



(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)



1-0035158

(51)⁷ F04C 29/12; F04C 23/00; F04C 29/00

(13) B

(21) 1-2019-05564

(22) 16/03/2018

(86) PCT/JP2018/010583 16/03/2018

(87) WO 2018/169072 20/09/2018

(30) 2017-052710 17/03/2017 JP

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/12/2019 381A

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

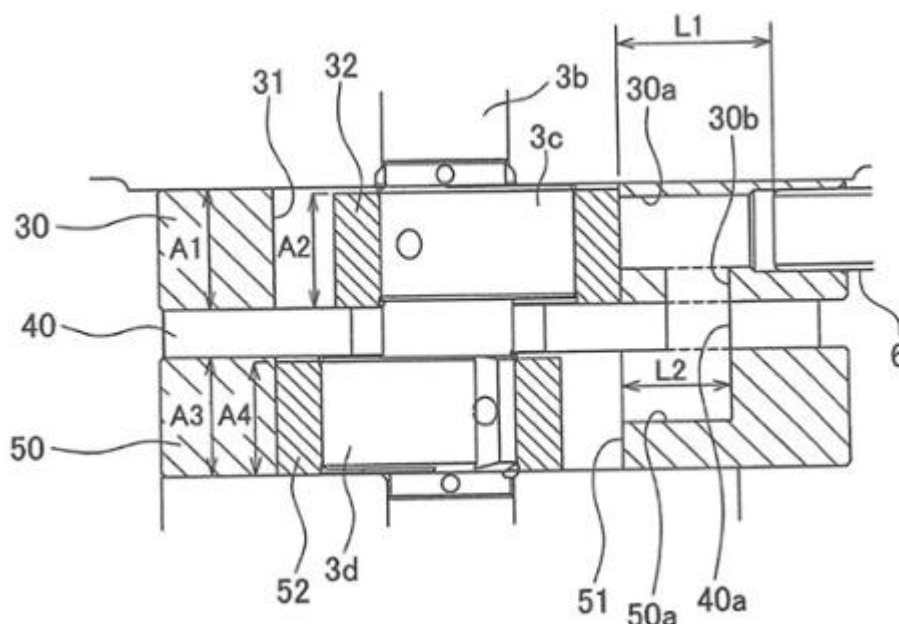
Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-Nishi 2-Chome, Kita-ku, Osaka-Shi, Osaka
530-8323, Japan

(72) HAYASHI, Takeo (JP); ENDOU, Chihiro (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) MÁY NÉN QUAY

(57) Sáng chế đề cập đến máy nén quay. Trong máy nén quay này có xi lanh thứ nhất và xi lanh thứ hai được căn chỉnh theo hướng dọc trục của trục dẫn động, đường dẫn hút được tạo ra để cung cấp môi chất lạnh được cấp từ thiết bị bên ngoài đến mỗi buồng nén bằng ống hút. Diện tích bề mặt của vùng đối diện với đường dẫn hút trong xi lanh thứ hai nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút của xi lanh thứ nhất. Chênh lệch giữa chiều cao của xi lanh thứ hai theo hướng dọc trục và chiều cao của pittông được tạo ra trong buồng nén của xi lanh thứ hai nhỏ hơn chênh lệch giữa chiều cao theo hướng dọc trục của xi lanh thứ nhất và chiều cao theo hướng dọc trục của pittông được tạo ra trong buồng nén của xi lanh thứ nhất ($A3-A4 < A1-A2$). Theo cách bố trí này, việc giảm kích thước máy nén và ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất máy nén đều đạt được.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy nén quay được sử dụng cho, ví dụ, máy điều hòa không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm số 2016-118142 bộc lộ máy nén quay hai xi lanh trong đó bao gồm xi lanh phía trên và xi lanh phía dưới và được tạo kết cấu để nén môi chất lạnh trong buồng nén được tạo ra trong mỗi trong số các xi lanh. Bộ tích trữ được gắn liền kề với máy nén. Bộ tích trữ được nối với hai ống hút. Một trong số hai ống hút được nối với xi lanh phía trên trong khi ống hút còn lại trong số các ống hút được nối với xi lanh phía dưới. Môi chất lạnh nêu trên được cấp cho xi lanh phía trên và xi lanh phía dưới từ bộ tích trữ qua các ống hút tương ứng. Pittông có con lăn được bố trí trong buồng nén được tạo ra trong mỗi xi lanh trong số xi lanh phía trên và xi lanh phía dưới. Buồng nén được chia bởi pittông thành buồng áp suất thấp mà môi chất lạnh được đưa vào đó và buồng áp suất cao mà môi chất lạnh được nén trong đó.

[Danh mục tài liệu trích dẫn]

[Tài liệu sáng chế]

[Tài liệu sáng chế 1] Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm số 2016-118142

Khi máy nén quay hai xi lanh bị giảm kích thước, tốt hơn là thiết bị bên ngoài như bộ tích trữ dùng để cấp môi chất lạnh cũng bị giảm kích thước. Tuy nhiên, rất khó để giảm kích thước bộ tích trữ khi hai ống hút được nối với bộ tích trữ. Để giải quyết vấn đề này, bộ tích trữ có thể được làm giảm kích thước bằng cách nối máy nén quay hai xi lanh với bộ tích trữ bằng một ống hút. Tuy nhiên, nhược điểm của cách bố trí này là ở chỗ có thể

làm tăng lực cản hút do sự phân nhánh của ống hút, và do đó có thể làm giảm hiệu suất của máy nén.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất máy nén quay mà có thể được giảm kích thước và có khả năng ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất của máy nén.

Giải pháp kỹ thuật

Máy nén quay theo sáng chế là máy nén quay bao gồm cơ cấu nén và cơ cấu dẫn động bao gồm trục dẫn động dùng để dẫn động cơ cấu nén, cơ cấu nén và cơ cấu dẫn động được chứa trong máy nén quay. Cơ cấu nén bao gồm: các xi lanh trong đó các buồng nén được tạo ra tương ứng, các xi lanh được đóng thẳng theo hướng dọc trục của trục dẫn động để trục dẫn động nằm trong các buồng nén; các tấm chặn đầu được bố trí theo hướng dọc trục ở cả hai đầu của các xi lanh để tạo thành các buồng nén; và các pittông được bố trí trong các buồng nén tương ứng và được dẫn động bởi trục dẫn động. Các xi lanh bao gồm xi lanh thứ nhất và xi lanh thứ hai liền kề với xi lanh thứ nhất thông qua một trong số các tấm chặn đầu. Đường dẫn hút được tạo ra trong máy nén quay bao gồm đường dẫn thứ nhất và đường dẫn thứ hai được phân nhánh từ đường dẫn thứ nhất, đường dẫn thứ nhất cung cấp môi chất lạnh từ thiết bị bên ngoài cho buồng nén của xi lanh thứ nhất thông qua ống hút, và đường dẫn thứ hai cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén của xi lanh thứ hai. Diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh thứ hai nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh thứ nhất. Chênh lệch giữa chiều cao theo hướng dọc trục của xi lanh thứ hai và chiều cao theo hướng dọc trục của pittông được bố trí trong buồng nén của xi lanh thứ hai nhỏ hơn chênh lệch giữa chiều cao theo hướng dọc trục của xi lanh thứ nhất và chiều cao theo hướng dọc trục của pittông được bố trí trong buồng nén của xi lanh thứ nhất.

Theo sáng chế, thiết bị bên ngoài có thể là bộ tích trữ hoặc thiết bị được bố trí giữa

bộ tích trữ và máy nén quay.

Theo sáng chế, đường dẫn thứ nhất đi qua xi lanh thứ nhất nhưng không đi qua xi lanh thứ hai, và đường dẫn thứ hai được phân nhánh từ đường dẫn thứ nhất trong xi lanh thứ nhất và đi qua cả xi lanh thứ nhất và xi lanh thứ hai.

Theo sáng chế, xi lanh thứ nhất được tạo kết cấu để được lồng với ống hút sao cho phần đầu của ống hút nằm trong xi lanh thứ nhất.

Theo sáng chế, tấm chặn đầu được bố trí ở phía đối diện của xi lanh thứ hai đối với xi lanh thứ nhất được tạo kết cấu để được lồng với ống hút để cho phần đầu của ống hút nằm trong tấm chặn đầu.

Theo sáng chế, tốt hơn là được bố trí sao cho mỗi trong số các xi lanh, chênh lệch giữa chiều cao theo hướng dọc trục của xi lanh và chiều cao theo hướng dọc trục của pittông được bố trí trong buồng nén của xi lanh giảm xuống khi diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh giảm xuống.

Theo sáng chế, tốt hơn là được bố trí sao cho mỗi trong số các xi lanh, hệ thức $3,9 \times 0,0001 \leq (H_c - H_p) / H_c - 1,4 \times 0,0001 \times A_s / (H_c \cdot L_s) \leq 6,7 \times 0,0001$ được thỏa mãn, trong đó chiều cao của xi lanh theo hướng dọc trục được ký hiệu là H_c (mm), chiều cao theo hướng dọc trục của pittông được bố trí trong buồng nén trong xi lanh được ký hiệu là H_p (mm), diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh được ký hiệu là A_s (mm²) và chiều dài của đường dẫn hút trong xi lanh theo hướng trục giao với hướng dọc trục được ký hiệu là L_s (mm).

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, đường dẫn hút được tạo ra trong máy nén quay, và đường dẫn hút bao gồm đường dẫn thứ nhất qua đó môi chất lạnh được cung cấp cho buồng nén của xi lanh thứ nhất và đường dẫn thứ hai được phân nhánh từ đường dẫn thứ nhất và qua đó môi chất lạnh được cung cấp cho buồng nén của xi lanh thứ hai. Diện tích bề mặt của vùng đối

diện đường dẫn hút trong xi lanh thứ hai nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh thứ nhất. Vì lý do này, sự giảm nhiệt độ của môi chất lạnh ở xung quanh vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh của xi lanh thứ hai nhỏ hơn xi lanh thứ nhất. Vì lý do này, chênh lệch nhiệt độ giữa xi lanh thứ hai và pittông được bố trí trong buồng nén của xi lanh thứ hai là nhỏ, với kết quả là chênh lệch về lượng thay đổi kích thước giữa xi lanh thứ hai và pittông khi giãn nở nhiệt là nhỏ. Trong máy nén quay này, chênh lệch giữa chiều cao của xi lanh và chiều cao của pittông (tức là, khoảng cách giữa mặt đầu của pittông theo hướng dọc trục và mặt đầu của tấm chặn đầu theo hướng dọc trục) của xi lanh thứ hai được bố trí để nhỏ hơn so với xi lanh thứ nhất, với kết quả là dầu rò rỉ từ chu vi trong của pittông đến buồng nén được ngăn chặn, nhờ đó mà tăng cường hiệu suất dung tích và hiệu suất biểu thị của xi lanh thứ hai. Vì vậy, kể cả khi hai xi lanh được nối với thiết bị bên ngoài bằng một ống hút để làm giảm kích thước máy nén, thì sự suy giảm hiệu suất của máy nén do tăng lực cản hút được bù lại bằng sự tăng cường hiệu suất dung tích và hiệu suất biểu thị, kết quả là ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất máy nén. Nói cách khác, sự giảm kích thước máy nén và sự ngăn chặn giảm hiệu suất của máy nén đều đạt được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện máy nén quay cùng với bộ tích trữ theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2A là hình vẽ bằng của xi lanh phía trên của máy nén quay được thể hiện trên Fig.1.

Fig.2B là hình vẽ bằng của xi lanh phía dưới của máy nén quay được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ phóng to một phần của cơ cấu nén của máy nén quay được thể hiện trên Fig.1

Fig.4 là hình vẽ thể hiện máy nén quay theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.5A là hình vẽ bằng của xi lanh phía trên của máy nén quay được thể hiện trên Fig.4.

Fig.5B là hình vẽ bằng của xi lanh phía dưới của máy nén quay được thể hiện trên Fig.4.

Fig.6 là hình vẽ phóng to một phần của cơ cấu nén của máy nén quay được thể hiện trên Fig.4.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện máy nén quay theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ phóng to một phần của cơ cấu nén của máy nén quay được thể hiện trên Fig.7.

Fig.9 là biểu đồ thể hiện các kết quả thử nghiệm được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều máy nén quay.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Theo phương án thứ nhất, máy nén quay 1 sẽ được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. Như được thể hiện trên Fig.1, máy nén 1 theo phương án này là máy nén quay hai xi lanh bao gồm bình chứa kín 2 và còn bao gồm cơ cấu dẫn động 3 và cơ cấu nén 4 được đặt trong bình chứa kín 2. Bình chứa kín 2 là bình chứa hình trụ được bao kín tại cả đầu trên và đầu dưới. Bộ tích trữ 5 được gắn liền kề với bình chứa kín 2. Bộ tích trữ 5 được nối với cơ cấu nén 4 bằng một ống hút 6, qua đó môi chất lạnh được đưa vào. Ống xả 7 được đặt ở phần phía trên của bình chứa kín 2 để xả môi chất lạnh được nén bằng cơ cấu nén 4. Dầu bôi trơn được trữ tại phần phía dưới của bình chứa kín 2.

Ví dụ, máy nén 1 được đưa vào trong chu trình làm lạnh trong máy điều hòa không khí, được tạo kết cấu để nén môi chất lạnh được cung cấp từ ống hút 6 và xả môi chất lạnh từ ống xả 7. Ví dụ, môi chất lạnh dùng trong máy nén 1 là R32 hoặc R410A. Như được thể hiện trên Fig.1, máy nén 1 được định hướng sao cho hướng dọc trục (trùng với hướng dọc

trục của trục dẫn động 3b, sẽ được mô tả sau) của máy nén 1 song song với hướng lên-xuống.

Cơ cấu dẫn động 3 được bố trí để dẫn động cơ cấu nén 4, và được cấu thành bởi động cơ 3a là nguồn dẫn động và trục dẫn động 3b được gắn vào động cơ 3a. Động cơ 3a bao gồm stato gần giống hình khuyên 3aa được cố định vào bề mặt chu vi phía trong của bình chứa kín 2 và rôto gần giống hình khuyên 3ab được nằm bên trong stato 3aa theo hướng xuyên tâm với khe hở không khí được tạo ra giữa stato và rôto. Rôto 3ab bao gồm nam châm (không được minh họa trên hình vẽ) trong khi stato 3aa bao gồm cuộn dây (không được minh họa trên hình vẽ).

Trục dẫn động 3b được cố định vào bề mặt chu vi phía trong của rôto 3ab, và quay trên trục của chính nó cùng với rôto 3ab để dẫn động cơ cấu nén 4. Trục dẫn động 3b có các phần lệch tâm 3c và 3d mà lần lượt nằm trong buồng nén 31 được mô tả sau và buồng nén 51 được mô tả sau (xem Fig.2A, Fig.2B, Fig.3). Mỗi phần trong số các phần lệch tâm 3c và 3d có dạng hình trụ và có trục tâm mà lệch tâm so với tâm quay của trục dẫn động 3b. Các pittông 32 và 52 của cơ cấu nén 4 lần lượt được gắn vào các phần lệch tâm 3c và 3d.

Đường dẫn cấp dầu (không được minh họa trên hình vẽ) được tạo ra ở bên trong phần gần nửa dưới của trục dẫn động 3b. Đường dẫn cấp dầu kéo dài theo hướng lên-xuống và được phân nhánh tại một số phần của trục dẫn động 3b theo chiều hướng tâm. Chi tiết bơm dạng cánh xoắn (không được minh họa trên hình vẽ) được gắn vào đầu dưới của trục dẫn động 3b để hút dầu bôi trơn vào đường dẫn cấp dầu theo vòng quay của trục dẫn động 3b. Dầu bôi trơn được hút từ đầu dưới của trục dẫn động 3b bằng chi tiết bơm được xả ra từ mặt bên của trục dẫn động 3b và được cấp cho các chi tiết trượt của cơ cấu nén 4, ví dụ như các buồng nén 31 và 51.

Cơ cấu nén 4 bao gồm các bộ giảm thanh phía trên 10a và 10b, nắp phía trên 20 (tấm chặn đầu), xi lanh phía trên 30 (xi lanh), tấm giữa 40 (tấm chặn đầu), xi lanh phía

dưới 50 (xi lanh), nắp phía dưới 60 (tấm chặn đầu), và bộ giảm thanh phía dưới 70. Các chi tiết này được bố trí theo thứ tự từ trên xuống dưới, theo hướng dọc trục của trục dẫn động 3b.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2A, xi lanh phía trên 30 là tấm có dạng gần giống hình tròn. Tại phần tâm của xi lanh phía trên 30, buồng nén 31 được cấu tạo dưới dạng lỗ tròn xuyên qua xi lanh phía trên 30 theo hướng dọc trục của trục dẫn động 3b. Pittông 32 được bố trí trong buồng nén 31. Pittông 32 được cấu tạo bởi con lăn hình khuyên 32a và cánh 32b kéo dài theo hướng xuyên tâm ra bên ngoài từ bề mặt chu vi phía ngoài của con lăn 32a. Con lăn 32a được gắn vào bề mặt chu vi phía ngoài của phần lệch tâm 3c để có thể xoay tương đối và được bố trí trong buồng nén 31.

Như được thể hiện trên Fig.2A và Fig.3, trong xi lanh phía trên 30, đường dẫn ngang 30a kéo dài theo chiều hướng tâm của xi lanh phía trên 30 được tạo ra dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào buồng nén 31. Phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 30a được mở ra tại buồng nén 31, trong khi phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 30a được mở ra tại bề mặt chu vi phía ngoài của xi lanh phía trên 30. Ống hút 6 được lồng vào trong đường dẫn ngang 30a từ phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 30a, và phần đầu của ống hút 6 được đặt ở xung quanh tâm của đường dẫn ngang 30a. Trong xi lanh phía trên 30, đường dẫn dọc 30b kéo dài theo hướng dọc xuống từ đường dẫn ngang 30a được tạo ra dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào trong buồng nén 31. Đường dẫn dọc 30b được phân nhánh từ một phần của đường dẫn ngang 30a nằm giữa phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 30a và phần đầu của ống hút 6. Đường dẫn dọc 30b kéo dài theo hướng dọc xuống và được mở ra ở bề mặt dưới cùng của xi lanh phía trên 30.

Như được thể hiện trên Fig.2A, phần chứa cánh 33 được tạo ra trong xi lanh phía trên 30. Phần 33 này là phần hốc được tạo ra ở bên ngoài theo chiều hướng tâm tính từ bề mặt vách chu vi của buồng nén 31. Cặp ống lót 34 được đặt trong phần chứa cánh 33 để

đối diện với nhau theo hướng chu vi của xi lanh phía trên 30. Mỗi ống lót 34 là gần như một nửa chi tiết hình trụ. Cặp ống lót 34 có thể xoay được trong phần chứa cánh 33 trong khi giữa chúng có cánh 32b được bố trí. Giữa cặp ống lót 34, cánh 32b di chuyển được theo chiều hướng tâm của xi lanh phía trên 30. Buồng nén 31 được chia bởi cánh 32b thành buồng áp suất thấp và buồng áp suất cao.

Như được thể hiện trên Fig.1, nắp phía trên 20 được tạo ra để tiếp xúc với mặt ở đầu trên của xi lanh phía trên 30. Buồng nén 31 được tạo ra dựa trên việc đóng của đầu phía trên của buồng nén 31 bằng nắp phía trên 20. Nắp phía trên 20 có dạng gần giống hình khuyên và trục dẫn động 3b được lồng xoay được tại phần tâm của nắp phía trên 20. Ví dụ, nắp phía trên 20 được cố định bằng cách hàn vào bề mặt chu vi phía trong của bình chứa kín 2.

Các bộ giảm thanh 10a và 10b được bố trí ở trên nắp phía trên 20. Khoảng không giảm thanh phía trên được tạo ra giữa nắp phía trên 20 và bộ giảm thanh phía trên 10b và giữa bộ giảm thanh phía trên 10a và bộ giảm thanh phía trên 10b. Khoảng không giảm thanh phía trên này được tạo ra nhằm mục đích làm giảm tiếng ồn phát sinh do việc xả môi chất lạnh.

Như được thể hiện trên Fig.2A, lỗ xả 35 được tạo ra ở nắp phía trên 20 để làm cho buồng nén 31 thông với khoảng không giảm thanh phía trên để môi chất lạnh được nén trong buồng nén 31 được xả vào khoảng không giảm thanh phía trên. Lỗ xả 35 được đóng bằng van xả dạng tấm (không được thể hiện trên hình vẽ). Van xả bị biến dạng đàn hồi khi áp suất trong buồng nén 31 bằng hoặc cao hơn áp suất định trước, với kết quả là lỗ xả 35 được mở ra.

Như được thể hiện trên Fig.1, tấm giữa 40 là tấm tròn và được bố trí để tiếp xúc với mặt ở đầu phía dưới của xi lanh phía trên 30 và mặt ở đầu phía trên của xi lanh phía dưới 50. Như được thể hiện trên Fig.3, tấm giữa 40 đóng kín đầu phía dưới của buồng nén 31 của xi lanh phía trên 30 để tạo ra buồng nén 31 và đóng kín đầu phía trên của buồng nén

51 của xi lanh phía dưới 50 để tạo ra buồng nén 51. Trong tấm giữa 40, đường dẫn dọc 40a được nối với đường dẫn dọc 30b của xi lanh phía trên 30 được tạo ra dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào trong buồng nén 51. Đường dẫn dọc 40a nối đường dẫn dọc 30b của xi lanh phía trên 30 với đường dẫn ngang 50a sẽ được mô tả sau của xi lanh phía dưới 50.

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2B, xi lanh phía dưới 50 liền kề với xi lanh phía trên 30 thông qua tấm giữa 40 là tấm có dạng gần như hình tròn theo cách tương tự như xi lanh phía trên 30. Buồng nén 51 được tạo ra dưới dạng lỗ tròn xuyên qua xi lanh phía dưới 50 theo hướng dọc trục của trục dẫn động 3b tại phần tâm của xi lanh phía dưới 50. Pittông 52 được bố trí trong buồng nén 51. Pittông 52 được cấu tạo bởi con lăn hình khuyên 52a và cánh 52b kéo dài ra bên ngoài theo chiều hướng tâm từ bề mặt chu vi phía ngoài của con lăn 52a. Con lăn 52a được gắn vào bề mặt chu vi phía ngoài của phần lệch tâm 3d để có thể xoay tương đối và được bố trí trong buồng nén 51.

Như được thể hiện trên Fig.2B và Fig.3, trong xi lanh phía dưới 50, đường dẫn ngang 50a kéo dài theo chiều hướng tâm của xi lanh phía dưới 50 được tạo ra dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào trong buồng nén 51. Đường dẫn ngang 50a là đường cắt được tạo ra ở bề mặt trên cùng của xi lanh phía dưới 50. Phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 50a được mở ra tại buồng nén 51. Phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 50a được đóng bằng bề mặt vách của xi lanh phía dưới 50 theo chiều hướng tâm và được mở theo hướng lên trên. Như được thể hiện trên Fig.3, phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 50a được nối với đường dẫn dọc 40a của tấm giữa 40 tại lúc mở hướng lên. Ngoại trừ lúc mở, đường dẫn ngang 50a được đóng kín bằng bề mặt dưới cùng của tấm giữa 40.

Như được minh họa trên 2B, phần chứa cánh 53 được tạo ra trong xi lanh phía dưới 50. Phần 53 này là phần hốc được tạo ra theo hướng ra ngoài theo chiều hướng tâm từ bề mặt vách chu vi của buồng nén 51. Cặp ống lót 54 được đặt đối diện nhau trong phần chứa

cánh 53 theo hướng chu vi của xi lanh phía dưới 50. Mỗi ống lót 54 là một nửa chi tiết có dạng gần như hình trụ. Cặp ống lót 54 có thể xoay được trong phần chứa cánh 53 trong khi giữa chúng có cánh 52b được bố trí. Giữa cặp ống lót 54, cánh 52b có thể di chuyển được theo chiều hướng tâm của xi lanh phía dưới 50. Buồng nén 51 được chia bởi cánh 52b thành buồng áp suất thấp và buồng áp suất cao.

Như được minh họa trên Fig.1, nắp phía dưới 60 được bố trí để tiếp xúc với mặt ở đầu phía dưới của xi lanh phía dưới 50. Buồng nén 51 được tạo ra dựa trên sự đóng kín của đầu phía dưới của buồng nén 51 bằng nắp phía dưới 60. Nắp phía dưới 60 có dạng gần giống hình khuyên, và trục dẫn động 3b được lồng vào theo cách xoay được tại phần tâm của nắp phía dưới 60.

Bộ giảm thanh phía dưới 70 được bố trí bên dưới nắp phía dưới 60. Khoảng không giảm thanh bên dưới được tạo ra giữa nắp phía dưới 60 và bộ giảm thanh phía dưới 70. Khoảng không giảm thanh phía dưới này được bố trí nhằm làm giảm tiếng ồn phát sinh do xả môi chất lạnh.

Như được minh họa trên Fig.2B, lỗ xả 55 được tạo ra ở nắp phía dưới 60 để làm cho buồng nén 51 thông với khoảng không giảm thanh phía dưới để môi chất lạnh được nén trong buồng nén 51 được xả vào khoảng không giảm thanh phía dưới. Lỗ xả 55 được đóng kín bằng van xả dạng tấm (không được thể hiện trên hình vẽ). Van xả này bị biến dạng đàn hồi khi áp suất trong buồng nén 51 bằng hoặc cao hơn áp suất định trước, với kết quả là lỗ xả 55 được mở ra.

Khoảng không giảm thanh phía dưới thông với khoảng không giảm thanh phía trên qua các lỗ thông được tạo ra ở nắp phía dưới 60, xi lanh phía dưới 50, tấm giữa 40, xi lanh phía trên 30, và nắp phía trên 20.

Theo phương án thứ này, đường dẫn hút bao gồm đường dẫn hút phía trên (đường dẫn thứ nhất) và đường dẫn hút phía dưới (đường dẫn thứ hai) được phân nhánh từ đường dẫn hút phía trên (đường dẫn thứ nhất) được tạo ra trong máy nén quay 1. Đường dẫn hút

phía trên cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 31 của xi lanh phía trên 30. Đường dẫn hút phía trên cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 50. Theo phương án này, đường dẫn hút phía trên là một phần của đường dẫn ngang 30a được tạo ra trong xi lanh phía trên 30 và là đường dẫn ngang từ phần đầu của ống hút 6 đến buồng nén 31. Đường dẫn hút phía trên đi qua xi lanh phía trên 30 nhưng không đi qua xi lanh phía dưới 50. Đường dẫn hút phía dưới được cấu thành bởi đường dẫn dọc 30b được tạo ra trong xi lanh phía trên 30, đường dẫn dọc 40a được tạo ra trong tấm giữa 40, và đường dẫn ngang 50a được tạo ra trong xi lanh phía dưới 50 (xem Fig.3). Đường dẫn hút phía dưới đi qua cả xi lanh phía trên 30 và xi lanh phía dưới 50.

Nói cách khác, trong xi lanh phía trên 30, đường dẫn ngang từ phần đầu của ống hút 6 đến buồng nén 31 trong đường dẫn ngang 30a (không bao gồm phần từ phần đầu của ống hút 6 đến phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 30a) và đường dẫn dọc 30b cấu thành đường dẫn hút. Đường dẫn ngang 50a cấu thành đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50. Theo phương án này, diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50 nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 30.

Cụm từ “diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh” chỉ diện tích bề mặt của bề mặt chu vi phía trong của vách xi lanh cấu thành đường dẫn hút, tức là, diện tích bề mặt của bề mặt vách xi lanh nơi mà môi chất lạnh được hút từ bộ tích trữ 5 đi qua. Dựa vào đó, diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 30 bằng tổng của diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn ngang từ phần đầu của ống hút 6 đến buồng nén 31 trong đường dẫn ngang 30a và diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn dọc 30b, và diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50 bằng diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn ngang 50a.

Trong xi lanh phía dưới 50 trong đó diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút nhỏ hơn xi lanh phía trên 30, sự giảm nhiệt độ của môi chất lạnh ở xung quanh vùng

đổi diện đường dẫn hút nhỏ hơn so với xi lanh phía trên 30. Vì lý do này, chênh lệch nhiệt độ giữa xi lanh phía dưới 50 và pittông 52 được tạo ra trong buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 50 là nhỏ, dẫn đến chênh lệch về lượng thay đổi kích thước giữa xi lanh phía dưới 50 và pittông 52 do giãn nở nhiệt nhỏ.

Theo đó, như được thể hiện trên Fig.3, trong máy nén 1 theo phương án này, chênh lệch giữa chiều cao A3 của xi lanh phía dưới 50 và chiều cao A4 của pittông 52 trong buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 50 nhỏ hơn chênh lệch giữa chiều cao A1 của xi lanh phía trên 30 và chiều cao A2 của pittông 32 trong buồng nén 31 của xi lanh phía trên 30 ($A3 - A4 < A1 - A2$). Chênh lệch giữa chiều cao A1 của xi lanh phía trên 30 và chiều cao A2 của pittông 32 và chênh lệch giữa chiều cao A3 của xi lanh phía dưới 50 và chiều cao A4 của pittông 52 xuất hiện khi máy nén 1 không được dẫn động (tức là ở nhiệt độ bình thường).

Theo phương án này, đường dẫn hút bao gồm đường dẫn hút phía trên và đường dẫn hút phía dưới được phân nhánh từ đường dẫn hút phía trên được tạo ra trong máy nén quay 1. Đường dẫn hút cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 31 của xi lanh phía trên 30. Ống hút 6 được nối với buồng nén 31. Đường dẫn hút phía dưới cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 50. Diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50 nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 30. Vì lý do này, sự giảm nhiệt độ của môi chất lạnh xung quanh vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh ở xi lanh phía dưới 50 nhỏ hơn so với xi lanh phía trên 30. Theo đó, chênh lệch nhiệt độ giữa xi lanh phía dưới 50 và pittông 52 được bố trí trong buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 50 là nhỏ, dẫn đến chênh lệch về lượng thay đổi kích thước giữa xi lanh phía dưới 50 và pittông 52 khi có giãn nở nhiệt nhỏ. Kết quả là, so với xi lanh phía trên 30, các vấn đề ít có khả năng xảy ra trong xi lanh phía dưới 50 kể cả khi các khe hở giữa mặt đầu theo hướng dọc trục của pittông 52 và các mặt đầu theo hướng dọc trục của các tấm chặn đầu 40 và 60 liền kề với pittông 52 là hẹp. Điều này ngăn chặn rò rỉ dầu từ chu vi trong của pittông đến buồng nén và tăng hiệu suất dung tích và hiệu suất biểu thị. Vì vậy, kể cả khi hai xi lanh 30 và 50 được nối với bộ tích trữ 5 bằng

một ống hút 6 để giảm kích thước máy nén 1, sự suy giảm hiệu suất máy nén do lực cản hút tăng được bù bằng sự cải thiện hiệu suất dung tích và hiệu suất biểu thị, dẫn đến sự suy giảm hiệu suất máy nén được ngăn chặn. Do đó, theo phương án này, việc giảm kích thước máy nén 1 và ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất máy nén đều đạt được.

Theo phương án này, đường dẫn hút phía trên (đường dẫn thứ nhất) đi qua xi lanh phía trên 30 nhưng không đi qua xi lanh phía dưới 50, trong khi đường dẫn hút phía dưới (đường dẫn thứ hai) được phân nhánh từ đường dẫn hút phía trên trong xi lanh phía trên 30 và đi qua cả xi lanh phía trên 30 và xi lanh phía dưới 50. Theo cách bố trí này, có thể dễ dàng thiết kế kết cấu trong đó diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50 nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 30.

Hơn nữa, theo phương án này, xi lanh phía trên 30 được tạo kết cấu để được lồng với ống hút 6 sao cho phần đầu của ống hút 6 được đưa vào bên trong xi lanh phía trên 30. Theo cách bố trí này, đường dẫn môi chất lạnh từ phần đầu của ống hút 6 đến buồng nén 31 của xi lanh phía trên 30 chỉ được cấu thành từ đường dẫn ngang tuyến tính 30a, với kết quả là ngăn chặn sự tăng lực cản hút.

Phương án thứ hai

Sau đây sẽ mô tả máy nén theo phương án thứ hai với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.6. Trong khi máy nén 1 theo phương án thứ nhất được bố trí để xi lanh phía trên 30 được tạo kết cấu để được lồng với ống hút 6 của bộ tích trữ 5, máy nén 101 theo phương án thứ hai khác biệt với máy nén theo phương án thứ nhất ở chỗ nắp phía trên 120 được tạo kết cấu để được lồng với ống hút 6 của bộ tích trữ 5. Các kết cấu của phương án thứ hai giống với các kết cấu của phương án thứ nhất được biểu thị bằng cùng các ký hiệu tham chiếu và có thể không được giải thích.

Theo phương án thứ hai, cơ cấu dẫn động 3 và cơ cấu nén 104 được đặt trong máy nén 101. Như được thể hiện trên Fig.5A và Fig.6, trong máy nén 101, đường dẫn ngang

120a kéo dài theo chiều hướng tâm của nắp phía trên 120 và đường dẫn dọc 120b kéo dài theo hướng dọc xuống từ đường dẫn ngang 120a được tạo ra trong nắp phía trên 120 mà đối diện với xi lanh phía dưới 50 và xi lanh phía trên 130, dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào trong buồng nén 31 của xi lanh phía trên 130. Phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 120a được đóng kín bằng bề mặt vách của nắp phía trên 120 theo chiều hướng tâm và được mở theo hướng xuống. Phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 120a được nối với đường dẫn ngang 130a của xi lanh phía trên 130 tại lúc mở hướng xuống. Phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 120a được mở ra tại bề mặt chu vi phía ngoài của nắp phía trên 120. Ống hút 6 được lồng vào trong đường dẫn ngang 120a, và phần đầu của ống hút 6 nằm ở xung quanh tâm của đường dẫn ngang 120a.

Trong xi lanh phía trên 130, đường dẫn ngang 130a mà kéo dài theo chiều hướng tâm của xi lanh phía trên 130 được tạo ra dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào trong buồng nén 31 của xi lanh phía trên 130. Đường dẫn ngang 130a là đường cắt được tạo ra ở bề mặt trên cùng của xi lanh phía trên 130. Phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 130a được mở ra tại buồng nén 31. Phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 130a được đóng kín bằng bề mặt vách của xi lanh phía trên 130 theo chiều hướng tâm và được mở theo hướng lên. Phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 130a được nối với đường dẫn dọc 120b của nắp phía trên 120 tại lúc mở hướng lên. Ngoại trừ lúc mở, đường dẫn ngang 130a được đóng kín bằng bề mặt dưới cùng của nắp phía trên 120. Trong xi lanh phía trên 130, đường dẫn dọc 130b kéo dài theo hướng dọc xuống từ đường dẫn ngang 130a được tạo ra dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 150. Đường dẫn dọc 130b được phân nhánh từ đường dẫn ngang 130a, kéo dài theo hướng dọc xuống, và được mở ra tại bề mặt dưới cùng của xi lanh phía trên 130.

Trong tâm giữa 40, đường dẫn dọc 40a được nối với đường dẫn dọc 130b của xi lanh phía trên 130 được tạo ra dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào buồng

nén 51 của xi lanh phía dưới 50. Đường dẫn dọc 40a nối đường dẫn dọc 130b của xi lanh phía trên 130 với đường dẫn ngang 50a được mô tả sau của xi lanh phía dưới 50.

Như được thể hiện trên Fig.5B và Fig.6, trong xi lanh phía dưới 50 liền kề với xi lanh phía trên 130 thông qua tấm giữa 40, đường dẫn ngang 50a kéo dài theo chiều hướng tâm của xi lanh phía dưới 50 được tạo ra làm đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào trong buồng nén 51. Đường dẫn ngang 50a là đường cắt được tạo ra ở bề mặt trên cùng của xi lanh phía dưới 50. Phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 50a được mở ra tại buồng nén 51. Phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 50a được đóng kín bằng bề mặt vách của xi lanh phía dưới 50 theo chiều hướng tâm và được mở hướng lên. Như được thể hiện trên Fig.6, phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 50a được nối với đường dẫn dọc 40a của tấm giữa 40 tại lúc mở hướng lên. Ngoại trừ lúc mở, đường dẫn ngang 50a được đóng kín bằng bề mặt dưới cùng của tấm giữa 40.

Theo phương án thứ hai, đường dẫn hút bao gồm đường dẫn hút phía trên (đường dẫn thứ nhất) và đường dẫn hút phía dưới (đường dẫn thứ hai) được phân nhánh từ đường dẫn hút phía trên (đường dẫn thứ nhất) được tạo ra trong máy nén quay 101. Đường dẫn hút phía trên cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 31 của xi lanh phía trên 130. Đường dẫn hút phía dưới cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 50. Theo phương án thứ hai, đường dẫn hút phía trên được cấu thành bởi (i) đường dẫn ngang từ phần đầu của ống hút 6 đến phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 50a và đường dẫn dọc 120b trong đường dẫn ngang 120a, cả hai được tạo ra trong nắp phía trên 120 và (ii) đường dẫn ngang 130a được tạo ra trong xi lanh phía trên 130. Đường dẫn hút phía dưới được cấu thành bởi đường dẫn dọc 130b được tạo ra trong xi lanh phía trên 130, đường dẫn dọc 40a được tạo ra trong tấm giữa 40, và đường dẫn ngang 50a được tạo ra trong xi lanh phía dưới 50 (xem trên Fig.6)

Nói cách khác, đường dẫn ngang 130a và đường dẫn dọc 130b cấu thành đường dẫn

hút trong xi lanh phía trên 130. Đường dẫn ngang 50a cấu thành đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50. Theo phương án thứ hai, diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50 nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 130.

Trong xi lanh phía dưới 50 trong đó diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút nhỏ hơn so với xi lanh phía trên 130, sự giảm nhiệt độ của môi chất lạnh ở xung quanh vùng đối diện đường dẫn hút nhỏ hơn so với xi lanh phía trên 130. Theo đó, chênh lệch nhiệt độ giữa xi lanh phía dưới 50 và pittông 52 được bố trí trong buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 50 là nhỏ, dẫn đến chênh lệch về lượng thay đổi kích thước giữa xi lanh phía dưới 50 và pittông 52 khi giãn nở nhiệt là nhỏ.

Theo đó, như được thể hiện trên Fig.6, trong máy nén 101 theo phương án thứ hai, chênh lệch giữa chiều cao A3 của xi lanh phía dưới 50 và chiều cao A4 của pittông 52 trong buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 50 nhỏ hơn chênh lệch giữa chiều cao A1 của xi lanh phía trên 130 và chiều cao A2 của pittông 32 trong buồng nén 31 của xi lanh phía trên 130 ($A3-A4 < A1-A2$). Chênh lệch giữa chiều cao A1 của xi lanh phía trên 130 và chiều cao A2 của pittông 32 và chênh lệch giữa chiều cao A3 của xi lanh phía dưới 50 và chiều cao A4 của pittông 52 xuất hiện khi máy nén 101 không được dẫn động (tức là ở nhiệt độ bình thường).

Theo phương án thứ hai, đường dẫn hút bao gồm đường dẫn hút phía trên và đường dẫn hút phía dưới được phân nhánh từ đường dẫn hút phía trên được tạo ra trong máy nén quay 101. Đường dẫn hút phía trên cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 31 của xi lanh phía trên 130. Đường dẫn hút phía trên cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 50. Diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50 nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 130. Vì lý do này, sự giảm nhiệt độ của môi chất lạnh xung quanh vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh ở xi lanh phía dưới 50 nhỏ hơn so với xi lanh phía trên 130. Theo đó,

chênh lệch nhiệt độ giữa xi lanh phía dưới 50 và pittông 52 được tạo ra trong buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 50 là nhỏ, dẫn đến chênh lệch về lượng thay đổi kích thước giữa xi lanh phía dưới 50 và pittông 52 khi giãn nở nhiệt là nhỏ. Kết quả là, so với xi lanh phía trên 130, các vấn đề ít có khả năng xảy ra trong xi lanh phía dưới 50 kể cả khi các khe hở giữa mặt đầu theo hướng dọc trục của pittông 52 và các mặt đầu theo hướng dọc trục của các tấm chặn đầu 40 và 60 liền kề với pittông 52 là hẹp. Điều này ngăn chặn rò rỉ dầu từ chu vi phía trong của pittông đến buồng nén và tăng cường hiệu suất dung tích và hiệu suất biểu thị. Vì vậy, kể cả khi hai xi lanh 130 và 50 được nối với bộ tích trữ 5 bằng một ống hút 6 để làm giảm kích thước máy nén 101, sự suy giảm hiệu suất máy nén do lực cản hút tăng được bù bằng sự cải thiện hiệu suất dung tích và hiệu suất biểu thị, dẫn đến sự suy giảm hiệu suất máy nén được ngăn chặn. Do đó, theo phương án thứ hai, việc giảm kích thước máy nén 101 và ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất máy nén đều đạt được.

Theo phương án thứ hai, đường dẫn hút phía trên (đường dẫn thứ nhất) đi qua xi lanh phía trên 130 nhưng không đi qua xi lanh phía dưới 50, trong khi đường dẫn hút phía dưới (đường dẫn thứ hai) được phân nhánh từ đường dẫn hút phía trên trong xi lanh phía trên 130 và đi qua cả xi lanh phía trên 130 và xi lanh phía dưới 50. Theo cách bố trí này, có thể dễ dàng thiết kế kết cấu trong đó diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50 nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 130.

Ngoài nội dung nêu trên, theo phương án thứ hai, nắp phía trên 120, dưới dạng tấm chặn đầu được bố trí ở phía đối diện của xi lanh phía dưới 50 đối với xi lanh phía trên 130 được tạo kết cấu để được lồng với ống hút 6 sao cho phần đầu của ống hút 6 nằm trong nắp phía trên 120. Theo cách bố trí này, một phần của đường dẫn hút phía trên có hướng di chuyển của môi chất lạnh thay đổi từ hướng dọc sang ngang trong xi lanh phía trên 130, trong khi đó một phần của đường dẫn hút phía dưới có hướng di chuyển của môi chất lạnh thay đổi từ hướng dọc sang ngang trong xi lanh phía dưới 50. Vì vậy, lực cản hút trong đường dẫn hút phía trên và đường dẫn hút phía dưới có thể khác biệt đáng kể với nhau.

Phương án thứ ba

Sau đây sẽ mô tả máy nén theo phương án thứ ba với tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.7 đến Fig.8. Máy nén 201 theo phương án thứ ba khác với máy nén theo phương án thứ nhất, ở chỗ xi lanh phía dưới 250 được tạo kết cấu để được lồng với ống hút 6 của bộ tích trữ 5. Các kết cấu của phương án thứ ba trùng lặp với kết cấu của phương án thứ nhất được biểu thị bằng cùng các ký hiệu tham chiếu và có thể không được giải thích.

Theo phương án thứ ba, cơ cấu dẫn động 3 và cơ cấu nén 204 được đặt trong máy nén 201. Như được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8, trong xi lanh phía dưới 250, đường dẫn ngang 250a kéo dài theo chiều hướng tâm của xi lanh phía dưới 250 được tạo ra dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào trong buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 250. Phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 250a được mở ra tại buồng nén 51, trong khi đó phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 250a được mở ra tại bề mặt chu vi phía bên ngoài của xi lanh phía dưới 250. Ống hút 6 được lồng vào đường dẫn ngang 250a từ phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 250a, và phần đầu của ống hút 6 được đặt ở xung quanh tâm của đường dẫn ngang 250a. Trong xi lanh phía dưới 250, đường dẫn dọc 250b kéo dài theo chiều dọc hướng lên từ đường dẫn ngang 250a được tạo ra dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào buồng nén 31 của xi lanh phía trên 230. Đường dẫn dọc 250b được phân nhánh từ một phần của đường dẫn ngang 250a nằm giữa phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 250a và phần đầu của ống hút 6. Đường dẫn dọc 250b kéo dài theo chiều dọc hướng lên và được mở ra tại bề mặt trên cùng của xi lanh phía dưới 250. Hơn nữa, đường dẫn dọc 250c kéo dài theo hướng dọc xuống từ đường dẫn ngang 250a được tạo ra trong xi lanh phía dưới 250. Đường dẫn dọc 250c được phân nhánh từ một phần của đường dẫn ngang 250a nằm giữa phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 250a và phần đầu của ống hút 6 (tức là phần chông lên đường dẫn dọc 250b theo chiều dọc). Đường dẫn dọc 250c kéo dài theo hướng dọc xuống và được mở ra tại bề mặt dưới cùng của xi lanh phía dưới 250. Vị trí mở ra này được đóng kín bằng nắp

phía dưới 60.

Trong tấm giữa 240, đường dẫn dọc 240a được nối với đường dẫn dọc 250b của xi lanh phía dưới 250 được tạo ra làm đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào buồng nén 31. Đường dẫn dọc 240a nối đường dẫn dọc 250b của xi lanh phía dưới 250 với đường dẫn ngang 230a được mô tả sau của xi lanh phía trên 230.

Trong xi lanh phía trên 230 liền kề với xi lanh phía dưới 250 thông qua tấm giữa 240, đường dẫn ngang 230a kéo dài theo chiều hướng tâm của xi lanh phía trên 230 được tạo ra dưới dạng đường dẫn hút để đưa môi chất lạnh vào trong buồng nén 31. Đường dẫn ngang 230a là đường cắt được tạo ra trong bề mặt dưới cùng của xi lanh phía trên 230. Phần đầu bên trong theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 230a được mở ra tại buồng nén 31. Phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 230a được đóng kín bằng bề mặt vách của xi lanh phía trên 230 theo chiều hướng tâm và được mở theo hướng xuống. Phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 230a được nối với đường dẫn dọc 240a của tấm giữa 240 tại lúc được mở hướng xuống. Ngoại trừ lúc mở, đường dẫn ngang 230a được đóng kín bằng bề mặt trên cùng của tấm giữa 240.

Theo phương án thứ ba, đường dẫn hút bao gồm đường dẫn hút phía dưới (đường dẫn thứ nhất) và đường dẫn hút phía trên (đường dẫn thứ hai) được phân nhánh từ đường dẫn hút phía dưới (đường dẫn thứ nhất) được tạo ra trong máy nén quay 201. Đường dẫn hút phía dưới cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 250. Đường dẫn hút phía trên cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 31 của xi lanh phía trên 230. Theo phương án thứ ba, đường dẫn hút phía dưới là đường dẫn ngang từ phần đầu của ống hút 6 đến buồng nén 51 trong đường dẫn ngang 250a được tạo ra trong xi lanh phía dưới 250, trong khi đó đường dẫn hút phía trên được cấu thành bởi đường dẫn dọc 250b được tạo ra trong xi lanh phía dưới 250, đường dẫn dọc 240a được tạo ra trong tấm giữa 240, và đường dẫn ngang 230a được tạo ra trong xi lanh phía trên 230.

Nói cách khác, trong xi lanh phía dưới 250, đường dẫn ngang từ phần đầu của ống

hút 6 đến buồng nén 51 trong đường dẫn ngang 250a (không bao gồm một phần từ phần đầu của ống hút 6 đến phần đầu bên ngoài theo chiều hướng tâm của đường dẫn ngang 250a) và đường dẫn dọc 250b cấu thành đường dẫn hút. Đường dẫn ngang 230a cấu thành đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 230. Theo phương án thứ ba, diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 230 nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 250.

Trong xi lanh phía trên 230 trong đó diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút nhỏ hơn so với xi lanh phía dưới 250, sự giảm nhiệt độ của môi chất lạnh ở xung quanh vùng đối diện đường dẫn hút nhỏ hơn so với xi lanh phía dưới 250. Theo đó, chênh lệch nhiệt độ giữa xi lanh phía trên 230 và pittông 32 được tạo ra trong buồng nén 31 của xi lanh phía trên 230 là nhỏ, dẫn đến chênh lệch về lượng thay đổi kích thước giữa xi lanh phía trên 230 và pittông 32 khi giãn nở nhiệt là nhỏ.

Do đó, như được thể hiện trên Fig.8, trong máy nén 201 theo phương án thứ ba, chênh lệch giữa chiều cao A1 của xi lanh phía trên 230 và chiều cao A2 của pittông 32 trong buồng nén 31 của xi lanh phía trên 230 nhỏ hơn chênh lệch giữa chiều cao A3 của xi lanh phía dưới 250 và chiều cao A4 của pittông 52 trong buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 250 ($A1-A2 < A3-A4$). Chênh lệch giữa chiều cao A3 của xi lanh phía dưới 250 và chiều cao A4 của pittông 52 và chênh lệch giữa chiều cao A1 của xi lanh phía trên 230 và chiều cao A2 của pittông 32 xuất hiện khi máy nén 201 không được dẫn động (tức là ở nhiệt độ bình thường).

Theo phương án thứ ba, đường dẫn hút bao gồm đường dẫn hút phía dưới và đường dẫn hút phía trên được phân nhánh từ đường dẫn hút phía dưới được tạo ra trong máy nén quay 201. Đường dẫn hút phía dưới cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 250. Đường dẫn hút phía trên cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén 31 của xi lanh phía trên 230. Diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 230 nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới

250. Vì lý do này, sự giảm nhiệt độ của môi chất lạnh xung quanh vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh ở xi lanh phía trên 230 nhỏ hơn so với xi lanh phía dưới 250. Theo đó, chênh lệch về nhiệt độ giữa xi lanh phía trên 230 và pittông 32 được tạo ra trong buồng nén 31 của xi lanh phía trên 230 là nhỏ, dẫn đến chênh lệch về lượng thay đổi kích thước giữa xi lanh phía trên 230 và pittông 32 khi có giãn nở nhiệt nhỏ. Kết quả là, so với xi lanh phía dưới 250, các vấn đề ít có khả năng xảy ra trong xi lanh phía trên 230 kể cả khi các khe hở giữa mặt đầu theo hướng dọc trục của pittông 32 và các mặt đầu theo hướng dọc trục của các tấm chặn đầu 20 và 240 liền kề với pittông 32 là hẹp. Điều này ngăn chặn rò rỉ dầu từ chu vi trong của pittông đến buồng nén và tăng hiệu suất dung tích và hiệu suất biểu thị. Vì vậy, kể cả khi hai xi lanh 230 và 250 được nối với bộ tích trữ 5 bằng một ống hút 6 để giảm kích thước máy nén 201, sự suy giảm hiệu suất máy nén do lực cản hút tăng được bù bằng sự cải thiện hiệu suất dung tích và hiệu suất biểu thị, dẫn đến sự suy giảm hiệu suất máy nén được ngăn chặn. Do đó, theo phương án thứ ba, việc giảm kích thước máy nén 201 và ngăn chặn sự suy giảm hiệu suất máy nén đều đạt được.

Theo phương án thứ ba, đường dẫn hút phía dưới (đường dẫn thứ nhất) đi qua xi lanh phía dưới 250 nhưng không đi qua xi lanh phía trên 230, trong khi đó đường dẫn hút phía trên (đường dẫn thứ hai) được phân nhánh từ đường dẫn hút phía dưới trong xi lanh phía dưới 250 và đi qua cả xi lanh phía dưới 250 và xi lanh phía trên 230. Theo cách bố trí này, có thể dễ dàng thiết kế kết cấu có diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 230 nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 250.

Ngoài nội dung nêu trên, theo phương án thứ ba, xi lanh phía dưới 250 được tạo kết cấu để được lồng với ống hút 6 vào sao cho phần đầu của ống hút 6 được bố trí bên trong xi lanh phía dưới 250. Theo cách bố trí này, đường dẫn môi chất lạnh từ phần đầu của ống hút 6 đến buồng nén 51 của xi lanh phía dưới 250 chỉ được cấu thành bởi đường dẫn ngang tuyến tính 250a, với kết quả là ngăn chặn sự tăng lực cản hút.

Thử nghiệm xác minh việc sử dụng các máy thực tế

Sau đây sẽ mô tả các kết quả thử nghiệm được thực hiện bằng việc sử dụng các máy nén quay. Như được mô tả ở trên, trong máy nén quay theo sáng chế, chênh lệch giữa chiều cao của xi lanh và chiều cao của pittông trong xi lanh thứ hai được bố trí để nhỏ hơn xi lanh thứ nhất, dẫn đến rò rỉ dầu từ chu vi trong của pittông đến buồng nén được ngăn chặn, và nhờ đó mà hiệu suất máy nén được cải thiện. Chênh lệch giữa chiều cao của xi lanh và chiều cao của pittông càng nhỏ, hiệu suất máy nén càng tăng. Tuy nhiên, sự mài mòn do ma sát trượt giữa pittông và tấm chặn đầu có xu hướng xảy ra và làm giảm độ tin cậy. Nói cách khác, khi chênh lệch giữa chiều cao của xi lanh và chiều cao của pittông là lớn, độ tin cậy được tăng cường vì sự mài mòn do ma sát trượt giữa pittông và tấm chặn đầu ít có khả năng xảy ra, nhưng hiệu suất máy nén bị suy giảm.

Trong trường hợp này, các tác giả của sáng chế thực hiện thử nghiệm xác minh bằng cách sử dụng nhiều máy nén quay (bao gồm nhiều loại máy nén quay khác nhau) để chứng minh liệu có đạt được hiệu suất máy nén cho phép trong khi độ tin cậy vẫn được đảm bảo hay không. Trong thử nghiệm này có sử dụng các biến sau đây: chiều cao H_c (mm) của xi lanh theo hướng dọc trục của trục dẫn động; chiều cao H_p (mm) của pittông có trong buồng nén được tạo ra theo hướng dọc trục trong xi lanh; diện tích bề mặt A_s (mm²) của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh; và chiều dài L_s (mm) của đường dẫn hút trong xi lanh. Chiều dài L_s là chiều dài của đường dẫn hút trong mặt phẳng trục giao với hướng dọc trục của trục dẫn động, và tương đương với chiều dài theo chiều hướng tâm của xi lanh theo các phương án nêu trên. Các ví dụ về chiều dài L_s được biểu thị là L_1 và L_2 trên Fig.3, Fig.6 và Fig.8.

Đối với mỗi trong số các máy nén khác nhau được kí hiệu theo bốn biến H_c , H_p , A_s , và L_s như được mô tả ở trên, liệu sự mài mòn do ma sát trượt giữa pittông và tấm chặn đầu có xảy ra hay không và liệu có đạt được hiệu suất máy nén cho phép hay không được đánh giá. Fig.9 là biểu đồ thể hiện các kết quả của thử nghiệm.

Trên Fig.9, tham số trên trục tung biểu thị (chênh lệch về chiều cao giữa xi lanh và pittông ($H_c - H_p$) / chiều cao H_c của xi lanh), tức là, tốc độ thay đổi chiều cao của xi lanh đối với sự thay đổi nhiệt độ. Khi nhiệt độ xung quanh vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh được làm giảm bằng môi chất lạnh, xi lanh co lại do nhiệt, dẫn đến chênh lệch giữa chiều cao của xi lanh và pittông ($H_c - H_p$) giảm xuống. Khi chênh lệch bằng 0, pittông bị kẹt giữa các tấm chặn đầu và sự mài mòn xảy ra, dẫn đến máy nén có thể bị hỏng. Thông số trên trục tung càng lớn, khả năng xảy ra mài mòn càng ít.

Tham số trên trục hoành biểu thị (diện tích bề mặt A_s của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh / chiều cao của xi lanh H_p x chiều dài L_s của đường dẫn hút theo hướng dọc), tức là, khả năng thay đổi nhiệt độ của xi lanh. Diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh càng lớn, nhiệt độ của xi lanh càng dễ giảm do sự làm lạnh của môi chất lạnh. Trong khi đó, chiều cao của xi lanh và chiều dài của đường dẫn hút theo hướng dọc càng lớn, nhiệt độ của xi lanh càng ít có khả năng giảm do sự tăng nhiệt dung. Như vậy, nhiệt độ xung quanh vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh thay đổi theo sự cân bằng của diện tích bề mặt A_s của vùng, chiều cao của xi lanh H_p , và chiều dài L_s của đường dẫn hút theo hướng dọc.

Trên Fig.9, đường xấp xỉ A được minh họa là đường tuyến tính là đường giới hạn biểu thị hiệu suất máy nén tối thiểu có thể đạt được. Hiệu suất máy nén cho phép đạt được trong vùng phía dưới đường xấp xỉ A. Trong khi đó, đường xấp xỉ B được minh họa là đường tuyến tính có cùng độ nghiêng với đường xấp xỉ A là đường giới hạn biểu thị độ tin cậy tối thiểu (không có sự mài mòn). Sự mài mòn không xảy ra trong vùng phía trên đường xấp xỉ B. Đường xấp xỉ A được biểu thị như sau:

$$(H_c - H_p)/H_c = 1,4 \times 0,0001 \times A_s / (H_c \cdot L_s) + 6,7 \times 0,0001$$

Đường xấp xỉ B được biểu thị như sau:

$$(H_c - H_p)/H_c = 1,4 \times 0,0001 \times A_s / (H_c \cdot L_s) + 3,9 \times 0,0001$$

Vì lý do này, khi bốn biến H_c , H_p , A_s , và L_s được mô tả ở trên thoả mãn hệ thức

$3,9 \times 0,0001 \leq (H_c - H_p) / H_c - 1,4 \times 0,0001 \times A_s / (H_c \cdot L_s) \leq 6,7 \times 0,0001$, máy nén đạt được đủ hiệu suất máy nén và độ tin cậy.

Các sửa đổi

Theo phương án thứ nhất nêu trên, xi lanh thứ nhất có thể là xi lanh phía dưới 50 và xi lanh thứ hai có thể là xi lanh phía trên 30. Nói cách khác, diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 30 có thể nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50. Tương tự, theo phương án thứ hai, xi lanh thứ nhất có thể là xi lanh phía dưới 50 và xi lanh thứ hai có thể là xi lanh phía trên 130. Nói cách khác, diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 130 có thể nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 50. Hơn nữa, theo phương án thứ ba, xi lanh thứ nhất có thể là xi lanh phía trên 230 và xi lanh thứ hai có thể là xi lanh phía dưới 250. Nói cách khác, diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía dưới 250 có thể nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh phía trên 230.

Các cách bố trí này (ví dụ, bố cục và dạng mặt cắt ngang) của đường dẫn hút có thể khác với cách bố trí như được mô tả theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba. Ví dụ, mặc dù theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, các đường dẫn ngang 30a, 50a, 130a, 230a, và 250a kéo dài theo chiều hướng tâm của xi lanh, các đường dẫn ngang này có thể kéo dài theo các hướng bất kỳ trong mặt phẳng trực giao với hướng dọc trục của trục dẫn động, với điều kiện chúng thông với buồng nén.

Mặc dù theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, bộ tích trữ được cố định vào máy nén quay theo sáng chế được lấy làm ví dụ cho thiết bị bên ngoài, thiết bị bên ngoài không bị giới hạn ở bộ phận này. Thiết bị bên ngoài có thể là bộ tích trữ không cố định vào máy nén quay theo sáng chế hoặc thiết bị (ví dụ, thiết bị làm bay hơi) không phải là bộ tích trữ.

Mặc dù theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, con lăn và cánh của pittông được

tích hợp, con lăn và cánh có thể độc lập với nhau.

Mặc dù, theo các phương án từ thứ nhất đến thứ ba, máy nén quay hai xi lanh được mô tả bao gồm xi lanh phía trên và xi lanh phía dưới, máy nén quay có thể bao gồm ba xi lanh hoặc nhiều hơn ba. Trong trường hợp này, trong mỗi xi lanh trong số ba xi lanh hoặc nhiều hơn, tốt hơn là chênh lệch giữa chiều cao của xi lanh theo hướng dọc trục của trục dẫn động và chiều cao của pittông được tạo ra trong buồng nén của xi lanh theo hướng dọc trục giảm do diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh giảm.

Như vậy, các phương án theo sáng chế đã được mô tả trong các nội dung nêu trên. Tuy nhiên, kết cấu chi tiết theo sáng chế không được giải thích là bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở trên. Phạm vi theo sáng chế không được xác định bởi các phương án nêu trên, mà bởi yêu cầu bảo hộ dưới đây, bao gồm các yêu cầu bảo hộ có ý nghĩa tương đương và tất cả các cải biến trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ.

Danh mục số chỉ dẫn

- | | |
|--------------|---|
| 1, 201: | máy nén quay |
| 3: | cơ cấu dẫn động |
| 4, 204: | cơ cấu nén |
| 20, 120: | nắp phía trên (tấm chặn đầu) |
| 30, 130, 230 | xi lanh phía trên (xi lanh, xi lanh thứ nhất) |
| 31, 51: | buồng nén |
| 32, 52: | pittông |
| 40, 240: | tấm giữa (tấm chặn đầu) |
| 50, 250: | xi lanh phía dưới (xi lanh, xi lanh thứ hai) |
| 60: | nắp phía dưới (tấm chặn đầu) |

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy nén quay bao gồm cơ cấu nén và cơ cấu dẫn động bao gồm trục dẫn động để dẫn động cơ cấu nén, cơ cấu nén và cơ cấu dẫn động được đặt trong máy nén quay, cơ cấu nén này bao gồm:

các xi lanh trong đó các buồng nén lần lượt được tạo, các xi lanh được căn chỉnh theo hướng dọc trục của trục dẫn động để trục dẫn động nằm trong các buồng nén;

các tấm chặn đầu được tạo ra ở cả hai đầu của các xi lanh theo hướng dọc trục để tạo ra buồng nén; và

các pittông được bố trí trong các buồng nén tương ứng và được dẫn động bằng trục dẫn động, trong đó:

các xi lanh bao gồm xi lanh thứ nhất và xi lanh thứ hai liền kề với xi lanh thứ nhất thông qua một trong số các tấm chặn đầu,

đường dẫn hút bao gồm đường dẫn thứ nhất và đường dẫn thứ hai được phân nhánh từ đường dẫn thứ nhất được tạo ra trong máy nén quay, đường dẫn thứ nhất cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén của xi lanh thứ nhất từ thiết bị bên ngoài thông qua ống hút, và đường dẫn thứ hai cung cấp môi chất lạnh cho buồng nén của xi lanh thứ hai,

diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh thứ hai nhỏ hơn diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh thứ nhất, và

chênh lệch giữa chiều cao của xi lanh thứ hai theo hướng dọc trục và chiều cao theo hướng dọc trục của pittông được tạo ra trong buồng nén của xi lanh thứ hai nhỏ hơn chênh lệch giữa chiều cao của xi lanh thứ nhất theo hướng dọc trục và chiều cao theo hướng dọc trục của pittông được tạo ra trong buồng nén của xi lanh thứ nhất.

2. Máy nén quay theo điểm 1, trong đó:

đường dẫn thứ nhất đi qua xi lanh thứ nhất nhưng không đi qua xi lanh thứ hai, và

đường dẫn thứ hai được phân nhánh từ đường dẫn thứ nhất trong xi lanh thứ nhất

và đi qua cả xi lanh thứ nhất và xi lanh thứ hai.

3. Máy nén quay theo điểm 2, trong đó xi lanh thứ nhất được tạo kết cấu để được lồng với ống hút vào sao cho phần đầu của ống hút nằm trong xi lanh thứ nhất.

4. Máy nén quay theo điểm 2, trong đó tấm chặn đầu được bố trí ở phía đối diện của xi lanh thứ hai đối với xi lanh thứ nhất được tạo kết cấu để được lồng với ống hút vào sao cho phần đầu của ống hút nằm trong tấm chặn đầu.

5. Máy nén quay theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó, mỗi xi lanh trong số các xi lanh có chênh lệch giữa chiều cao của xi lanh theo hướng dọc trục và chiều cao theo hướng dọc trục của pittông được tạo ra trong buồng nén của xi lanh giảm do diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh giảm.

6. Máy nén quay theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó, hệ thức $3,9 \times 0,0001 \leq (H_c - H_p) / H_c - 1,4 \times 0,0001 \times A_s / (H_c \cdot L_s) \leq 6,7 \times 0,0001$ trong mỗi xi lanh trong số các xi lanh được thoả mãn, với chiều cao của xi lanh theo hướng dọc trục được ký hiệu là H_c (mm), chiều cao theo hướng dọc trục của pittông được tạo ra trong buồng nén trong xi lanh được ký hiệu là H_p (mm), diện tích bề mặt của vùng đối diện đường dẫn hút trong xi lanh được ký hiệu là A_s (mm²), và chiều dài của đường dẫn hút trong xi lanh theo hướng trục giao với hướng dọc trục được ký hiệu là L_s (mm).

FIG.1

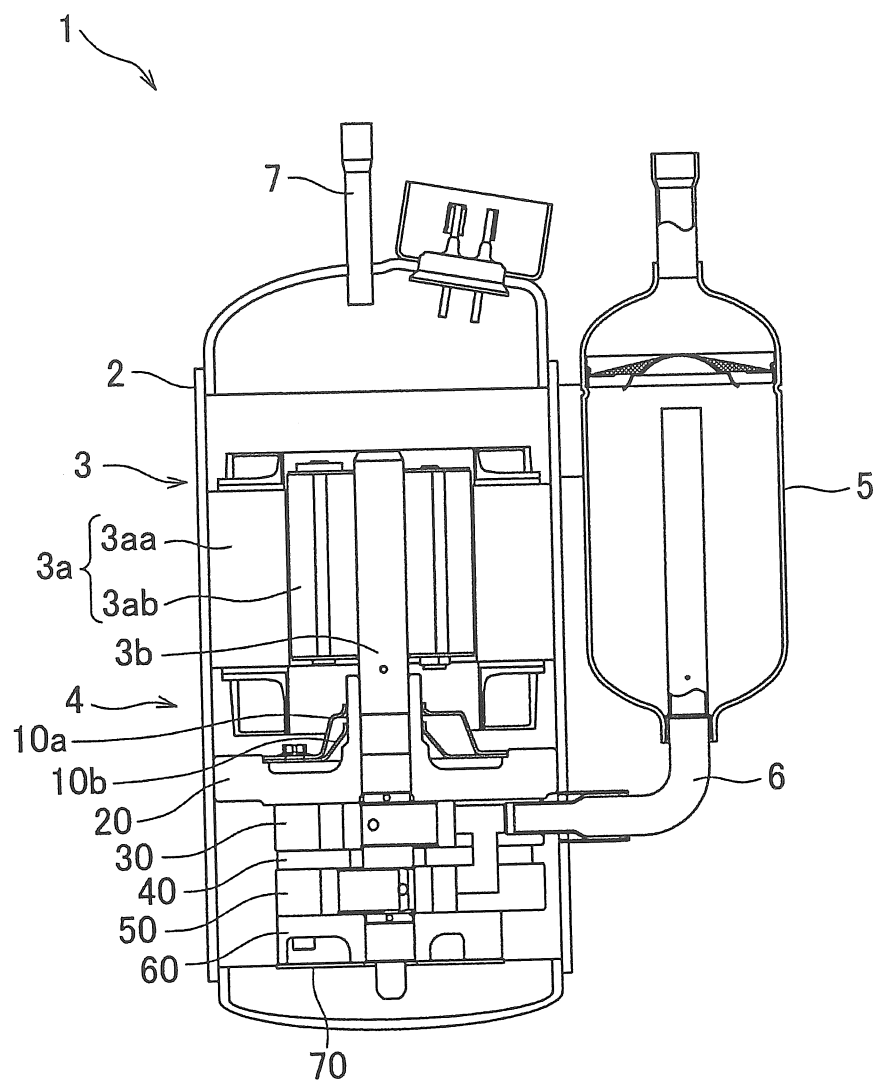


FIG.2A

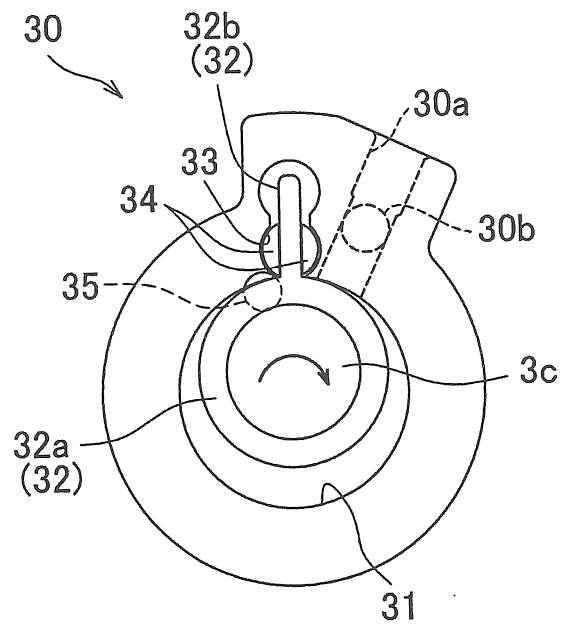


FIG.2B

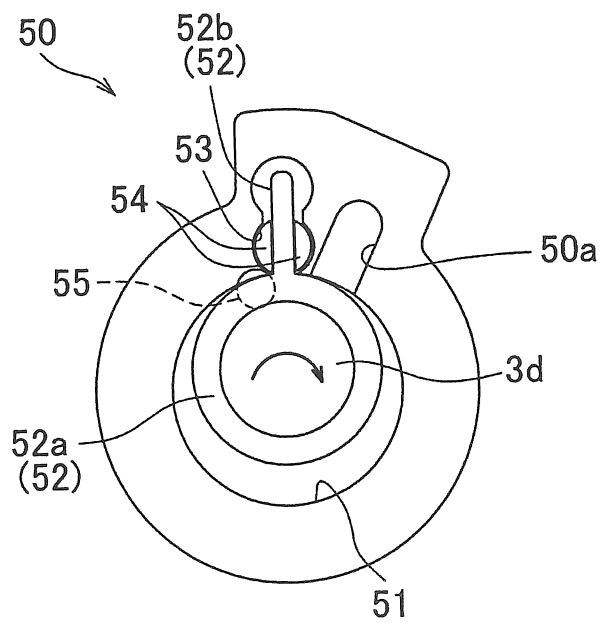


FIG.3

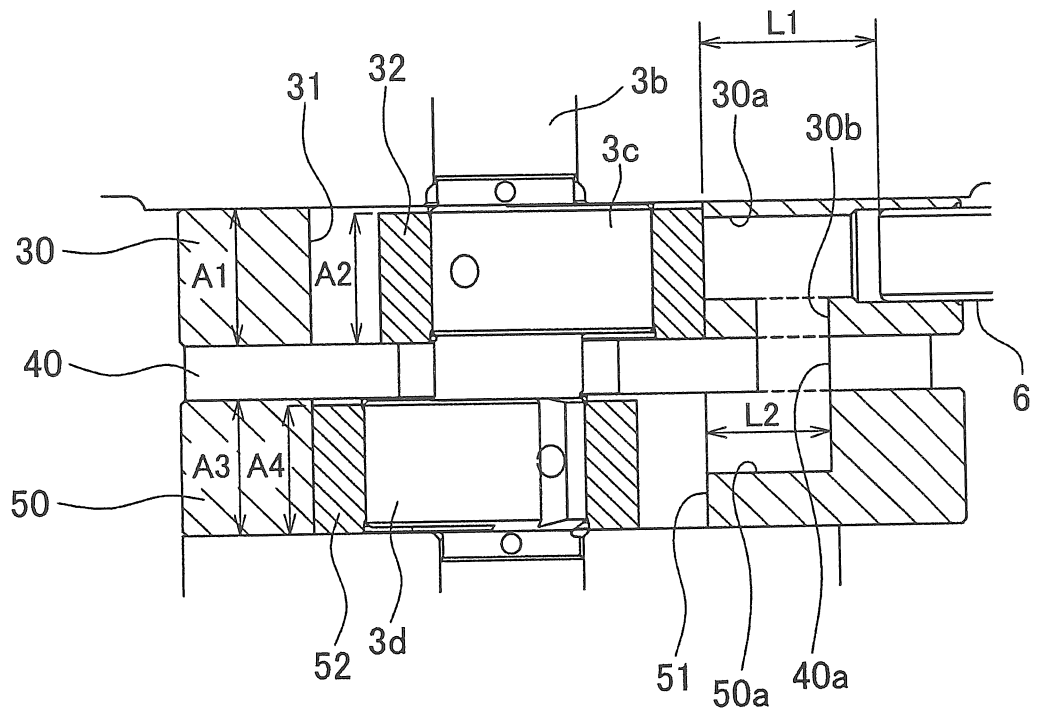


FIG.4

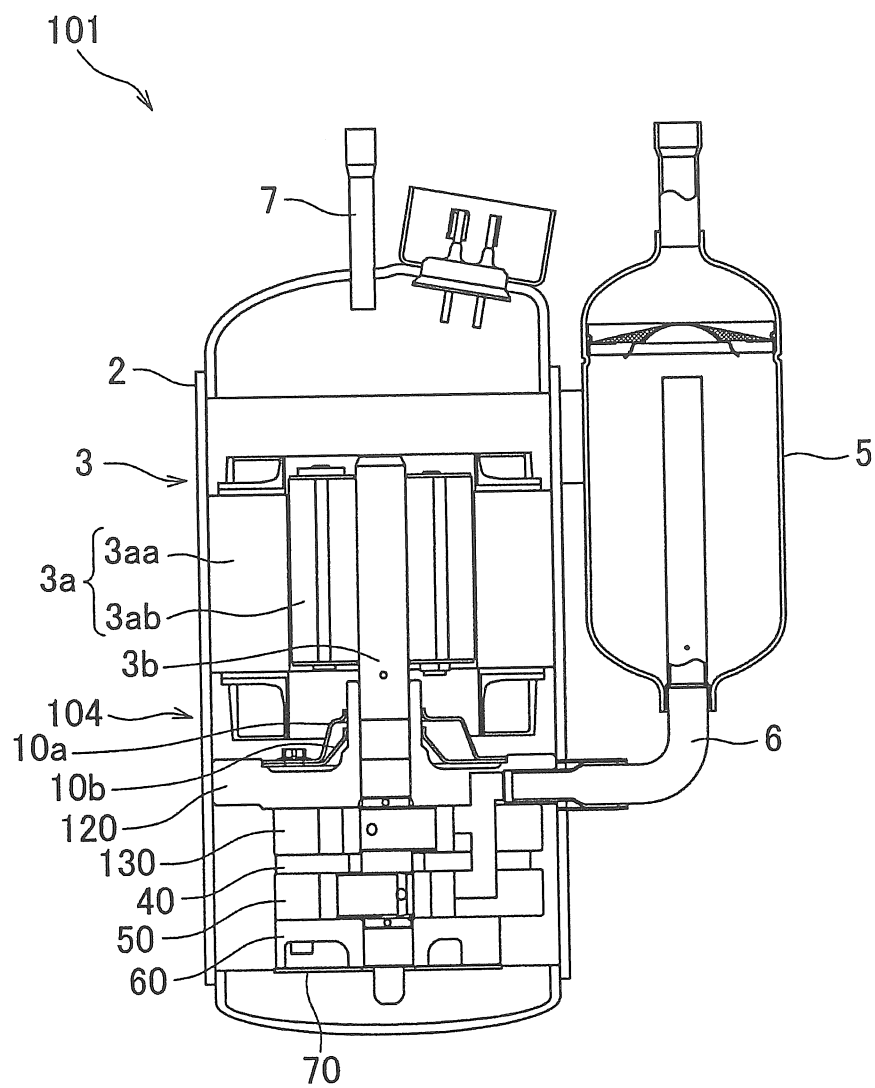


FIG.5A

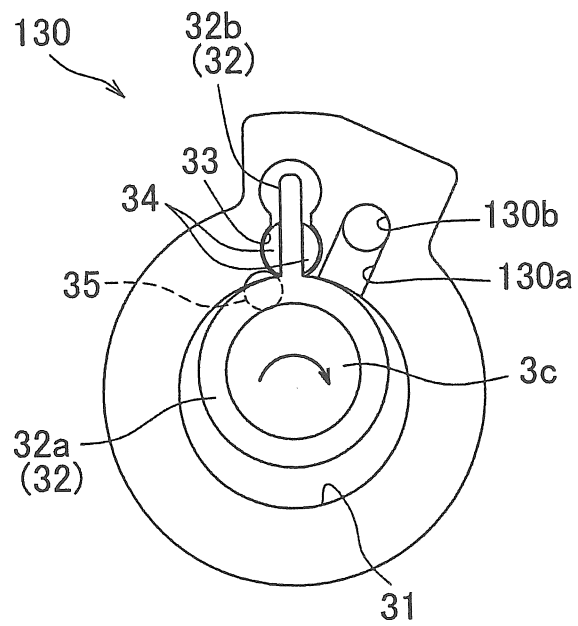


FIG.5B

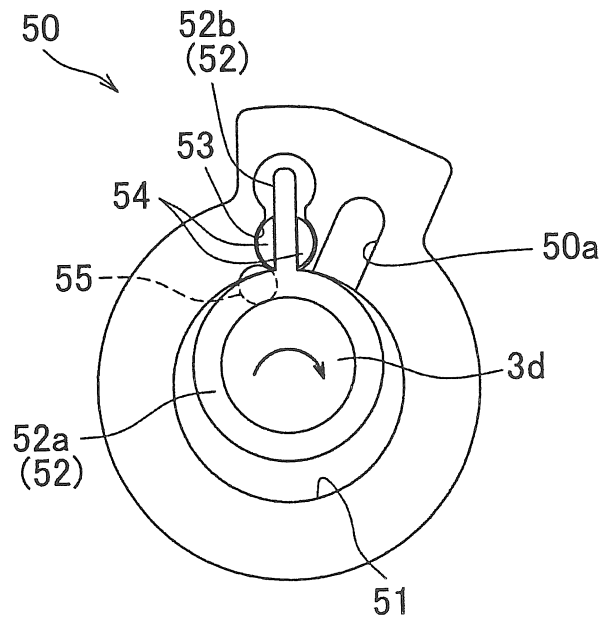


FIG.6

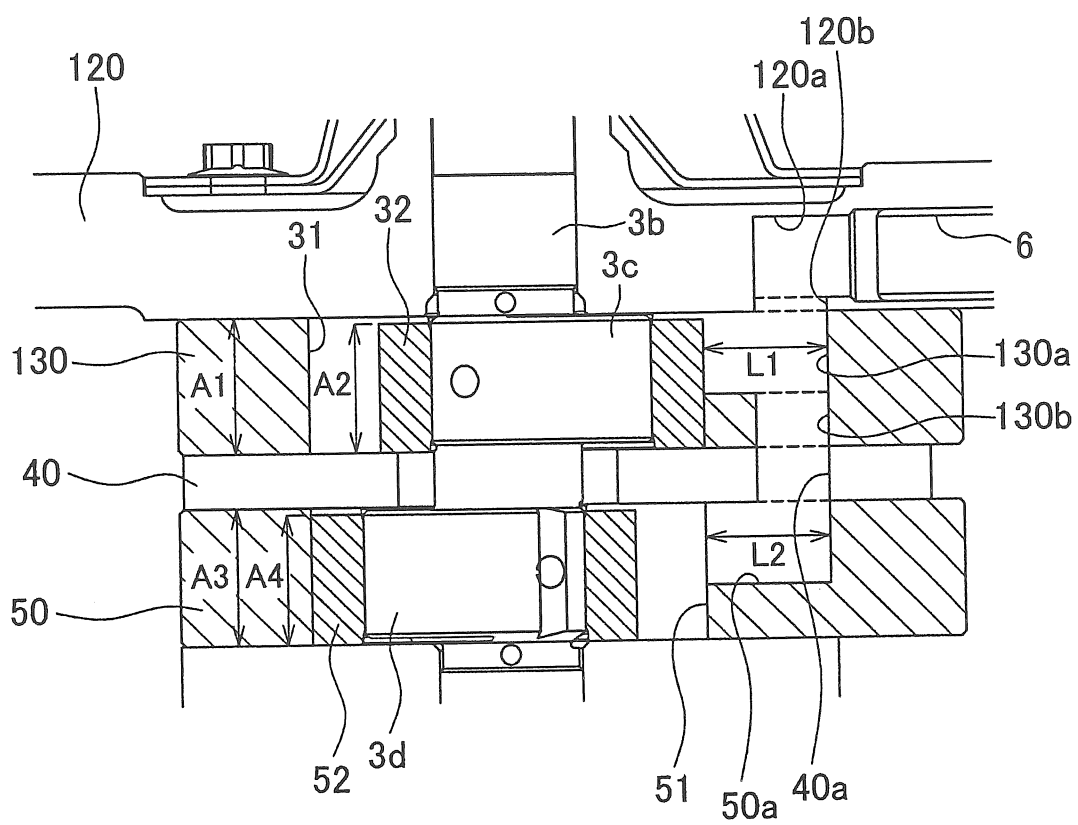


FIG. 7

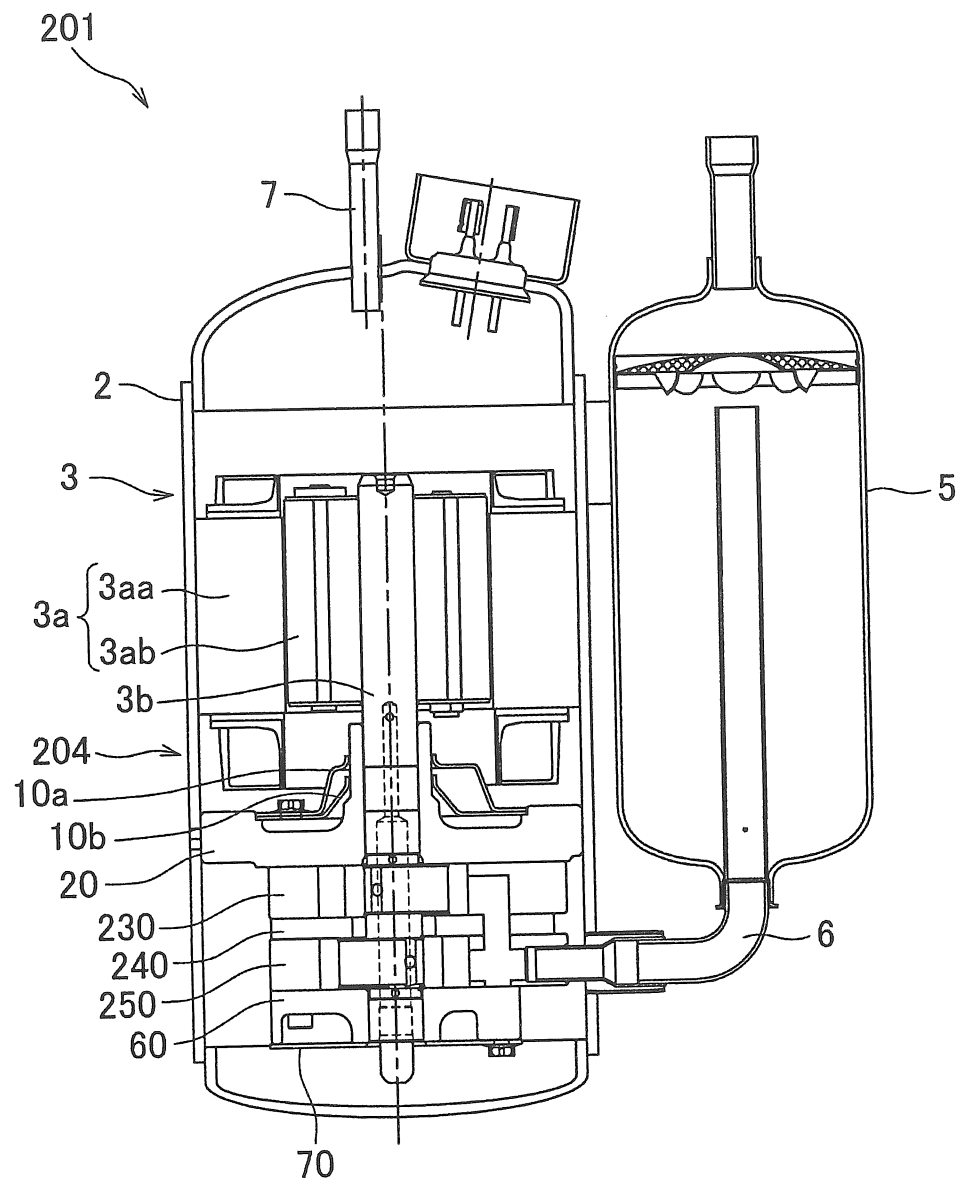


FIG.8

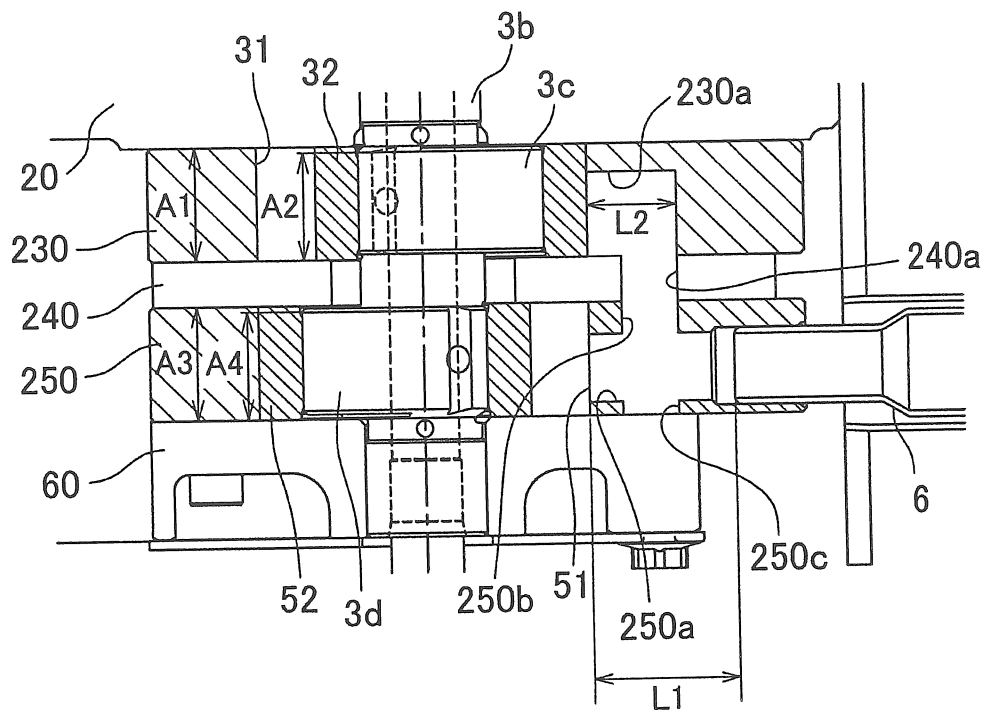


FIG.9

Chênh lệch chiều cao
giữa xilanh và pittông/
chiều cao xilanh

