



(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)



1-0038144

(51)^{2022.01} F25B 1/10; F25B 49/02; F25B 41/20

(13) B

(21) 1-2019-00429

(22) 24/01/2019

(30) 2018-010778 25/01/2018 JP

(45) 25/01/2024 430

(43) 26/08/2019 377A

(73) KOBELCO COMPRESSORS CORPORATION (JP)

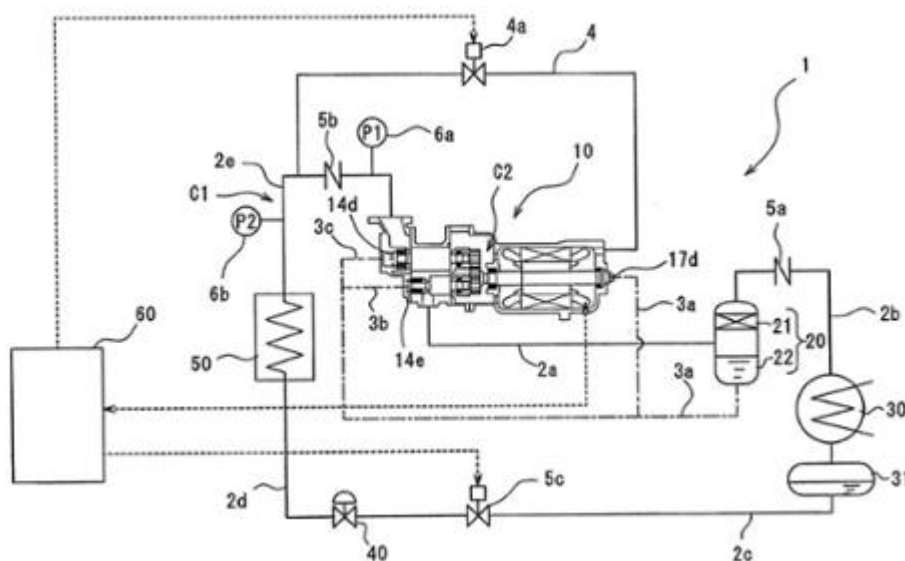
9-12, Kita-Shinagawa 5-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-8688 Japan

(72) Noboru TSUBOI (JP); Tetsuya KAKIUCHI (JP); Katsuyuki SUZUKI (JP); Eiji KANKI (JP); Keisuke TANAKA (JP).

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

(54) THIẾT BỊ LÀM LẠNH

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị làm lạnh có thể ngăn chặn sự cố chập mạch của mô-tơ được bố trí ở cấp trung gian trong máy nén hai cấp có trong thiết bị làm lạnh bằng cách ngăn chặn sự hóa lỏng của chất lưu làm việc ở mô-tơ. Thiết bị làm lạnh (1) có máy nén trục vít hai cấp (10), van cản hút (5b) nằm ở phía trước máy nén trục vít hai cấp (10), van cản xả (5a) nằm ở phía sau máy nén trục vít hai cấp (10), bộ ngưng tụ (30) nằm ở phía sau van cản xả (5a), bộ làm bay hơi (50) nằm ở phía trước van cản hút (5b), van giãn nở (40) được bố trí giữa bộ ngưng tụ (30) và bộ làm bay hơi (50) trong dòng di chuyển của chất làm lạnh, van bơm xuống (5c) được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi, ống rẽ nhánh (4) nối thông chất lưu một bộ phận giữa van cản hút (5b) và bộ làm bay hơi (50) và bộ phận cấp trung gian, và van nhánh (4a) nằm trên ống rẽ nhánh (4).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị làm lạnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 đề xuất thiết bị làm lạnh có máy nén hai cấp. Trong máy nén hai cấp này, mô tơ được bố trí sao cho khoang mô tơ (khoảng trống bên trong của mô tơ) được nối thông chất lưu với đường dẫn dòng trung gian (khoảng trống nối) giữa thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai trong dòng di chuyển của chất lưu làm việc. Máy nén hai cấp nén chất lưu làm việc theo cách phân chia ở hai cấp, và vì thế áp suất ở đường dẫn dòng trung gian và khoang mô tơ là áp suất trung gian giữa áp suất nạp và áp suất xả.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2011-99345 A

Trong máy nén hai cấp, áp suất trung gian được duy trì sau khi máy nén dừng hoạt động, và vì thế chất lưu làm việc hoá lỏng trong khoang mô tơ do sự suy giảm của nhiệt độ bên ngoài trong một số trường hợp. Sự hóa lỏng của chất lưu làm việc trong khoang mô tơ có khả năng tạo ra trạng thái ngâm chất lỏng của một bộ phận bên trong như cuộn dây quấn của mô tơ, trạng thái này làm suy giảm cách điện và gây ra sự cố chập mạch của mô tơ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế được đề xuất để ngăn chặn suy giảm cách điện và sự cố chập mạch của mô tơ bằng cách ngăn chặn sự hóa lỏng của chất lưu làm việc trong khoang mô tơ trong thiết bị làm lạnh có máy nén hai cấp.

Sáng chế đề xuất thiết bị làm lạnh có: máy nén hai cấp có thân máy nén cấp thứ nhất, thân máy nén cấp thứ hai, và mô tơ có khoang mô tơ nối thông chất lưu với đường dẫn dòng trung gian giữa thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai trong dòng di chuyển của chất lưu làm việc và dẫn động thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai; van cản hút nằm ở phía trước máy nén hai cấp; ống rẽ nhánh nối thông chất lưu đường dẫn dòng thứ nhất ở phía trước van

cản hút trong dòng di chuyển của chất lưu làm việc, và đường dẫn dòng thứ hai có đường dẫn dòng trung gian và khoang mô-tơ; và van nhánh nằm trên ống rẽ nhánh.

Nhờ kết cấu này, khi van nhánh được mở, áp suất (áp suất trung gian) ở đường dẫn dòng thứ hai có thể được làm cân bằng với áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất qua ống rẽ nhánh, và vì thế có thể được làm giảm khi cần. Vì van cản hút được bố trí ở phía trước máy nén hai cấp, áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất ở phía trước van cản hút có thể được làm giảm thành trị số âm so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai bằng cách thực hiện hoạt động bơm xuống trước khi mở van nhánh. Như vậy, áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai có thể được làm giảm bằng cách mở van nhánh sau hoạt động bơm xuống. Do đó, có thể ngăn chặn sự hóa lỏng của chất lưu làm việc trong khoang mô-tơ khi nhiệt độ bên ngoài giảm. Vì vậy, có thể ngăn chặn trạng thái ngưng chất lỏng của một bộ phận bên trong như cuộn dây quấn của mô-tơ, trạng thái này làm suy giảm cách điện và gây ra sự cố chập mạch của mô-tơ.

Thiết bị làm lạnh có thể còn có: van cản xả nằm ở phía sau máy nén hai cấp; bộ ngưng tụ nằm ở phía sau van cản xả; bộ phận chứa chất lỏng nối thông chất lưu với bộ ngưng tụ; bộ làm bay hơi nằm ở phía trước van cản hút; van giãn nở được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi trong dòng di chuyển của chất lưu làm việc; van bơm xuống được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi trong dòng di chuyển của chất lưu làm việc; cảm biến áp suất thứ nhất có cấu tạo để phát hiện áp suất của chất lưu làm việc giữa van cản hút và máy nén hai cấp; và bộ điều khiển có cấu tạo để thực hiện hoạt động bơm xuống để tích tụ chất lưu làm việc trong bộ phận chứa chất lỏng bằng cách đóng van bơm xuống và dẫn động máy nén hai cấp khi máy nén hai cấp được dừng, và dừng hoạt động bơm xuống và mở van nhánh khi giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ nhất trở thành nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước.

Nhờ kết cấu này, khi máy nén hai cấp được dừng, bộ điều khiển thực hiện hoạt động bơm xuống. Khi hoạt động bơm xuống được thực hiện, chất lưu làm việc được tích tụ trong bộ phận chứa chất lỏng, nhờ đó làm giảm áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất. Áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai được duy trì cao như nêu

trên ngay sau hoạt động bơm xuống. Như vậy, chất lưu làm việc trong đường dẫn dòng thứ hai có thể được xả tới đường dẫn dòng thứ nhất được giảm áp suất qua ống rẽ nhánh bằng cách mở van nhánh sau hoạt động bơm xuống. Giá trị định trước là ngưỡng của giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ nhất là giá trị áp suất sao cho chất lưu làm việc trong đường dẫn dòng thứ hai có thể được xả đủ tới đường dẫn dòng thứ nhất, và tốt hơn là giá trị áp suất mà nhờ đó xác định được rằng đạt được trạng thái chân không hiệu dụng.

Thiết bị làm lạnh có thể còn có: van cản xả nằm ở phía sau máy nén hai cấp; bộ ngưng tụ nằm ở phía sau van cản xả; bộ phận chứa chất lỏng nổi thông chất lưu với bộ ngưng tụ; bộ làm bay hơi nằm ở phía trước van cản hút; van giãn nở được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi trong dòng di chuyển của chất lưu làm việc; cảm biến áp suất thứ hai có cấu tạo để phát hiện áp suất của chất lưu làm việc giữa bộ làm bay hơi và van cản hút; và bộ điều khiển có cấu tạo để mở van nhánh khi máy nén hai cấp được dừng và giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước.

Nhờ kết cấu này, khi máy nén hai cấp được dừng, cảm biến áp suất thứ hai có thể xác định xem áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất có trị số âm cần thiết và đầy đủ so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai hay không. Như vậy, khi áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất có trị số âm cần thiết và đầy đủ so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai, áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai có thể được làm giảm chỉ bằng cách mở van nhánh.

Thiết bị làm lạnh có thể còn có: van cản xả nằm ở phía sau máy nén hai cấp; bộ ngưng tụ nằm ở phía sau van cản xả; bộ phận chứa chất lỏng nổi thông chất lưu với bộ ngưng tụ; bộ làm bay hơi nằm ở phía trước van cản hút; van giãn nở được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi trong dòng di chuyển của chất lưu làm việc; van bơm xuống được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi trong dòng di chuyển của chất lưu làm việc; cảm biến áp suất thứ nhất có cấu tạo để phát hiện áp suất của chất lưu làm việc giữa van cản hút và máy nén hai cấp; cảm biến áp suất thứ hai có cấu tạo để phát hiện áp suất của chất lưu làm việc giữa bộ làm bay hơi và van cản hút; và bộ điều khiển có cấu tạo để xác định độ lớn của giá trị áp suất

được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ hai so với giá trị định trước và đóng van bơm xuống khi máy nén hai cấp được dừng, mở van nhánh khi giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước, thực hiện hoạt động bơm xuống để tích tụ chất lưu làm việc trong bộ phận chứa chất lỏng bằng cách dẫn động máy nén hai cấp khi giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ hai lớn hơn so với giá trị định trước, và dừng hoạt động bơm xuống và mở van nhánh khi giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ nhất trở thành nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước.

Nhờ kết cấu này, khi máy nén hai cấp được dừng, cảm biến áp suất thứ hai có thể xác định xem áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất có trị số âm cần thiết và đầy đủ so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai hay không. Khi áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất có trị số âm cần thiết và đầy đủ so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai, áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai có thể được làm giảm, chỉ bằng cách mở van nhánh, tới áp suất mà chất làm lạnh trong khoang mô tơ không hoá lỏng do sự suy giảm của nhiệt độ bên ngoài. Khi áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất không có trị số âm cần thiết và đầy đủ so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai, hoạt động bơm xuống được thực hiện sao cho áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất trở thành có trị số âm cần thiết và đầy đủ so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai, và tiếp đó van nhánh được mở để làm giảm áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai tới áp suất mong muốn.

Khoang mô tơ có thể được nối thông chất lưu với đường dẫn dòng trung gian ở phía đầu thứ nhất của mô tơ theo hướng trục quay của mô tơ, và ống rẽ nhánh có thể được nối thông chất lưu với khoang mô tơ ở phía đầu thứ hai của mô tơ.

Nhờ kết cấu này, áp suất ở bộ phận cách xa bộ phận nối thông chất lưu với đường dẫn dòng trung gian trong khoang mô tơ có thể được giảm đáng kể qua ống rẽ nhánh. Trong khoang mô tơ, chất lưu làm việc có khả năng tích tụ ở bộ phận cách xa bộ phận nối thông chất lưu với đường dẫn dòng trung gian, và vì thế có thể ngăn chặn thêm sự hóa lỏng của chất lưu làm việc bằng cách giảm đáng kể áp suất của chất lưu làm việc ở bộ phận này.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, trong thiết bị làm lạnh có máy nén hai cấp, chất lưu làm việc trong đường dẫn dòng thứ hai có thể được xả tới đường dẫn dòng thứ nhất qua ống rẽ nhánh, nhờ đó ngăn chặn sự hóa lỏng của chất lưu làm việc trong khoang mô-tơ, trạng thái này làm suy giảm cách điện và gây ra sự cố chập mạch của mô-tơ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị làm lạnh theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phóng to thể hiện máy nén trục vít hai cấp theo Fig.1;

Fig.3 thể hiện sơ đồ khối điều khiển của bộ điều khiển theo Fig.1; và

Fig.4 thể hiện lưu đồ điều khiển của bộ điều khiển theo Fig.3.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cấu trúc của thiết bị làm lạnh 1 theo phương án này. Thiết bị làm lạnh 1 có máy nén trục vít hai cấp (máy nén hai cấp) 10, bộ tách dầu 20, bộ ngưng tụ 30, bình chứa chất làm lạnh 31, van giãn nở 40, và bộ làm bay hơi 50. Trong thiết bị làm lạnh 1, các bộ phận này được nối thông chất lưu với nhau nhờ các ống 2a tới 2e để tạo ra đường dẫn dòng tuần hoàn của chất làm lạnh là chất lưu làm việc. Cụ thể là, ống 2e có van cản hút 5b, và sau đây, đường dẫn dòng ở phía trước van cản hút 5b trên ống 2e còn được gọi là đường dẫn dòng thứ nhất C1.

Fig.2 là hình vẽ phóng to thể hiện máy nén trục vít hai cấp 10 theo Fig.1. Máy nén trục vít hai cấp 10 nén chất làm lạnh. Chất làm lạnh có thể, ví dụ, là amoniac hoặc Freon.

Máy nén trục vít hai cấp 10 có thân máy nén cấp thứ nhất 11 có cấu tạo để nạp vào chất làm lạnh qua cửa nạp 11a và nén chất làm lạnh, thân máy nén cấp thứ hai 12 có cấu tạo để nén tiếp chất làm lạnh được nén bởi thân máy nén cấp thứ nhất 11 và xả chất làm lạnh qua cửa xả 12a, và mô-tơ 13 có cấu tạo để dẫn động thân máy nén cấp thứ nhất 11 và thân máy nén cấp thứ hai 12.

Thân máy nén cấp thứ nhất 11 và thân máy nén cấp thứ hai 12 tiếp nhận hai rôto trục vít cái và đực 11b và 12b có thể quay được trong các khoang rôto 11A và 12A được xác định bởi vỏ chung 14 được dùng chung cho thân máy nén cấp thứ nhất 11 và thân máy nén cấp thứ hai 12. Theo phương án này, vỏ chung 14 có bộ phận cửa hút 14a, bộ phận trung tâm 14b, và bộ phận cửa xả 14c. Fig.2 chỉ thể hiện rôto đực. Các rôto trục vít 11b và 12b lần lượt có các trục rôto 11c và 12c. Các trục rôto 11c và 12c được đỡ quay được bởi các ổ đỡ 15a tới 15d. Từng trục rôto 11c và 12c được nối cơ khí với trục phát động 13a của mô-tơ 13 nhờ bánh răng 16. Theo phương án này, máy nén trục vít hai cấp 10 được mô tả là một ví dụ về máy nén hai cấp. Tuy nhiên, loại máy nén không bị giới hạn như vậy, và có thể là một loại bất kỳ của máy nén hai cấp như kiểu trục cuộn.

Vỏ chung 14 có cửa nạp 11a là cửa hút của máy nén trục vít hai cấp 10, mà qua đó chất làm lạnh được hút vào khoang rôto 11A của thân máy nén cấp thứ nhất 11, và cửa xả 12a là cửa xả của máy nén trục vít hai cấp 10, mà qua đó chất làm lạnh được xả ra khỏi khoang rôto 12A của thân máy nén cấp thứ hai 12. Chất làm lạnh đã xả ra khỏi thân máy nén cấp thứ nhất 11 được hút vào thân máy nén cấp thứ hai 12 qua đường dẫn dòng trung gian là khoảng trống nối 14A được xác định bởi vỏ chung 14 và vỏ mô-tơ 17. Nói cách khác, khoảng trống nối 14A không chỉ có tác dụng làm đường dẫn dòng chất lưu (đường dẫn dòng trung gian) nối cửa xả của thân máy nén cấp thứ nhất 11 và cửa hút của thân máy nén cấp thứ hai 12, mà còn tiếp nhận bánh răng 16. Sau đây, đường dẫn dòng có khoảng trống nối 14A và khoang mô-tơ 13A sẽ mô tả sau và kéo dài từ xả từ thân máy nén cấp thứ nhất 11 để hút vào thân máy nén cấp thứ hai 12 còn được gọi là đường dẫn dòng thứ hai C2.

Vỏ chung 14 còn có các cửa bôi trơn 14d và 14e (xem Fig.1) mà qua đó dầu bôi trơn và làm mát được cấp tới các ổ đỡ 15a và 15d.

Theo phương án này, thân máy nén cấp thứ nhất 11 và thân máy nén cấp thứ hai 12 được định vị thẳng đứng so với nhau, và phía hút và phía xả nằm đối nhau giữa thân máy nén cấp thứ nhất 11 và thân máy nén cấp thứ hai 12. Cụ thể là, theo phương án này, thân máy nén cấp thứ nhất 11 có rôto trục vít 11b có kích thước lớn hơn được bố trí ở phía trên, nói cách khác, thân máy nén cấp thứ hai 12 có rôto

trục vít 12b có kích thước nhỏ hơn được bố trí ở phía dưới. Theo cách khác, kết cấu trong đó thân máy nén cấp thứ nhất 11 và thân máy nén cấp thứ hai 12 được bố trí thẳng đứng có thể được thay thế bằng kết cấu trong đó thân máy nén cấp thứ nhất 11 và thân máy nén cấp thứ hai 12 được bố trí nằm ngang hoặc trạng thái bố trí bất kỳ khác.

Mô tơ 13 được bố trí liền kề thân máy nén cấp thứ nhất 11 và thân máy nén cấp thứ hai 12. Mô tơ 13 tiếp nhận, trong khoang mô tơ 13A ở dạng khoảng trống bên trong của vỏ mô tơ 17, rôto 13b được bố trí ở trục phát động 13a, và stato 13c cố định vào phía trong của vỏ mô tơ 17 và bao quanh rôto 13b. Trục phát động 13a được đỡ quay được bởi các ổ đỡ 15e và 15f ở hai phía của rôto 13b.

Các đường dẫn nối thông 17a và 17b mà qua đó khoảng trống nối 14A được bịt kín bởi vỏ mô tơ 17 được nối thông với khoang mô tơ 13A được tạo ra ở phía đầu thứ nhất của vỏ mô tơ 17 theo hướng trục quay của mô tơ 13. Do đó, chất làm lạnh hoặc chất lưu như dầu sẽ mô tả sau có thể di chuyển giữa khoảng trống nối 14A và khoang mô tơ 13A qua các đường dẫn nối thông 17a và 17b.

Lỗ rẽ nhánh 17c nối với ống rẽ nhánh 4 sẽ mô tả chi tiết sau đây được tạo ra ở phía đầu thứ hai của vỏ mô tơ 17. Lỗ rẽ nhánh 17c được bố trí ở phía đối diện với khoảng trống nối 14A trên vỏ mô tơ 17. Cụ thể là, lỗ rẽ nhánh 17c được bố trí ở phần trên của thành mép của vỏ mô tơ 17. Ngoài ra, cửa bôi trơn 17d mà qua đó dầu bôi trơn và làm mát được cấp tới ổ đỡ 15e ở phía đối diện với khoảng trống nối 14A được tạo ra trên vỏ mô tơ 17.

Như được thể hiện trên Fig.1, bộ tách dầu 20 được nối thông chất lưu với cửa xả 12a của máy nén trục vít hai cấp 10 qua ống 2a. Bộ tách dầu 20 tách và thu gom thành phần dầu từ chất làm lạnh được xả qua cửa xả 12a của máy nén trục vít hai cấp 10. Bộ tách dầu 20 có bộ lọc 21 và bình chứa dầu 22. Bộ lọc 21 tách thành phần dầu từ chất làm lạnh. Dầu đã tách từ chất làm lạnh nhờ bộ lọc 21 được thu gom trong bình chứa dầu 22. Bình chứa dầu 22 được nối thông chất lưu với các cửa bôi trơn 14d, 14e, và 17d nhờ các ống 3a tới 3c. Dầu thu gom được trong bình chứa dầu 22 được chuyển tới các ổ đỡ 15a, 15d, và 15e qua các ống 3a tới 3c và các cửa bôi trơn 14d, 14e, và 17d. Dầu dùng để làm mát và bôi trơn ở các ổ đỡ 15a

và 15d di chuyển vào các khoang rôto 11A và 12A, và góp phần làm mát, bôi trơn, và bịt kín các rôto trục vít 11b và 12b. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, dầu thu gom được trong bình chứa dầu 22 được cấp trực tiếp tới các rôto trục vít 11b và 12b bổ sung vào các ổ đỡ 15a, 15d, và 15e. Như vậy, dầu chảy tuần hoàn sao cho dầu được xả, cùng với chất làm lạnh, qua cửa xả 12a của máy nén trục vít hai cấp 10, được chuyển tới bình chứa dầu 22, và được cấp lại tới máy nén trục vít hai cấp 10.

Bộ ngưng tụ 30 được nối thông chất lưu với bộ tách dầu 20 qua ống 2b. Chất làm lạnh, thành phần dầu của nó đã được tách ở bộ tách dầu 20 được cấp từ bộ tách dầu tới bộ ngưng tụ 30 qua ống 2b. Bộ ngưng tụ 30 làm mát và làm ngưng tụ chất làm lạnh. Bình chứa chất làm lạnh 31 được bố trí lên kề bộ ngưng tụ 30, và thu gom chất làm lạnh được ngưng tụ bởi bộ ngưng tụ 30. Van cản xả 5a được bố trí trên ống 2b để ngăn chặn dòng ngược của chất làm lạnh.

Van giãn nở 40 được nối thông chất lưu với bộ ngưng tụ 30 và bình chứa chất làm lạnh 31 qua ống 2c. Chất làm lạnh đi qua bộ ngưng tụ 30 và bình chứa chất làm lạnh 31 được cấp tới van giãn nở 40 qua ống 2c. Van giãn nở 40 giảm áp chất làm lạnh ở áp suất cao. Van bơm xuống 5c được bố trí trên ống 2c. Van bơm xuống 5c là van điện từ có cấu tạo để được mở ở trạng thái hoạt động bình thường và được đóng bởi bộ điều khiển 60 khi điều kiện định trước sẽ mô tả sau được thoả mãn.

Bộ làm bay hơi 50 được nối thông chất lưu với van giãn nở 40 qua ống 2d. Chất làm lạnh được giảm áp suất bằng van giãn nở 40 được cấp tới bộ làm bay hơi 50 qua ống 2d. Bộ làm bay hơi 50 làm bay hơi chất làm lạnh bằng cách gia nhiệt. Bộ làm bay hơi 50 còn được nối thông chất lưu với cửa nạp 11a của máy nén trục vít hai cấp 10 qua ống 2e. Chất làm lạnh được làm bay hơi nhờ bộ làm bay hơi 50 được cấp tới cửa nạp 11a của máy nén trục vít hai cấp 10 qua ống 2e. Van cản hút 5b được bố trí trên ống 2e như nêu trên để ngăn chặn dòng ngược của chất làm lạnh.

Cảm biến áp suất (cảm biến áp suất thứ nhất) 6a được bố trí ở một bộ phận ở phía sau van cản hút 5b trên ống 2e để phát hiện áp suất của chất làm lạnh di

chuyển qua bộ phận này. Ngoài ra, cảm biến áp suất (cảm biến áp suất thứ hai) 6b được bố trí ở một bộ phận ở phía trước van cản hút 5b trên ống 2e để phát hiện áp suất của chất làm lạnh di chuyển qua bộ phận này. Bộ phận ở phía trước van cản hút 5b trên ống 2e được nối thông chất lưu với lỗ rẽ nhánh 17c qua ống rẽ nhánh 4. Van nhánh 4a có cấu tạo để cho phép hoặc ngắt dòng chất lưu trong ống rẽ nhánh 4 được bố trí trên ống rẽ nhánh 4. Van nhánh 4a là van điện từ có cấu tạo để được đóng ở trạng thái hoạt động bình thường và được mở nhờ bộ điều khiển 60 khi điều kiện định trước sẽ mô tả sau được thỏa mãn.

Fig.3 thể hiện sơ đồ khối điều khiển của bộ điều khiển 60 theo Fig.1. Bộ điều khiển 60 được thiết lập bằng phần cứng có bộ xử lý trung tâm (CPU) và thiết bị lưu trữ như bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM) hoặc bộ nhớ chỉ đọc (ROM), và phần mềm tương ứng với phần cứng. Bộ điều khiển 60 điều khiển từng bộ phận của thiết bị làm lạnh 1. Cụ thể là, bộ điều khiển 60 tiếp nhận tín hiệu dừng từ mô-tơ 13 và các tín hiệu liên quan tới các giá trị áp suất từ các cảm biến áp suất 6a và 6b, và điều khiển trạng thái kích hoạt của mô-tơ 13 và trạng thái mở và đóng của van bơm xuống 5c và van nhánh 4a dựa trên các tín hiệu này.

Bộ điều khiển 60 có bộ phận điều khiển bơm xuống 61, bộ phận xác định thứ nhất 62, bộ phận xác định thứ hai 63, và bộ phận điều khiển van nhánh 64.

Khi đã tiếp nhận tín hiệu dừng từ mô-tơ 13, bộ phận điều khiển bơm xuống 61 đóng van bơm xuống 5c và thực hiện hoạt động bơm xuống bằng cách kích hoạt mô-tơ 13 ở tốc độ quay định trước theo lưu đồ theo Fig.4 sẽ mô tả sau. Hoạt động bơm xuống thu gom chất làm lạnh ở bình chứa chất làm lạnh 31 và làm giảm áp suất ở phần nạp của máy nén trục vít hai cấp 10.

Bộ phận xác định thứ nhất 62 tiếp nhận giá trị áp suất P1 được phát hiện bởi cảm biến áp suất 6a, và xác định xem giá trị áp suất P1 này có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước Pth ($P1 \leq Pth$) hay không. Giá trị định trước Pth là giá trị áp suất sao cho áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2 qua ống rẽ nhánh 4 có thể được xả đủ tới đường dẫn dòng thứ nhất C1, và tốt hơn là giá trị áp suất mà nhờ đó xác định được rằng đạt được trạng thái cân bằng không hiệu dụng. Giá trị định trước Pth có thể, ví dụ, là 0,04 MPa.

Bộ phận xác định thứ hai 63 tiếp nhận giá trị áp suất P2 được phát hiện bởi cảm biến áp suất 6b, và xác định xem giá trị áp suất P2 có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước Pth ($P2 \leq Pth$) hay không.

Bộ phận điều khiển van nhánh 64 mở van nhánh 4a theo các kết quả xác định bởi bộ phận xác định thứ nhất 62 và bộ phận xác định thứ hai 63.

Fig.4 thể hiện lưu đồ điều khiển của bộ điều khiển 60 theo Fig.3. Khi đã tiếp nhận tín hiệu dừng từ mô tơ 13, bộ điều khiển 60 bắt đầu điều khiển theo Fig.4 (bước S1). Ở trạng thái này, ngay sau khi trạng thái hoạt động bình thường đã kết thúc, van bơm xuống 5c được mở, và van nhánh 4a được đóng. Trước hết, bộ phận điều khiển bơm xuống 61 đóng van bơm xuống 5c (bước S2). Tiếp đó, bộ phận xác định thứ hai 63 xác định xem giá trị áp suất P2 được phát hiện bởi cảm biến áp suất 6b có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước Pth ($P2 \leq Pth$) hay không (bước S3). Khi giá trị áp suất P2 không nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước Pth, bộ phận điều khiển bơm xuống 61 kích hoạt mô tơ 13 để thực hiện hoạt động bơm xuống (bước S4). Khi hoạt động bơm xuống được thực hiện, chất làm lạnh được tích tụ trong bình chứa chất làm lạnh 31, nhờ đó làm giảm áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất C1. Áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2 được duy trì cao ngay sau hoạt động bơm xuống. Tiếp đó, bộ phận xác định thứ nhất 62 xác định xem giá trị áp suất P1 được phát hiện bởi cảm biến áp suất 6a có nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước Pth ($P1 \leq Pth$) hay không (bước S5), và bộ phận điều khiển bơm xuống 61 chờ cho đến khi giá trị áp suất P1 trở thành nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước Pth (bước S5). Tiếp đó, khi giá trị áp suất P1 trở thành nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước Pth, bộ phận điều khiển bơm xuống 61 kết thúc hoạt động bơm xuống (bước S6), và bộ phận điều khiển van nhánh 64 mở van nhánh 4a (bước S7). Do đó, khoang mô tơ 13A và ống 2e trở thành nối thông với nhau qua ống rẽ nhánh 4, và áp suất trong khoang mô tơ 13A giảm. Trong thực hiện xử lý ở bước S3, khi giá trị áp suất P2 nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước Pth, việc xử lý ở các bước S4 tới S6 được bỏ qua, và việc xử lý ở bước S7 được thực hiện. Tiếp đó, sau khi các bước xử lý này được hoàn thành, quy trình điều kiện này kết thúc (bước S8).

Thiết bị làm lạnh 1 theo phương án này có các ưu điểm sau.

(1) Khi van nhánh 4a được mở, áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2 có thể được làm cân bằng với áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất C1 qua ống rẽ nhánh 4, và vì thế có thể được làm giảm khi cần. Vì van cản hút 5b được bố trí ở phía trước máy nén trực vít hai cấp 10, áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất C1 ở phía trước van cản hút 5b có thể được làm giảm thành trị số âm so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2 bằng cách thực hiện hoạt động bơm xuống trước khi mở van nhánh 4a. Như vậy, áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2 có thể được làm giảm bằng cách mở van nhánh 4a sau hoạt động bơm xuống. Do đó, có thể ngăn chặn sự hóa lỏng của chất làm lạnh trong khoang mô tơ 13A khi nhiệt độ bên ngoài giảm. Do vậy, có thể ngăn chặn trạng thái ngưng tụ của một bộ phận bên trong như cuộn dây quấn của mô tơ 13, trạng thái này làm suy giảm cách điện và gây ra sự cố chập mạch của mô tơ 13.

(2) Khi máy nén trực vít hai cấp 10 được dừng, cảm biến áp suất thứ hai 6b xác định xem áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất C1 có trị số âm cần thiết và đầy đủ so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2 hay không. Khi áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất C1 có trị số âm cần thiết và đầy đủ so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2, áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2 có thể được làm giảm, chỉ bằng cách mở van nhánh 4a, tới áp suất mà chất làm lạnh trong khoang mô tơ 13A không hoá lỏng do sự suy giảm của nhiệt độ bên ngoài. Khi áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất C1 không có trị số âm cần thiết và đầy đủ so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2, hoạt động bơm xuống được thực hiện sao cho áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất C1 trở thành có trị số âm cần thiết và đầy đủ so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2, và tiếp đó van nhánh 4a được mở để làm giảm áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai C2 tới áp suất mong muốn.

(3) Áp suất ở bộ phận cách xa các đường dẫn nối thông 17a và 17b trong khoang mô tơ 13A có thể được giảm đáng kể qua ống rẽ nhánh 4. Trong khoang mô tơ 13A, chất làm lạnh có khả năng tích tụ ở bộ phận ở cách xa các đường dẫn nối thông 17a và 17b, và vì thế có thể ngăn chặn thêm sự hóa lỏng của chất làm lạnh bằng cách giảm đáng kể áp suất của chất làm lạnh ở bộ phận này.

Mặc dù phương án cụ thể của sáng chế và các phương án cải biến của nó đã được mô tả trên đây, sáng chế không bị giới hạn ở phương án đã mô tả này, và phương án này có thể được thay đổi theo nhiều cách khác nhau mà không nằm ngoài phạm vi sáng chế.

Ví dụ, trong lưu đồ điều khiển theo Fig.4, việc thực hiện đóng van ở bước S2 và việc thực hiện xác định ở bước S3 không nhất thiết phải được thực hiện theo trình tự này. Cụ thể là, bước thực hiện đóng van có thể được thực hiện sau bước thực hiện xác định. Theo cách khác, bước thực hiện xác định ở bước S3 có thể được loại bỏ, và trong trường hợp này, việc xử lý ở các bước S4 tới S7 được thực hiện sau bước thực hiện đóng van ở bước S2. Ví dụ, theo phương án như nêu trên, lỗ rẽ nhánh 17c nối với ống rẽ nhánh 4 được bố trí ở phía đối diện với các đường dẫn nối thông 17a và 17b theo hướng trục quay của mô tơ 13, nhưng có thể được bố trí ở bộ phận bất kỳ khác nối với đường dẫn dòng thứ hai C2.

Mô tả các số chỉ dẫn

1: thiết bị làm lạnh

2a tới 2e: ống

3a tới 3c: ống

4: ống rẽ nhánh

4a: van nhánh

5a: van cản xả

5b: van cản hút

5c: van bơm xuống

6a: cảm biến áp suất (cảm biến áp suất thứ nhất)

6b: cảm biến áp suất (cảm biến áp suất thứ hai)

10: máy nén trục vít hai cấp (máy nén hai cấp)

11: thân máy nén cấp thứ nhất

11A: khoang rôto

11a: cửa nạp

11b: rôto trục vít

11c: trục rôto

- 12: thân máy nén cấp thứ hai
- 12A: khoang rôto
- 12a: cửa xả
- 12b: rôto trục vít
- 12c: trục rôto
- 13: mô tơ
- 13A: khoang mô tơ
- 13a: trục phát động
- 13b: rôto
- 13c: stato
- 14: vỏ chung
- 14A: khoảng trống nối (đường dẫn dòng trung gian)
- 14a: bộ phận cửa hút
- 14b: bộ phận trung tâm
- 14c: bộ phận cửa xả
- 14d, 14e: cửa bôi trơn
- 15a tới 15f: ổ đỡ
- 16: bánh răng
- 17: vỏ mô tơ
- 17a, 17b: đường dẫn nối thông
- 17c: lỗ rẽ nhánh
- 17d: cửa bôi trơn
- 20: bộ tách dầu
- 21: bộ lọc
- 22: bình chứa dầu
- 30: bộ ngưng tụ
- 31: bình chứa chất làm lạnh
- 40: van giãn nở
- 50: bộ làm bay hơi
- 60: bộ điều khiển

61: bộ phận điều khiển bơm xuống

62: bộ phận xác định thứ nhất

63: bộ phận xác định thứ hai

64: bộ phận điều khiển van nhánh

C1: đường dẫn dòng thứ nhất

C2: đường dẫn dòng thứ hai

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị làm lạnh bao gồm:

máy nén hai cấp có thân máy nén cấp thứ nhất, thân máy nén cấp thứ hai, và mô tơ có khoang mô tơ nối thông chất lưu với đường dẫn dòng trung gian trong dòng chất lưu làm việc giữa thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai và dẫn động thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai;

van cản hút nằm ở phía trước máy nén hai cấp;

ống rẽ nhánh nối đường dẫn dòng thứ nhất ở phía trước van cản hút trong dòng chất lưu làm việc, và đường dẫn dòng thứ hai có đường dẫn dòng trung gian và khoang mô tơ, ống rẽ nhánh không nối thông với phía sau của máy nén hai cấp; và

van nhánh nằm trên ống rẽ nhánh, trong đó

thiết bị làm lạnh này bao gồm bộ điều khiển có kết cấu để mở van nhánh khi áp suất ở đường dẫn dòng thứ nhất là áp suất âm so với áp suất ở đường dẫn dòng thứ hai khi máy nén hai cấp dừng hoạt động.

2. Thiết bị làm lạnh bao gồm:

máy nén hai cấp có thân máy nén cấp thứ nhất, thân máy nén cấp thứ hai, và mô tơ có khoang mô tơ nối thông chất lưu với đường dẫn dòng trung gian trong dòng chất lưu làm việc giữa thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai và dẫn động thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai;

van cản hút nằm ở phía trước máy nén hai cấp;

ống rẽ nhánh nối thông chất lưu đường dẫn dòng thứ nhất ở phía trước van cản hút trong dòng chất lưu làm việc, và đường dẫn dòng thứ hai có đường dẫn dòng trung gian và khoang mô tơ; và

van nhánh nằm trên ống rẽ nhánh, trong đó

thiết bị làm lạnh này còn bao gồm:

van cản xả nằm ở phía sau máy nén hai cấp;

bộ ngưng tụ nằm ở phía sau van cản xả;

bộ phận chứa chất lỏng nối thông chất lưu với bộ ngưng tụ;

bộ làm bay hơi nằm ở phía trước van cản hút;
 van giãn nở được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi trong dòng chất lưu làm việc;

van bơm xuống được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi trong dòng chất lưu làm việc;

cảm biến áp suất thứ nhất có kết cấu để phát hiện áp suất của chất lưu làm việc giữa van cản hút và máy nén hai cấp; và

bộ điều khiển có kết cấu để thực hiện hoạt động bơm xuống để tích tụ chất lưu làm việc trong bộ phận chứa chất lỏng bằng cách đóng van bơm xuống và dẫn động máy nén hai cấp khi máy nén hai cấp dừng hoạt động, và dừng hoạt động bơm xuống và mở van nhánh khi giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ nhất trở thành nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước.

3. Thiết bị làm lạnh bao gồm:

máy nén hai cấp có thân máy nén cấp thứ nhất, thân máy nén cấp thứ hai, và mô tơ có khoang mô tơ nối thông chất lưu với đường dẫn dòng trung gian trong dòng chất lưu làm việc giữa thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai và dẫn động thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai;

van cản hút nằm ở phía trước máy nén hai cấp;

ống rẽ nhánh nối thông chất lưu đường dẫn dòng thứ nhất ở phía trước van cản hút trong dòng chất lưu làm việc, và đường dẫn dòng thứ hai có đường dẫn dòng trung gian và khoang mô tơ; và

van nhánh nằm trên ống rẽ nhánh, trong đó

thiết bị làm lạnh này còn bao gồm:

van cản xả nằm ở phía sau máy nén hai cấp;

bộ ngưng tụ nằm ở phía sau van cản xả;

bộ phận chứa chất lỏng nối thông chất lưu với bộ ngưng tụ;

bộ làm bay hơi nằm ở phía trước van cản hút;

van giãn nở được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi trong dòng chất lưu làm việc;

cảm biến áp suất thứ hai có kết cấu để phát hiện áp suất của chất lưu làm việc giữa bộ làm bay hơi và van cản hút; và

bộ điều khiển có kết cấu để mở van nhánh khi máy nén hai cấp dừng hoạt động và giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước.

4. Thiết bị làm lạnh bao gồm:

máy nén hai cấp có thân máy nén cấp thứ nhất, thân máy nén cấp thứ hai, và mô-tơ có khoang mô-tơ nối thông chất lưu với đường dẫn dòng trung gian trong dòng chất lưu làm việc giữa thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai và dẫn động thân máy nén cấp thứ nhất và thân máy nén cấp thứ hai;

van cản hút nằm ở phía trước máy nén hai cấp;

ống rẽ nhánh nối thông chất lưu đường dẫn dòng thứ nhất ở phía trước van cản hút trong dòng chất lưu làm việc, và đường dẫn dòng thứ hai có đường dẫn dòng trung gian và khoang mô-tơ; và

van nhánh nằm trên ống rẽ nhánh, trong đó

thiết bị làm lạnh này còn bao gồm:

van cản xả nằm ở phía sau máy nén hai cấp;

bộ ngưng tụ nằm ở phía sau van cản xả;

bộ phận chứa chất lỏng nối thông chất lưu với bộ ngưng tụ;

bộ làm bay hơi nằm ở phía trước van cản hút;

van giãn nở được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi trong dòng chất lưu làm việc;

van bơm xuống được bố trí giữa bộ ngưng tụ và bộ làm bay hơi trong dòng chất lưu làm việc;

cảm biến áp suất thứ nhất có kết cấu để phát hiện áp suất của chất lưu làm việc giữa van cản hút và máy nén hai cấp;

cảm biến áp suất thứ hai có kết cấu để phát hiện áp suất của chất lưu làm việc giữa bộ làm bay hơi và van cản hút; và

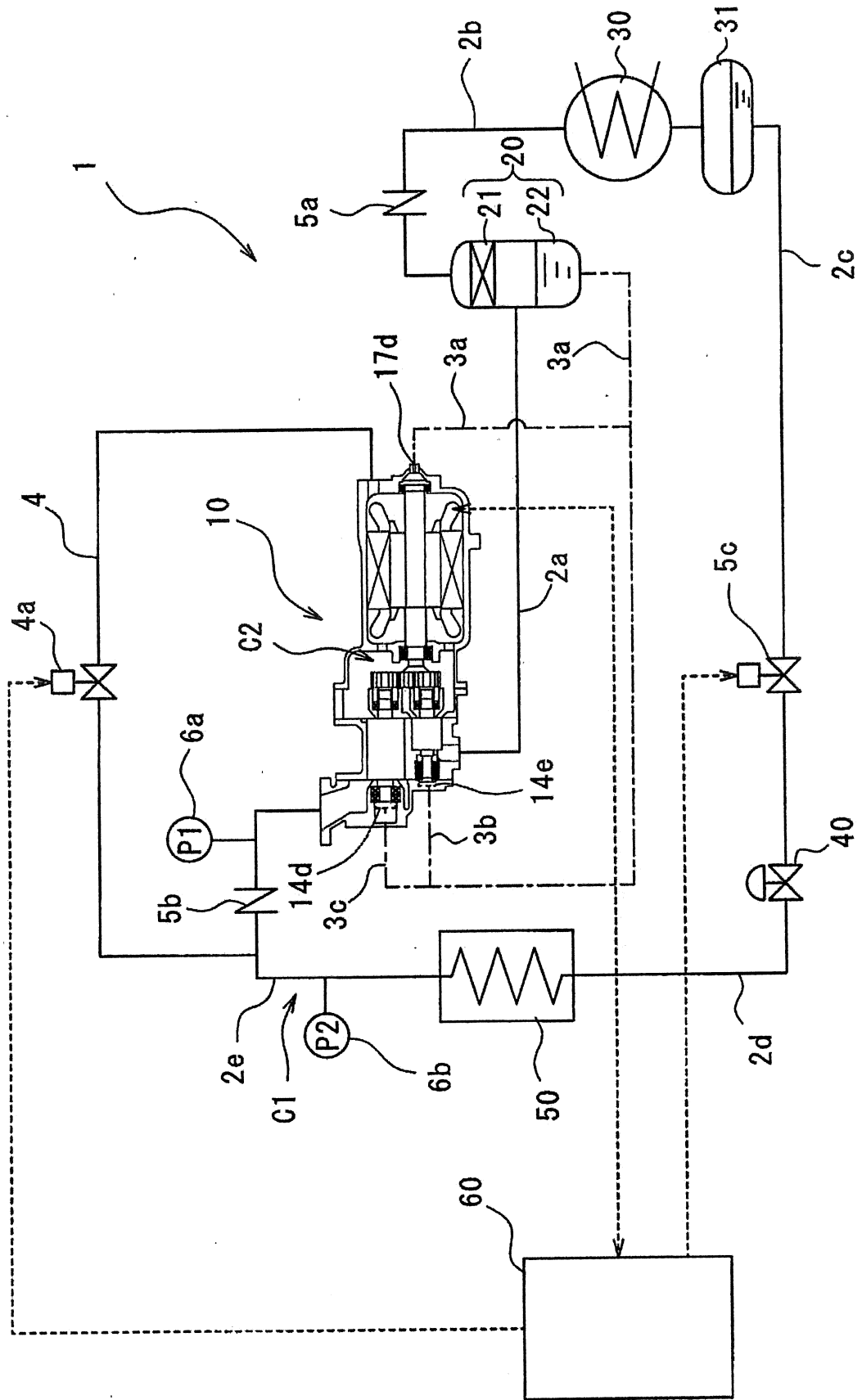
bộ điều khiển có kết cấu để xác định độ lớn của giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ hai so với giá trị định trước và đóng van bơm xuống

khi máy nén hai cấp dừng hoạt động, mở van nhánh khi giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước, thực hiện hoạt động bơm xuống để tích tụ chất lưu làm việc trong bộ phận chứa chất lỏng bằng cách dẫn động máy nén hai cấp khi giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ hai lớn hơn giá trị định trước, và dừng hoạt động bơm xuống và mở van nhánh khi giá trị áp suất được phát hiện bởi cảm biến áp suất thứ nhất trở thành nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước.

5. Thiết bị làm lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó

khoang mô-tơ được nối thông chất lưu với đường dẫn dòng trung gian ở một phía đầu của mô-tơ theo hướng trục quay của mô-tơ, và

ống rẽ nhánh được nối thông chất lưu với khoang mô-tơ ở phía đầu còn lại của mô-tơ.



150

Fi. 2

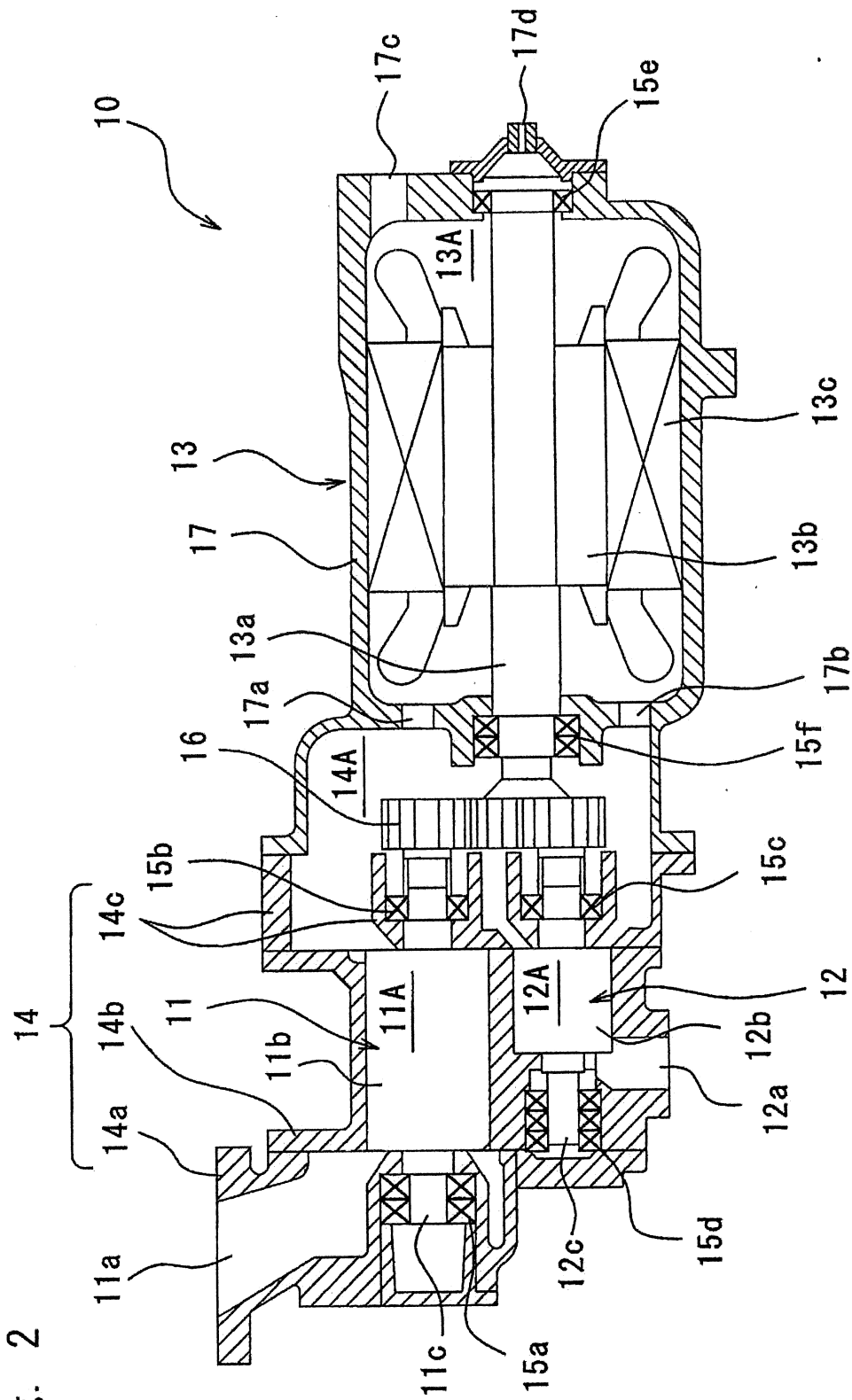


Fig. 3

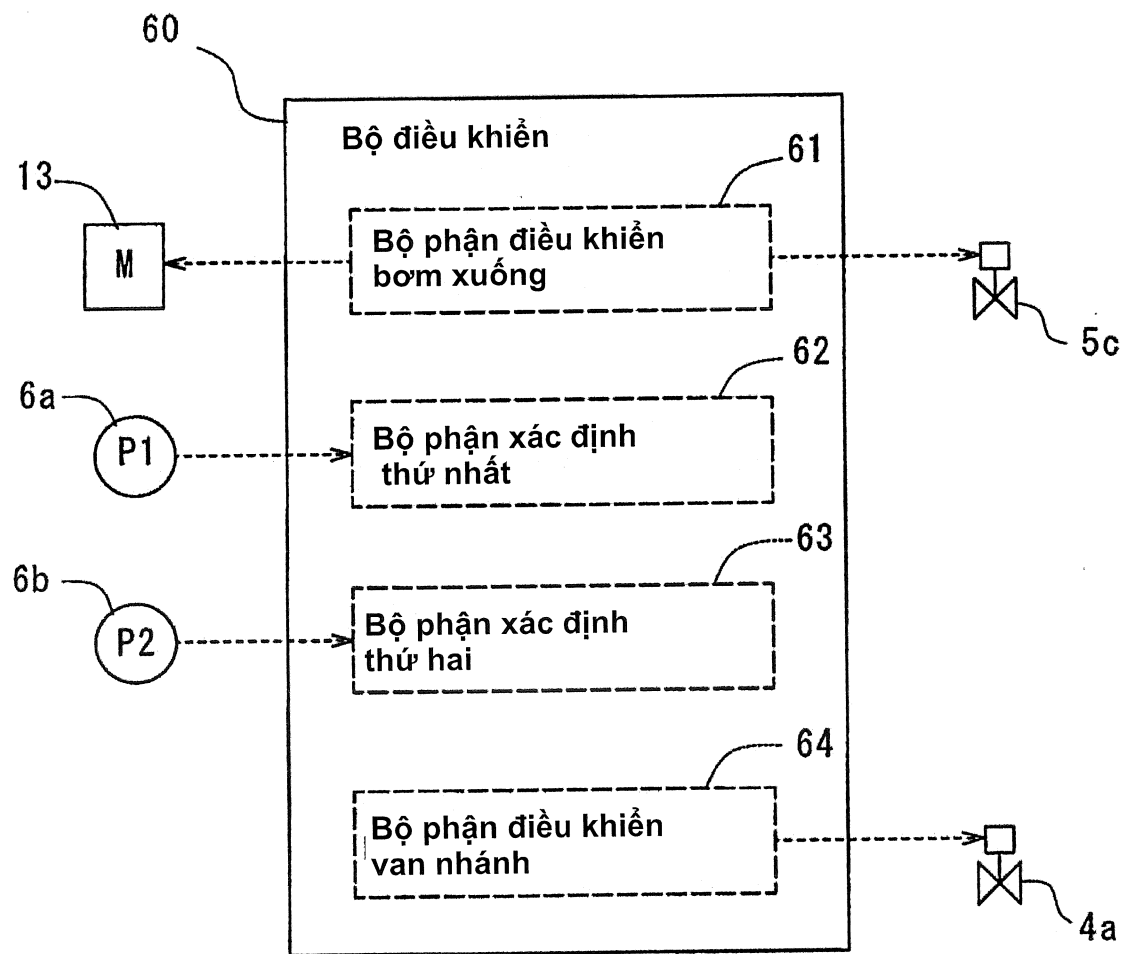


Fig. 4

