



(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) 
1-0019875

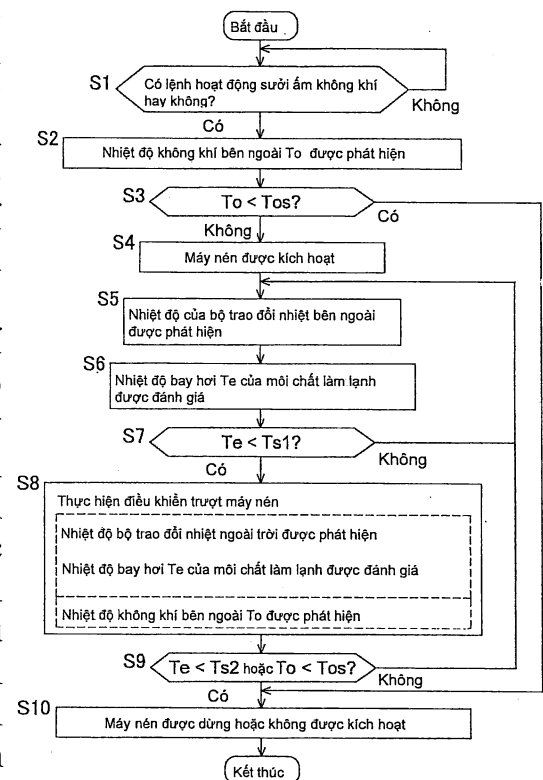
(51)⁷ **F24F 11/02**

(13) **B**

- (21) 1-2017-01863 (22) 24.11.2015
(86) PCT/JP2015/082925 24.11.2015 (87) WO2016/084796 02.06.2016
(30) 2014-242564 28.11.2014 JP
2015-143845 21.07.2015 JP
(45) 25.10.2018 367 (43) 25.09.2017 354
(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)
Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-Nishi 2-Chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka
530-8323, Japan
(72) TSUTSUMI, Tomohiko (JP), KIZAWA, Toshihiro (JP), UGAI, Kouji (JP), NAKAI,
Akinori (JP)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) **MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ**

(57) Sáng chế đề xuất máy điều hòa không khí có chi phí thấp có thể thực hiện việc sưởi ấm không khí nhẹ nhàng thích hợp đối với các khu vực cần sưởi ấm không khí chỉ trong khoảng thời gian ngắn. Trong máy điều hòa không khí (1), bộ điều khiển (50) chưa bắt đầu hoạt động sưởi ấm không khí khi nhiệt độ không khí bên ngoài (T_o) thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài quy định (T_{os}) do việc đóng băng xuất hiện ngay lập tức trên bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17). Ngoài ra, thậm chí nếu hoạt động sưởi ấm không khí được bắt đầu khi nhiệt độ không khí bên ngoài (T_o) cao hơn hoặc bằng nhiệt độ không khí bên ngoài quy định (T_{os}), nếu nhiệt độ bay hơi (T_e) trở nên thấp hơn giá trị ngưỡng (T_{s1}), thì bộ điều khiển (50) thực hiện điều khiển trượt máy nén (13), và ngăn chặn việc đóng băng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17). Ngoài ra, khi nhiệt độ bay hơi (T_e) trong quá trình điều khiển trượt nêu trên giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng (T_{s2}), hoặc khi nhiệt độ không khí bên ngoài (T_o) giảm xuống thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài quy định (T_{os}), thì bộ điều khiển (50) sẽ dừng máy nén (13) và ngăn ngừa việc đóng băng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy điều hòa không khí, và cụ thể là đến máy điều hòa không khí, mà hiệu suất sưởi ấm không khí thấp hơn hiệu suất làm mát không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các máy điều hòa không khí trong phòng được sử dụng ở các nước ASEAN, Trung và Nam Mỹ, v.v., hầu như tất cả chỉ dùng để làm mát không khí (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2008-96088). Tuy nhiên, thậm chí ở các khu vực này; ví dụ, ở những vùng có độ cao cao so với mặt nước biển, có nhiều thời điểm khi nhiệt độ của không khí hạ xuống đạt khoảng 5°C, mặc dù chỉ trong khoảng thời gian ngắn, và cần có loại thiết bị sưởi ấm không khí nào đó.

Vấn đề kỹ thuật

Người dùng sẽ sử dụng thiết bị chẳng hạn như lò sưởi để sưởi ấm không khí trong phòng trong suốt thời gian này, nhưng không thể phủ nhận là điều này khá bất tiện. Mặt khác, ở các khu vực chỉ để làm mát, việc sử dụng bơm nhiệt thích hợp lại vượt quá các thông số kỹ thuật cần thiết, dẫn đến việc lưu thông trên thị trường giảm do giá sản phẩm tăng lên đối với người dùng.

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 số 2008-96088.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất máy điều hòa không khí có chi phí thấp có thể thực hiện việc sưởi ấm không khí nhẹ nhàng phù hợp cho các khu vực chỉ cần sưởi ấm không khí trong khoảng thời gian ngắn.

Giải pháp kỹ thuật

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế là máy điều hòa không khí, mà máy nén, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, van tiết lưu, và bộ trao đổi nhiệt

trong phòng được nối theo thứ tự đã nêu để tạo ra mạch môi chất làm lạnh, và hiệu suất sưởi ấm không khí khi bộ trao đổi nhiệt trong phòng thực hiện chức năng là bộ ngưng tụ thấp hơn hoặc bằng hiệu suất làm mát không khí khi bộ trao đổi nhiệt trong phòng thực hiện chức năng là bộ bay hơi, trong đó máy điều hòa không khí được trang bị bộ điều khiển để điều khiển tần số vận hành máy nén.

Bộ điều khiển này thực hiện điều khiển ngăn đóng băng. Hoạt động điều khiển ngăn đóng băng là hoạt động điều khiển mà nhờ đó, khi đánh giá được rằng nhiệt độ bay hơi của môi chất làm lạnh khi bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thực hiện chức năng là bộ bay hơi thấp hơn giá trị ngưỡng thứ nhất, hoặc khi đánh giá được rằng nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi của môi chất làm lạnh khi bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thực hiện chức năng là bộ bay hơi thấp hơn giá trị ngưỡng thứ hai, thì bộ điều khiển thực hiện điều khiển khiến trượt hoặc dừng máy nén.

Khi cần có hoạt động làm tan băng dù thực tế chỉ cần đến một lượng nhỏ hiệu suất sưởi ấm không khí, thì điều này dẫn đến việc cần có các thành phần và cần điều khiển đối với hiệu suất sưởi ấm không khí thông thường, dẫn đến gia tăng chi phí.

Tuy nhiên, trong máy điều hòa không khí này, bằng cách đánh giá thời gian, tại đó sự đóng băng có khả năng xuất hiện từ nhiệt độ bay hơi của môi chất làm lạnh hoặc nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi, và thực hiện việc trượt hoặc dừng máy nén, nên có thể ngăn chặn việc đóng băng. Kết quả là, có thể tạo ra máy điều hòa không khí với chi phí thấp.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ hai của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, còn được trang bị bộ cảm biến nhiệt độ ngoài trời. Bộ cảm biến nhiệt độ ngoài trời này được gắn vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, và phát hiện nhiệt độ của khu vực quy định của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời. Bộ điều khiển sẽ đánh giá nhiệt độ bay hơi của môi chất làm lạnh từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ ngoài trời.

Thông thường, việc giảm nhiệt độ bay hơi của môi chất làm lạnh được coi là nguyên nhân tạo ra băng. Ngoài ra, việc sụt giảm nhiệt độ bay hơi xuất hiện khi tần số của máy nén cao, và khi nhiệt độ không khí bên ngoài thấp. Về cơ bản, để ngăn ngừa sự đóng băng, cần thực hiện điều khiển trượt máy nén trong lúc giám sát nhiệt độ bay hơi, và điều chỉnh áp suất bay hơi.

Trong máy điều hòa không khí này, bằng cách đánh giá nhiệt độ bay hơi của môi chất làm lạnh từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ ngoài trời được gắn vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời mà nó thực hiện chức năng là bộ bay hơi trong hoạt động sưởi ấm không khí, có thể điều chỉnh một cách thích hợp áp suất bay hơi.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ ba của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, còn được trang bị bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả. Bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả này được gắn vào ống xả môi chất làm lạnh ra của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thực hiện chức năng là bộ bay hơi trong công đoạn sưởi ấm không khí, và phát hiện nhiệt độ của ống xả môi chất làm lạnh. Bộ điều khiển đánh giá nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi của môi chất làm lạnh từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả.

Để ngăn ngừa việc đóng băng ở bộ bay hơi, cần phải thực hiện trượt máy nén trong lúc giám sát nhiệt độ bay hơi, và điều chỉnh áp suất bay hơi.

Trong máy điều hòa không khí này, nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi của môi chất làm lạnh được đánh giá từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả, và nhờ việc đánh giá thêm nhiệt độ bay hơi của môi chất làm lạnh từ giá trị đánh giá đó, có thể điều chỉnh một cách thích hợp áp suất bay hơi.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba của sáng chế, còn được trang bị quạt trong phòng để thổi không khí lên bộ trao đổi nhiệt trong phòng. Trong quá trình điều khiển ngăn đóng băng, bộ điều khiển sẽ giảm tốc độ quay của quạt trong phòng trước khi thực hiện việc trượt hoặc dừng máy nén.

Trong máy điều hòa không khí này, khoảng thay đổi nhiệt độ bay hơi liên quan đến khoảng thay đổi tốc độ quay của quạt trong phòng là nhỏ hơn khi liên quan đến khoảng thay đổi tần số vận hành máy nén; do đó, trong quá trình điều khiển ngăn đóng băng, bằng cách giảm tốc độ quay của quạt trong phòng, khoảng giảm hiệu suất sưởi ấm không khí được ngăn chặn đến mức lớn hơn so với khi giảm tần số vận hành máy nén, và có thể kéo dài thời gian hoạt động sưởi ấm không khí trong lúc vẫn duy trì nhiệt độ trong phòng.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ năm của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, trong đó bộ điều khiển giảm tốc độ quay của quạt trong phòng theo các cấp độ cho tới khi đánh giá được rằng nhiệt độ

bay hơi đã giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng thứ ba, hoặc cho tới khi đánh giá được rằng nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng thứ tư.

Trong máy điều hòa không khí này, khoảng thay đổi nhiệt độ bay hơi liên quan đến khoảng thay đổi tốc độ quay của quạt trong phòng là nhỏ hơn khi liên quan đến khoảng thay đổi tần số vận hành máy nén; do đó, bằng cách giảm tốc độ quay của quạt trong phòng theo các cấp độ, có thể thực hiện việc điều khiển chính xác khoảng tăng nhiệt độ bay hơi. Do đó, có thể ngăn chặn việc giảm hiệu suất sưởi ấm không khí do việc điều khiển ngăn đóng băng; do đó, có thể kéo dài thời gian hoạt động sưởi ấm không khí trong lúc vẫn duy trì nhiệt độ trong phòng.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư hoặc thứ năm của sáng chế, trong đó bộ điều khiển sẽ giảm tốc độ quay của quạt trong phòng khi chế độ tự động tạo thể tích dòng không khí, mà nhờ chế độ này việc thiết đặt thể tích dòng không khí được thực hiện tự động, được lựa chọn.

Trong máy điều hòa không khí này, nếu chế độ tự động tạo thể tích dòng không khí đã được lựa chọn, thì có khoảng để giảm thể tích dòng không khí, cụ thể, là khoảng giảm tốc độ quay của quạt trong phòng; do đó, chế độ tự động tạo thể tích dòng không khí này thích hợp cho việc điều khiển ngăn đóng băng kèm theo việc điều khiển để giảm tốc độ quay của quạt trong phòng.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu của sáng chế, trong đó từ nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi bộ điều khiển sẽ xác định được liệu bộ trao đổi nhiệt ngoài trời đã bị đóng băng hay chưa, và khi xác định được rằng bộ trao đổi nhiệt ngoài trời đã đóng băng, thì bộ trao đổi nhiệt ngoài trời được làm tan băng bằng cách chỉ sử dụng không khí bên ngoài mà không cần sử dụng nhiệt độ khí xả của máy nén.

Trong máy điều hòa không khí này, có thể thực hiện làm tan băng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời chỉ bằng không khí bên ngoài, mà không cần sử dụng nhiệt độ khí xả của máy nén; do đó, so với loại máy điều hòa không khí thực hiện làm tan băng dùng khí nóng, thì có thể sử dụng các chi tiết nhỏ hơn và có thể cắt giảm chi phí.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tám của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ sáu của

sáng chế, còn được trang bị bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài. Bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài này phát hiện nhiệt độ khí quyển của vị trí mà tại đó bộ trao đổi nhiệt ngoài trời được lắp. Bộ điều khiển sẽ dừng máy nén khi trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng thứ năm.

Trong máy điều hòa không khí này, bằng cách hạn chế hoạt động của máy nén phù hợp với nhiệt độ không khí bên ngoài, có thể ngăn chặn việc đóng băng của bộ bay hơi.

Hiệu quả của sáng chế

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bằng cách đánh giá thời điểm mà tại đó có thể xuất hiện việc đóng băng từ nhiệt độ bay hơi của môi chất làm lạnh hoặc nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi, có thể ngăn chặn việc đóng băng bằng cách thực hiện việc trượt hoặc dừng máy nén. Kết quả là, có thể tạo ra máy điều hòa không khí có chi phí thấp.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bằng cách đánh giá nhiệt độ bay hơi của môi chất làm lạnh từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ ngoài trời được gắn vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thực hiện chức năng là bộ bay hơi trong công đoạn sưởi ấm không khí, có thể điều chỉnh một cách thích hợp áp suất bay hơi.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, bằng cách đánh giá nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi của môi chất làm lạnh từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả, và đánh giá thêm nhiệt độ bay hơi của môi chất làm lạnh từ giá trị đánh giá đó, có thể điều chỉnh một cách thích hợp áp suất bay hơi.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, do khoảng thay đổi nhiệt độ bay hơi liên quan đến khoảng thay đổi tốc độ quay của quạt trong phòng là nhỏ hơn khi liên quan đến khoảng thay đổi tần số vận hành máy nén, trong quá trình điều khiển ngăn đóng băng, bằng cách giảm tốc độ quay của quạt trong phòng, khoảng giảm hiệu suất sưởi ấm không khí được ngăn chặn đến mức lớn hơn so với khi giảm tần số vận hành máy nén, và có thể kéo dài thời gian hoạt động sưởi ấm không khí trong lúc vẫn duy trì nhiệt độ trong phòng.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, do khoảng thay đổi nhiệt độ bay hơi liên quan đến khoảng thay đổi tốc độ quay của quạt

trong phòng là nhỏ hơn khi liên quan đến khoảng thay đổi tần số vận hành máy nén, bằng cách giảm tốc độ quay của quạt trong phòng theo các cấp độ, nên có thể thực hiện việc điều khiển chính xác khoảng tăng nhiệt độ bay hơi. Do đó, có thể ngăn chặn bất kỳ sự giảm hiệu suất sưởi ấm không khí do việc điều khiển ngăn chặn đóng băng, và có thể kéo dài thời gian hoạt động sưởi ấm không khí trong lúc vẫn duy trì nhiệt độ trong phòng.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, khi chế độ tự động tạo thể tích dòng không khí được lựa chọn, sẽ có khoảng để giảm thể tích dòng không khí; cụ thể, sẽ có khoảng giảm tốc độ quay của quạt trong phòng. Do đó, chế độ tự động tạo thể tích dòng không khí thích hợp cho việc điều khiển ngăn đóng băng kèm theo việc điều khiển giảm tốc độ quay của quạt trong phòng.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, có thể thực hiện làm tan băng đối với bộ trao đổi nhiệt ngoài trời chỉ bằng không khí bên ngoài, mà không cần sử dụng nhiệt độ khí xả của máy nén; do đó, khi so với loại máy điều hòa không khí thực hiện làm tan băng dùng khí nóng, thì có thể sử dụng các chi tiết nhỏ hơn và có thể cắt giảm chi phí.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, nhờ việc hạn chế hoạt động của máy nén theo nhiệt độ không khí bên ngoài, có thể ngăn chặn việc đóng băng của bộ bay hơi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện máy điều hòa không khí theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cục trong phòng;

Fig.3 là sơ đồ khối điều khiển của máy điều hòa không khí;

Fig.4 là lưu đồ điều khiển ngăn đóng băng; và

Fig.5 là lưu đồ điều khiển ngăn đóng băng của máy điều hòa không khí theo phương án thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả ở phần dưới đây cùng với các hình vẽ kèm theo. Các phương án sau đây là các ví dụ cụ thể của sáng chế, và không giới hạn phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Phương án thứ nhất

(1) Kết cấu của máy điều hòa không khí 1

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện máy điều hòa không khí 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế. Trên Fig.1, máy điều hòa không khí 1 là thiết bị làm lạnh có khả năng hoạt động làm mát không khí và hoạt động sưởi ấm không khí, và được trang bị cục trong phòng 2, cục ngoài trời 3, đường ống nối môi chất làm lạnh dạng lỏng 7 và đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí 9 để nối cục trong phòng 2 và cục ngoài trời 3, R32, là một môi chất làm lạnh, được bịt kín trong mạch môi chất làm lạnh của máy điều hòa không khí 1.

(1-1) Cục trong phòng 2

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cục trong phòng 2. Trên Fig.1 và Fig.2, cục trong phòng 2 có bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 và quạt trong phòng 35. Ngoài ra, bộ điều khiển từ xa (sau đây được gọi là điều khiển từ xa 52) hoạt động cùng với cục trong phòng 2. Điều khiển từ xa 52 sẽ điều khiển máy điều hòa không khí 1 bằng cách liên lạc với bộ điều khiển lắp sẵn trong cục trong phòng 2 và cục ngoài trời 3 theo thao tác bởi người dùng.

(1-1-1) Bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11

Bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 là bộ trao đổi nhiệt dạng cánh tản nhiệt-và-ống thuộc loại cánh tản nhiệt ngang, được tạo kết cấu bởi ống truyền nhiệt và các cánh tản nhiệt. Trong công đoạn làm mát không khí, bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 thực hiện chức năng là bộ bay hơi của môi chất làm lạnh để làm mát không khí trong phòng, và trong công đoạn sưởi ấm không khí, nó thực hiện chức năng là bộ ngưng tụ môi chất làm lạnh để gia nhiệt không khí trong phòng.

Bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 không bị giới hạn ở bộ trao đổi nhiệt dạng cánh tản nhiệt-và-ống thuộc loại cánh tản nhiệt ngang, và cũng có thể là loại bộ trao đổi nhiệt khác.

(1-1-2) Quạt trong phòng 35

Quạt trong phòng 35 là quạt thổi ngang. Quạt trong phòng 35 có quạt 35a và bộ động cơ quạt trong phòng 35b khiến cho quạt 35a quay. Quạt 35a có dạng hình trụ dài và mảnh sử dụng vật liệu nhựa như nhựa AS, và được bố trí sao cho đường tâm dọc nằm theo phương ngang.

Nhờ hoạt động của quạt trong phòng 35, cục trong phòng 2 hút không khí trong phòng từ phía bề mặt trước đến phần bên trong, và sau khi trao đổi nhiệt với môi chất làm lạnh ở bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11, cấp không khí thu được vào trong phòng làm không khí cấp. Ngoài ra, quạt trong phòng 35 có thể thay đổi thể tích dòng không khí của không khí được cấp tới bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 trong khoảng thể tích dòng không khí quy định.

(1-2) Cục ngoài trời 3

Trên Fig.1, cục ngoài trời 3 chủ yếu có máy nén 13, van chuyển mạch bốn ngã 15, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17, van tiết lưu 19, và bộ tích 21. Ngoài ra, cục ngoài trời 3 có quạt bên ngoài 55.

(1-2-1) Máy nén 13

Máy nén 13 là máy nén hành trình thay đổi, tốc độ quay của nó được điều khiển bởi bộ biến tần. Theo phương án này, chỉ có một máy nén 13, nhưng không bị giới hạn ở kết cấu này; cũng có thể nối hai hoặc nhiều máy nén song song phù hợp số lượng cục trong phòng 2 được nối với nhau, v.v..

(1-2-2) Van chuyển mạch bốn ngã 15

Van chuyển mạch bốn ngã 15 là van để chuyển mạch hướng của dòng môi chất làm lạnh. Trong công đoạn làm mát không khí, van chuyển mạch bốn ngã 15 nối phía xả của máy nén 13 và phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17, và còn nối phía hút của máy nén 13 (cụ thể, bộ tích 21) và phía đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí 9 (dùng cho trạng thái công đoạn làm mát không khí, xem đường nét liền của van chuyển mạch bốn ngã 15 trên Fig.1). Kết quả là, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 thực hiện chức năng là bộ ngưng tụ của môi chất làm lạnh, và bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 thực hiện chức năng là bộ bay hơi của môi chất làm lạnh.

Trong công đoạn sưởi ấm không khí, van chuyển mạch bốn ngã 15 nối phía xả của máy nén 13 và phía đường ống nối môi chất làm lạnh dạng khí 9, và còn nối phía hút của máy nén 13 và phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 (dùng cho trạng thái

hoạt động sưởi ấm không khí, xem đường nét đứt của van chuyển mạch bốn ngã 15 trên Fig.1). Kết quả là, bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 thực hiện chức năng là bộ ngưng tụ của môi chất làm lạnh, và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 thực hiện chức năng là bộ bay hơi của môi chất làm lạnh.

(1-2-3) Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17

Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 là bộ trao đổi nhiệt kiểu cánh tản nhiệt-và-ống thuộc loại cánh tản nhiệt ngang. Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 thực hiện chức năng là bộ ngưng tụ của môi chất làm lạnh trong công đoạn làm mát không khí, và thực hiện chức năng là bộ bay hơi của môi chất làm lạnh trong công đoạn sưởi ấm không khí. Phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 được nối với van chuyển mạch bốn ngã 15, và phía lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 được nối với van tiết lưu 19.

(1-2-4) Van tiết lưu 19

Van tiết lưu 19 điều chỉnh áp suất và/hoặc lưu lượng, v.v., của môi chất làm lạnh chảy bên trong mạch môi chất làm lạnh. Van tiết lưu 19 được bố trí ở phía đằng sau bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 theo hướng chảy của môi chất làm lạnh trong mạch môi chất làm lạnh trong công đoạn làm mát không khí.

(1-2-5) Quạt bên ngoài 55

Quạt bên ngoài 55 thổi không khí bên ngoài được hút vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17, và làm cho nhiệt được trao đổi với môi chất làm lạnh. Quạt bên ngoài 55 có thể thay đổi thể tích dòng không khí khi thổi không khí vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17. Quạt bên ngoài 55 là quạt có cánh, v.v., và được dẫn động bởi động cơ cấu thành nên động cơ quạt DC, v.v..

(1-3) Bộ điều khiển 50

Fig.3 là sơ đồ khối điều khiển của máy điều hòa không khí 1. Trên Fig.3, dựa trên các tín hiệu lệnh từ điều khiển từ xa 52, bộ điều khiển 50 điều khiển tần số vận hành máy nén 13, hoạt động chuyển mạch của van chuyển mạch bốn ngã 15, độ mở của van tiết lưu 19, chuyển động quay của bộ động cơ quạt trong phòng 35b, và chuyển động quay của động cơ dẫn động có cánh điều chỉnh hướng gió 62.

Như được thể hiện trên Fig.1, bộ điều khiển 50 có bộ điều khiển trong phòng 50a được lắp sẵn trong cục trong phòng 2 và bộ điều khiển bên ngoài 50b được lắp sẵn trong cục ngoài trời 3. Các tín hiệu hồng ngoại được truyền và nhận giữa bộ điều

khiển trong phòng 50a và điều khiển từ xa 52. Việc truyền và thu các tín hiệu được thực hiện qua dây giữa bộ điều khiển trong phòng 50a và bộ điều khiển bên ngoài 50b.

Bộ chuyển mạch hoạt động 22, bộ chuyển mạch thay đổi hoạt động 24, bộ chuyển mạch thiết đặt nhiệt độ 26, và bộ chuyển mạch điều chỉnh hướng gió 61 được trang bị trên điều khiển từ xa 52.

Bộ chuyển mạch hoạt động 22 luân phiên chuyển mạch giữa trạng thái hoạt động và dừng của máy điều hòa không khí 1 mỗi khi được vận hành. Mỗi lần được vận hành, thì bộ chuyển mạch thay đổi hoạt động 24 sẽ chuyển mạch theo thứ tự Tự động → Làm mát không khí → Khử ẩm → Sưởi ấm không khí. Nhiệt độ thiết đặt tăng lên mỗi lần khi bộ chuyển mạch thiết đặt nhiệt độ 26 được nhấn theo chiều tăng, và nhiệt độ thiết đặt giảm đi mỗi lần khi bộ chuyển mạch thiết đặt 26 được nhấn theo chiều giảm.

Ngoài ra, mỗi lần bộ chuyển mạch điều chỉnh hướng gió 61 được vận hành, thì bộ điều khiển 50 (bộ điều khiển trong phòng 50a) sẽ điều khiển động cơ dẫn động có cánh điều chỉnh hướng gió 62, và lưới điều chỉnh hướng gió 63 được chuyển mạch luân phiên giữa vị trí lắc lư theo chiều thẳng đứng và cố định ở vị trí mong muốn (xem Fig.2).

(1-4) Các loại cảm biến

Bộ cảm biến nhiệt độ 42 của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, bộ cảm biến nhiệt độ trong phòng 44, bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả 46, và bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 48 được trang bị trong máy điều hòa không khí 1, mỗi cảm biến này đều được cấu thành từ nhiệt điện trở. Bộ cảm biến nhiệt độ 42 của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời được gắn vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17, và phát hiện nhiệt độ của môi chất làm lạnh chảy trong khu vực quy định của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17. Bộ cảm biến nhiệt độ trong phòng 44 được gắn vào cổng hút của cục trong phòng 2, và phát hiện nhiệt độ không khí trong phòng. Bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả 46 được gắn vào ống xả môi chất làm lạnh của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 thực hiện chức năng là bộ bay hơi trong công đoạn sưởi ấm không khí, và phát hiện nhiệt độ của ống xả môi chất làm lạnh. Bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 48 phát hiện nhiệt độ môi trường của cục ngoài trời 3. Ngoài ra, dựa trên các giá trị đo của các bộ cảm biến nhiệt độ này, bộ điều khiển 50 sẽ điều khiển hoạt động của máy điều hòa không khí 1.

(2) Hoạt động của máy điều hòa không khí 1

Trong máy điều hòa không khí 1, bằng cách sử dụng van chuyển mạch bốn ngã 15, có thể chuyển mạch hoạt động tuần hoàn của môi chất làm lạnh đối với một chu kỳ tuần hoàn trong công đoạn làm mát không khí hoặc chu kỳ tuần hoàn trong công đoạn sưởi ấm không khí.

(2-1) Hoạt động làm mát không khí

Trong quá trình hoạt động điều hòa không khí, van chuyển mạch bốn ngã 15 được thiết đặt ở trạng thái thứ nhất (đường nét liền trên Fig.1). Sau đó, ở trạng thái này, khi bộ điều khiển 50 vận hành máy nén 13, thì chu kỳ làm lạnh nén hơi được thực hiện trong đó bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 sẽ trở thành bộ ngưng tụ, và bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 sẽ trở thành bộ bay hơi.

Môi chất làm lạnh áp suất cao được xả ra khỏi máy nén 13 sẽ trao đổi nhiệt với không khí bên ngoài nhờ bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 và được ngưng tụ. Môi chất làm lạnh thoát ra khỏi bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 được khử áp khi đi qua van tiết lưu 19, và sau đó trao đổi nhiệt với không khí trong phòng qua bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 và được bay hơi. Tại thời điểm này, không khí sẽ được làm mát bởi bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11, và không khí đã làm mát được lùa vào trong phòng từ lỗ thông nhờ quạt trong phòng 35. Môi chất làm lạnh thoát ra khỏi bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 sẽ được hút vào máy nén 13 và được nén.

(2-2) Hoạt động sưởi ấm không khí

Trong hoạt động sưởi ấm không khí, van chuyển mạch bốn ngã 15 được thiết đặt ở trạng thái thứ hai (đường nét đứt trên Fig.1). Ngoài ra, ở trạng thái này, khi bộ điều khiển 50 vận hành máy nén 13, thì chu kỳ làm lạnh nén hơi được thực hiện, trong đó bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 sẽ trở thành bộ bay hơi và bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 sẽ trở thành bộ ngưng tụ.

Môi chất làm lạnh áp suất cao được xả ra khỏi máy nén 13 sẽ trao đổi nhiệt với không khí trong phòng qua bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11 và được ngưng tụ. Tại thời điểm này, không khí sẽ được gia nhiệt nhờ bộ trao đổi nhiệt trong phòng 11, và không khí đã gia nhiệt sẽ được lùa vào trong phòng từ lỗ thông nhờ quạt trong phòng 35. Môi chất làm lạnh đã ngưng tụ, sau khi được khử áp khi đã đi qua van tiết lưu 19, sẽ trao đổi nhiệt với không khí bên ngoài qua bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17, và được bay hơi. Môi chất làm lạnh mà thoát ra khỏi bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 sẽ được hút vào máy nén 13 và được nén.

(3) Điều khiển ngăn đóng băng

Thông thường, trong công đoạn sưởi ẩm không khí, hoạt động làm tan băng được thực hiện ở mỗi thời điểm hoạt động quy định, nhưng trong máy điều hòa không khí 1 theo phương án này, bằng cách thực hiện sự điều khiển ngăn đóng băng, sẽ tránh được hoạt động làm tan băng này. Hoạt động này sẽ được mô tả dưới đây cùng với lưu đồ.

Fig.4 là lưu đồ điều khiển ngăn đóng băng. Trên Fig.4, ở bước S1, bộ điều khiển 50 xác định được liệu có lệnh hoạt động sưởi ẩm không khí hay không. Ví dụ, khi người dùng bật điện bộ chuyển mạch hoạt động 22 của điều khiển từ xa 52, tín hiệu bắt đầu hoạt động sẽ được gửi từ điều khiển từ xa 52 cho bộ điều khiển 50, và bộ điều khiển 50 nhận được tín hiệu bắt đầu hoạt động này sẽ xác định được là hiện có lệnh hoạt động sưởi ẩm không khí. Bộ điều khiển 50 sẽ chuyển sang bước S2 khi xác định được rằng hiện có lệnh hoạt động sưởi ẩm không khí, và việc xác định được tiếp tục khi xác định được là hiện không có lệnh hoạt động sưởi ẩm không khí.

Tiếp theo, ở bước S2, bộ điều khiển 50 sẽ phát hiện nhiệt độ không khí bên ngoài T_o nhờ bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 48, và quy trình chuyển sang bước S3.

Tiếp theo, ở bước S3, bộ điều khiển 50 xác định được liệu nhiệt độ không khí bên ngoài T_o , là trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 48, có thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài quy định T_{os} (ví dụ 5°C) hay không. Khi xác định được rằng T_o thấp hơn T_{os} , thì quy trình nhảy sang bước S10, máy nén 13 sẽ không được kích hoạt, và việc điều khiển ngăn đóng băng kết thúc. Mặt khác, khi bộ điều khiển 50 xác định được rằng T_o không thấp hơn T_{os} , thì quy trình chuyển sang bước S4.

Tiếp theo, ở bước S4, bộ điều khiển 50 kích hoạt máy nén 13, và quy trình chuyển sang bước S5. Ở bước S5, bộ điều khiển 50 phát hiện được nhiệt độ của khu vực quy định của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 qua bộ cảm biến nhiệt độ 42 của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời.

Tiếp theo, ở bước S6, bộ điều khiển 50 đánh giá nhiệt độ bay hơi T_e của môi chất làm lạnh từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ 42 của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, và quy trình chuyển sang bước S7.

Tiếp theo, ở bước S7, bộ điều khiển 50 xác định được liệu nhiệt độ bay hơi Te có giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng Ts1 (ví dụ 4°C) hay không, và khi xác định được rằng Te thấp hơn Ts1, thì quy trình chuyển sang bước S8, và khi xác định được rằng Te không thấp hơn Ts1, thì quy trình quay trở lại bước S5.

Tiếp theo, ở bước S8, bộ điều khiển 50 thực hiện hoạt động điều khiển trượt máy nén 13. Nhờ nhiệt độ bay hơi Te của môi chất làm lạnh của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 thấp hơn giá trị ngưỡng Ts1, nên tần số vận hành máy nén 13 được duy trì ở trạng thái hiện thời và băng sẽ tạo thành trên bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17; do đó, để tránh xuất hiện băng, cần tăng áp suất bay hơi. Do đó, hoạt động điều khiển trượt máy nén 13 được thực hiện.

Thậm chí trong quá trình điều khiển trượt máy nén 13, hoạt động đánh giá nhiệt độ bay hơi Te từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ 42 của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, và hoạt động phát hiện nhiệt độ không khí bên ngoài To qua bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 48 sẽ tiếp tục.

Tiếp theo, ở bước S9, bộ điều khiển 50 xác định được liệu nhiệt độ bay hơi Te đã giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng Ts2 (ví dụ 2°C) hay chưa, hoặc liệu nhiệt độ không khí bên ngoài To đã giảm xuống thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài quy định Tos (ví dụ 5°C) hay chưa, và khi xác định được rằng hoặc Te thấp hơn Ts2 hoặc To thấp hơn Tos được thiết đặt, thì quy trình chuyển sang bước S10 và máy nén 13 được dừng lại.

Mặt khác, khi xác định được rằng Te không thấp hơn Ts2 mà To cũng không thấp hơn Tos được thiết đặt, thì quy trình quay trở lại bước S5.

Như đã mô tả ở trên, khi nhiệt độ không khí bên ngoài To thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài quy định Tos (ví dụ 5°C), thì sự đóng băng ngay lập tức bắt đầu với bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17; do đó, bộ điều khiển 50 chưa bắt đầu hoạt động sưởi ấm không khí. Ngoài ra, thậm chí khi hoạt động sưởi ấm không khí được bắt đầu khi nhiệt độ không khí bên ngoài To cao hơn hoặc bằng To, thì bộ điều khiển 50 sẽ thực hiện việc điều khiển trượt máy nén 13 nếu nhiệt độ bay hơi Te trở nên thấp hơn giá trị ngưỡng Ts1 (ví dụ 4°C), và sẽ ngăn chặn được việc đóng băng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17. Ngoài ra, trong quá trình điều khiển trượt nêu trên, khi nhiệt độ bay hơi Te giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng Ts2 (ví dụ 2°C), hoặc khi nhiệt độ không khí bên ngoài To giảm xuống thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài quy định

Tos, thì bộ điều khiển 50 sẽ dùng máy nén 13 và ngăn ngừa việc đóng băng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17.

(4) Các đặc điểm

(4-1)

Trong máy điều hòa không khí 1, bằng cách đánh giá thời điểm mà tại đó sự đóng băng có khả năng xuất hiện từ nhiệt độ bay hơi Te của môi chất làm lạnh (hoặc nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi), có thể ngăn chặn được việc đóng băng bằng cách thực hiện việc trượt hoặc dùng máy nén 13.

(4-2)

Trong máy điều hòa không khí 1, bằng cách đánh giá nhiệt độ bay hơi Te từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ 42 của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời được gắn vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 mà nó thực hiện chức năng là bộ bay hơi trong công đoạn sưởi ấm không khí, có thể điều chỉnh được áp suất bay hơi một cách thích hợp.

(4-3)

Trong máy điều hòa không khí 1, bằng cách hạn chế hoạt động của máy nén 13 theo nhiệt độ không khí bên ngoài To, có thể ngăn chặn được việc đóng băng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 mà nó thực hiện chức năng là bộ bay hơi.

Phương án thứ hai

Việc điều khiển ngăn đóng băng theo phương án thứ nhất không điều khiển trượt máy nén 13 dựa trên nhiệt độ bay hơi Te; do đó, có thể ngăn chặn việc hạ nhiệt độ bay hơi Te, nhưng điều này cũng có thể khiến giảm hiệu suất sưởi ấm không khí, và hạ nhiệt độ trong phòng.

Dưới góc độ đó, trong quá trình điều khiển ngăn đóng băng của phương án thứ hai, bằng cách giảm tốc độ quay của quạt trong phòng 35 trước khi thực hiện sự điều khiển trượt máy nén 13, thì việc điều khiển chính xác nhiệt độ bay hơi Te được thực hiện, và thời gian hoạt động sưởi ấm không khí được kéo dài trong lúc vẫn duy trì nhiệt độ trong phòng. Hoạt động kết hợp sẽ được mô tả dưới đây cùng với lưu đồ.

(1) Điều khiển ngăn đóng băng

Fig.5 là lưu đồ điều khiển ngăn đóng băng. Trên Fig.5, ở bước S11, bộ điều khiển 50 xác định được liệu có lệnh hoạt động sưởi ấm không khí hay không. Ví dụ,

khi người dùng bật điện bộ chuyển mạch hoạt động 22 của điều khiển từ xa 52, thì tín hiệu bắt đầu hoạt động được gửi từ điều khiển từ xa 52 cho bộ điều khiển 50, và bộ điều khiển 50 nhận tín hiệu bắt đầu hoạt động xác định được rằng có lệnh hoạt động sưởi ấm không khí. Khi bộ điều khiển 50 xác định được rằng hiện có lệnh hoạt động sưởi ấm không khí, thì quy trình chuyển sang bước S12, và khi xác định được rằng hiện không có lệnh hoạt động sưởi ấm không khí, thì việc xác định tiếp tục.

Tiếp theo, ở bước S12, bộ điều khiển 50 phát hiện nhiệt độ không khí bên ngoài To qua bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 48, và quy trình chuyển sang bước S13.

Tiếp theo, ở bước S13, bộ điều khiển 50 xác định được liệu nhiệt độ không khí bên ngoài To, là trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 48, đã giảm xuống thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài quy định Tos (ví dụ 5°C) hay chưa. Khi xác định được rằng To thấp hơn Tos, thì quy trình nhảy sang bước S22, máy nén 13 không được kích hoạt, và việc điều khiển ngừng bằng kết thúc. Mặt khác, khi bộ điều khiển 50 xác định rằng To không thấp hơn Tos, thì quy trình chuyển sang bước S14.

Tiếp theo, ở bước S14, bộ điều khiển 50 kích hoạt máy nén 13, và quy trình chuyển sang bước S15. Ở bước S15, bộ điều khiển 50 phát hiện nhiệt độ của khu vực quy định của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 qua bộ cảm biến nhiệt độ 42 của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời.

Tiếp theo, ở bước S16, bộ điều khiển 50 đánh giá nhiệt độ bay hơi Te của môi chất làm lạnh từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ 42 của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, và quy trình chuyển sang bước S17.

Tiếp theo, ở bước S17, bộ điều khiển 50 xác định được liệu nhiệt độ bay hơi Te đã giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng Ts1 (tương ứng với giá trị ngưỡng thứ nhất của khía cạnh thứ nhất: ví dụ 4°C) hay chưa, và khi xác định được rằng Te thấp hơn Ts1, thì quy trình chuyển sang bước S18, và khi xác định được rằng Te không thấp hơn Ts1, thì quy trình quay trở lại bước S15.

Tiếp theo, ở bước S18, bộ điều khiển 50 giảm bớt tốc độ quay của quạt trong phòng 35. Do đã xác định rằng, Te thấp hơn Ts1 ở bước trước S17, nên bộ điều khiển 50 đánh giá rằng băng sẽ dễ dàng bám vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17, và, trước

khi thực hiện việc trượt máy nén 13, giảm tốc độ quay của quạt trong phòng 35, và tăng nhiệt độ bay hơi Te.

Khoảng thay đổi nhiệt độ bay hơi Te liên quan đến khoảng thay đổi tốc độ quay của quạt trong phòng 35 là thấp hơn khi liên quan đến khoảng thay đổi tần số vận hành máy nén 13; do đó, trong quá trình điều khiển ngăn đóng băng, bằng cách giảm bớt tốc độ quay của quạt trong phòng 35, khoảng giảm hiệu suất sưởi ấm không khí được ngăn chặn đến mức lớn hơn so với khi giảm tần số vận hành máy nén 13, và có thể kéo dài thời gian hoạt động sưởi ấm không khí trong lúc vẫn duy trì nhiệt độ trong phòng. Do đó, trước khi thực hiện việc trượt máy nén 13, thì tốc độ quay của quạt trong phòng 35 sẽ được giảm bớt.

Ngoài ra, ở bước S19, cho tới khi đánh giá được rằng nhiệt độ bay hơi Te đã giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng TsFDL (tương ứng với giá trị ngưỡng thứ ba của khía cạnh thứ năm: ví dụ 3°C), thì quy trình quay trở lại bước S18, và bộ điều khiển 50 giảm tốc độ quay của quạt trong phòng 35 theo các cấp độ, ví dụ giảm tốc độ quay ΔR theo từng cấp độ. Sở dĩ như vậy là do, bằng cách giảm theo các cấp độ, có thể thực hiện điều khiển chính xác việc tăng khoảng nhiệt độ bay hơi Te.

Tiếp theo, ở bước S20, bộ điều khiển 50 thực hiện sự điều khiển trượt máy nén 13. Do nhiệt độ bay hơi Te của môi chất làm lạnh của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 thấp hơn giá trị ngưỡng TsFDL, nếu tần số vận hành máy nén 13 được duy trì ở trạng thái hiện thời, sự đóng băng có thể xuất hiện ở bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17; do đó, để tránh đóng băng, cần tăng thêm áp suất bay hơi. Do đó, việc điều khiển trượt được thực hiện đối với máy nén 13.

Cũng trong quá trình điều khiển trượt máy nén 13, đoạt động đánh giá nhiệt độ bay hơi Te từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ 42 của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời và hoạt động phát hiện nhiệt độ không khí bên ngoài To qua bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài 48 sẽ tiếp tục.

Tiếp theo, ở bước S21, bộ điều khiển 50 xác định được liệu nhiệt độ bay hơi Te đã giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng Ts2 (ví dụ 2°C) hay chưa, hoặc nhiệt độ không khí bên ngoài To đã giảm xuống thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài quy định Tos (tương ứng với giá trị ngưỡng thứ năm của khía cạnh thứ tám: ví dụ 5°C) hay chưa, và khi xác định được rằng hoặc Te thấp hơn Ts2 hoặc To thấp hơn Tos được thiết đặt, thì quy trình chuyển sang bước S22 và máy nén 13 được dừng lại.

Mặt khác, khi bộ điều khiển 50 xác định rằng Te không thấp hơn Ts2 mà To cũng không thấp hơn Tos được thiết đặt, thì quy trình quay trở lại bước S15.

Như đã mô tả ở trên, khi nhiệt độ không khí bên ngoài To thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài quy định Tos (ví dụ 5°C), băng ngay lập tức sẽ tạo thành trên bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17; do đó, bộ điều khiển 50 chưa bắt đầu hoạt động sưởi ẩm không khí.

Ngoài ra, khi nhiệt độ không khí bên ngoài To cao hơn hoặc bằng Tos, thì bộ điều khiển 50 bắt đầu hoạt động sưởi ẩm không khí, và, nếu nhiệt độ bay hơi Te thấp hơn giá trị ngưỡng Ts1 (ví dụ 4°C), thì nó sẽ giảm tốc độ quay của quạt trong phòng 35, và sẽ tăng nhiệt độ bay hơi Te.

Ngoài ra, nếu nhiệt độ bay hơi Te thấp hơn giá trị ngưỡng TsFDL (ví dụ 3°C), việc điều khiển trượt sẽ được thực hiện đối với máy nén 13, và việc đóng băng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 được ngăn chặn.

Ngoài ra, khi trong quá trình điều khiển trượt, nhiệt độ bay hơi Te giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng Ts2 (ví dụ 2°C), hoặc nhiệt độ không khí bên ngoài To giảm xuống thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài quy định Tos, thì bộ điều khiển 50 sẽ dừng máy nén 13 và sẽ ngăn ngừa việc đóng băng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17.

(2) Các đặc điểm của phương án thứ hai

(2-1)

Trong máy điều hòa không khí 1, khoảng thay đổi nhiệt độ bay hơi Te liên quan đến khoảng thay đổi tốc độ quay của quạt trong phòng 35 là thấp hơn khi liên quan đến khoảng thay đổi tần số vận hành máy nén 13; do đó, trong quá trình điều khiển ngăn đóng băng, bằng cách giảm tốc độ quay của quạt trong phòng 35, khoảng giảm hiệu suất sưởi ẩm không khí được ngăn chặn đến mức lớn hơn so với khi giảm tần số vận hành máy nén 13, và có thể kéo dài hoạt động sưởi ẩm không khí trong lúc vẫn duy trì nhiệt độ trong phòng.

(2-2)

Tại thời điểm này, bằng cách giảm tốc độ quay của quạt trong phòng 35 theo các cấp độ, có thể thực hiện việc điều khiển phạm vi chính xác, mà ở đó nhiệt độ bay hơi Te tăng lên.

(2-3)

Cụ thể, ở chế độ tự động tạo thể tích dòng không khí, đây là khoảng giảm thể tích dòng không khí, cụ thể, là khoảng giảm tốc độ quay của quạt trong phòng 35; do đó, chế độ tự động tạo thể tích dòng không khí này thích hợp để điều khiển ngăn đóng băng cùng với việc điều khiển để giảm tốc độ quay của quạt trong phòng 35.

(2-4)

Trong máy điều hòa không khí 1, nhờ việc hạn chế hoạt động của máy nén 13 theo nhiệt độ không khí bên ngoài T_o , có thể ngăn chặn việc đóng băng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 thực hiện chức năng là bộ bay hơi.

Các phương án cải biến chung đối với phương án thứ nhất và phương án thứ hai

(1)

Theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, nhiệt độ bay hơi T_e của môi chất làm lạnh được đánh giá dựa trên trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ 42 của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, nhưng không bị giới hạn ở cách này.

Ví dụ, bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả 46 được gắn vào ống xả môi chất làm lạnh của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 thực hiện chức năng là bộ bay hơi trong công đoạn sưởi ấm không khí và phát hiện nhiệt độ của ống xả môi chất làm lạnh; do đó, bộ điều khiển 50 có thể đánh giá nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi của môi chất làm lạnh từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả 46, và, ngoài ra, đánh giá nhiệt độ bay hơi T_e của môi chất làm lạnh từ giá trị đánh giá đó.

Ví dụ, khi đánh giá được rằng nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi của môi chất làm lạnh được đánh giá từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả 46 đã giảm xuống thấp hơn giá trị quy định (tương ứng với giá trị ngưỡng thứ hai của khía cạnh thứ nhất), thì bộ điều khiển 50 thực hiện việc trượt máy nén 13 với phương án thứ nhất, và giảm tốc độ quay của quạt trong phòng 35 với phương án thứ hai.

Ngoài ra, khi đánh giá được rằng nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi của môi chất làm lạnh được đánh giá từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả 46 đã giảm xuống thấp hơn giá trị quy định nêu trên (tương ứng với giá trị ngưỡng thứ tư của khía cạnh thứ năm), thì bộ điều khiển 50 thực hiện sự trượt máy nén 13 theo phương án thứ hai.

(2)

Khi đánh giá được rằng sự đóng băng đã xuất hiện ở bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 mặc dù việc điều khiển ngăn đóng băng nêu trên đã được thực hiện, thì bộ điều khiển 50 cũng có thể thực hiện hoạt động làm tan băng.

Trong máy điều hòa không khí 1 của các phương án cải biến này, việc làm tan băng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 17 được thực hiện chỉ nhờ không khí bên ngoài, mà không cần sử dụng nhiệt độ khí xả của máy nén 13. Kết quả là, khi so với loại máy điều hòa không khí mà nó thực hiện sự làm tan băng dùng khí nóng, thì có thể sử dụng các chi tiết nhỏ hơn và có thể cắt giảm chi phí.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy điều hòa không khí (1) trong đó máy nén (13), bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17), van tiết lưu (19), và bộ trao đổi nhiệt trong phòng (11) được nối theo thứ tự này để tạo kết cấu mạch môi chất làm lạnh, và hiệu suất sưởi ấm không khí khi bộ trao đổi nhiệt trong phòng (11) thực hiện chức năng là bộ ngưng tụ thấp hơn hoặc bằng hiệu suất làm mát không khí khi bộ trao đổi nhiệt trong phòng (11) thực hiện chức năng là bộ bay hơi, trong đó máy điều hòa không khí (1) bao gồm:

quạt trong phòng (35) để thổi không khí lên bộ trao đổi nhiệt trong phòng (11);

bộ điều khiển (50) để điều khiển tần số vận hành máy nén (13); và

khi đánh giá được rằng nhiệt độ bay hơi của môi chất làm lạnh tại thời điểm mà bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17) đang thực hiện chức năng là bộ bay hơi thấp hơn giá trị ngưỡng thứ nhất, hoặc khi đánh giá được rằng nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi của môi chất làm lạnh tại thời điểm mà bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17) đang thực hiện chức năng là bộ bay hơi thấp hơn giá trị ngưỡng thứ hai, thì bộ điều khiển (50) thực hiện điều khiển ngăn đóng băng để thực hiện trượt hoặc dừng máy nén (13),

bộ điều khiển (50), trong quá trình điều khiển ngăn đóng băng, giảm tốc độ quay của quạt trong phòng (35) trước khi thực hiện trượt hoặc dừng máy nén (13), trong đó

bộ điều khiển (50) sẽ giảm tốc độ quay của quạt trong phòng (35) theo các cấp độ cho tới khi đánh giá được rằng nhiệt độ bay hơi đã giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng thứ ba, hoặc cho tới khi đánh giá được rằng nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi đã giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng thứ tư.

2. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm 1, trong đó máy điều hòa này còn bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ ngoài trời (42) được gắn vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17), bộ cảm biến nhiệt độ ngoài trời (42) phát hiện nhiệt độ của khu vực quy định của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17); và

bộ điều khiển (50) đánh giá nhiệt độ bay hơi từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ ngoài trời (42).

3. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm 1, trong đó máy điều hòa này còn bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả (46) được gắn vào ống xả môi chất làm lạnh của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17) để thực hiện chức năng là bộ bay hơi trong công đoạn

sưởi ẩm không khí, bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả (46) phát hiện nhiệt độ của ống xả môi chất làm lạnh; và

bộ điều khiển (50) đánh giá nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi từ trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ của ống xả (46).

4. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm 1, trong đó:

bộ điều khiển (50) giảm tốc độ quay của quạt trong phòng (35) khi chế độ tự động tạo thể tích dòng không khí mà nhờ đó việc thiết đặt thể tích dòng không khí được thực hiện tự động được lựa chọn.

5. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó

bộ điều khiển (50) sẽ xác định từ nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ đầu ra của bộ bay hơi liệu bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17) đã bị đóng băng hay chưa, và khi xác định được rằng bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17) đã bị đóng băng, thì bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17) được làm tan băng bằng cách chỉ sử dụng không khí bên ngoài mà không cần sử dụng nhiệt độ khí xả của máy nén (13).

6. Máy điều hòa không khí (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó máy điều hòa này còn bao gồm bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài (48) để phát hiện nhiệt độ khí quyển của vị trí mà tại đó bộ trao đổi nhiệt ngoài trời (17) được lắp; và

bộ điều khiển (50) dừng máy nén (13) khi trị số phát hiện của bộ cảm biến nhiệt độ không khí bên ngoài (48) giảm xuống thấp hơn giá trị ngưỡng thứ năm.

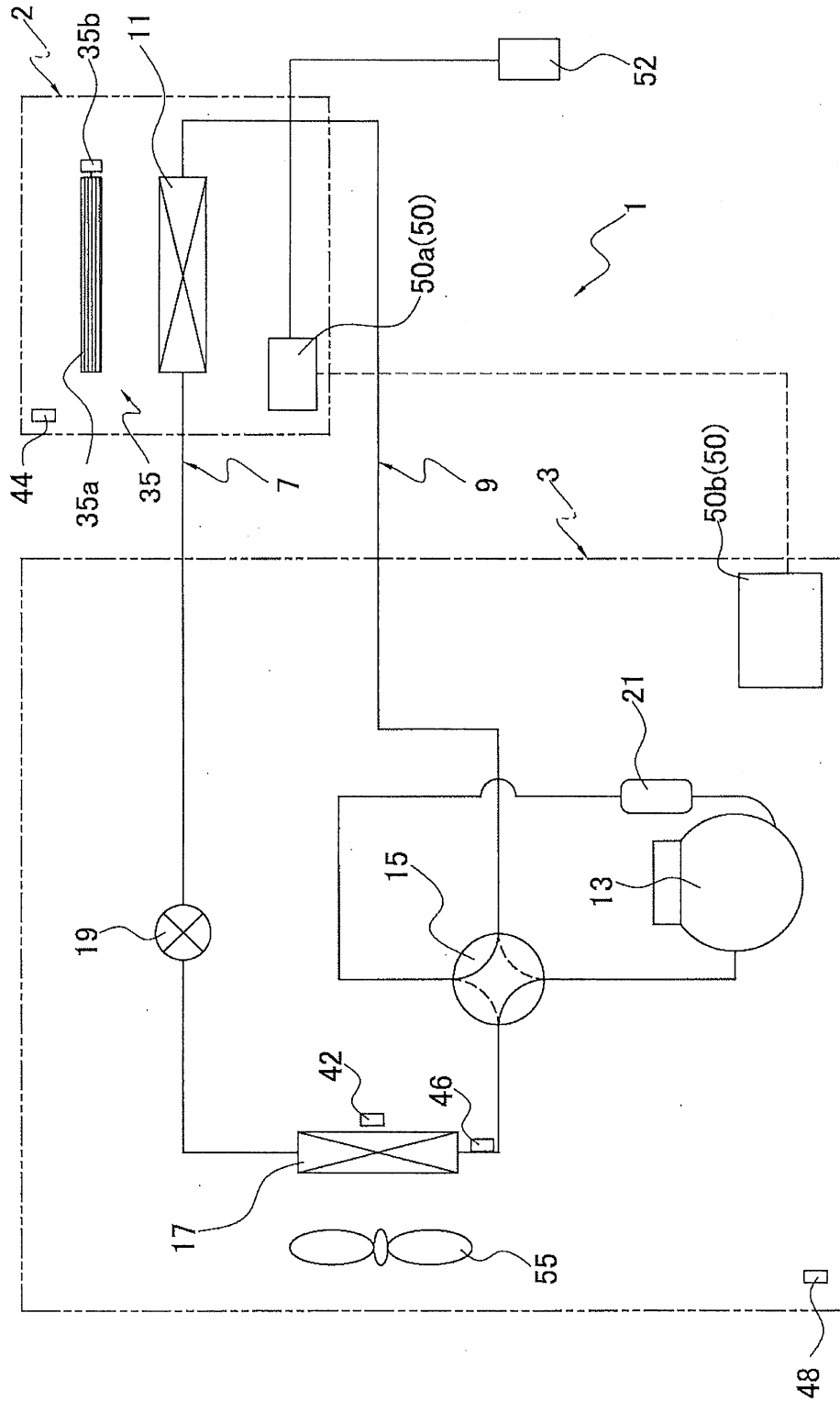


FIG. 1

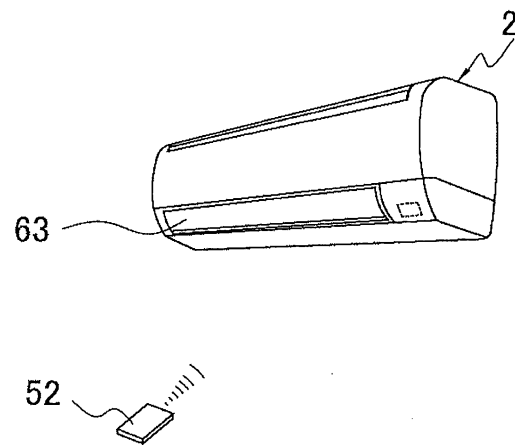


FIG. 2

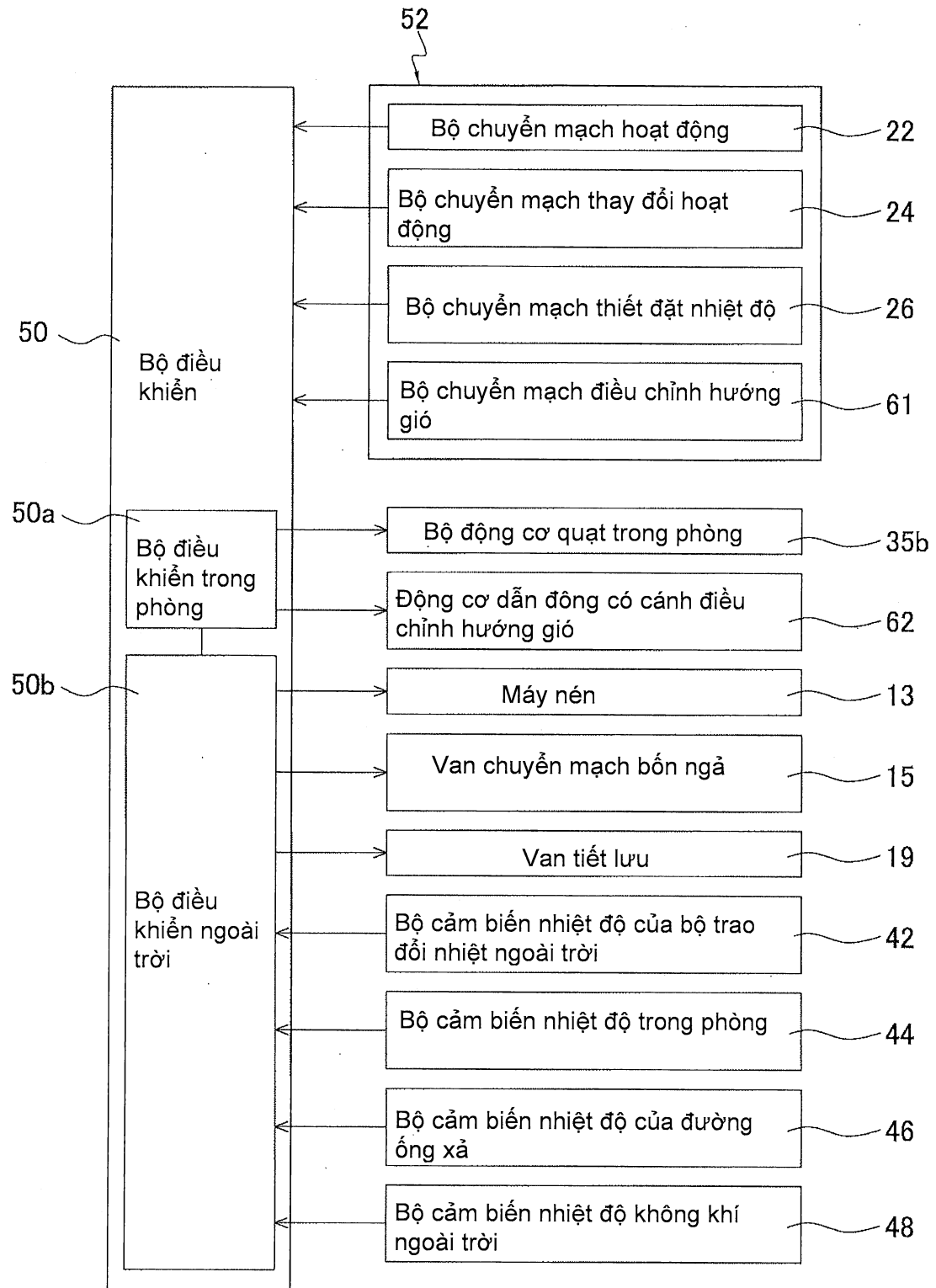


FIG. 3

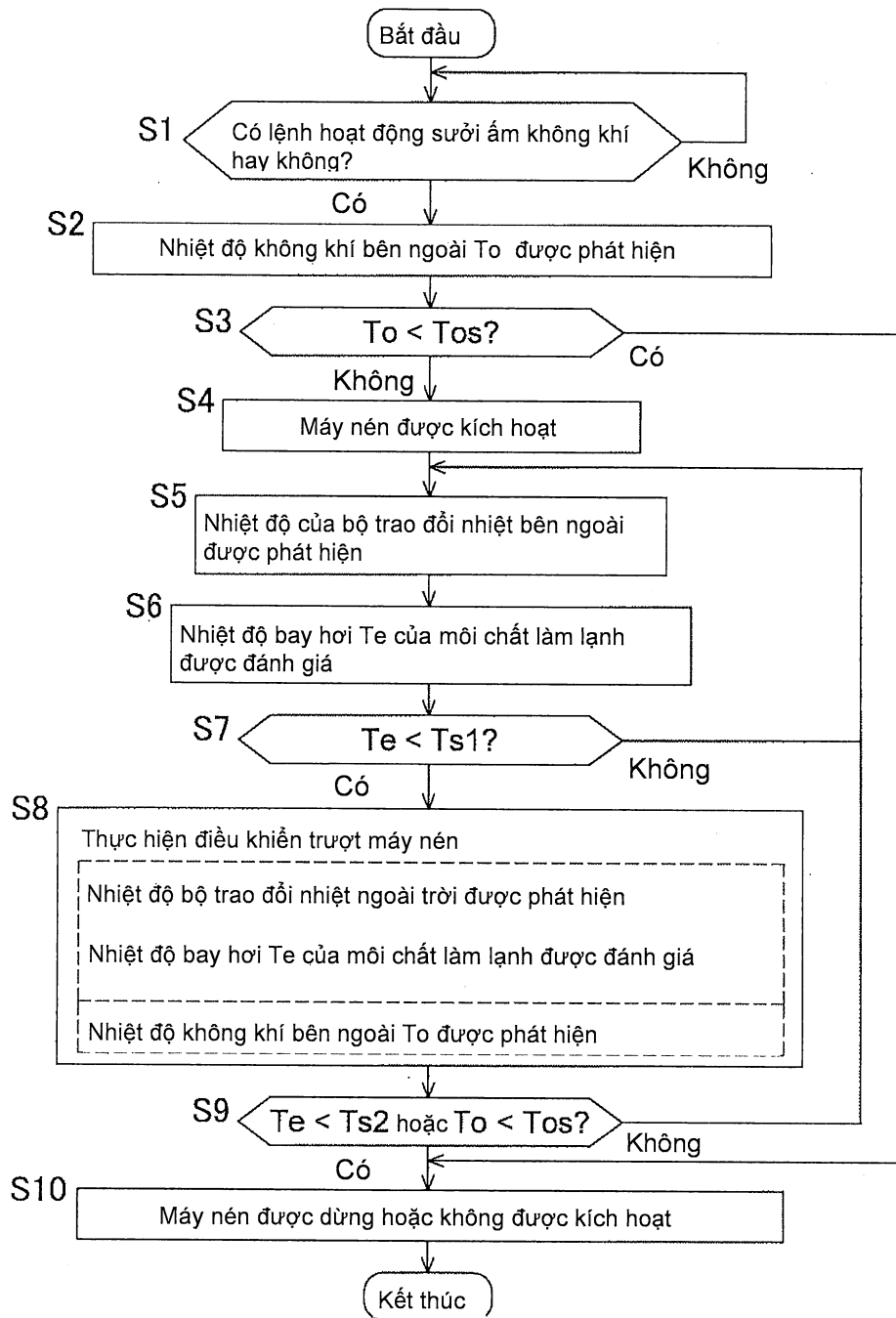


FIG. 4

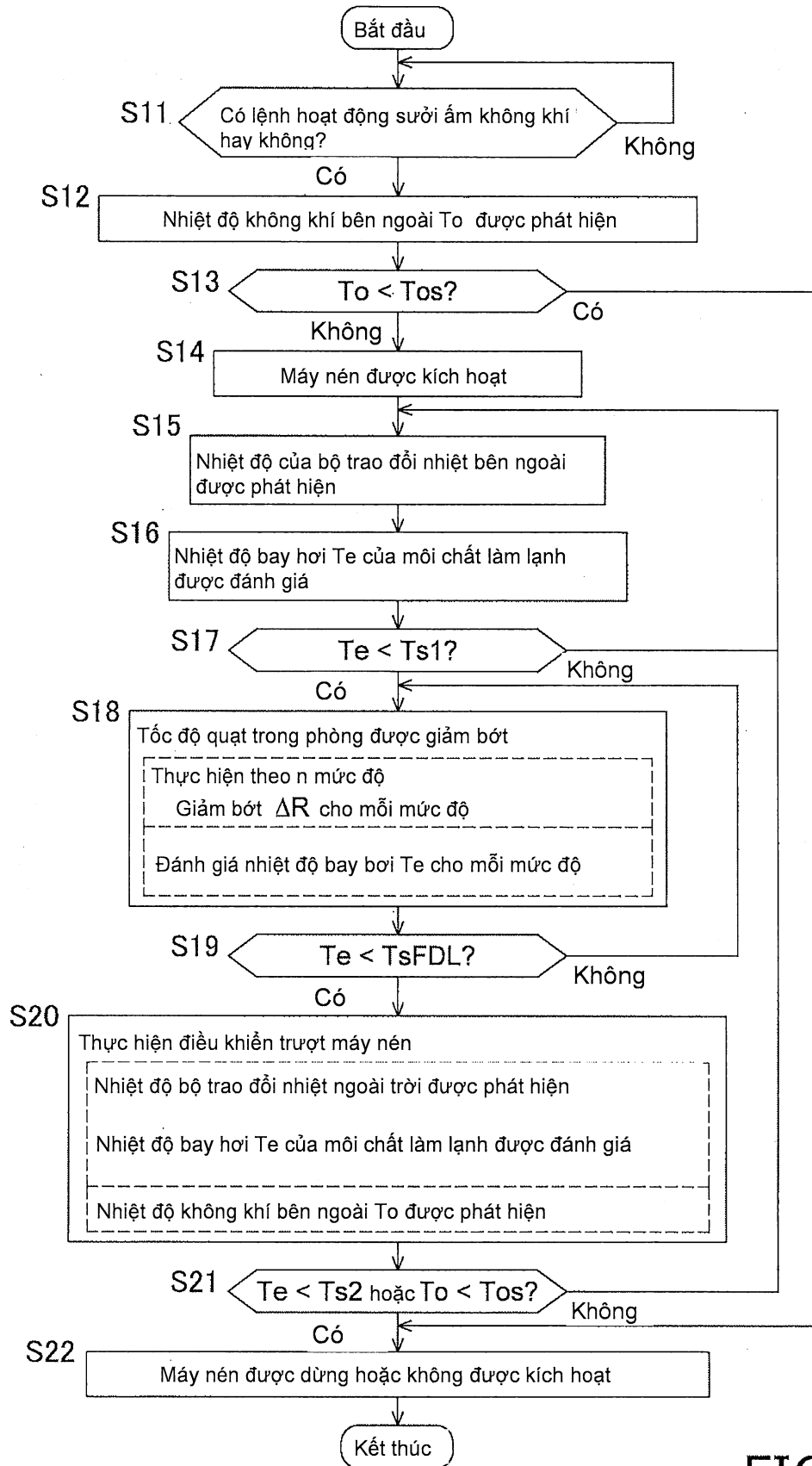


FIG. 5