



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

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

(11)



1-0025605

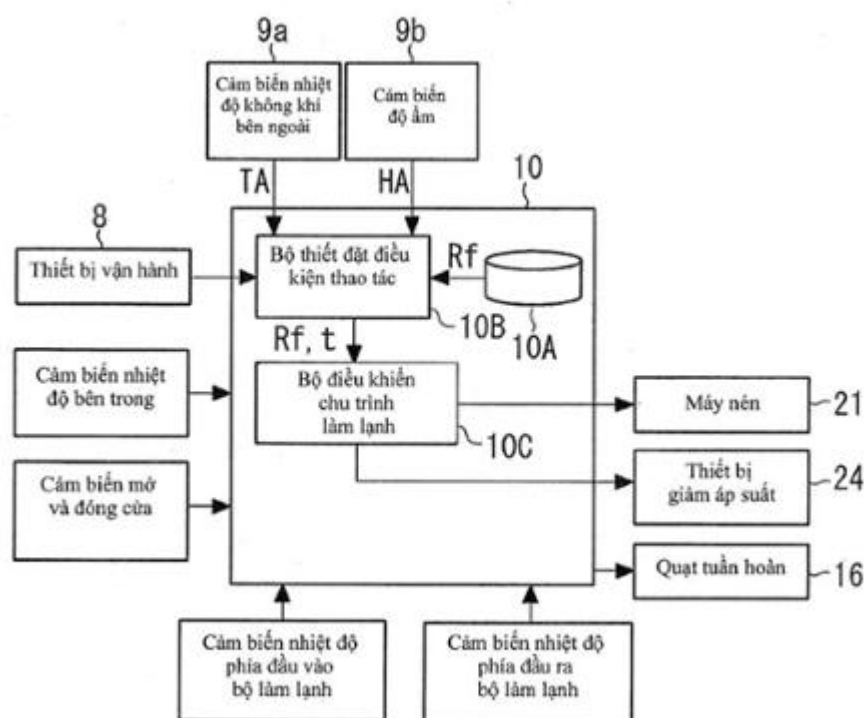
(51)⁷ F25B 1/00; F25D 11/00; F25D 21/04;
F25B 6/04

(13) B

- (21) 1-2016-00843 (22) 26/06/2014
(86) PCT/JP2014/067061 26/06/2014 (87) WO 2015/019740 A1 12/02/2015
(30) 2013-166060 09/08/2013 JP
(45) 25/09/2020 390 (43) 27/06/2016 339A
(73) Mitsubishi Electric Corporation (JP)
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 Japan
(72) ETO, Hiroshi (JP); NAKATSU, Satoshi (JP); TASHIRO, Yusuke (JP).
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) TỦ LẠNH

(57) Sáng chế đề cập đến tủ lạnh có bộ điều khiển bao gồm bảng thiết đặt lưu trữ lực cản dòng chảy của thiết bị giảm áp được kết hợp với mỗi trong số các nhiệt độ không khí bên ngoài, các lực cản dòng chảy là khác nhau, bộ thiết đặt điều kiện vận hành được tạo kết cấu để lựa chọn một trong số các lực cản dòng chảy trong bảng thiết đặt dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài được đo bởi cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài, và bộ điều khiển chu trình làm lạnh được tạo kết cấu để thiết đặt thời gian vận hành cho lực cản dòng chảy được lựa chọn bởi bộ thiết đặt điều kiện vận hành và điều khiển chu trình làm lạnh để cho phép sự vận hành tiết kiệm năng lượng được thực hiện với lực cản dòng chảy R_f và thời gian vận hành.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tủ lạnh có ống chống ngưng tụ để ngăn chặn sự ngưng tụ sương.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tủ lạnh điển hình bao gồm tủ mà là hộp cách nhiệt để hở phía trước, vách ngăn để phân chia không gian bên trong của tủ thành nhiều ngăn chứa, và các cửa cách nhiệt mà che phần hở phía trước của các ngăn chứa tương ứng theo cách sao cho chúng có thể được mở và được đóng dễ dàng. Đối với kiểu tủ lạnh này, không khí lạnh thổi giữa tủ và vách ngăn và các cửa cách nhiệt, làm giảm nhiệt độ bề mặt của cạnh phần hở phía trước của tủ. Khi nhiệt độ bề mặt hạ xuống thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài và sau đó hạ thấp tới nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn, sự ngưng tụ sương xảy ra. Để giải quyết vấn đề này, ống chống ngưng tụ, mà môi chất lạnh áp suất cao chảy qua đó, được bố trí tại các cạnh phía trước của tủ và vách ngăn, mà là các phần hở của các ngăn chứa của tủ lạnh, để giảm khả năng xảy ra sự ngưng tụ sương bằng cách gia nhiệt các mặt trước của tủ và vách ngăn bằng nhiệt ngưng tụ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ.

Trong khi đó, nếu ống chống ngưng tụ được gia nhiệt quá mức, một phần nhiệt ngưng tụ đi vào các ngăn chứa từ ống chống ngưng tụ, làm tăng tải lạnh của tủ lạnh. Do đó, tủ lạnh mà trong đó tốc độ dòng chảy của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ hoặc nhiệt độ của môi chất lạnh được điều chỉnh để ngăn chặn sự gia nhiệt quá mức của ống chống ngưng tụ trong khi ngăn chặn sự ngưng tụ sương đã được đề xuất (ví dụ, xem các tài liệu sáng chế 1 và 2).

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ tủ lạnh mà trong đó thiết bị điều chỉnh tốc độ dòng chảy của môi chất lạnh được bố trí giữa bình ngưng thải nhiệt và bình ngưng chống ngưng tụ. Thiết bị điều chỉnh tốc độ dòng chảy của môi chất lạnh phân bổ môi chất lạnh tới bình ngưng chống ngưng tụ và ống nhánh dựa vào

sự chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ xung quanh và bình ngưng chống ngưng tụ. Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ tủ lạnh mà trong đó ống bình ngưng được bố trí ở mỗi phía trong số các phía đầu và phía cuối của bình ngưng, và van mở rộng điều chỉnh được bố trí giữa bình ngưng và ống chống ngưng tụ ở phía cuối. Bằng cách điều chỉnh van mở rộng, nhiệt độ của môi chất lạnh chảy vào ống chống ngưng tụ ở phía cuối được điều chỉnh tới nhiệt độ tối ưu.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 8-285426 (Fig.1)

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 54-21660 (Fig.5)

Tuy nhiên, theo tủ lạnh trong tài liệu sáng chế 1, do tốc độ dòng chảy của môi chất lạnh chảy vào ống chống ngưng tụ thay đổi, để điều chỉnh nhiệt độ của môi chất lạnh chảy vào trong ống chống ngưng tụ tới nhiệt độ mong muốn, thiết bị điều chỉnh tốc độ dòng chảy và thiết bị đo áp suất để đo chính xác tốc độ dòng chảy và áp suất của môi chất lạnh chảy trong ống chống ngưng tụ được yêu cầu. Do đó, giá thành tăng, và đầu vào máy nén bổ sung được yêu cầu, dẫn đến sự tiêu thụ năng lượng tăng. Hơn nữa, do tủ lạnh trong tài liệu sáng chế 2 yêu cầu ống chống ngưng tụ được bố trí tại các vị trí dựa vào nhiệt độ tại các cạnh phần hở của các ngăn chứa có các thiết đặt nhiệt độ khác nhau, kết cấu bố trí và sắp đặt của ống chống ngưng tụ trở nên phức tạp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo để giải quyết các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất tủ lạnh có kết cấu hợp lý và đơn giản có khả năng giảm sự tăng tải lạnh của tủ lạnh do nhiệt của ống chống ngưng tụ.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Tủ lạnh theo sáng chế bao gồm tủ có không gian bên trong, vách ngăn để phân chia không gian bên trong của tủ thành nhiều ngăn chứa, chu trình làm

lạnh được bố trí trong tủ, chu trình làm lạnh kết nối nối tiếp theo thứ tự máy nén, ống bình ngưng, thiết bị giảm áp, ống chống ngưng tụ, và ống mao dẫn, cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài được bố trí bên ngoài tủ và được tạo kết cấu để đo nhiệt độ không khí bên ngoài, và bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển sự vận hành của chu trình làm lạnh. Bộ điều khiển bao gồm bảng thiết đặt lưu trữ các lực cản dòng chảy của thiết bị giảm áp trong sự kết hợp với mỗi trong số các nhiệt độ không khí bên ngoài, các lực cản dòng chảy là khác nhau, bảng thiết đặt lưu trữ từ trước các nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ tương ứng với các lực cản dòng chảy tương ứng, bộ thiết đặt điều kiện vận hành được tạo kết cấu để, dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài được đo bởi cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài, lựa chọn mỗi trong số các lực cản dòng chảy trong sự kết hợp với mỗi trong số các nhiệt độ không khí bên ngoài trong bảng thiết đặt, và được tạo kết cấu để thiết đặt thời gian vận hành cho mỗi lực cản được lựa chọn từ các lực cản dòng chảy sao cho nhiệt độ trung bình của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ là cao hơn so với nhiệt độ điểm sương, và bộ điều khiển chu trình làm lạnh được tạo kết cấu để điều khiển chu trình làm lạnh để cho phép sự vận hành được thực hiện với lực cản dòng chảy và thời gian vận hành được thiết đặt bởi bộ thiết đặt điều kiện vận hành.

Hiệu quả của sáng chế

Theo tủ lạnh theo sáng chế, bằng cách thiết đặt tự động lực cản dòng chảy của thiết bị giảm áp và thời gian vận hành của nó dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài, có thể để ngăn chặn sự ngưng tụ sương trong khi làm giảm sự tăng lên của năng lượng tiêu thụ do nhiệt của ống chống ngưng tụ với kết cấu hợp lý và đơn giản, mà không cần bố trí thiết bị đo áp suất hoặc ống nhánh như được yêu cầu trong cấu hình thông thường.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là hình chiếu đứng thể hiện phương án được ưu tiên của tủ lạnh theo sáng chế.

Fig.1B là hình chiếu mặt cắt bên thể hiện phương án được ưu tiên của tủ lạnh theo sáng chế.

Fig.1C là hình chiếu đứng của tủ lạnh theo sáng chế theo phương án được ưu tiên, trong trạng thái không có cửa.

Fig.2 là sơ đồ mạch của môi chất lạnh thể hiện ví dụ của chu trình làm lạnh của tủ lạnh trên Fig.1.

Fig.3 là hình chiếu bằng thể hiện ví dụ của ống chống ngưng tụ được bố trí trong tủ trên Fig.1.

Fig.4 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ của bộ điều khiển của tủ lạnh trên Fig.1.

Fig.5 là bảng thể hiện ví dụ của bảng thiết đặt trong bộ điều khiển trên Fig.4.

Fig.6 là biểu đồ thể hiện việc điều khiển độ mở của thiết bị giảm áp khi chu trình làm lạnh trên Fig.2 được vận hành.

Fig.7 là lưu đồ thể hiện ví dụ vận hành của tủ lạnh trên Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án của tủ lạnh theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ. Chú ý rằng sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả dưới đây. Ngoài ra, trong các hình vẽ dưới đây bao gồm Fig.1, các tương quan về kích thước giữa các bộ phận có thể khác với trong thực tế. Fig.1A là hình chiếu đứng thể hiện phương án được ưu tiên của tủ lạnh theo sáng chế. Fig.1B là hình chiếu mặt cắt bên thể hiện phương án được ưu tiên của tủ lạnh theo sáng chế. Fig.1C là hình chiếu đứng của tủ lạnh theo sáng chế theo phương án được ưu tiên, trong trạng thái không có cửa. Tủ lạnh 100 trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1C bao gồm tủ 1, mà cấu thành thân chính của tủ lạnh, và các vách ngăn (các vách phân chia) 2.

Tủ 1 là bộ phận dạng hộp để hở phía trước và bao gồm hộp bên ngoài 11 mà tạo thành vỏ bên ngoài và hộp bên trong 12 mà tạo thành thành bên trong. Vật liệu cách nhiệt, như uretan, được bố trí giữa hộp bên ngoài 11 và hộp bên

trong 12. Các vách ngăn 2 phân chia không gian bên trong của tủ 1 thành nhiều ngăn chứa, như khoang lạnh 3, hộp đá 4, khoang chuyển đổi được 5, khoang kết đông 6, và khoang chứa rau 7.

Khoang lạnh 3 được bố trí tại trên cùng của tủ lạnh 100, và mặt trước của nó được che bởi cửa mở ra hai bên 31 có các kết cấu cách nhiệt theo cách sao cho chúng có thể được mở và được đóng dễ dàng. Hộp đá 4 và khoang chuyển đổi được 5 được bố trí cạnh nhau ở bên trái và bên phải, dưới khoang lạnh 3, và các mặt trước của nó được che bằng các cửa dạng kéo 41 và 51 có các kết cấu cách nhiệt, theo cách sao cho chúng có thể được mở và được đóng dễ dàng. Khoang kết đông 6 được bố trí dưới hộp đá 4 và khoang chuyển đổi được 5, và mặt trước của nó được che bằng cửa dạng kéo 61 có kết cấu cách nhiệt theo cách sao cho nó có thể được mở và được đóng dễ dàng. Khoang chứa rau 7 được bố trí dưới khoang kết đông 6, ở dưới cùng của tủ lạnh 100, và mặt trước của nó được che bằng cửa dạng kéo 71 có kết cấu cách nhiệt theo cách sao cho nó có thể được mở và được đóng dễ dàng. Chú ý rằng cửa của các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7 được bố trí cảm biến mở/đóng cửa (không được thể hiện) mà phát hiện trạng thái mở/đóng.

Các ngăn chứa từ 3 đến 7 được phân biệt bởi khoảng nhiệt độ mà có thể được thiết đặt (khoảng nhiệt độ được thiết đặt trước). Ví dụ, khoang lạnh 3 được thiết đặt ở xấp xỉ từ 0 độ C đến 4 độ C, khoang chứa rau 7 được thiết đặt ở xấp xỉ từ 3 độ C đến 10 độ C, hộp đá 4 được thiết đặt ở xấp xỉ -18 độ C, và khoang kết đông 6 được thiết đặt ở xấp xỉ từ -16 độ C đến -22 độ C. Ngoài ra, khoảng nhiệt độ của khoang chuyển đổi được 5 có thể được chuyển đổi giữa các khoảng nhiệt độ cho chế độ làm lạnh (xấp xỉ 0 độ C), chế độ đông lạnh mềm (xấp xỉ -7 độ C), hoặc chế độ tương tự. Theo cách này, các khoảng nhiệt độ được thiết đặt trước cho khoang lạnh 3 và khoang chứa rau 7 được thiết đặt cao hơn nhiệt độ của hộp đá 4, khoang chuyển đổi được 5, và khoang kết đông 6. Chú ý rằng các nhiệt độ được thiết đặt trước của các ngăn chứa từ 3 đến 7 không bị giới hạn ở các giá trị nêu trên, mà có thể được thay đổi thích hợp dựa vào vị trí lắp đặt và các vật chứa trong đó. Hơn nữa, mỗi trong số các ngăn

chứa từ 3 đến 7 được bố trí cảm biến nhiệt độ bên trong (không được thể hiện) để đo nhiệt độ của ngăn chứa tương ứng. Hơn nữa, mỗi trong số các đầu xả không khí 32, 42, 52, 62, và 72 được bố trí với van điều tiết (không được thể hiện) trên phía đường dẫn không khí 14.

Tủ 1 có thành sau 13 ở phía sau của các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7. Đường dẫn không khí 14 và buồng chứa cụm làm lạnh 15 được bố trí giữa hộp bên trong 12 và mặt sau của thành sau 13. Đường dẫn không khí 14 là đường cấp không khí lạnh để cấp không khí lạnh tới các ngăn chứa tương ứng và được bố trí trong, ví dụ, khu vực đối diện các mặt sau của các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7. Buồng chứa cụm làm lạnh 15 được bố trí trong, ví dụ, khu vực đối diện mặt sau của khoang kết đông 6 và chứa cụm làm lạnh 28 của chu trình làm lạnh 20. Sau đó, không khí lạnh sau khi được trao đổi nhiệt bởi cụm làm lạnh 28 được cấp từ buồng chứa cụm làm lạnh 15 tới đường dẫn không khí 14.

Các mặt sau của các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7 trong tủ 1 được bố trí với các đầu xả không khí, mà thông qua đó không khí lạnh chảy qua đường dẫn không khí 14 được thổi vào trong các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7. Cụ thể hơn là, khoang lạnh 3 được bố trí với đầu xả không khí 32, hộp đá 4 được bố trí với đầu xả không khí 42, khoang chuyển đổi được 5 được bố trí với đầu xả không khí 52, khoang kết đông 6 được bố trí với đầu xả không khí 62, và khoang chứa rau 7 được bố trí với đầu xả không khí 72. Chú ý rằng các đầu xả không khí 32, 42, 52, 62, và 72 được bố trí với các van điều tiết (không được thể hiện), và các nhiệt độ trong các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7 được kiểm soát bằng cách mở hoặc đóng các van điều tiết.

Chu trình làm lạnh 20 được bố trí ở phía sau của tủ 1, và tạo ra không khí lạnh để làm lạnh không gian bên trong của tủ lạnh 100 bằng cách sử dụng chu trình làm lạnh 20 với kiểu nén hơi. Fig.2 là sơ đồ mạch của môi chất lạnh thể hiện ví dụ của chu trình làm lạnh của tủ lạnh trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1C. Trong chu trình làm lạnh 20 của tủ lạnh 100 trên Fig.2, máy nén 21, ống bình ngưng 22, bộ lọc 23, thiết bị giảm áp 24, ống chống ngưng tụ 25, bộ sấy 26, ống mao dẫn 27, và cụm làm lạnh 28 được kết nối nối tiếp bởi ống.

Máy nén 21 được bố trí trong, ví dụ, khoang máy được bố trí tại phần thấp hơn, ở phía sau, của tủ lạnh 100. Máy nén 21 nén môi chất lạnh để tạo ra môi chất lạnh áp suất cao, nhiệt độ cao và được điều khiển bởi mạch biến tần. Khả năng vận hành của máy nén 21 được điều khiển dựa vào hoàn cảnh. Ống bình ngưng 22 trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh được xả từ máy nén 21 và không khí bên ngoài, và được tạo ra từ, ví dụ, ống nóng để làm bay hơi hoàn toàn, bình ngưng được làm mát bằng không khí được bố trí trong không gian lắp đặt của máy nén 21, và được gắn ở mặt bên cạnh và mặt sau của tủ lạnh 100 với vật liệu cách nhiệt ở giữa chúng. Bộ lọc 23 được tạo ra từ phần lọc để loại bỏ bụi, bột kim loại, hoặc vật chất tương tự từ môi chất lạnh chảy ra ngoài ống bình ngưng 22.

Thiết bị giảm áp 24 làm giãn nở môi chất lạnh bằng cách làm giảm áp suất của môi chất lạnh chảy trong đó từ ống bình ngưng 22 qua bộ lọc 23 và được tạo kết cấu sao cho, ví dụ, độ mở của van mở rộng điện tử có thể được điều khiển thay đổi. Hơn nữa, ống chống ngưng tụ 25 được kết nối nối tiếp với thiết bị giảm áp 24, và môi chất lạnh chảy vào trong thiết bị giảm áp 24 qua ống bình ngưng 22 và bộ lọc 23 chảy vào trong ống chống ngưng tụ 25 mà không bị phân tách.

Ống chống ngưng tụ 25 được kết nối nối tiếp với ống bình ngưng 22 qua thiết bị giảm áp 24. Ống chống ngưng tụ 25 có chức năng là bình ngưng, cùng với ống bình ngưng 22, và cũng có chức năng ngăn chặn sự ngưng tụ sương trên tủ 1 và các vách ngăn 2. Fig.3 là hình chiếu bằng thể hiện ví dụ của ống chống ngưng tụ 25 được bố trí trong tủ 1 trên Fig.1. Ống chống ngưng tụ 25 được uốn và được bố trí trong phần biên của phần hở phía trước trong tủ 1 và trên các cạnh phía trước của các vách ngăn 2. Ống chống ngưng tụ 25 được lắp trong tủ 1 và các vách ngăn 2 với chi tiết đàn hồi có nhiệt dung lớn, như cao su butyl, ở giữa chúng. Sự ngưng tụ sương tại phần phía trước của thân chính tủ lạnh 100 được ngăn chặn do môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25.

Chú ý rằng, mặc dù Fig.3 thể hiện ví dụ trường hợp mà ở đó ống chống ngưng tụ 25 được bố trí ở một phần của các cạnh phía trước của tủ 1 và các

vách ngăn 2, vị trí của ống chống ngưng tụ 25 không bị giới hạn ở đó, và ống chống ngưng tụ 25 có thể được bố trí tại vị trí bất kỳ mà tại đó nó có thể làm giảm sự hình thành sương gây ra bởi không khí lạnh có nhiệt độ thấp thoát ra ngoài. Ví dụ, ống chống ngưng tụ 25 có thể được bố trí ở toàn bộ các cạnh phía trước của tủ 1 và các vách ngăn 2. Ngoài ra, ống chống ngưng tụ 25 có thể được bố trí chỉ ở các cạnh phía trước của tủ 1 và các vách ngăn 2 tiếp giáp hộp đá 4, khoang chuyển đổi được 5, và khoang kết đông 6 (tức là, trong khu vực mà ở đó không khí lạnh trong khoảng nhiệt độ làm lạnh có thể thoát ra ngoài). Trong trường hợp này, có thể để ngăn chặn sự trở nên phức tạp của sự bố trí và sự sắp đặt của ống chống ngưng tụ 25.

Bộ sấy 26 trên Fig.2 được tạo ra từ phần lọc để ngăn chặn bụi, bột kim loại, hoặc vật chất tương tự, được chứa trong môi chất lạnh chảy từ ống chống ngưng tụ 25 khỏi đi vào máy nén 21, chi tiết hấp phụ để hấp phụ hơi ẩm trong chu trình làm lạnh, và hơi tương tự. Ống mao dẫn 27 được tạo ra từ, ví dụ, ống mao dẫn đồng, và có vai trò làm thiết bị giảm áp mà làm giảm áp suất của môi chất lạnh chảy qua bộ sấy 26 và cho phép môi chất lạnh chảy về phía cụm làm lạnh 28.

Cụm làm lạnh 28 được kết nối giữa ống mao dẫn 27 và phía ống hút của bộ trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh 29. Cụm làm lạnh 28 được bố trí trong buồng chứa cụm làm lạnh 15 và làm lạnh không gian bên trong của buồng chứa cụm làm lạnh 15 để tạo ra không khí lạnh. Quạt tuần hoàn 16 được bố trí phía trên cụm làm lạnh 28. Quạt tuần hoàn 16 cấp không khí tới cụm làm lạnh 28 và thổi không khí lạnh được làm lạnh tại vùng lân cận của cụm làm lạnh 28 tới các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7.

Chu trình làm lạnh 20 còn bao gồm bộ trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh 29 mà trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh chảy qua ống mao dẫn 27 và môi chất lạnh chảy qua ống (ống hút) giữa cụm làm lạnh 28 và máy nén 21. Bộ trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh 29 trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh chảy qua ống mao dẫn 27 và môi chất lạnh được đưa vào trong máy nén 21.

Như đã được mô tả trên đây, trong chu trình làm lạnh 20, ống chống ngưng tụ 25 được kết nối nối tiếp với ống bình ngưng 22 qua thiết bị giảm áp 24 và có chức năng làm bình ngưng và chức năng ngăn chặn sự ngưng tụ sương. Ví dụ, khi công suất làm lạnh được đòi hỏi là lớn, lượng nhiệt được lấy đi bởi ống bình ngưng 22 và ống chống ngưng tụ 25 cũng cần được tăng. Khi tải lạnh bên trong nhỏ, và công suất làm lạnh được yêu cầu nhỏ, lượng nhiệt được lấy đi bởi ống bình ngưng 22 và ống chống ngưng tụ 25 có thể nhỏ. Nếu tủ 1 và các vách ngăn 2 được gia nhiệt quá mức bởi môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25, nhiệt từ ống chống ngưng tụ 25 lan truyền tới các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7, làm tăng sự tiêu thụ năng lượng để làm lạnh các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7. Do đó, tốt hơn là, khi tải lạnh bên trong nhỏ, độ mở của thiết bị giảm áp 24 được kiểm soát sao cho nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25 thấp.

Trong khi đó, xét về tính chống ngưng tụ, sự ngưng tụ sương có thể xảy ra khi các nhiệt độ bề mặt của tủ 1 và các vách ngăn 2 hạ xuống thấp hơn nhiệt độ điểm sương. Do đó, bằng cách làm tăng nhiệt độ môi chất lạnh thông qua sự giảm áp suất môi chất lạnh trong ống chống ngưng tụ 25, các nhiệt độ bề mặt của tủ 1 và các vách ngăn 2 cần được duy trì tới nhiệt độ điểm sương của không khí bên ngoài hoặc cao hơn bằng cách sử dụng nhiệt ngưng tụ của môi chất lạnh thu được.

Do đó, tủ lạnh 100 có chức năng thực hiện chế độ mở rộng (chế độ tiết kiệm năng lượng) để làm giảm sự tiêu thụ năng lượng theo đầu vào bởi người dùng hoặc đối tượng tương tự và chức năng chuyển đổi giữa nhiều chế độ mở rộng được thực hiện dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài trong môi trường lắp đặt tủ lạnh 100.

Fig.4 là sơ đồ khối chức năng thể hiện ví dụ của bộ điều khiển 10 trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1C. Tủ lạnh 100 trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1C và Fig.4 bao gồm thiết bị vận hành 8, cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 9a, cảm biến độ ẩm 9b, và bộ điều khiển 10. Thiết bị vận hành 8 nhận nhiều dạng đầu vào từ người dùng, và được bố trí, ví dụ, trên bề mặt của cửa

31 của khoang lạnh 3. Thiết bị vận hành 8 bao gồm công tắc vận hành mà cho phép điều chỉnh các thiết đặt nhiệt độ hoặc các thiết đặt khác của các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7, bảng tinh thể lỏng mà hiển thị các nhiệt độ của các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7, và thông tin tương tự. Thiết bị vận hành 8 cũng bao gồm công tắc vận hành mà cho phép, ví dụ, chọn chế độ mở rộng. Người dùng có thể chọn một chế độ bất kỳ trong số nhiều chế độ mở rộng bằng cách thao tác thiết bị vận hành 8.

Cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 9a đo nhiệt độ không khí bên ngoài TA trong môi trường lắp đặt mà ở đó tủ lạnh 100 được lắp đặt. Hơn nữa, cảm biến độ ẩm 9b đo độ ẩm HA của không khí bên ngoài trong môi trường lắp đặt mà ở đó tủ lạnh 100 được lắp đặt. Cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 9a và cảm biến độ ẩm 9b được bố trí tại, ví dụ, vị trí của thiết bị vận hành 8. Chú ý rằng cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 9a và cảm biến độ ẩm 9b có thể được bố trí tại vị trí ngoài vị trí của thiết bị vận hành 8 (ví dụ, vị trí tại vùng lân cận của phần kết nối giữa cửa 31 của khoang lạnh 3 và tủ 1).

Bộ điều khiển 10 trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1C điều khiển toàn bộ sự vận hành của chu trình làm lạnh 20 và tủ lạnh 100, và được tạo ra từ máy vi tính hoặc thiết bị tương tự và được lắp vào phần phía trên mặt sau của tủ lạnh 100. Bộ điều khiển 10 điều khiển vận hành của chu trình làm lạnh 20, cũng như sự di chuyển mở và đóng của van điều tiết, sao cho các giá trị của các nhiệt độ bên trong được đo bởi các cảm biến nhiệt độ bên trong được bố trí trong, ví dụ, các ngăn chứa tương ứng từ 3 đến 7 bằng các nhiệt độ được thiết đặt trước. Hơn nữa, bộ điều khiển 10 phát hiện các trạng thái mở và đóng của các cửa dựa vào đầu ra từ các cảm biến mở và đóng cửa tương ứng, và khi, ví dụ, cửa được giữ mở trong thời gian dài, nó điều khiển sao cho thiết bị vận hành 8 hoặc thiết bị đầu ra âm thanh thông báo trạng thái đó tới người dùng.

Cụ thể là, bộ điều khiển 10 có chức năng điều chỉnh áp suất môi chất lạnh bên trong ống chống ngưng tụ 25 bằng cách kiểm soát độ mở (lực cản dòng chảy) của thiết bị giảm áp 24 theo đầu vào qua thiết bị vận hành 8. Cụ

thể hơn là, bộ điều khiển 10 bao gồm bảng thiết đặt 10A, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B, và bộ điều khiển chu trình làm lạnh 10C.

Fig.5 là bảng thể hiện ví dụ của bảng thiết đặt 10A trên Fig.4. Như được thể hiện trên các Fig.4 và Fig.5, bảng thiết đặt 10A lưu trữ các lực cản dòng chảy khác nhau từ Rf_0 đến Rf_3 trong sự kết hợp với các nhiệt độ không khí bên ngoài tương ứng TA (các chế độ mở rộng từ 1 đến 3). Hơn nữa, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B lựa chọn chế độ bất kỳ trong số các chế độ mở rộng từ 1 đến 3 từ bảng thiết đặt 10A dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài TA được đo bởi cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 9a. Chú ý rằng Fig.5 thể hiện ví dụ trường hợp mà ở đó ba chế độ mở rộng, từ 1 đến 3, được lưu trữ, và các lực cản dòng chảy từ Rf_0 đến Rf_3 được lưu trữ trong sự kết hợp với các nhiệt độ không khí bên ngoài tương ứng TA, tương ứng với các chế độ mở rộng từ 1 đến 3. Cụ thể hơn là, sự phân loại được tạo ra trong trường hợp mà ở đó nhiệt độ không khí bên ngoài TA lớn hơn hoặc bằng ngưỡng nhiệt độ thứ nhất $TAref1$ (chế độ mở rộng 1), trường hợp mà ở đó nhiệt độ không khí bên ngoài TA nhỏ hơn ngưỡng nhiệt độ thứ nhất $TAref1$ và lớn hơn ngưỡng nhiệt độ thứ hai $TAref2$ (chế độ mở rộng 2), và trường hợp mà ở đó nhiệt độ không khí bên ngoài TA nhỏ hơn hoặc bằng ngưỡng nhiệt độ thứ hai $TAref2$ (chế độ mở rộng 3).

Sau đó, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B chọn lực cản dòng chảy Rf của thiết bị giảm áp 24 từ bảng thiết đặt 10A, dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài TA và các ngưỡng nhiệt độ $TAref1$ và $TAref2$. Trên Fig.5, lực cản dòng chảy thứ nhất Rf_1 lớn hơn lực cản dòng chảy nhỏ nhất (trạng thái mở hoàn toàn) Rf_0 ($Rf_1 > Rf_0$), lực cản dòng chảy thứ hai Rf_2 lớn hơn lực cản dòng chảy thứ nhất Rf_1 ($Rf_1 > Rf_2$), và lực cản dòng chảy thứ ba Rf_3 lớn hơn lực cản dòng chảy thứ hai Rf_2 ($Rf_3 > Rf_2$). Chú ý rằng, do độ mở của thiết bị giảm áp 24 tăng, lực cản dòng chảy Rf giảm, và, do lực cản dòng chảy Rf giảm, nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25 tăng.

Cụ thể là, trong bảng thiết đặt 10A, nhiều lực cản dòng chảy khác nhau từ Rf_0 đến Rf_3 trong sự kết hợp với các nhiệt độ không khí bên ngoài tương

ứng TA (các chế độ mở rộng từ 1 đến 3). Ví dụ, sự kết hợp của lực cản dòng chảy nhỏ nhất Rf0 và lực cản dòng chảy thứ nhất Rf1 trong sự kết hợp với chế độ mở rộng 1, sự kết hợp của lực cản dòng chảy nhỏ nhất Rf0 và lực cản dòng chảy thứ hai Rf2 trong sự kết hợp với chế độ mở rộng 2, và sự kết hợp của lực cản dòng chảy nhỏ nhất Rf0 và lực cản dòng chảy thứ ba Rf3 trong sự kết hợp với chế độ mở rộng 3.

Hơn nữa, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B thiết đặt thời gian vận hành t cho mỗi lực cản trong số các lực cản dòng chảy khác nhau Rf, sau khi chọn lực cản dòng chảy Rf. Cụ thể hơn là, bảng thiết đặt 10A lưu trữ trước đó các nhiệt độ của môi chất lạnh từ Tmp0 đến Tmp3 chảy qua ống chống ngưng tụ 25 tương ứng với các lực cản dòng chảy tương ứng từ Rf0 đến Rf3. Sau đó, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B tính toán thời gian vận hành t0 và t1 sao cho nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25 lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ điểm sương Td và nhỏ hơn hoặc bằng nhiệt độ không khí bên ngoài TA, như được thể hiện bởi phương trình (1) dưới đây. Chú ý rằng phương trình (1) dưới đây thể hiện ví dụ trường hợp mà ở đó chế độ mở rộng 1, tức là, sự kết hợp của lực cản dòng chảy nhỏ nhất Rf0 và lực cản dòng chảy thứ nhất Rf1, được lựa chọn.

Phương trình 1

$$\begin{array}{ccc} \text{Nhiệt độ} & & \text{Nhiệt độ} \\ \text{không khí bên ngoài} & \text{TA} \geq \frac{\text{Tmp0} \times t_0 + \text{Tmp1} \times t_1}{t_0 + t_1} \geq & \text{điểm sương} \quad \text{Td} \dots (1) \end{array}$$

Nhiệt độ điểm sương Td trong phương trình (1) được tính toán bởi bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B, dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài TA được đo bởi cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 9a và độ ẩm HA được đo bởi cảm biến độ ẩm 9b, và các phương pháp tính toán đã biết có thể được sử dụng.

Đó là, phương trình (1) có ý nghĩa rằng, bằng cách thay đổi tỷ lệ giữa thời gian vận hành t0 với lực cản dòng chảy nhỏ nhất Rf0 và thời gian vận hành t1 với lực cản dòng chảy thứ nhất Rf1, lực cản dòng chảy Rf của thiết bị giảm áp 24 được điều chỉnh sao cho giá trị trung bình trên mỗi đơn vị thời gian

của nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25 lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ điểm sương T_d và nhỏ hơn hoặc bằng nhiệt độ không khí bên ngoài TA. Tỷ lệ của các thời gian vận hành t_0 hoặc t_1 thay đổi dựa vào môi trường lắp đặt, điều này làm thay đổi nhiệt độ và độ ẩm, và, ví dụ, do nhiệt độ điểm sương T_d tăng, thời gian vận hành t_0 với lực cản dòng chảy nhỏ nhất R_{f0} trở nên ngắn hơn thời gian vận hành t_1 với lực cản dòng chảy thứ nhất R_{f1} .

Mặc dù ví dụ trường hợp mà ở đó bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B tính toán nhiệt độ điểm sương T_d và tính toán thời gian vận hành t nhờ sử dụng phương trình (1) nêu trên đã được thể hiện, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B không bị giới hạn ở ví dụ này miễn là nó thực hiện sự điều khiển sao cho nhiệt độ của môi chất lạnh cao hơn nhiệt độ điểm sương T_d . Ví dụ, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B có thể tính toán các thời gian vận hành t_0 và t_1 sao cho nhiệt độ trung bình của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25 bằng nhiệt độ không khí bên ngoài TA hoặc giá trị thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài TA với nhiệt độ định trước (ví dụ, 5 độ C). Do đó, cảm biến độ ẩm 9b để tính toán nhiệt độ điểm sương T_d trở nên không cần thiết, và sự tiêu thụ năng lượng trong tủ lạnh 100 do nhiệt của ống chống ngưng tụ 25 có thể được giảm với cấu hình thích hợp, trong khi sự ngưng tụ sương được ngăn chặn chắc chắn.

Hơn nữa, mặc dù ví dụ trường hợp mà ở đó các thời gian vận hành t_0 và t_1 được tính toán nhờ sử dụng phương trình (1) đã được thể hiện, cũng có khả năng rằng các thời gian vận hành từ t_0 đến t_3 tương ứng với các lực cản dòng chảy tương ứng từ R_{f0} đến R_{f3} cũng được lưu trữ trong bảng thiết đặt 10A trước đó, và sau đó lực cản dòng chảy R_f và thời gian vận hành t được lưu trữ trong bảng thiết đặt 10A được thiết đặt dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài TA.

Hơn nữa, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B có chức năng lựa chọn, từ bảng thiết đặt 10A, lực cản dòng chảy R_f mà tương ứng chế độ mở rộng 1, 2, hoặc 3 được lựa chọn bởi người dùng khi người dùng chọn một trong số ba chế độ mở rộng từ 1 đến 3 qua thiết bị vận hành 8. Theo cách này, hoạt động

chống ngưng tụ có thể được thực hiện không chỉ khi sự chuyển tiếp sang chế độ mở rộng được thực hiện tự động, mà còn được thực hiện thủ công theo yêu cầu từ người dùng. Trong trường hợp này, thời gian vận hành t có thể là thời gian mà được tính toán theo phương trình (1) hoặc thời gian mà được lưu trữ trong bảng thiết đặt 10A trước đó.

Bộ điều khiển chu trình làm lạnh 10C điều khiển chu trình làm lạnh 20 sao cho chế độ mở rộng (sự vận hành tiết kiệm năng lượng) theo chế độ mở rộng 1, 2, hoặc 3 (lực cản dòng chảy R_f và thời gian vận hành t) được thiết đặt bởi bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B được thực hiện. Cụ thể hơn là, bộ điều khiển chu trình làm lạnh 10C bắt đầu điều khiển máy nén 21 và điều khiển chu trình làm lạnh 20 sao cho đạt được các lực cản dòng chảy R_{f0} và R_{f1} trên thiết bị giảm áp 24 và các thời gian vận hành t_0 và t_1 của nó.

Fig.6 là biểu đồ thể hiện việc điều khiển độ mở của thiết bị giảm áp 24 khi chu trình làm lạnh 20 trên Fig.2 được vận hành. Như được thể hiện trên Fig.6, bộ điều khiển chu trình làm lạnh 10C điều khiển thiết bị giảm áp 24 sao cho thời gian vận hành t_0 với lực cản dòng chảy nhỏ nhất R_{f0} và thời gian vận hành t_1 với lực cản dòng chảy thứ nhất R_{f1} được chuyển đổi qua lại. Do đó, trong khoảng thời gian vận hành t_0 với lực cản dòng chảy nhỏ nhất R_{f0} , nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25 là T_{mp0} , và trong khoảng thời gian vận hành t_0 với lực cản dòng chảy thứ nhất R_{f1} , nhiệt độ của môi chất lạnh là T_{mp1} ($< T_{mp0}$). Do đó, giá trị trung bình trên mỗi đơn vị thời gian của nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25 trong khoảng $(t_0 + t_1)$ thu được như phương trình (1) trên đây.

Hơn nữa, bộ điều khiển chu trình làm lạnh 10C có thể được tạo kết cấu thoát nhanh khỏi các chế độ mở rộng từ 1 đến 3, dựa vào tải lạnh bên trong. Ví dụ, khi tải lạnh bên trong đã đạt đến hoặc vượt quá ngưỡng định trước, bộ điều khiển chu trình làm lạnh 10C có thể thực hiện sự điều khiển sao cho sự thực hiện chế độ mở rộng được dừng lại hoặc sao cho sự thiết đặt chế độ mở rộng được ngăn chặn để ngăn chặn việc làm lạnh không đủ.

Fig.7 là lưu đồ thể hiện ví dụ vận hành của tủ lạnh trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1C. Dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1C đến Fig.7, ví dụ vận hành của tủ lạnh 100 sẽ được mô tả. Chú ý rằng, trong trạng thái ban đầu, tủ lạnh 100 không được thiết đặt ở bất kỳ chế độ nào trong số các chế độ mở rộng, và thiết bị giảm áp 24 được thiết đặt ở trạng thái mở hoàn toàn mà trong đó nó không điều chỉnh áp suất môi chất lạnh, mà là, trạng thái mà trong đó áp suất môi chất lạnh bị hao hụt trong thiết bị giảm áp 24 được tối thiểu hóa.

Thứ nhất, thông tin rằng sự chuyển tiếp sang các chế độ mở rộng từ 1 đến 3 được cho phép có là đầu vào thiết bị vận hành 8 bởi thao tác của người dùng (bước ST1) hay không. Khi thông tin rằng sự chuyển tiếp sang các chế độ mở rộng từ 1 đến 3 được ngăn chặn là đầu vào của thiết bị vận hành 8, bộ điều khiển chu trình làm lạnh 10C thiết đặt thiết bị giảm áp 24 tới trạng thái mở hoàn toàn (lực cản dòng chảy nhỏ nhất R_{f0}) (bước ST2). Do đó, sự vận hành được thực hiện với khả năng làm lạnh của tủ lạnh 100 được tối đa hóa (bước ST8).

Trong khi đó, khi thông tin rằng sự chuyển tiếp sang các chế độ mở rộng từ 1 đến 3 được cho phép là đầu vào qua thiết bị vận hành 8, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B xác định bổ sung xem thông tin chọn lựa các chế độ mở rộng từ 1 đến 3 được thực hiện tự động có là đầu vào qua thiết bị vận hành 8 (bước ST3) hay không. Khi thông tin rằng các chế độ mở rộng từ 1 đến 3 được thực hiện tự động là đầu vào qua thiết bị vận hành 8, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B thu được nhiệt độ không khí bên ngoài TA được đo bởi cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 9a (bước ST4). Sau đó, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B chọn chế độ mở rộng 1, 2, hoặc 3 (lực cản dòng chảy R_f) từ bảng thiết đặt 10A, dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài TA (bước ST5). Hơn nữa, thời gian vận hành t tương ứng với lực cản dòng chảy R_f được thiết đặt dựa vào phương trình (1) hoặc phương trình tương tự (bước ST6). Sau đó, sự vận hành của máy nén 21 được bắt đầu (bước ST8), và điều khiển thiết bị giảm áp 24 với lực cản dòng chảy được thiết đặt R_f và thời gian vận hành được kiểm soát. Theo cách này, nhiệt độ môi chất lạnh (áp suất môi chất lạnh) của ống

chống ngưng tụ 25 được điều khiển sao cho nó lớn hơn hoặc bằng nhiệt độ điểm sương T_d và nhỏ hơn hoặc bằng nhiệt độ không khí bên ngoài (xem Fig.6).

Mặt khác, khi sự lựa chọn chế độ bất kỳ trong số các chế độ mở rộng không được thực hiện tự động, mà được nhập trực tiếp vào thiết bị vận hành 8 bởi người dùng, bộ thiết đặt điều kiện vận hành 10B thiết đặt lực cản dòng chảy R_f trong sự kết hợp với chế độ mở rộng 1, 2, hoặc 3 mà là đầu vào của thiết bị vận hành 8 (bước ST7) và thiết đặt thời gian vận hành t . Tại thời điểm này, như được mô tả trên đây, sự thiết đặt thời gian vận hành t có thể được tính toán nhờ sử dụng phương trình (1), hoặc thời gian vận hành t được lưu trữ trước đó trong sự kết hợp với lực cản dòng chảy R_f có thể được sử dụng. Sau đó, sự vận hành của máy nén 21 được bắt đầu (bước ST8).

Như đã được mô tả phía trên, theo phương án này, khi sự vận hành tiết kiệm năng lượng của tủ lạnh 100 được thực hiện, bằng cách thiết đặt lực cản dòng chảy R_f nhờ sử dụng bảng thiết đặt 10A và bằng cách thiết đặt thời gian vận hành t với lực cản dòng chảy được thiết đặt R_f , nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25 có thể được duy trì ở nhiệt độ điểm sương T_d hoặc cao hơn. Do đó, ở nhiệt độ không khí bên ngoài TA bất kỳ, như là khi độ ẩm của không khí bên ngoài cao (ví dụ, RH là lớn hơn hoặc bằng 90%), khi độ ẩm của không khí bên ngoài thấp (ví dụ, RH là nhỏ hơn hoặc bằng 50%), khi nhiệt độ của không khí bên ngoài cao (ví dụ, 30 độ C), và khi nhiệt độ của không khí bên ngoài thấp (ví dụ, 15 độ C), có thể ngăn chặn chắc chắn sự ngưng tụ sương trong môi trường không khí bên ngoài bất kỳ, trong khi sự tiêu thụ năng lượng được tối thiểu hóa.

Cụ thể là, do nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25 được điều khiển bằng cách sử dụng bảng thiết đặt 10A, không cần thực hiện sự điều khiển như được yêu cầu trong cấu hình thông thường, như theo dõi trạng thái của môi chất lạnh chảy qua chu trình làm lạnh 20 và sau đó thay đổi độ mở của thiết bị giảm áp 24. Theo cách này, có thể điều khiển nhiệt độ môi chất lạnh sao cho nhiệt độ này bằng nhiệt độ định trước của môi chất lạnh bằng

cách sử dụng nguyên lý nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ 25 thay đổi dựa vào các lực cản dòng chảy từ R_{f0} đến R_{f3} . Do đó, có thể ngăn chặn sự ngưng tụ sương với chi phí thấp và theo cách phù hợp với môi trường lắp đặt, mà không cần bố trí cảm biến đo nhiệt độ môi chất lạnh, cảm biến đo áp suất môi chất lạnh, hoặc cảm biến tương tự và theo dõi trạng thái của môi chất lạnh.

Hơn nữa, khi bộ điều khiển 10 là để thực hiện chế độ mở rộng 1, 2, hoặc 3 khi thu nhận thông tin đầu vào rằng sự thực hiện chế độ mở rộng được cho phép qua thiết bị vận hành 8, nhưng không thể bắt đầu chế độ mở rộng do, ví dụ, tải lạnh bên trong cao, nó có thể mở hoàn toàn thiết bị giảm áp 24 để sử dụng ống chống ngưng tụ 25 làm bình ngưng, tạo ra ống chống ngưng tụ 25, bổ sung cho ống bình ngưng 22, ngưng tụ môi chất lạnh. Do đó, có thể giữ lạnh trong khi lượng nhiệt ngưng tụ cần thiết được đảm bảo.

Hơn nữa, khi các thời gian vận hành từ t_0 đến t_3 được thiết đặt cho các lực cản dòng chảy tương ứng từ R_{f0} đến R_{f3} tương ứng với các chế độ mở rộng được lựa chọn từ 1 đến 3, sự điều khiển chính xác nhiệt độ của chất nhiệt lạnh trở nên khả thi, và sự ngưng tụ sương có thể được ngăn chặn chắc chắn trong môi trường lắp đặt bất kỳ.

Phương án theo sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả trên đây. Ví dụ, mặc dù Fig.4 thể hiện ví dụ trường hợp mà ở đó nhiệt độ không khí bên ngoài TA được phân chia thành ba khoảng, điều này chỉ cần phải được xác định bởi hai hoặc nhiều hơn hai ngưỡng nhiệt độ, T_{Aref1} và T_{ref2} , và được phân chia thành nhiều trường hợp. Hơn nữa, mặc dù bảng thiết đặt 10A trên Fig.4 thể hiện ví dụ trường hợp mà ở đó các sự kết hợp của lực cản dòng chảy nhỏ nhất R_{f0} và các lực cản dòng chảy R_{f1} , R_{f1} , hoặc R_{f3} được lưu trữ, các sự kết hợp không bị giới hạn ở các sự kết hợp này, và sự kết hợp bất kỳ của các lực cản dòng chảy từ R_{f0} đến R_{f3} có thể được lưu trữ. Hơn nữa, không những các sự kết hợp của hai lực cản dòng chảy, mà lực cản dòng chảy đơn lẻ có thể được lưu trữ, hoặc các sự kết hợp của ba hoặc nhiều hơn ba lực cản dòng chảy khác nhau có thể được lưu trữ.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 tủ
- 2 vách ngăn
- 3 khoang lạnh
- 4 hộp đá
- 5 khoang chuyển đổi được
- 6 khoang kết đông
- 7 khoang chứa rau
- 8 thiết bị vận hành
- 9a cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài
- 9b cảm biến độ ẩm
- 10 bộ điều khiển
- 10A bảng thiết đặt
- 10B bộ thiết đặt điều kiện vận hành
- 10C bộ điều khiển chu trình làm lạnh
- 11 hộp bên ngoài
- 12 hộp bên trong
- 13 thành sau
- 14 đường dẫn không khí
- 15 buồng chứa cụm làm lạnh
- 16 quạt tuần hoàn
- 20 chu trình làm lạnh
- 21 máy nén
- 22 ống bình ngưng
- 23 bộ lọc
- 24 thiết bị giảm áp
- 25 ống chống ngưng tụ
- 26 bộ sấy
- 27 ống mao dẫn
- 28 cụm làm lạnh

29 bộ trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh

31, 41, 51, 61, 71 cửa

32, 42, 52, 62, 72 đầu xả không khí

100 tủ lạnh

HA độ ẩm

Rf lực cản dòng chảy

Rf0 lực cản dòng chảy nhỏ nhất

Rf1 lực cản dòng chảy thứ nhất

Rf2 lực cản dòng chảy thứ hai

Rf3 lực cản dòng chảy thứ ba

t, t0, t1, t2, t3 thời gian vận hành

TA nhiệt độ không khí bên ngoài

TAref1 ngưỡng nhiệt độ thứ nhất

TAref2 ngưỡng nhiệt độ thứ hai

Td nhiệt độ điểm sương

Tmp0, Tmp1, Tmp2, Tmp3 nhiệt độ của môi chất lạnh

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Tủ lạnh bao gồm:**

tủ có không gian bên trong;

vách ngăn để phân chia không gian bên trong của tủ thành nhiều ngăn chứa;

chu trình làm lạnh được bố trí trong tủ, chu trình làm lạnh kết nối nối tiếp theo thứ tự máy nén, ống bình ngưng, thiết bị giảm áp, ống chống ngưng tụ, và ống mao dẫn;

cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài được bố trí bên ngoài tủ và được tạo kết cấu để đo nhiệt độ không khí bên ngoài; và

bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển sự vận hành của chu trình làm lạnh,

bộ điều khiển bao gồm:

bảng thiết đặt lưu trữ các lực cản dòng chảy của thiết bị giảm áp trong sự kết hợp với mỗi trong số các nhiệt độ không khí bên ngoài, các lực cản dòng chảy là khác nhau, bảng thiết đặt lưu trữ từ trước các nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ tương ứng với các lực cản dòng chảy tương ứng,

bộ thiết đặt điều kiện vận hành được tạo kết cấu để, dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài được đo bởi cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài, lựa chọn mỗi trong số các lực cản dòng chảy trong sự kết hợp với mỗi trong số các nhiệt độ không khí bên ngoài trong bảng thiết đặt, và được tạo kết cấu để thiết đặt thời gian vận hành cho mỗi lực cản được lựa chọn từ các lực cản dòng chảy sao cho nhiệt độ trung bình của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ là cao hơn so với nhiệt độ điểm sương, và

bộ điều khiển chu trình làm lạnh được tạo kết cấu để điều khiển chu trình làm lạnh để cho phép sự vận hành được thực hiện với lực cản dòng chảy và thời gian vận hành được thiết đặt bởi bộ thiết đặt điều kiện vận hành.

2. Tủ lạnh theo điểm 1, tủ lạnh này còn bao gồm thiết bị vận hành được tạo kết cấu để thu thông tin xem sự điều chỉnh lực cản dòng chảy có được cho phép hay không,

trong đó, khi thiết bị vận hành thu thông tin đầu vào rằng sự lựa chọn lực cản dòng chảy được cho phép, bộ điều khiển lựa chọn lực cản dòng chảy của chu trình làm lạnh và thiết đặt thời gian vận hành của chu trình làm lạnh.

3. Tủ lạnh theo điểm 2, trong đó thiết bị vận hành bao gồm công tắc vận hành được sử dụng để nhập trực tiếp lực cản dòng chảy được lựa chọn từ bảng thiết đặt, và

trong đó bộ thiết đặt điều kiện vận hành có chức năng lựa chọn lực cản dòng chảy được nhập từ thiết bị vận hành.

4. Tủ lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bộ thiết đặt điều kiện vận hành được tạo kết cấu để thiết đặt thời gian vận hành cho mỗi trong số các lực cản dòng chảy sao cho nhiệt độ trung bình của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ bằng nhiệt độ không khí bên ngoài.

5. Tủ lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bộ thiết đặt điều kiện vận hành được tạo kết cấu để thiết đặt thời gian vận hành đối với mỗi trong số các lực cản dòng chảy sao cho nhiệt độ trung bình của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ thấp hơn so với nhiệt độ không khí bên ngoài với nhiệt độ định trước.

6. Tủ lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, tủ lạnh này còn bao gồm cảm biến độ ẩm được tạo kết cấu để đo độ ẩm của không khí bên ngoài,

trong đó bộ thiết đặt điều kiện vận hành được tạo kết cấu để tính toán nhiệt độ điểm sương dựa vào độ ẩm được đo bởi cảm biến độ ẩm và dựa vào nhiệt độ không khí bên ngoài và thiết đặt thời gian vận hành đối với mỗi trong số các lực cản dòng chảy sao cho nhiệt độ của môi chất lạnh chảy qua ống chống ngưng tụ là cao hơn so với nhiệt độ điểm sương.

7. Tủ lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó các nhiệt độ không khí bên ngoài được phân chia thành ba trường hợp trong bảng thiết đặt.

8. Tủ lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó ống chống ngưng tụ được bố trí trong ít nhất một phần của các cạnh phía trước của tủ và vách ngăn.

FIG. 1A

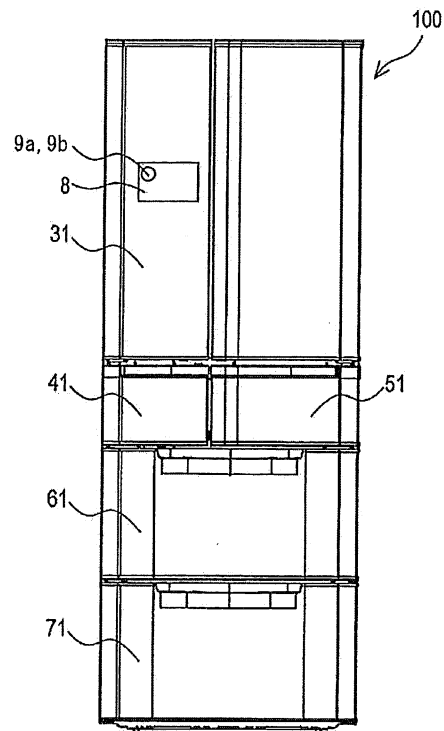


FIG. 1B

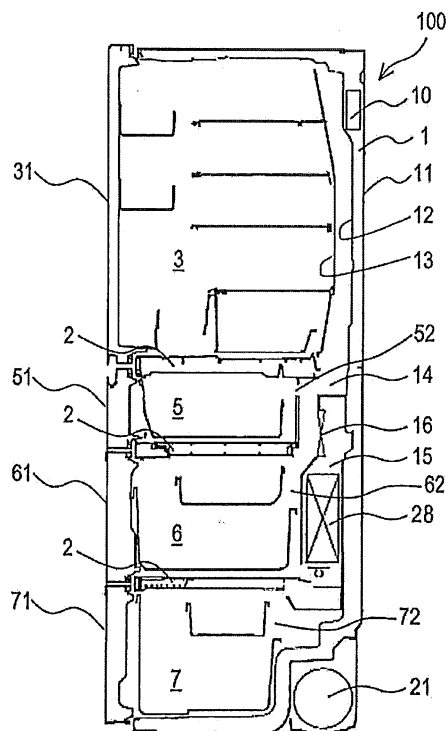


FIG. 1C

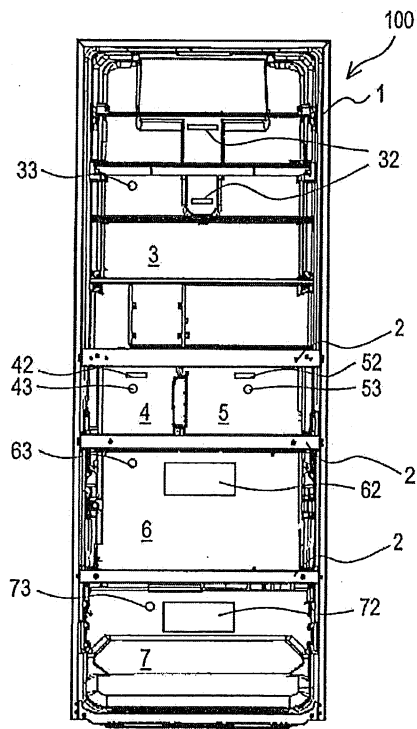


FIG. 2

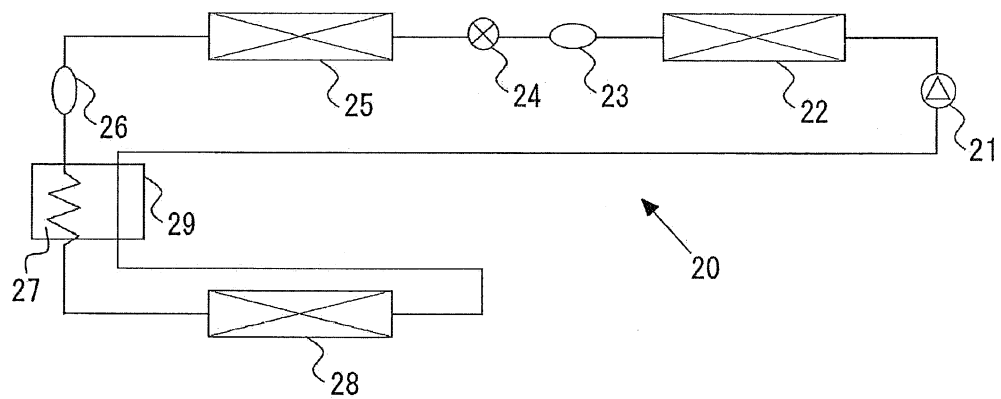


FIG. 3

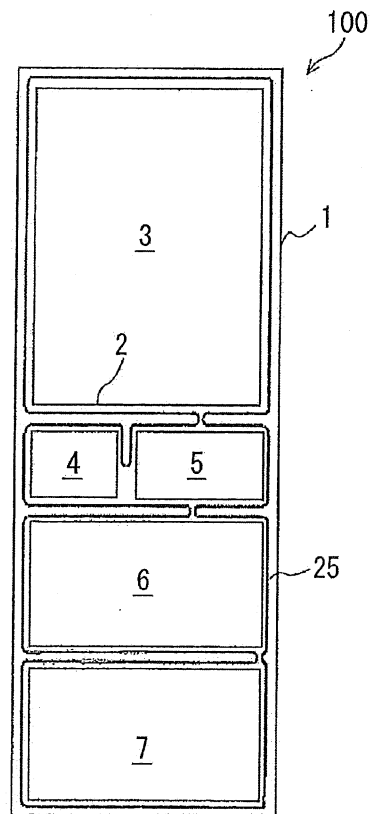


FIG. 4

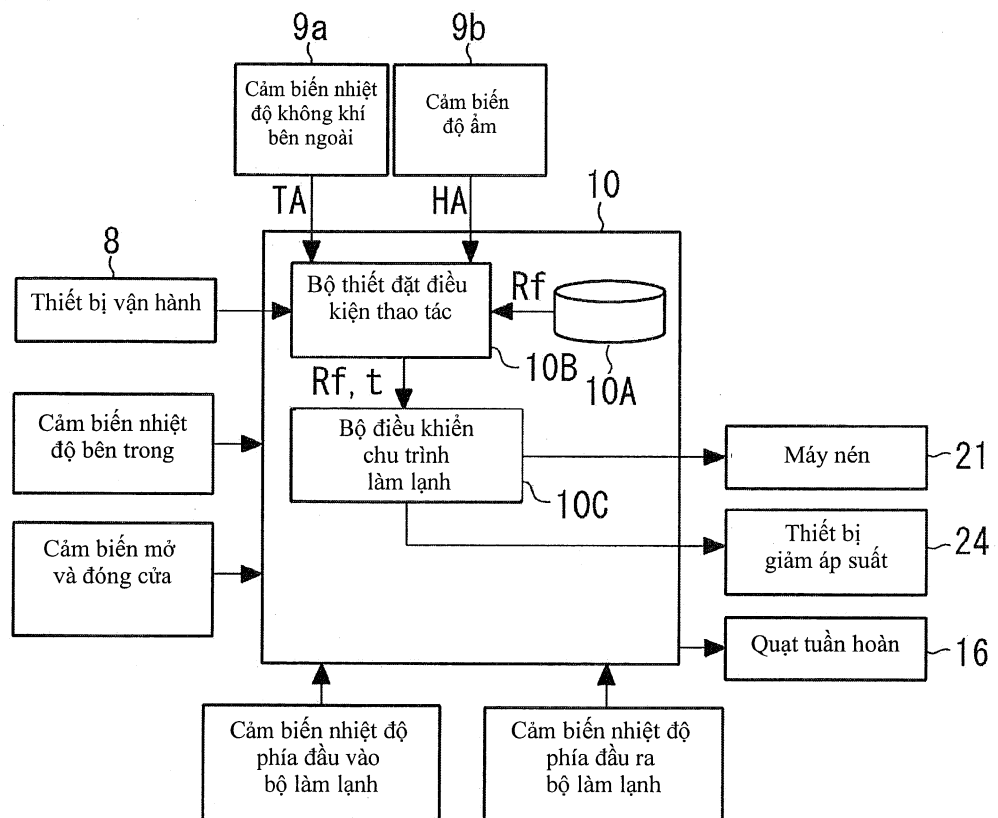


FIG. 5

10A

Chế độ mở rộng	Nhiệt độ không khí bên ngoài TA	Lực cản dòng chảy Rf của thiết bị giảm áp suất 24
Chế độ mở rộng 1	$TA \geq T_{Aref1}$	Lực cản dòng chảy nhỏ nhất Rf0 (nhiệt độ Tmp0)
		Lực cản dòng chảy thứ nhất Rf1 (nhiệt độ Tmp1)
Chế độ mở rộng 2	$T_{Aref2} < TA < T_{Aref1}$	Lực cản dòng chảy nhỏ nhất Rf0 (nhiệt độ Tmp0)
		Lực cản dòng chảy thứ hai Rf2 (nhiệt độ Tmp2)
Chế độ mở rộng 3	$TA \leq T_{Aref2}$	Lực cản dòng chảy nhỏ nhất Rf0 (nhiệt độ Tmp0)
		Lực cản dòng chảy thứ ba Rf3 (nhiệt độ Tmp3)
Chế độ mở rộng được ngăn chặn	—	Lực cản dòng chảy nhỏ nhất Rf0 (nhiệt độ Tmp0)

FIG. 6

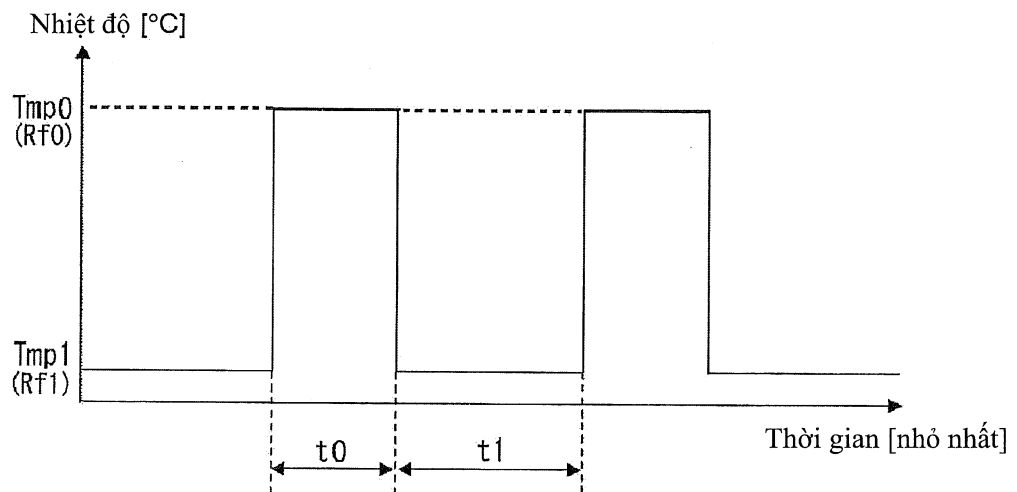


FIG. 7

