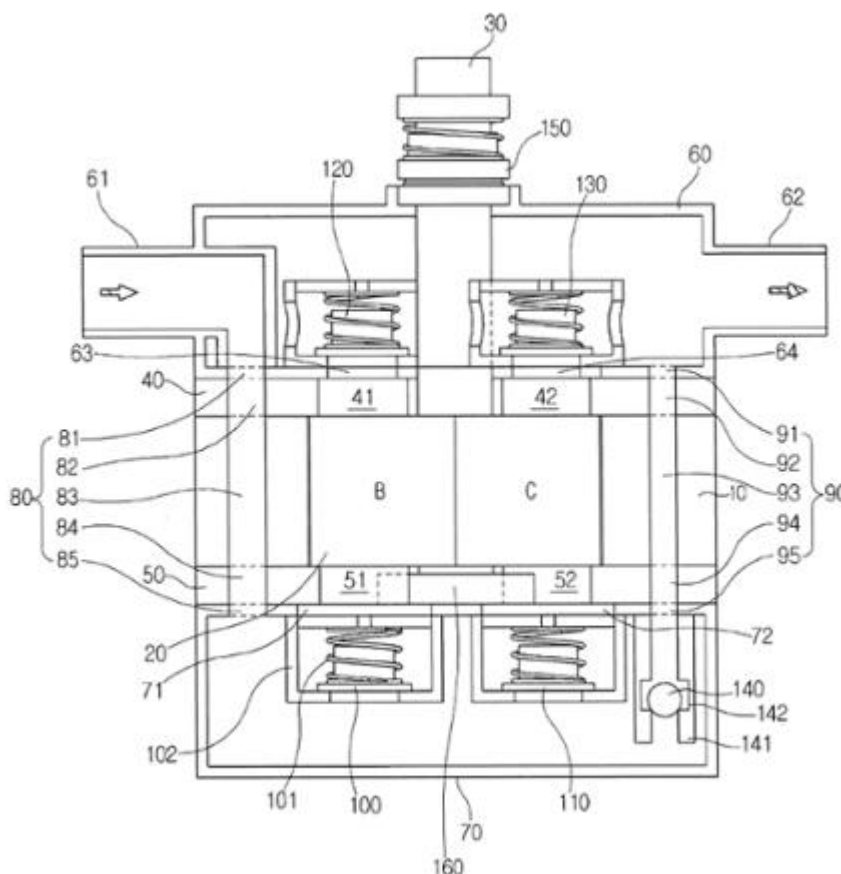


(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(57) Sáng chế đề cập đến bơm có các chức năng tạo chân không, tự mồi, và tăng áp, trong đó bơm bao gồm vỏ rôto, rôto, buồng trên, buồng dưới bên dưới vỏ rôto, van kiểm tra nạp, van kiểm tra xả, và đường dẫn vào nối cửa nạp của buồng trên với buồng dưới.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bơm với các chức năng tạo chân không, tự mỗi, và tăng áp, và cụ thể hơn là, đến bơm có khả năng thực hiện tất cả các chức năng tạo chân không, tự mỗi, và tăng áp nhờ sử dụng bơm pit tông quay trong đó hoạt động hút, nén, và xả được thực hiện bởi rôto tam giác quay.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

F. Wankel người Đức hoàn thiện nguyên lý của động cơ quay mà có thể tạo ra động lực chỉ bởi chuyển động quay vào năm 1951. NSU Motorenwerke AG của Đức thành công trong việc công nghiệp hóa các động cơ quay vào khoảng năm 1960, và bán xe hơi thể thao nhỏ gọn có các động cơ quay này từ năm 1963. Sau đó, nhiều nhà sản xuất trên toàn thế giới nghiên cứu các động cơ quay, và, ví dụ, Mazda Motor Corporation của Nhật Bản đã lắp các động cơ quay vào các xe thông thường.

Động cơ mà được gọi là động cơ Wankel là động cơ trong đó rôto dạng tam giác được quay lệch tâm theo xi lanh cong dạng epitrocoit, và kỳ nạp, kỳ nén, kỳ đốt, và kỳ xả được thực hiện theo sự thay đổi thể tích của ba khoảng trống giữa rôto và xi lanh. Động cơ Wankel có sự thất thoát động lực nhỏ do nó không chuyển động qua lại như các pit tông, và do đó có ưu điểm là nó có thể tạo ra công suất cao và quay êm.

Patent Hàn Quốc số 10-1655160 bộc lộ bơm pit tông quay để nén chất lưu có sử dụng nguyên lý của động cơ Wankel.

Bơm pit tông quay được bộc lộ trong tư liệu patent sử dụng đặc điểm là khoảng trống bên trong vỏ rôto được nén và giãn nở theo cách lặp lại nhờ chuyển động quay lệch tâm của rôto tam giác, và bao gồm hai van kiểm tra nạp và van kiểm tra xả được lắp ở mỗi bên trong số cả hai bên của vỏ rôto với rôto tam giác gắn liền để hút, nén, và xả chất lưu.

Bơm pit tông quay có ưu điểm là không chỉ có thể truyền lượng chất lưu tương đối lớn, mà còn tạo ra áp lực cao, so với bơm pit tông chuyển động qua lại hiện có.

FIG.1 minh họa ví dụ về bơm pit tông quay, trong đó các van kiểm tra nạp và xả được minh họa ở phía vỏ rôto nhằm mục đích thuận tiện. Bơm pit tông quay được thể hiện trên FIG.1 có không gian cong dạng epitrocoit 1a được tạo ra bên trong vỏ

rôto 1, và bao gồm rôto tam giác 2 được lắp trong khoảng trống 1a. Rôto 2 được lắp với bộ phận lệch tâm hình tròn 4 cố định với trục quay 3 để quay tự do, nhờ đó hút chất lưu vào trong khoảng trống 1a, nén chất lưu trong đó, và thải chất lưu ra khỏi đó trong khi quay lệch tâm quanh trục quay 3.

Trong khi đó, bơm pit tông quay bao gồm hai van kiểm tra nạp 5a và 5b và hai van kiểm tra xả 6a và 6b, mà được lắp với nối thông với khoảng trống 1a trong vỏ rôto 1. Rôto 2 chia khoảng trống 1a thành ba khoảng trống thể tích biến thiên A, B, và C. Rôto 2 tăng hoặc giảm (để tạo ra áp suất âm hoặc áp suất dương) các thể tích của các khoảng trống thể tích biến thiên A, B, và C trong khi quay. Do vậy, trong trường hợp mà ở đó áp suất dương được tạo ra, chất lưu được xả trong khi các van kiểm tra nạp nối thông với các khoảng trống thể tích biến thiên có áp suất dương được đóng và các van kiểm tra xả được mở. Mặt khác, trong trường hợp mà ở đó áp suất âm được tạo ra, chất lưu được hút trong khi các van kiểm tra xả nối thông với các khoảng trống thể tích biến thiên có áp suất âm được đóng và các van kiểm tra nạp được mở. Trong trường hợp này, các vị trí của các khoảng trống thể tích biến thiên A, B, và C thay đổi tùy thuộc vào vị trí quay của rôto 2.

Trong khi đó, phần bịt kín phải được giữ đảm bảo giữa các khoảng trống thể tích biến thiên A, B, và C để mạnh và đều hút và nén chất lưu bởi rôto 2. Ví dụ, cánh 7 có thể được lắp ở mỗi góc của rôto 2 sao cho cánh 7 được ép tỳ với bề mặt theo chu vi trong của khoảng trống 1a, như được minh họa trên FIG.2. Cánh 7 có thể được thực hiện theo cách sao cho nó được đẩy bởi thân đàn hồi 8 để được ép tỳ với bề mặt theo chu vi trong của khoảng trống 1a.

Tuy nhiên, lực của thân đàn hồi 8 để đẩy cánh 7 đến bề mặt theo chu vi trong của khoảng trống 1a là không đổi. Do đó, nếu các áp lực trong các khoảng trống thể tích biến thiên A, B, và C tăng lên do độ tăng về tốc độ quay của bơm, phần bịt kín giữa các khoảng trống thể tích biến thiên A, B, và C không được giữ bởi cánh 7 sau thời điểm bất kỳ, dẫn đến sự rò rỉ của chất lưu giữa các khoảng trống này. Vì lý do này, nếu độ kín chất lưu giữa các khoảng trống thể tích biến thiên A, B, và C bị suy giảm, hiệu suất nén của bơm bị giảm bớt.

Ngoài ra, nếu chất bôi trơn như dầu không được cấp trong giai đoạn hoạt động ban đầu bơm, ma sát trượt cần xảy ra giữa rôto 2 và bộ phận lệch tâm 4, giữa rôto 2

và nắp che trên (không được thể hiện trên hình vẽ) của vỏ rôto 1, và giữa rôto 2 và nắp che dưới (không được thể hiện trên hình vẽ) của vỏ rôto 1 khi rôto 2 quay, mà có thể dẫn đến sự sinh nhiệt và biến dạng vật liệu.

Tư liệu sáng chế: Patent Hàn Quốc số 10-1655160 (01 tháng 09, 2016)

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, sáng chế đã được tạo ra có xem xét vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp, có khả năng làm giảm ma sát gây ra bởi chuyển động quay của rôto.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp, có khả năng cải thiện độ kín chất lưu giữa các khoảng trống thể tích biến thiên.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp, mà có thể sử dụng như tất cả các bơm chân không, tự môi, và tăng áp.

Theo một khía cạnh của sáng chế, bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp bao gồm vỏ rôto có khoảng trống được tạo ra trong đó, rôto được lắp trong khoảng trống của vỏ rôto và chia đôi khoảng trống vào trong các khoảng trống thể tích biến thiên trong khi quay lệch tâm quanh trục quay, buồng trên được lắp bên trên vỏ rôto và có cửa nạp và cửa xả được tạo ra ở cả hai bên của chúng, chất lỏng được phun vào trong buồng trên, buồng dưới bên dưới vỏ rôto, chất lỏng được phun vào trong buồng dưới, van kiểm tra nạp được lắp bên trong buồng dưới được mở và đóng theo sự thay đổi về áp lực trong các khoảng trống thể tích biến thiên, nhờ đó hút chất lưu trong buồng dưới đến khoảng trống của vỏ rôto, van kiểm tra xả được lắp bên trong buồng trên được mở và đóng theo sự thay đổi về áp lực trong các khoảng trống thể tích biến thiên, nhờ đó xả chất lưu trong khoảng trống của vỏ rôto đến buồng trên, và đường dẫn vào nối cửa nạp của buồng trên với buồng dưới.

Theo sáng chế, chất lỏng (dầu hoặc nước) được cung cấp trong khoảng trống trong của bơm thực hiện chất chức năng bôi trơn cho chuyển động quay trơn nhẹ của rôto và chức năng bịt kín giữa góc của rôto và bề mặt theo chu vi trong của vỏ rôto.

Do đó, bơm theo sáng chế có thể được sử dụng làm bơm chân không và bơm tăng áp không khí do không khí được hút, nén và xả đều khi bơm được vận hành ban đầu trong không khí.

Ngoài ra, bơm theo sáng chế có thể được sử dụng làm bơm tự mồi và bơm tăng áp chất lỏng, để hút và xả chất lỏng nhanh và dễ dàng hơn nhờ chất lỏng được cung cấp trong bơm khi ống nạp của bơm được nối với bình chứa chất lỏng.

Ngoài ra, do chất lỏng được cung cấp trong bơm theo sáng chế thực hiện chức năng bịt kín, không cần có vấu được lắp ở góc của rôto hiện có. Do đó, bơm có kết cấu đơn giản do số lượng các chi tiết được giảm.

Ngoài ra, do bơm theo sáng chế không cần có vấu, ma sát không được gây ra một cách trực tiếp giữa rôto và bề mặt theo chu vi trong của vỏ rôto. Do đó, bơm có hiệu suất được cải thiện nhờ giảm sự thất thoát ma sát.

Ngoài ra, do ma sát không được gây ra một cách trực tiếp giữa rôto và bề mặt theo chu vi trong của vỏ rôto trong bơm theo sáng chế, sự sinh nhiệt được giảm khi vận hành, và bơm được làm mát bởi nước được cung cấp vào đó mặc dù sự sinh nhiệt xảy ra trong đó. Do đó, độ an toàn của bơm đối với sự sinh nhiệt được cải thiện.

Ngoài ra, cả chất lưu và không khí được hút vào trong buồng dưới được xả đến buồng trên trong bơm theo sáng chế, trong trường hợp mà không khí trong buồng dưới thổi nhanh hơn đến buồng trên bởi sự đồng vận của chất lưu và không khí. Do đó, có thể nhanh chóng đạt được mức chân không mong muốn, so với khi bơm được sử dụng như bơm chân không.

Ngoài ra, chất lỏng trong buồng trên được cấp cho buồng dưới do các ngăn trên và dưới được liên kết bởi đường dẫn tuần hoàn trong bơm theo sáng chế. Do đó, bơm có thể chức năng làm bơm tự mồi do mức chất lỏng ở phía cửa nạp của van kiểm tra nạp được duy trì trong phạm vi nhất định.

Ngoài ra, trong bơm theo sáng chế, van nổi được lắp ở đầu dưới của đường dẫn tuần hoàn trong buồng dưới đóng đường dẫn tuần hoàn khi áp suất dương được tạo ở buồng trên, nhờ đó chặn các ngăn trên và dưới. Do đó, có thể tạo ra áp lực cao và truyền lượng lớn chất lưu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện bơm pit tông quay thông thường.

FIG.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện rôto của bơm pit tông quay thông thường.

FIG.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp theo một phương án thực hiện sáng chế của sáng chế.

FIG.4 là hình vẽ phối cảnh chi tiết rời thể hiện bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp theo phương án thực hiện sáng chế.

FIG.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện bên trong bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp theo phương án thực hiện sáng chế.

FIG.6 là hình vẽ cắt phía trên thể hiện phần lắp rôto của bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp theo phương án thực hiện sáng chế, trong đó các vị trí của cửa hút và cửa xả được biểu thị trên mặt phẳng.

FIG.7 và FIG.8 là các hình vẽ để giải thích trạng thái hoạt động của bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp theo phương án thực hiện sáng chế.

FIG.9 và FIG.10 lần lượt tương ứng với FIG.7 và FIG.8, và là các hình vẽ để giải thích trạng thái trong đó các van kiểm tra nạp và xả được mở và đóng theo chuyển động quay của rôto.

FIG.11 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác của van nổi như một thành phần của sáng chế.

FIG.12 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về van nổi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các biến thể khác nhau có thể được thực hiện theo các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế và các phương án thực hiện của sáng chế có thể được thực hiện theo dạng khác nhau. Phần mô tả dưới đây được thực hiện cho các phương án thực hiện làm ví dụ cụ thể của sáng chế, các ví dụ của nó được minh họa trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế sẽ không chỉ giới hạn ở các phương án thực hiện làm ví dụ cụ thể của sáng chế mà được bộc lộ ở đây. Do đó, cần hiểu rằng phạm vi và ý tưởng của sáng chế có thể được mở rộng đến tất cả các biến thể, các phương án tương đương, và các phương án thay thế ngoài các hình vẽ kèm theo của sáng chế. Trên các hình vẽ, chiều dày của mỗi đường, kích cỡ của mỗi thành phần, hoặc tương tự có thể được phóng to và dạng sơ đồ được minh họa để thuận tiện cho phần mô tả và sự rõ ràng.

Ngoài ra, các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả là các thuật ngữ được tạo ra có tính đến các chức năng của sáng chế, và các thuật ngữ này có thể khác với mục đích hoặc cách thực hiện của người dùng hoặc người vận hành. Do đó, các thuật ngữ này nên được tạo ra dựa trên toàn bộ nội dung được bộc lộ ở đây.

Sau đây, các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

FIG.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện bơm với các chức năng tạo chân không, tự mỗi, và tăng áp theo một phương án thực hiện sáng chế của sáng chế. FIG.4 là hình vẽ phối cảnh chi tiết rời thể hiện bơm với các chức năng tạo chân không, tự mỗi, và tăng áp theo phương án thực hiện sáng chế. FIG.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện bên trong bơm với các chức năng tạo chân không, tự mỗi, và tăng áp theo phương án thực hiện sáng chế. FIG.6 là hình vẽ cắt phía trên thể hiện phần lắp rôto của bơm với các chức năng tạo chân không, tự mỗi, và tăng áp theo phương án thực hiện sáng chế, trong đó các vị trí của cửa hút và cửa xả được biểu thị trên mặt phẳng.

Tham chiếu đến FIG.3 đến FIG.6, bơm với các chức năng tạo chân không, tự mỗi, và tăng áp theo phương án thực hiện sáng chế bao gồm vỏ rôto 10, rôto 20, trục quay 30, nắp che trên 40, nắp che dưới 50, buồng trên 60, buồng dưới 70, các van kiểm tra nạp 100 và 110, và các van kiểm tra xả 120 và 130.

Vỏ rôto 10 có không gian cong dạng epitrocoit 11 được tạo ra trong đó, và rôto 20 được lắp trong khoảng trống 11.

Rôto 20 có dạng gần như hình tam giác, và quay ở trạng thái trong đó ba góc của chúng được tiếp xúc với bề mặt theo chu vi trong của khoảng trống 11.

Rôto 20 có bộ phận lệch tâm 31 được tạo ra trong đó, và bộ phận lệch tâm 31 quay tự do tương đối với rôto 20. Trục quay 30 được cố định thông qua bộ phận lệch tâm 31 ở vị trí lệch tâm tương đối với nó. Trục quay 30 và bộ phận lệch tâm 31 có thể được tạo liền khối. Do vậy, khi trục quay 30 quay, rôto 20 được quay lệch tâm khoảng trục quay 30 bởi bộ phận lệch tâm 31. Như vậy, hoạt động hút, nén, và xả của chất lưu được thực hiện trong khi ba khoảng trống (các khoảng trống thể tích biến thiên A, B, và C (xem FIG.9 và FIG.10) được phân chia bởi các góc của rôto 20 được tăng về thể tích bởi chuyển động quay lệch tâm của rôto 20.

Nắp che trên 40 được lắp kín ở bề mặt trên của vỏ rôto 10, trục quay 30 đi qua tâm của nắp che trên 40, và nắp che trên 40 có các cửa xả 41 và 42 được tạo ra ở các vị trí đối diện (ví dụ, với độ chênh lệch góc bằng 180°) so với trục quay 30. Các cửa xả 41 và 42 được mở và đóng nhờ sự hoạt động của các van kiểm tra xả 120 và 130.

Các cửa xả 41 và 42 được tạo ra bên trong phạm vi kích cỡ tương ứng với khoảng trống 11, như được minh họa trên FIG.6, và không chồng lấp với phạm vi quay của bộ phận lệch tâm 31 (xem FIG.6).

Nắp che dưới 50 được lắp kín ở bề mặt dưới của vỏ rôto 10, trục quay 30 đi qua tâm của nắp che dưới 50, và nắp che dưới 50 có các cửa hút 51 và 52 được tạo ra ở các vị trí đối diện (ví dụ, với độ chênh lệch góc bằng 180°) so với trục quay 30. Các cửa hút 51 và 52 được mở và đóng nhờ sự hoạt động của các van kiểm tra nạp 100 và 110.

Tốt hơn là, các cửa xả 41 và 42 và các cửa hút 51 và 52 được tạo ra ở các vị trí với độ chênh lệch góc quay bằng 90° khi được nhìn từ phía trên như trên FIG.6. Tức là, chúng được tạo ra ở các vị trí đối xứng trục dựa trên đường tâm ngang (không được thể hiện trên hình vẽ) chia đôi khoảng trống 11 của vỏ rôto 10. Trong khi đó, mặc dù phương án thực hiện sáng chế được mô tả với tiền đề rằng hai cửa xả và hai cửa hút được tạo ra, nhưng số lượng của cửa xả và cửa hút cũng có thể được thay đổi trong phạm vi trong đó cửa xả và cửa hút được sử dụng để thực hiện chức năng giống nhau (các chức năng hút, nén, và xả). Trong phạm vi trong đó cửa xả và cửa hút được sử dụng để thực hiện chức năng giống nhau (các chức năng hút, nén, và xả), số lượng khác nhau của cửa xả và cửa hút sẽ được bao hàm bên trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Nguyên tắc giống nhau được áp dụng cho các miệng, các van kiểm tra nạp, và các van kiểm tra xả mà sẽ được mô tả sau.

Nắp che trên 40 và dưới 50 được lắp kín ở các bề mặt trên và dưới tương ứng của vỏ rôto 10 để cải thiện hiệu quả bịt kín của khoảng trống 11 của vỏ rôto 10 và tạo ra các phần để tạo ra của các cửa hút 51 và 52 và các cửa xả 41 và 42.

Buồng trên 60 có khoảng trống rỗng được tạo ra trong đó, và được lắp kín ở bề mặt trên của nắp che trên 40. Buồng trên 60 có cửa nạp 61 được tạo ra ở một bên của nó, và cửa xả 62 được tạo ra ở phía khác của chúng. Ngoài ra, buồng trên 60 có

hai lỗ 63 và 64 (xem FIG.5) tạo ở bề mặt dưới của chúng để nối thông với cửa xả tương ứng 41 và 42 của nắp che trên 40.

Buồng dưới 70 cũng có khoảng trống được tạo ra trong đó, và được lắp kín ở bề mặt dưới của nắp che dưới 50. Buồng dưới 70 có hai lỗ 71 và 72 tạo ở bề mặt trên của chúng để nối thông với cửa hút tương ứng 51 và 52 của nắp che dưới 50. Trong khi đó, mặc dù phương án thực hiện sáng chế được mô tả với tiền đề rằng hai lỗ và hai lỗ nối thông với cửa xả tương ứng và cửa hút được tạo ra, số lượng của các lỗ cũng có thể được thay đổi trong phạm vi trong đó các lỗ được sử dụng để thực hiện chức năng giống nhau (các chức năng hút, nén, và xả). Trong phạm vi trong đó các lỗ được sử dụng để thực hiện chức năng giống nhau (các chức năng hút, nén, và xả), số lượng lỗ khác nhau sẽ được bao hàm bên trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế. Nguyên tắc tương tự được áp dụng cho các van kiểm tra nạp và các van kiểm tra xả mà sẽ được mô tả sau.

Lượng chất lỏng định trước (nước hoặc dầu) được phun vào trong các ngăn trên và dưới 60 và 70. Chất lỏng (nước hoặc dầu) có vai trò làm chất bôi trơn và chất giảm nhiệt bởi tác động lên lực ma sát phần của rôto 20 khi bơm được dẫn động, và ngoài ra, thực hiện các chức năng bịt kín và tự môi.

Các ngăn trên và dưới 60 và 70 tạo ra các khoảng trống được bịt kín nối thông với các phía đầu ra và cửa nạp tương ứng của bơm để tạo ra khoảng trống mà chất lỏng được phun vào trong đó, và các khoảng trống này được liên kết bởi đường dẫn tuần hoàn 90 sẽ được mô tả sau để tạo ra khoảng trống để tuần hoàn chất lỏng đã được phun.

Ở trạng thái lắp, đường dẫn vào 80 được tạo ở một bên của bơm để nối cửa nạp 61 của buồng trên 60 với buồng dưới 70. Đường dẫn vào 80 được xác định bởi các lỗ dẫn 81, 82, 83, 84, và 85 mà được tạo ra một cách tương ứng xuyên qua bề mặt dưới của buồng trên 60, nắp che trên 40, vỏ rôto 10, nắp che dưới 50, và bề mặt trên của buồng dưới 70. Tất cả các lỗ dẫn 81, 82, 83, 84, và 85 được tạo ra theo phương thẳng đứng ở vị trí giống nhau.

Đầu trong của cửa nạp 61 được uốn và kéo dài xuống dưới để được nối với đầu trên của đường dẫn vào 80, cụ thể là với lỗ dẫn 81 của buồng trên 60.

Đường dẫn vào 80 có vai trò dẫn hướng khí hoặc chất lỏng, mà được đưa vào thông qua cửa nạp 61 từ bên ngoài, đến phía hút của bơm, cụ thể là đến các phần lắp của các van kiểm tra nạp 100 và 110 sẽ được mô tả sau.

Ở trạng thái lắp, đường dẫn tuần hoàn 90 được tạo ở phía khác của bơm để nối buồng trên 60 với buồng dưới 70. Đường dẫn tuần hoàn 90 được xác định bởi các lỗ dẫn 91, 92, 93, 94, và 95 mà được tạo ra một cách tương ứng xuyên qua bề mặt dưới của buồng trên 60, nắp che trên 40, vỏ rôto 10, nắp che dưới 50, và bề mặt trên của buồng dưới 70. Tất cả các lỗ dẫn 91, 92, 93, 94, và 95 được tạo ra theo phương thẳng đứng ở vị trí giống nhau.

Đường dẫn tuần hoàn 90 kết nối buồng trên 60 với buồng dưới 70 để tuần hoàn chất lỏng trong buồng trên 60 đến buồng dưới 70 sao cho chất lỏng được cấp một cách liên tục đến buồng dưới 70 mà không cần đưa chất lưu từ bên ngoài thậm chí mặc dù bơm hút và xả khí, nhờ đó cho phép các chức năng bôi trơn, làm nguội, bịt kín, và tự mỗi sẽ được thực hiện một cách liên tục bởi chất lỏng. Khi kết nối với đường dẫn tuần hoàn 90, bơm theo phương án thực hiện sáng chế có thể còn bao gồm phương tiện để mở và đóng đường dẫn tuần hoàn 90 (ví dụ, van nổi 140 hoặc bộ phận tương tự sẽ được mô tả sau).

Hai van kiểm tra nạp 100 và 110 được lắp ở bề mặt trên của buồng dưới 70. Các van kiểm tra nạp 100 và 110 được lắp bên dưới các lỗ tương ứng 71 và 72 của buồng dưới 70.

Hai van kiểm tra xả 120 và 130 được lắp ở bề mặt dưới của buồng trên 60. Các van kiểm tra xả 120 và 130 được lắp bên trên trên các lỗ tương ứng 63 và 64 của buồng trên 70.

Các van kiểm tra nạp 100 và 110 chỉ cho phép hút chất lưu vào trong khoảng trống 11 của vỏ rôto 10 từ buồng dưới 70, và ngăn không cho chất lưu chảy ngược theo hướng đối diện.

Các van kiểm tra xả 120 và 130 chỉ cho phép xả chất lưu lên buồng trên 60 từ khoảng trống 11 của vỏ rôto 10, và ngăn không cho chất lưu chảy ngược theo hướng đối diện.

Mỗi một trong số các van kiểm tra nạp 100 và 110 và các van kiểm tra xả 120 và 130 được lắp bên trong thân van 102, và được đỡ đàn hồi bởi lò xo 101 theo phương

(hướng xuống dưới) đối diện với hướng chảy (hướng lên trên) của chất lưu. Do vậy, mỗi van kiểm tra mở và đóng cửa nạp tạo ở bề mặt dưới của thân van kết hợp chứa van kiểm tra. Mặc dù các số chỉ dẫn của thân van và lò xo chỉ được minh họa đối với một van kiểm tra nạp 100, nhưng có thể được xem trên FIG.5 mà kết cấu giống nhau được áp dụng cho các van kiểm tra khác 110, 120, và 130.

Các cửa nạp mà được tạo ra ở các bề mặt dưới của các thân van của các van kiểm tra nạp 100 và 110 nối thông với khoảng trống trong của buồng dưới 70, và các bề mặt trên của các thân van được tạo các cửa xả để nối thông với các lỗ 71 và 72 của buồng dưới 70.

Các cửa nạp mà được tạo ra ở các bề mặt dưới của các thân van của các van kiểm tra xả 120 và 130 nối thông với các lỗ 63 và 64 của buồng trên 60, và các bề mặt trên và cả hai bên của các thân van tất cả được tạo ra các cửa xả sao cho chất lưu đã được hút được xả đều đến khoảng trống trong của buồng trên 60. Trong khi đó, mặc dù phương án thực hiện sáng chế được mô tả với tiền đề rằng hai van kiểm tra nạp và hai van kiểm tra xả được tạo ra, số lượng của các van kiểm tra nạp và xả cũng có thể được thay đổi trong phạm vi trong đó các van kiểm tra nạp và xả được sử dụng để thực hiện chức năng giống nhau (các chức năng hút, nén, và xả). Trong phạm vi trong đó các van kiểm tra nạp và xả được sử dụng để thực hiện chức năng giống nhau (các chức năng hút, nén, và xả), số lượng các van kiểm tra nạp và xả khác nhau sẽ được bao hàm bên trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Trong khi đó, bơm theo phương án thực hiện sáng chế có thể còn bao gồm van nổi 140 mà được lắp bên trong buồng dưới 70 để mở và đóng đường dẫn tuần hoàn 90. Về chi tiết, van nổi 140 được lắp với đầu dưới của đường dẫn tuần hoàn 90, cụ thể là với bề mặt dưới của lỗ dẫn 95, và là thân nổi (ví dụ, có thể có kết cấu rỗng) có khả năng nổi trong chất lỏng bởi sức nổi.

Trong khi đó, bơm theo phương án thực hiện sáng chế có thể còn bao gồm thân van nổi 141 mà tạo ra khoảng trống để lắp van nổi 140.

Thân van nổi 141 có đường ống dẫn được tạo ra theo phương thẳng đứng qua đó cho nối thông giữa đường dẫn tuần hoàn 90 và khoảng trống dưới của buồng dưới 70, và có khoảng trống dâng cao 142 được tạo ra trong phần giữa của rãnh dẫn để lắp

van nổi 140 trong đó sao cho khoảng trống dâng cao 142 có tiết diện ngang lớn hơn so với rãnh dẫn.

Phần dưới của thân van nổi 141 kéo dài xuống dưới sẽ được nhúng chìm trong chất lỏng được phun vào trong buồng dưới 70, và chất lỏng được đưa vào trong rãnh dẫn của thân van nổi 141, sao cho sức nổi tác động vào van nổi 140 để làm nổi van nổi 140.

Van nổi 140 có tiết diện ngang nhỏ hơn khoảng trống dâng cao 142 mặc dù lớn hơn so với rãnh dẫn của thân van nổi 141.

Theo đó, cửa nạp trên của khoảng trống dâng cao 142 được chặn bởi van nổi 140 để đóng rãnh dẫn khi van nổi 140 hoàn toàn được dịch chuyển lên, trong khi đó cửa xả dưới của khoảng trống dâng cao 142 được chặn bởi van nổi 140 để đóng rãnh dẫn khi van nổi 140 được dịch chuyển hoàn toàn xuống dưới. Theo cách khác, rãnh dẫn được mở. Tức là, đường dẫn tuần hoàn 90 được mở và đóng theo vị trí thẳng đứng của van nổi 140.

Buồng dưới 70 có mức chất lỏng cơ sở mà các cửa nạp của các thân van của các van kiểm tra nạp 100 và 110 được nhúng chìm dưới mức đó trong chất lỏng ở trạng thái trong đó bơm không được vận hành, trong đó mặc dù mức chất lỏng cơ sở được xem là được biểu thị bởi đường A trên FIG.7 và chất lỏng là chất lỏng khác với nước, nhưng đường A được sử dụng như mức nước cơ sở A đồng thời tập trung vào nước để thuận tiện cho phần mô tả sau đây.

Van nổi 140 được lắp sao cho nó nổi lên từ mức nước cơ sở nhờ sức nổi để chặn cửa nạp trên của khoảng trống dâng cao 142 và đóng đường dẫn tuần hoàn 90.

Lượng nước nhỏ được phun vào trong buồng trên 60 đến vị trí thấp hơn đáy của cửa xả 62 (mức nước B).

Trong khi đó, phần bịt kín cơ học 150 có thể được lắp ở phần trên của trục quay 30 để ngăn không cho chất lưu rò rỉ qua khe hở ở giữa trục quay 30 và buồng trên 60, và ổ đỡ 160 có thể được lắp ở đầu dưới của trục quay 30 để đỡ trục quay 30. Mặc dù phần bịt kín cơ học 150 và ổ đỡ 160 được minh họa để mỗi bộ phận được lắp chỉ ở một vị trí, hiển nhiên, chúng có thể được lắp bổ sung ở các vị trí mà trục quay cần được bịt kín và được đỡ.

Sự hoạt động và hiệu quả của bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

FIG.7 và FIG.8 là các hình vẽ để giải thích trạng thái hoạt động của bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp theo phương án thực hiện sáng chế. FIG.9 và FIG.10 lần lượt tương ứng với FIG.7 và FIG.8, và là các hình vẽ để giải thích trạng thái trong đó cửa nạp và các van kiểm tra xả được mở và đóng theo chuyển động quay của rôto. Mặc dù FIG.9 và FIG.10 minh họa rằng van kiểm tra có dạng viên bi để thuận tiện cho việc mô tả, song không có sự khác biệt trong việc sử dụng các nguyên lý.

Trước tiên, trường hợp trong đó bơm theo sáng chế được sử dụng như bơm chân không và bơm nén không khí sẽ được mô tả.

Hình vẽ bên trái trên FIG.7 minh họa trạng thái trước khi bơm được vận hành, và tất cả các van kiểm tra nạp 100 và 110 và các van kiểm tra xả 120 và 130 được đóng. Có thể xem ở hình vẽ bên trái trên FIG.9 thể hiện trạng thái giống nhau mà cả hai van kiểm tra được đóng do rôto 20 không quay và không có sự biến thiên về khoảng trống trong của vỏ rôto 10. Trong trường hợp này, nước được phun vào trong buồng dưới 70 đến mức nước cơ sở A, và buồng trên 60 được điền đầy bằng nước đến mức nước B thấp hơn cửa xả 62.

Khi rôto 20 bắt đầu quay ngược chiều kim đồng hồ, khoảng trống A và khoảng trống C giảm về thể tích và tăng về áp lực, như được xem tham chiếu đến hình vẽ bên phải trên FIG.9. Do vậy, cả hai van kiểm tra xả 120 và 130 được nối với các khoảng trống A và C được mở, van kiểm tra nạp 100 được nối với khoảng trống giãn nở B (trong đó áp suất âm được tạo ra) được mở, và van kiểm tra nạp 110 được nối với khoảng trống nén A được duy trì đóng. Tức là, chỉ một van kiểm tra nạp 100 trong số các van kiểm tra nạp 100 và 110 được mở, và cả hai van kiểm tra xả 120 và 130 được mở. Cơ cấu này là giống với cơ cấu mà được minh họa ở hình vẽ bên phải trên FIG.7.

Theo đó, nước và không khí được đưa vào trong vỏ rôto 10 thông qua van kiểm tra nạp đã được mở 100 (trong trường hợp mà nước ban đầu được hút và sau đó nước và không khí được hút trong trạng thái hòa trộn do mức nước giảm), và sau đó được xả đến buồng trên 60 thông qua các van kiểm tra xả đã được mở 120 và 130.

Nước và không khí đã được xả được tách khỏi nhau ở giai đoạn trung gian, sao cho nước tích lũy ở phần dưới của buồng trên 60 và không khí được xả thông qua cửa xả 62.

Khi nước được hút từ buồng dưới 70 như được mô tả trên đây, mức nước trong buồng dưới 70 hạ xuống ($A \rightarrow A'$) và van nổi 140 hạ xuống ở mức định trước để mở cửa nạp trên của khoảng trống dâng cao 142 và mở đường dẫn tuần hoàn 90. Do vậy, nước tích lũy trong buồng trên 60 được đưa vào trong buồng dưới 70 thông qua đường dẫn tuần hoàn 90.

Do đó, mức nước trong buồng dưới 70 lại nâng lên và quay trở lại mức nước cơ sở A, và do vậy van nổi 140 lại được dịch chuyển lên để đóng đường dẫn tuần hoàn 90.

Như vậy, nước trong buồng dưới 70 được tuần hoàn trong đường dẫn trong đó ít các dòng lên tới buồng trên 60 và sau đó các dòng down trở lại buồng dưới 70 bằng cách cho phép van nổi 140 được mở do mức nước giảm trong buồng dưới 70. Do đó, mức nước trong buồng dưới 70 nâng và hạ một cách lặp lại ($A \leftrightarrow A'$). Ngoài ra, mức nước trong buồng trên 60 nâng và hạ một cách lặp lại ($B \leftrightarrow B'$) do lực hút của nước từ buồng dưới 70 đến buồng trên 60 và việc xả nước ra khỏi buồng trên 60 đến buồng dưới 70 được lặp lại.

Như được minh họa ở hình vẽ bên trái trên FIG.8 và hình vẽ bên trái trên FIG.10, ở trạng thái trong đó rôto khác 20 quay, khoảng trống A và khoảng trống B được nén sao cho các áp lực trong đó tăng lên, và khoảng trống C được giãn nở sao cho áp suất âm được tạo ra trong đó. Do đó, cả hai van kiểm tra xả 120 và 130 được nối với các khoảng trống A và B được mở, van kiểm tra nạp 100 được nối với khoảng trống B được đóng kín, và van kiểm tra nạp 110 được nối với khoảng trống C được mở.

Theo đó, nước và không khí được hút từ buồng dưới 70 thông qua van kiểm tra nạp đã được mở 110 vào phía trong (khoảng trống C) của vỏ rôto 10, và nước và không khí được nén ở phía trong (khoảng trống A và khoảng trống B) của vỏ rôto 10 được xả qua các van kiểm tra xả 120 và 130 đến khoảng trống trong của buồng trên 60. Nước và không khí đã được xả được tách khỏi nhau như được mô tả trên đây, sao cho nước tích lũy ở phần dưới của buồng trên 60 và không khí được xả thông qua cửa

xả 62. Đường dẫn tuần hoàn 90 được mở và đóng một cách lặp lại bởi chuyển động thẳng đứng của van nổi 140 theo sự thay đổi về mức nước trong buồng dưới 70.

Hình vẽ bên phải trên FIG.8 và hình vẽ bên phải trên FIG.10 minh họa trạng thái trong đó rôto khác 20 quay. Trong trường hợp này, khoảng trống A và khoảng trống B được giãn nở sao cho cả hai van kiểm tra nạp 100 và 110 được mở, van kiểm tra xả 130 được nối với khoảng trống nén B được mở, và van kiểm tra xả 120 được nối với khoảng trống C được duy trì đóng.

Theo đó, nước và không khí trong buồng dưới 70 được hút thông qua các van kiểm tra nạp 100 và 110, và sau đó xả qua van kiểm tra xả 130.

Như được mô tả trên đây, nước và không khí đi từ buồng dưới 70 đến buồng trên 60 trong khi các van kiểm tra nạp 100 và 110 và các van kiểm tra xả 120 và 130 được mở và đóng bởi sự thay đổi về áp lực theo sự thay đổi thể tích của các khoảng trống thể tích biến thiên A, B, và C, và nước được tuần hoàn bằng cách cho phép đường dẫn tuần hoàn 90 được mở và đóng bởi van nổi 140. Do vậy, nước và không khí có thể được hút một cách liên tục do mức nước trong buồng dưới 70 được duy trì nhờ sự bổ sung nước.

Theo đó, trong trường hợp mà ở đó cửa nạp 61 được nối với khoảng trống kín như bình chứa, không khí được hút một cách liên tục đến khoảng trống kín và xả qua cửa xả 62 sao cho chân không có thể được tạo trong khoảng trống kín (sử dụng làm bơm chân không). Trong trường hợp mà ở đó đường khí nén được nối với cửa xả 62, không khí nén được xả một cách liên tục qua cửa xả 62 sao cho áp suất không khí có thể được tạo ra trong đường khí nén (sử dụng làm bơm tăng áp không khí).

Trong khi đó, trong trường hợp mà ở đó cửa nạp 61 được nối bằng nước thông qua ống hoặc ống mềm, cửa hút và xả của nước được tăng mặc dù sự hoạt động của bơm đang diễn ra, và cuối cùng các ngăn dưới và trên 70 và 60 được điền đầy hoàn toàn bằng nước. Trong trường hợp này, áp suất âm được tạo ở buồng dưới 70 mà nước được hút vào trong đó, trong khi đó áp suất dương được tạo ở buồng trên 60 mà nước được xả khỏi đó.

Theo đó, sau khi không khí được đưa vào trong buồng dưới 70 được xả hoàn toàn, nước được hút thông qua cửa nạp 61 bởi áp suất âm tạo ra ở buồng dưới 70. Sau đó, nước đã được hút chảy đến buồng trên 60 bởi chuyển động quay của rôto 20 và

sau đó được xả qua cửa xả 62. Trong trường hợp này, van nổi 140 được dịch chuyển hoàn toàn xuống dưới bởi độ chênh lệch về áp lực giữa buồng trên 60 và buồng dưới 70 để chặn không cho cửa xả dưới của khoảng trống dâng cao 142, nhờ đó cho phép đường dẫn tuần hoàn 90 được đóng.

Khi bơm tiếp tục dẫn động ở trạng thái trong đó các ngăn trên và dưới 60 và 70 được điền đầy hoàn toàn bằng nước, quan hệ áp lực giữa buồng trên 60 và buồng dưới 70 không thay đổi. Do đó, trạng thái đóng kín của đường dẫn tuần hoàn 90 được duy trì một cách liên tục bởi chuyển động xuống dưới của van nổi 140, nhờ đó việc lớt đường dẫn tuần hoàn 90 không tồn tại. Trong trường hợp này, do không có nước chảy từ buồng trên 60 đến buồng dưới 70, nước trong buồng trên 60 được xả hoàn toàn qua cửa xả 62 (sử dụng làm bơm đẩy với chức năng tự môi).

Trong trường hợp này, do không có không khí trong bơm, đặc biệt là vỏ rôto 10, các góc của rôto 20 được bịt kín hoàn toàn bởi nước, nhờ đó gây ra một cách đảm bảo hơn sự thay đổi về áp lực theo sự thay đổi thể tích của mỗi khoảng trống thể tích biến thiên A, B, hoặc C. Do vậy, có thể đẩy lượng lớn nước ở áp lực cao hơn.

FIG.11 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác của van nổi như một thành phần của sáng chế. FIG.12 là hình vẽ thể hiện ví dụ khác về van nổi.

Van nổi 140 có thể được sản xuất theo dạng được thể hiện trên FIG.11 cũng như dạng viên bi hình cầu đơn giản.

Tức là, van nổi 140 bao gồm bán cầu trên, bán cầu dưới, và phần xi lanh mà nối bán cầu trên với bán cầu dưới. Trong trường hợp này, do thể tích của khoảng trống trong của van nổi 140 được tăng, so với khi van nổi 140 có bóng hình dạng, van nổi 140 đáp ứng đảm bảo hơn với độ nổi nhờ chất lỏng được phun vào trong buồng dưới 70. Do vậy, van nổi 140 được dịch chuyển lên và xuống trơn nhẹ hơn. Do đó, đường dẫn tuần hoàn 90 được mở và đóng một cách đảm bảo bởi van nổi 140.

Ngoài ra, van nổi 140 có thể có các vòng dẫn hướng 140a mà được tạo ra ở các phần trên và phần dưới tương ứng của phần xi lanh và có đường kính giống nhau. Các vòng dẫn hướng 140a có tác dụng duy trì chính xác đáng thẳng đứng và đường dẫn nâng cao của van nổi 140 mặc dù trượt dọc theo bề mặt theo chu vi trong của khoảng trống dâng cao 142 của thân van nổi 141 khi van nổi 140 dịch chuyển theo phương thẳng đứng, nhờ đó chặn một cách chắc chắn cửa nạp trên và cửa xả dưới của

khoảng trống dâng cao 142 bởi van nổi 140. Tốt hơn là, mỗi một trong số các vòng dẫn hướng 140a có các lỗ xuyên thẳng đứng (không được thể hiện trên hình vẽ) sao cho nước chảy vào thân của chúng thông qua đường dẫn tuần hoàn 90.

Ngoài ra, van nổi 140 có thể có các phần nhô dẫn hướng 140b mà được tạo ra quanh các phần trên và phần dưới của phần xi lanh để trượt ở trạng thái trong đó phần nhô dẫn hướng 140b được tiếp xúc với bề mặt theo chu vi trong của khoảng trống dâng cao 142. Phần nhô dẫn hướng 140b gây ra ít ma sát hơn với bề mặt theo chu vi trong của khoảng trống dâng cao 142, so với các vòng dẫn hướng 140a, mặc dù thực hiện chức năng giống nhau như các vòng dẫn hướng 140a, nhờ đó làm dịch chuyển van nổi 140 tron và theo phương thẳng đứng theo sự thay đổi về mức chất lỏng trong đó và quan hệ áp lực giữa các phần trên và phần dưới của chúng. Ngoài ra, không cần tạo ra lỗ xuyên riêng biệt ở phần nhô dẫn hướng 140b.

Sự tăng cường về hiệu suất này của van nổi 140 góp phần vào việc cải thiện hơn nữa các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp của bơm theo sáng chế.

Như được mô tả trên đây, trong bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp theo sáng chế, chất lỏng (dầu hoặc nước) mà được phun vào trong khoảng trống trong của bơm thực hiện chức năng chất bôi trơn cho chuyển động quay trơn nhẹ của rôto và chức năng bịt kín giữa các góc của rôto và bề mặt theo chu vi trong của vỏ rôto.

Do đó, bơm theo sáng chế có thể được sử dụng làm bơm chân không và bơm tăng áp do không khí được hút, nén và xả đều khi bơm được vận hành ban đầu trong không khí.

Ngoài ra, bơm theo sáng chế có thể được sử dụng làm bơm tự môi và bơm tăng áp chất lỏng, để hút và xả chất lỏng nhanh và dễ dàng hơn nhờ chất lỏng được cung cấp trong bơm ngay cả khi ống nạp của bơm được nối với bình chứa chất lỏng (dưới nước).

Ngoài ra, bơm theo sáng chế có ưu điểm là số lượng của các chi tiết được giảm và bơm có kết cấu đơn giản do chất lỏng mà được cung cấp trong bơm thực hiện chức năng bịt kín và vì vậy không cần có vấu được lắp ở góc của rôto hiện có.

Ngoài ra, do bơm theo sáng chế không cần có vấu, bơm có hiệu suất cải thiện nhờ giảm sự thất thoát ma sát giữa rôto và bề mặt theo chu vi trong của vỏ rôto.

Ngoài ra, do ma sát không được gây ra một cách trực tiếp giữa rôto và bề mặt theo chu vi trong của vỏ rôto trong bơm theo sáng chế, sự sinh nhiệt được giảm khi vận hành, và bơm được làm mát bởi nước được cung cấp vào đó mặc dù sự sinh nhiệt xảy ra trong đó. Do đó, độ an toàn của bơm đối với sự sinh nhiệt được cải thiện.

Ngoài ra, cả chất lưu và không khí được hút vào trong buồng dưới được xả đến buồng trên trong bơm theo sáng chế, trong trường hợp mà không khí trong buồng dưới thổi nhanh hơn đến buồng trên bởi sự đồng vận của chất lưu và không khí. Do đó, có thể nhanh chóng đạt được mức chân không mong muốn, so với khi bơm được sử dụng như bơm chân không.

Ngoài ra, chất lỏng trong buồng trên được cấp cho buồng dưới nhờ các ngăn trên và dưới được liên kết bởi đường dẫn tuần hoàn trong bơm theo sáng chế. Do đó, bơm có thể một cách liên tục chức năng làm bơm tự môi do mức chất lỏng ở phía cửa nạp của van kiểm tra nạp được duy trì trong phạm vi nhất định.

Ngoài ra, trong bơm theo sáng chế, van nổi, mà được lắp ở đầu dưới của đường dẫn tuần hoàn trong buồng dưới, đóng kín đường dẫn tuần hoàn khi áp suất dương được tạo ở buồng trên, nhờ đó chặn các ngăn trên và dưới. Do đó, có thể tạo ra áp lực cao và truyền lượng lớn chất lưu.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả tham chiếu đến các phương án cụ thể được minh họa trên các hình vẽ kèm theo, cần hiểu rằng nhiều các phương án thực hiện biến thể hoặc tương đương khác có thể được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sẽ rơi bên trong các khía cạnh nội tại của các phương án thực hiện. Do đó, phạm vi kỹ thuật và phạm vi bảo vệ của sáng chế nên được tạo ra bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bơm với các chức năng tạo chân không, tự môi, và tăng áp, bao gồm:
 vỏ rôto có khoảng trống được tạo ra trong đó;
 rôto được lắp trong khoảng trống của vỏ rôto và chia đôi khoảng trống vào trong
 các khoảng trống thể tích biến thiên trong khi quay lệch tâm quanh trục quay;
 buồng trên được lắp bên trên vỏ rôto và có cửa nạp và cửa xả được tạo ra ở cả
 hai bên của nó, chất lỏng được phun vào trong buồng trên;
 buồng dưới bên dưới vỏ rôto, chất lỏng được phun vào trong buồng dưới;
 van kiểm tra nạp được lắp bên trong buồng dưới được mở và đóng theo sự thay
 đổi về áp lực trong các khoảng trống thể tích biến thiên, nhờ đó hút chất lưu
 trong buồng dưới đến khoảng trống của vỏ rôto;
 van kiểm tra xả được lắp bên trong buồng trên được mở và đóng theo sự thay
 đổi về áp lực trong các khoảng trống thể tích biến thiên, nhờ đó xả chất lưu trong
 khoảng trống của vỏ rôto đến buồng trên; và
 đường dẫn vào nối cửa nạp của buồng trên với buồng dưới.

2. Bơm theo điểm 1, trong đó còn bao gồm:
 nắp che bên trên được lắp kín ở bề mặt trên của vỏ rôto, và có cửa xả được mở
 và đóng nhờ sự hoạt động của van kiểm tra xả; và
 nắp che dưới được lắp kín ở bề mặt dưới của vỏ rôto, và có cửa hút được mở
 và đóng nhờ sự hoạt động của van kiểm tra nạp.

3. Bơm theo điểm 2, trong đó đường dẫn vào được xác định bởi các lỗ dẫn mà
 được tạo ra một cách tương ứng xuyên qua bề mặt dưới của buồng trên, nắp che
 bên trên, vỏ rôto, nắp che dưới, và bề mặt trên của buồng dưới, và các lỗ dẫn
 được tạo ra theo phương thẳng đứng ở vị trí giống nhau.

4. Bơm theo điểm 2, trong đó bơm còn bao gồm đường dẫn tuần hoàn nối buồng
 trên với buồng dưới.

5. Bơm theo điểm 4, trong đó đường dẫn tuần hoàn được xác định bởi các lỗ dẫn
 mà được tạo ra một cách tương ứng xuyên qua bề mặt dưới của buồng trên, nắp

che bên trên, vỏ rôto, nắp che dưới, và bề mặt trên của buồng dưới, và các lỗ dẫn được tạo ra theo phương thẳng đứng ở vị trí giống nhau.

6. Bơm theo điểm 4, trong đó bơm còn bao gồm van nổi được lắp bên trong buồng dưới để mở và đóng đường dẫn tuần hoàn.

7. Bơm theo điểm 6, trong đó còn bao gồm thân van nổi có đường dẫn được tạo ra theo phương thẳng đứng qua đó cho nối thông giữa đường dẫn tuần hoàn và khoảng trống dưới của buồng dưới, và có khoảng trống dâng cao được tạo ra trong phần giữa của rãnh dẫn để lắp van nổi trong đó sao cho khoảng trống dâng cao có tiết diện ngang lớn hơn so với rãnh dẫn.

8. Bơm theo điểm 7, trong đó phần dưới của thân van nổi được ngập trong chất lỏng được phun vào trong buồng dưới, và chất lỏng được đưa vào trong rãnh dẫn của thân van nổi sao cho van nổi được nổi.

9. Bơm theo điểm 7, trong đó cửa nạp trên của khoảng trống dâng cao được chặn bởi van nổi sao cho đường dẫn được đóng kín khi van nổi hoàn toàn được dịch chuyển lên,

10. Bơm theo điểm 7, trong khi đó cửa xả dưới của khoảng trống dâng cao được chặn bởi van nổi khi van nổi được dịch chuyển hoàn toàn xuống dưới.

11. Bơm theo điểm 7, trong đó van kiểm tra nạp được lắp ở bề mặt trên của buồng dưới, và buồng dưới có mức chất lỏng cơ sở dưới mà cửa nạp của thân van của van kiểm tra nạp được ngập trong chất lỏng trong trạng thái mà ở đó bơm không được vận hành.

12. Bơm theo điểm 11, trong đó van nổi được lắp sao cho nó chặn cửa nạp trên của khoảng trống dâng cao trong mức chất lỏng cơ sở để đóng đường dẫn tuần hoàn.

13. Bơm theo điểm 1, trong đó van kiểm tra xả được lắp ở bề mặt dưới của buồng trên, và các cửa xả được tạo ra ở tất cả của bề mặt trên và cả hai bên của thân van của van kiểm tra xả.

14. Bơm theo điểm 7, trong đó van nổi bao gồm bán cầu trên, bán cầu dưới, và phần xi lanh nối bán cầu trên với bán cầu dưới.

15. Bơm theo điểm 14, trong đó phần xi lanh có các vòng dẫn hướng được tạo ra ở các phần trên và phần dưới của chúng để trượt dọc theo bề mặt theo chu vi trong của khoảng trống dâng cao.

16. Bơm theo điểm 14, trong đó phần xi lanh có các phần nhô dẫn hướng được tạo ra ở các phần trên và phần dưới của chúng để trượt dọc theo bề mặt theo chu vi trong của khoảng trống dâng cao.

FIG. 1

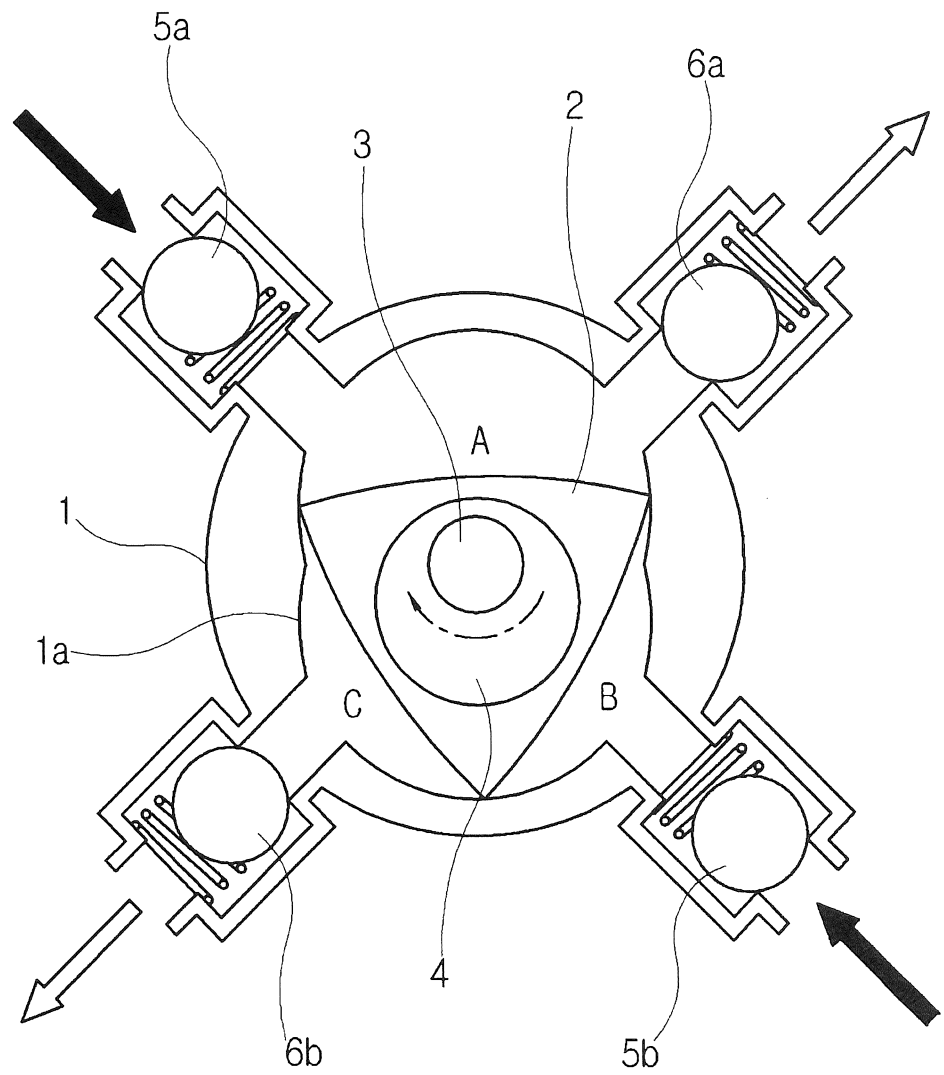


FIG. 2

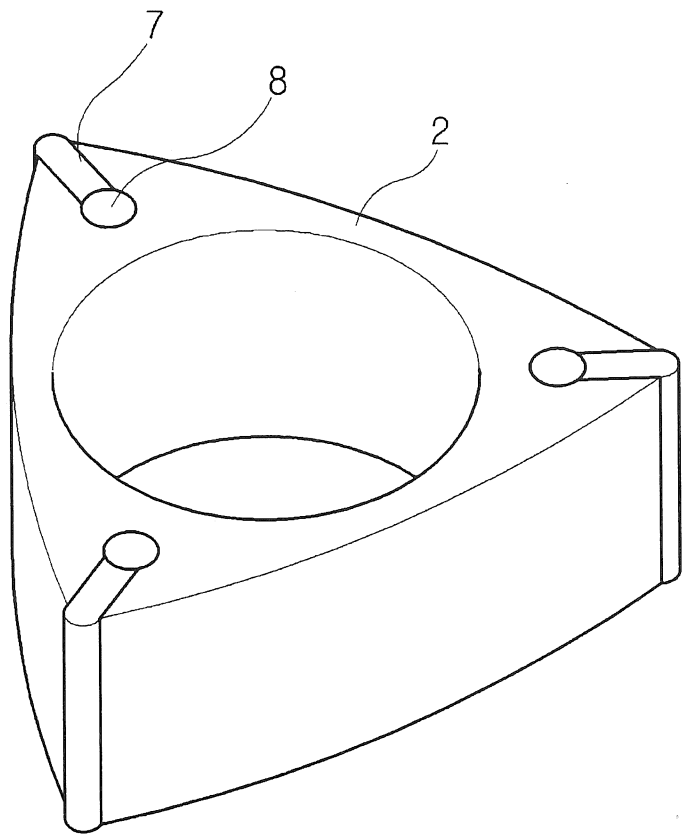


FIG. 3

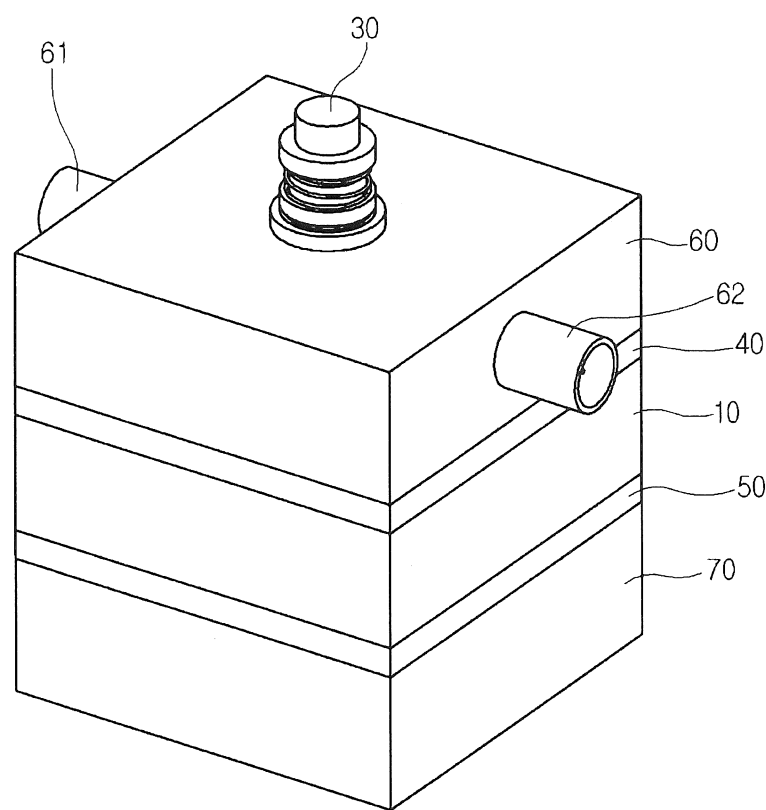


FIG. 4

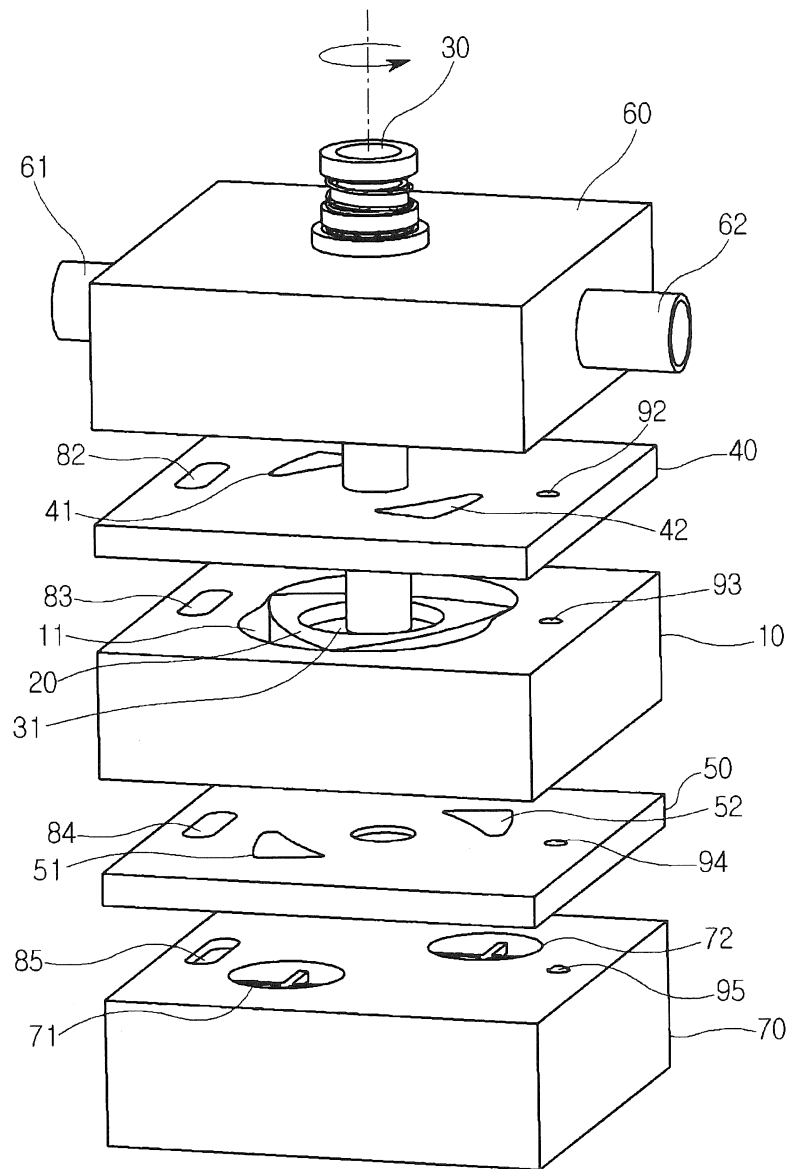


FIG. 5

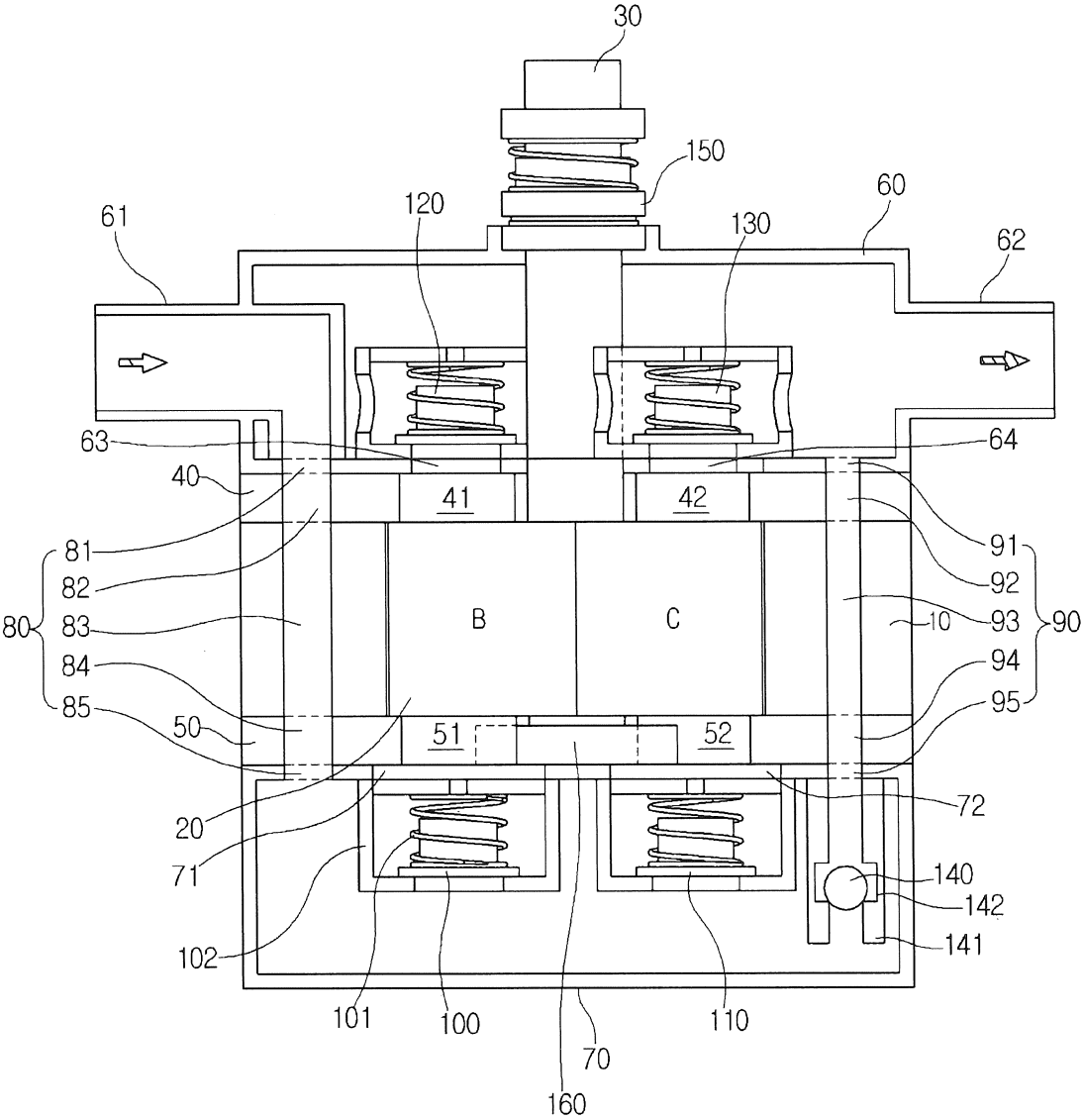


FIG. 6

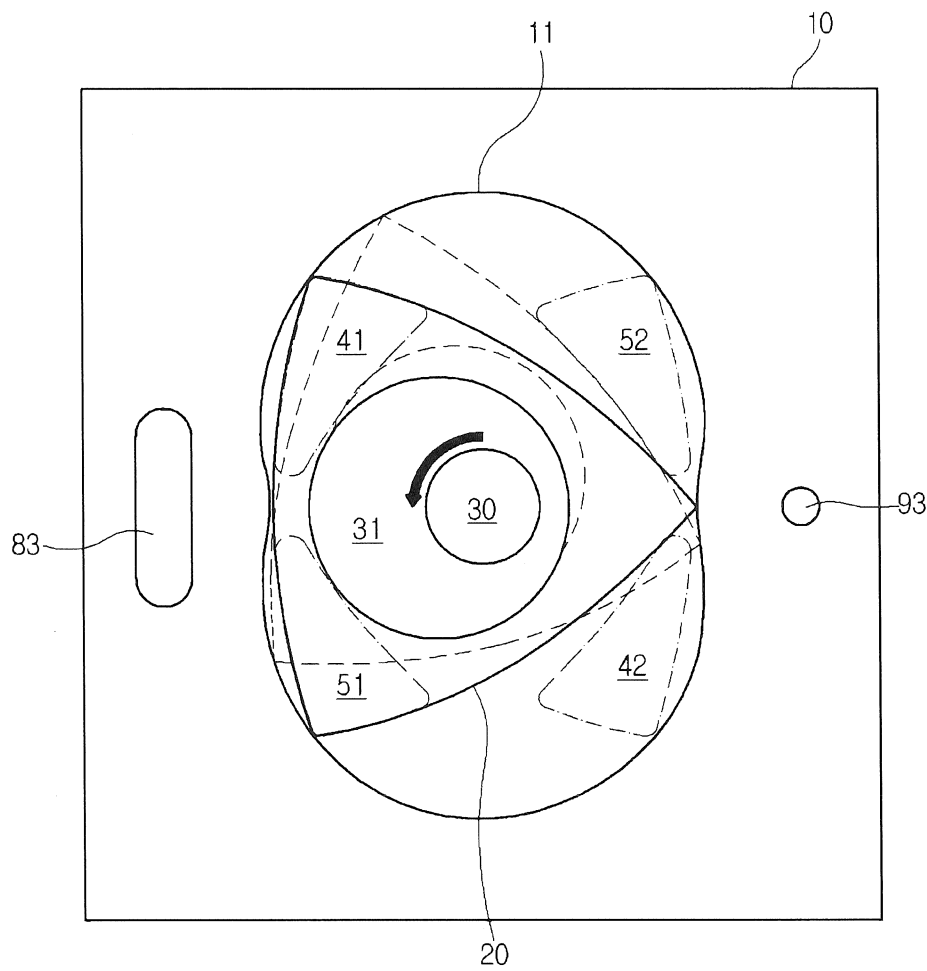


FIG. 7

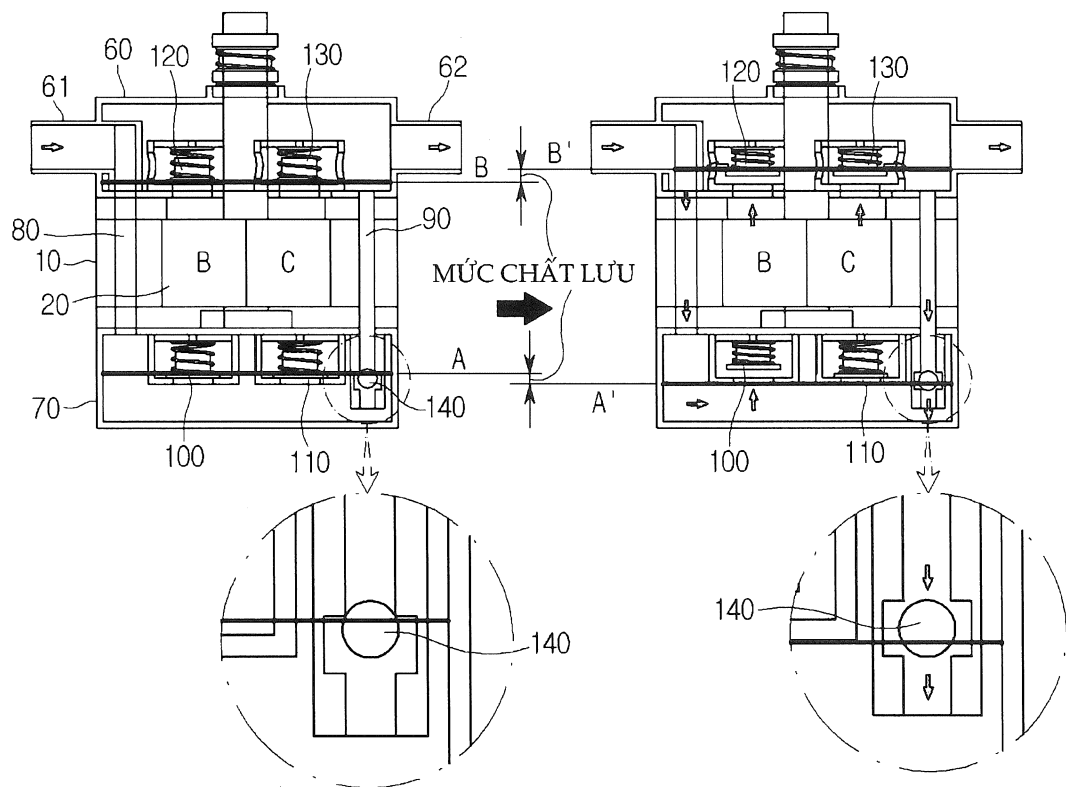


FIG. 8

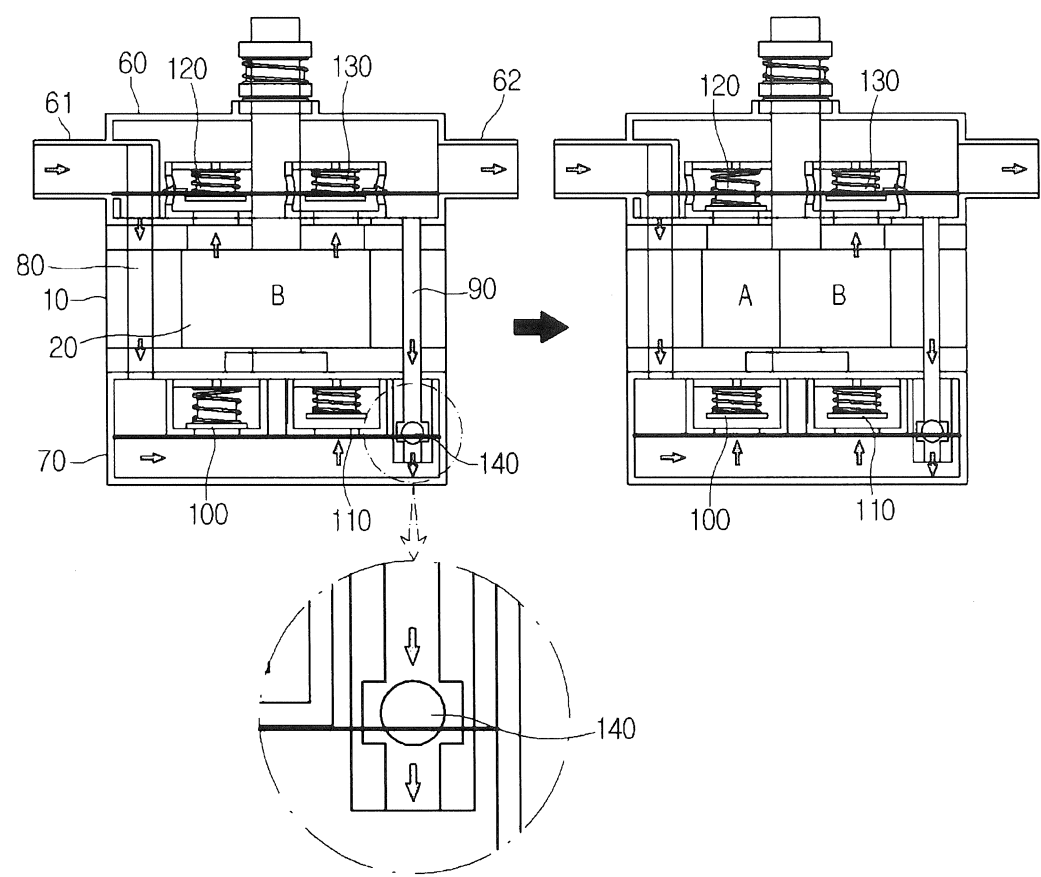


FIG. 9

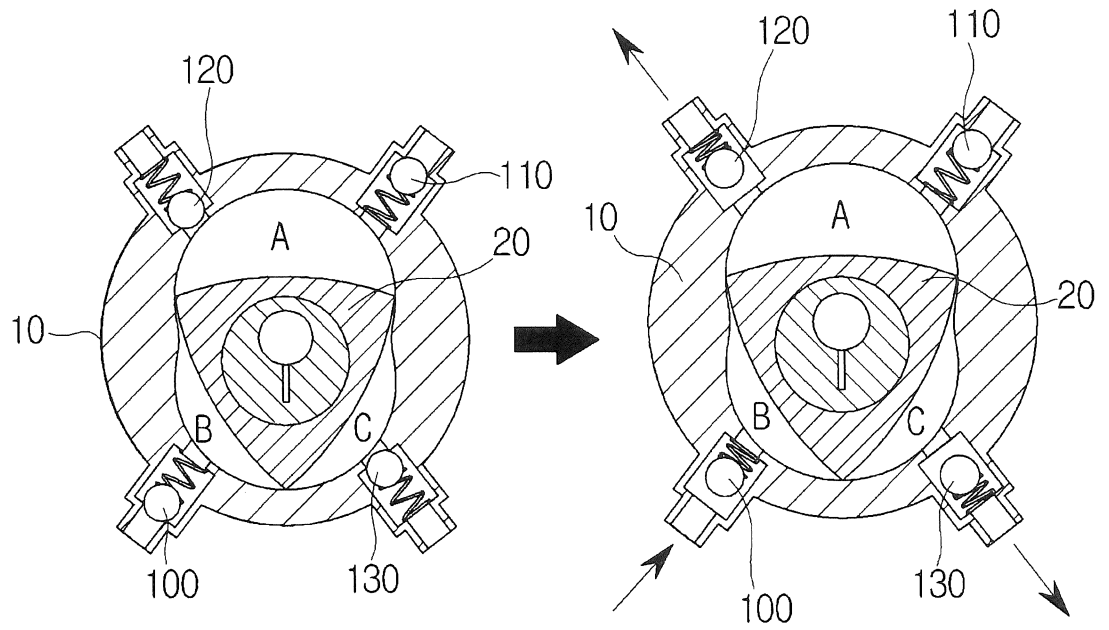


FIG. 10

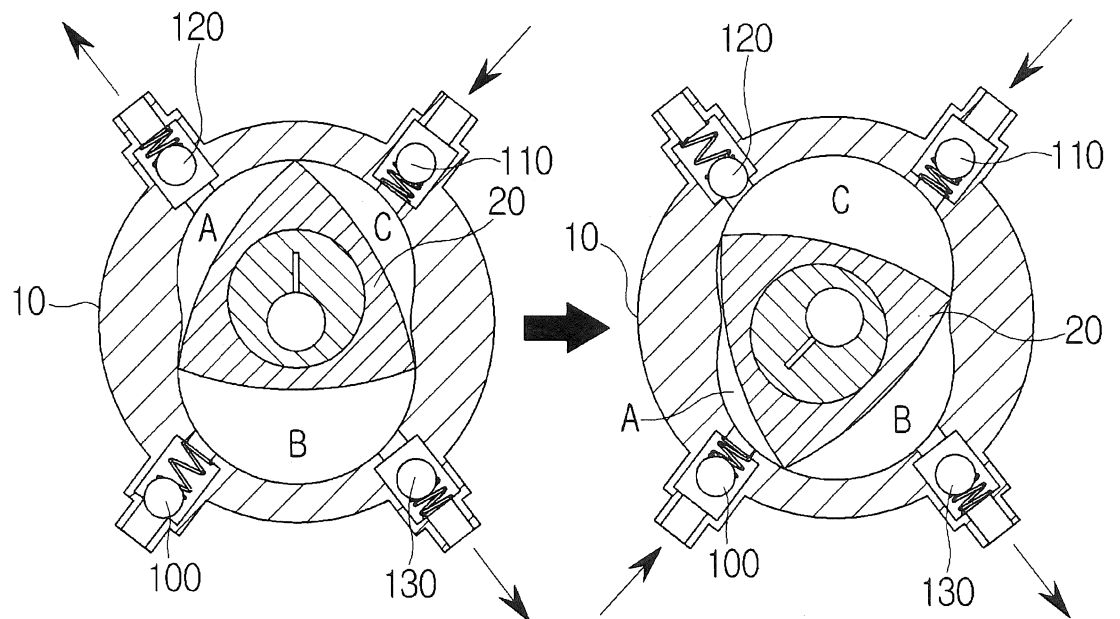


FIG. 11

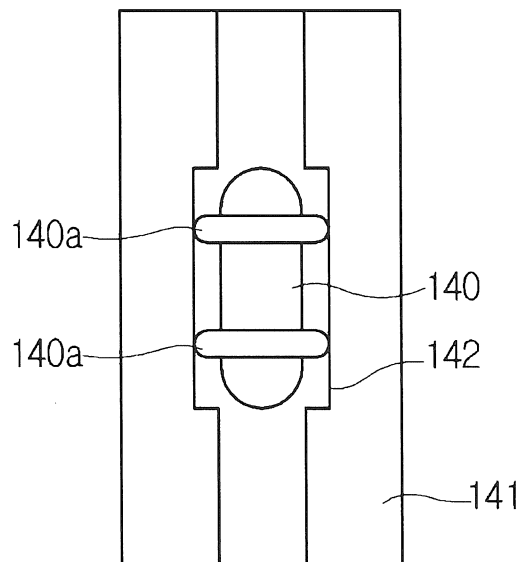


FIG. 12

