



(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)



1-0027852

(51)⁷ F25D 17/08; F25D 17/02; F25D 17/06

(13) B

(21) 1-2016-04164

(22) 15/04/2014

(86) PCT/JP2014/060717 15/04/2014

(87) WO 2015/159366 A1 22/10/2015

(45) 25/04/2021 397

(43) 25/01/2017 346A

(73) Mitsubishi Electric Corporation (JP)

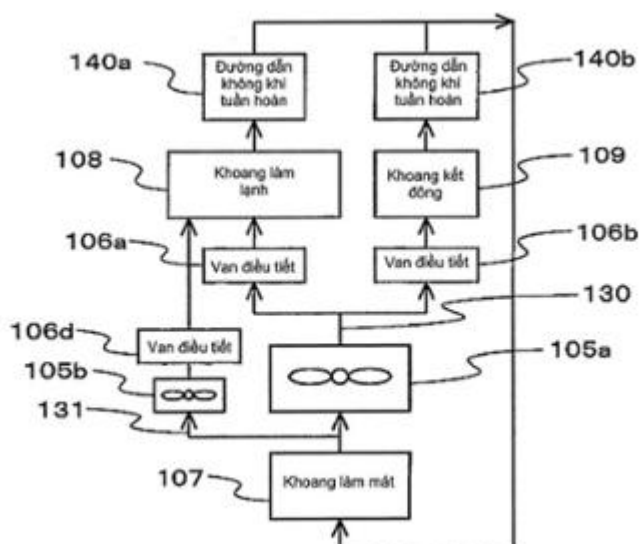
7-3, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310 Japan

(72) NAKAJIMA, Komei (JP); TASHIRO, Yusuke (JP); NAKATSU, Satoshi (JP);
TANIKAWA, Takanori (JP); ETO, Hiroshi (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 đến thiết bị làm lạnh bao gồm các khoang chứa (8, 9, 10); khoang làm mát (7) được tạo kết cấu để tạo ra không khí làm mát để làm mát các khoang chứa; đường dẫn không khí chính (30) được tạo kết cấu để nối thông giữa khoang làm mát và mỗi khoang chứa; quạt chính (5a) được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí chính, từ khoang làm mát đến mỗi khoang chứa; các thiết bị mở và đóng (6a, 6b, 6c) được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính và mỗi khoang chứa; đường dẫn không khí thứ cấp (31) được bố trí tách biệt so với đường dẫn không khí chính và được tạo kết cấu để nối thông giữa khoang làm mát và một trong các khoang chứa (8); quạt thứ cấp (5b) được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí thứ cấp, từ khoang làm mát đến một trong các khoang chứa; và bộ điều khiển (50) được tạo kết cấu để điều khiển các tác dụng của quạt chính, các thiết bị mở và đóng, và quạt thứ cấp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị làm lạnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ thiết bị làm lạnh được tạo kết cấu để thực hiện chu trình vận hành thứ nhất mà trong đó quạt được dẫn động khi máy nén tắt, bằng van điều tiết khoang kết đông đóng và van điều tiết khoang làm lạnh mở; và chu trình vận hành thứ hai mà trong đó máy nén khí và quạt được dẫn động sau chu trình vận hành thứ nhất, với van điều tiết khoang kết đông được đóng và van điều tiết khoang làm lạnh mở. Thiết bị làm lạnh được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1 được tạo kết cấu để làm mát một cách hiệu quả mỗi khoang chứa sử dụng quạt đơn và các van điều tiết được bố trí cho các khoang chứa tương ứng.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ thiết bị làm lạnh mà bao gồm thiết bị mở và đóng đường dẫn không khí lạnh được tạo kết cấu để mở và đóng đường dẫn không khí lạnh, và các quạt được bố trí trong vùng xung quanh cửa mở ở mép của đường dẫn không khí lạnh ở bên phía khoang chứa. Trong thiết bị làm lạnh được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 2, các quạt được bố trí cho các khoang chứa tương ứng.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định số 2011-038716

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa thẩm định số 2006-300346

Vấn đề kỹ thuật

Thể tích không khí làm mát được thổi vào khoang chứa của thiết bị làm lạnh được xác định bởi điểm giao cắt của đường cong cản xác định được do tổn hao áp suất gây ra do ma sát trong đường dẫn không khí và đường cong đặc tính P-Q thể hiện hiệu quả làm việc của quạt. Tổn hao áp suất gây ra do ma sát

thường tỷ lệ với bình phương thể tích không khí. Do đó, tổn hao áp suất ΔP [Pa] trong đường dẫn không khí, thể tích không khí Q [m³/giây], và giá trị sức cản đường dẫn không khí ζ [kg/m⁷] có mối liên quan được biểu diễn bởi phương trình (1) dưới đây. Giá trị sức cản đường dẫn không khí ζ càng lớn, tổn hao áp suất ΔP càng lớn.

$$\Delta P = \zeta Q^2 \quad \dots(1)$$

Fig.9 thể hiện các đường cong cản và đường cong đặc tính P-Q. Trong Fig.9, đường liền nét là đường cong đặc tính P-Q của quạt, và đường cong đứt nét và đường chấm đứt nét, mỗi đường này là đường cong cản đường dẫn không khí. Như được thể hiện trong Fig.9, sự gia tăng về giá trị cản đường dẫn không khí ζ có nghĩa là sự gia tăng về tổn hao áp suất ΔP , mà có nghĩa là sự gia tăng về độ dốc của đường cong cản. Do đó, điểm giao cắt của đường cong cản và đường cong đặc tính P-Q được dịch chuyển về phía thể tích không khí thấp, và thể tích không khí bị giảm.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của các đường dẫn không khí trong thiết bị làm lạnh được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1. Khi các khoang chứa được làm mát bởi quạt đơn như được mô tả trong Fig.10, tổng thể tích không khí được xác định bởi điểm giao cắt của đường cong đặc tính P-Q của quạt và đường cong cản mà có tính đến giá trị sức cản đường dẫn không khí $\zeta_{\text{tất cả}}$ của tất cả các đường dẫn không khí. Khi các giá trị sức cản đường dẫn không khí của các đường dẫn không khí tuần hoàn kéo dài từ các khoang chứa tương ứng đến khoang làm mát được biểu diễn ở dạng $\zeta_1, \zeta_2, \dots$, và ζ_n , giá trị sức cản đường dẫn không khí $\zeta_{\text{tất cả}}$ của tất cả các đường dẫn không khí có thể được tính như trong phương trình (2), khi các đường dẫn không khí tuần hoàn được nối song song. Lưu ý rằng n là số lượng các đường dẫn không khí tuần hoàn từ các khoang chứa tương ứng. Như trong phương trình (2), giá trị sức cản đường dẫn không khí $\zeta_{\text{tất cả}}$ của tất cả các đường dẫn không khí là nhỏ hơn mỗi giá trị sức cản đường dẫn không khí $\zeta_1, \zeta_2, \dots$, và ζ_n của các đường dẫn không khí tuần hoàn tương ứng.

$$\frac{1}{\zeta_{all}} = \left(\frac{1}{\sqrt{\zeta_1}} + \frac{1}{\sqrt{\zeta_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{\zeta_n}} \right)^2 \quad \dots (2)$$

Ví dụ, giả sử rằng có hai khoang chứa (khoang kết đông và khoang làm lạnh). Thông thường, khoang kết đông, mà cần được duy trì ở nhiệt độ thấp hơn khoang làm lạnh, cần thể tích không khí làm mát lớn hơn. Do đó, giá trị sức cản đường dẫn không khí của đường dẫn không khí tuần hoàn từ khoang kết đông được thiết kế cần nhỏ hơn giá trị sức cản đường dẫn không khí của đường dẫn không khí tuần hoàn từ khoang làm lạnh. Nếu giá trị sức cản đường dẫn không khí ζ_1 của đường dẫn không khí tuần hoàn từ khoang kết đông là 10 và giá trị sức cản đường dẫn không khí ζ_2 của đường dẫn không khí tuần hoàn từ khoang làm lạnh là 1000, giá trị sức cản đường dẫn không khí $\zeta_{tất cả}$ của các đường dẫn không khí này là 8,26.

Fig.11 thể hiện các đường cong cản, đường cong đặc tính P-Q, và đường cong hiệu quả vận hành quạt. Như được thể hiện trong Fig.11, trong trường hợp được mô tả trên đây ($\zeta_{tất cả} = 8,26$), quạt có thể được vận hành ở điểm hiệu quả quạt cao, và do đó thể tích không khí làm mát lớn có thể được thổi một cách hiệu quả. Tổng thể tích không khí làm mát được thổi một cách hiệu quả bởi quạt đơn được phân phối tới mỗi khoang chứa phù hợp với tỷ lệ cản của các đường dẫn không khí tuần hoàn. Ví dụ, thể tích không khí làm mát được thổi vào khoang kết đông ($\zeta_1 = 10$) là $0,91 (= (8,26/10)^{0,5})$ lần tổng thể tích không khí.

Tuy nhiên, thể tích không khí làm mát cần thiết đối với mỗi khoang chứa thay đổi phụ thuộc vào sự khác nhau giữa nhiệt độ không khí bên ngoài và nhiệt độ khoang chứa. Điều này là vì lượng nhiệt được truyền từ bên ngoài thiết bị làm lạnh vào trong khoang chứa thay đổi phụ thuộc vào sự khác nhau giữa nhiệt độ không khí bên ngoài và nhiệt độ khoang chứa. Nhiệt độ trong khoang làm lạnh nằm trong khoảng từ 1 đến 5 độ C, và nhiệt độ trong khoang kết đông là khoảng -18 độ C. Do đó, thể tích không khí làm mát cần được điều chỉnh đối với mỗi khoang chứa. Khi số các quạt là một, thể tích không khí làm mát được thổi

vào mỗi khoang chứa được điều chỉnh bằng cách điều khiển độ mở của van điều tiết ở giữa đường dẫn không khí tương ứng để điều chỉnh tỷ lệ cản đường dẫn không khí của các đường dẫn không khí. Tuy nhiên, việc điều chỉnh thể tích không khí sử dụng van điều tiết làm tăng sự cản đường dẫn không khí và do đó làm tăng tổng thể tích không khí. Để duy trì tổng thể tích không khí, cần thiết làm tăng tốc độ quay của quạt. Điều này dẫn đến làm tăng công suất tiêu thụ của quạt.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của các đường dẫn không khí trong thiết bị làm lạnh được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2. Như được mô tả trong Fig.12, khi mỗi khoang chứa được bố trí quạt, tỷ lệ thể tích không khí của khoang chứa có thể được điều chỉnh sử dụng tốc độ quay của mỗi quạt. Trong trường hợp này, không giống trường hợp điều chỉnh tỷ lệ thể tích không khí sử dụng van điều tiết như được mô tả trên đây, tỷ lệ thể tích không khí có thể được điều chỉnh mà không làm thay đổi giá trị sức cản đường dẫn không khí. Điều này cho phép vận hành hiệu quả các quạt. Mặt khác, giá trị sức cản đường dẫn không khí của đường dẫn không khí tuần hoàn từ mỗi khoang chứa đến khoang làm mát thay đổi phụ thuộc vào khoang chứa. Ví dụ, như trong ví dụ được mô tả trên đây, giá trị sức cản đường dẫn không khí của đường dẫn không khí tuần hoàn từ khoang làm lạnh là lớn hơn hoặc bằng 100 lần giá trị sức cản đường dẫn không khí của đường dẫn không khí tuần hoàn từ khoang kết đông. Điều này có nghĩa là trong kết cấu được mô tả trong Fig.12, điểm vận hành của quạt đối với khoang làm lạnh là trong vùng thể tích không khí hẹp hơn điểm vận hành của quạt cho khoang kết đông. Do đó, đặc biệt là khi thể tích không khí làm mát lớn được thổi vào khoang làm lạnh có giá trị cản đường dẫn không khí lớn, sự vận hành gặp phải vấn đề hiệu suất quạt thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết các vấn đề được mô tả trên đây. Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị làm lạnh mà có thể vận hành một cách hiệu quả các quạt và đạt được hiệu quả tiết kiệm năng lượng.

Giải quyết vấn đề của sáng chế

Thiết bị làm lạnh theo phương án của sáng chế bao gồm các khoang chứa; khoang làm mát được tạo kết cấu để tạo ra không khí làm mát để làm mát các khoang chứa; đường dẫn không khí chính được tạo kết cấu để nối thông giữa khoang làm mát và mỗi khoang chứa; quạt chính được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí chính, từ khoang làm mát đến mỗi khoang chứa; các thiết bị mở và đóng được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính và mỗi khoang chứa; đường dẫn không khí thứ cấp được bố trí tách biệt so với đường dẫn không khí chính và được tạo kết cấu để nối thông giữa khoang làm mát và một phần của các khoang chứa; quạt thứ cấp được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí thứ cấp, từ khoang làm mát đến một phần của các khoang chứa; và bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển các tác dụng của quạt chính, các thiết bị mở và đóng, và quạt thứ cấp, trong đó bộ điều khiển điều khiển thực hiện chế độ vận hành thứ nhất trong đó các thiết bị mở và đóng được mở, quạt chính được dẫn động, quạt thứ cấp được dừng, và không khí làm mát được thổi vào mỗi khoang chứa bằng cách sử dụng quạt chính; và chế độ vận hành thứ hai trong đó một trong các thiết bị mở và đóng, một trong các thiết bị mở và đóng này được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính và một trong các khoang chứa, được đóng, một trong số các thiết bị mở và đóng khác, một trong số các thiết bị mở và đóng khác này được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính và một trong số các khoang chứa khác, được mở, quạt chính và quạt thứ cấp được dẫn động, và không khí làm mát được thổi vào một trong số các khoang chứa khác bằng cách sử dụng quạt chính và vào trong một trong các khoang chứa bằng cách sử dụng quạt thứ cấp.

Lợi ích của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, bằng cách chuyển giữa sự vận hành chỉ sử dụng quạt chính và sự vận hành khác sử dụng cả quạt chính và quạt thứ cấp, mỗi quạt có thể được dẫn động ở điểm hiệu quả quạt cao. Do đó, vì các quạt có thể

vận hành hiệu quả, sự tiết kiệm năng lượng trong thiết bị làm lạnh là có thể đạt được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu cơ bản của các đường dẫn không khí trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt minh họa kết cấu của thiết bị làm lạnh theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của các đường dẫn không khí trong thiết bị làm lạnh được minh họa trong Fig.2.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của bộ điều khiển trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.5 là giản đồ minh họa tiến trình xác định chế độ được thực hiện bởi bộ điều khiển trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.6 là giản đồ minh họa sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành làm mát nhanh được thực hiện bởi bộ điều khiển trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.7 là giản đồ minh họa sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành ổn định được thực hiện bởi bộ điều khiển trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1 của sáng chế.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của các đường dẫn không khí trong thiết bị làm lạnh theo phương án biến đổi của phương án 1 của sáng chế.

Fig.9 thể hiện các đường cong cảm và đường cong đặc tính P-Q.

Fig.10 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của các đường dẫn không khí trong thiết bị làm lạnh được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1.

Fig.11 thể hiện các đường cong cảm, đường cong đặc tính P-Q, và đường cong hiệu quả vận hành quạt.

Fig.12 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của các đường dẫn không khí trong thiết bị làm lạnh được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án 1

Thiết bị làm lạnh theo phương án 1 của sáng chế sẽ được mô tả. Đầu tiên, kết cấu cơ bản theo phương án 1 sẽ được mô tả. Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu cơ bản của các đường dẫn không khí trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1. Như được mô tả trong Fig.1, thiết bị làm lạnh theo phương án 1 bao gồm các khoang chứa (khoang làm lạnh 108 và khoang kết đông 109 trong ví dụ của sáng chế), và khoang làm mát 107 được tạo kết cấu để tạo ra không khí làm mát để làm mát khoang làm lạnh 108 và khoang kết đông 109. Khoang làm mát 107 nối thông với mỗi khoang làm lạnh 108 và khoang kết đông 109 qua đường dẫn không khí chính 130. Đường dẫn không khí chính 130 được bố trí quạt sơ cấp đơn 105a được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí chính 130, từ khoang làm mát 107 đến mỗi khoang làm lạnh 108 và khoang kết đông 109. Ở phía sau của quạt chính 105a, đường dẫn không khí chính 130 được bố trí các van điều tiết 106a và 106b (thiết bị mở và đóng) được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính 130 và khoang làm lạnh 108 và khoang kết đông 109. Quạt chính 105a và các van điều tiết 106a và 106b được tạo kết cấu để vận hành dưới sự kiểm soát của bộ điều khiển (không được thể hiện trong Fig.1).

Khoang làm mát 107 nối thông với một phần (khoang làm lạnh 108 trong ví dụ của sáng chế) của các khoang chứa qua đường dẫn không khí thứ cấp 131 được bố trí tách biệt so với đường dẫn không khí chính 130. Đường dẫn không khí thứ cấp 131 được bố trí quạt thứ cấp 105b được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí thứ cấp 131, từ khoang làm mát 107 đến khoang làm lạnh 108. Đường dẫn không khí thứ cấp 131 cũng được bố trí van điều tiết 106d (được bố trí phía sau quạt thứ cấp 105b trong ví dụ của sáng chế) được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí thứ cấp 131 và khoang làm lạnh 108. Quạt thứ cấp 105b và van điều tiết 106d được tạo kết cấu để vận hành dưới sự kiểm soát của bộ điều khiển (không được thể hiện trong Fig. 1). Đường dẫn không khí thứ cấp 131 có thể được bố trí cơ cấu ngăn ngừa chảy ngược (ví dụ, van kiểm tra) thay vì van điều tiết 106d. Cơ cấu ngăn ngừa chảy

ngược được tạo kết cấu để cho phép dòng không khí từ khoang làm mát 107 về phía khoang làm lạnh 108, và chặn dòng không khí từ khoang làm lạnh 108 về phía khoang làm mát 107.

Khoang làm lạnh 108 và khoang kết đông 109 nối thông lần lượt qua các đường dẫn không khí tuần hoàn 140a và 140b, với khoang làm mát 107. Không khí làm mát được thổi vào trong khoang làm lạnh 108 được tuần hoàn qua đường dẫn không khí tuần hoàn 140a đến khoang làm mát 107, trong khi không khí làm mát được thổi vào trong khoang kết đông 109 được tuần hoàn qua đường dẫn không khí tuần hoàn 140b đến khoang làm mát 107.

Như được mô tả dưới đây, bộ điều khiển của thiết bị làm lạnh theo phương án 1 có thể thực hiện ít nhất hai chế độ vận hành. Trong chế độ vận hành thứ nhất, bộ điều khiển mở các van điều tiết 106a và 106b, đóng van điều tiết 106d, dẫn động quạt chính 105a, và ngừng quạt thứ cấp 105b. Do đó, không khí làm mát được thổi vào khoang làm lạnh 108 và khoang kết đông 109 bởi quạt chính 105a. Mặt khác, trong chế độ vận hành thứ hai, bộ điều khiển mở các van điều tiết 106b và 106d, đóng van điều tiết 106a, và dẫn động quạt chính 105a và quạt thứ cấp 105b. Do đó, không khí làm mát được thổi vào khoang kết đông 109 bởi quạt chính 105a, và được thổi vào trong khoang làm lạnh 108 bởi quạt thứ cấp 105b.

Thiết bị làm lạnh theo phương án 1 giờ đây sẽ được mô tả cụ thể. Fig.2 là hình vẽ mặt cắt minh họa kết cấu của thiết bị làm lạnh theo phương án 1. Phương án 1 minh họa kết cấu mà trong đó đường dẫn không khí thứ cấp được bố trí giữa khoang làm mát và khoang làm lạnh, và được bố trí quạt thứ cấp cho khoang làm lạnh. Trong các hình vẽ dưới đây bao gồm Fig.2, các mối liên quan về kích thước trong số, và các hình dạng, các bộ phận có thể khác so với các bộ phận thực.

Như được mô tả trong Fig.2, thiết bị làm lạnh bao gồm vỏ cách nhiệt 101 hở ở mặt trước của nó và có không gian chứa được tạo ra trong đó. Vỏ cách nhiệt 101 này bao gồm hộp ngoài được làm bằng thép, hộp trong được làm bằng nhựa, và vật liệu cách nhiệt được nạp vào trong khoảng không giữa hộp ngoài và hộp trong. Không gian chứa được tạo ra trong vỏ cách nhiệt 101 được phân chia

thành các khoang chứa bằng một hoặc nhiều chi tiết làm từ vật liệu cách nhiệt. Để làm các khoang chứa, thiết bị làm lạnh của các ví dụ của sáng chế bao gồm khoang làm lạnh 8 ở đỉnh, khoang kết đông 9 trong phần giữa, và khoang chứa rau 10 ở đáy. Khoang làm lạnh 8 có, ví dụ, cửa xoay 8a ở phần hở mặt trước. Khoang kết đông 9 và khoang chứa rau 10 có, ví dụ, các cửa kiểu kéo 9a và 10a ở phần hở mặt trước.

Thiết bị làm lạnh còn bao gồm khoang làm mát 7 được tạo kết cấu để tạo ra không khí làm mát để làm mát mỗi khoang chứa, và khoang máy 11 được bố trí bên ngoài các khoang chứa và khoang làm mát 7.

Khoang máy 11 chứa máy nén khí 1 có tốc độ quay biến đổi, bộ ngưng tụ 2, và thiết bị làm giảm áp suất 3. Khoang làm mát 7 chứa bộ hóa hơi 4 (thiết bị làm mát). Máy nén khí 1, bộ ngưng tụ 2, thiết bị làm giảm áp suất 3, và bộ hóa hơi 4 được kết nối lần lượt qua đường ống dẫn môi chất làm lạnh để tạo ra vòng tuần hoàn làm lạnh. Trong khoang làm mát 7, không khí làm mát được tạo ra bằng cách trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh trong bộ hóa hơi 4. Khoang làm mát 7 nối thông với mỗi khoang chứa thông qua đường dẫn không khí (được mô tả dưới đây).

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của các đường dẫn không khí trong thiết bị làm lạnh được minh họa trong Fig.2. Như được mô tả trong Fig.3, khoang làm mát 7 nối thông với mỗi khoang chứa (khoang làm lạnh 8, khoang kết đông 9, và khoang chứa rau 10) qua đường dẫn không khí chính 30 (đường dẫn thổi không khí sơ cấp). Đường dẫn không khí chính 30 được bố trí quạt sơ cấp đơn 5a được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí chính 30, từ khoang làm mát 7 đến mỗi khoang làm lạnh 8, khoang kết đông 9, và khoang chứa rau 10. Ở phía sau của quạt chính 5a, đường dẫn không khí chính 30 được bố trí van điều tiết 6a (thiết bị mở và đóng) được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính 30 và khoang làm lạnh 8, van điều tiết 6b (thiết bị mở và đóng) được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính 30 và khoang kết đông 9, và van điều tiết 6c (thiết bị mở và đóng) được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính 30 và

khoang chứa rau 10. Các van điều tiết 6a, 6b, và 6c mỗi loại có chi tiết dạng tấm mà có thể đóng và mở và có khả năng đóng đường dẫn không khí. Các van điều tiết 6a, 6b, và 6c mỗi loại có khả năng đóng hoàn toàn và mở hoàn toàn đường dẫn không khí. Các van điều tiết 6a, 6b, và 6c mỗi loại có khả năng điều chỉnh độ mở của đường dẫn không khí. Quạt chính 5a và các van điều tiết 6a, 6b, và 6c được tạo kết cấu để vận hành dưới sự kiểm soát của bộ điều khiển 50 (xem Fig.4).

Khoang làm mát 7 và khoang làm lạnh 8 nối thông với nhau qua đường dẫn không khí thứ cấp 31 (đường dẫn thổi không khí thứ cấp) được bố trí tách biệt so với đường dẫn không khí chính 30. Đường dẫn không khí thứ cấp 31 được bố trí quạt thứ cấp 5b (quạt cho khoang làm lạnh) được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí thứ cấp 31, từ khoang làm mát 7 đến khoang làm lạnh 8. Quạt thứ cấp 5b là quạt có kích thước nhỏ hơn quạt chính 5a. Ví dụ, các cánh của quạt thứ cấp 5b là nhỏ hơn các cánh của quạt chính 5a. Trong đường dẫn không khí thứ cấp 31, quạt thứ cấp 5b được bố trí cách xa khoang làm mát 7 và gần hơn với khoang làm lạnh 8 (xem Fig.2). Ví dụ, khoảng cách dọc theo đường dẫn không khí giữa quạt thứ cấp 5b và khoang làm mát 7 (ví dụ, bộ hóa hơi 4) là dài hơn khoảng cách dọc theo đường dẫn không khí giữa quạt thứ cấp 5b và khoang làm lạnh 8 (ví dụ, cửa xả không khí mà qua nó không khí làm mát từ đường dẫn không khí thứ cấp 31 được thổi ra vào trong khoang làm lạnh 8). Ở cùng thời điểm này, khoảng cách dọc theo đường dẫn không khí giữa quạt thứ cấp 5b và khoang làm mát 7 là dài hơn khoảng cách dọc theo đường dẫn không khí giữa quạt chính 5a và khoang làm mát 7. Do đó, quạt thứ cấp 5b được bố trí trong môi trường có nhiệt độ cao hơn quạt chính 5a.

Đường dẫn không khí thứ cấp 31 cũng được bố trí van điều tiết 6d được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí thứ cấp 31 và khoang làm lạnh 8. Van điều tiết 6d có thể được bố trí phía sau quạt thứ cấp 5b như được mô tả trong Fig.3, hoặc có thể được bố trí phía trước quạt thứ cấp 5b như được mô tả trong Fig.2. Van điều tiết 6d được lắp đặt để chặn dòng không khí từ khoang làm lạnh 8 đến đường dẫn không khí thứ cấp 31. Quạt thứ cấp 5b và van điều tiết 6d

được tạo kết cấu để vận hành dưới sự kiểm soát của bộ điều khiển 50 (xem Fig.4).

Khoang làm lạnh 8, khoang kết đông 9, và khoang chứa rau 10 lần lượt nối thông qua các đường dẫn không khí tuần hoàn 40a, 40b, và 40c, với khoang làm mát 7. Không khí làm mát được thổi vào trong khoang làm lạnh 8 được tuần hoàn qua đường dẫn không khí tuần hoàn 40a đến khoang làm mát 7, không khí làm mát được thổi vào trong khoang kết đông 9 được tuần hoàn qua đường dẫn không khí tuần hoàn 40b đến khoang làm mát 7, và không khí làm mát được thổi vào trong khoang chứa rau 10 được tuần hoàn qua đường dẫn không khí tuần hoàn 40c đến khoang làm mát 7.

Với việc viện dẫn đến Fig.2, dòng môi chất làm lạnh trong chu trình làm lạnh theo phương án 1 sẽ được mô tả. Môi chất làm lạnh khí áp suất cao ở nhiệt độ cao được xả ra khỏi máy nén khí 1 chảy qua bộ ngưng tụ 2 (bộ trao đổi nhiệt không khí) hoặc ống đồng được bố trí dọc theo thành ngoài của thiết bị làm lạnh. Môi chất làm lạnh trong bộ ngưng tụ 2 hoặc ống đồng tản nhiệt ra ngoài không khí xung quanh và được ngưng tụ. Môi chất làm lạnh lỏng áp suất cao đã ngưng tụ được làm giảm áp suất bởi thiết bị làm giảm áp suất 3 và trở thành môi chất làm lạnh hai pha áp suất thấp. Môi chất làm lạnh hai pha áp suất thấp chảy vào bộ hóa hơi 4 trong khoang làm mát 7. Sau khi chảy vào bộ hóa hơi 4, môi chất làm lạnh loại bỏ nhiệt từ không khí trong khoang làm mát 7 và trở thành môi chất làm lạnh khí áp suất thấp. Không khí trong khoang làm mát 7 mà từ đó nhiệt được loại bỏ bởi môi chất làm lạnh được làm mát và trở thành không khí mát. Môi chất làm lạnh khí áp suất thấp chảy ra khỏi bộ hóa hơi 4 được hút vào máy nén khí 1 và được nén trở lại.

Với việc viện dẫn đến Fig.2 và 3, dòng tổng của không khí làm mát theo phương án 1 sẽ được mô tả. Không khí làm mát được làm mát trong khoang làm mát 7 được vận chuyển bởi quạt (quạt chính 5a hoặc quạt thứ cấp 5b), đi qua đường dẫn không khí được nối với mỗi khoang chứa, và được thổi vào khoang chứa. Phần bên trong mỗi khoang chứa được làm mát bởi không khí làm mát mà đã được thổi vào trong khoang chứa. Thể tích không khí làm mát được điều

chỉnh, ví dụ, bằng cách thay đổi tốc độ quay của quạt. Nhiệt độ trong mỗi khoang chứa do đó được điều chỉnh. Sau khi làm mát mỗi khoang chứa, không khí làm mát được tuần hoàn qua đường dẫn không khí tuần hoàn tương ứng đến khoang làm mát 7, ở đó nó được làm mát trở lại.

Với việc việ dẫn đến Fig.2, các cảm biến theo phương án 1 sẽ được mô tả. Mỗi khoang chứa bao gồm cảm biến mà xác định nhiệt độ trong đó. Cảm biến nhiệt độ 21 mà xác định nhiệt độ bên trong của khoang làm lạnh 8 được bố trí trong khoang làm lạnh 8, cảm biến nhiệt độ 22 mà xác định nhiệt độ bên trong của khoang kết đông 9 được bố trí trong khoang kết đông 9, và cảm biến nhiệt độ 23 mà xác định nhiệt độ bên trong của khoang chứa rau 10 được bố trí trong khoang chứa rau 10. Cảm biến nhiệt độ 24 mà xác định nhiệt độ hóa hơi môi chất làm lạnh được bố trí trong ống xả môi chất làm lạnh ra khỏi bộ hóa hơi 4. Cảm biến nhiệt độ 25 mà xác định nhiệt độ không khí (không khí chính-phụ) được hút bởi quạt chính 5a được bố trí giữa khoang làm mát 7 và quạt chính 5a (tức là, được bố trí phía sau bộ hóa hơi 4 và trước quạt chính 5a trong dòng không khí). Các cảm biến nhiệt độ 21 đến 25 mỗi cảm biến được kết cấu để xuất tín hiệu phát hiện đến bộ điều khiển 50. Các vị trí của các cảm biến nhiệt độ 21, 22, và 23 là không chỉ giới hạn ở các cảm biến được thể hiện trong Fig.2. Các cảm biến nhiệt độ 21, 22, và 23 mỗi loại được bố trí ở vị trí bất kỳ mà tại đó nhiệt độ trong khoang chứa tương ứng có thể được thể hiện. Cảm biến nhiệt độ 24 có thể được bố trí ở vị trí bất kỳ quanh bộ hóa hơi 4 miễn sao nhiệt độ hóa hơi môi chất làm lạnh có thể được thể hiện. Cảm biến nhiệt độ 24 có thể được bỏ qua, và nhiệt độ bão hòa của môi chất làm lạnh được xác định từ giá trị phát hiện của cảm biến áp suất được bố trí quanh bộ hóa hơi 4 được xử lý làm nhiệt độ hóa hơi của môi chất làm lạnh. Cảm biến nhiệt độ 25 có thể được bố trí ở vị trí bất kỳ mà tại đó nhiệt độ không khí giữa khoang làm mát 7 và quạt chính 5a có thể được thể hiện.

Cảm biến mở/đóng cửa 26 mà xác định việc mở và đóng của cửa 8a được bố trí ở đầu hở của khoang làm lạnh 8. Cảm biến mở/đóng cửa 27 mà xác định việc mở và đóng của cửa 9a được bố trí ở đầu hở của khoang kết đông 9. Cảm

biến mở/đóng cửa 28 mà xác định việc mở và đóng của cửa 10a được bố trí ở đầu hở của khoang chứa rau 10. Các cảm biến mở/đóng cửa 26, 27, và 28 này mỗi cảm biến này được tạo kết cấu để xuất tín hiệu phát hiện đến bộ điều khiển 50.

Fig.4 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của bộ điều khiển 50 theo phương án 1. Ví dụ, bộ điều khiển 50 có vi máy tính bao gồm CPU, bộ phận lưu trữ, bộ phận nhập/xuất dữ liệu, và bộ định giờ. Như được mô tả trong Fig.4, bộ điều khiển 50 được nối với các cảm biến nhiệt độ 21 đến 25, cảm biến mở/đóng cửa 26 đến 28, máy nén khí 1, quạt chính 5a, quạt thứ cấp 5b, và các van điều tiết 6a, 6b, 6c, và 6d. Bộ điều khiển 50 điều khiển tốc độ quay của quạt chính 5a và quạt thứ cấp 5b dựa trên các tín hiệu phát hiện từ các cảm biến nhiệt độ 21 đến 25. Bộ điều khiển 50 xác định chế độ vận hành dựa trên các tín hiệu phát hiện từ các cảm biến nhiệt độ 21 đến 25 và các cảm biến mở/đóng cửa 26 đến 28. Sau đó, dựa vào việc xác định này, bộ điều khiển 50 không chỉ điều khiển tốc độ quay của quạt chính 5a và quạt thứ cấp 5b, mà còn việc đóng và mở của các van điều tiết 6a, 6b, 6c, và 6d.

Thiết bị làm lạnh theo phương án 1 có thể thực hiện ít nhất hai chế độ vận hành dưới sự kiểm soát của bộ điều khiển 50. Chế độ vận hành thứ nhất là chế độ vận hành làm mát nhanh. Chế độ vận hành làm mát nhanh là chế độ vận hành được thực hiện, ví dụ, ngay sau khi mở và đóng cửa thiết bị làm lạnh, hoặc ngay sau khi thiết bị làm lạnh được bật. Chế độ vận hành làm mát nhanh bao gồm làm tăng công suất làm mát để làm giảm nhiệt độ bên trong thiết bị làm lạnh. Chế độ vận hành thứ hai là chế độ vận hành ổn định. Chế độ vận hành ổn định là chế độ vận hành được thực hiện khi khoảng thời gian định trước trôi qua sau khi bắt đầu chế độ vận hành làm mát nhanh và nhiệt độ trong mỗi khoang chứa đạt đến vùng xung quanh của nhiệt độ thiết lập. Chế độ vận hành ổn định bao gồm điều chỉnh tốc độ quay của máy nén khí và tốc độ quay của quạt để duy trì nhiệt độ trong mỗi khoang chứa ở nhiệt độ thiết lập.

Tiến trình xác định chế độ vận hành để xác định chế độ vận hành làm mát nhanh và chế độ vận hành ổn định nào cần được thực hiện bây giờ sẽ được mô

tả. Fig.5 là giản đồ minh họa tiến trình xác định chế độ được thực hiện bởi bộ điều khiển 50. Tiến trình xác định chế độ vận hành được bắt đầu ngay sau khi bật và được thực hiện lặp đi lặp lại trong các khoảng thời gian định trước.

Như được mô tả trong Fig.5, trong bước S101 của tiến trình xác định chế độ vận hành, đã xác định được liệu thiết bị làm lạnh đã được bật hay chưa (bước S101). Quá trình xác định này được thực hiện, ví dụ, bằng cách xác định xem liệu giá trị của bộ định thời mà đếm thời gian trôi qua từ lúc bật là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước hay chưa. Nếu đã xác định được rằng thiết bị làm lạnh đã được bật hay chưa, quy trình được diễn ra theo sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành làm mát nhanh. Nói theo cách khác, quy trình diễn ra đến bước S102.

Trong bước S102, đã xác định được liệu cửa (ví dụ, một trong các cửa 8a, 9a, và 10a) đã được mở hoặc đóng hay chưa. Quá trình xác định này được thực hiện bằng cách xác định xem liệu giá trị của bộ định thời mà đếm thời gian trôi qua sau khi một trong các tín hiệu phát hiện từ các cảm biến mở/đóng cửa 26, 27, và 28 đã được thay đổi từ "mở" đến "đóng" là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước hay chưa. Nếu đã xác định được rằng cửa đã được mở hoặc đóng, quy trình diễn ra đến bước S103. Nói cách khác, quy trình diễn ra đến bước S104.

Trong bước S103, đã xác định được liệu nhiệt độ bên trong TR của mỗi khoang chứa là cao hơn nhiệt độ thiết lập TR_thiết lập ($TR > TR_{\text{thiết lập}}$). Ví dụ, nếu nhiệt độ bên trong TR của ít nhất một trong các khoang chứa được xác định là cao hơn nhiệt độ thiết lập TR_thiết lập, quy trình được diễn ra theo sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành làm mát nhanh. Nói cách khác, quy trình diễn ra đến bước S104.

Trong bước S104, đã xác định được liệu quá trình vận hành phá băng đã được hoàn thành hay chưa. Quá trình xác định này được thực hiện, ví dụ, bằng cách xác định xem liệu giá trị của bộ định thời mà đếm thời gian trôi qua từ khi hoàn thành quá trình vận hành phá băng là nhỏ hơn hoặc bằng giá trị định trước. Nếu đã xác định được rằng quá trình vận hành phá băng đã được hoàn thành, quy trình được diễn ra theo sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành làm mát nhanh. Nói cách khác, quy trình được diễn ra theo sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận

hành ổn định, khi nhiệt độ bên trong TR của mỗi khoang chứa được xác định xung quanh nhiệt độ thiết lập TR_{thiết lập}.

Sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành làm mát nhanh giờ đây sẽ được mô tả. Sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành làm mát nhanh bao gồm làm mát tất cả các khoang chứa sử dụng quạt đơn (quạt sơ cấp 5a), nhờ đó cho phép quạt này vận hành ở điểm hiệu quả quạt cao. Fig.6 là giản đồ minh họa sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành làm mát nhanh được thực hiện bởi bộ điều khiển 50. Như được mô tả trong Fig.6, trong sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành làm mát nhanh, các van điều tiết 6a, 6b, và 6c ở bên phía quạt chính 5a được mở (bước S201), và van điều tiết 6d bên phía quạt đối với mỗi khoang chứa (tức là, quạt thứ cấp 5b đối với khoang làm lạnh 8 trong ví dụ của sáng chế) được đóng (bước S202). Việc đóng van điều tiết 6d sẽ ngăn ngừa chảy ngược không khí làm mát từ khoang làm lạnh 8 đến khoang làm mát 7. Quạt chính 5a được dẫn động, và quạt thứ cấp 5b được dừng.

Tiếp theo, tốc độ quay của quạt chính 5a được thay đổi (bước S203). Tốc độ quay của quạt chính 5a được điều khiển, ví dụ, sao cho sự khác nhau giữa nhiệt độ hút của quạt chính 5a được xác định bởi cảm biến nhiệt độ 25 và nhiệt độ hóa hơi của môi chất làm lạnh được xác định bởi cảm biến nhiệt độ 24 trở nên gần hơn với giá trị nhất định (ví dụ, 5K). Vì việc điều khiển này cho phép sử dụng hiệu quả bộ hóa hơi 4 (thiết bị làm mát), sự tiết kiệm năng lượng có thể đạt được.

Tốc độ quay của máy nén khí 1 có thể được thay đổi (bước S204). Tốc độ quay của máy nén khí 1 được điều khiển, ví dụ, sao cho sự khác nhau giữa nhiệt độ thiết lập của khoang chứa với nhiệt độ thấp nhất trong thiết bị làm lạnh (tức là, khoang kết đông 9 trong ví dụ của sáng chế) và nhiệt độ hóa hơi của môi chất làm lạnh được xác định bởi cảm biến nhiệt độ 24 trở nên gần hơn với giá trị nhất định (ví dụ, 5K). Vì việc điều khiển này cho phép máy nén khí 1 vận hành ở tốc độ quay tối thiểu được yêu cầu, có thể đạt được sự tiết kiệm năng lượng.

Sau quá trình vận hành được mô tả trên đây, nếu nhiệt độ bên trong của các khoang chứa (khoang làm lạnh 8 và khoang chứa rau 10 trong ví dụ của sáng

ché), khác giá trị của khoang chứa có nhiệt độ thiết lập thấp nhất và đòi hỏi việc làm mát không khí tốt nhất (tức là, khoang kết đông 9 trong ví dụ của sáng chế), xuống dưới nhiệt độ thiết lập (Có trong bước S205), các van điều tiết 6a và 6c ở bên phía quạt chính 5a tương ứng với các khoang chứa được đóng (bước S206). Ví dụ, nếu nhiệt độ bên trong của khoang làm lạnh 8 giảm xuống dưới nhiệt độ thiết lập, van điều tiết 6a được đóng để ngăn ngừa sự làm mát quá mức của khoang làm lạnh 8.

Sau khi lặp lại quy trình từ bước S203 đến bước S206 (bước S207), nếu các van điều tiết 6a và 6c cho các khoang chứa, không phải khoang chứa có nhiệt độ thiết lập thấp nhất và đòi hỏi không khí làm mát tốt nhất (khoang kết đông 9 trong ví dụ của sáng chế), cả hai được đóng (Có trong bước S207), sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành làm mát nhanh được kết thúc và quy trình này thực hiện tiến trình xác định chế độ vận hành.

Vì khoang kết đông 9 có nhiệt độ thiết lập thấp nhất đòi hỏi lượng không khí làm mát lớn, giá trị sức cản đường dẫn không khí của đường dẫn không khí tuần hoàn 40b được thiết lập ở giá trị nhỏ. Do đó, bằng cách thổi không khí làm mát vào khoang kết đông 9 và các khoang chứa khác nhau ở cùng thời điểm này, quạt chính 5a có thể được sử dụng ở điểm hiệu quả quạt cao.

Sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành ổn định giờ đây sẽ được mô tả. Fig.7 là giản đồ minh họa sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành ổn định được thực hiện bởi bộ điều khiển 50. Sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành ổn định bao gồm sử dụng các quạt (quạt chính 5a và quạt thứ cấp 5b) để thổi thể tích tối thiểu của không khí làm mát được yêu cầu, nhờ đó đạt được sự vận hành hiệu quả. Trong ví dụ của sáng chế, khoang làm lạnh 8 được làm mát bằng cách sử dụng quạt thứ cấp 5b cho khoang làm lạnh, và khoang kết đông 9 được làm mát bằng cách sử dụng quạt chính 5a. Do đó, như được mô tả trong Fig.7, van điều tiết 6b cho khoang kết đông 9 ở bên phía quạt chính 5a và van điều tiết 6d bên phía quạt đối với mỗi khoang chứa (tức là, quạt thứ cấp 5b cho khoang làm lạnh 8 trong ví dụ của sáng chế) được mở, và van điều tiết 6a cho khoang làm lạnh 8

ở bên phía quạt chính 5a được đóng (các bước S301, S302, và S303). Ngoài ra, quạt chính 5a và quạt thứ cấp 5b được dẫn động.

Tốc độ quay của quạt chính 5a có thể được điều khiển, ví dụ, sao cho sự khác nhau giữa nhiệt độ hút của quạt chính 5a được xác định bởi cảm biến nhiệt độ 25 và nhiệt độ hóa hơi của môi chất làm lạnh được xác định bởi cảm biến nhiệt độ 24 trở nên gần hơn với giá trị nhất định (ví dụ, 5K) (bước S304). Vì việc điều khiển này cho phép sử dụng hiệu quả bộ hóa hơi 4 (thiết bị làm mát), sự tiết kiệm năng lượng có thể đạt được.

Tốc độ quay của máy nén khí 1 có thể được kiểm soát, ví dụ, sao cho sự khác nhau giữa nhiệt độ thiết lập của khoang chứa với nhiệt độ thấp nhất trong thiết bị làm lạnh (tức là, khoang kết đông 9 trong ví dụ của sáng chế) và nhiệt độ hóa hơi của môi chất làm lạnh được xác định bởi cảm biến nhiệt độ 24 trở nên gần hơn với giá trị nhất định (ví dụ, 5K) (bước S305). Vì việc điều khiển này cho phép máy nén khí 1 vận hành ở tốc độ quay tối thiểu được yêu cầu, có thể đạt được sự tiết kiệm năng lượng.

Tốc độ quay của quạt thứ cấp 5b có thể được kiểm soát sao cho nhiệt độ bên trong của khoang chứa cần làm mát (tức là, nhiệt độ bên trong của khoang làm lạnh 8 được xác định bởi cảm biến nhiệt độ 21 trong ví dụ của sáng chế) trở nên gần hơn với nhiệt độ thiết lập của khoang chứa cần làm mát (tức là, nhiệt độ thiết lập của khoang làm lạnh 8 trong ví dụ của sáng chế) (bước S306). Vì việc điều khiển này cho phép sử dụng hiệu quả bộ hóa hơi 4 (thiết bị làm mát), sự tiết kiệm năng lượng có thể đạt được.

Nhiệt độ bên trong của khoang chứa (khoang chứa rau 10 trong ví dụ của sáng chế) không được bố trí quạt (quạt thứ cấp) cho khoang chứa, không phải khoang kết đông 9, được điều chỉnh bằng cách mở và đóng van điều tiết 6c ở bên phía quạt chính 5a sao cho nhiệt độ bên trong trở nên gần hơn với nhiệt độ thiết lập. Đó là, nếu nhiệt độ bên trong của khoang chứa rau 10 thấp hơn nhiệt độ thiết lập (Có trong bước S307), van điều tiết 6c ở bên phía quạt chính 5a tương ứng với khoang chứa rau 10 được đóng (bước S308). Điều này ngăn ngừa sự làm mát quá mức của khoang chứa rau 10. Mặt khác, nếu nhiệt độ bên trong của khoang

chứa rau 10 cao hơn nhiệt độ thiết lập (Có trong bước S309), van điều tiết 6c được mở (bước S310). Do đó, không khí làm mát có thể được thổi vào trong khoang chứa rau 10 sử dụng quạt chính 5a.

Sau khi hoàn thành quy trình được mô tả trên đây, sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành ổn định được kết thúc và quy trình này thực hiện tiến trình xác định chế độ vận hành.

Như được mô tả trên đây, trong sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành làm mát nhanh mà được thực hiện khi thể tích không khí làm mát lớn được yêu cầu, chỉ một quạt (quạt sơ cấp 5a) được dẫn động. Mặt khác, trong sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành ổn định mà được thực hiện khi thể tích tương đối nhỏ của không khí làm mát là được yêu cầu, các quạt (quạt chính 5a và quạt thứ cấp 5b) được dẫn động. Do đó, theo phương án 1, tổng thể tích không khí trong trường hợp dẫn động chỉ một (quạt sơ cấp 5a) trong các quạt là lớn hơn tổng thể tích không khí trong trường hợp dẫn động các quạt (quạt chính 5a và quạt thứ cấp 5b).

Phương án 1 minh họa kết cấu mà trong đó không có quạt thứ cấp được lắp đặt cụ thể cho khoang chứa rau 10. Điều này là vì giá trị sức cản đường dẫn không khí ζ_3 của đường dẫn không khí tuần hoàn 40c từ khoang chứa rau 10 là lớn hơn giá trị sức cản đường dẫn không khí ζ_1 của đường dẫn không khí tuần hoàn 40b từ khoang kết đông 9 và giá trị sức cản đường dẫn không khí ζ_2 của đường dẫn không khí tuần hoàn 40a từ khoang làm lạnh 8 ($\zeta_3 > \zeta_2 > \zeta_1$), việc mở và đóng van điều tiết 6c cho khoang chứa rau 10 ít có tác động đến thể tích của không khí trong khoang kết đông 9. Do đó, trong sơ đồ tiến trình điều khiển sự vận hành ổn định được mô tả trên đây, nhiệt độ bên trong của khoang chứa rau 10 được điều chỉnh bằng cách mở và đóng van điều tiết 6c. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở điều này. Quạt thứ cấp cho khoang chứa rau 10 có thể được lắp đặt, và nhiệt độ bên trong của khoang chứa rau 10 có thể được điều chỉnh bằng cách kiểm soát tốc độ quay của quạt thứ cấp, trong tiến trình tương tự với tiến trình điều chỉnh nhiệt độ bên trong của khoang làm lạnh 8.

Fig.8 là sơ đồ khối thể hiện kết cấu của các đường dẫn không khí trong thiết bị làm lạnh theo phương án biến đổi. Khác kết cấu trong Fig.3, khoang làm mát 7 và khoang chứa rau 10 trong phương án biến đổi này nối thông với nhau qua đường dẫn không khí thứ cấp 32 được bố trí tách biệt so với đường dẫn không khí chính 30. Đường dẫn không khí thứ cấp 32 được bố trí quạt thứ cấp 5c (quạt cho khoang chứa rau) được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí thứ cấp 32, từ khoang làm mát 7 đến khoang chứa rau 10. Đường dẫn không khí thứ cấp 32 cũng được bố trí van điều tiết 6e được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí thứ cấp 32 và khoang chứa rau 10. Van điều tiết 6e được lắp đặt để chặn dòng không khí từ khoang chứa rau 10 hướng đến đường dẫn không khí thứ cấp 31.

Như được mô tả trên đây, theo phương án 1, khi tất cả các khoang chứa đòi hỏi lượng không khí lớn như trong trường hợp làm mát nhanh, không khí được thổi sử dụng quạt sơ cấp đơn 5a. Vì điều này cho phép quạt được dẫn động ở điểm hiệu quả quạt cao, có thể làm mát hiệu quả mỗi khoang chứa trong khi làm giảm công suất quạt. Do đó có thể tạo ra thiết bị làm lạnh tiết kiệm năng lượng có khả năng duy trì một cách hiệu quả chất lượng của thực phẩm.

Trong khi vận hành ổn định, thể tích không khí làm mát cần thiết đối với mỗi khoang chứa có thể được điều chỉnh riêng rẽ sử dụng tốc độ quay của quạt thứ cấp cho khoang chứa. Do đó có thể làm giảm đến mức tối thiểu công suất quạt và duy trì nhiệt độ của mỗi khoang chứa ở mức không đổi. Do đó, có thể tạo ra thiết bị làm lạnh tiết kiệm năng lượng có khả năng duy trì ổn định chất lượng thực phẩm.

Thể tích không khí làm mát cần thiết cho khoang làm lạnh 8 là khoảng 1/15 thể tích không khí làm mát cần cho khoang kết đông 9. Do đó, quạt thứ cấp 5b được sử dụng trong Phương án 1 là quạt có kích thước nhỏ hơn so với quạt chính 5a (ví dụ, quạt có các cánh có kích thước nhỏ hơn quạt chính 5a, hoặc quạt có công suất nhỏ hơn quạt chính 5a). Việc sử dụng quạt nhỏ có thể đóng góp vào việc làm giảm chi phí.

Trong phương án 1, quạt thứ cấp 5b cho khoang làm lạnh 8 được bố trí xa khoang làm mát 7 (ví dụ, thiết bị hóa hơi 4) hơn so với quạt chính 5a. Quạt thứ cấp 5b do đó có thể được dẫn động trong môi trường có nhiệt độ cao hơn quạt chính 5a. Việc dẫn động quạt thứ cấp 5b trong môi trường nhiệt độ tương đối cao có thể làm giảm độ nhớt ở bề mặt của quạt thứ cấp 5b, và do đó có thể làm giảm sự tổn hao dọc trục. Do đó, quạt thứ cấp 5b có thể được dẫn động một cách hiệu quả.

Như được mô tả trên đây, thiết bị làm lạnh theo phương án 1 bao gồm các khoang chứa (ví dụ, khoang làm lạnh 8, khoang kết đông 9, và khoang chứa rau 10); khoang làm mát 7 được tạo kết cấu để tạo ra không khí làm mát để làm mát các khoang chứa; đường dẫn không khí chính 30 được tạo kết cấu để nối thông giữa khoang làm mát 7 và mỗi khoang chứa; quạt chính 5a được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí chính 30, từ khoang làm mát 7 đến mỗi khoang chứa; các thiết bị mở và đóng (ví dụ, các van điều tiết 6a, 6b, và 6c) được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính 30 và mỗi khoang chứa; đường dẫn không khí thứ cấp 31 được bố trí tách biệt so với đường dẫn không khí chính 30 và được tạo kết cấu để nối thông giữa khoang làm mát 7 và một phần (ví dụ, khoang làm lạnh 8) của các khoang chứa; quạt thứ cấp 5b được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí thứ cấp 31, từ khoang làm mát 7 đến một phần của các khoang chứa; và bộ điều khiển 50 được tạo kết cấu để điều khiển các tác dụng của quạt chính 5a, các thiết bị mở và đóng, và quạt thứ cấp 5b.

Trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1, bộ điều khiển 50 có khả năng thực hiện chế độ vận hành thứ nhất (chế độ vận hành làm mát nhanh) mà trong đó các thiết bị mở và đóng được mở, quạt chính 5a được dẫn động, quạt thứ cấp 5b được dừng, và không khí làm mát được thổi vào mỗi khoang chứa sử dụng quạt chính 5a; và chế độ vận hành thứ hai (chế độ vận hành ổn định) mà trong đó một phần (ví dụ, van điều tiết 6a) của các thiết bị mở và đóng, phần này được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính 30 và một phần của các khoang chứa, được đóng, các phần còn lại (ví dụ, các van điều tiết 6b và 6c) của

các thiết bị mở và đóng, các phần khác này được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính 30 và các phần khác (ví dụ, khoang kết đông 9 và khoang chứa rau 10) của các khoang chứa, được mở, quạt chính 5a và quạt thứ cấp 5b được dẫn động, và không khí làm mát được thổi vào các phần khác của các khoang chứa sử dụng quạt chính 5a và vào một phần trong các khoang chứa sử dụng quạt thứ cấp 5b.

Trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1, thể tích không khí của quạt chính 5a ở chế độ vận hành thứ nhất là lớn hơn tổng thể tích không khí của quạt chính 5a và quạt thứ cấp 5b ở chế độ vận hành thứ hai.

Trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1, ở chế độ vận hành thứ hai, bộ điều khiển 50 điều khiển tốc độ quay của quạt thứ cấp 5b trên cơ sở nhiệt độ trong một phần của khoang chứa.

Trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1, ở chế độ vận hành thứ hai, bộ điều khiển 50 điều khiển tốc độ quay của quạt chính 5a dựa trên nhiệt độ của không khí được hút bởi quạt chính 5a.

Trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1, ở chế độ vận hành thứ nhất, bộ điều khiển 50 điều khiển tốc độ quay của quạt chính 5a dựa trên nhiệt độ của không khí được hút bởi quạt chính 5a.

Thiết bị làm lạnh theo phương án 1 còn bao gồm chu trình làm lạnh để tạo ra không khí làm mát trong khoang làm mát 7. Trong thiết bị làm lạnh, bộ điều khiển 50 điều khiển tốc độ quay của máy nén khí 1 trong chu trình làm lạnh sao cho nhiệt độ hóa hơi môi chất làm lạnh trong chu trình làm lạnh trở nên gần hơn với nhiệt độ hóa hơi đích.

Trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1, quạt thứ cấp 5b có kích thước nhỏ hơn quạt chính 5a.

Trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1, quạt thứ cấp 5b được lắp đặt trong môi trường có nhiệt độ cao hơn quạt chính 5a.

Trong thiết bị làm lạnh theo phương án 1, khoảng cách (ví dụ, khoảng cách dọc theo đường dẫn không khí) giữa quạt thứ cấp 5b và khoang làm mát 7 là dài

hơn khoảng cách (ví dụ, khoảng cách dọc theo đường dẫn không khí) giữa quạt chính 5a và khoang làm mát 7.

Phương án 1 và phương án biến đổi được mô tả trên đây có thể được tiến hành ở dạng kết hợp với nhau.

Danh mục số chỉ dẫn

1: máy nén, 2: bộ ngưng tụ, 3: thiết bị làm giảm áp suất, 4: bộ hóa hơi, 5a, 105a: quạt sơ cấp, 5b, 5c, 105b: quạt thứ cấp, 6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 106a, 106b, 106d: van điều tiết, 7, 107: khoang làm mát, 8, 108: khoang làm lạnh, 8a, 9a, 10a: cửa 9, 109: khoang kết đông, 10: khoang chứa rau, 11: khoang máy, 21, 22, 23, 24, 25: cảm biến nhiệt độ, 26, 27, 28: cảm biến mở/đóng cửa, 30, 130: đường dẫn không khí sơ cấp, 31, 32, 131: đường dẫn không khí thứ cấp, 40a, 40b, 40c, 140a, 140b: đường dẫn không khí tuần hoàn, 50: bộ điều khiển, 101: vỏ cách nhiệt.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Thiết bị làm lạnh bao gồm:**

các khoang chứa (8, 9, 10);

khoang làm mát (7) được tạo kết cấu để tạo ra không khí làm mát để làm mát các khoang chứa;

đường dẫn không khí chính (30) được tạo kết cấu để nối thông giữa khoang làm mát và mỗi khoang chứa;

quạt chính (5a) được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí chính, từ khoang làm mát đến mỗi khoang chứa;

các thiết bị mở và đóng (6a, 6b, 6c) được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính và mỗi khoang chứa;

đường dẫn không khí thứ cấp (31) được bố trí tách biệt so với đường dẫn không khí chính và được tạo kết cấu để nối thông giữa khoang làm mát và một phần của các khoang chứa (8);

quạt thứ cấp (5b) được tạo kết cấu để thổi không khí làm mát, qua đường dẫn không khí thứ cấp, từ khoang làm mát đến một phần của các khoang chứa; và

bộ điều khiển (50) được tạo kết cấu để điều khiển các tác dụng của quạt chính, các thiết bị mở và đóng, và quạt thứ cấp.

trong đó bộ điều khiển điều khiển thực hiện:

chế độ vận hành thứ nhất trong đó các thiết bị mở và đóng được mở, quạt chính được dẫn động, quạt thứ cấp được dừng, và không khí làm mát được thổi vào mỗi khoang chứa bằng cách sử dụng quạt chính; và

chế độ vận hành thứ hai trong đó một trong các thiết bị mở và đóng (6a), một trong số các thiết bị mở và đóng này được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính và một trong các khoang chứa, được đóng, một trong số các thiết bị mở và đóng khác (6b, 6c), một trong số các thiết bị mở và đóng khác này được tạo kết cấu để mở và đóng giữa đường dẫn không khí chính và một trong số các khoang chứa khác (9, 10), được mở, quạt chính và quạt thứ cấp

được dẫn động, và không khí làm mát được thổi vào một trong số các khoang chứa khác bằng cách sử dụng quạt chính và vào trong một trong các khoang chứa bằng cách sử dụng quạt thứ cấp.

2. Thiết bị làm lạnh theo điểm 1, trong đó thể tích không khí của quạt chính ở chế độ vận hành thứ nhất là lớn hơn tổng thể tích không khí của quạt chính và quạt thứ cấp ở chế độ vận hành thứ hai.

3. Thiết bị làm lạnh theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ở chế độ vận hành thứ hai, bộ điều khiển điều khiển tốc độ quay của quạt thứ cấp trên cơ sở nhiệt độ trong một phần của các khoang chứa.

4. Thiết bị làm lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó ở chế độ vận hành thứ hai, bộ điều khiển điều khiển tốc độ quay của quạt chính dựa trên nhiệt độ của không khí được hút bởi quạt chính.

5. Thiết bị làm lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó ở chế độ vận hành thứ nhất, bộ điều khiển điều khiển tốc độ quay của quạt chính dựa trên nhiệt độ của không khí được hút bởi quạt chính.

6. Thiết bị làm lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó thiết bị này còn bao gồm chu trình làm lạnh để tạo ra không khí làm mát trong khoang làm mát,

trong đó bộ điều khiển điều khiển tốc độ quay của máy nén khí trong chu trình làm lạnh sao cho nhiệt độ hóa hơi môi chất làm lạnh trong chu trình làm lạnh trở nên gần hơn với nhiệt độ hóa hơi đích.

7. Thiết bị làm lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó quạt thứ cấp có kích thước nhỏ hơn quạt chính.

8. Thiết bị làm lạnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó quạt thứ cấp được bố trí trong môi trường có nhiệt độ cao hơn quạt chính.

9. Thiết bị làm lạnh theo điểm 8, trong đó khoảng cách giữa quạt thứ cấp và khoang làm mát là dài hơn khoảng cách giữa quạt chính và khoang làm mát.

Fig 1

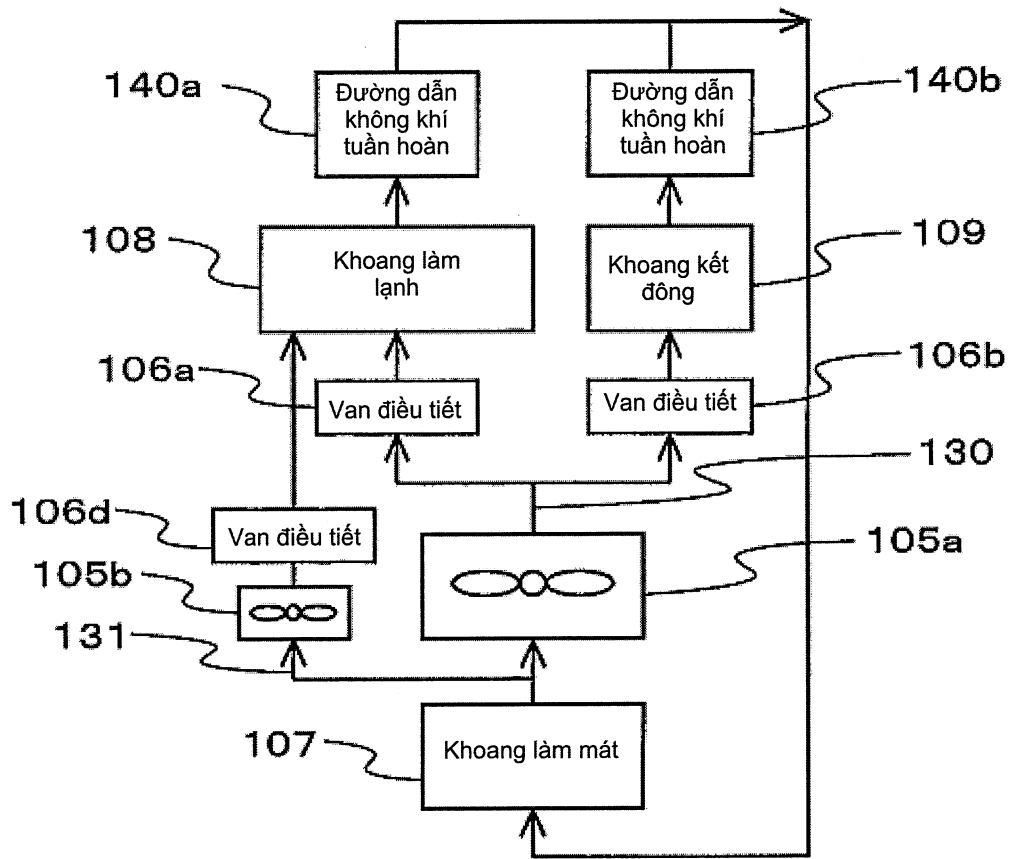


Fig.2

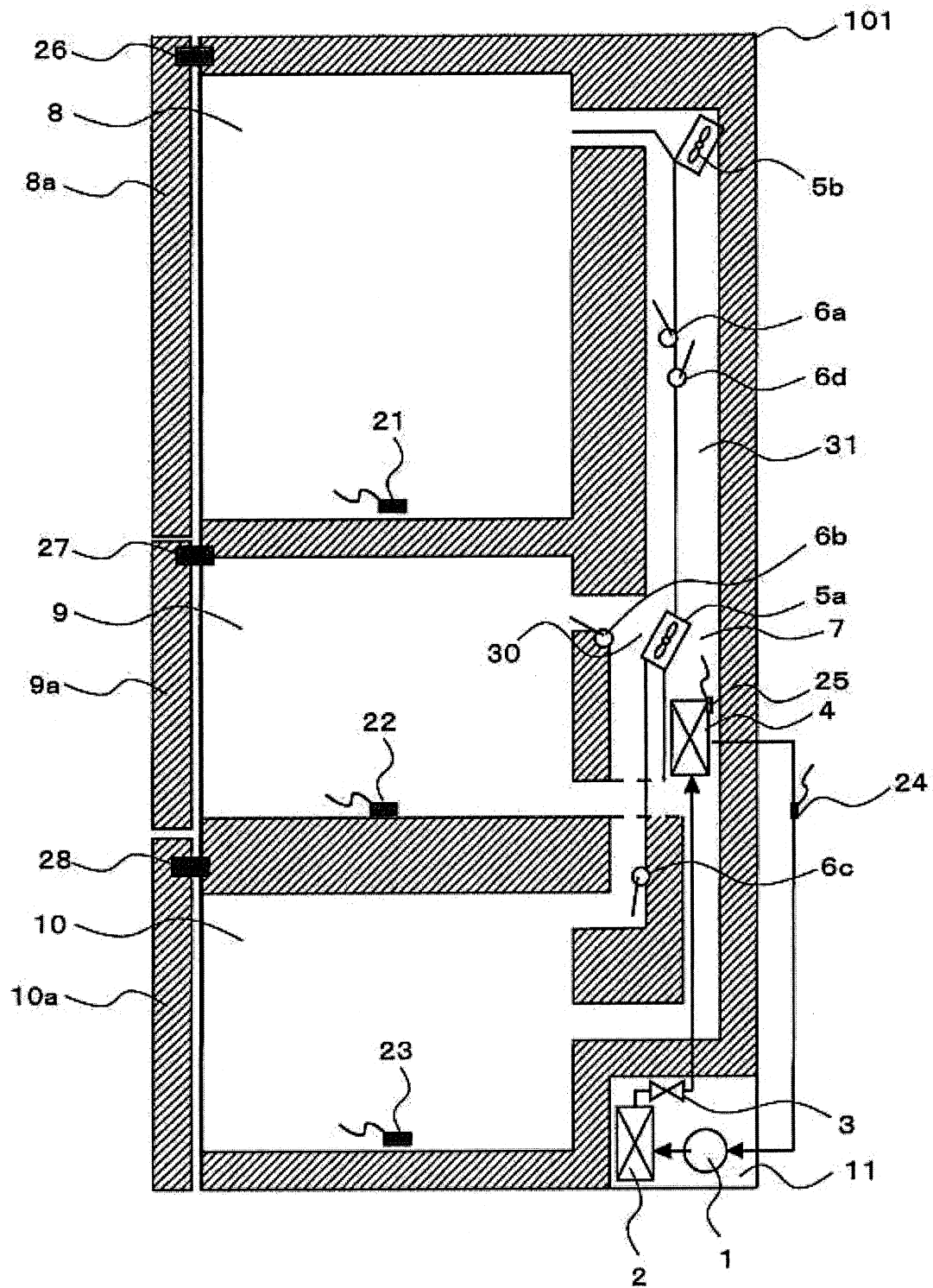


Fig. 3

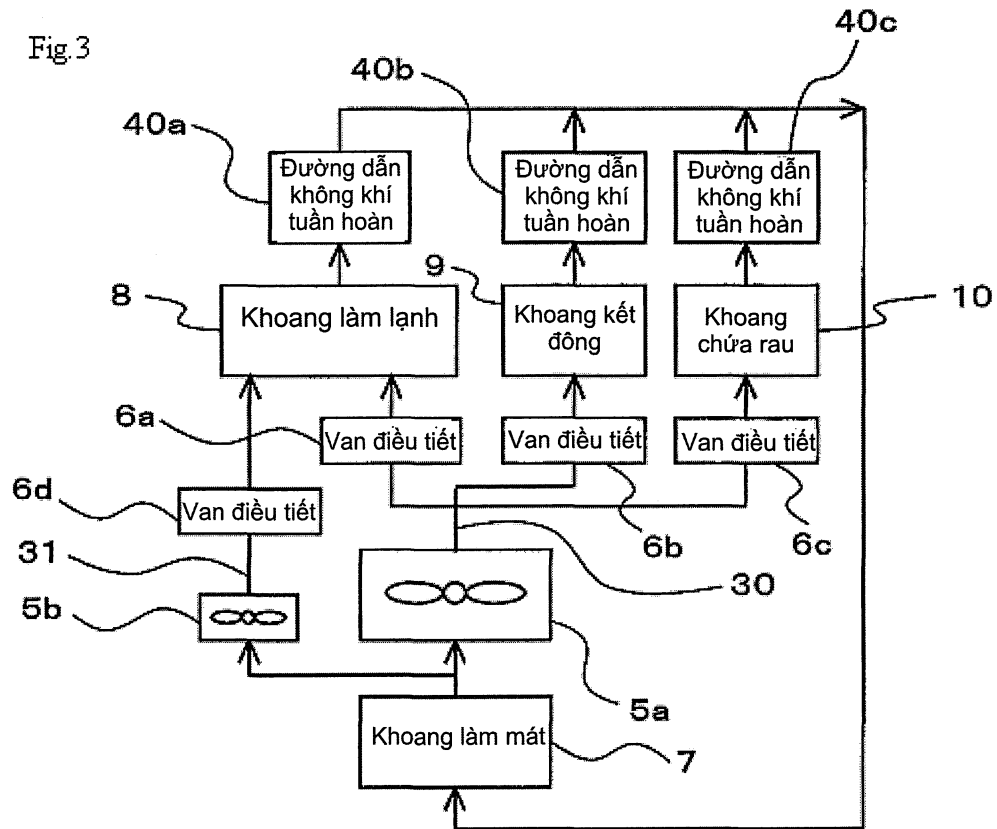


Fig. 4

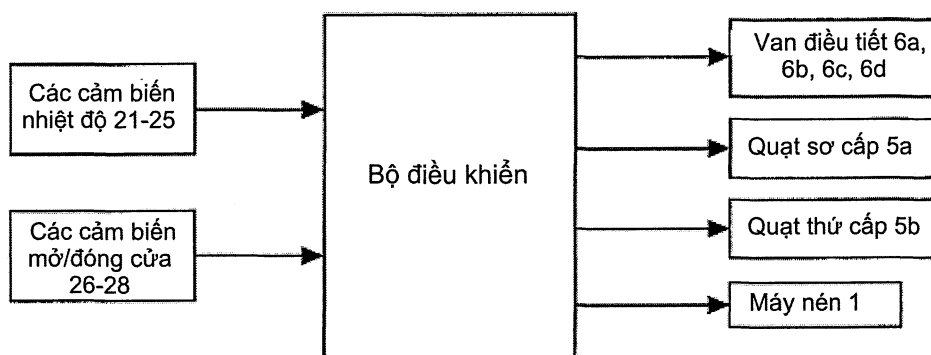


Fig.5

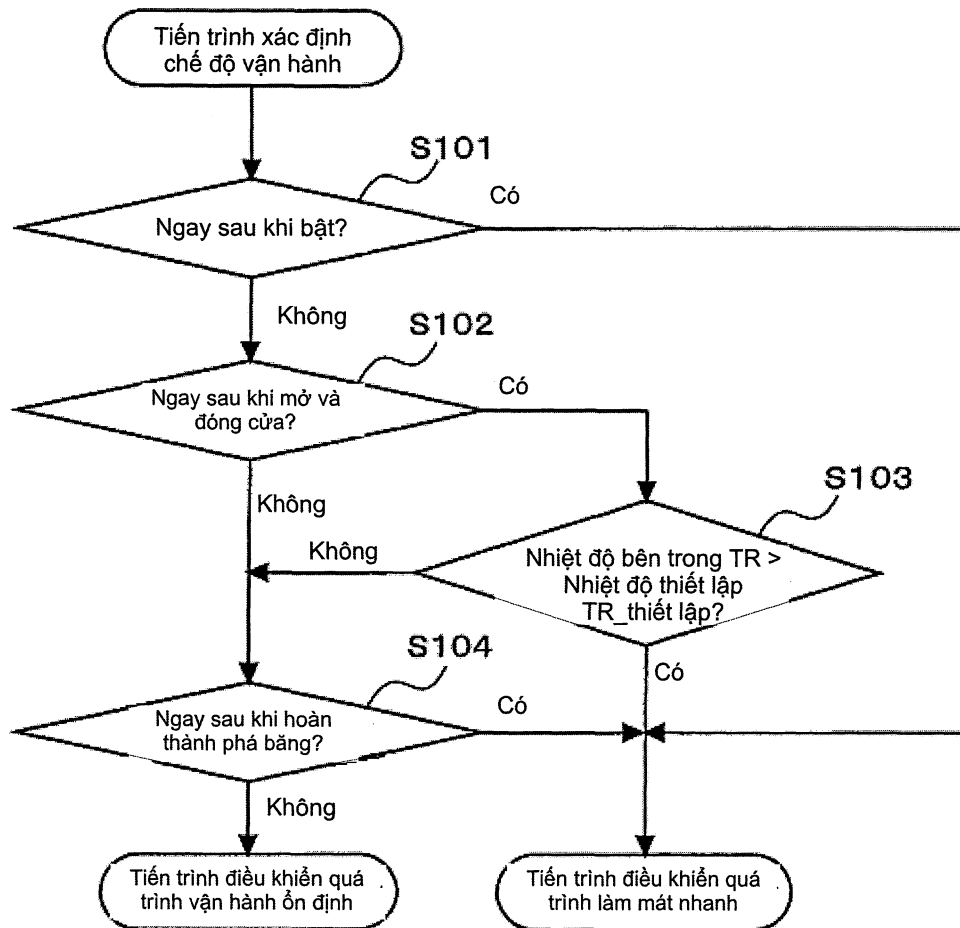


Fig. 6

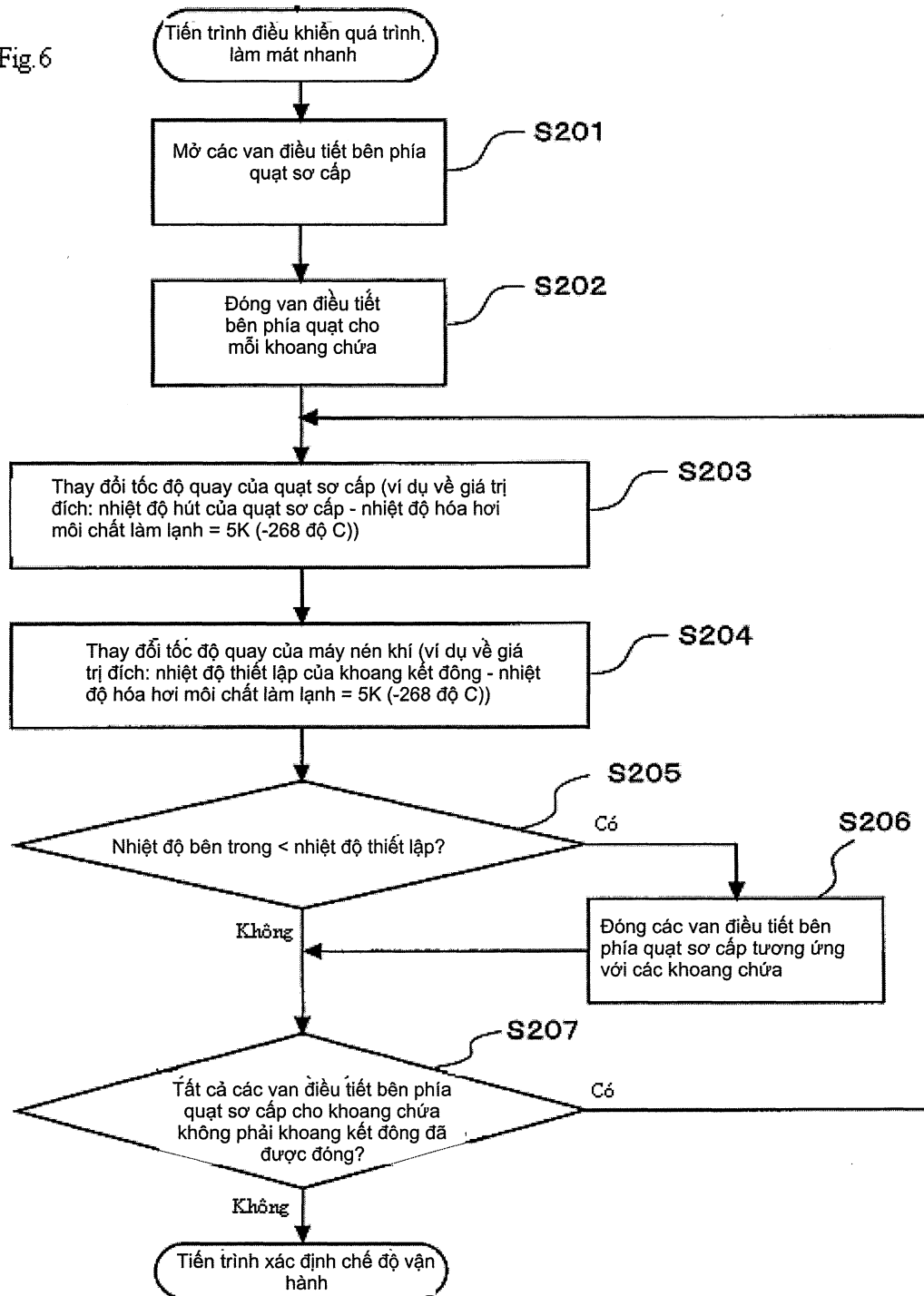


Fig. 7

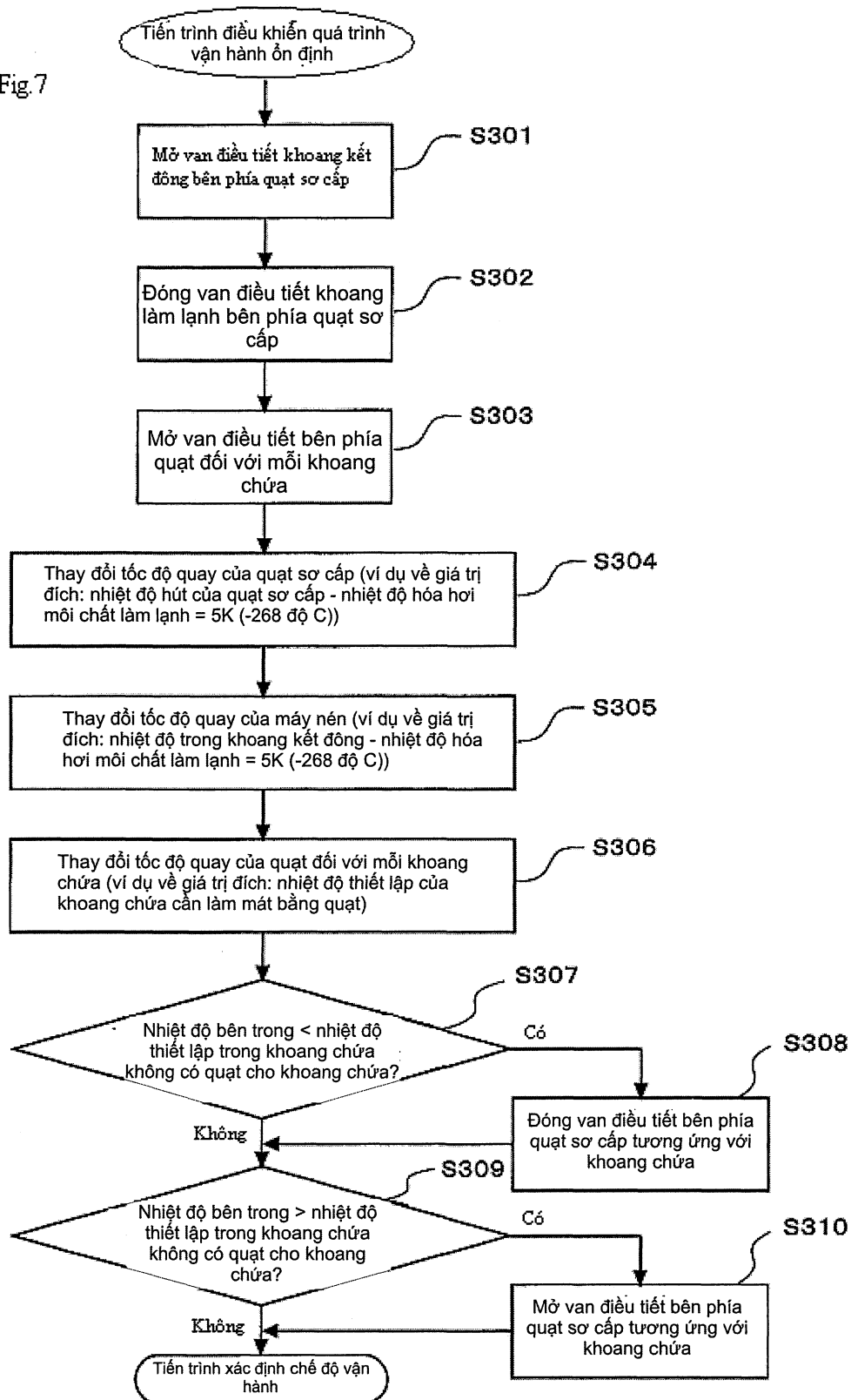


Fig.10

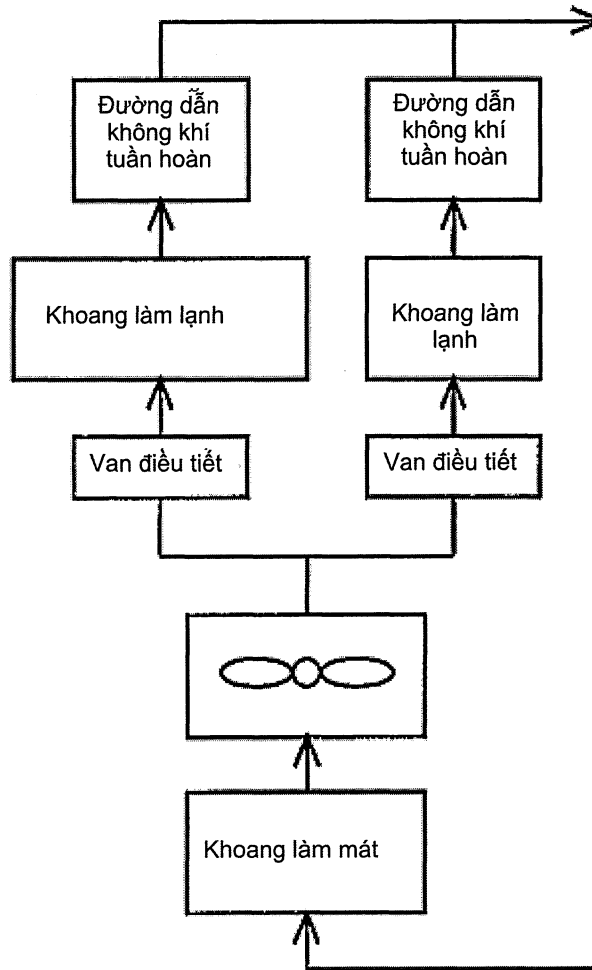


Fig.11

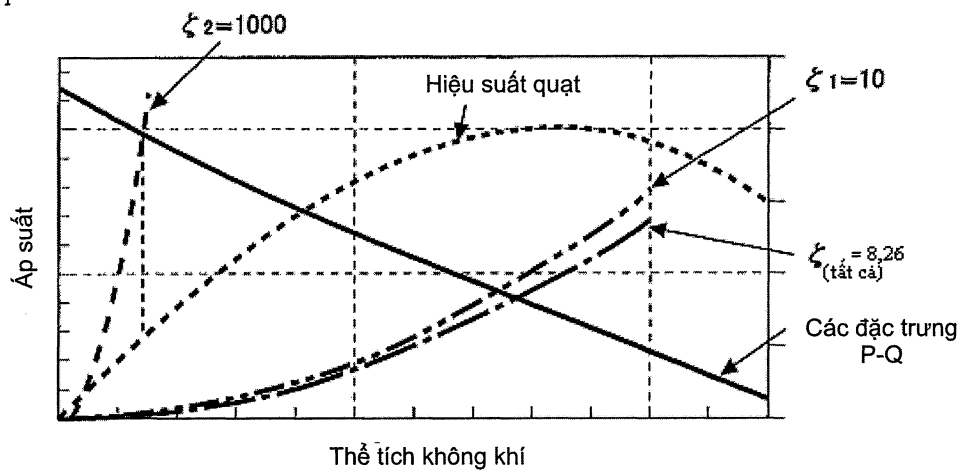


Fig. 12

