



(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)



1-0053915

(51)^{2020.01} **B60T 8/48**; F16K 31/365; F16K 17/22; (13) **B**
B60T 8/34; F16K 15/18

(21) 1-2021-00297

(22) 24/06/2019

(86) PCT/JP2019/024923 24/06/2019

(87) WO2020/004312 02/01/2020

(30) 2018-123669 28/06/2018 JP; 2019-069141 29/03/2019 JP

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/03/2021 396A

(73) HITACHI ASTEMO, LTD. (JP)

2520 Takaba, Hitachinaka-shi, Ibaraki, Japan

(72) KODAMA Takuro (JP); SHIMONO Takuyo (JP).

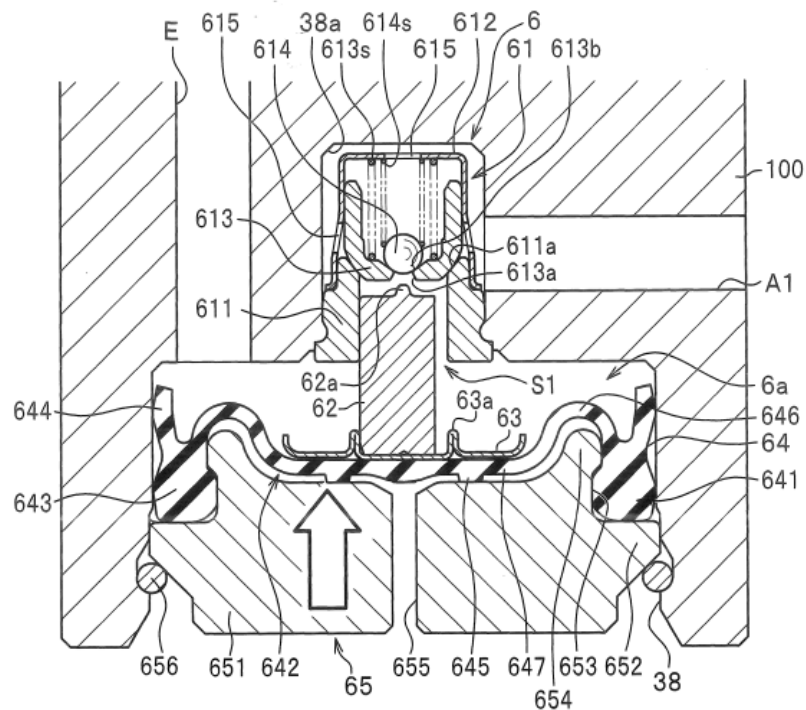
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN ÁP SUẤT THỦY LỰC CHO PHANH XE

(21) 1-2021-00297

(57) Sáng chế cải thiện khả năng mở của van hút và đạt được sự nhỏ hóa. Van hút (6) được mở bởi độ chênh lệch áp suất giữa áp suất thủy lực phanh trên phía xy lanh chủ (M) và áp suất thủy lực phanh trên phía đầu vào hút trở thành áp suất âm thông qua các hoạt động của các bơm (5a, 5b). Van hút (6) được cung cấp van một chiều thường đóng (61), pittông trụ tron (62) tiếp giáp với thân van của van một chiều (61) để được mở, và màng ngăn (64) đẩy pittông trụ tron (62) khi phía đầu vào hút trở thành áp suất âm thông qua các hoạt động của các bơm (5a, 5b), và chuyển hướng van một chiều (61) theo hướng lỗ mở. Van một chiều (61) được để vào trong bộ phận vỏ được cung cấp cho thân cơ sở (100). Đường kính hiệu dụng của màng ngăn (64) là lớn hơn so với đường kính trong của bộ phận vỏ.

FIG. 10A



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 là thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe được tạo cấu hình để tăng áp suất thủy lực trong xy lanh chủ bởi sự vận hành của bơm trong quá trình tăng áp suất và khiến cho áp suất thủy lực tác động lên phanh bánh xe.

Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe của tài liệu sáng chế 1 gồm bình chứa điều chỉnh áp suất được kết nối giữa xy lanh chủ và công nạp của bơm. Bình chứa điều chỉnh áp suất gồm bình chứa và van hút cơ học gồm màng ngăn được tạo cấu hình để được vận hành theo kiểu cơ học bởi độ chênh lệch áp suất.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Bằng sáng chế Nhật Bản số 5304446

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe của tài liệu sáng chế 1 dùng cấu trúc mà trong đó bình chứa và van hút được cung cấp theo kiểu liền khối và màng ngăn được bố trí trên pittông bình chứa. Do đó, kích thước của màng ngăn phụ thuộc vào kích

thước của pittông bình chứa. Do đó, theo tài liệu sáng chế 1, thì khó để thiết lập đường kính hiệu dụng lớn cho màng ngăn.

Nếu màng ngăn không thể được thiết lập để có đường kính hiệu dụng lớn, thì khó có thể thu được lực đẩy của màng ngăn được yêu cầu để mở van hút khi đầu vào áp suất thủy lực phanh từ phía xy lanh chủ là tương đối cao.

Bên cạnh đó, trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe được sử dụng cho các xe có tay lái dạng thanh như là các xe mô tô hoặc các xe ba bánh, thì sự nhỏ hóa của toàn bộ thiết bị và sự nhỏ hóa của các thành phần riêng lẻ như là van hút được yêu cầu khi xem xét đến khả năng lắp đặt trên xe.

Sáng chế được định hướng để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên, và để đề xuất thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe có khả năng cải thiện khả năng mở của van hút và đạt được sự nhỏ hóa.

Giải pháp của vấn đề

Để giải quyết vấn đề nêu trên thì một khía cạnh của sáng chế đề xuất thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe được cung cấp giữa xy lanh chủ và phanh bánh xe và gồm thân cơ sở, bơm, và nguồn dẫn động để dẫn động bơm. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe gồm van hút được bố trí giữa xy lanh chủ và các cổng nạp của bơm. Van hút được mở bởi độ chênh lệch áp suất giữa áp suất thủy lực của phanh trên phía xy lanh chủ và áp suất thủy lực của phanh trên phía cổng nạp của các bơm, mà tại đó chân không được tạo ra khi các bơm được vận hành. Van hút gồm van một chiều thường đóng, pittông trụ tron được tạo cấu hình để đi đến tiếp xúc với và mở thân van của van một chiều, và màng ngăn được tạo cấu hình để đẩy pittông trụ tron và chuyển hướng van một chiều theo hướng mở van khi chân không được tạo ra trên phía cổng nạp bởi sự vận hành của bơm. Van một chiều được chứa trong bộ phận chứa được cung cấp

trên thân cơ sở, và màng ngăn được tạo cấu hình để có đường kính hiệu dụng lớn hơn so với đường kính trong của bộ phận chứa.

Trong sáng chế, màng ngăn có đường kính hiệu dụng lớn hơn so với đường kính trong của bộ phận chứa để chứa van một chiều cho phép sự nâng cao khả năng làm việc của màng ngăn ngay cả khi áp suất thủy lực phanh từ phía xy lanh chủ là tương đối cao. Do đó, sẽ đạt được sự cải thiện về khả năng mở của van hút.

Khi bình chứa được cung cấp, thì bình chứa và van hút có thể được cung cấp theo kiểu tách rời, sao cho sự nhỏ hóa của van hút sẽ được tự cho phép.

Tốt hơn là, van một chiều gồm van đường kính nhỏ và van đường kính lớn có đường kính lớn hơn so với van đường kính nhỏ.

Trong cấu hình này, vì các lực chuyển hướng để được áp dụng vào van một chiều theo hướng mở van có thể được thiết lập theo kiểu tách rời cho van đường kính nhỏ và van đường kính lớn, nên lực chuyển hướng cho van đường kính nhỏ theo hướng mở van không cần phải được thiết lập thành lực lớn hơn so với mức cần thiết. Bên cạnh đó, trong quá trình tăng áp, thì van đường kính lớn có thể được mở để đảm bảo dung tích tăng áp.

Tốt hơn là, van đường kính lớn được cung cấp để bao quanh van đường kính nhỏ.

Trong cấu hình này, sự kết hợp của van đường kính nhỏ và van đường kính lớn có thể được tạo cấu hình để có hình dáng nhỏ gọn.

Tốt hơn là, khi mặt tựa van mà van một chiều phải được tựa vào đó và lò xo van để chuyển hướng van một chiều được cung cấp, thì van một chiều, mặt tựa van và lò xo van được hợp nhất và được gắn vào thân cơ sở.

Trong cấu hình này, khả năng lắp ráp của van hút được cải thiện. Theo đó, sẽ đạt được sự giảm chi phí.

Tốt hơn là, chốt được tạo cấu hình để đóng phía lỗ mở của bộ phận chứa và cố định màng ngăn trong bộ phận chứa sẽ được cung cấp.

Trong cấu hình này, màng ngăn có thể được cố định một cách chắc chắn vào thân cơ sở bởi chốt.

Tốt hơn là, bộ phận chứa được cung cấp bình chứa mà trong đó buồng chứa được tạo thành bởi màng ngăn phòng lên về phía chốt.

Trong cấu hình này, màng ngăn phải chịu sự biến dạng đàn hồi và bị phòng lên về phía chốt, ví dụ, bởi dòng chảy của chất lỏng vận hành được xả từ phanh bánh xe vào trong buồng chứa tại thời điểm giảm áp suất của sự điều khiển chống khóa cứng phanh, sao cho buồng chứa được thay đổi về dung tích và chất lỏng vận hành được chứa. Theo cách thức này, vì bình chứa có thể được tạo cấu hình theo cấu hình đơn giản nhờ sử dụng sự biến dạng đàn hồi của màng ngăn, nên số lượng các thành phần có thể được giảm để làm giảm các chi phí.

Tốt hơn là, bộ phận giữ được tạo cấu hình để bắt khớp màng ngăn sẽ được cung cấp trong chốt.

Trong cấu hình này, thành phần cụ thể cho việc giữ không cần phải được chuẩn bị theo kiểu tách rời.

Tốt hơn là, khi lỗ lắp đặt để chứa van hút được tạo thành trong thân cơ sở, thì phần bịt kín hình khuyên mà đi đến tiếp xúc chặt chẽ với bề mặt ngoại vi trong của lỗ lắp đặt mà được tạo thành trên màng ngăn, và phần bịt kín gồm phần bịt kín thứ nhất mà đi đến tiếp xúc chặt chẽ với bề mặt ngoại vi trong của lỗ lắp đặt trên phía lỗ mở và phần bịt kín hình cóc hình khuyên tiếp tục từ phần bịt kín thứ nhất, mở rộng đến phía của lỗ lắp đặt đối diện từ lỗ mở và đi đến tiếp xúc chặt chẽ với bề mặt ngoại vi trong của lỗ lắp đặt.

Trong cấu hình này, việc bịt kín trên phía gần hơn với phần bên ngoài của thân cơ sở và việc bịt kín trên phía đối diện gần hơn với phần bên trong của thân cơ sở có thể đạt được bởi phần bịt kín thứ nhất và phần bịt kín hình cốc theo kiểu tách rời, sao cho đặc tính bịt kín của màng ngăn có thể được cải thiện.

Bên cạnh đó, việc cung cấp phần bịt kín hình cốc có thể ngăn chặn dầu phanh không rò rỉ khi nhận dầu phanh trên phía xy lanh chủ, ví dụ, trong trường hợp mà tại đó van hút được giữ cố định trong trạng thái mở.

Tốt hơn là, pittông trụ trơn có hình dạng đa giác theo mặt cắt ngang trục giao với hướng trục.

Trong cấu hình này, đường dẫn có thể được tạo thành trên bề mặt ngoại vi ngoài của pittông trụ trơn, và nhờ thế sẽ đạt được được sự cải thiện về khả năng lưu thông của dầu phanh. Hơn thế nữa, vì áp suất có thể bị hủy bỏ bằng cách cân bằng các áp suất thủy lực phanh (các áp suất nhận được) tại phía trước và tại phía sau của pittông trụ trơn, nên sẽ đạt được sự cải thiện về khả năng làm việc của pittông trụ trơn.

Tốt hơn là, lỗ thông khí mà nối thông với không khí mà được tạo thành trong chốt.

Trong cấu hình này, bộ phận chứa có thể được nối thông một cách dễ dàng với không khí.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe có khả năng cải thiện khả năng mở của van hút và đạt được sự nhỏ hóa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình phối cảnh minh họa thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ mạch áp suất thủy lực của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.3 minh họa thân cơ sở của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo phương án thứ nhất của sáng chế, mà trong đó (a) là hình nhìn từ đỉnh, (b) là hình nhìn từ phía trước, (c) là hình nhìn từ phía trái, và (d) là hình nhìn từ phía phải.

Fig.4 minh họa thân cơ sở của thiết bị này, mà trong đó (a) là hình nhìn từ phía sau, và (b) là hình nhìn từ đáy.

Fig.5 là hình vẽ hiển thị hóa các bề mặt trong của các lỗ lắp đặt và các đường dẫn dòng chảy tương ứng được tạo thành trong thành phần đường dẫn dòng chảy của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo phương án thứ nhất của sáng chế, mà trong đó (a) là hình trong suốt được nhìn từ phía trước, và (b) là hình trong suốt được nhìn từ phía phải.

Fig.6 là hình vẽ hiển thị hóa các bề mặt trong của các lỗ lắp đặt và các đường dẫn dòng chảy tương ứng được tạo thành trong thành phần đường dẫn dòng chảy của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo phương án thứ nhất của sáng chế, mà trong đó (a) là hình trong suốt được nhìn từ phía sau, và (b) là hình trong suốt được nhìn từ phía trái.

Fig.7 là hình vẽ hiển thị hóa các bề mặt trong của các lỗ lắp đặt và các đường dẫn dòng chảy tương ứng được tạo thành trong thành phần đường dẫn dòng chảy của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo phương án thứ nhất của sáng chế, mà trong đó (a) là hình trong suốt được nhìn từ đỉnh, và (b) là hình trong suốt được nhìn từ đáy. Fig.8 là hình vẽ hiển thị hóa các bề mặt trong của các lỗ lắp đặt và các đường dẫn dòng chảy tương ứng được tạo thành trong thành phần đường dẫn dòng chảy của thiết

bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo phương án thứ nhất của sáng chế và là hình phối cảnh được nhìn từ phía trước.

Fig.9 là hình vẽ hiển thị hóa các bề mặt trong của các lỗ lắp đặt và các đường dẫn dòng chảy tương ứng được tạo thành trong thành phần đường dẫn dòng chảy của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo phương án thứ nhất của sáng chế và là hình phối cảnh được nhìn từ phía sau.

Fig.10A là hình vẽ mặt cắt ngang được phóng to minh họa van hút theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.10B là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa đường kính hiệu dụng của màng ngăn của van hút theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.11A là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của dầu phanh trong quá trình vận hành phanh bình thường bằng cách vận hành bàn đạp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.11B là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của dầu phanh khi được điều áp bởi các bơm với bàn đạp không được vận hành theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.11C là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa trạng thái vận hành của van hút khi được điều áp bởi các bơm với bàn đạp không được vận hành theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.11D là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của dầu phanh khi được điều áp bởi các bơm với bàn đạp được vận hành theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.11E là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa trạng thái vận hành của van hút khi được điều áp bởi các bơm với bàn đạp được vận hành theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Các hình từ Fig.12(a) đến (c) là các hình vẽ diễn giải minh họa các pha xả của bơm theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.13A là hình vẽ diễn giải minh họa dòng chảy của dầu phanh trong quá trình vận hành phanh bình thường bằng cách vận hành bàn đạp theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.13B là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của dầu phanh khi được điều áp bởi các bơm với bàn đạp không được vận hành, với bàn đạp được vận hành theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.14 là sơ đồ mạch áp suất thủy lực của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.15A là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa van hút của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.15B là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa đường kính hiệu dụng của màng ngăn của van hút của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.16A là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành trong quá trình điều khiển phanh bình thường bằng cách vận hành bàn đạp trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.16B là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành trong quá trình giảm áp suất trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.17A là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành trong quá trình tăng áp suất trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.17B là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành trong khi vẫn duy trì sự điều khiển chống khóa cứng phanh trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.18A là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành của sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp không được vận hành trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.18B là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa trạng thái vận hành của van hút trong sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp không được vận hành trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.19A là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành của sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp được vận hành trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.19B là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa trạng thái vận hành của van hút trong sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp được vận hành trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.20 là sơ đồ mạch áp suất thủy lực của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.21A là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa van hút của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.21B là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa đường kính hiệu dụng của màng ngăn của van hút của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.22 là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành trong quá trình điều khiển phanh bình thường bằng cách vận hành bàn đạp theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.23A là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành trong quá trình giảm áp suất của sự điều khiển chống khóa cứng phanh theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.23B là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa trạng thái vận hành của van hút tại thời điểm giảm áp suất trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.24A là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành trong quá trình tăng áp suất trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.24B là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành trong khi vẫn duy trì sự điều khiển chống khóa cứng phanh theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.25A là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành trong sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp không được vận hành theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.25B là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa trạng thái vận hành của van hút trong sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp không được vận hành theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.26A là sơ đồ mạch áp suất thủy lực minh họa dòng chảy của chất lỏng vận hành trong sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp được vận hành theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.26B là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa trạng thái vận hành của van hút trong sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp được vận hành theo phương án thứ ba của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham khảo đến các hình vẽ như cần thiết, phương án của sáng chế sẽ được mô tả bộ dưới đây. Trong phần mô tả sau đây, khi diễn đạt phía trước, phía sau, phía trên, phía dưới, bên trái và bên phải của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe, thì các hướng được minh họa trên Fig.1 được sử dụng để tham khảo. Lưu ý rằng các hướng được minh họa trên Fig.1 không cần thiết khớp với trạng thái lắp ráp thực tế của thiết bị. Trong phần mô tả sau đây, các thành phần giống nhau được chỉ định bởi các số chỉ dẫn giống nhau, và phần mô tả chồng lấn sẽ được lược bỏ. Ngoài ra, trong phần sau đây, thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe của phương án hiện tại được mô tả như đang được áp dụng cho xe có tay lái dạng thanh như là các xe mô tô, các xe ba bánh và tất cả các xe địa hình (All terrain vehicles - ATV), ví dụ. Tuy nhiên, phần mô tả không được nhằm để giới hạn các xe để lắp đặt thiết bị của phương án hiện tại.

(Phương án thứ nhất)

Như được minh họa trên Fig.1, thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe (ở dưới đây, được gọi một cách đơn giản là “thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh”) U của phương án hiện tại được sử dụng cho các xe có tay lái dạng thanh như là các xe mô tô, các xe ba bánh, và tất cả các xe địa hình (ATV). Tốt hơn là, các xe để lắp đặt thiết bị có bộ phanh bánh xe trước và bộ phanh bánh xe sau được tách rời với nhau. Trong phương án hiện tại, thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh được tạo cấu hình để điều khiển áp suất thủy lực phanh tác động lên phanh bánh xe sau sẽ được mô tả.

(Cấu hình của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh)

Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U gồm thân cơ sở 100, động cơ (động cơ điện) 200 làm nguồn dẫn động, phần vỏ điều khiển 300, và thiết bị điều khiển 400 như được minh họa trên Fig.1. Động cơ điện 200 được gắn vào bề mặt sau 11b của thân cơ sở 100. Phần vỏ điều khiển 300 được gắn vào bề mặt trước 11a của thân cơ sở 100 (xem Fig.3(b)). Thiết bị điều khiển 400 được chứa trong phần vỏ điều khiển 300.

Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U là mạch áp suất thủy lực gắn kèm U1 được minh họa trên Fig.2. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U có thể thực thi sự điều khiển chống khóa cứng phanh của phanh bánh xe R và sự điều khiển điều áp của phanh bánh xe R.

Lưu ý rằng, trong phần sau đây, đường dẫn chất lỏng mở rộng từ xy lanh chủ M đến bộ điều tiết 7 được gọi là “đường áp suất thủy lực đầu ra A”, và đường dẫn dòng chảy mở rộng từ bộ điều tiết 7 đến van ra 3 và phanh bánh xe R được gọi là “đường áp suất thủy lực bánh xe B”. Cặp đường dẫn dòng chảy mở rộng từ các bơm 5a, 5b đến đường áp suất thủy lực bánh xe B được gọi là “các đường áp suất thủy lực xả C, C’”, và hơn nữa, đường dẫn dòng chảy mở rộng từ van ra 3 đến bình chứa 4 được gọi là “đường giải phóng D”. Đường dẫn dòng chảy mở rộng từ bình chứa 4 đến các bơm 5a, 5b và

van hút 6 được gọi là “đường áp suất thủy lực nạp E”. Đường dẫn dòng chảy được rẽ nhánh từ đường áp suất thủy lực đầu ra A và tiến tới van hút 6 được gọi là “đường áp suất thủy lực nhánh A1”.

Trên Fig.2, mạch áp suất thủy lực phanh U1 của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U là mạch mở rộng từ cổng vào 21 đến cổng ra 22. Ống H1 được kết nối với cổng đầu ra M21 của xy lanh chủ M, vốn là nguồn áp suất thủy lực, được kết nối với cổng vào 21. Ống H2 mở rộng đến phanh bánh xe R được kết nối với cổng ra 22.

Cổng vào 21 được tạo thành trên khu vực bên phải của bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100 như được minh họa trên Fig.3(a). Cổng ra 22 được tạo thành trên khu vực bên trái của bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100, ở trên phía đối diện từ cổng vào 21.

Quay trở lại với Fig.2, bàn đạp phanh BP (Brake Pedal), vốn là phần tử vận hành phanh, được kết nối với xy lanh chủ M. Mạch áp suất thủy lực U1 chủ yếu là gồm van vào 2, van ra 3, bình chứa 4, các bơm 5a, 5b, van hút 6, và bộ điều tiết 7.

Xy lanh chủ M tạo nên áp suất thủy lực phanh theo lực được áp dụng cho bàn đạp phanh BP bởi người lái xe. Xy lanh chủ M được kết nối với phanh bánh xe R (xy lanh bánh xe) qua ống H1, đường áp suất thủy lực đầu ra A, đường áp suất thủy lực bánh xe B, và ống H2.

Các đường dẫn chất lỏng được kết nối với xy lanh chủ M (đường áp suất thủy lực đầu ra A và đường áp suất thủy lực bánh xe B) thường nối thông xy lanh chủ M với phanh bánh xe R. Theo đó, áp suất thủy lực phanh được tạo ra bởi sự vận hành của bàn đạp phanh BP sẽ được truyền đến phanh bánh xe R.

Bộ điều tiết 7, van vào 2, và van ra 3 được cung cấp trên đường dẫn chất lỏng kết nối xy lanh chủ M và phanh bánh xe R.

Bộ điều tiết 7 có chức năng chuyển đổi trạng thái dẫn của dầu phanh trong đường áp suất thủy lực đầu ra A giữa trạng thái cho phép và trạng thái chặn. Bộ điều tiết 7 có chức năng điều chỉnh áp suất thủy lực phanh trong đường áp suất thủy lực bánh xe B đến mức thấp hơn giá trị được xác định trước, khi sự dẫn của dầu phanh trong đường áp suất thủy lực đầu ra A bị chặn. Bộ điều tiết 7 gồm van cắt 7a và van kiểm tra 7b.

Bộ điều tiết 7 được lắp đặt trong lỗ lắp đặt van cắt 36 được tạo thành trên phần trên bên phải của bề mặt trước 11a của thân cơ sở 100 như được minh họa trên Fig.3(b) và Fig.5(a). Lỗ lắp đặt van cắt 36 được tạo thành tại vị trí ở trên phía trên so với trục bơm Y1 của lỗ lắp đặt bơm bên phải 31 (xem Fig.5(b)) trong khu vực bên phải của các nửa bên trái và bên phải được định giới bởi mặt phẳng tham chiếu X1 trục giao với bề mặt trước 11a của thân cơ sở 100 như được minh họa trên Fig.3(b). Lưu ý rằng trục bơm Y1 là đường trục trung tâm của các lỗ lắp đặt bơm bên trái và bên phải 31, 31. Mặt phẳng tham chiếu X1 là mặt phẳng có trục bơm Y1 làm pháp tuyến và là mặt phẳng gồm trục động cơ, không được minh họa, của động cơ điện 200.

Quay trở lại với Fig.2, van cắt 7a là van solenoit tuyến tính thường mở được đặt xen vào giữa đường áp suất thủy lực đầu ra A và đường áp suất thủy lực bánh xe B. Van cắt 7a được tạo cấu hình để chuyển đổi trạng thái dẫn của dầu phanh từ đường áp suất thủy lực đầu ra A đến đường áp suất thủy lực bánh xe B giữa trạng thái cho phép và trạng thái chặn. Nói cách khác, van cắt 7a có cấu hình có khả năng điều chỉnh áp suất mở van bằng cách điều khiển sự cấp điện cho cuộn dây solenoit (cấu hình cũng có chức năng của van giảm áp suất).

Khi van cắt 7a ở trong trạng thái mở van, là trạng thái cho phép dầu phanh được xả từ các bơm 5a, 5b đến các đường áp suất thủy lực xả C, C và được chảy vào trong đường áp suất thủy lực bánh xe B để chảy ngược (để tuần hoàn) đến đường áp suất thủy

lực nạp E thông qua đường áp suất thủy lực đầu ra A, đường áp suất thủy lực nhánh A1, và van hút 6.

Van cắt 7a bị đóng dưới sự điều khiển của thiết bị điều khiển 400 (xem Fig.1, hình này áp dụng cho phần mô tả dưới đây) khi thực hiện sự điều khiển điều áp, vốn sẽ được mô tả sau. Khi áp suất thủy lực phanh của đường áp suất thủy lực bánh xe B vượt quá áp suất thủy lực phanh của đường áp suất thủy lực đầu ra A, và độ chênh lệch về áp suất giữa áp suất thủy lực phanh của đường áp suất thủy lực đầu ra A và áp suất thủy lực của đường áp suất thủy lực bánh xe B vượt quá lực đóng van, vốn được điều khiển bởi sự cấp điện cho cuộn dây solenoid, thì van cắt 7a giải phóng áp suất thủy lực phanh của đường áp suất thủy lực bánh xe B về phía đường áp suất thủy lực đầu ra A để điều chỉnh.

Van kiểm tra 7b được kết nối song song với van cắt 7a. Van kiểm tra 7b là van một chiều vốn cho phép dòng chảy của dầu phanh từ đường áp suất thủy lực đầu ra A đến đường áp suất thủy lực bánh xe B. Van kiểm tra 7b được cung cấp theo kiểu liên khối với van solenoid thường mở vốn cấu thành bộ điều tiết 7.

Van vào 2 gồm van solenoid thường mở được cung cấp trong đường áp suất thủy lực bánh xe B, và được cung cấp giữa bộ điều tiết 7 và phanh bánh xe R. Van vào 2, khi trong trạng thái mở van, cho phép sự truyền của áp suất thủy lực phanh từ xylanh chủ M hoặc dầu phanh được tăng áp về áp suất bởi các bơm 5a, 5b đến phanh bánh xe R. Van vào 2 cũng chặn áp suất thủy lực phanh được áp dụng vào phanh bánh xe R do bị chặn bởi thiết bị điều khiển 400 khi các bánh xe sắp bị khóa.

Van vào 2 như vậy được lắp đặt trong lỗ lắp đặt van vào 32 được cung cấp trên phần trên bên trái của bề mặt trước 11a của thân cơ sở 100 như được minh họa trên Fig.3(b) và Fig.5(a). Lỗ lắp đặt van vào 32 được tạo thành tại các vị trí ở trên phía trên của trục bơm Y1 của lỗ lắp đặt bơm bên trái 31 (xem Fig.6(b)) trong khu vực bên trái

của hai nửa bên trái và bên phải được phân chia bởi mặt phẳng tham chiếu X1 như được minh họa trên Fig.3(b). Lỗ lắp đặt van vào 32 được tạo thành trên cùng phía với cổng ra 22 của bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100.

Quay trở lại với Fig.2, van kiểm tra 2a được kết nối song song với van vào 2. Van kiểm tra 2a là van được tạo cấu hình để cho phép chỉ dòng chảy của dầu phanh từ phanh bánh xe R về phía xy lanh chủ M. Van kiểm tra 2a cho phép dòng chảy vào trong dầu phanh từ phía phanh bánh xe R về phía xy lanh chủ M ngay cả khi van vào 2 bị đóng trong trường hợp mà tại đó đầu vào của bàn đạp phanh BP được giải phóng. Van kiểm tra 2a được cung cấp theo kiểu liên khối với van solenoit thường mở được cung cấp trong van vào 2.

Van ra 3 được làm từ van solenoit thường đóng. Van ra 3 được cung cấp giữa phanh bánh xe R và bình chứa 4 (giữa đường áp suất thủy lực bánh xe B và đường giải phóng D). Van ra 3 là loại thường đóng nhưng giải phóng áp suất thủy lực phanh được áp dụng vào phanh bánh xe R đến bình chứa 4 nhờ được mở bởi thiết bị điều khiển 400 khi bánh xe sau sắp bị khóa.

Van ra 3 như vậy được lắp đặt trong lỗ lắp đặt van ra 33 được cung cấp trên phần dưới bên trái của bề mặt trước 11a của thân cơ sở 100 như được minh họa trên Fig.3(b) và Fig.5(a). Lỗ lắp đặt van ra 33 được tạo thành tại các vị trí trên phía dưới của trục bơm Y1 của lỗ lắp đặt bơm bên trái 31 (xem Fig.6(b)) trong khu vực bên trái của hai nửa bên trái và bên phải được phân chia bởi mặt phẳng tham chiếu X1 như được minh họa trên Fig.3(b). Lỗ lắp đặt van ra 33 được cung cấp trên cùng phía với lỗ lắp đặt van vào 32 theo hướng thẳng đứng của thân cơ sở 100.

Quay trở lại với Fig.2, bình chứa 4 có chức năng lưu trữ tạm thời dầu phanh được giải phóng bằng cách mở van ra 3.

Bình chứa 4 được lắp đặt trong bình chứa lỗ lắp đặt 34 được minh họa trên Fig.4(b). Lỗ lắp đặt bình chứa 34 đang mở trên khu vực bên trái của bề mặt dưới 11d của thân cơ sở 100. Nói cách khác, bình chứa 4 được cung cấp trong phần dưới bên trái của thân cơ sở 100.

Các bơm 5a, 5b được sắp xếp đối xứng bên so với mặt phẳng tham chiếu X1 (xem Fig.3(b)). Các bơm 5a, 5b là các bơm pittông trụ tròn được dẫn động bởi động cơ điện 200. Mỗi bơm trong số các bơm 5a, 5b được cung cấp pittông trụ tròn, không được minh họa, và van nạp và van xả, không được minh họa. Một bơm 5a được đặt xen vào giữa đường áp suất thủy lực nạp E và một đường áp suất thủy lực xả C, và bơm còn lại 5b được đặt xen vào giữa đường áp suất thủy lực nạp E và đường áp suất thủy lực xả còn lại C. Các bơm 5a, 5b được dẫn động bởi lực quay của động cơ điện 200.

Các bơm 5a, 5b được làm chệnh ở chu trình xả của dầu phanh bằng nửa chu trình. Nói cách khác, các bơm 5a, 5b được thay đổi luân phiên với nhau trong chu trình xả bằng nửa chu trình và được tạo cấu hình để xả dầu phanh hai lần đến đường áp suất thủy lực bánh xe B trong trục phát động của động cơ điện 200 quay một vòng.

Các bơm 5a, 5b hút dầu phanh được lưu trữ tạm thời trong bình chứa 4 và xả dầu phanh này đến các đường áp suất thủy lực xả C, C. Các bơm 5a, 5b cũng hút dầu phanh được lưu trữ trong xy lanh chủ M, đường áp suất thủy lực nhánh A1, đường áp suất thủy lực nạp E, và bình chứa 4 và xả dầu phanh này đến các đường áp suất thủy lực xả C, C khi van cắt 7a ở trong trạng thái đóng van và van hút 6 ở trong trạng thái mở van. Theo đó, áp suất thủy lực phanh được tạo ra bởi sự vận hành của bàn đạp phanh BP có thể được tăng. Hơn thế nữa, ngay cả trong trạng thái mà trong đó bàn đạp phanh BP không được vận hành, thì áp suất thủy lực phanh có thể được tiến hành tác động lên phanh bánh xe R (sự điều khiển điều áp).

Các bơm 5a, 5b như vậy được lắp đặt trong các lỗ lắp đặt bơm 31, 31 được khoan từ bề mặt phía bên trái 11e và bề mặt phía bên phải 11f của thân cơ sở 100 như được minh họa trên Fig.3(c) và Fig.3(d) và v.v.

(Cấu hình của van hút)

Van hút 6 là van hút loại cơ học và được tạo cấu hình để chuyển đổi trạng thái kết nối giữa đường áp suất thủy lực nhánh A1 và đường áp suất thủy lực nạp E từ trạng thái mở sang trạng thái chặn và ngược lại. Van hút 6 được tạo cấu hình để mở bởi độ chênh lệch áp suất giữa áp suất thủy lực phanh trên phía xy lanh chủ M (phía đường áp suất thủy lực được rẽ nhánh A1) và áp suất thủy lực phanh trên phía cổng nạp (phía đường áp suất thủy lực nạp E) của các bơm 5a, 5b, mà tại đó chân không được tạo ra bởi sự vận hành của các bơm 5a, 5b.

Van hút 6 được lắp đặt trong lỗ lắp đặt van hút 38 được minh họa trên Fig.4(b), Fig.5(a) và v.v. Lỗ lắp đặt van hút 38 được mở trên khu vực bên phải của bề mặt dưới 11d của thân cơ sở 100. Nói cách khác, van hút 6 được cung cấp trong phần dưới bên phải của thân cơ sở 100.

Van hút 6 gồm van một chiều thường đóng 61, pittông trụ tron 62, tấm pittông trụ tron 63, màng ngăn 64, và chi tiết nắp 65 làm chốt để cố định màng ngăn 64 như được minh họa trên Fig.10A. Van một chiều 61 là van để được lắp đặt trong lỗ lắp đặt van một chiều 38a làm bộ phận chứa được tạo thành trong phần đáy của lỗ lắp đặt van hút 38 của thân cơ sở 100. Lỗ lắp đặt van một chiều 38a nhỏ hơn về đường kính so với lỗ lắp đặt van hút 38. Đường áp suất thủy lực nhánh A1 nối thông với lỗ lắp đặt van một chiều 38a.

Van một chiều 61 gồm phần cố định hình khuyên 611, phần giữ 612 để được cố định vào phần đầu trên của phần cố định 611, van đường kính lớn 613 được bố trí trong

phần giữ 612, và van đường kính nhỏ hình cầu 614 được bố trí ở phía trong van đường kính lớn 613. Phần cổ định 611 được ép khuôn một cách cố định lên thành trong của lỗ mở của lỗ lắp đặt van một chiều 38a. Mặt tựa van hình khuyên 611a mà van đường kính lớn 613 phải được tựa vào đó mà được tạo thành trên phần đầu trên của phần cổ định 611. Mặt tựa van 611a được tạo thành trong hình dạng côn theo mặt cắt ngang.

Phần giữ 612 có hình dạng về cơ bản là hình mũ theo mặt cắt ngang. Van đường kính lớn 613 và van đường kính nhỏ 614 được chứa trong phần bên trong của phần giữ 612. Phần đầu dưới của phần giữ 612 được lắp khớp trên đầu trên của thành ngoại vi ngoài của phần cổ định 611. Phần giữ 612 gồm lỗ chèn 615 để cho phép sự dẫn của dầu phanh trên thành ngoại vi và phần đáy của nó.

Van đường kính lớn 613 có hình dạng lõm theo mặt cắt ngang. Van đường kính nhỏ 614 được chứa ở phía trong van đường kính lớn 613. Bề mặt ngoại vi ngoài của phần đáy của van đường kính lớn 613 được tạo thành trong hình dạng côn hoặc hình dạng cong theo mặt cắt ngang tương ứng với mặt tựa van 611a của phần cổ định 611. Van đường kính lớn 613 được chuyển hướng theo hướng tựa bởi lò xo van được tạo hình cuộn 613s được cung cấp trong trạng thái nén giữa van đường kính lớn 613 và phần đáy của phần giữ 612 và được tựa vào mặt tựa van 611a. Lỗ chèn 613a được tạo thành trong phần đáy của van đường kính lớn 613. Lỗ chèn 613a được tạo thành ở kích thước mà cho phép sự chèn của phần nhô 62a của pittông trụ trơn 62.

Mặt tựa van hình khuyên 613b được tạo thành tại phần mép lỗ mở trên phía trên của lỗ chèn 613a. Mặt tựa van 613b được tạo thành trong hình dạng côn theo mặt cắt ngang và cho phép van đường kính nhỏ 614 được tựa vào.

Van đường kính nhỏ 614 được chuyển hướng theo hướng tựa bởi lò xo van được tạo hình cuộn 614s được cung cấp trong trạng thái nén giữa van đường kính nhỏ 614 và

phần đáy của phần giữ 612 và được tựa vào mặt tựa van 613b. Lò xo van 614s nhỏ hơn về đường kính so với lò xo van 613s.

Pittông trụ tron 62 là chi tiết được tạo hình cột. Phần trên của pittông trụ tron 62 được chèn ở phía trong phần cổ định 611 của van một chiều 61. Pittông trụ tron 62 có hình dạng về cơ bản là hình tam giác theo mặt cắt ngang theo hướng trục giao với hướng trục. Theo đó, không gian S1 được tạo thành giữa bề mặt ngoài của pittông trụ tron 62 và bề mặt trong của phần cổ định 611 của van một chiều 61. Không gian S1 đóng vai trò là đường dẫn dòng chảy dẫn cho dầu phanh.

Phần nhô 62a nhô hướng lên trên được tạo thành trên đầu trên bề mặt của pittông trụ tron 62. Phần nhô 62a được tạo thành tại vị trí tương ứng với lỗ chèn 613a của phần đáy của van đường kính lớn 613. Phần nhô 62a được chèn vào trong lỗ chèn 613a khi pittông trụ tron 6, được mô tả sau, di chuyển hướng lên trên và ấn van đường kính nhỏ 614 được tựa vào mặt tựa van 613b hướng lên trên. Theo đó, van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa van 613b.

Bề mặt trên của pittông trụ tron 62 được tạo thành ở hình dạng phẳng khác với phần nhô 62a và nhờ thế có thể đi đến tiếp xúc với bề mặt dưới của phần đáy của van đường kính lớn 613. Bề mặt trên của pittông trụ tron 62 đi đến tiếp xúc với bề mặt dưới của phần đáy của van đường kính lớn 613 và ấn van đường kính lớn 613 hướng lên trên khi pittông trụ tron 62, được mô tả sau, di chuyển hướng lên trên. Theo cách thức này, van đường kính lớn 613 di chuyển ra khỏi mặt tựa van 611a do bị đẩy. Lưu ý rằng rãnh hoặc hốc lõm mà cho phép sự dẫn dầu phanh tron tru có thể được tạo thành trên bề mặt trên của pittông trụ tron 62 hoặc bề mặt đầu dưới của van đường kính lớn 613.

Pittông trụ tron 62 được cố định trong trạng thái dựng đứng trên bề mặt trên của tấm pittông trụ tron 63.

Tấm pittông trụ tron 63 có hình dạng đĩa. Tấm pittông trụ tron 63 được đặt tại phần trung tâm của bề mặt trên của màng ngăn 64. Gờ hình khuyên 63a mà phần dưới của pittông trụ tron 62 được lắp khớp và được giữ trong đó mà được tạo thành trên bề mặt trên của tấm pittông trụ tron 63. Phần mép ngoại vi ngoài của tấm pittông trụ tron 63 nâng hướng lên trên ở hình dạng cong theo mặt cắt ngang.

Màng ngăn 64 gồm phần bịt kín hình khuyên 641 đang tiếp xúc chặt chẽ với bề mặt ngoại vi trong của lỗ lắp đặt van hút 38, và bộ dẫn động màng mỏng 642 tiếp tục theo kiểu hướng tâm, hướng vào trong của phần bịt kín 641 và đẩy pittông trụ tron 62.

Phần bịt kín 641 gồm phần bịt kín thứ nhất 643, và phần bịt kín hình cốc hình khuyên 644 tiếp tục từ phần bịt kín thứ nhất 643 và mở rộng hướng lên trên để làm phía đối diện từ lỗ mở của lỗ lắp đặt van hút 38.

Phần bịt kín thứ nhất 643 gồm độ dày theo hướng hướng tâm và được tạo thành ở hình dạng hình khuyên và được lắp khớp một cách chặt chẽ với bề mặt ngoại vi trong của lỗ lắp đặt van hút 38 trên phía lỗ mở để bịt kín để tránh sự hút không khí từ phía ngoài do chân không được tạo ra khi bơm được vận hành. Phần bịt kín hình cốc 644 có hình dạng về cơ bản là hình cốc theo mặt cắt ngang và được bám một cách chặt chẽ vào bề mặt ngoại vi trong của lỗ lắp đặt van hút 38 trên phía đối diện từ lỗ mở để bịt kín. Phần bịt kín hình cốc 644 được tạo cấu hình để ngăn chặn dầu phanh không rò rỉ khi nhận dầu phanh trên phía xylanh chủ M, ví dụ, trong trường hợp mà tại đó van hút 6 được giữ cố định trong trạng thái mở.

Bộ dẫn động màng mỏng 642 gồm phần nâng 646 được tạo thành để mỏng hơn so với phần bịt kín 641 và mở rộng theo hình dạng cong, theo kiểu hướng tâm, hướng vào trong từ phần bịt kín 641, và phần phẳng 647 tiếp tục theo kiểu hướng tâm, hướng vào trong của phần nâng 646. Khi chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a được

ngăn ra bởi màng ngăn 64, thì phần nâng 646 phải chịu sự biến dạng đàn hồi và được di chuyển sao cho phần phẳng 647 nâng về phía van một chiều 61. Gờ hình khuyên 645 được tạo thành trên bề mặt dưới của phần phẳng 647 để ngăn chặn sự tiếp xúc chặt chẽ của phần phẳng 647 với bề mặt trên của chi tiết nắp 65.

Đường kính hiệu dụng L1 của màng ngăn 64 được thiết lập là lớn hơn so với đường kính trong L3 của lỗ lắp đặt van một chiều 38a như được minh họa trên Fig.10B. Nói cách khác, đường kính hiệu dụng L1 luôn lớn hơn so với đường kính ngoài của van đường kính lớn 613 được bố trí trong lỗ lắp đặt van một chiều 38a, nhờ đó khu vực bề mặt nhận áp suất của phần đường kính hiệu dụng L1 của màng ngăn 64 được thiết lập là lớn hơn so với khu vực bề mặt nhận áp suất của van đường kính lớn 613 là việc cần thiết. Với các kích cỡ như vậy, thì ngay cả khi áp suất thủy lực phanh trên phía xy lanh chủ M là cao khi được điều áp bởi các bơm với bàn đạp phanh BP được vận hành, việc mở của van hút 6 được đảm bảo.

Chi tiết nắp 65 là chi tiết để được chèn ở phía trong lỗ mở của lỗ lắp đặt van hút 38 để cố định màng ngăn 64 trong lỗ lắp đặt van hút 38 (trong thân cơ sở 100). Chi tiết nắp 65 được cung cấp phần cơ sở 651, phần lắp khớp 652, phần giữ 653, phần nắp 654, và lỗ thông khí 655.

Phần lắp khớp 652 có hình dạng mép bích mở rộng theo kiểu hướng tâm, hướng ra ngoài và được lắp khớp vào trong bề mặt ngoại vi trong của lỗ lắp đặt van hút 38. Vòng bắt khớp 656 cho việc giữ được bắt khớp với phần lắp khớp 652 từ phía ngoài theo hướng trục. Phần giữ 653 được tạo thành bằng cách sử dụng bề mặt trên của phần lắp khớp 652. Phần bịt kín thứ nhất 643 của màng ngăn 64 được lắp khớp trên phần giữ 653. Phần nắp 654 tiếp tục đến phần giữ 653 và nhô hướng lên trên từ phần giữ 653. Phần đầu trên của phần nắp 654 có hình dạng cong. Phần nắp 654 được định vị hướng

xuống dưới của phần nâng 646 của màng ngăn 64. Phần nắp 654 được định vị hướng xuống dưới của phần nâng 646 để ngăn chặn sự biến dạng của màng ngăn 64 nhiều hơn cần thiết khi áp suất thủy lực phanh từ phía xy lanh chủ M tác động lên buồng chân không 6a, ví dụ, trong trường hợp mà tại đó van hút 6 được giữ cố định trong trạng thái mở.

Quay trở lại với Fig.2, van kiểm tra 8 được cung cấp trong đường áp suất thủy lực nạp E. Van kiểm tra 8 là van một chiều được tạo cấu hình để cho phép dòng chảy của dầu phanh từ phía bình chứa 4 về phía các bơm 5a, 5b.

Cảm biến áp suất thủy lực 9 được bố trí trong đường áp suất thủy lực đầu ra A. Cảm biến áp suất thủy lực 9 được tạo cấu hình để đo độ lớn của áp suất thủy lực phanh của đường áp suất thủy lực đầu ra A, nghĩa là, áp suất dầu phanh trong xy lanh chủ M.

Giá trị của áp suất thủy lực phanh được đo bởi cảm biến áp suất thủy lực 9 được trích xuất nếu được cần bởi thiết bị điều khiển 400 để xác định liệu áp suất dầu phanh có được xuất ra từ xy lanh chủ M bởi thiết bị điều khiển 400 hay không, nghĩa là, liệu bàn đạp phanh BP có được ấn hay không. Hơn nữa, sự điều khiển điều áp hoặc loại tương tự được thực hiện dựa trên độ lớn của áp suất thủy lực phanh được đo bởi cảm biến áp suất thủy lực 9.

Động cơ điện 200 là nguồn công suất chung của hai bơm 5a, 5b, và được vận hành dựa trên lệnh từ thiết bị điều khiển 400. Động cơ điện 200 được gắn bằng cách chèn trực động cơ, không được minh họa, vào trong lỗ chèn trực động cơ 39 có hình dạng lõm hình tròn của bề mặt sau (bề mặt còn lại) 11b của thân cơ sở 100 như được minh họa trên Fig.4(a).

Thiết bị điều khiển 400 (xem Fig.1) điều khiển việc mở và đóng của van cắt 7a của bộ điều tiết 7, van vào 2 và van ra 3 cũng như sự vận hành của động cơ điện 200 dựa

trên đầu ra từ cảm biến áp suất thủy lực 9, cảm biến tốc độ bánh xe, không được minh họa, cảm biến gia tốc, và cảm biến tốc độ hướng lệch để đo chuyển động của thân xe, và các cảm biến ngoài như là camera radar.

Tiếp theo, tham khảo đến mạch áp suất thủy lực U1 được minh họa trên Fig.2, thì sự điều khiển chống khóa cứng phanh, sự phanh bình thường, và sự điều khiển điều áp được thi hành bởi thiết bị điều khiển 400 sẽ được mô tả.

Lưu ý rằng đường áp suất thủy lực được chỉ ra bởi đường chấm-gạch-chấm mỏng trong phần mô tả của mạch áp suất thủy lực U1 là phần mà tại đó chất lỏng vận hành được tăng áp bởi xy lanh chủ M đang tác động lên đó. Theo cùng cách thức, đường áp suất thủy lực được chỉ ra bởi đường liền nét mỏng là phần mà tại đó chất lỏng vận hành được tăng áp đang tác động lên đó, và đường áp suất thủy lực được chỉ ra bởi đường nét đứt mỏng là phần mà tại đó chất lỏng vận hành được hút bởi bơm 5 và chân không được tạo ra.

(Phanh bình thường)

Trong quá trình phanh bình thường mà trong đó các bánh xe tương ứng không có khả năng bị khóa, thì nhiều cuộn dây điện từ để dẫn động nhiều van solenoit được mô tả ở trên được khử từ bởi thiết bị điều khiển 400. Nói cách khác, khi phanh bình thường, thì van cắt 7a và van vào 2 ở trong trạng thái mở van, và van ra 3 ở trong trạng thái đóng van. Van một chiều 61 của van hút 6 ở trong trạng thái đóng van.

Khi bàn chân của người lái xe ấn bàn đạp phanh BP trong trạng thái như vậy, thì áp suất thủy lực phanh được gây ra bởi lực ấn của bàn chân được truyền như vậy để phanh bánh xe R, sao cho phanh được áp dụng vào bánh xe như được minh họa trên Fig.11A.

Trong trường hợp này, áp suất thủy lực phanh từ xylanh chủ M tác động lên van hút 6 qua đường áp suất thủy lực nhánh A1. Theo đó, van đường kính lớn 613 và van đường kính nhỏ 614 của van một chiều 61 (xem Fig.10A, hình này áp dụng cho phần mô tả ở dưới đây) nhận áp suất thủy lực phanh và được tựa một cách tương ứng, sao cho trạng thái đóng van được duy trì. Nói cách khác, áp suất thủy lực phanh từ xylanh chủ M không tác động lên phía đường áp suất thủy lực nạp E.

(Điều khiển chống khóa cứng phanh)

Sự điều khiển chống khóa cứng phanh được thực thi khi bánh xe sắp được đưa vào trạng thái khóa, và đạt được bằng cách lựa chọn một việc trong số việc giảm áp suất, tăng áp suất hoặc duy trì áp suất thủy lực phanh không đổi tác động lên phanh bánh xe R nếu cần. Lưu ý rằng một việc trong số việc giảm áp suất, tăng áp suất, hoặc duy trì được lựa chọn sẽ được xác định bởi thiết bị điều khiển 400 dựa trên tốc độ bánh xe thu được từ cảm biến tốc độ bánh xe, không được minh họa.

Nếu bánh xe sắp được đưa vào trạng thái khóa trong khi ấn bàn đạp phanh BP, thì sự điều khiển chống khóa cứng phanh sẽ được kích hoạt bởi thiết bị điều khiển 400.

Trong sự điều khiển giảm áp suất, thì van vào 2 được đưa vào trạng thái đóng van bởi thiết bị điều khiển 400, và van ra 3 được đưa vào trạng thái mở van. Trong cấu hình này, dầu phanh của đường áp suất thủy lực bánh xe B nối thông với phanh bánh xe R chảy vào trong bình chứa 4 thông qua đường giải phóng D. Do vậy, áp suất thủy lực phanh tác động lên phanh bánh xe R được giảm.

Lưu ý rằng, khi sự điều khiển chống khóa cứng phanh được thực thi, thì động cơ điện 200 được dẫn động bởi thiết bị điều khiển 400 để khởi động các bơm 5a, 5b, và dầu phanh được lưu trữ trong bình chứa 4 được chảy ngược về phía đường áp suất thủy lực bánh xe B qua đường áp suất thủy lực xả C.

Trong sự điều khiển việc duy trì áp suất không đổi, thì van vào 2 và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van bởi thiết bị điều khiển 400. Trong cấu hình này, dầu phanh được đóng kín trong đường dẫn dòng chảy bị đóng bởi van vào 2 và van ra 3. Do vậy, áp suất thủy lực phanh tác động lên phanh bánh xe R được duy trì không đổi.

Trong sự điều khiển tăng áp suất, thì van vào 2 được đưa vào trạng thái mở van và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van bởi thiết bị điều khiển 400. Trong cấu hình này, áp suất thủy lực phanh được gây ra bởi lực ấn của bàn đạp phanh BP tác động một cách trực tiếp lên phanh bánh xe R. Do vậy, áp suất thủy lực phanh tác động lên phanh bánh xe R được tăng.

(Điều khiển điều áp)

Khi việc áp dụng phanh vào bánh xe bởi thiết bị điều khiển 400 được xác định là cần thiết trong trạng thái không vận hành mà trong đó bàn đạp phanh BP không được vận hành, thì thiết bị điều khiển 400 cấp điện cho van cắt 7a để đưa van này đến trạng thái đóng van, và dẫn động các bơm 5a, 5b như được minh họa trên Fig.11B.

Khi các bơm 5a, 5b được dẫn động, thì dầu phanh trong đường áp suất thủy lực nạp E được hút bởi các bơm 5a, 5b, và chân không được tạo ra trong đường áp suất thủy lực nạp E. Theo đó, chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a (xem Fig.10A) của van hút 6 mà nối thông với đường áp suất thủy lực nạp E, và chân không gây ra sự biến dạng đàn hồi của bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 về phía van một chiều 61. Sự biến dạng đàn hồi làm cho bề mặt trên của pittông trụ tron 62 đi đến tiếp xúc với bề mặt dưới của van đường kính lớn 613 và đẩy van đường kính lớn 613 hướng lên trên.

Theo đó, như được minh họa trên Fig.11C, van đường kính lớn 613 di chuyển ra khỏi mặt tựa van hình khuyên 611a, và đường áp suất thủy lực nhánh A1 nối thông với

buồng chân không 6a thông qua không gian S1 của pittông trụ trơn 62. Sự nối thông này khiến cho dầu phanh trên phía xylanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a từ đường áp suất thủy lực nhánh A1 thông qua van một chiều 61, và hơn nữa, sẽ chảy từ buồng chân không 6a vào trong đường áp suất thủy lực nạp E và được hút bởi các bơm 5a, 5b.

Dầu phanh được điều áp bởi các bơm 5a, 5b được xả từ các bơm 5a, 5b đến đường áp suất thủy lực bánh xe B như được minh họa trên Fig.11B và tác động lên phanh bánh xe R. Theo đó, phanh được áp dụng vào bánh xe.

Tiếp theo, sự vận hành khi sự áp dụng của phanh vào bánh xe bởi thiết bị điều khiển 400 được xác định là cần thiết khi trong trạng thái vận hành mà trong đó bàn đạp phanh BP được vận hành sẽ được mô tả. Cũng trong trường hợp này, như được minh họa trên Fig.11D, thiết bị điều khiển 400 cấp điện cho van cắt 7a và đưa van này vào trong trạng thái đóng van và dẫn động các bơm 5a, 5b.

Khi các bơm 5a, 5b được dẫn động, thì dầu phanh trong đường áp suất thủy lực nạp E được hút bởi các bơm 5a, 5b, và chân không được tạo ra trong đường áp suất thủy lực nạp E theo cùng cách thức như được mô tả ở trên. Theo đó, chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a của van hút 6 mà nối thông với đường áp suất thủy lực nạp E, và chân không gây ra sự biến dạng đàn hồi của bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 về phía van một chiều 61, và phần nhô 62a trên bề mặt trên của pittông trụ trơn 62 đi đến tiếp xúc với van đường kính nhỏ 614. Trong trường hợp này, lực ấn của áp suất thủy lực phanh trên phía xylanh chủ M được gây ra bởi lực ấn của bàn chân của người lái xe và lực chuyển hướng của lò xo van 614s sẽ tác động lên van đường kính nhỏ 614. Do đó, khi lực của pittông trụ trơn 62 đẩy van đường kính nhỏ 614 hướng lên trên vượt quá lực tổng hợp của lực ấn và lực chuyển hướng tác động lên van đường

kính nhỏ 614, thì van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa van 613b. Nói cách khác, van đường kính nhỏ 614 được mở bởi lực chênh lệch giữa lực đẩy lên và lực tổng hợp.

Khi van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa, thì đường áp suất thủy lực nhánh A1 nối thông với buồng chân không 6a thông qua không gian được tạo thành bởi sự tách rời và không gian S1 của pittông trụ trơn 62 như được minh họa trên Fig.11E. Sự nối thông này khiến cho dầu phanh trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a từ đường áp suất thủy lực nhánh A1 thông qua van một chiều 61, và hơn nữa, sẽ chảy từ buồng chân không 6a vào trong đường áp suất thủy lực nạp E và được hút bởi các bơm 5a, 5b.

Tại thời điểm này, khi dầu phanh trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a, thì áp suất thủy lực phanh trên phía xy lanh chủ M tác động lên màng ngăn 64, và bộ dẫn động màng mỏng 642 di chuyển ngược về phía chi tiết nắp 65. Theo đó, lực của pittông trụ trơn 62 đẩy van đường kính nhỏ 614 hướng lên trên sẽ biến mất và nhờ thế van đường kính nhỏ 614 được tựa vào mặt tựa van 613b.

Trong quá trình vận hành của các bơm 5a, 5b, thì các hoạt động được mô tả ở trên được thực hiện theo kiểu lặp lại. Nói cách khác, việc mở và đóng của van đường kính nhỏ 614 được thực hiện theo kiểu lặp lại và dầu phanh được điều áp bởi các bơm 5a, 5b tác động lên phanh bánh xe R. Theo đó, phanh được áp dụng vào bánh xe.

Khi sự điều khiển điều áp và loại tương tự như được mô tả ở trên được thực hiện, thì sự xung động của dầu phanh được xả từ các bơm 5a, 5b được triệt theo cách mong muốn sự phối hợp của hai bơm 5a, 5b.

Một cách cụ thể, việc xả của riêng bơm 5a có thể được biểu diễn bởi hai đường cong hình ngọn núi không liên tục như được minh họa trên Fig.12(a). Trái lại, việc xả

của riêng bơm 5b được thực hiện tại pha 180 độ được thay đổi luân phiên từ việc xả của bơm 5a bằng nửa chu trình và có thể được biểu diễn bởi hai đường cong hình ngọn núi không liên tục như được minh họa trên Fig.12(b). Do đó, việc xả kết hợp từ hai bơm 5a, 5b được biểu diễn bởi bốn đường cong hình ngọn núi không liên tục như được minh họa trên Fig.12(c).

Theo đó, trong phương án hiện tại, thì hiệu quả của sự giảm bớt của sự xung động xả đạt được so với trường hợp mà tại đó việc xả được thực hiện bởi mỗi bơm 5a, ví dụ.

Bây giờ, tham khảo đến Fig.1 và từ Fig.3 đến Fig.9, thì cấu trúc cụ thể của thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U sẽ được mô tả chi tiết.

Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U gồm thân cơ sở 100, động cơ điện 200, phần vỏ điều khiển 300, và thiết bị điều khiển 400 (xem Fig.1) như được mô tả ở trên.

Thân cơ sở 100 được làm từ vật liệu ép đùn hoặc sản phẩm đúc bằng hợp kim nhôm có hình dạng về cơ bản là hình dạng khối. Bề mặt trước 11a của thân cơ sở 100 được tạo thành mặt phẳng về cơ bản là phẳng mà không có các phần lõm hay các phần nhô lên. Thân cơ sở 100 được cung cấp thành phần đường dẫn dòng chảy vốn cấu thành một hệ thống đầu ra phanh (xem Fig.2).

Tham khảo đến các hình từ Fig.3(a) đến Fig.3(d), Fig.4(a), Fig.4(b) được cần để mô tả, thì thành phần đường dẫn dòng chảy gồm nhiều lỗ lắp đặt mở trên bề mặt trước 11a, và lỗ chèn trục động cơ 39 mở trên bề mặt sau 11b. Thành phần đường dẫn dòng chảy còn gồm cổng vào 21 và cổng ra 22 mở trên bề mặt trên 11c cũng như các lỗ lắp đặt bơm 31, 31, mở trên bề mặt phía bên trái 11e và bề mặt phía bên phải 11f.

Lỗ lắp đặt van vào 32, lỗ lắp đặt van ra 33, lỗ lắp đặt van cắt 36, và lỗ lắp đặt cảm biến 37 được tạo thành làm các lỗ lắp đặt trong bề mặt trước 11a của thân cơ sở 100. Lỗ

lắp đặt van vào 32 được cung cấp trong khu vực bên trái của mặt phẳng tham chiếu X1 trên phía trên của thân cơ sở 100 so với trục bơm Y1 của các lỗ lắp đặt bơm 31. Lỗ lắp đặt van ra 33 được cung cấp trong khu vực bên trái của mặt phẳng tham chiếu X1 trên phía dưới của thân cơ sở 100 so với trục bơm Y1 của các lỗ lắp đặt bơm 31.

Lỗ lắp đặt van cắt 36 được cung cấp trong khu vực bên phải của mặt phẳng tham chiếu X1 trên phía trên của thân cơ sở 100 so với trục bơm Y1 của các lỗ lắp đặt bơm 31. Lỗ lắp đặt van vào 32 và lỗ lắp đặt van cắt 36 được cung cấp sẽ được định vị đối xứng với mặt phẳng tham chiếu X1.

Lưu ý rằng lỗ lắp đặt van vào 32, lỗ lắp đặt van ra 33, và lỗ lắp đặt van cắt 36 đều có cùng đường kính.

Van vào 2 được lắp đặt trong lỗ lắp đặt van vào 32, và van ra 3 được lắp đặt trong lỗ lắp đặt van ra 33. Van cắt 7a được lắp đặt trong lỗ lắp đặt van cắt 36.

Lỗ lắp đặt cảm biến 37 được cung cấp trong khu vực bên phải của mặt phẳng tham chiếu X1 trên phía dưới của thân cơ sở 100 trong trạng thái của chồng lán một phần với trục bơm Y1 của các lỗ lắp đặt bơm 31. Lưu ý rằng vị trí trung tâm của lỗ lắp đặt cảm biến 37 và vị trí trung tâm của lỗ lắp đặt van ra 33 được định vị đối xứng với mặt phẳng tham chiếu X1.

Lỗ chèn trục động cơ 39 được tạo thành tại phần trung tâm của bề mặt sau 11b của thân cơ sở 100. Hơn nữa, xung quanh lỗ chèn trục động cơ 39, thì hốc lõm 11b1 được tạo thành sâu hơn so với bề mặt sau 11b và có hình dạng chữ U khi nhìn từ phía sau sẽ được tạo thành. Phần che phía trước của phần vỏ của động cơ điện 200 (xem Fig.1, hình này áp dụng cho phần mô tả ở dưới đây) được lắp đặt trong hốc lõm 11b1. Động cơ điện 200 được gắn vào lỗ lắp đặt 11b2 (xem Fig.4(a)) được cung cấp trong bề mặt sau 11b

với vít lắp (không được minh họa). Chi tiết bịt kín được đặt xen vào giữa động cơ điện 200 và bề mặt sau 11b.

Bề mặt sau 11b được cung cấp phần lỗ 39a mở để chèn thanh cái (không được minh họa) của động cơ điện 200 tại vị trí hướng lên trên của lỗ chèn trục động cơ 39. Phần lỗ 39a xuyên theo hướng dọc chiều dài thông qua thân cơ sở 100 và mở trên bề mặt trước 11a để giao cắt với mặt phẳng tham chiếu X1.

Cổng vào 21 và cổng ra 22 được tạo thành để hạ xuống trong bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100. Cổng vào 21 được cung cấp theo mối tương quan vị trí tương ứng với lỗ lắp đặt van cắt 36 như được minh họa trên Fig.3(a) và Fig.3(b). Cổng ra 22 được cung cấp theo mối tương quan vị trí tương ứng với lỗ lắp đặt van vào 32. Ống H1 (xem Fig.2) từ xy lanh chủ M sẽ được kết nối với cổng vào 21. Ống H2 (xem Fig.2) mở rộng đến phanh bánh xe R sẽ được kết nối với cổng ra 22.

Khoảng trống, mà trong đó cổng vào 21 hoặc loại tương tự không được tạo thành, mà được tạo thành trong các khu vực bên trái và bên phải của bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100 trên phía sau như được minh họa trên Fig.3(a). Nói cách khác, bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100 gồm khoảng trống mà tại đó cổng vào 21 hoặc loại tương tự có thể được tạo thành.

Lỗ lắp đặt bình chứa 34, để lắp đặt bình chứa 4 được tạo thành, sẽ bị lõm trong khu vực bên trái của bề mặt dưới 11d của thân cơ sở 100 như được minh họa trên Fig.4(b). Lỗ lắp đặt van hút 38, để lắp đặt van hút 6 được tạo thành, sẽ bị lõm trong khu vực bên phải của bề mặt dưới 11d của thân cơ sở 100. Lỗ lắp đặt bình chứa 34 và lỗ lắp đặt van hút 38 có cùng đường kính.

Lỗ lắp đặt bơm 31, để lắp đặt bơm 5a được tạo thành, sẽ bị lõm trong bề mặt phía bên trái 11e của thân cơ sở 100 như được minh họa trên Fig.3(c). Lỗ lắp đặt bơm 31, để

lắp đặt bơm 5b được tạo thành, sẽ bị lõm trong bề mặt phía bên phải 11f của thân cơ sở 100 như được minh họa trên Fig.3(d). Trong các lỗ lắp đặt bơm 31, 31, thì các bơm 5a, 5b bắt khớp các chi tiết đĩa lệch tâm, không được minh họa, được cung cấp trên trục phát động của động cơ điện 200.

Trong phần vỏ điều khiển 300 (xem Fig.1), cuộn dây điện từ để được kết nối với thiết bị điều khiển 400, không được minh họa, sẽ được cung cấp. Cuộn dây điện từ được gắn vào van vào 2, van ra 3, và van cắt 7a nhô từ thân cơ sở 100. Phần vỏ điều khiển 300 được gắn chặt theo kiểu liền khối với bề mặt trước 11a của thân cơ sở 100 trong trạng thái che phủ van vào 2, van ra 3, van cắt 7a, cảm biến áp suất thủy lực 9, và thanh cái.

Đường dẫn dòng chảy của thành phần đường dẫn dòng chảy được cung cấp trên thân cơ sở 100 sẽ được mô tả chi tiết bây giờ. Lưu ý rằng, khi mô tả bề mặt trước 11a, bề mặt sau 11b, bề mặt trên 11c, bề mặt dưới 11d, bề mặt phía bên trái 11e, và bề mặt phía bên phải 11f của thành phần đường dẫn dòng chảy (thân cơ sở 100), thì các hình vẽ tương ứng trên Fig.3 và các hình vẽ tương ứng trên Fig.4 phải được tham khảo đến.

Như được minh họa trên Fig.5 (a), Fig.5(b), Fig.8, và Fig.9, thì cổng vào 21 là lỗ hình trụ có đáy, và nối thông với lỗ lắp đặt van cắt 36 qua đường dẫn dòng chảy thứ nhất 51 (xem Fig.8). Đường dẫn dòng chảy thứ nhất 51 gồm lỗ thẳng đứng 51a được khoan từ phần đáy của cổng vào 21 về phía bề mặt dưới 11d của thân cơ sở 100, và lỗ bên 51b được khoan từ bề mặt phía bên phải 11f của thân cơ sở 100 về phía lỗ lắp đặt van cắt 36. Lỗ bên 51b giao cắt với lỗ thẳng đứng 51a tại phần trung gian của nó. Phần đầu bên trái của lỗ bên 51b tiến tới phần cạnh của lỗ lắp đặt van cắt 36.

Tại đây, đường dẫn dòng chảy mở rộng từ phần đáy của cổng vào 21 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ nhất 51 đến phần cạnh của lỗ lắp đặt van cắt 36 tương ứng với đường áp suất thủy lực đầu ra A được minh họa trên Fig.2.

Lỗ lắp đặt van cắt 36 là lỗ hình trụ có đáy và có vai. Lỗ lắp đặt van cắt 36 nối thông với lỗ lắp đặt van vào 32 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ hai 52, đường dẫn dòng chảy thứ ba 53, và đường dẫn dòng chảy thứ tư 54 như được minh họa trên Fig.9. Đường dẫn dòng chảy thứ hai 52 gồm lỗ bên 52a được khoan từ phần đáy của lỗ lắp đặt van cắt 36 về phía bề mặt sau 11b của thân cơ sở 100 và lỗ bên 52b được khoan từ bề mặt phía bên phải 11f của thân cơ sở 100 về phía bề mặt phía bên trái 11e. Phần đầu bên trái của lỗ bên 52b nối thông với phần đầu phía sau của lỗ bên 52a.

Đường dẫn dòng chảy thứ ba 53 gồm lỗ thẳng đứng 53a, lỗ bên 53b, và lỗ thẳng đứng 53c. Lỗ thẳng đứng 53a, lỗ bên 53b, và lỗ thẳng đứng 53c tạo thành đường dẫn dòng chảy dạng hình chữ U có góc được lật ngược (hình dạng lõm được lật ngược) mở rộng giữa bên trái và bên phải của thân cơ sở 100 khi nhìn từ phía sau.

Lỗ thẳng đứng 53a được khoan từ bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100 trong khu vực bên phải về phía bề mặt dưới 11d. Phần đầu dưới của lỗ thẳng đứng 53a mở rộng lên đến phần cạnh của lỗ lắp đặt bơm bên phải 31. Phần dưới của lỗ thẳng đứng 53a giao cắt với lỗ bên 52b của đường dẫn dòng chảy thứ hai 52.

Lỗ bên 53b được khoan từ bề mặt phía bên trái 11e của thân cơ sở 100 về phía bề mặt phía bên phải 11f. Phần đầu bên phải của lỗ bên 53b giao cắt với phần trên của lỗ thẳng đứng 53a.

Lỗ thẳng đứng 53c được khoan từ bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100 trong khu vực bên trái về phía bề mặt dưới 11d. Phần đầu dưới của lỗ thẳng đứng 53c mở rộng lên

đến phần cạnh của lỗ lắp đặt bơm bên trái 31. Phần trên của lỗ thẳng đứng 53c nối thông với phần đầu bên trái của lỗ bên 53b.

Đường dẫn dòng chảy thứ tư 54 gồm lỗ bên 54a được khoan từ phần đáy của lỗ lắp đặt van vào 32 về phía bề mặt sau 11b của thân cơ sở 100 và lỗ bên 54b được khoan từ bề mặt phía bên trái 11e của thân cơ sở 100 về phía bề mặt phía bên phải 11f. Phần đầu bên phải của lỗ bên 54b nối thông với phần đầu phía sau của lỗ bên 54a.

Cổng ra 22 là lỗ hình trụ có đáy và nối thông với lỗ lắp đặt van vào 32 qua đường dẫn dòng chảy thứ năm 55 (xem Fig.5(a)). Đường dẫn dòng chảy thứ năm 55 gồm lỗ thẳng đứng 55a được khoan từ phần đáy của cổng ra 22 về phía bề mặt dưới 11d của thân cơ sở 100, và lỗ bên 55b được khoan từ bề mặt phía bên trái 11e của thân cơ sở 100 về phía lỗ lắp đặt van vào 32. Lỗ bên 55b giao cắt với lỗ thẳng đứng 55a tại phần trung gian của nó. Phần đầu bên phải của lỗ bên 55b tiến tới phần cạnh của lỗ lắp đặt van vào 32. Lỗ lắp đặt van vào 32 là lỗ hình trụ có đáy và có vai.

Tại đây, đường dẫn dòng chảy mở rộng lên đến lỗ lắp đặt van vào 32 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ hai 52, đường dẫn dòng chảy thứ ba 53, và đường dẫn dòng chảy thứ tư 54, và còn tiến tới cổng ra 22 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ năm 55 tương ứng với đường áp suất thủy lực bánh xe B được minh họa trên Fig.2. Ngoài ra, đường dẫn dòng chảy được làm từ lỗ thẳng đứng 53a và lỗ thẳng đứng 53c của đường dẫn dòng chảy thứ ba 53 tương ứng với các đường áp suất thủy lực xả C, C được minh họa trên Fig.2.

Đường dẫn dòng chảy thứ sáu 56 giao cắt với phần cạnh của lỗ lắp đặt van cắt 36 như được minh họa trên Fig.8. Đường dẫn dòng chảy thứ sáu 56 gồm lỗ thẳng đứng được khoan từ bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100 trong khu vực bên phải về phía bề

mặt dưới 11d. Phần đầu dưới của đường dẫn dòng chảy thứ sáu 56 mở rộng lên đến phần cạnh của lỗ lắp đặt cảm biến 37.

Lỗ lắp đặt cảm biến 37 là lỗ hình trụ có đáy và có vai. Phần đáy của lỗ lắp đặt cảm biến 37 được kết nối một cách trực tiếp với lỗ lắp đặt van một chiều 38a của lỗ lắp đặt van hút 38 được bố trí hướng về phía sau của nó, và lỗ lắp đặt cảm biến 37 nối thông với lỗ lắp đặt van một chiều 38a qua phần được kết nối như được minh họa trên Fig.9.

Tại đây, đường dẫn dòng chảy được tạo thành tại phần kết nối giữa lỗ lắp đặt cảm biến 37 và lỗ lắp đặt van một chiều 38a tương ứng với đường áp suất thủy lực nhánh A1 được minh họa trên Fig.2.

Đường dẫn dòng chảy thứ bảy 57 giao cắt theo hướng thẳng đứng với phần cạnh của lỗ lắp đặt van vào 32 như được minh họa trên Fig.8. Đường dẫn dòng chảy thứ bảy 57 gồm lỗ thẳng đứng được khoan từ bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100 trong khu vực bên trái về phía bề mặt dưới 11d. Phần đầu dưới của đường dẫn dòng chảy thứ bảy 57 mở rộng lên đến phần cạnh của lỗ lắp đặt van ra 33.

Lỗ lắp đặt van ra 33 là lỗ hình trụ có đáy và có vai. Lỗ lắp đặt van ra 33 nối thông với bình chứa lỗ lắp đặt 34 qua đường dẫn dòng chảy thứ chín 59 như được minh họa trên Fig.6(b). Đường dẫn dòng chảy thứ chín 59 gồm lỗ bên 59a được khoan từ phần đáy của lỗ lắp đặt van ra 33 về phía bề mặt sau 11b của thân cơ sở 100 và lỗ thẳng đứng 59b được khoan từ bề mặt đáy của bình chứa lỗ lắp đặt 34 về phía bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100. Phần đầu trên của lỗ thẳng đứng 59b nối thông với phần đầu phía sau của lỗ bên 59a. Lỗ lắp đặt bình chứa 34 là lỗ hình trụ có đáy.

Tại đây, đường dẫn dòng chảy mở rộng lên đến bình chứa lỗ lắp đặt 34 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ chín 59 tương ứng với đường giải phóng D được minh họa trên Fig.2.

Lỗ lắp đặt van hút 38 là lỗ hình trụ có đáy. Lỗ lắp đặt van hút 38 và bình chứa lỗ lắp đặt 34 nối thông với nhau qua đường dẫn dòng chảy thứ tám 58 như được minh họa trên Fig.9. Đường dẫn dòng chảy thứ tám 58 gồm lỗ thẳng đứng 58a, lỗ bên 58b, và lỗ thẳng đứng 58c. Lỗ thẳng đứng 58a, lỗ bên 58b, và lỗ thẳng đứng 58c tạo thành đường dẫn dòng chảy dạng hình chữ U có góc được lật ngược (hình dạng lõm được lật ngược) mở rộng giữa bên trái và bên phải của thân cơ sở 100 khi nhìn từ phía sau.

Lỗ thẳng đứng 58a được khoan từ bề mặt đáy của lỗ lắp đặt van hút 38 về phía bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100 trong khu vực bên phải. Phần trung gian của lỗ thẳng đứng 58a giao cắt với phần cạnh của lỗ lắp đặt bơm bên phải 31, vốn đóng vai trò là cổng nạp. Lỗ thẳng đứng 58a có chức năng là đường dẫn nạp bơm thứ nhất kết nối van hút 6 và một bơm 5a.

Lỗ thẳng đứng 58c được khoan từ bề mặt đáy của bình chứa lỗ lắp đặt 34 về phía bề mặt trên 11c của thân cơ sở 100 trong khu vực bên trái. Phần trung gian của lỗ thẳng đứng 58c giao cắt với phần cạnh của lỗ lắp đặt bơm bên trái 31, vốn đóng vai trò là cổng nạp. Lỗ thẳng đứng 58c có chức năng là đường dẫn nạp bơm thứ hai kết nối bình chứa 4 và bơm còn lại 5b.

Lỗ bên 58b được khoan từ bề mặt phía bên phải 11f của thân cơ sở 100 về phía bề mặt phía bên trái 11e. Phần bên phải của lỗ bên 58b nối thông với phần đầu trên của lỗ thẳng đứng 58a, và phần đầu bên trái của lỗ bên 58b nối thông với phần đầu trên của lỗ thẳng đứng 58c. Lỗ bên 58b có chức năng là đường dẫn nạp bơm thứ ba để kết nối lỗ thẳng đứng 58a và lỗ thẳng đứng 58c.

Trong cấu hình này, bình chứa 4, van hút 6, và các cổng nạp tương ứng của các bơm 5a, 5b được kết nối bởi đường dẫn dòng chảy thứ tám 58, vốn có chức năng là đường dẫn nạp bơm đơn.

Lưu ý rằng van kiểm tra 8 (van một chiều) được minh họa trên Fig.2 sẽ được lắp đặt trên phần đầu dưới của lỗ thẳng đứng 58c.

Phía xả của lỗ lắp đặt bơm bên phải 31 gần hơn với cổng vào 21 nối thông với đường dẫn dòng chảy thứ tư 54 trong khu vực bên trái qua đường dẫn dòng chảy thứ ba 53 và nối thông với lỗ lắp đặt van vào 32 qua đường dẫn dòng chảy thứ tư 54. Phía xả của lỗ lắp đặt bơm 31, sau khi được nối thông với lỗ lắp đặt van vào 32, thì nối thông với cổng ra 22 qua đường dẫn dòng chảy thứ năm 55.

Phía nạp của lỗ lắp đặt bơm bên phải 31 nối thông với buồng chân không 6a của lỗ lắp đặt van hút 38 trong khu vực bên phải qua lỗ thẳng đứng 58a của đường dẫn dòng chảy thứ tám 58. Hơn nữa, phía nạp của lỗ lắp đặt bơm bên phải 31 nối thông với phía nạp của lỗ lắp đặt bơm bên trái 31 và bình chứa lỗ lắp đặt 34 qua đường dẫn dòng chảy thứ tám 58.

Trái lại, phía xả của lỗ lắp đặt bơm bên trái 31 gần hơn với cổng ra 22 nối thông với lỗ lắp đặt van vào 32 qua lỗ thẳng đứng 53c của đường dẫn dòng chảy thứ ba 53 và đường dẫn dòng chảy thứ tư 54 và, từ lỗ lắp đặt van vào 32, nối thông với cổng ra 22 qua đường dẫn dòng chảy thứ năm 55. Hơn nữa, phía nạp của lỗ lắp đặt bơm bên trái 31 nối thông với bình chứa lỗ lắp đặt 34 qua lỗ thẳng đứng 58c của đường dẫn dòng chảy thứ tám 58. Hơn nữa, phía nạp của lỗ lắp đặt bơm bên trái 31 nối thông với phía nạp của lỗ lắp đặt bơm bên phải 31 và lỗ lắp đặt van hút 38 qua đường dẫn dòng chảy thứ tám 58.

Tiếp đó, dòng chảy của dầu phanh khi sự phanh bình thường, sự điều khiển chống khóa cứng phanh, và sự điều khiển điều áp được thực hiện sẽ được mô tả chi tiết.

(Phanh bình thường)

Trong sự phanh bình thường, thì van hút 6 ở trong trạng thái đóng van, và van solenoit thường mở, vốn đóng vai trò là van cắt 7a, ở trong trạng thái mở van như được mô tả ở trên. Theo đó, như được minh họa trên Fig.13A, dầu phanh đang chảy từ cổng vào 21 chảy vào trong lỗ lắp đặt van cắt 36 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ nhất 51 và chảy vào trong đường dẫn dòng chảy thứ hai 52 xuyên qua phần bên trong của van solenoit trong trạng thái mở van. Dầu phanh được chảy vào trong đường dẫn dòng chảy thứ hai 52, sau đó chảy từ đường dẫn dòng chảy thứ hai 52 vào trong lỗ lắp đặt van vào 32 trong khu vực bên trái qua đường dẫn dòng chảy thứ ba 53 và đường dẫn dòng chảy thứ tư 54.

Dầu phanh được chảy vào trong lỗ lắp đặt van vào 32 sẽ đi vào phần bên trong của van vào 2 trong trạng thái mở van, chảy vào trong cổng ra 22 qua đường dẫn dòng chảy thứ năm 55, và tiến tới phanh bánh xe R thông qua cổng ra 22.

Lưu ý rằng dầu phanh được chảy từ cổng vào 21 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ nhất 51 vào trong lỗ lắp đặt van cắt 36 sẽ chảy vào trong lỗ lắp đặt cảm biến 37 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ sáu 56. Sau đó, áp suất thủy lực phanh từ xy lanh chủ M được đo bởi cảm biến áp suất thủy lực 9, và giá trị đo được được trích xuất bởi thiết bị điều khiển 400 nếu cần.

(Điều khiển chống khóa cứng phanh)

Mặc dù sự minh họa bằng các mũi tên chỉ ra dòng chảy của dầu phanh được lược bỏ, nhưng khi giảm áp suất thủy lực phanh tác động lên phanh bánh xe R, ví dụ, bởi sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì van vào 2 được đưa vào trạng thái đóng van và van ra 3 được đưa vào trạng thái mở van bởi thiết bị điều khiển 400 như được mô tả ở trên. Theo đó, dầu phanh tác động lên phanh bánh xe R chảy vào trong phần cạnh của lỗ lắp đặt van vào 32 thông qua cổng ra 22 và đường dẫn dòng chảy thứ năm 55.

Dầu phanh được chảy vào trong lỗ lắp đặt van vào 32, sau đó chảy vào trong lỗ lắp đặt van ra 33 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ bảy 57 được đặt trên phía bên mà không chảy vào trong đường dẫn dòng chảy thứ tư 54 khi van vào 2 ở trong trạng thái đóng van.

Dầu phanh được chảy vào trong lỗ lắp đặt van ra 33, sau đó chảy vào trong đường dẫn dòng chảy thứ chín 59 xuyên qua phần bên trong của van ra 3, đang ở trong trạng thái mở van, và chảy vào trong bình chứa lỗ lắp đặt 34. Lưu ý rằng, khi thực thi sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì động cơ điện 200 được dẫn động bởi thiết bị điều khiển 400 và các bơm 5a, 5b sẽ được vận hành. Do vậy, dầu phanh được lưu trữ trong bình chứa lỗ lắp đặt 34 được hút vào trong các lỗ lắp đặt bơm 31, 31 qua đường dẫn dòng chảy thứ tám 58 và được xả vào trong đường dẫn dòng chảy thứ ba 53.

Dầu phanh được xả đến đường dẫn dòng chảy thứ ba 53 sẽ chảy xuyên qua đường dẫn dòng chảy thứ ba 53 từ khu vực bên trái đến khu vực bên phải của thân cơ sở 100 và chảy vào trong lỗ lắp đặt van cắt 36 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ hai 52. Dầu phanh được chảy vào trong lỗ lắp đặt van cắt 36 sẽ chảy vào trong đường dẫn dòng chảy thứ nhất 51 xuyên qua phần bên trong của van cắt 7a, đang ở trong trạng thái mở van, và được đưa trở lại về phía xy lanh chủ M thông qua cổng vào 21.

Tiếp theo, khi duy trì áp suất thủy lực phanh tác động lên phanh bánh xe R (xem Fig.2) không đổi bởi sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì van vào 2 và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van bởi thiết bị điều khiển 400 như được mô tả ở trên, và nhờ thế không có dòng chảy vào trong của dầu phanh đến đường dẫn dòng chảy thứ năm 55 cũng không có sự chảy ra ngoài của dầu phanh từ đường dẫn dòng chảy thứ năm 55 xảy ra.

Khi tăng áp suất thủy lực phanh tác động lên phanh bánh xe R (xem Fig.2) bởi sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì van vào 2 được đưa vào trạng thái mở van và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van bởi thiết bị điều khiển 400 như được mô tả ở trên, và nhờ thế dòng chảy của dầu phanh trở thành giống như trường hợp của sự điều khiển phanh bình thường.

(Điều khiển điều áp)

Trong sự điều khiển điều áp trong trạng thái không vận hành mà trong đó bàn đạp phanh BP không được vận hành, thì van cắt 7a được đưa vào trạng thái đóng van bởi thiết bị điều khiển 400, và động cơ điện 200 được khởi động để dẫn động các bơm 5a, 5b (xem Fig.2, hình này áp dụng cho phần mô tả ở dưới đây) như được mô tả ở trên. Khi các bơm 5a, 5b được dẫn động, thì dầu phanh trong đường dẫn dòng chảy thứ tám 58 được hút bởi các bơm 5a, 5b, và chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a của van hút 6 nối thông với đường dẫn dòng chảy thứ tám 58 như được minh họa trên Fig.13B.

Theo đó, như được minh họa trên Fig.11C, bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 phải chịu sự biến dạng đàn hồi về phía van một chiều 61, và bề mặt trên của pittông trụ tron 62 đi đến tiếp xúc với bề mặt dưới của van đường kính lớn 613 để đẩy van đường kính lớn 613 hướng lên trên. Việc đẩy hướng lên trên này khiến cho van đường kính lớn 613 di chuyển ra khỏi mặt tựa.

Theo đó, như được minh họa trên Fig.13B, dầu phanh trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong lỗ lắp đặt van cắt 36 từ cổng vào 21 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ nhất 51 (xem các mũi tên chấm trên hình vẽ). Dầu phanh chảy vào trong lỗ lắp đặt van cắt 36 sẽ chảy vào trong đường dẫn dòng chảy thứ sáu 56 thông qua phía bên của van cắt 7a trong trạng thái đóng van và chảy vào trong lỗ lắp đặt van một chiều 38a xuyên qua

phần bên trong của lỗ lắp đặt cảm biến 37 (xem các mũi tên chấm trên hình vẽ). Dầu phanh được chảy vào trong lỗ lắp đặt van một chiều 38a, sau đó chảy vào trong buồng chân không 6a và được hút vào trong một lỗ lắp đặt bơm 31 thông qua lỗ thẳng đứng 58a của đường dẫn dòng chảy thứ tám 58 (xem các mũi tên liền trên hình vẽ). Liên quan đến điều này, dầu phanh được chảy vào trong buồng chân không 6a được hút vào trong lỗ lắp đặt bơm còn lại 31 thông qua lỗ thẳng đứng 58a, lỗ bên 58b, và lỗ thẳng đứng 58c của đường dẫn dòng chảy thứ tám 58 (xem các mũi tên chấm-gạch-chấm trên hình vẽ).

Dầu phanh được hút bởi một lỗ lắp đặt bơm 31 được điều áp bởi một bơm 5a (ví dụ, xem Fig.12(a)), sẽ chảy từ đường dẫn dòng chảy thứ ba 53 vào trong lỗ lắp đặt van vào 32 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ tư 54, và sau đó được xả đến phanh bánh xe R từ cổng ra 22 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ năm 55 (xem các mũi tên chấm trên hình vẽ).

Dầu phanh được hút bởi lỗ lắp đặt bơm còn lại 31 được điều áp bởi bơm 5b tại thời điểm được thay đổi luân phiên từ một bơm 5a bằng nửa chu trình (ví dụ, xem Fig.12(b)), sẽ chảy vào trong lỗ lắp đặt van vào 32 từ đường dẫn dòng chảy thứ ba 53 (lỗ thẳng đứng 53c) thông qua đường dẫn dòng chảy thứ tư 54, và sau đó được xả đến phanh bánh xe R từ cổng ra 22 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ năm 55 (xem các mũi tên chấm-gạch-chấm và chấm trên hình vẽ).

Nói cách khác, khi một bơm 5a xả dầu phanh, thì bơm còn lại 5b hút dầu phanh, và khi một bơm 5a hút dầu phanh, thì bơm còn lại 5b xả dầu phanh. Theo đó, dầu phanh với sự xung động được giảm bớt sẽ được xả từ các bơm 5a, 5b như được minh họa trên Fig.12(c), và áp dụng phanh vào bánh xe.

Trong sự điều khiển điều áp trong trạng thái vận hành mà trong đó bàn đạp phanh BP được vận hành, thì van cắt 7a được đưa vào trạng thái đóng van bởi thiết bị điều

khiển 400, và động cơ điện 200 được khởi động để dẫn động các bơm 5a, 5b (xem Fig.2, hình này áp dụng cho phần mô tả ở dưới đây) theo cùng cách thức. Khi các bơm 5a, 5b được dẫn động, thì chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a của van hút 6 mà nối thông với đường dẫn dòng chảy thứ tám 58, vốn gây ra sự biến dạng đàn hồi của bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 về phía van một chiều 61 theo cùng cách thức.

Khi lực của pittông trụ tron 62 đẩy van đường kính nhỏ 614 hướng lên trên vượt quá lực tổng hợp của lực ấn trên phía xy lanh chủ M và lực chuyển hướng của lò xo van 614s tác động lên van đường kính nhỏ 614, thì van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa van 613b.

Theo đó, như được minh họa trên Fig.13B, dầu phanh trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong lỗ lắp đặt van một chiều 38a xuyên qua các phần bên trong của cổng vào 21, đường dẫn dòng chảy thứ nhất 51, lỗ lắp đặt van cắt 36, đường dẫn dòng chảy thứ sáu 56, và phần bên trong của lỗ lắp đặt cảm biến 37. Dầu phanh được chảy vào trong lỗ lắp đặt van một chiều 38a, sau đó được hút bởi các lỗ lắp đặt bơm 31, 31 từ buồng chân không 6a thông qua đường dẫn dòng chảy thứ tám 58, và được xả đến phanh bánh xe R từ cổng ra 22 thông qua đường dẫn dòng chảy thứ ba 53, đường dẫn dòng chảy thứ tư 54, lỗ lắp đặt van vào 32, và đường dẫn dòng chảy thứ năm 55.

Lưu ý rằng khi dầu phanh trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a, thì áp suất thủy lực phanh trên phía xy lanh chủ M tác động lên màng ngăn 64, và bộ dẫn động màng mỏng 642 di chuyển ngược về phía chi tiết nắp 65 như được mô tả ở trên.

Trong khi các bơm 5a, 5b được vận hành, thì các hoạt động được mô tả ở trên được thực hiện theo kiểu lặp lại và dầu phanh được điều áp bởi các bơm 5a, 5b tác động theo

kiểu lắp lại lên phanh bánh xe R. Trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U của phương án hiện tại, vì đường kính hiệu dụng L1 của màng ngăn 64 là lớn hơn so với đường kính trong L3 của lỗ lắp đặt van một chiều 38a, vốn chứa van một chiều 61, nên sự nâng cao khả năng làm việc của màng ngăn 64 đạt được ngay cả khi áp suất thủy lực phanh từ phía xylanh chủ M là tương đối cao. Do đó, sẽ đạt được sự cải thiện về khả năng mở của van hút 6.

Vì bình chứa 4 và van hút 6 có thể được tạo thành theo kiểu tách rời, nên sẽ tự đạt được sự nhỏ hóa của van hút 6. Bên cạnh đó, tính linh hoạt về tính chất thiết kế của mỗi chi tiết được nâng cao.

Van một chiều 61 gồm van đường kính nhỏ 614 và van đường kính lớn 613. Theo đó, vì các lực chuyển hướng được áp dụng vào van một chiều 61 theo hướng đóng van có thể được thiết lập theo kiểu tách rời cho van đường kính nhỏ 614 và van đường kính lớn 613, nên lực chuyển hướng cho van đường kính nhỏ 614 theo hướng đóng van không cần phải được thiết lập thành lực lớn hơn so với mức cần thiết. Bên cạnh đó, trong quá trình tăng áp, thì van đường kính lớn 613 có thể được mở để đảm bảo dung tích tăng áp.

Vì van đường kính lớn 613 được cung cấp để bao quanh van đường kính nhỏ 614, nên sự kết hợp của van đường kính nhỏ 614 và van đường kính lớn 613 có thể được tạo cấu hình để có hình dáng nhỏ gọn.

Bên cạnh đó, van đường kính nhỏ 614, van đường kính lớn 613, mặt tựa van 611a, mặt tựa van 613b, các lò xo van 614s, 613s được hợp nhất và được gắn vào lỗ lắp đặt van một chiều 38a (thân cơ sở 100). Do đó, khả năng lắp ráp của van hút 6 được cải thiện. Theo đó, sẽ đạt được sự giảm chi phí.

Bên cạnh đó, vì chi tiết nắp 65 được cung cấp phần giữ 653, nên thành phần cụ thể để giữ không cần phải được cung cấp theo kiểu tách rời.

Phần bịt kín 641 được cung cấp phần bịt kín thứ nhất 643 và phần bịt kín hình cốc 644. Theo đó, phía gần hơn với phần bên ngoài của thân cơ sở 100 và phía đối diện gần hơn với phần bên trong của thân cơ sở 100 có thể được bịt kín với các phần bịt kín tách rời. Do đó, sẽ đạt được sự cải thiện về đặc tính bịt kín của màng ngăn 64.

Bên cạnh đó, việc cung cấp phần bịt kín hình cốc 644 có thể ngăn chặn dầu phanh không rò rỉ khi nhận dầu phanh trên phía xy lanh chủ M, ví dụ, trong trường hợp mà tại đó van hút 6 được giữ cố định trong trạng thái mở. Do đó, sẽ đạt được sự cải thiện về đặc tính bịt kín.

Vì pittông trụ tron có hình dạng về cơ bản là hình tam giác theo mặt cắt ngang trực giao với hướng trục, nên đường dẫn có thể được tạo thành một cách dễ dàng trên bề mặt ngoại vi ngoài của pittông trụ tron 62, vốn có thể góp phần vào sự cải thiện về khả năng lưu thông của dầu phanh. Hơn thế nữa, vì áp suất có thể bị hủy bỏ bằng cách cân bằng các áp suất thủy lực phanh (các áp suất nhận được) tại phía trước và tại phía sau của pittông trụ tron 62, nên sẽ đạt được sự cải thiện về khả năng làm việc của pittông trụ tron 62. Lưu ý rằng chỉ yêu cầu là pittông trụ tron 62 có hình dạng đa giác theo mặt cắt ngang.

(Phương án thứ hai)

Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ hai sẽ được mô tả. Trong phần sau đây, phần mô tả đề cập đến thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U tương ứng với phanh bánh xe sau trong xe mà trong đó bộ phanh cho bánh xe trước và bộ phanh cho bánh xe sau được cung cấp theo kiểu tách rời làm ví dụ.

Lưu ý rằng đường áp suất thủy lực được chỉ ra bởi đường chấm-gạch-chấm mỏng trong phần mô tả của mạch áp suất thủy lực U2 là phần mà tại đó chất lỏng vận hành được tăng áp bởi xy lanh chủ M đang tác động lên đó. Theo cùng cách thức, đường áp

suất thủy lực được chỉ ra bởi đường liền nét mỏng là phần mà tại đó chất lỏng vận hành được tăng áp đang tác động lên, và đường áp suất thủy lực được chỉ ra bởi đường nét đứt mỏng là phần mà tại đó chất lỏng vận hành được hút bởi bơm 5 và chân không được tạo ra.

Fig.15A và Fig.15B giống với Fig.10A và Fig.10B được mô tả ở trên.

Phương án hiện tại khác với phương án thứ nhất ở chỗ là van vào 2 được yêu cầu cho mạch áp suất thủy lực trong phương án thứ nhất bị loại bỏ, và thay vào đó thì van điều khiển 2A tương ứng với nó sẽ được cung cấp. Nói cách khác, phương án hiện tại có cấu hình mà trong đó van vào không xuất hiện trong đường áp suất thủy lực bánh xe B (đường áp suất thủy lực nhánh thứ hai B1) và trong đường áp suất thủy lực xả C. Hơn thế nữa, bơm đơn 5 được dẫn động bởi động cơ điện 50.

Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U được cung cấp mạch áp suất thủy lực U2 sẽ được minh họa trên Fig.14. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U có thể thực thi sự điều khiển chống khóa cứng phanh của phanh bánh xe R và sự điều khiển phanh điều áp của phanh bánh xe R.

Mạch áp suất thủy lực U2 gồm van điều khiển 2A, van ra 3, bình chứa 4, bơm 5, van hút 6, cảm biến áp suất thủy lực 9, và động cơ điện 50.

Bộ điều khiển 10 được tạo cấu hình để điều khiển việc mở và đóng của van điều khiển 2A và van ra 3, và để điều khiển việc dẫn động của bơm 5 (việc dẫn động của động cơ điện 50) được kết nối với mạch áp suất thủy lực U2. Mạch áp suất thủy lực U2 được đổ chất lỏng vận hành.

Lưu ý rằng, trong phương án hiện tại, thì đường dẫn chất lỏng mở rộng từ xylanh chủ M đến van điều khiển 2A được gọi là “đường áp suất thủy lực đầu ra A”, và đường

dẫn dòng chảy mở rộng từ van điều khiển 2A đến phanh bánh xe R được gọi là “đường áp suất thủy lực bánh xe B”. Đường dẫn dòng chảy mở rộng từ bơm 5 đến đường áp suất thủy lực bánh xe B được gọi là “đường áp suất thủy lực xả C”, và hơn nữa, đường dẫn dòng chảy mở rộng từ van ra 3 đến bình chứa 4 được gọi là “đường giải phóng D”. Đường dẫn dòng chảy mở rộng từ van hút 6 đến bơm 5 được gọi là “đường áp suất thủy lực nạp E”, và đường dẫn dòng chảy mở rộng từ đường giải phóng D giữa van ra 3 và bình chứa 4 đến đường áp suất thủy lực nạp E được gọi là “đường áp suất thủy lực trở lại F”. Đường dẫn dòng chảy mở rộng từ đường giải phóng D đến bơm 5 được gọi là “đường áp suất thủy lực nạp E”. Đường dẫn dòng chảy được rẽ nhánh từ đường áp suất thủy lực đầu ra A và mở rộng lên đến van hút 6 được gọi là “đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1”, và đường dẫn dòng chảy được rẽ nhánh từ đường áp suất thủy lực bánh xe B và mở rộng lên đến van ra 3 được gọi là “đường áp suất thủy lực nhánh thứ hai B1”.

Lưu ý rằng mạch áp suất thủy lực U2 được minh họa theo dạng sơ đồ, và cấu hình mạch mà trong đó các van được kết nối một cách trực tiếp, không cần trung gian của đường dẫn chất lỏng cũng khả thi, mặc dù không được minh họa, để đạt được mạch áp suất thủy lực U2.

Các đường dẫn chất lỏng được kết nối với xy lanh chủ M (đường áp suất thủy lực đầu ra A và đường áp suất thủy lực bánh xe B) thường nối thông xy lanh chủ M với phanh bánh xe R thông qua van điều khiển 2A. Theo đó, áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành được tạo ra bởi sự vận hành của bàn đạp phanh BP sẽ được truyền đến phanh bánh xe R.

Van điều khiển 2A và van ra 3 được cung cấp trên đường dẫn chất lỏng kết nối xy lanh chủ M và phanh bánh xe R.

Van điều khiển 2A là van solenoit tuyến tính thường mở được đặt xen vào giữa đường áp suất thủy lực đầu ra A và đường áp suất thủy lực bánh xe B. Van điều khiển 2A được tạo cấu hình để chuyển đổi trạng thái dẫn của chất lỏng vận hành từ đường áp suất thủy lực đầu ra A đến đường áp suất thủy lực bánh xe B giữa trạng thái cho phép và trạng thái chặn.

Van điều khiển 2A cho phép sự truyền của chất lỏng vận hành được tăng áp bởi xy lanh chủ M đến phanh bánh xe R khi trong trạng thái mở van. Van điều khiển 2A cũng chặn chất lỏng vận hành được truyền đến phanh bánh xe R do bị đóng bởi bộ điều khiển 10 khi các bánh xe sắp bị khóa.

Van điều khiển 2A bị đóng dưới sự điều khiển của bộ điều khiển 10 khi thực hiện sự điều khiển phanh điều áp, sẽ được mô tả sau. Khi áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực bánh xe B vượt quá áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực đầu ra A, và độ chênh lệch về áp suất giữa áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực đầu ra A và áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực bánh xe B vượt quá lực điện từ để đóng van, lực điện từ đang được điều khiển bởi sự cấp điện cho cuộn dây solenoit, thì van điều khiển 2A giải phóng chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực bánh xe B về phía đường áp suất thủy lực đầu ra A.

Van ra 3 được cung cấp giữa phanh bánh xe R và bình chứa 4 (giữa đường áp suất thủy lực nhánh thứ hai B1 và đường giải phóng D). Van ra 3 là loại thường đóng nhưng giải phóng chất lỏng vận hành được áp dụng vào phanh bánh xe R đến bình chứa 4 bằng cách mở (giải phóng) khi bánh sau sắp bị khóa.

Bình chứa 4 có chức năng lưu trữ tạm thời chất lỏng vận hành được giải phóng bằng cách mở van ra 3.

Bơm 5 được cung cấp giữa đường áp suất thủy lực nạp E và đường áp suất thủy lực xả C. Bơm 5 được dẫn động bởi lực quay của động cơ điện 50 dựa trên lệnh từ bộ điều khiển 10.

Bơm 5 hút chất lỏng vận hành được lưu trữ trong bình chứa 4 và xả chất lỏng vận hành này đến đường áp suất thủy lực xả C. Hơn thế nữa, khi van điều khiển 2A ở trong trạng thái đóng van và van hút 6 ở trong trạng thái mở van, thì bơm 5 hút chất lỏng vận hành được lưu trữ trong xy lanh chủ M, đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1, đường áp suất thủy lực nạp E, bình chứa 4 và loại tương tự và xả chất lỏng vận hành này đến đường áp suất thủy lực xả C. Theo đó, áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành được tạo ra bởi sự vận hành của bàn đạp phanh BP có thể được tăng. Hơn thế nữa, ngay cả trong trạng thái mà trong đó bàn đạp phanh BP không được vận hành, thì chất lỏng vận hành có thể được tiến hành tác động lên phanh bánh xe R (sự điều khiển phanh điều áp).

Tiếp theo, tham khảo đến mạch áp suất thủy lực U2 của phương án hiện tại, thì sự điều khiển phanh bình thường, sự điều khiển chống khóa cứng phanh, và sự điều khiển phanh điều áp được thi hành bởi bộ điều khiển 10 sẽ được mô tả.

Trong sự điều khiển phanh bình thường, thì van điều khiển 2A ở trong trạng thái mở van, van ra 3 ở trong trạng thái đóng van, và hơn nữa, van một chiều 61 của van hút 6 bị đóng và nhờ thế van hút 6 ở trong trạng thái đóng van.

Khi bàn chân của người lái xe ấn bàn đạp phanh BP trong trạng thái như vậy, thì áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành được gây ra bởi lực ấn của bàn chân được truyền như vậy để phanh bánh xe R, sao cho phanh được áp dụng vào bánh xe như được minh họa trên Fig.16A.

Vì van hút 6 tương tự với van hút trong phương án thứ nhất được mô tả ở trên, nên chất lỏng vận hành từ xy lanh chủ M tác động lên van hút 6 qua đường áp suất thủy lực

đầu ra A và đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1. Theo đó, van đường kính lớn 613 và van đường kính nhỏ 614 của van một chiều 61 (xem Fig.15A, hình này áp dụng cho phần mô tả ở dưới đây) nhận chất lỏng vận hành và được tựa một cách tương ứng, sao cho trạng thái đóng van của van hút 6 được duy trì. Nói cách khác, chất lỏng vận hành từ xy lanh chủ M không tác động lên phía đường áp suất thủy lực nạp E.

(Điều khiển chống khóa cứng phanh)

Khi chế độ giảm áp suất được lựa chọn trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì các cuộn dây tương ứng của van điều khiển 2A và van ra 3 được kích thích bởi bộ điều khiển 10 như được minh họa trên Fig.16B. Theo đó, van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái đóng van, và van ra 3 được đưa vào trạng thái mở van. Trong cấu hình này, chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực bánh xe B nối thông với phanh bánh xe R chảy từ van ra 3 vào trong bình chứa 4 thông qua đường giải phóng D. Do vậy, áp suất của chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R được giảm.

Trong quá trình chế độ giảm áp suất của sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì chất lỏng vận hành từ xy lanh chủ M được áp dụng cho van hút 6 qua đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 theo cùng cách thức với trong quá trình điều khiển phanh bình thường. Theo đó, van hút 6 duy trì trạng thái đóng van theo cùng cách thức như được mô tả ở trên.

Chất lỏng vận hành được lưu trữ trong bình chứa 4 bởi việc giảm áp suất được mô tả ở trên sẽ được sử dụng khi tăng áp suất cho sự điều khiển chống khóa cứng phanh được mô tả sau. Chất lỏng vận hành còn lại trong bình chứa 4 sau khi kết thúc sự điều khiển chống khóa cứng phanh được đưa trở lại xy lanh chủ M.

Trong trường hợp này, khi sự điều khiển chống khóa cứng phanh được kết thúc, thì bộ điều khiển 10 khử từ các cuộn dây tương ứng của van điều khiển 2A và van ra 3.

Theo đó, van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái mở van, và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van. Trong trạng thái này, động cơ điện 50 được dẫn động bởi bộ điều khiển 10, và bơm 5 được vận hành. Chất lỏng vận hành được lưu trữ trong bình chứa 4, sau đó được hút bởi bơm 5 và được đưa trở lại từ bơm 5 đến xy lanh chủ M thông qua đường áp suất thủy lực xả C, đường áp suất thủy lực bánh xe B, van điều khiển 2A, và đường áp suất thủy lực đầu ra A.

Cũng trong trường hợp này, chất lỏng vận hành được hút bởi bơm 5 được đưa trở lại xy lanh chủ M thông qua van điều khiển 2A, và nhờ thế không tác động lên phanh bánh xe R trên đường áp suất thủy lực bánh xe B.

Khi chế độ tăng áp suất được lựa chọn trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì cuộn dây của van điều khiển 2A được kích thích và cuộn dây của van ra 3 được khử từ bởi bộ điều khiển 10 như được minh họa trên Fig.17A. Theo đó, van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái đóng van, và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van. Van hút 6 cũng được duy trì trong trạng thái đóng van theo cùng cách thức như được mô tả ở trên. Trong trạng thái này, động cơ điện 50 được dẫn động bởi bộ điều khiển 10, và bơm 5 được vận hành. Chất lỏng vận hành được lưu trữ trong đường áp suất thủy lực nạp E và bình chứa 4, sau đó được hút bởi bơm 5, và được xả từ bơm 5 thông qua đường áp suất thủy lực xả C đến đường áp suất thủy lực bánh xe B. Theo đó, áp suất của chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R được tăng.

Lưu ý rằng, khi chất lỏng vận hành được mô tả ở trên được lưu trữ trong đường áp suất thủy lực nạp E và bình chứa 4 không đủ cho việc tăng áp của chất lỏng vận hành để tác động lên phanh bánh xe R, thì chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M được hút để tiếp tục sự điều khiển tăng áp suất. Lý do vì sao chất lỏng vận hành được lưu trữ trong bình chứa 4 được hút trước tiên sẽ được mô tả bây giờ. Nói cách khác, việc mở

của van hút 6 đạt được khi chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a mà nối thông với đường áp suất thủy lực nạp E, và bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 phải chịu sự biến dạng đàn hồi về phía van một chiều 61 bởi áp suất không khí. Trong trạng thái mà trong đó chất lỏng vận hành được lưu trữ trong bình chứa 4, thì lò xo được cung cấp trên bình chứa 4 ở trong trạng thái chuyển hướng pittông của bình chứa 4 trở lại vị trí ban đầu của nó, và nhờ thế đường giải phóng D, đường áp suất thủy lực trở lại F, và đường áp suất thủy lực nạp E ở trong trạng thái được điều áp. Theo đó, van hút 6 không mở cho đến khi sự điều áp từ bình chứa 4 không còn được áp dụng (cho đến khi chất lỏng vận hành trong bình chứa 4 bị cạn kiệt), và do vậy, chất lỏng vận hành được lưu trữ trong bình chứa 4 sẽ được hút trước tiên.

Khi sự điều khiển tăng áp suất được tiếp tục, thì vận hành của bơm 5 tiếp tục, và nhờ thế chân không được tạo ra trong đường áp suất thủy lực nạp E. Do vậy, như được minh họa trên Fig.19B, chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a của van hút 6 mà nối thông với đường áp suất thủy lực nạp E, và chân không gây ra sự biến dạng đàn hồi của bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 về phía van một chiều 61 bởi áp suất không khí. Theo đó, phần nhô 62a trên bề mặt trên của pittông trụ tron 62 đi đến tiếp xúc với van đường kính nhỏ 614. Tại thời điểm này, lực ấn của áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M được gây ra bởi lực ấn của bàn chân của người lái xe và lực chuyển hướng của lò xo van 614s sẽ tác động lên van đường kính nhỏ 614. Do đó, khi lực của pittông trụ tron 62 đẩy van đường kính nhỏ 614 hướng lên trên vượt quá lực tổng hợp của lực ấn và lực chuyển hướng tác động lên van đường kính nhỏ 614, thì van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa van 613b. Nói cách khác, van đường kính nhỏ 614 được mở bởi lực chênh lệch giữa lực đẩy lên và lực tổng hợp được mô tả ở trên.

Khi van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa, thì đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 nối thông với buồng chân không 6a thông qua không gian được tạo thành bởi sự tách rời và không gian S1 của pittông trụ trơn 62. Sự nối thông này khiến cho chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a từ áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 thông qua van một chiều 61, và hơn nữa, sẽ chảy từ buồng chân không 6a vào trong đường áp suất thủy lực nạp E và được hút bởi bơm 5.

Tại thời điểm này, khi chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a, thì áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M tác động lên màng ngăn 64, và bộ dẫn động màng mỏng 642 di chuyển ngược về phía chi tiết nắp 65 (xem Fig.15A). Theo đó, lực của pittông trụ trơn 62 đẩy van đường kính nhỏ 614 hướng lên trên sẽ biến mất và nhờ thế van đường kính nhỏ 614 được tựa vào mặt tựa van 613b.

Trong quá trình vận hành của bơm 5, các hoạt động được mô tả ở trên được thực hiện theo kiểu lặp lại. Nói cách khác, việc mở và đóng của van đường kính nhỏ 614 được thực hiện theo kiểu lặp lại và áp suất của chất lỏng vận hành được tăng bởi bơm 5 tác động lên phanh bánh xe R. Theo đó, chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R được tăng áp.

Khi chế độ duy trì được lựa chọn trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì cuộn dây của van điều khiển 2A được kích thích và cuộn dây của van ra 3 được khử từ bởi bộ điều khiển 10 như được minh họa trên Fig.17B. Sau đó, việc dẫn động của động cơ điện 50 được dừng, và bơm 5 được dừng. Theo đó, van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái đóng van, và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van. Van hút 6 cũng được duy trì trong trạng thái đóng van theo cùng cách thức như được mô tả ở trên. Theo cách thức này, chất lỏng vận hành bị kẹt lại trong các đường dẫn dòng chảy (trong đường áp

suất thủy lực xả C, đường áp suất thủy lực bánh xe B, và đường áp suất thủy lực nhánh thứ hai B1) bị đóng bởi van điều khiển 2A, van ra 3, và bơm 5. Do vậy, áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R được duy trì không đổi.

(Điều khiển phanh điều áp)

Trong sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp phanh BP không được vận hành, thì cuộn dây của van điều khiển 2A được kích thích và cuộn dây của van ra 3 được khử từ bởi bộ điều khiển 10 như được minh họa trên Fig.18A. Theo đó, van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái đóng van, và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van. Van hút 6 ở trong trạng thái đóng van theo cùng cách thức như được mô tả ở trên (trạng thái đóng van không được minh họa trên Fig.18A). Trong trạng thái này, động cơ điện 50 được dẫn động bởi bộ điều khiển 10, và bơm 5 được vận hành.

Khi bơm 5 được vận hành, thì chất lỏng vận hành trong đường áp suất thủy lực nạp E được hút bởi bơm 5, và chân không được tạo ra trong đường áp suất thủy lực nạp E. Lưu ý rằng khi có chất lỏng vận hành bất kỳ còn lại trong bình chứa 4, thì chất lỏng vận hành như vậy cũng được hút bởi bơm 5. Cũng trong trường hợp này, chất lỏng vận hành được lưu trữ trong đường áp suất thủy lực nạp E và bình chứa 4 được hút trước tiên theo cùng cách thức như được mô tả ở trên. Khi chất lỏng vận hành trong đường áp suất thủy lực nạp E và bình chứa 4 được hút bởi bơm 5, như được minh họa trên Fig.18B, thì chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a của van hút 6 mà nối thông với đường áp suất thủy lực nạp E, và chân không gây ra sự biến dạng đàn hồi của bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 về phía van một chiều 61 bởi áp suất không khí. Sự biến dạng đàn hồi làm cho bề mặt trên của pittông trụ trơn 62 đi đến tiếp xúc với bề mặt dưới của van đường kính lớn 613 và đẩy van đường kính lớn 613 hướng lên trên.

Theo đó, van đường kính lớn 613 di chuyển ra khỏi mặt tựa van hình khuyên 611a, và đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 nối thông với buồng chân không 6a thông qua không gian S1 của pittông trụ trơn 62. Sự nối thông này khiến cho chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a từ đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 thông qua van một chiều 61, và hơn nữa, sẽ chảy từ buồng chân không 6a vào trong đường áp suất thủy lực nạp E và được hút bởi bơm 5.

Chất lỏng vận hành được điều áp bởi bơm 5 được xả từ bơm 5 đến đường áp suất thủy lực bánh xe B và tác động lên phanh bánh xe R. Theo đó, phanh được áp dụng vào bánh xe.

Trong sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp phanh BP được vận hành, thì van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái đóng van và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van bởi bộ điều khiển 10 theo cùng cách thức với trong quá trình tăng áp suất của sự điều khiển chống khóa cứng phanh được mô tả ở trên như được minh họa trên Fig.19A. Van hút 6 ở trong trạng thái đóng van theo cùng cách thức (trạng thái đóng van không được minh họa trên Fig.19A). Trong trạng thái này, động cơ điện 50 được dẫn động bởi bộ điều khiển 10, và bơm 5 được vận hành.

Khi bơm 5 được vận hành, thì chân không được tạo ra trong đường áp suất thủy lực nạp E. Do vậy, như được minh họa trên Fig.19B, chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a của van hút 6 mà nối thông với đường áp suất thủy lực nạp E, và chân không gây ra sự biến dạng đàn hồi của bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 về phía van một chiều 61 bởi áp suất không khí. Theo đó, phần nhô 62a trên bề mặt trên của pittông trụ trơn 62 đi đến tiếp xúc với van đường kính nhỏ 614. Tại thời điểm này, lực ấn của áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M được gây ra bởi lực ấn của bàn chân của người lái xe và lực chuyển hướng của lò xo van

614s sẽ tác động lên van đường kính nhỏ 614. Do đó, khi lực của pittông trụ tron 62 đẩy van đường kính nhỏ 614 hướng lên trên vượt quá lực tổng hợp của lực ấn và lực chuyển hướng tác động lên van đường kính nhỏ 614, thì van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa van 613b. Nói cách khác, van đường kính nhỏ 614 được mở bởi lực chênh lệch giữa lực đẩy lên và lực tổng hợp được mô tả ở trên.

Khi van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa, thì đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 nối thông với buồng chân không 6a thông qua không gian được tạo thành bởi sự tách rời và không gian S1 của pittông trụ tron 62. Sự nối thông này khiến cho chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a từ đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 thông qua van một chiều 61, và hơn nữa, sẽ chảy từ buồng chân không 6a vào trong đường áp suất thủy lực nạp E và được hút bởi bơm 5.

Tại thời điểm này, khi chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a, thì áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M tác động lên màng ngăn 64, và bộ dẫn động màng mỏng 642 di chuyển ngược về phía chi tiết nắp 65 (xem Fig.15A). Theo đó, lực của pittông trụ tron 62 đẩy van đường kính nhỏ 614 hướng lên trên sẽ biến mất và nhờ thế van đường kính nhỏ 614 được tựa vào mặt tựa van 613b.

Trong quá trình vận hành của bơm 5, các hoạt động được mô tả ở trên được thực hiện theo kiểu lặp lại. Nói cách khác, việc mở và đóng của van đường kính nhỏ 614 được thực hiện theo kiểu lặp lại và chất lỏng vận hành được tăng áp bởi bơm 5 tác động lên phanh bánh xe R. Theo đó, áp suất của chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R được tăng, và phanh được áp dụng vào bánh xe.

Trong trường hợp này, khi áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực bánh xe B được tăng áp bởi bơm 5 vượt quá áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực đầu ra A, và độ chênh lệch về áp suất chất lỏng giữa cả hai chất lỏng vận hành vượt quá lực điện từ để đóng van, thì van điều khiển 2A giải phóng chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực bánh xe B về phía đường áp suất thủy lực đầu ra A.

Lưu ý rằng, cũng ở khi bàn đạp phanh BP được vận hành sau trong sự điều khiển phanh điều áp khi bàn đạp phanh BP không được vận hành, thì chất lỏng vận hành được điều áp bởi bơm 5 tác động lên phanh bánh xe R theo cùng cách thức với sự điều khiển phanh điều áp khi bàn đạp phanh BP được vận hành được mô tả ở trên.

Khi sự điều khiển phanh điều áp được kết thúc, thì chất lỏng vận hành được xả bởi sự điều khiển phanh điều áp được mô tả ở trên đến đường áp suất thủy lực bánh xe B được đưa trở lại xylanh chủ M sau khi kết thúc sự điều khiển phanh điều áp. Nói cách khác, cuộn dây của van điều khiển 2A được khử từ bởi bộ điều khiển 10, và bơm 5 được dừng bằng cách dừng việc dẫn động của động cơ điện 50, sao cho chất lỏng vận hành được đưa trở lại từ đường áp suất thủy lực bánh xe B thông qua đường áp suất thủy lực đầu ra A đến xylanh chủ M.

Trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U của phương án hiện tại được mô tả cho đến lúc này, thì sự điều khiển phanh bình thường có thể được thực thi bằng cách truyền áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành được tạo ra theo lượng vận hành của bàn đạp phanh BP đến phanh bánh xe R thông qua van điều khiển 2A. Việc giảm áp suất của sự điều khiển chống khóa cứng phanh có thể được thực thi bằng cách đóng van điều khiển 2A và mở van ra 3 để giải phóng áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R đến bình chứa 4. Việc tăng áp suất cho sự điều khiển chống

khóa cứng phanh có thể được thực thi bằng cách dẫn động bơm 5 với van điều khiển 2A bị đóng, và sau đó hút chất lỏng vận hành được giải phóng đến bình chứa 4 và chất lỏng vận hành từ xy lanh chủ M và xả chất lỏng vận hành này về phía phanh bánh xe R. Việc duy trì của sự điều khiển chống khóa cứng phanh có thể được thực thi bằng cách đóng van điều khiển 2A và van ra 3.

Sự điều khiển phanh điều áp có thể được thực thi bằng cách mở van hút 6 với van điều khiển 2A bị đóng, và dẫn động bơm 5, và sau đó hút chất lỏng vận hành được giải phóng đến bình chứa 4 và chất lỏng vận hành từ xy lanh chủ M và xả chất lỏng vận hành này về phía phanh bánh xe R.

Trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U của phương án hiện tại, vì van điều khiển 2A có chức năng tương ứng với van vào, vốn được yêu cầu trong mạch áp suất thủy lực trong lĩnh vực kỹ thuật, nên van vào về cơ bản là có thể bị loại bỏ khỏi mạch áp suất thủy lực U2. Do đó, sẽ đạt được sự giảm về số lượng các thành phần.

Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U có khả năng thực thi theo cách mong muốn việc giảm áp suất, tăng áp suất, và duy trì trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh và sự điều áp trong sự điều khiển phanh điều áp dựa trên ít nhất một sự thay đổi trong số sự thay đổi về lượng vận hành của bàn đạp phanh BP, sự thay đổi về áp suất của chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R, và sự thay đổi về tốc độ bánh xe.

Vì van hút 6 được mở bởi độ chênh lệch áp suất giữa áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M và áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành trên phía công nạp của bơm 5, mà tại đó chân không được tạo ra bởi sự vận hành của bơm 5, nên sự điều khiển bởi bộ điều khiển 10 được đơn giản hóa, và sẽ đạt được sự giảm các chi phí.

(Phương án thứ ba)

Tiếp theo, thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh theo phương án thứ ba sẽ được mô tả. Cũng trong phương án này, phần mô tả đề cập đến thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U tương ứng với phanh bánh xe sau trong xe mà trong đó bộ phanh cho bánh xe trước và bộ phanh cho bánh xe sau được cung cấp theo kiểu tách rời làm ví dụ.

Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U của phương án hiện tại khác với các thiết bị trong các phương án thứ nhất và thứ hai ở chỗ là bình chứa 66 được cung cấp theo kiểu liên khối trên van hút 60A loại cơ học. Trong mạch áp suất thủy lực U3 của phương án hiện tại, thì đường dẫn dòng chảy mở rộng từ van ra 3 đến van hút 60A được tạo thành dưới dạng một đường dẫn dòng chảy liên tục “đường giải phóng D”. Trong phần mô tả sau đây, đường dẫn dòng chảy mở rộng từ đường giải phóng D đến bơm được gọi là “đường áp suất thủy lực nạp E1”.

Lưu ý rằng mạch áp suất thủy lực U3 được minh họa theo dạng sơ đồ, và cấu hình mạch mà trong đó cả van được kết nối một cách trực tiếp, không cần trung gian của đường dẫn chất lỏng cũng khả thi, mặc dù không được minh họa, để đạt được mạch áp suất thủy lực U3.

Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U được cung cấp mạch áp suất thủy lực U3 sẽ được minh họa trên Fig.20. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U có thể thực thi sự điều khiển chống khóa cứng phanh của phanh bánh xe R và sự điều khiển phanh điều áp của phanh bánh xe R.

Mạch áp suất thủy lực U3 chủ yếu là gồm van điều khiển 2A, van ra 3, bơm 5, van hút 60A, cảm biến áp suất thủy lực 9, và động cơ điện 50.

Bộ điều khiển 10 được tạo cấu hình để điều khiển việc mở và đóng của van điều khiển 2A và van ra 3 và điều khiển việc dẫn động của bơm 5 (việc dẫn động của động

cơ điện 50) được kết nối với mạch áp suất thủy lực U3. Mạch áp suất thủy lực U3 được đồ chất lỏng vận hành.

Van hút 60A được tạo cấu hình để chuyển đổi trạng thái giữa đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 và đường giải phóng D sang trạng thái mở và sang trạng thái chặn theo cùng cách thức với phương án thứ hai. Van hút 60A là loại thường đóng. Van hút 60A được tạo cấu hình để được mở bởi độ chênh lệch áp suất giữa áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành trên phía xylanh chủ M (phía đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1) và áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành trên phía cổng nạp (phía đường giải phóng D) của bơm 5, mà tại đó chân không được tạo ra bởi sự vận hành của bơm 5.

Van hút 60A gồm van một chiều thường đóng 61, pittông trụ tron 62, tấm pittông trụ tron 63, màng ngăn 64, và chi tiết nắp 65A làm chốt để cố định màng ngăn 64 như được minh họa trên Fig.21A theo cùng cách thức với van hút 6 của phương án thứ hai. Bình chứa 66 được tạo thành từ màng ngăn 64 và phần lõm 67 được tạo thành trong chi tiết nắp 65A. Màng ngăn 64 phải chịu sự biến dạng đàn hồi về phía phần đáy của phần lõm 67. Buồng chân không 6a được ngăn ra bởi màng ngăn 64 sẽ được làm rộng ra bởi sự biến dạng đàn hồi của màng ngăn 64, và có chức năng là buồng chứa để lưu trữ tạm thời chất lỏng vận hành. Ở dưới đây, van hút 60A của phương án hiện tại sẽ được mô tả chủ yếu là về các điểm khác với van hút 6 của phương án thứ hai.

Phần nhô 611b được sử dụng để khóa pittông trụ tron 62 được tạo thành trên bề mặt trong của phần dưới của phần cố định 611 của van một chiều 61 theo kiểu liên tục theo hướng chu vi. Trái lại, phần khóa 62b phải được sử dụng để khóa phần nhô 611b vào phần cố định 611 mà được tạo thành trên bề mặt ngoài của phần trên của pittông trụ tron 62. Phần khóa 62b được tạo cấu hình để đi đến tiếp xúc với phần nhô 611b của phần cố định 611 từ bên trên.

Pittông trụ tron 62 không được cố định với bề mặt trên của tấm pittông trụ tron 63 và được tạo cấu hình để có thể giải phóng được khỏi tấm pittông trụ tron 63. Nói cách khác, như được minh họa trên Fig.23B, khi màng ngăn 64 phải chịu sự biến dạng đàn hồi về phía lỗ mở của lỗ lắp đặt van hút 38, thì pittông trụ tron 62 được giải phóng khỏi tấm pittông trụ tron 63. Trong trường hợp này, phần khóa 62b của pittông trụ tron 62 bị khóa vào phần nhô 611b của phần cố định 611 của van một chiều 61, pittông trụ tron 62 được đưa vào trạng thái đang được giữ (trạng thái đang bị treo) bởi phần cố định 611. Như được minh họa trên Fig.21A, pittông trụ tron 62 cũng được đưa vào tiếp xúc với bề mặt trên của tấm pittông trụ tron 63 trong quá trình mà trong đó màng ngăn 64 di chuyển ngược đến vị trí ban đầu của nó bởi sự biến dạng đàn hồi hướng lên trên.

Tấm pittông trụ tron 63 được tạo thành ở hình dạng tấm phẳng để làm cho pittông trụ tron 62 có thể giải phóng được mà không bị mắc kẹt. Trong phương án hiện tại, gờ hình khuyên 63a (xem Fig.15A) không được tạo thành trên bề mặt trên của tấm pittông trụ tron 63.

Màng ngăn 64 có thể biến dạng được theo kiểu đàn hồi về phía phần lõm 67 được tạo thành trong chi tiết nắp 65A như được minh họa trên Fig.23B. Màng ngăn 64 phải chịu sự biến dạng đàn hồi thành phần lõm 67 lúc nhận chất lỏng vận hành chảy vào trong buồng chân không 6a thông qua đường giải phóng D. Màng ngăn 64 đã chịu sự biến dạng đàn hồi, sau đó sẽ phải chịu sự biến dạng đàn hồi về phía van một chiều 61, vốn phía đối diện từ phần lõm 67, bởi chất lỏng vận hành đang được hút vào trong đường giải phóng D bởi bơm 5, như được mô tả sau.

Chi tiết nắp 65A được tạo thành ở hình dạng hình trụ có đáy bằng cách có phần lõm 67 như được minh họa trên Fig.21A. Phần lõm 67 được tạo thành tại phần trung

tâm theo kiểu hướng tâm của phần cơ sở 651 của chi tiết nắp 65A. Phần cơ sở 651 có hình dạng hình trụ có đáy.

Phần lõm 67 gồm bề mặt trong phần 671 được tạo thành theo kiểu liên tục từ phần nắp 654, phần góc 672 được tạo thành theo kiểu liên tục từ phần dưới của bề mặt trong phần 671, và phần bề mặt đáy 673 được tạo thành theo kiểu liên tục từ phần đầu của phần góc 672.

Bề mặt trong phần 671 có hình dạng mở rộng về phía lỗ mở của lỗ lắp đặt van hút 38, là phía dưới, và thu hẹp một cách nhẹ nhàng thành hình dạng côn theo mặt cắt ngang. Phần góc 672 có hình dạng cong theo mặt cắt ngang và kết nối bề mặt trong phần 671 và phần bề mặt đáy 673. Phần bề mặt đáy 673 bị nghiêng một cách nhẹ nhàng về phía phần trung tâm hướng tâm của phần lõm 67 trong hình dạng phễu. Lỗ thông khí 655 nối thông với không khí được tạo thành tại phần trung tâm hướng tâm của phần bề mặt đáy 673.

Phần lõm 67 được tạo cấu hình như được mô tả ở trên cho phép sự biến dạng đàn hồi đáng kể của màng ngăn 64 về phía lỗ mở của lỗ lắp đặt van hút 38 như được minh họa trên Fig.23B. Bề mặt trong phần 671 và phần góc 672 cũng có chức năng của bộ dẫn hướng để dẫn hướng màng ngăn 64 về phía lỗ mở của lỗ lắp đặt van hút 38 trong quá trình biến dạng đàn hồi. Việc này gây ra sự biến dạng đàn hồi của màng ngăn 64 trong hình dạng theo hình dạng của bề mặt trong của phần lõm 67, và ngăn chặn sự biến dạng đàn hồi thành hình dạng không mong muốn.

Lúc có sự biến dạng đàn hồi của màng ngăn 64 về phía lỗ mở của lỗ lắp đặt van hút 38, thì phần phẳng 647 của màng ngăn 64 đối diện với phần bề mặt đáy 673. Sự biến dạng đàn hồi của màng ngăn 64 về phía lỗ mở của lỗ lắp đặt van hút 38 sẽ làm rộng ra dung tích của buồng chân không 6a được ngăn ra bởi màng ngăn 64.

Tiếp theo, tham khảo đến mạch áp suất thủy lực U3 của phương án hiện tại, thì sự điều khiển phanh bình thường, sự điều khiển chống khóa cứng phanh, và sự điều khiển phanh điều áp được thi hành bởi bộ điều khiển 10 sẽ được mô tả.

(Điều khiển phanh bình thường)

Trong quá trình điều khiển phanh bình thường mà trong đó các bánh xe tương ứng không có khả năng bị khóa, thì các cuộn dây điện từ của van điều khiển 2A và van ra 3 đều được khử từ bởi bộ điều khiển 10 như được minh họa trên Fig.22. Nói cách khác, trong sự điều khiển phanh bình thường, thì van điều khiển 2A ở trong trạng thái mở van, và van ra 3 ở trong trạng thái đóng van. Van một chiều 61 của van hút 60A bị đóng và nhờ thế van hút 60A ở trong trạng thái đóng van.

Khi bàn chân của người lái xe ấn bàn đạp phanh BP trong trạng thái như vậy, thì áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành được gây ra bởi lực ấn của bàn chân được truyền như vậy để phanh bánh xe R thông qua đường áp suất thủy lực đầu ra A, van điều khiển 2A, và đường áp suất thủy lực bánh xe B. Theo đó, phanh được áp dụng vào bánh xe.

Trong trường hợp này, chất lỏng vận hành từ xy lanh chủ M tác động lên van hút 60A qua đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1. Theo đó, van đường kính lớn 613 và van đường kính nhỏ 614 của van một chiều 61 (xem Fig.21A, hình này áp dụng cho phần mô tả ở dưới đây) nhận áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành và được tựa một cách tương ứng, sao cho trạng thái đóng van của van hút 60A được duy trì. Nói cách khác, chất lỏng vận hành từ xy lanh chủ M không tác động lên phía đường giải phóng D.

(Điều khiển chống khóa cứng phanh)

Khi chế độ giảm áp suất được lựa chọn trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì các cuộn dây tương ứng của van điều khiển 2A và van ra 3 được kích thích bởi bộ

điều khiển 10 như được minh họa trên Fig.23A. Theo đó, van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái đóng van, và van ra 3 được đưa vào trạng thái mở van. Trong cấu hình này, chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực bánh xe B nối thông với phanh bánh xe R chảy từ van ra 3 vào trong đường giải phóng D qua đường áp suất thủy lực nhánh thứ hai B1, và sau đó chảy vào trong buồng chân không 6a của van hút 60A.

Khi chất lỏng vận hành chảy vào trong buồng chân không 6a, thì lúc nhận chất lỏng vận hành được chảy vào trong đó, màng ngăn 64 phải chịu sự biến dạng đàn hồi về phía lỗ mở của lỗ lắp đặt van hút 38 để theo phần lõm 67 như được minh họa trên Fig.23B. Theo đó, dung tích của buồng chân không 6a tăng và chất lỏng vận hành được lưu trữ trong bình chứa 66. Do vậy, áp suất của chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R được giảm.

Lưu ý rằng trong quá trình chế độ giảm áp suất của sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì chất lỏng vận hành từ xy lanh chủ M được áp dụng cho van hút 60A theo cùng cách thức với trong quá trình điều khiển phanh bình thường. Do đó, van đường kính lớn 613 và van đường kính nhỏ 614 của van một chiều 61 được tựa để duy trì trạng thái đóng van của van hút 60A. Nói cách khác, chất lỏng vận hành từ xy lanh chủ M không tác động lên phía đường áp suất thủy lực nạp E11.

Chất lỏng vận hành được lưu trữ trong bình chứa 66 bởi việc giảm áp suất được mô tả ở trên sẽ được sử dụng để tăng áp suất cho sự điều khiển chống khóa cứng phanh được mô tả sau. Chất lỏng vận hành còn lại trong bình chứa 66 sau khi kết thúc sự điều khiển chống khóa cứng phanh sẽ được đưa trở lại xy lanh chủ M.

Trong trường hợp này, khi sự điều khiển chống khóa cứng phanh được kết thúc, thì bộ điều khiển 10 khử từ các cuộn dây tương ứng của van điều khiển 2A và van ra 3. Theo đó, van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái mở van, và van ra 3 được đưa vào

trạng thái đóng van. Trong trạng thái này, động cơ điện 50 được dẫn động bởi bộ điều khiển 10, và bơm 5 được vận hành. Việc này làm cho chất lỏng vận hành được lưu trữ trong bình chứa 66 được hút bởi bơm 5 thông qua đường giải phóng D và đường áp suất thủy lực nạp E11.

Chất lỏng vận hành được hút bởi bơm 5 được xả từ bơm 5 thông qua đường áp suất thủy lực xả C đến đường áp suất thủy lực bánh xe B và trở lại xy lanh chủ M từ van điều khiển 2A thông qua đường áp suất thủy lực đầu ra A. Chất lỏng vận hành được hút bởi bơm 5 trở lại xy lanh chủ M thông qua van điều khiển 2A, và nhờ thế không tác động lên phanh bánh xe R trên đường áp suất thủy lực bánh xe B.

Khi chế độ tăng áp suất được lựa chọn trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì cuộn dây của van điều khiển 2A được kích thích và cuộn dây của van ra 3 được khử từ bởi bộ điều khiển 10 như được minh họa trên Fig.24A. Theo đó, van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái đóng van, và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van. Van hút 60A ở trong trạng thái đóng van theo cùng cách thức như được mô tả ở trên. Trong trạng thái này, động cơ điện 50 được dẫn động bởi bộ điều khiển 10, và bơm 5 được vận hành. Việc này làm cho chất lỏng vận hành được lưu trữ trong đường giải phóng D, đường áp suất thủy lực nạp E11 và bình chứa 66 phải được hút bởi bơm và được xả từ bơm 5 thông qua đường áp suất thủy lực xả C đến đường áp suất thủy lực bánh xe B. Theo đó, áp suất của chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R được tăng.

Lưu ý rằng, khi tốc độ bánh xe không được giảm bởi việc tăng áp suất được mô tả ở trên, thì sự điều khiển tăng áp suất được tiếp tục. Nói cách khác, khi chất lỏng vận hành được lưu trữ trong đường giải phóng D, đường áp suất thủy lực nạp E11 và bình chứa 66 không đủ để tăng áp chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R, thì sự điều khiển tăng áp suất được tiếp tục. Trong trường hợp này, chất lỏng vận hành được

lưu trữ trong bình chứa 66 được hút trước tiên. Lý do là vì van hút 60A không mở trừ khi chất lỏng vận hành cho bình chứa 66 được bơm ra bởi sự hút của bơm 5 và màng ngăn 64 trở lại vị trí ban đầu.

Khi sự điều khiển tăng áp suất được tiếp tục, thì sự vận hành của bơm 5 tiếp tục, và nhờ thế chân không được tạo ra trong đường giải phóng D và đường áp suất thủy lực nạp E11. Do vậy, như được minh họa trên Fig.26B, chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a của van hút 60A mà nối thông với đường giải phóng D, và chân không gây ra sự biến dạng đàn hồi của bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 về phía van một chiều 61 bởi áp suất không khí. Theo đó, phần nhô 62a trên bề mặt trên của pittông trụ trơn 62 đi đến tiếp xúc với van đường kính nhỏ 614. Tại thời điểm này, lực ấn của chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M được gây ra bởi lực ấn của bàn chân của người lái xe và lực chuyển hướng của lò xo van 614s sẽ tác động lên van đường kính nhỏ 614. Do đó, khi lực của pittông trụ trơn 62 đẩy van đường kính nhỏ 614 hướng lên trên trở thành trạng thái vượt quá lực tổng hợp của lực ấn và lực chuyển hướng tác động lên van đường kính nhỏ 614, thì van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa van 613b. Nói cách khác, van đường kính nhỏ 614 được mở bởi lực chênh lệch giữa lực đẩy lên và lực tổng hợp được mô tả ở trên.

Khi van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa, thì đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 nối thông với buồng chân không 6a thông qua không gian được tạo thành bởi sự tách rời và không gian S1 của pittông trụ trơn 62. Sự nối thông này khiến cho chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a từ đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 thông qua van một chiều 61, và hơn nữa, sẽ chảy từ buồng chân không 6a vào trong đường giải phóng D, đường áp suất thủy lực nạp E11 và được hút bởi bơm 5.

Tại thời điểm này, khi chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a, thì chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M tác động lên màng ngăn 64, và bộ dẫn động màng mỏng 642 di chuyển ngược về phía chi tiết nắp 65A. Theo đó, lực của pittông trụ tron 62 đẩy van đường kính nhỏ 614 hướng lên trên sẽ biến mất và nhờ thế van đường kính nhỏ 614 được tựa vào mặt tựa van 613b.

Trong quá trình vận hành của bơm 5, các hoạt động được mô tả ở trên được thực hiện theo kiểu lặp lại. Nói cách khác, việc mở và đóng của van đường kính nhỏ 614 được thực hiện theo kiểu lặp lại và chất lỏng vận hành được tăng áp bởi bơm 5 tác động lên phanh bánh xe R. Theo đó, áp suất của chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R được tăng.

Khi chế độ duy trì được lựa chọn trong sự điều khiển chống khóa cứng phanh, thì cuộn dây của van điều khiển 2A được kích thích và cuộn dây của van ra 3 được khử từ bởi bộ điều khiển 10 như được minh họa trên Fig.24B. Sau đó, việc dẫn động của động cơ điện 50 được dừng, và bơm 5 được dừng. Theo đó, van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái đóng van, và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van. Van hút 60A ở trong trạng thái đóng van theo cùng cách thức như được mô tả ở trên. Theo cách thức này, chất lỏng vận hành bị kẹt lại trong các đường dẫn dòng chảy (trong đường áp suất thủy lực xả C, đường áp suất thủy lực bánh xe B, và đường áp suất thủy lực nhánh thứ hai B1) bị đóng bởi van điều khiển 2A, van ra 3, và bơm 5. Do vậy, áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R được duy trì không đổi.

(Điều khiển điều áp)

Trong sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp phanh BP không được vận hành, thì cuộn dây của van điều khiển 2A được kích thích và cuộn dây của van ra 3 được khử từ bởi bộ điều khiển 10 như được minh họa trên Fig.25A. Theo đó, van điều khiển 2A

được đưa vào trạng thái đóng van, và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van. Van hút 60A ở trong trạng thái đóng van theo cùng cách thức như được mô tả ở trên (trạng thái đóng van không được minh họa trên Fig.25A). Trong trạng thái này, động cơ điện 50 được dẫn động bởi bộ điều khiển 10, và bơm 5 được vận hành.

Khi bơm 5 được vận hành, thì chất lỏng vận hành trong đường giải phóng D và đường áp suất thủy lực nạp E11 được hút bởi bơm 5, và chân không được tạo ra trong đường giải phóng D. Theo đó, như được minh họa trên Fig.25B, chân không được tạo ra trong buồng chân không 6a của van hút 60A mà nối thông với đường giải phóng D, và chân không gây ra sự biến dạng đàn hồi của bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 về phía van một chiều 61. Sự biến dạng đàn hồi làm cho bề mặt trên của pittông trụ tron 62 đi đến tiếp xúc với bề mặt dưới của van đường kính lớn 613 và đẩy van đường kính lớn 613 hướng lên trên. Lưu ý rằng liệu van đường kính lớn 613 được đẩy hướng lên trên có phụ thuộc vào sự cân bằng với áp suất trên phía xy lanh chủ M hay không.

Theo đó, van đường kính lớn 613 di chuyển ra khỏi mặt tựa van hình khuyên 611a, và đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 nối thông với buồng chân không 6a thông qua không gian S1 của pittông trụ tron 62. Sự nối thông này khiến cho chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a từ đường áp suất thủy lực nhánh thứ nhất A1 thông qua van một chiều 61, và hơn nữa, sẽ chảy từ buồng chân không 6a vào trong đường giải phóng D và đường áp suất thủy lực nạp E11 và được hút bởi bơm 5 (xem Fig.25A).

Sau đó, chất lỏng vận hành được điều áp bởi bơm 5 được xả từ bơm 5 đến đường áp suất thủy lực bánh xe B và tác động lên phanh bánh xe R. Theo đó, phanh được áp dụng vào bánh xe.

Trong sự điều khiển phanh điều áp với bàn đạp phanh BP được vận hành, thì van điều khiển 2A được đưa vào trạng thái đóng van và van ra 3 được đưa vào trạng thái đóng van bởi bộ điều khiển 10 theo cùng cách thức với trong quá trình tăng áp suất của sự điều khiển chống khóa cứng phanh được mô tả ở trên như được minh họa trên Fig.26A. Van hút 60A ở trong trạng thái đóng van theo cùng cách thức (trạng thái đóng van không được minh họa trên Fig.26A). Trong trạng thái này, động cơ điện 50 được dẫn động bởi bộ điều khiển 10, và bơm 5 được vận hành.

Khi chân không được tạo ra trong đường giải phóng D và đường áp suất thủy lực nạp E11 bởi bơm 5 đang được dẫn động, thì bộ dẫn động màng mỏng 642 của màng ngăn 64 phải chịu sự biến dạng đàn hồi về phía van một chiều 61 và di chuyển pittông trụ tron 62 hướng lên trên như được minh họa trên Fig.26B. Khi lực của pittông trụ tron 62 đẩy van đường kính nhỏ 614 hướng lên trên trở thành trạng thái vượt quá lực tổng hợp tác động lên van đường kính nhỏ 614, thì van đường kính nhỏ 614 di chuyển ra khỏi mặt tựa van 613b, và chất lỏng vận hành trên phía xy lanh chủ M chảy vào trong buồng chân không 6a thông qua không gian S1. Sau đó, màng ngăn 64 trở lại về phía chi tiết nắp 65A bởi chất lỏng vận hành được chảy trong đó, và van đường kính nhỏ 614 được tựa vào mặt tựa van 613b.

Trong quá trình sự điều khiển phanh điều áp, thì việc mở và đóng của van đường kính nhỏ 614 như được mô tả ở trên được thực hiện theo kiểu lặp lại, sao cho chất lỏng vận hành tác động lên phanh bánh xe R, sao cho phanh được áp dụng vào bánh xe.

Trong trường hợp này, khi áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực bánh xe B được tăng áp bởi bơm 5 vượt quá áp suất thủy lực của chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực đầu ra A, và độ chênh lệch về áp suất chất lỏng giữa cả hai chất lỏng vận hành vượt quá lực điện từ để đóng van, thì van điều khiển 2A

giải phóng và điều tiết chất lỏng vận hành của đường áp suất thủy lực bánh xe B về phía đường áp suất thủy lực đầu ra A.

Lưu ý rằng, cũng ở khi bàn đạp phanh BP được vận hành sau trong sự điều khiển phanh điều áp khi bàn đạp phanh BP không được vận hành, thì chất lỏng vận hành được điều áp bởi bơm 5 tác động lên phanh bánh xe R theo cùng cách thức với sự điều khiển phanh điều áp khi bàn đạp phanh BP được vận hành được mô tả ở trên.

Khi sự điều khiển phanh điều áp được kết thúc, thì chất lỏng vận hành được xả bởi sự điều khiển phanh điều áp được mô tả ở trên đến đường áp suất thủy lực bánh xe B được đưa trở lại xy lanh chủ M sau khi kết thúc sự điều khiển phanh điều áp. Nói cách khác, cuộn dây của van điều khiển 2A được khử từ bởi bộ điều khiển 10, và bơm 5 được dừng bằng cách dừng việc dẫn động của động cơ điện 50, sao cho chất lỏng vận hành được đưa trở lại từ đường áp suất thủy lực bánh xe B thông qua đường áp suất thủy lực đầu ra A đến xy lanh chủ M.

Trong thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U của phương án hiện tại được mô tả cho đến lúc này, thì màng ngăn 64 phải chịu sự biến dạng đàn hồi và bị phồng lên về phía chi tiết nắp 65A, ví dụ, bởi dòng chảy của chất lỏng vận hành được xả từ phanh bánh xe R tại thời điểm giảm áp suất của sự điều khiển chống khóa cứng phanh vào trong buồng chân không 6a trong lỗ lắp đặt van hút 38, sao cho buồng chân không 6a (buồng chứa) được thay đổi về dung tích và chất lỏng vận hành được chứa. Theo cách thức này, vì bình chứa 66 có thể được tạo cấu hình theo cấu hình đơn giản nhờ sử dụng sự biến dạng đàn hồi của màng ngăn 64, nên số lượng các thành phần có thể được giảm để làm giảm các chi phí.

Chi tiết nắp 65A đóng lỗ lắp đặt van một chiều 38a làm bộ phận chứa và cố định màng ngăn 64 trong lỗ lắp đặt van một chiều 38a. Do đó, màng ngăn 64 có thể được cố

định một cách chắc chắn vào thân cơ sở 110 bởi chi tiết nắp 65A. Hiệu quả thuận lợi này cũng áp dụng cho cấu hình với chi tiết nắp 65 của phương án thứ hai.

Bên cạnh đó, vì lỗ thông khí 655 được tạo thành trong chi tiết nắp 65A, nên phần lõm 67 trên phía chi tiết nắp 65A của màng ngăn 64 có thể được nối thông một cách dễ dàng với phía không khí.

Mặc dù phương án của sáng chế đã được mô tả cho đến lúc này, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả ở trên, và các sự sửa đổi có thể được thực hiện mà không vượt ra khỏi phạm vi của sáng chế.

Trong phương án được mô tả ở trên, thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U liên quan đến phanh bánh xe sau R đã được mô tả. Tuy nhiên, thiết bị điều khiển áp suất thủy lực phanh U liên quan đến phanh bánh xe trước cũng có thể áp dụng được bằng cách thay thế bàn đạp phanh BP bởi phân tử vận hành phanh.

Hơn nữa, lỗ lắp đặt cảm biến 37 có thể được tạo thành mà có cùng đường kính với lỗ lắp đặt van ra 33. Trong trường hợp này, lỗ lắp đặt cảm biến 37 có thể có cùng hình dạng với lỗ lắp đặt van ra 33.

Bên cạnh đó, lỗ lắp đặt van hút 38 có thể được tạo thành mà có đường kính trong khác với đường kính của bình chứa lỗ lắp đặt 34.

Hơn thế nữa, các vị trí của van đường kính nhỏ 614 hoặc van đường kính lớn 613 trong van một chiều 61 có thể được thiết lập nếu cần.

Danh sách số chỉ dẫn

- 2 van vào
- 2A van điều khiển
- 3 van ra

5, 5a, 5b	bơm
6	van hút
38	lỗ lắp đặt van hút (lỗ lắp đặt)
61	van một chiều
62	pittông trụ trơn
64	màng ngăn
65, 65A	chi tiết nắp (chốt)
614	van đường kính nhỏ
613	van đường kính lớn
641	phần bịt kín
643	phần bịt kín thứ nhất
644	phần bịt kín hình cốc
653	bộ phận giữ
100, 110	thân cơ sở
L1	đường kính hiệu dụng
L3	đường kính trong của lỗ lắp đặt van một chiều (đường kính trong của bộ phận chứa)
M	xylanh chủ
R	phanh bánh xe
U	thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe được cung cấp giữa xy lanh chủ và phanh bánh xe và gồm thân cơ sở, bơm, và nguồn dẫn động để dẫn động bơm, bao gồm:

van hút được bố trí giữa xy lanh chủ và các cổng nạp của bơm, trong đó

van hút

được mở bởi độ chênh lệch áp suất giữa áp suất thủy lực phanh trên phía xy lanh chủ và áp suất thủy lực phanh trên phía cổng nạp của các bơm, mà tại đó chân không được tạo ra khi các bơm được vận hành, và

bao gồm van một chiều thường đóng và pittông trụ trơn được tạo cấu hình để đi đến tiếp xúc với và mở thân van của van một chiều, và màng ngăn được tạo cấu hình để đẩy pittông trụ trơn và chuyển hướng van một chiều theo hướng mở van khi chân không được tạo ra trên phía cổng nạp bởi sự vận hành của bơm,

van một chiều được chứa trong bộ phận chứa được cung cấp trong thân cơ sở, và đường kính hiệu dụng của màng ngăn là lớn hơn so với đường kính trong của bộ phận chứa.

2. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo điểm 1, trong đó van một chiều bao gồm van đường kính nhỏ và van đường kính lớn là lớn hơn về đường kính so với van đường kính nhỏ.

3. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo điểm 2, trong đó van đường kính lớn được cung cấp để bao quanh van đường kính nhỏ.

4. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, thiết bị này còn bao gồm mặt tựa van mà van một chiều phải được tựa

vào đó và lò xo van để chuyển hướng van một chiều, trong đó van một chiều, mặt tựa van và lò xo van được hợp nhất và được gắn vào thân cơ sở.

5. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, thiết bị này còn bao gồm chốt được tạo cấu hình để đóng phía lỗ mở của bộ phận chứa và cố định màng ngăn trong bộ phận chứa.

6. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo điểm 5, trong đó bộ phận chứa được cung cấp bình chứa mà trong đó buồng chứa được tạo thành bởi màng ngăn phồng lên về phía chốt.

7. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo điểm 5 hoặc điểm 6, còn bao gồm bộ phận giữ được tạo cấu hình để bắt khớp màng ngăn vào chốt.

8. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, thiết bị bao gồm lỗ thông khí nối thông với không khí mà được tạo thành trong chốt.

9. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó thân cơ sở bao gồm lỗ lắp đặt để chứa van hút,

phần bịt kín hình khuyên được tạo cấu hình để đi đến tiếp xúc chặt chẽ bề mặt ngoại vi trong của lỗ lắp đặt được tạo thành trên màng ngăn,

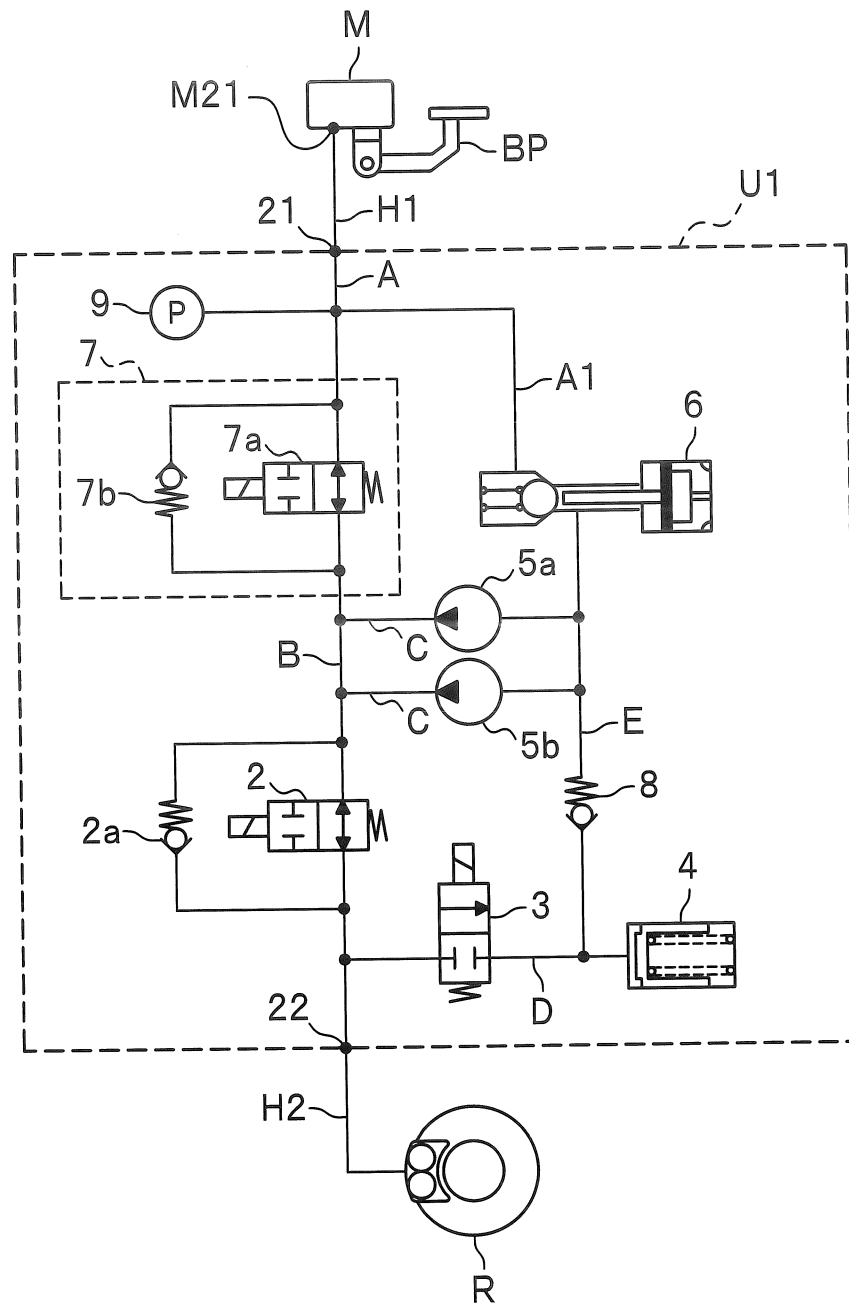
phần bịt kín bao gồm:

phần bịt kín thứ nhất hình khuyên được tạo cấu hình để đi đến tiếp xúc chặt chẽ bề mặt ngoại vi trong của lỗ lắp đặt trên phía lỗ mở, và

phần bịt kín hình cốc hình khuyên mở rộng theo kiểu liên tục từ phần bịt kín thứ nhất và mở rộng đến phía của lỗ lắp đặt đối diện từ lỗ mở và được tạo cấu hình để đi đến tiếp xúc chặt chẽ bề mặt ngoại vi trong của lỗ lắp đặt.

10. Thiết bị điều khiển áp suất thủy lực cho phanh xe theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó pittông trụ tròn có hình dạng đa giác theo mặt cắt ngang trục giao với hướng trục của nó.

FIG. 2



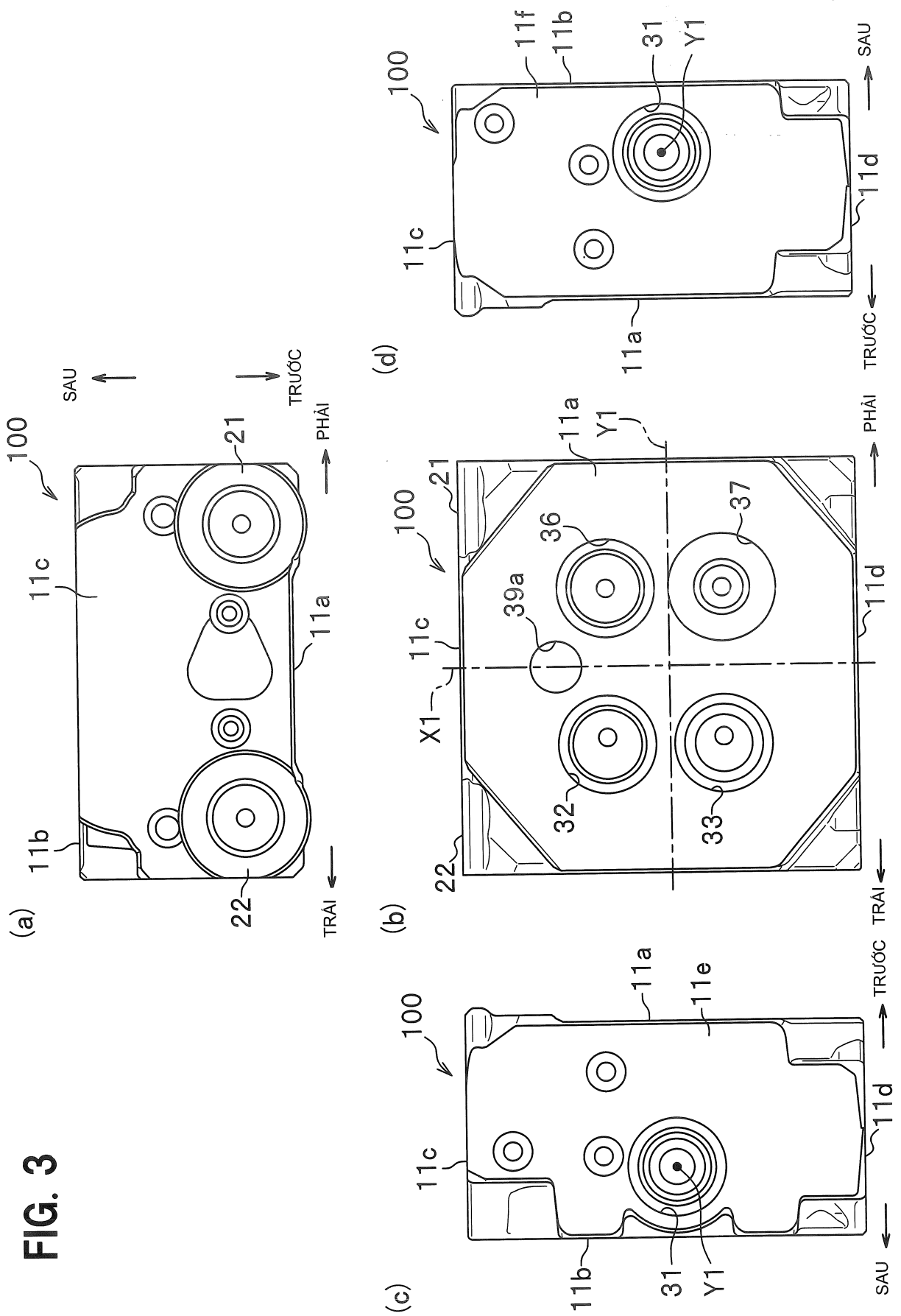


FIG. 4

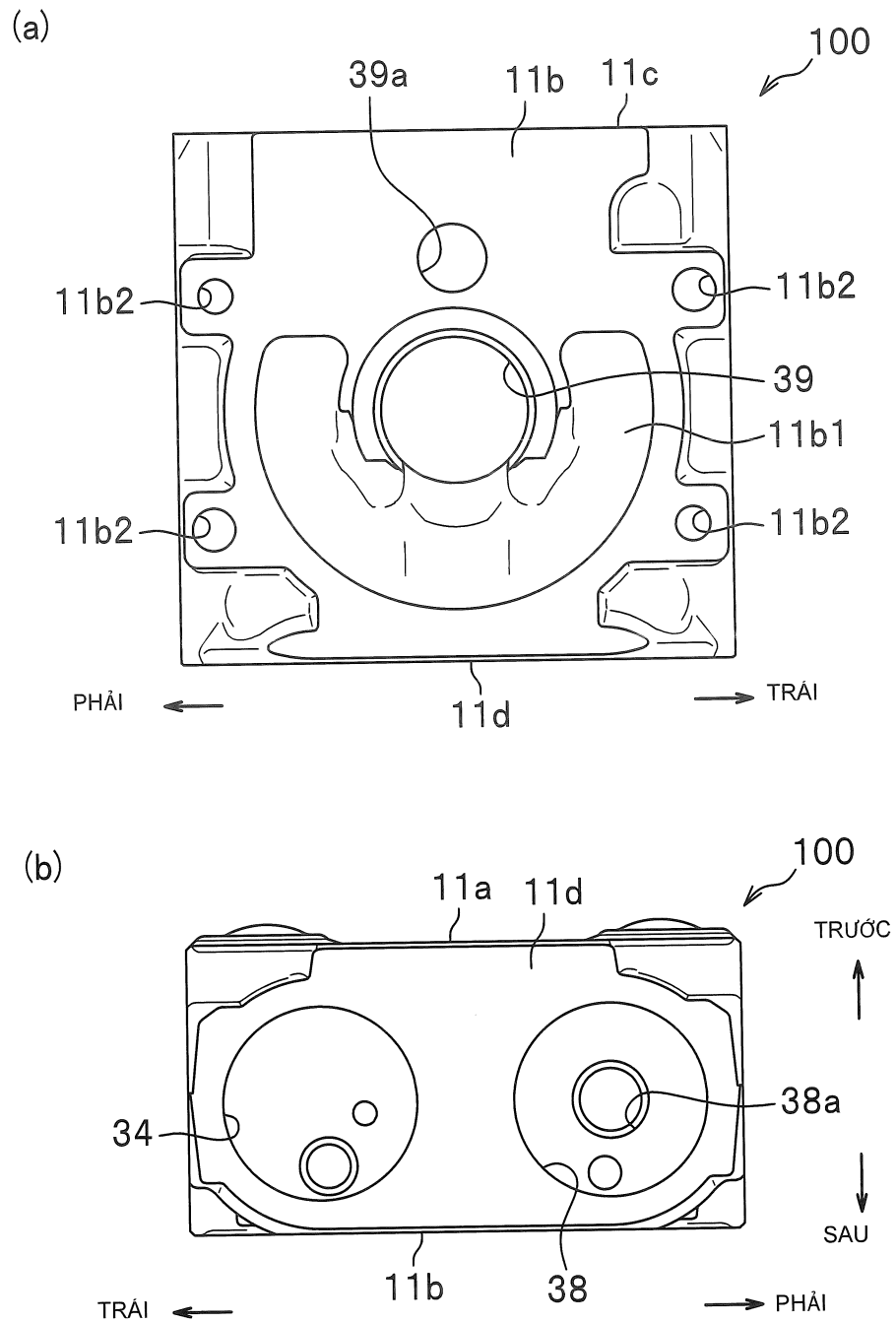


FIG. 5

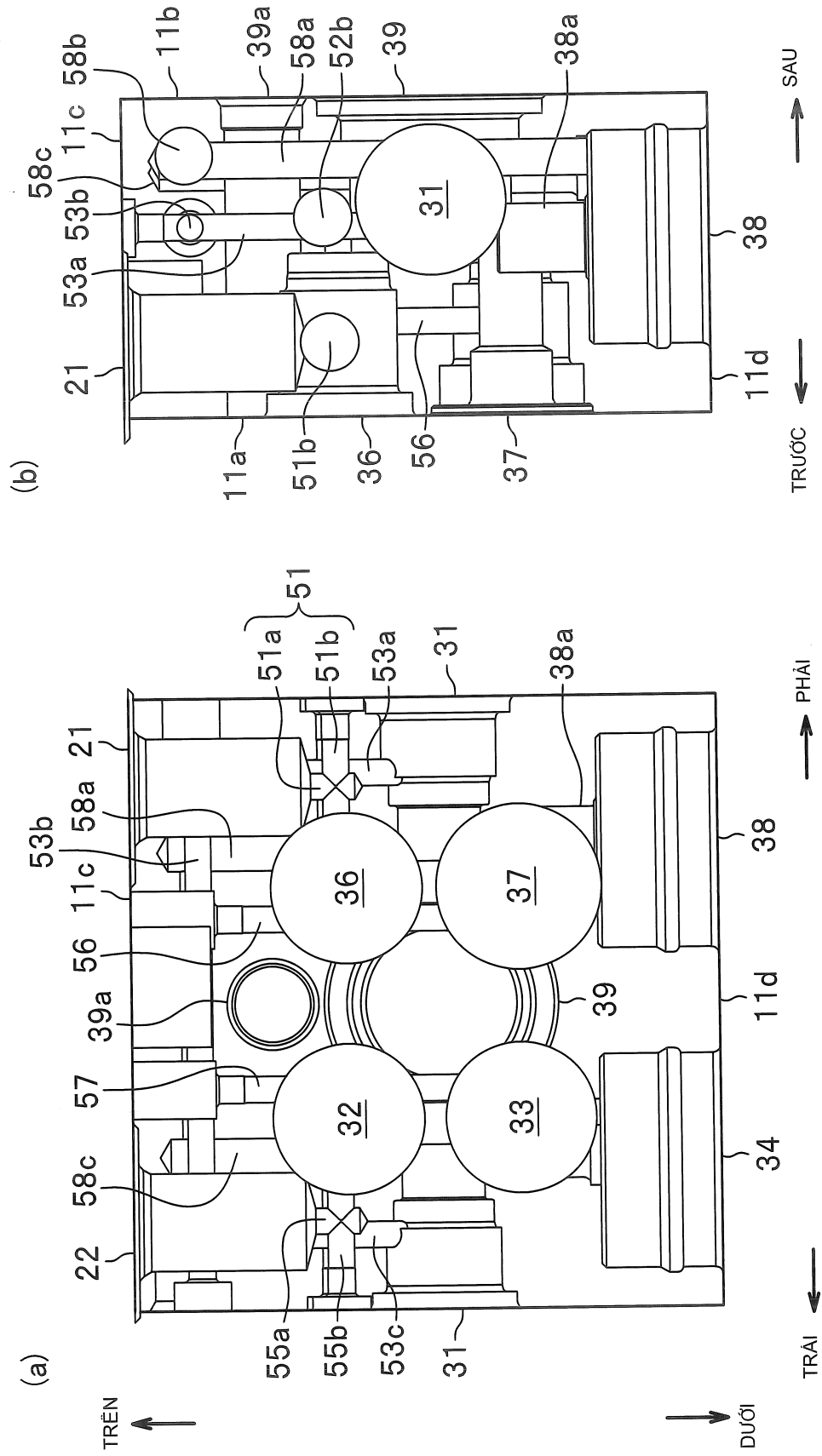
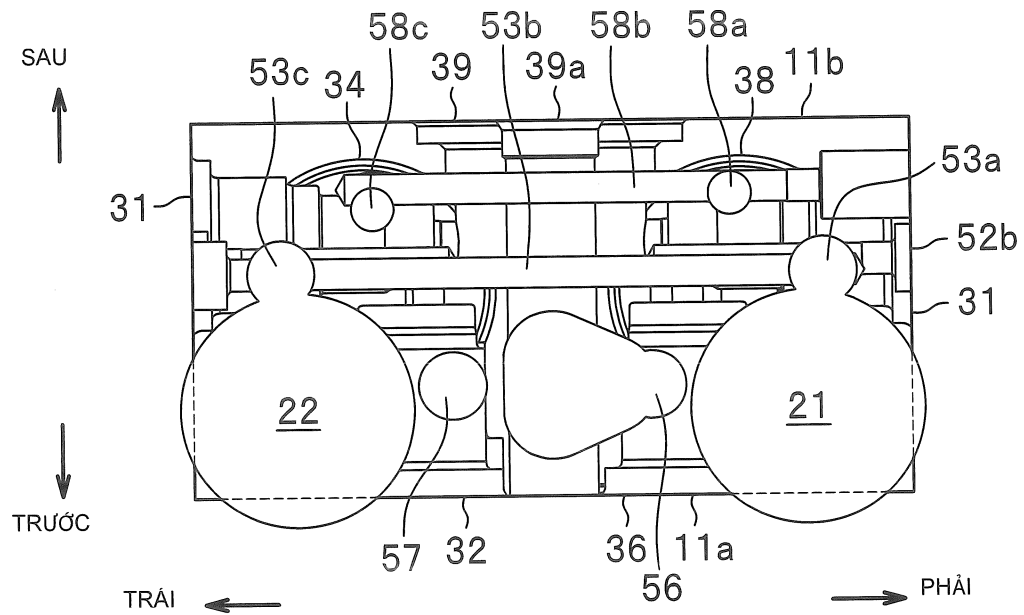


FIG. 7

(a)



(b)

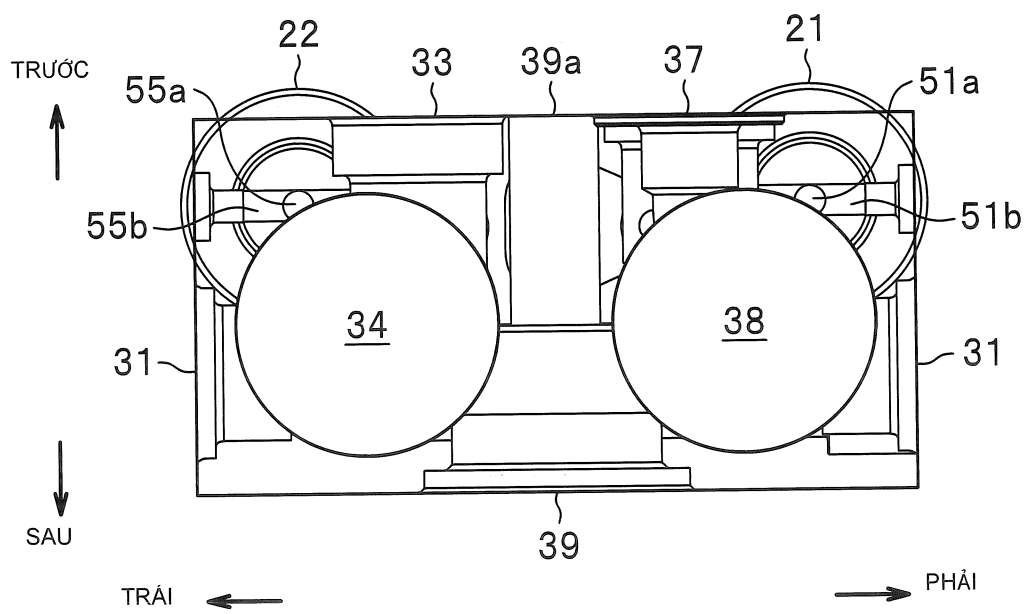


FIG. 8

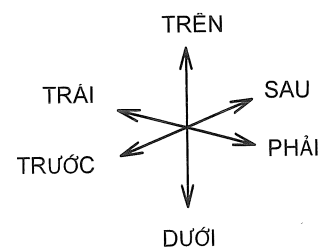
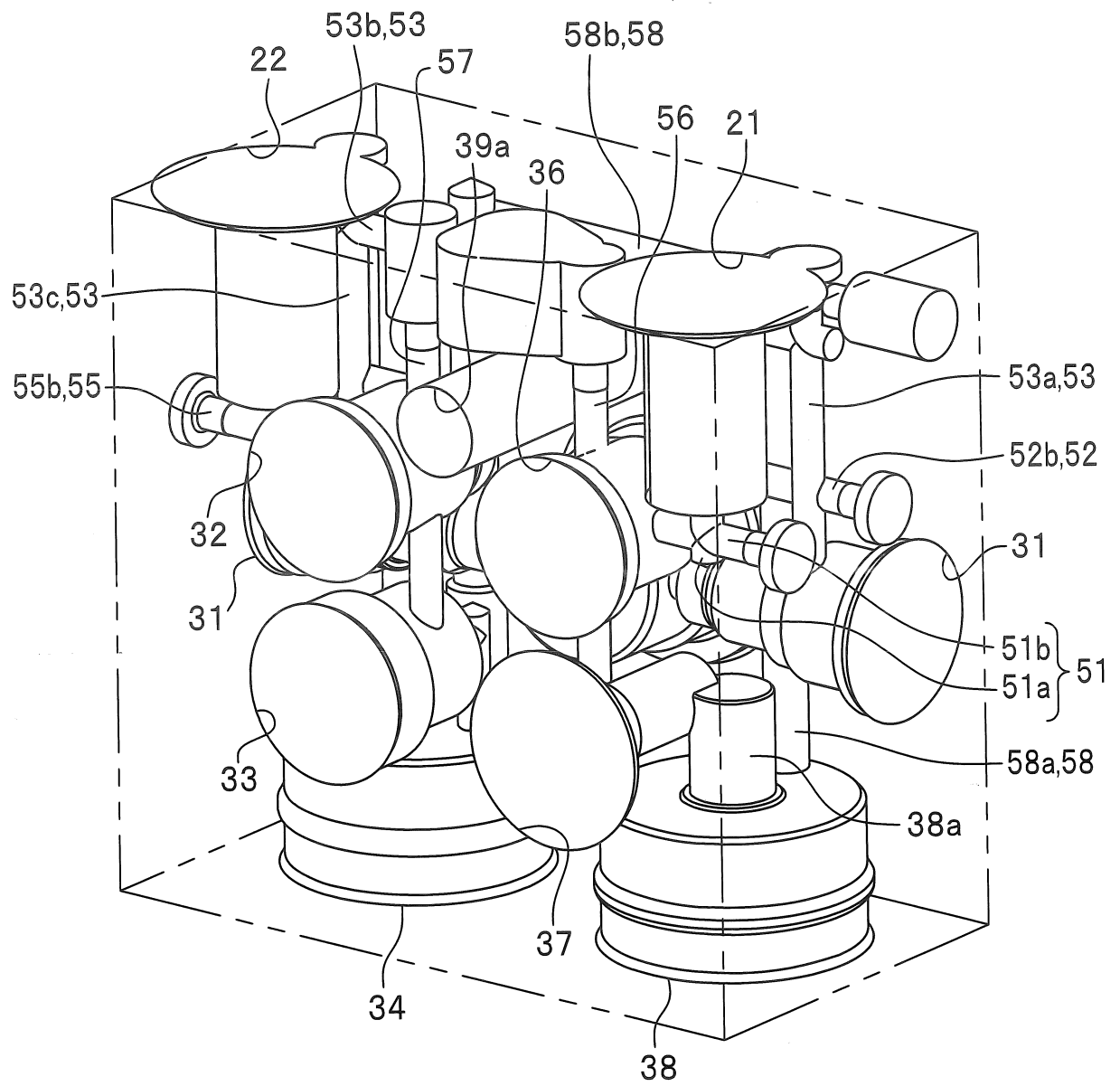


FIG. 9

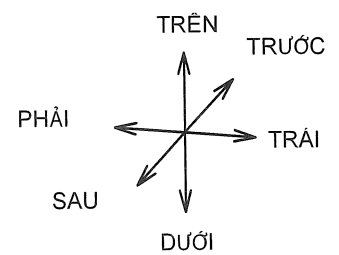
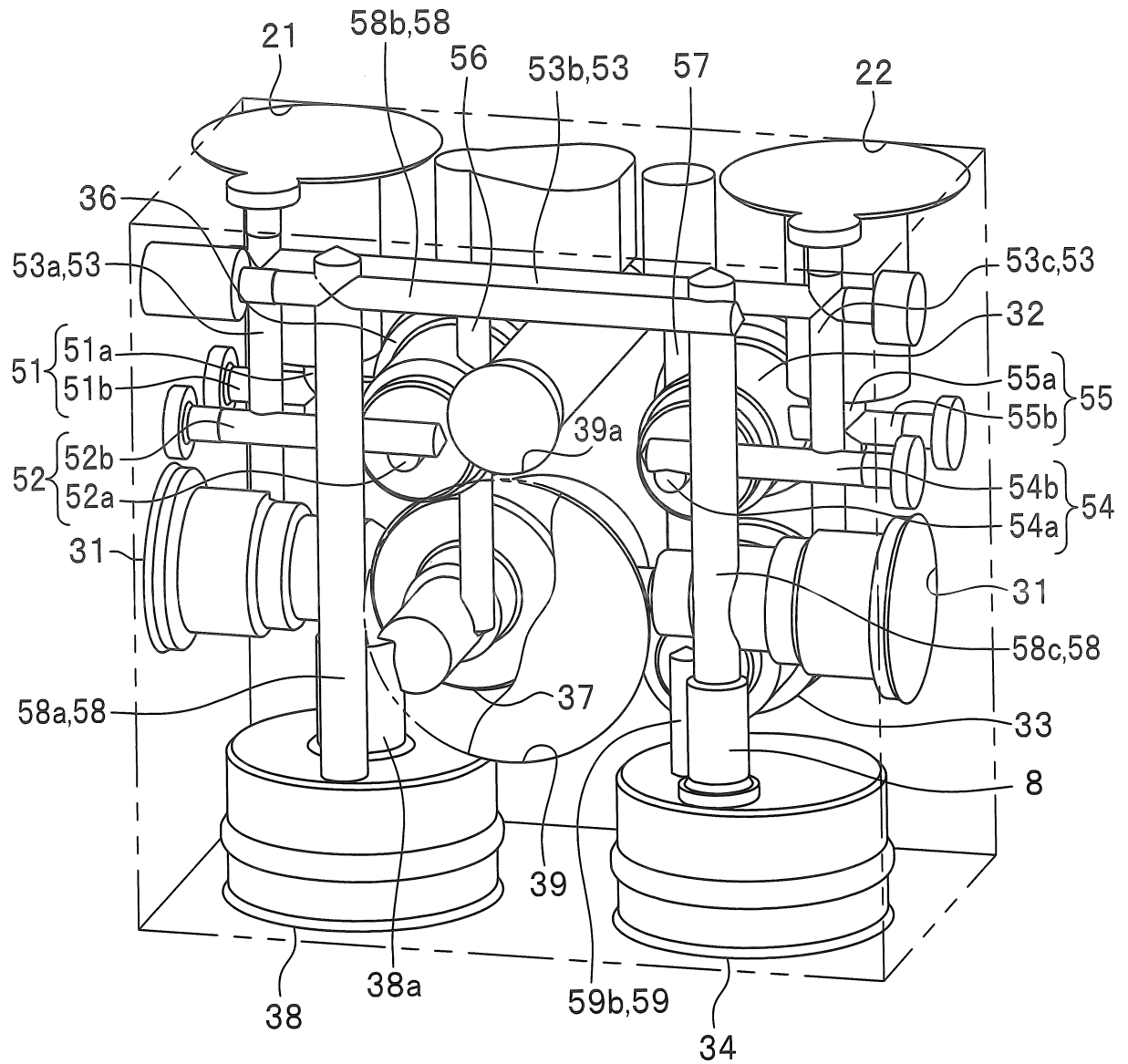


FIG. 10A

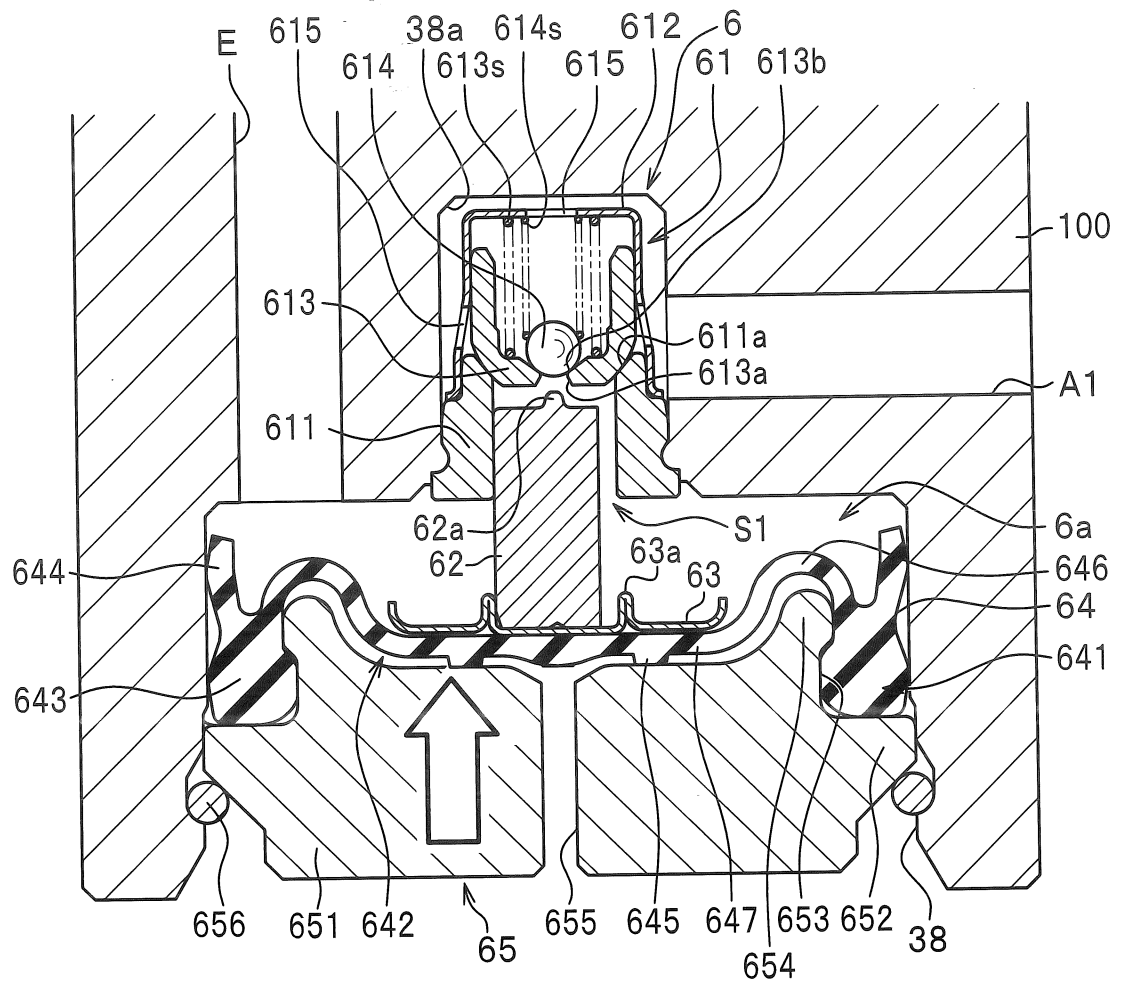


FIG. 10B

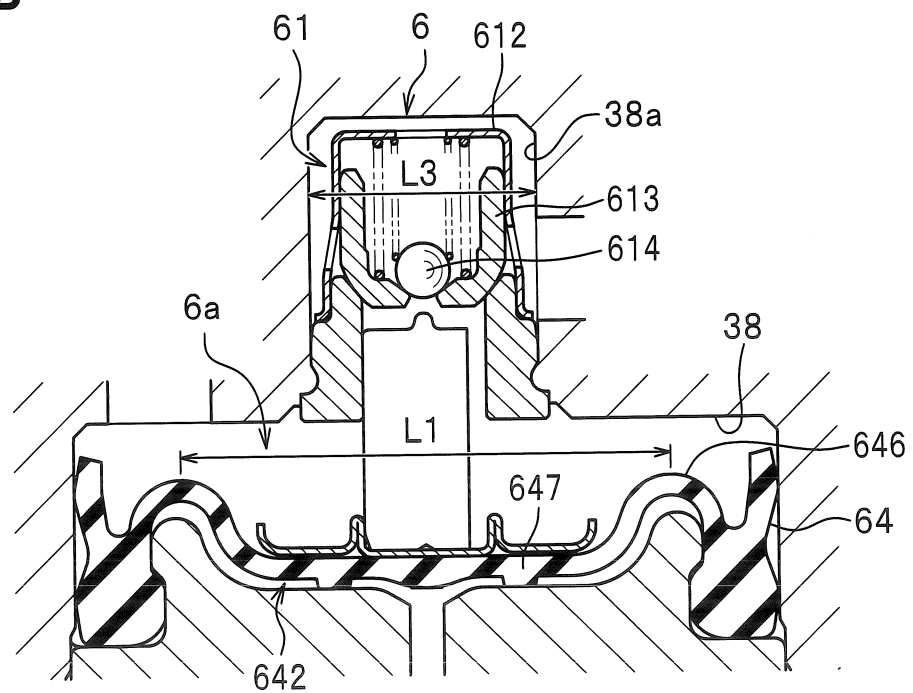


FIG. 11B

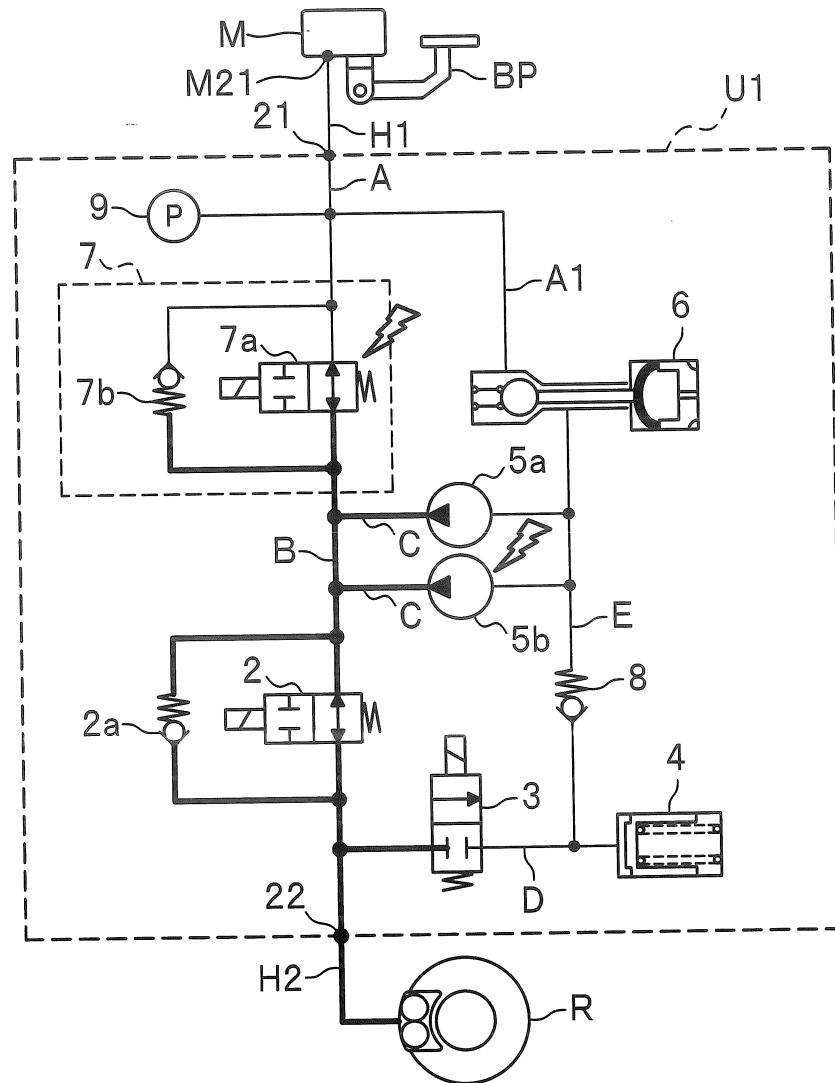


FIG. 11C

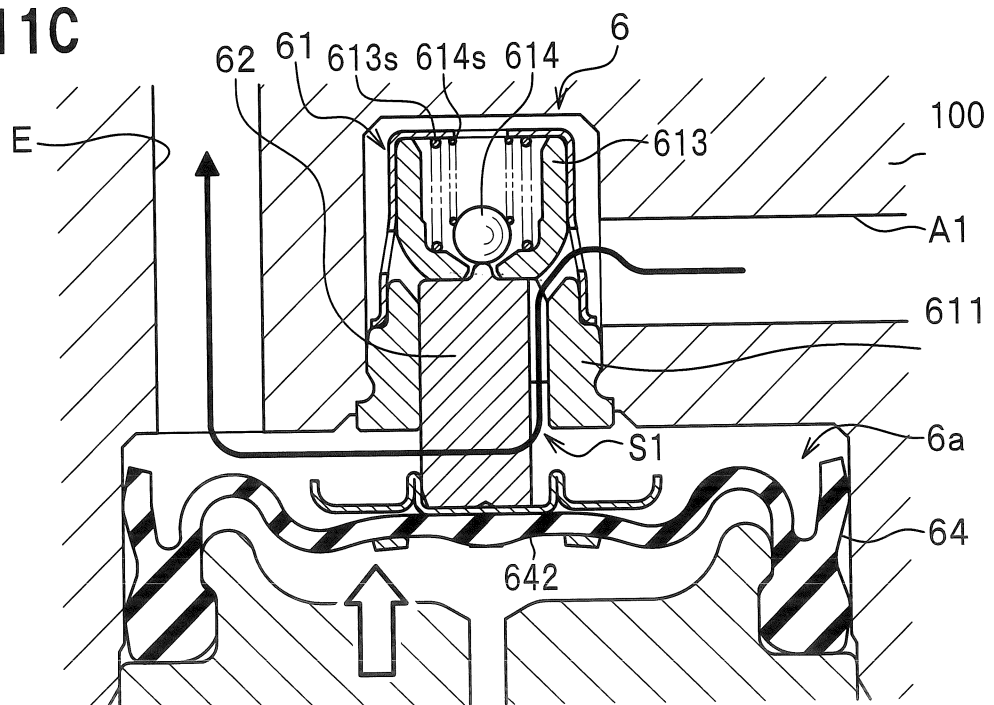
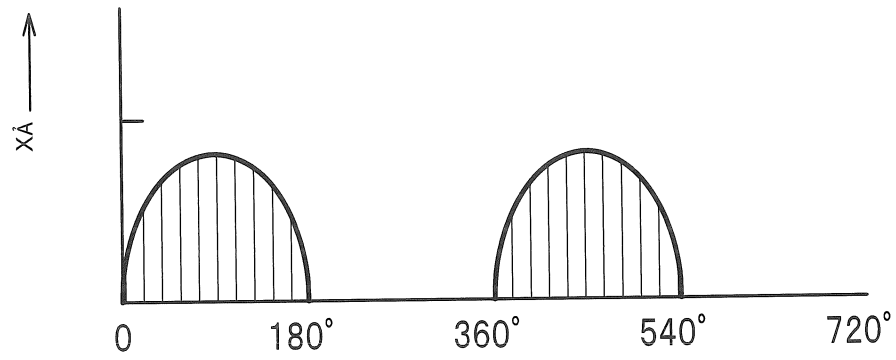
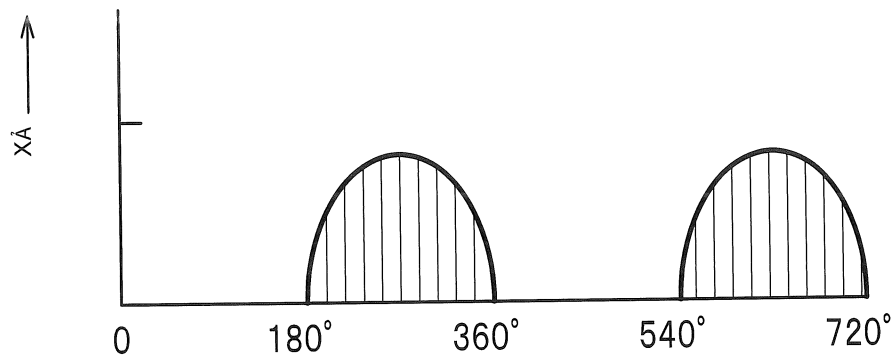


FIG. 12

(a)



(b)



(c)

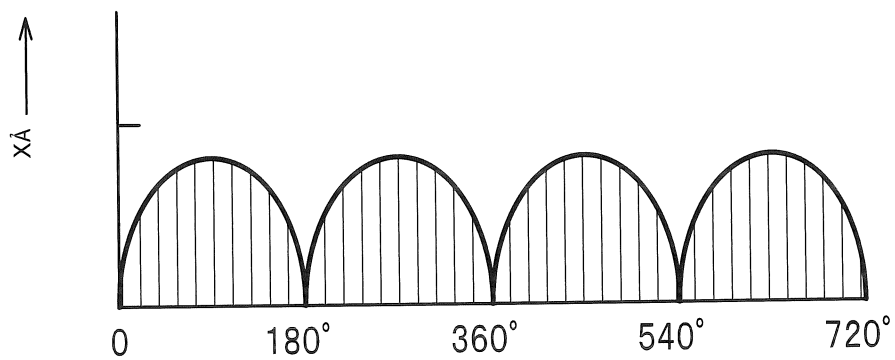


FIG. 13A

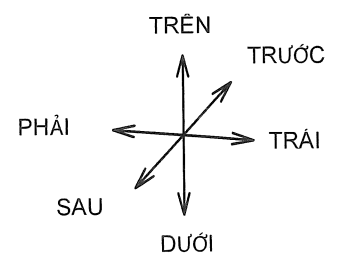
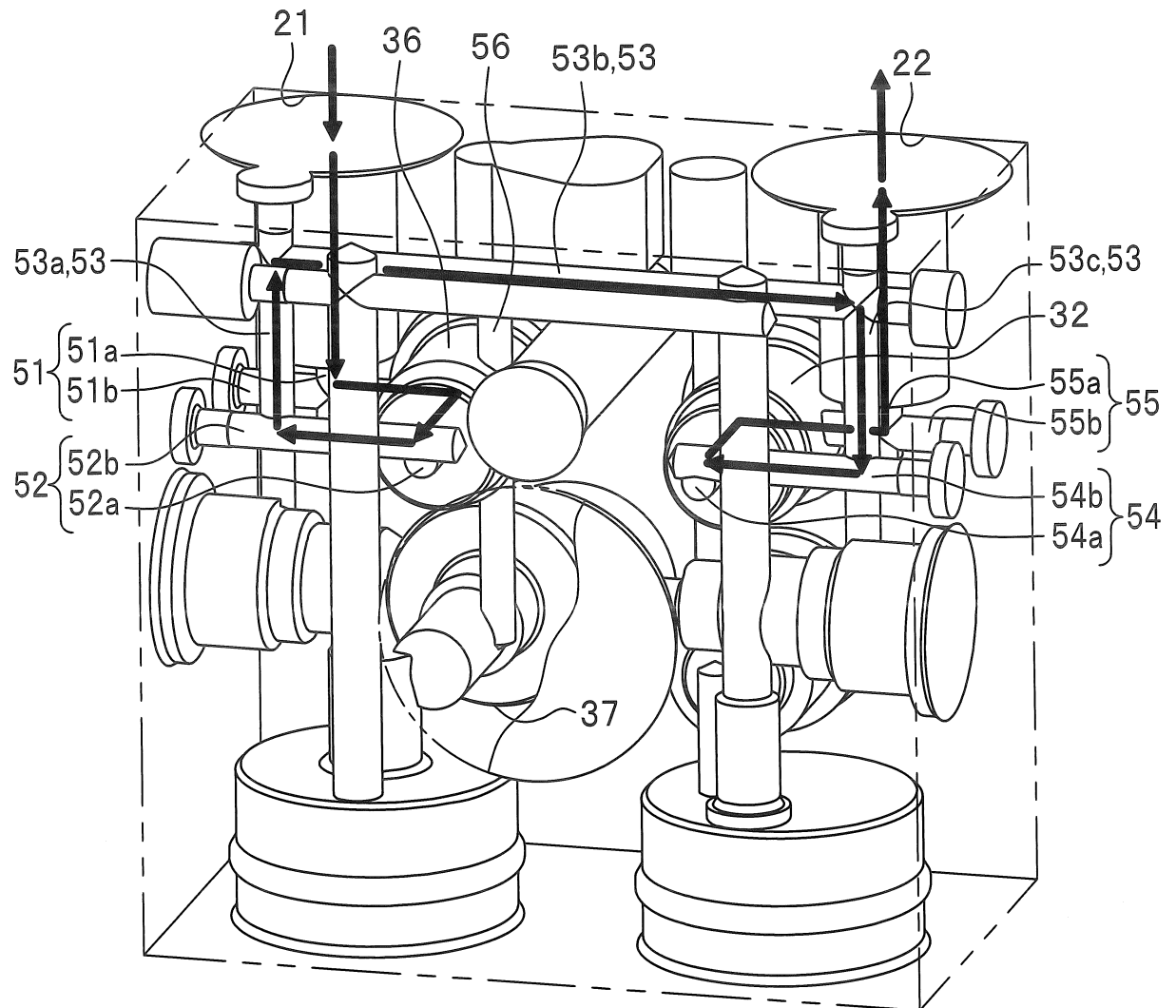


FIG. 13B

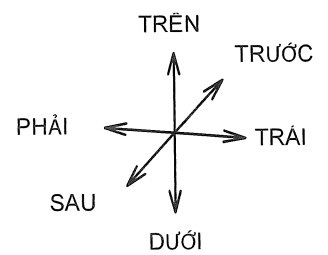
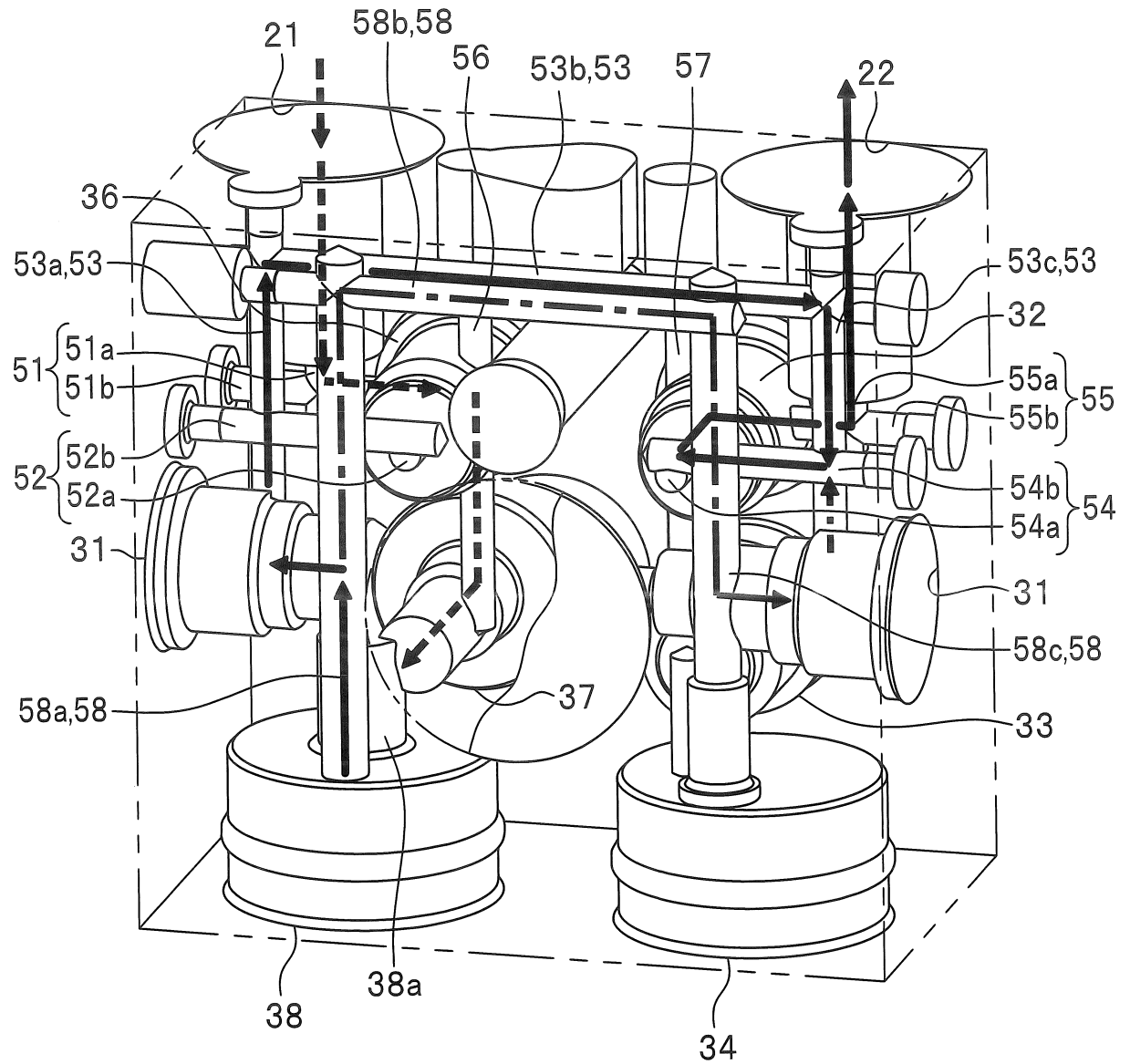


FIG. 15A

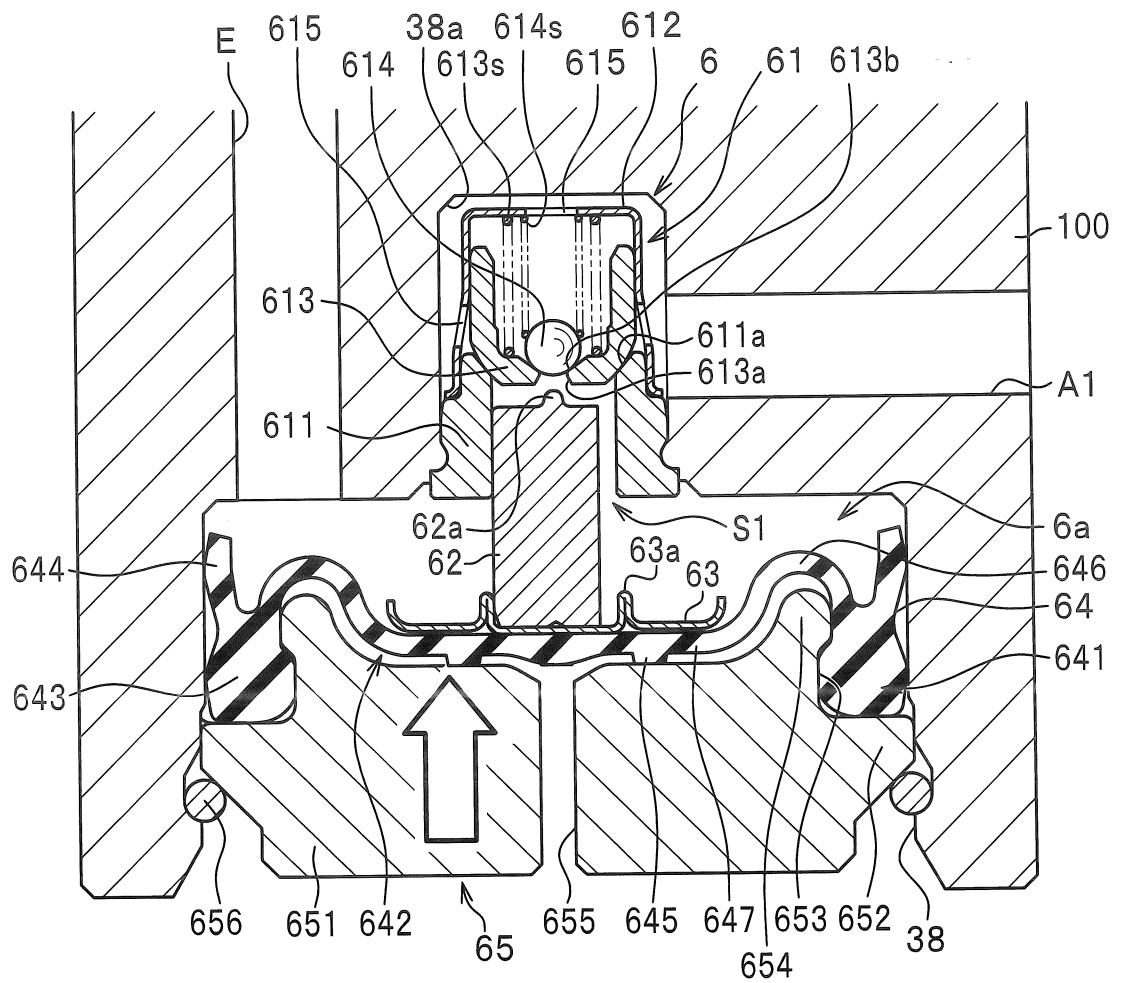


FIG. 15B

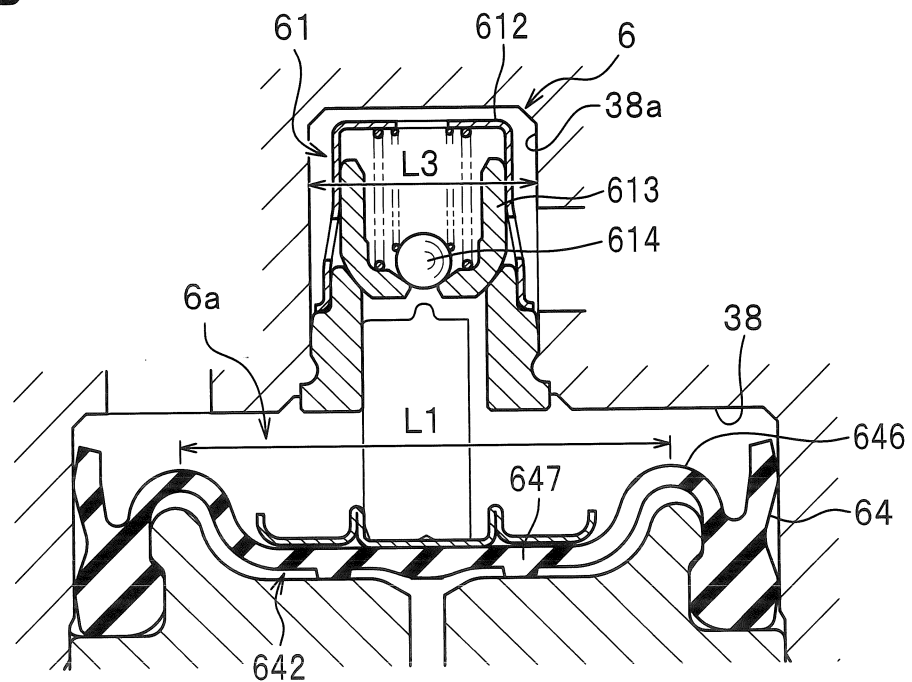


FIG. 16A

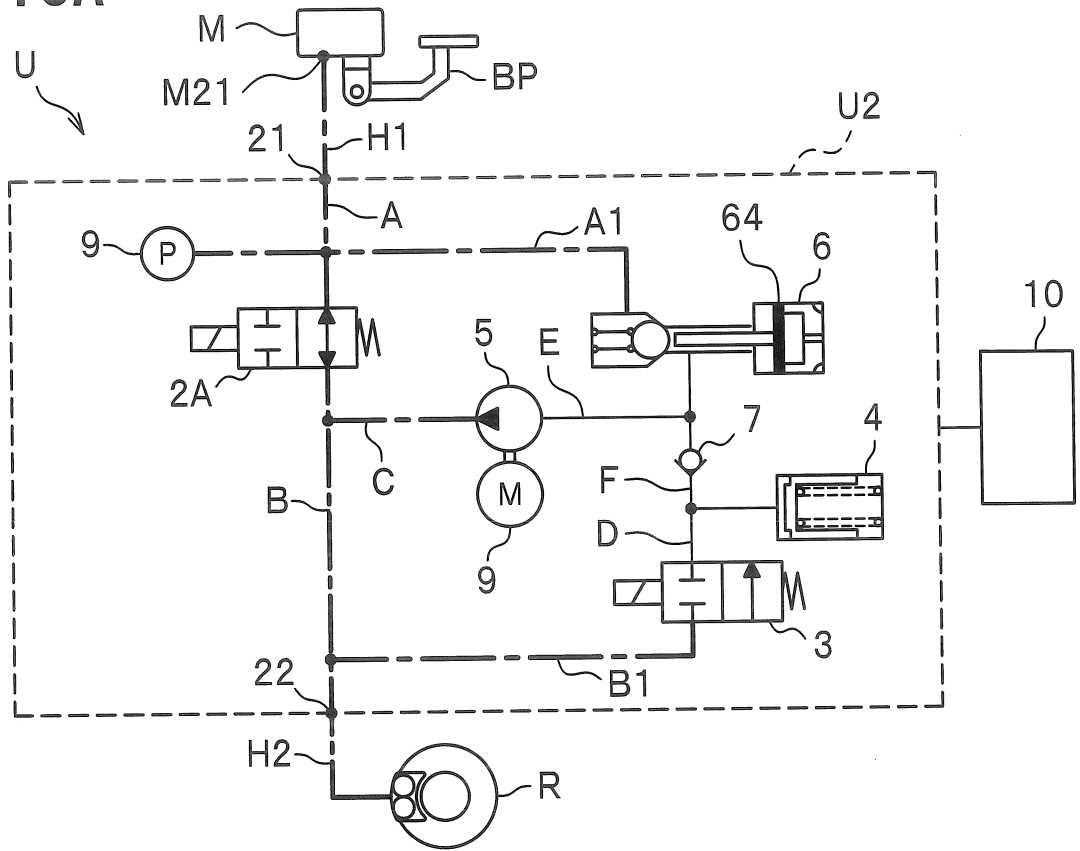


FIG. 16B

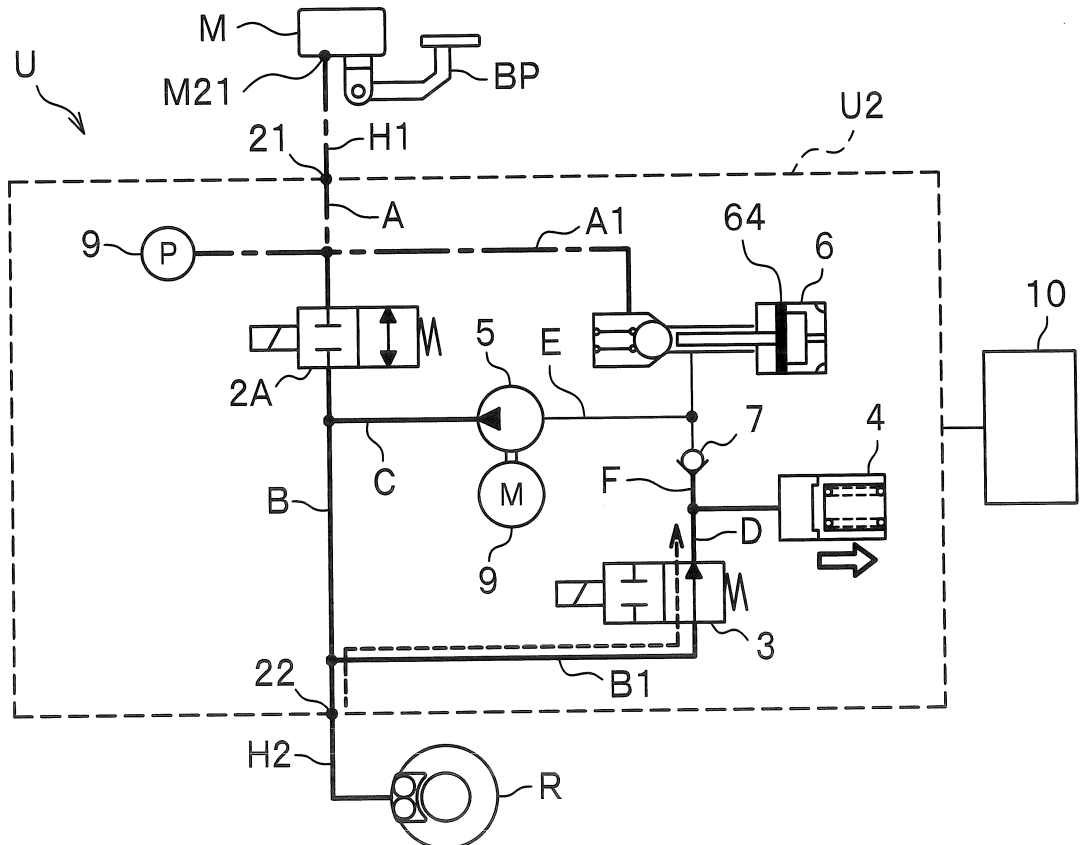


FIG. 17A

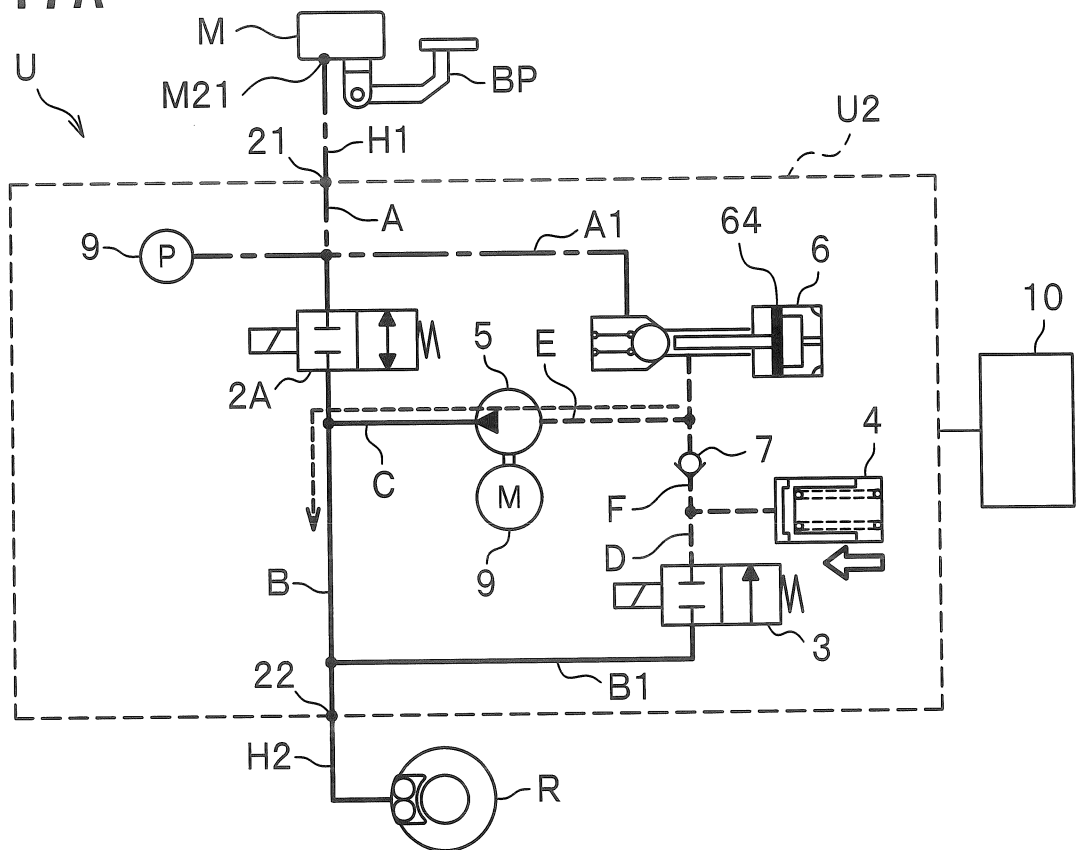


FIG. 17B

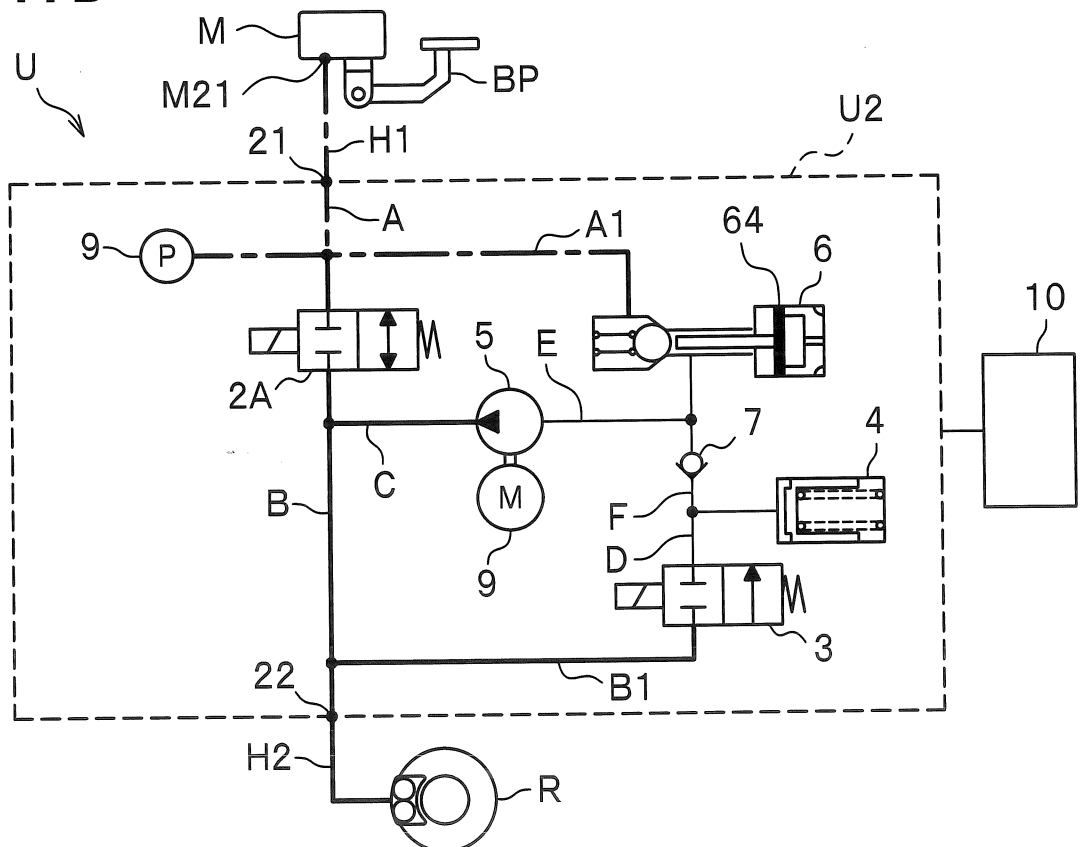


FIG. 18A

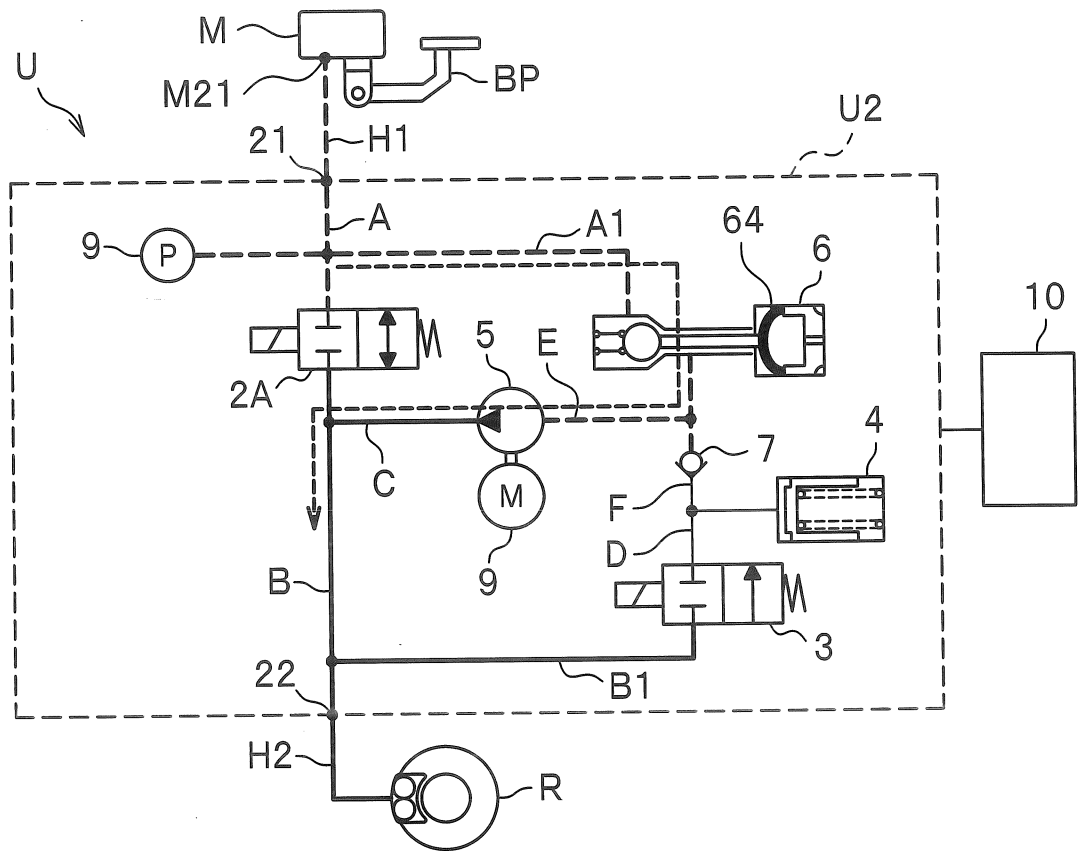


FIG. 18B

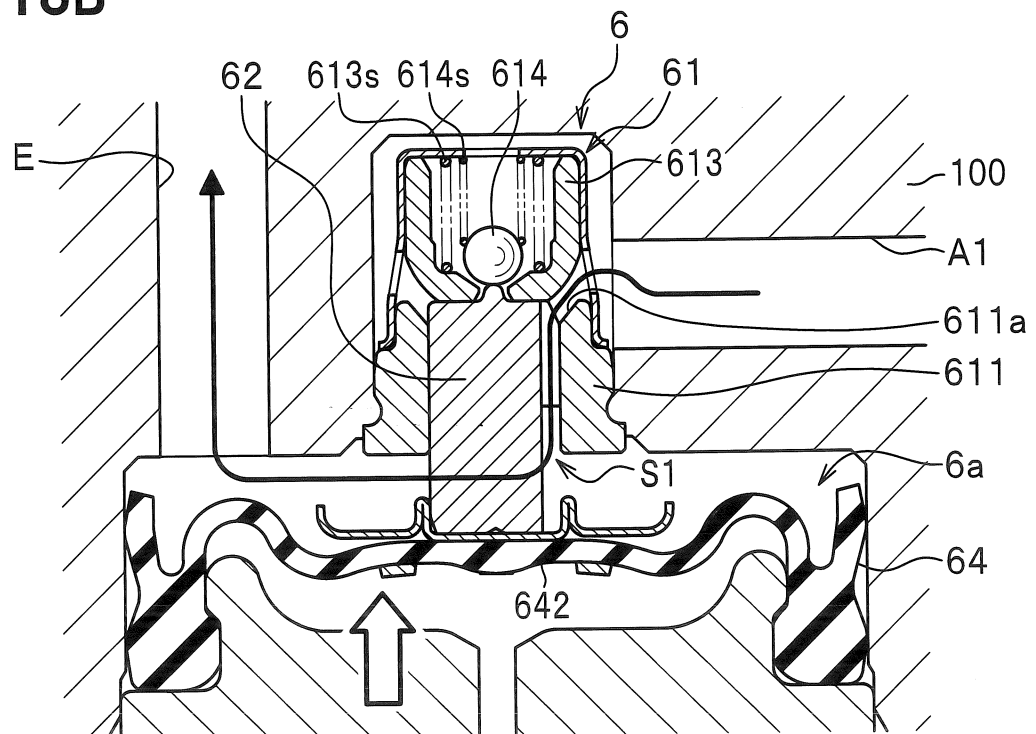


FIG. 20

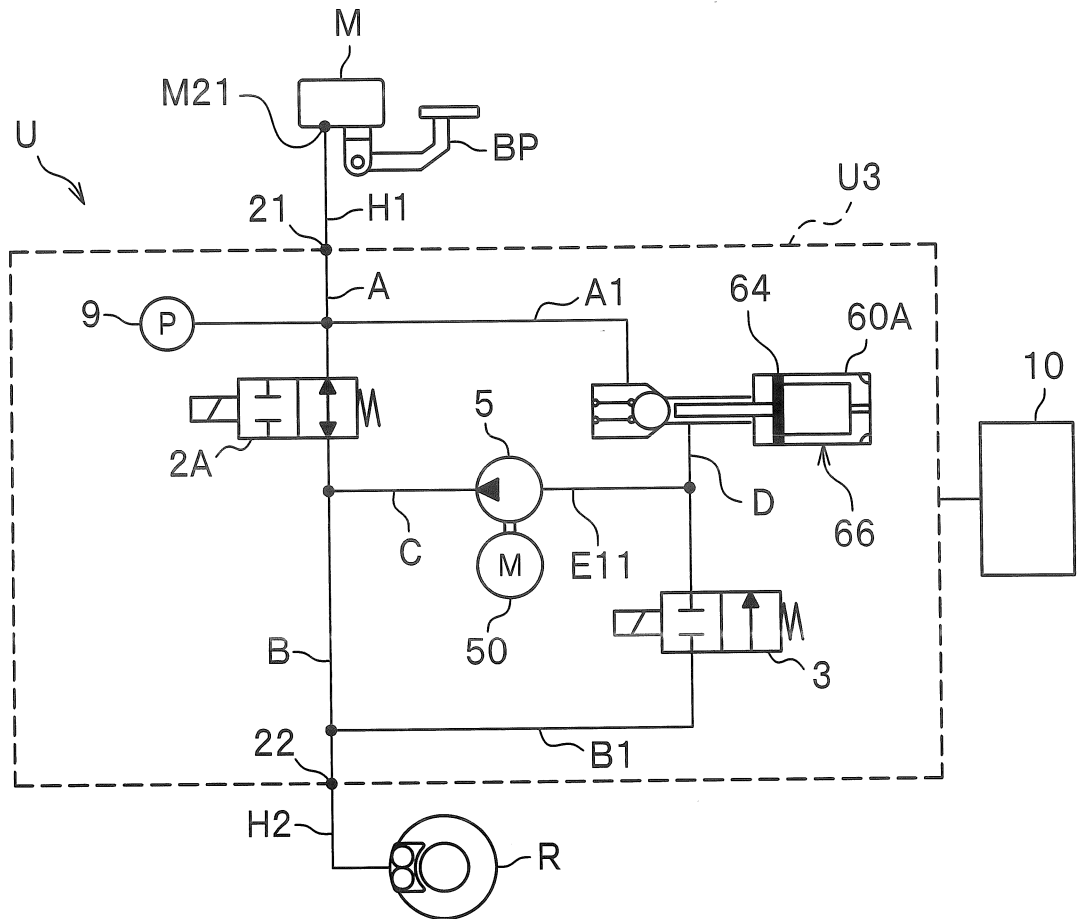


FIG. 21A

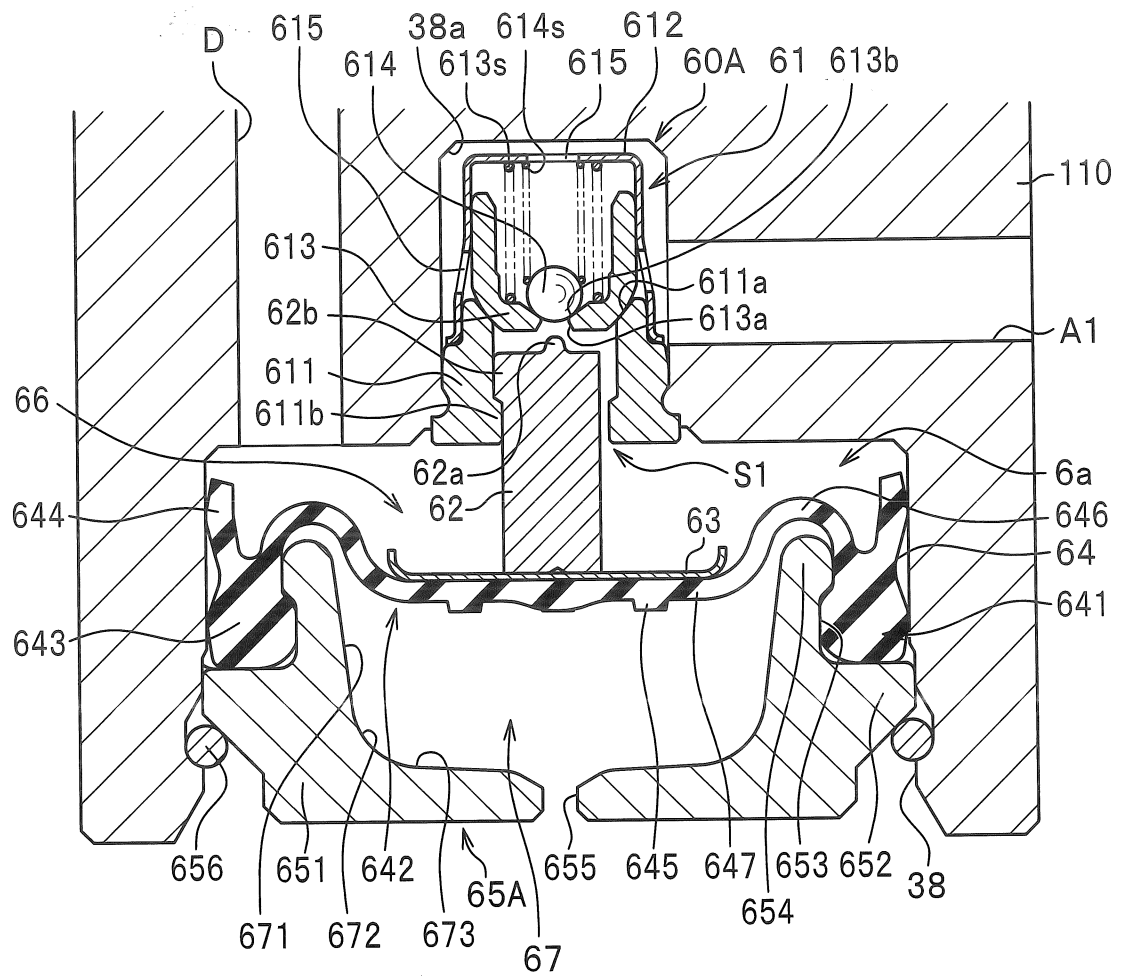
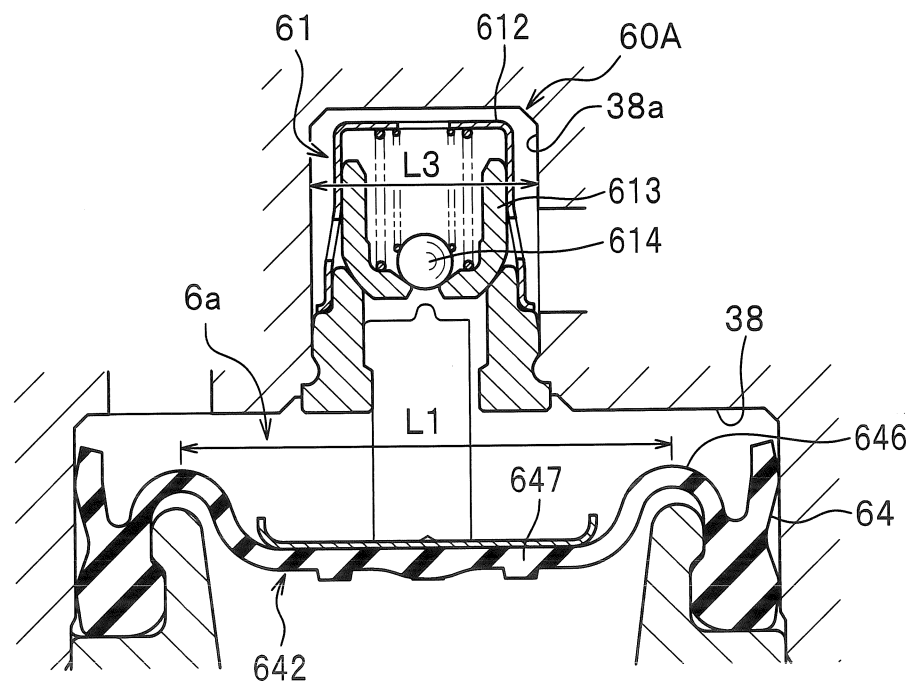


FIG. 21B



[illegible]

