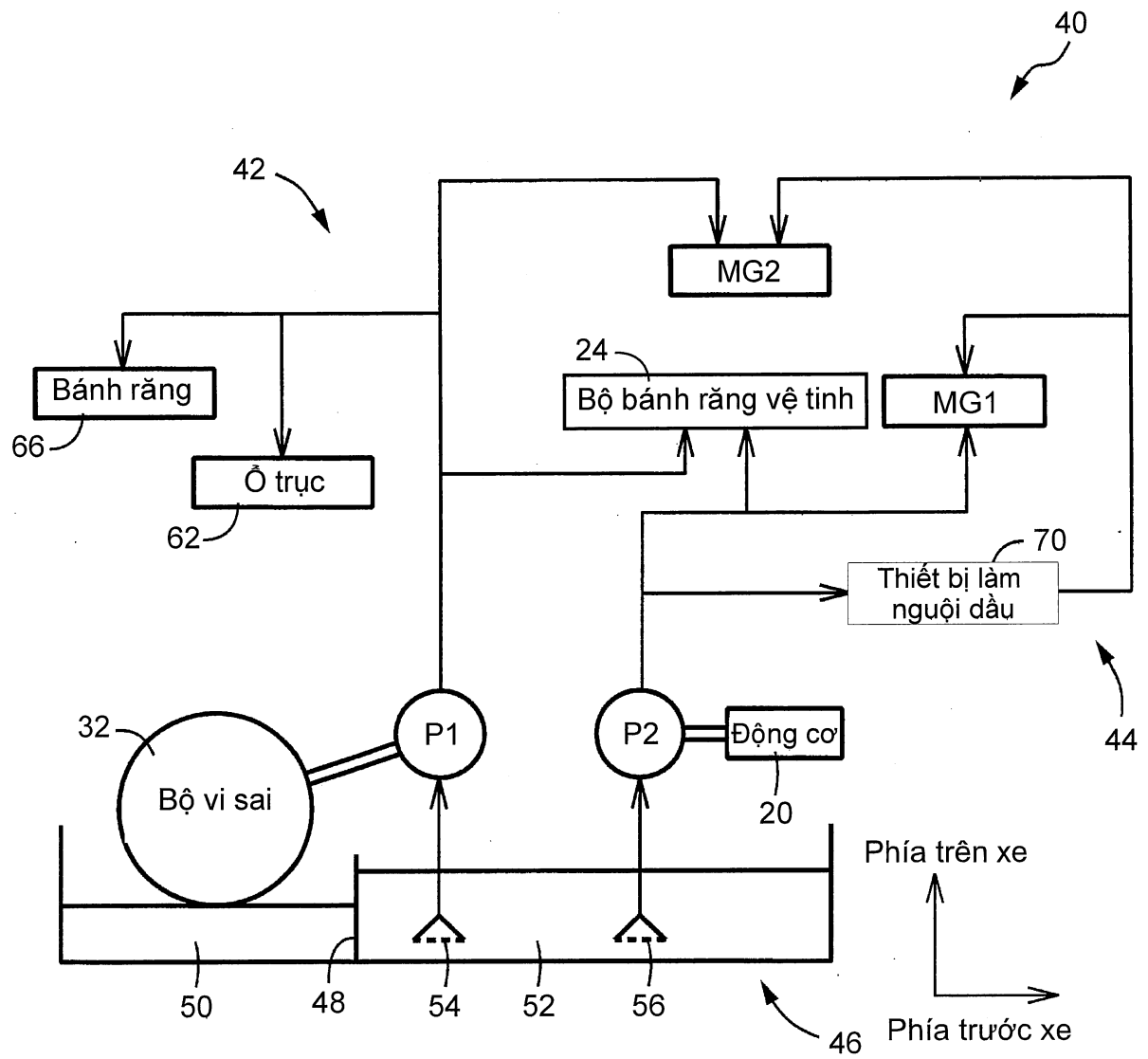


FIG. 6

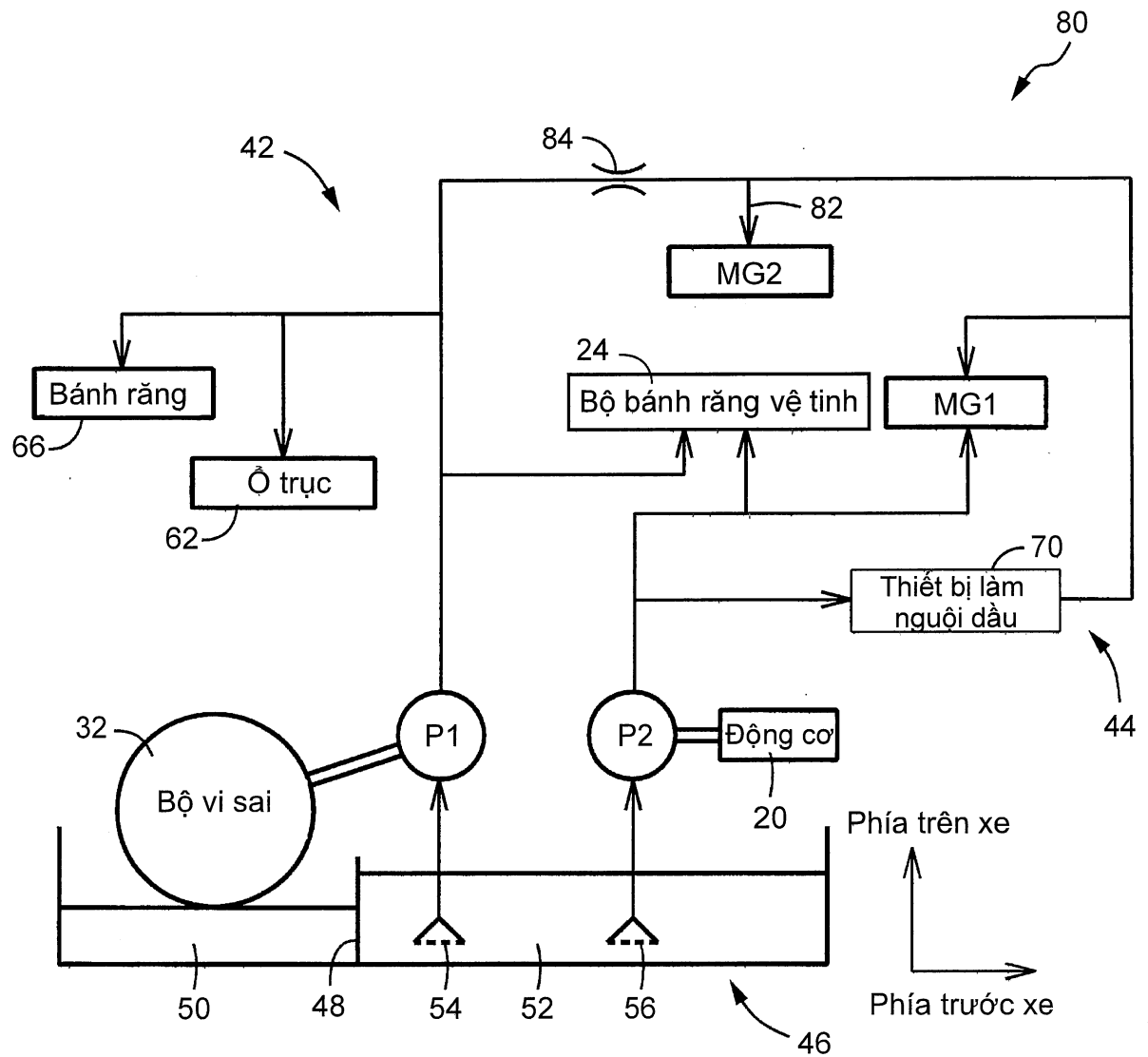


FIG. 7

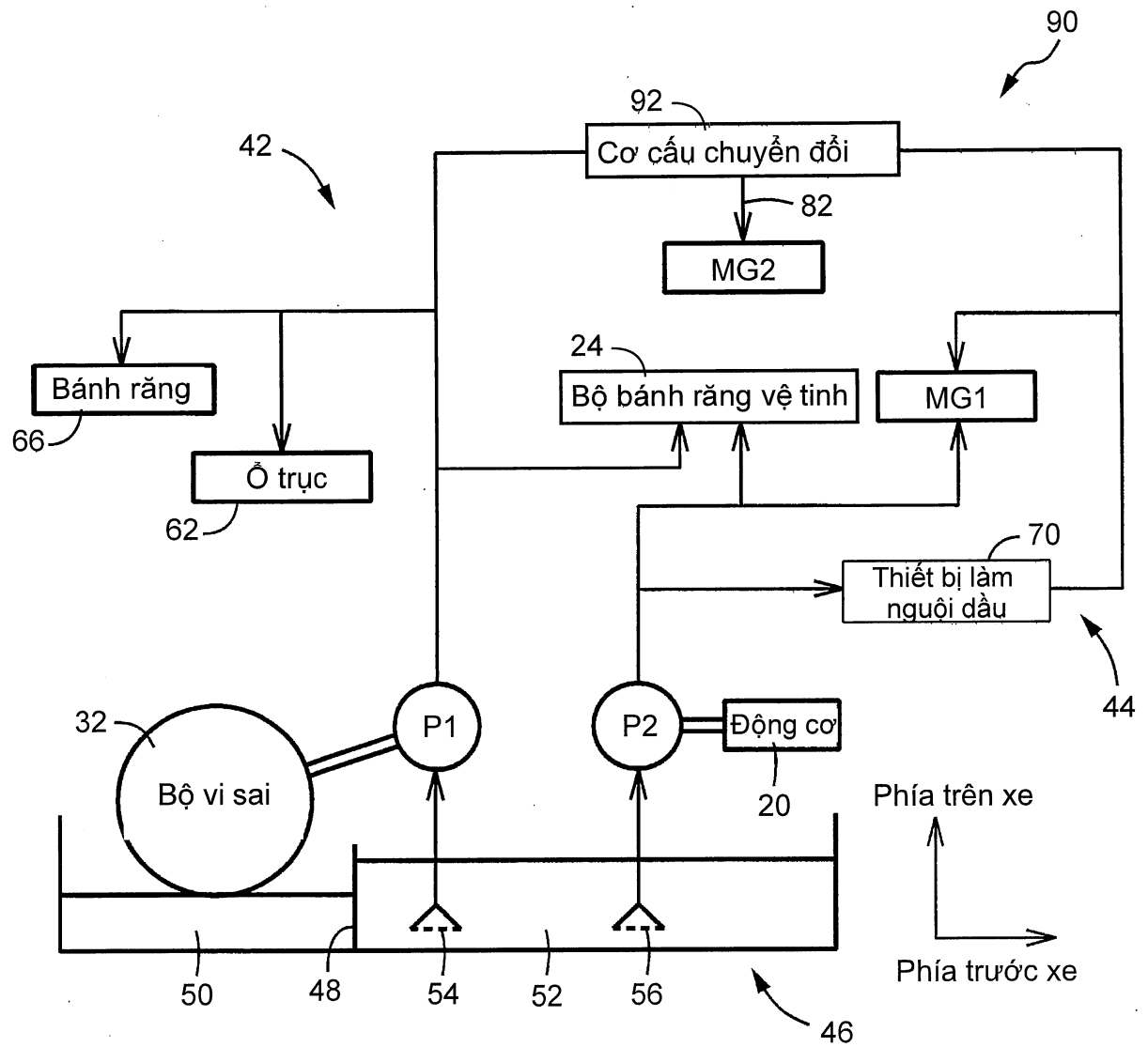


FIG. 8

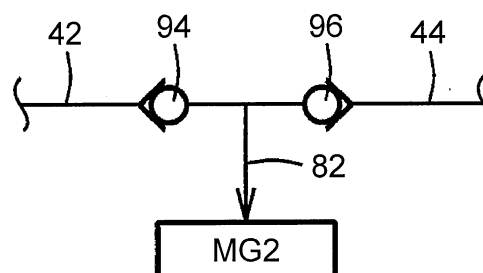


FIG. 9

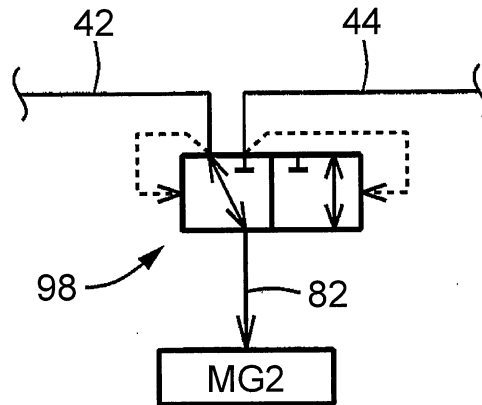


FIG. 10

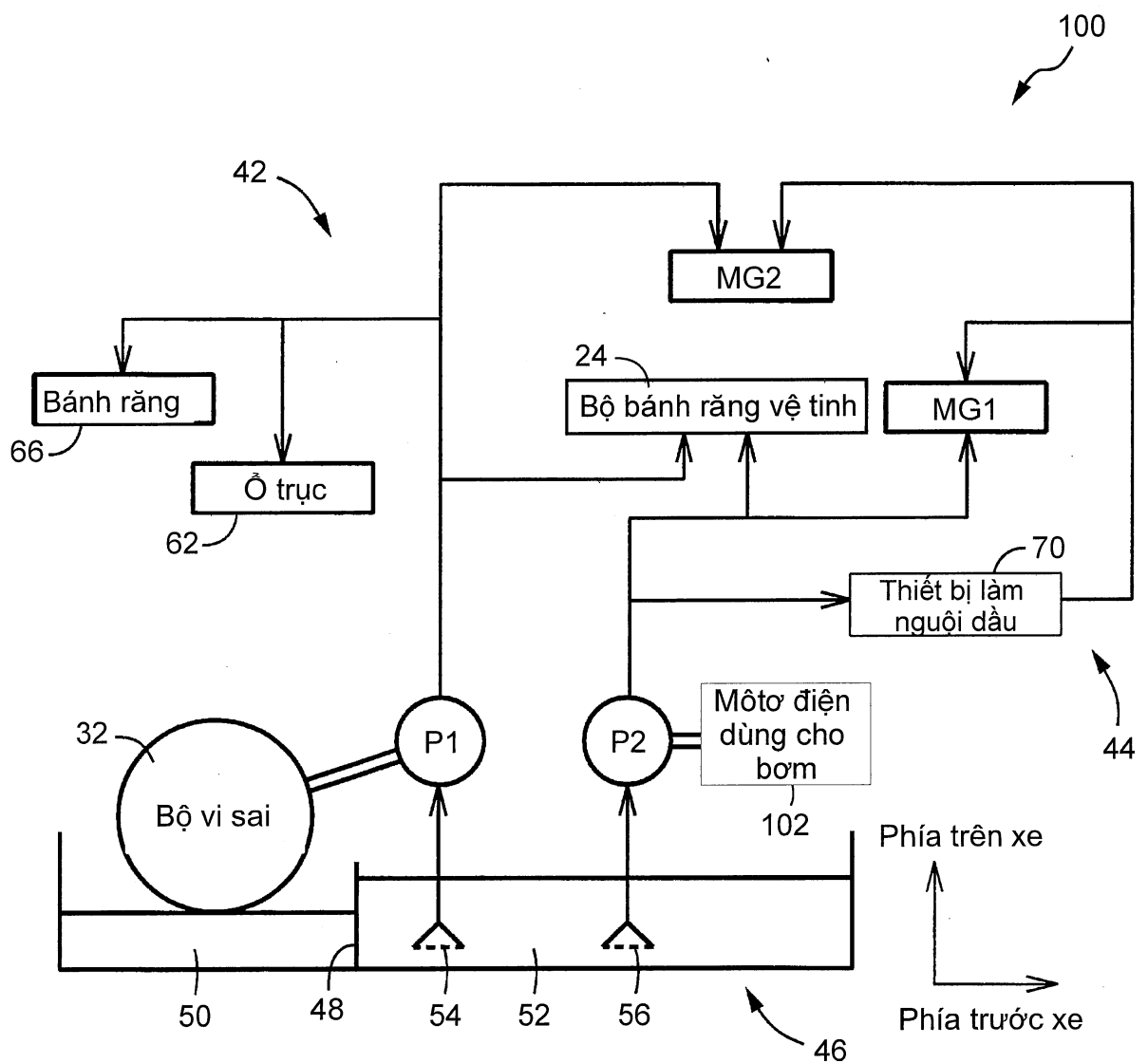


FIG. 11

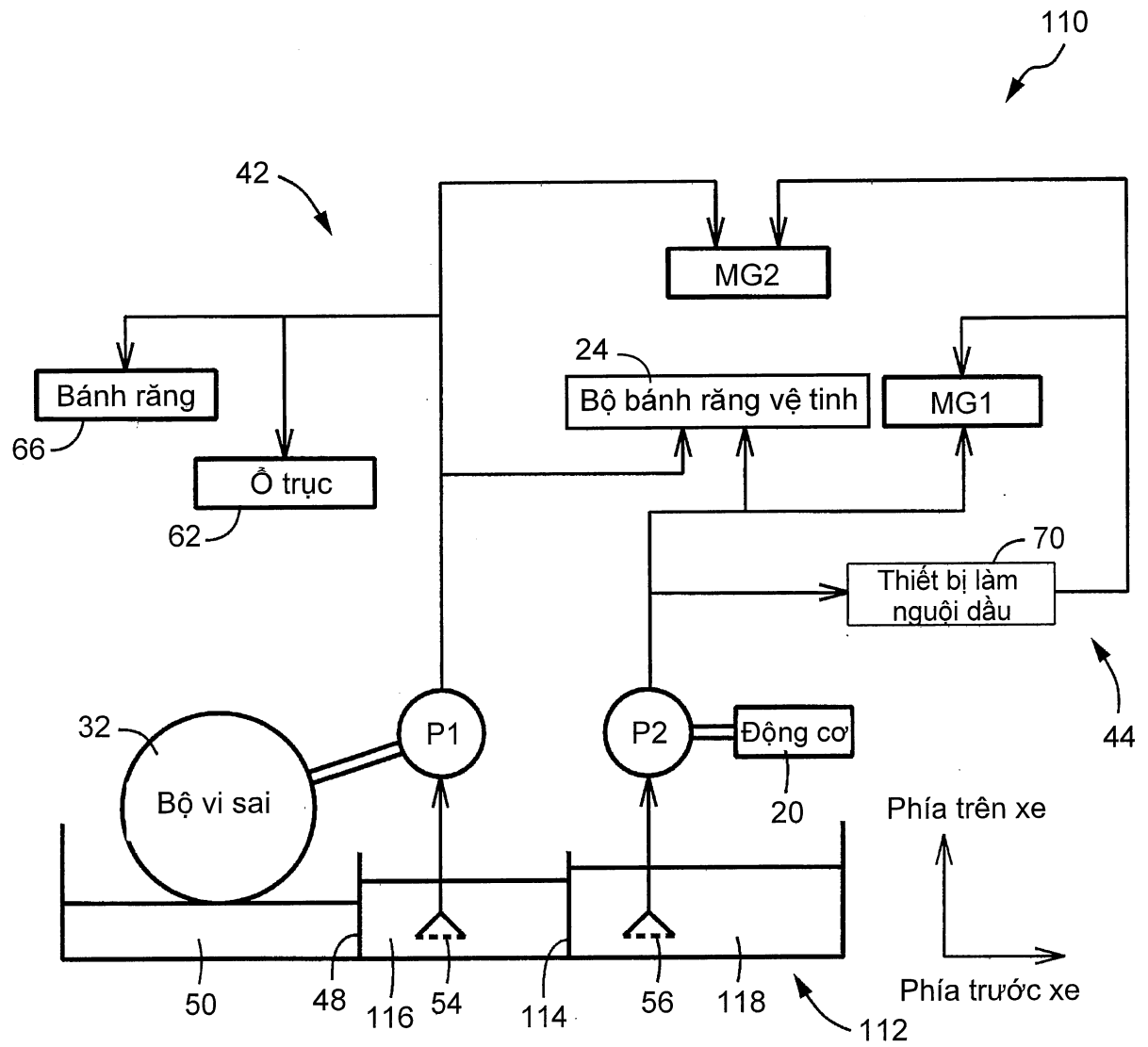


FIG. 12

