



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0029258

(51)^{2020.01} F24F 11/86; F24F 110/20; F24F 110/10 (13) B

(21) 1-2019-07218

(22) 16/05/2018

(86) PCT/JP2018/018962 16/05/2018

(87) WO 2018/212243 22/11/2018

(30) 2017-099813 19/05/2017 JP

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/02/2020 383A

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-nishi 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka
530-8323, Japan

(72) OHTA Shougo (JP); KAZUSA Takuya (JP); HIRAI Kousuke (JP); SUZUKI
Takanori (JP); SUNAYAMA Takayuki (JP); YAGI Asuka (JP); AKITA Kazuhiro
(JP); TASAKA Hiroshi (JP).

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

(54) HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống điều hòa không khí, trong đó thiết bị điều khiển (60) thực hiện vận hành điều khiển điều chỉnh năng suất làm lạnh của cục trong nhà (30) của máy điều hòa không khí (20) vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và năng suất làm lạnh của cục trong nhà (50) của máy điều hòa không khí (40) vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện, sao cho nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại được đưa đến gần các trị số mục tiêu của nhiệt độ và độ ẩm trong nhà.

Điều kiện	Vùng hiện tại	Vùng trước đó	Máy nhiệt ẩn Te1	Máy nhiệt hiện Te2
e1	E	A	Tăng 1 mức	Duy trì
e2	E	D	Tăng 1 mức	Duy trì
e3	E	F	Giảm 1 mức	Duy trì
e4	E	I	Giảm 1 mức	Giảm 1 mức
a1	A	A~I	Mức thấp nhất	Mức thấp nhất
d1	D	A~I	Mức thấp nhất	Mức thấp nhất
i1	I	A~I	Tăng 1 mức	Duy trì
b1	B	C, F, I	Giảm 1 mức	Mức thấp nhất
f1	F	A, B, C, D, E	Tăng 1 mức	Duy trì
f2	F	G, H, I	Tăng 1 mức	Giảm 1 mức
h1	H	B, E	Duy trì	Tăng 1 mức
h2	H	A, D, G	Tăng 1 mức	Tăng 1 mức
h3	H	C, F, I	Giảm 1 mức	Tăng 1 mức
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống điều hòa không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống điều hòa không khí thông thường đã biết điều hòa không khí trong nhà. Các ví dụ về hệ thống điều hòa không khí này bao gồm hệ thống để hút ẩm phòng ngoài việc làm lạnh phòng.

Ví dụ, hệ thống điều hòa không khí được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 bao gồm mạch môi chất làm lạnh mà máy nén khí, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, van giãn nở và bộ trao đổi nhiệt trong nhà được nối vào đó và được tạo cấu hình để thực hiện chu trình lạnh trong mạch môi chất làm lạnh. Trong hệ thống điều hòa không khí này, nhiệt độ bay hơi ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà được làm giảm trong vận hành hút ẩm phòng. Do đó trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà, không khí được làm lạnh đến nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ điểm sương và hơi ẩm trong không khí được ngưng tụ. Kết quả là, phòng được hút ẩm.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP H9-14724 A

Vấn đề kỹ thuật

Nếu không khí được làm lạnh quá mức để hút ẩm không khí bằng hệ thống điều hòa không khí như được mô tả ở trên, thì nhiệt độ trong nhà giảm đi và độ thoải mái cũng giảm đi, hoặc sự bảo toàn năng lượng cũng bị giảm đi do giảm nhiệt quá mức.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tạo ra để khắc phục những vấn đề này và mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống điều hòa không khí có hiệu quả trong việc bảo toàn năng lượng và có khả năng duy trì nhiệt độ và độ ẩm trong nhà trong khoảng mục tiêu.

Giải pháp kỹ thuật

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí bao gồm:

các máy điều hòa không khí 20, 40, mỗi máy bao gồm cục trong nhà 30, 50 và

cục ngoài trời (21, 41), mỗi máy trong số các máy điều hòa không khí được tạo cấu hình để thực hiện chu trình lạnh theo cách độc lập và điều hòa không khí trong cùng một khoảng trống trong nhà; và

thiết bị điều khiển 60 điều khiển các máy điều hòa không khí 20, 40,

trong đó thiết bị điều khiển 60 được tạo cấu hình để thực hiện vận hành điều khiển đồng thời ít nhất một trong các máy điều hòa không khí 20 dưới dạng máy nhiệt ẩn sao cho cục trong nhà 30 của máy điều hòa không khí 20 làm lạnh không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn, và điều khiển đồng thời máy điều hòa không khí còn lại 40 dưới dạng máy nhiệt hiện sao cho cục trong nhà 50 của máy điều hòa không khí còn lại 40 làm lạnh không khí ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương, và

thiết bị điều khiển 60 thực hiện vận hành điều khiển để điều chỉnh năng suất làm lạnh của cục trong nhà 30 của máy điều hòa không khí 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và năng suất làm lạnh của cục trong nhà 50 của máy điều hòa không khí 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện, sao cho nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại được đưa đến gần các trị số mục tiêu của nhiệt độ và độ ẩm trong nhà.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, trong vận hành đồng thời, cục trong nhà 30 là một phần của các máy điều hòa không khí 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và làm lạnh không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn. Cùng thời điểm này, cục trong nhà 50 của máy điều hòa không khí còn lại 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện và làm lạnh không khí ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương. Kết quả là, nhiệt ẩn và nhiệt hiện của khoảng trống trong nhà 11 cần được điều hòa không khí bằng các máy điều hòa không khí 20, 40 về cơ bản được xử lý riêng biệt và sự bảo toàn năng lượng được cải thiện.

Trong quá trình vận hành đồng thời, thiết bị điều khiển 60 điều chỉnh năng suất làm lạnh của các cục trong nhà 30, 50 của các máy điều hòa không khí 20, 40 sao cho nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại được đưa đến gần các trị số mục tiêu của nhiệt độ và độ ẩm trong nhà. Kết quả là, nhiệt độ và độ ẩm trong nhà đồng quy về các trị số mục tiêu và do đó độ thoải mái của phòng cũng được đáp ứng.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất, trong đó, trong vận hành điều khiển, thiết bị điều khiển 60 xác định năng suất làm lạnh của các cục trong nhà 30, 50 của các máy điều hòa không khí 20, 40 dựa trên ít nhất là các trị số mục tiêu, nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà

hiện tại.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, thiết bị điều khiển 60 xác định năng suất làm lạnh của các cục trong nhà 30, 50 của máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện dựa trên ít nhất là các trị số mục tiêu, nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại. Tức là, chỉ cần các trị số mục tiêu, nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại được xác định, có thể xác định cách thay đổi năng suất làm lạnh của cục trong nhà 30, 50 của máy bất kỳ trong số máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện để cho nhiệt độ và độ ẩm trong nhà đồng quy về các trị số mục tiêu. Do đó, thiết bị điều khiển 60 xác định năng suất làm lạnh của các cục trong nhà 30, 50 dựa trên bước xác định này.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ hai, trong đó, trong vận hành điều khiển, thiết bị điều khiển 60 xác định năng suất làm lạnh của các cục trong nhà 30, 50 của các máy điều hòa không khí 20, 40 dựa trên các trị số mục tiêu, nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại, và nhiệt độ và độ ẩm trong nhà ở thời điểm định trước trước thời điểm hiện tại.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, thiết bị điều khiển 60 xác định năng suất làm lạnh của các cục trong nhà 30, 50 của máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện dựa trên các trị số mục tiêu, nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại, và nhiệt độ và độ ẩm trong nhà ở thời điểm định trước trước thời điểm hiện tại. Tức là, các chỉ số này cho phép hiểu được nhiệt độ và độ ẩm trong nhà đã thay đổi như thế nào và mối liên hệ tổng hợp giữa nhiệt độ và độ ẩm hiện tại và các trị số mục tiêu. Do đó, có thể xác định, dựa trên các chỉ số này, cách thay đổi năng suất làm lạnh của cục trong nhà 30, 50 của máy bất kỳ trong số máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện. Do đó, thiết bị điều khiển 60 xác định năng suất làm lạnh của các cục trong nhà 30, 50 dựa trên bước xác định này.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ ba, trong đó thiết bị điều khiển 60 thực hiện vận hành đồng thời khi nhiệt độ và độ ẩm trong nhà nằm trong khoảng nhiệt độ và độ ẩm định trước bao gồm các trị số mục tiêu, trong khi thiết bị điều khiển 60 thực hiện vận hành hút ẩm điều khiển tất cả các máy điều hòa không khí 20 sao cho các cục trong nhà 30 của các máy điều hòa không khí 20 làm lạnh không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn khi độ ẩm trong nhà vượt quá độ ẩm định trước cao hơn hoặc bằng khoảng nhiệt độ và độ ẩm này.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, vận hành đồng thời được thực hiện khi nhiệt độ và độ ẩm trong nhà nằm trong khoảng nhiệt độ và độ ẩm định trước bao gồm

các trị số mục tiêu. Do đó, trong quá trình vận hành đồng thời, nhiệt độ và độ ẩm trong nhà có thể được đưa đến gần các trị số mục tiêu với sự bảo toàn năng lượng được đảm bảo. Trong khi đó, khi độ ẩm trong nhà vượt quá độ ẩm định trước do, ví dụ, tăng tải nhiệt ẩn trong phòng, vận hành hút ẩm được thực hiện trong đó các cục trong nhà 30, 50 của tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40 làm lạnh không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn. Kết quả là, độ ẩm trong nhà có thể được xử lý nhanh chóng và độ thoải mái trong phòng có thể nhanh chóng được đảm bảo.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ tư, trong đó, trong vận hành điều khiển, thiết bị điều khiển 60 điều khiển năng suất làm lạnh của cục trong nhà 30 của máy điều hòa không khí 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và năng suất làm lạnh của cục trong nhà 50 của máy điều hòa không khí 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện trong cùng một thời điểm.

Theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, trong vận hành đồng thời, năng suất làm lạnh của máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện được điều khiển trong cùng một thời điểm. Ví dụ, nếu năng suất làm lạnh của cả hai máy được thay đổi ở các thời điểm khác nhau, nhiệt độ và độ ẩm trong nhà có thể chịu sự lắc pha và có thể không đồng quy dễ dàng. Để giải quyết vấn đề này, năng suất làm lạnh của máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện được điều khiển trong cùng một thời điểm, trong trường hợp này nhiệt độ và độ ẩm trong nhà dễ đồng quy hơn.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, vận hành đồng thời được thực hiện trong đó máy nhiệt ẩn làm lạnh không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn và đồng thời máy nhiệt hiện làm lạnh không khí ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương. Việc này tạo ra khả năng ngăn không cho làm lạnh quá mức không khí trong nhà và cải thiện sự bảo toàn năng lượng. Ngoài ra, trong vận hành đồng thời, năng suất làm lạnh của máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện được điều chỉnh sao cho nhiệt độ và độ ẩm trong nhà được đưa đến gần các trị số mục tiêu. Do đó, nhiệt độ và độ ẩm trong nhà có thể được duy trì trong khoảng mục tiêu và độ thoải mái của phòng có thể được đảm bảo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ cấu hình tổng thể mô tả sơ lược hệ thống điều hòa không khí theo một phương án.

Fig.2 là sơ đồ ống giản lược của máy điều hòa không khí thứ nhất và máy điều

hòa không khí thứ hai của hệ thống điều hòa không khí theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ khối của hệ thống điều hòa không khí theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là lưu đồ mô tả tiến trình chuyển tiếp sang chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm của hệ thống điều hòa không khí theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là lưu đồ mô tả tiến trình xác định trong mỗi vận hành trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm của hệ thống điều hòa không khí theo phương án của sáng chế.

Fig.6 là biểu đồ độ ẩm mô tả mối liên hệ giữa mỗi vận hành và các ngưỡng hoặc các vùng được sử dụng trong bước xác định thứ nhất lúc khởi đầu chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm.

Fig.7 là biểu đồ độ ẩm mô tả mối liên hệ giữa mỗi vận hành và các ngưỡng hoặc các vùng được sử dụng trong bước xác định trong vận hành hút ẩm và vận hành không tách.

Fig.8 là biểu đồ độ ẩm mô tả mối liên hệ giữa mỗi vận hành và các ngưỡng hoặc các vùng được sử dụng trong bước xác định trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện.

Fig.9 là biểu đồ độ ẩm mô tả mối liên hệ giữa mỗi vận hành và các ngưỡng hoặc các vùng được sử dụng trong bước xác định trong vận hành nhiệt hiện.

Fig.10 là biểu đồ độ ẩm mô tả mối liên hệ giữa mỗi vận hành và các ngưỡng hoặc các vùng được sử dụng trong bước xác định trong vận hành nhiệt ẩn.

Fig.11 là biểu đồ độ ẩm mô tả bước xác định nhiệt độ bay hơi trong vận hành hút ẩm và vận hành nhiệt ẩn.

Fig.12 là biểu đồ độ ẩm mô tả các vùng phân chia trong hoạt động tách nhiệt hiện và nhiệt ẩn.

Fig.13 là lưu đồ thể hiện sơ lược bước điều khiển trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện.

Fig.14 là bảng minh họa các ví dụ về cách thay đổi các mức nhiệt độ bay hơi mục tiêu của máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện tương ứng với vùng hiện tại và vùng trước đó của điểm trạng thái không khí.

Fig.15 là biểu đồ mô tả nhiệt độ bay hơi mục tiêu của máy nhiệt hiện của máy nhiệt ẩn và thay đổi dải nhiệt độ bay hơi mục tiêu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có tham khảo đến các hình vẽ. Phương án sau đây là ví dụ ưu tiên cần thiết và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế, các đối tượng mà sáng chế áp dụng được, hoặc việc sử dụng sáng chế.

Kết cấu tổng thể của hệ thống điều hòa không khí

Hệ thống điều hòa không khí 10 theo phương án này bao gồm các máy điều hòa không khí 20, 40. Các máy điều hòa không khí 20, 40 điều hòa không khí trong cùng một khoảng trống trong nhà 11. Hệ thống điều hòa không khí 10 theo phương án này được bố trí hai máy điều hòa không khí (máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40). Ngoài ra, hệ thống điều hòa không khí 10 còn có thể bao gồm ba hoặc nhiều hơn ba máy điều hòa không khí. Máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40 về cơ bản có cấu hình như nhau. Hệ thống điều hòa không khí 10 cũng bao gồm thiết bị điều khiển 60 điều khiển các máy điều hòa không khí 20, 40.

Máy điều hòa không khí thứ nhất

Như được minh họa trên Fig.1 và Fig.2, máy điều hòa không khí thứ nhất 20 bao gồm cục ngoài trời thứ nhất 21 được lắp đặt bên ngoài trời và các cục trong nhà thứ nhất 30 được lắp đặt bên trong nhà. Các cục trong nhà thứ nhất 30 được nối song song với cục ngoài trời thứ nhất 21 thông qua hai ống nối. Số lượng cục trong nhà thứ nhất 30 có thể là một, hai, hoặc ba hoặc nhiều hơn.

Máy điều hòa không khí thứ nhất 20 bao gồm mạch môi chất làm lạnh thứ nhất 22 được nạp đầy môi chất lạnh. Trong mạch môi chất làm lạnh thứ nhất 22, chu trình lạnh được thực hiện dựa trên sự tuần hoàn của môi chất lạnh. Máy nén khí thứ nhất 23, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24, van giãn nở ngoài trời thứ nhất 25, van chuyển đổi bốn ngã thứ nhất 26 và các bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32 được nối với mạch môi chất làm lạnh thứ nhất 22.

Máy nén khí thứ nhất 23, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24, van giãn nở ngoài trời thứ nhất 25 và van chuyển đổi bốn ngã thứ nhất 26 được bố trí trong cục ngoài trời thứ nhất 21. Máy nén khí thứ nhất 23 là máy nén khí loại biến tần có công suất thay đổi được. Tần số vận hành (số vòng quay của động cơ) của máy nén khí thứ nhất 23 có thể điều chỉnh được nhờ điều khiển đầu ra của thiết bị biến tần. Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24 là, ví dụ, bộ trao đổi nhiệt kiểu ống - và - cánh. Quạt ngoài trời thứ nhất 27 được bố trí gần bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24. Bộ trao đổi

hiệt ngoài trời thứ nhất 24 trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh và không khí ngoài trời được thổi bằng quạt ngoài trời thứ nhất 27. Van giãn nở ngoài trời thứ nhất 25 là van giãn nở điện tử có độ mở thay đổi được. Van chuyển đổi bốn ngã thứ nhất 26 có các cổng từ thứ nhất đến thứ tư. Cổng thứ nhất thông với phía xả của máy nén khí thứ nhất 23, trong khi cổng thứ hai thông với phía hút của máy nén khí thứ nhất 23. Cổng thứ ba thông với đầu phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24, trong khi cổng thứ tư thông với các đầu phía khí của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32. Van chuyển đổi bốn ngã thứ nhất 26 được chuyển đổi giữa trạng thái thứ nhất (được minh họa bằng các đường liền nét trên Fig.2) và trạng thái thứ hai (được minh họa bằng các đường nét đứt trên Fig.2). Ở trạng thái thứ nhất, cổng thứ nhất và cổng thứ ba thông với nhau trong khi cổng thứ hai và cổng thứ tư thông với nhau. Ở trạng thái thứ hai, cổng thứ nhất và cổng thứ tư thông với nhau trong khi cổng thứ hai và cổng thứ ba thông với nhau.

Mỗi một trong số các cục trong nhà thứ nhất 30 bao gồm một bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32. Bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32 được bố trí trên đường dẫn không khí ở cục trong nhà thứ nhất 30. Quạt trong nhà thứ nhất 33 được bố trí gần (trên phía đường ra của) bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32. Bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32 trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh và không khí trong nhà (không khí hút vào) được hút từ khoảng trống trong nhà 11. Không khí đã qua trao đổi nhiệt bởi bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32 được cấp cho khoảng trống trong nhà 11 dưới dạng gió thổi.

Quạt trong nhà thứ nhất 33 là, ví dụ, quạt ly tâm và lưu lượng gió của quạt có thể điều chỉnh được. Lưu lượng gió của quạt trong nhà thứ nhất 33 theo phương án này có thể được chuyển đổi theo ba mức, tức là, mức L (lưu lượng gió thấp), mức M (lưu lượng gió trung bình) và mức H (lưu lượng gió cao).

Mỗi một trong số các cục trong nhà thứ nhất 30 được bố trí một cảm biến nhiệt độ hút thứ nhất 34 và một cảm biến độ ẩm hút thứ nhất 35. Cảm biến nhiệt độ hút thứ nhất 34 phát hiện nhiệt độ của không khí hút vào. Cảm biến độ ẩm hút thứ nhất 35 phát hiện độ ẩm (độ ẩm tuyệt đối) của không khí hút vào.

Chu trình lạnh được thực hiện trong mạch môi chất làm lạnh thứ nhất 22 được chuyển đổi giữa chu trình lạnh thứ nhất (chu trình làm lạnh) và chu trình lạnh thứ hai (chu trình gia nhiệt). Trong chu trình lạnh thứ nhất, van chuyển đổi bốn ngã thứ nhất 26 ở trạng thái thứ nhất, trong đó máy nén khí thứ nhất 23, quạt ngoài trời thứ nhất 27 và quạt trong nhà thứ nhất 33 được vận hành. Do đó, trong chu trình lạnh thứ nhất,

môi chất lạnh tiêu tán nhiệt (ngưng tụ) ở bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24, được giảm áp ở van giãn nở ngoài trời thứ nhất 25 và bay hơi ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32. Trong chu trình lạnh thứ hai, van chuyển đổi bốn ngã thứ nhất 26 ở trạng thái thứ hai, trong đó máy nén khí thứ nhất 23, quạt ngoài trời thứ nhất 27 và quạt trong nhà thứ nhất 33 được vận hành. Do đó, trong chu trình lạnh thứ hai, môi chất lạnh tiêu tán nhiệt (ngưng tụ) ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32, được giảm áp ở van giãn nở ngoài trời thứ nhất 25 và bay hơi ở bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32 của mạch môi chất làm lạnh thứ nhất 22 được bố trí cảm biến nhiệt độ môi chất lạnh (không được minh họa) để phát hiện nhiệt độ bay hơi Te.

Máy điều hòa không khí thứ hai

Như được minh họa trên Fig.2, máy điều hòa không khí thứ hai 40 bao gồm các bộ phận tương tự như các bộ phận của máy điều hòa không khí thứ nhất 20. Tức là, máy điều hòa không khí thứ hai 40 bao gồm mạch môi chất làm lạnh thứ hai 42 mà môi chất lạnh tuần hoàn qua đó và cục ngoài trời thứ hai 41 và các cục trong nhà thứ hai 50 được nối vào đó.

Cục ngoài trời thứ hai 41 được bố trí máy nén khí thứ hai 43, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 44, van giãn nở ngoài trời thứ hai 45, van chuyển đổi bốn ngã thứ hai 46 và quạt ngoài trời thứ hai 47. Mỗi một trong số các cục trong nhà thứ hai 50 được bố trí bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 52, quạt trong nhà thứ hai 53, cảm biến nhiệt độ hút thứ hai 54 và cảm biến độ ẩm hút thứ hai 55. Chu trình lạnh trong mạch môi chất làm lạnh thứ hai 42 được chuyển đổi giữa chu trình lạnh thứ nhất (chu trình làm lạnh) và chu trình lạnh thứ hai (chu trình gia nhiệt), theo cách tương tự với mạch môi chất làm lạnh thứ nhất 22. Cấu hình của mỗi thiết bị của máy điều hòa không khí thứ hai 40 tương tự với cấu hình của mỗi thiết bị của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và do đó phần mô tả chi tiết của chúng sẽ được bỏ qua.

Bộ điều khiển từ xa

Như được minh họa trên Fig.1, máy điều hòa không khí thứ nhất 20 được bố trí bộ điều khiển từ xa thứ nhất 36. Máy điều hòa không khí thứ hai 40 được bố trí bộ điều khiển từ xa thứ hai 56. Mỗi bộ điều khiển từ xa 36, 56 được lắp đặt, ví dụ, trên tường trong phòng và được tạo cấu hình để vận hành được bởi người sử dụng. Mỗi bộ điều khiển từ xa 36, 56 bao gồm khối vận hành để, ví dụ, bật và tắt nguồn, chuyển đổi chế độ vận hành và chuyển tiếp hướng của gió thổi, cho máy điều hòa không khí 20,

40 tương ứng. Mỗi bộ điều khiển từ xa 36, 56 cũng bao gồm bộ hiển thị để hiển thị, ví dụ, chế độ vận hành hiện tại, nhiệt độ và độ ẩm thiết đặt, của máy điều hòa không khí 20, 40 tương ứng.

Thiết bị điều khiển

Như được minh họa trên Fig.1 và 3, hệ thống điều hòa không khí 10 bao gồm thiết bị điều khiển 60 (hệ thống điều khiển) điều khiển các máy điều hòa không khí 20, 40. Thiết bị điều khiển 60 theo phương án này bao gồm bộ điều khiển cục bộ thứ nhất 61, bộ điều khiển cục bộ thứ hai 71, thiết bị đầu cuối truyền thông 80, bộ định tuyến 85 và máy chủ đám mây 90.

Bộ điều khiển cục bộ thứ nhất 61 được bố trí tương ứng với máy điều hòa không khí thứ nhất 20. Bộ điều khiển cục bộ thứ nhất 61 được tạo cấu hình để điều khiển, ví dụ, mỗi bộ phận của mạch môi chất làm lạnh thứ nhất 22 và quạt trong nhà thứ nhất 33. Bộ điều khiển cục bộ thứ nhất 61 bao gồm máy vi tính và thiết bị nhớ (cụ thể là, bộ nhớ bán dẫn) lưu trữ phần mềm để vận hành máy vi tính.

Bộ điều khiển cục bộ thứ nhất 61 bao gồm bộ xác định công suất thứ nhất 62, bộ điều khiển công suất thứ nhất 63 và bộ truyền thông thứ nhất 64. Bộ xác định công suất thứ nhất 62 là bộ tính toán xác định công suất của máy điều hòa không khí thứ nhất 20. Bộ điều khiển công suất thứ nhất 63 điều khiển công suất của máy điều hòa không khí thứ nhất 20.

Bộ truyền thông thứ nhất 64 được nối với Internet 86 thông qua bộ định tuyến 85 và được tạo cấu hình để truyền thông với máy chủ đám mây 90 qua Internet 86. Bộ truyền thông thứ nhất 64 có thể truyền thông không dây hoặc nối dây với bộ định tuyến 85. Cấu hình như vậy cho phép trao đổi tín hiệu theo cả hai hướng, chẳng hạn như lệnh vận hành và các tham số điều khiển, giữa bộ điều khiển cục bộ thứ nhất 61 và máy chủ đám mây 90.

Bộ điều khiển cục bộ thứ hai 71 được bố trí tương ứng với máy điều hòa không khí thứ hai 40. Bộ điều khiển cục bộ thứ hai 71 được tạo cấu hình để điều khiển, ví dụ, mỗi bộ phận của mạch môi chất làm lạnh thứ hai 42 và quạt trong nhà thứ hai 53. Bộ điều khiển cục bộ thứ hai 71 bao gồm máy vi tính và thiết bị nhớ (cụ thể là, bộ nhớ bán dẫn) lưu trữ phần mềm để vận hành máy vi tính.

Bộ điều khiển cục bộ thứ hai 71 bao gồm bộ xác định công suất thứ hai 72, bộ điều khiển công suất thứ hai 73 và bộ truyền thông thứ hai 74. Bộ xác định công suất thứ hai 72 là bộ tính toán xác định công suất của máy điều hòa không khí thứ hai 40.

Bộ điều khiển công suất thứ hai 73 điều khiển công suất của máy điều hòa không khí thứ hai 40.

Bộ truyền thông thứ hai 74 được nối với Internet 86 thông qua bộ định tuyến 85 và được tạo cấu hình để truyền thông với máy chủ đám mây 90 qua Internet 86. Bộ truyền thông thứ hai 74 có thể truyền thông không dây hoặc nối dây với bộ định tuyến 85.

Thiết bị đầu cuối truyền thông 80 là thiết bị truyền thông để người dùng kích hoạt vận hành trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, mà sẽ được mô tả chi tiết sau đây. Thiết bị đầu cuối truyền thông 80 bao gồm, ví dụ, điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng. Thiết bị đầu cuối truyền thông 80 bao gồm máy vi tính và thiết bị nhớ (cụ thể là, bộ nhớ bán dẫn) lưu trữ phần mềm để vận hành máy vi tính. Thiết bị đầu cuối truyền thông 80 còn bao gồm panen cảm ứng 81 cũng đóng vai trò là bộ hiển thị và khối vận hành, và bộ truyền thông 82 được nối với máy chủ đám mây 90 qua Internet 86.

Thiết bị đầu cuối truyền thông 80 lưu trữ chương trình (ứng dụng điều khiển) để thực thi chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm. Bằng cách vận hành panen cảm ứng 81 của thiết bị đầu cuối truyền thông 80, người dùng có thể kích hoạt hoặc khử kích hoạt chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, đặt nhiệt độ mục tiêu Ts trong nhà trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm và đặt độ ẩm mục tiêu Rs trong nhà trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm.

Máy chủ đám mây 90 được tạo cấu hình để truyền thông hai phía với bộ điều khiển cục bộ thứ nhất 61, bộ điều khiển cục bộ thứ hai 71 và thiết bị đầu cuối truyền thông 80 qua Internet 86. Máy chủ đám mây 90 bao gồm máy vi tính và thiết bị nhớ (cụ thể là, bộ nhớ bán dẫn) lưu trữ phần mềm để vận hành máy vi tính.

Máy chủ đám mây 90 bao gồm bộ xác định vận hành 91 và bộ xác định công suất 92. Bộ xác định vận hành 91 thực hiện xác định việc chuyển đổi các vận hành khác nhau (chi tiết sẽ được mô tả sau đây) trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm. Bộ xác định công suất 92 xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 và tốc độ của quạt trong nhà (mức quạt) trong mỗi vận hành trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm. Máy chủ đám mây 90 truyền các tham số vận hành đã được xác định như vậy đến mỗi bộ điều khiển cục bộ 61, 71 qua Internet 86 theo những khoảng thời gian định trước (ví dụ, mỗi 20 giây).

Vận hành

Vận hành của hệ thống điều hòa không khí 10 sẽ được mô tả chi tiết.

Đối với hệ thống điều hòa không khí 10, chế độ điều khiển nhiệt độ hoặc chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm có thể được chọn. Chế độ điều khiển nhiệt độ là chế độ vận hành chỉ để điều chỉnh nhiệt độ của không khí trong nhà ở khoảng trống trong nhà 11 và bao gồm vận hành làm lạnh và hoạt động gia nhiệt. Việc điều khiển được thực hiện trong chế độ điều khiển nhiệt độ sao cho nhiệt độ của không khí trong nhà được đưa đến gần nhiệt độ mục tiêu. Chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm là chế độ vận hành để điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm của không khí trong nhà ở khoảng trống trong nhà 11. Chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm bao gồm: 1) vận hành hút ẩm, 2) vận hành không tách, 3) vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, 4) vận hành nhiệt hiện và 5) vận hành nhiệt ẩn. Trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, các vận hành từ 1) đến 5) được chuyển đổi tự động và được thực hiện tương ứng với trạng thái không khí trong nhà (nhiệt độ và độ ẩm). Chi tiết về những vận hành này sẽ được mô tả sau đây.

Vận hành làm lạnh trong chế độ điều khiển nhiệt độ

Vận hành làm lạnh trong chế độ điều khiển nhiệt độ sẽ được mô tả. Trong vận hành làm lạnh, chu trình lạnh thứ nhất được mô tả ở trên được thực hiện trong mỗi máy điều hòa không khí 20, 40. Tức là, môi chất lạnh được nén bằng các máy nén khí 23, 43 được ngưng tụ trong các bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24, 44 và tiêu tán nhiệt ra không khí ngoài trời. Môi chất lạnh ngưng tụ được giảm áp bằng các van giãn nở ngoài trời 25, 45 và sau đó chảy qua các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 32, 52. Ở các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 32, 52, môi chất lạnh hấp thụ nhiệt từ không khí trong nhà và bay hơi. Kết quả là, không khí hút vào được làm lạnh ở các cục trong nhà 30, 50. Môi chất lạnh bay hơi được hút vào các máy nén khí 23, 43 và được nén trở lại. Không khí được làm lạnh bằng các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 32, 52 được cấp cho khoảng trống trong nhà 11 dưới dạng gió thổi.

Trong vận hành làm lạnh, công suất của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 được điều khiển tương ứng với độ lệch ΔT giữa nhiệt độ của không khí hút vào ở mỗi cục trong nhà 30, 50 và nhiệt độ thiết đặt. Khi ΔT tăng, nhiệt độ bay hơi mục tiêu của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 giảm và tần số vận hành của mỗi máy nén khí 23, 43 tăng. Ngược lại, khi ΔT giảm, nhiệt độ bay hơi mục tiêu của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 tăng và tần số vận hành của mỗi máy nén khí 23, 43 giảm.

Chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm

Trong quá trình vận hành trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, nhiệt độ

trong nhà được đưa đến gần nhiệt độ mục tiêu Ts và độ ẩm trong nhà được đưa đến gần độ ẩm mục tiêu Rs. Trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, các vận hành khác nhau được chuyển đổi tương ứng với điểm trạng thái không khí hiện tại C, sao cho mỗi một trong số nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại được đưa đến gần điểm mục tiêu S (tham khảo Fig.6). Chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm đạt được bằng sự trao đổi tín hiệu qua lại giữa các bộ điều khiển cục bộ 61, 71, máy chủ đám mây 90 và thiết bị đầu cuối truyền thông 80. Sự truyền và nhận tín hiệu giữa các thiết bị đầu cuối này được thực hiện theo những khoảng thời gian định trước (ví dụ, mỗi 20 giây).

Việc điều khiển được thực hiện cho đến khi chuyển tiếp qua chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm.

Việc điều khiển được thực hiện cho đến khi chuyển tiếp qua chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm sẽ được mô tả có tham khảo đến Fig.4. Khi người dùng kích hoạt ứng dụng của thiết bị đầu cuối truyền thông 80 và chọn “BẬT” “chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm” trên panen cảm ứng 81, tín hiệu biểu thị lựa chọn này được phát đến máy chủ đám mây 90. Cùng thời điểm này, nhiệt độ mục tiêu Ts và độ ẩm mục tiêu Rs được thiết đặt trong thiết bị đầu cuối truyền thông 80 được nhập vào máy chủ đám mây 90. Như được mô tả ở trên, theo lệnh khởi động chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, quá trình chuyển tiếp từ bước St1 sang bước St2.

Sau đó, máy chủ đám mây 90 truyền tín hiệu nhiệt độ mục tiêu Ts và độ ẩm mục tiêu Rs nhận được đến các bộ điều khiển cục bộ 61, 71 hoặc các bộ điều khiển từ xa 36, 56 của các máy điều hòa không khí 20, 40. Các bộ điều khiển cục bộ 61, 71 xác định xem có kích hoạt (bật-nhiệt) các máy điều hòa không khí 20, 40 hay không dựa trên nhiệt độ không khí hút vào và nhiệt độ mục tiêu Ts được phát hiện bằng các máy điều hòa không khí 20, 40. Ngoài ra, các bộ điều khiển cục bộ 61, 71 có thể xác định xem có kích hoạt các máy điều hòa không khí 20, 40 hay không dựa trên độ ẩm không khí hút vào và độ ẩm mục tiêu Rs được phát hiện bằng các máy điều hòa không khí 20, 40.

Như được mô tả ở trên, khi điều kiện bật-nhiệt được đáp ứng, quá trình chuyển tiếp từ bước St2 sang bước St3, tức là, chuyển tiếp sang chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm.

Bước xác định thứ nhất

Như được minh họa trên Fig.5, bước xác định thứ nhất được thực hiện (bước

St51) sau khi chuyển tiếp sang chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm. Trong bước xác định thứ nhất, bộ xác định vận hành 91 xác định xem vận hành nào trong số các vận hành: 1) vận hành hút ẩm, 3) vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, 4) vận hành nhiệt hiện và 5) vận hành nhiệt ẩn sẽ được thực hiện. Tức là, 2) vận hành không tách không được chọn trong bước xác định thứ nhất. Nhiệt độ mục tiêu T_s được thiết đặt trong thiết bị đầu cuối truyền thông 80, độ ẩm mục tiêu R_s được thiết đặt trong thiết bị đầu cuối truyền thông 80 và trạng thái không khí hiện tại ở khoảng trống trong nhà 11 được sử dụng cho bước xác định. Ở đây, nhiệt độ không khí hiện tại T ở khoảng trống trong nhà 11, độ ẩm không khí hiện tại R ở khoảng trống trong nhà 11 và chỉ số bất tiện (DI - Discomfort Index) hiện tại ở khoảng trống trong nhà 11 được sử dụng làm các chỉ số biểu thị trạng thái không khí hiện tại.

Nhiệt độ không khí T được sử dụng làm nhiệt độ không khí cao nhất T_{max} trong số các nhiệt độ được phát hiện của các cảm biến nhiệt độ hút thứ nhất 34 và các nhiệt độ được phát hiện của các cảm biến nhiệt độ hút thứ hai 54. Độ ẩm không khí R là độ ẩm được phát hiện tương ứng với nhiệt độ không khí cao nhất T_{max} , trong số các độ ẩm được phát hiện của các cảm biến độ ẩm hút thứ nhất 35 và các độ ẩm được phát hiện của các cảm biến độ ẩm hút thứ hai 55. Nói cách khác, nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R lần lượt tương ứng với cảm biến nhiệt độ hút 34, 54 và cảm biến độ ẩm hút 35, 55, tạo thành một cặp cực trong nhà 30, 50 tương ứng.

Chỉ số bất tiện DI được xác định dựa trên nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R . Ở đây, chỉ số bất tiện là một trong số các chỉ số nhiệt thể hiện cảm nhận nhiệt của cơ thể người và có thể được tính toán bằng biểu thức quan hệ bao gồm nhiệt độ và độ ẩm.

Trong bước xác định, các ngưỡng để xác định sự chuyển tiếp sang một trong các vận hành được sử dụng. Các ngưỡng này được xác định dựa trên các trị số mục tiêu của trạng thái không khí trong nhà (tức là, nhiệt độ mục tiêu T_s và độ ẩm mục tiêu R_s).

Cụ thể, sẽ được mô tả theo hình thức khái niệm có tham khảo đến biểu đồ độ ẩm trên Fig.6, bộ xác định vận hành 91 tính toán ngưỡng nhiệt độ thứ nhất $Ts1$, ngưỡng nhiệt độ thứ hai $Ts2$, ngưỡng nhiệt độ thứ ba $Ts3$, ngưỡng nhiệt độ thứ tư $Ts4$ và nhiệt độ xác định tắt nhiệt $Toff$ dựa trên nhiệt độ mục tiêu T_s . Ngưỡng nhiệt độ thứ nhất $Ts1$ là trị số nhận được bằng cách cộng nhiệt độ định trước $\Delta t1$ (ví dụ, $0,5^\circ\text{C}$) vào nhiệt độ mục tiêu T_s . Ngưỡng nhiệt độ thứ hai $Ts2$ là trị số nhận được bằng cách cộng nhiệt độ định trước $\Delta t2$ (ví dụ, $1,5^\circ\text{C}$) vào nhiệt độ mục tiêu T_s . Ngưỡng nhiệt độ thứ

ba Ts3 là trị số nhận được bằng cách cộng nhiệt độ định trước Δt_3 (ví dụ, $2,0^\circ\text{C}$) vào nhiệt độ mục tiêu Ts. Ngưỡng nhiệt độ thứ tư Ts4 là trị số nhận được bằng cách lấy nhiệt độ mục tiêu Ts trừ đi nhiệt độ định trước Δt_4 (ví dụ, $0,5^\circ\text{C}$). Nhiệt độ xác định tất nhiệt Toff là trị số nhận được bằng cách lấy nhiệt độ mục tiêu trừ đi nhiệt độ định trước (ví dụ, 2°C). Theo phương án này, Δt_1 và Δt_4 là bằng nhau.

Bộ xác định vận hành 91 tính toán ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1, ngưỡng độ ẩm thứ hai Rs2, ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs3 và ngưỡng độ ẩm thứ tư Rs4 dựa trên độ ẩm mục tiêu Rs. Ở đây, ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1 là trị số nhận được bằng cách cộng độ ẩm định trước Δr_1 (ví dụ, $1,0 \text{ g/kg}$ (không khí khô)) vào độ ẩm mục tiêu Rs. Ngưỡng độ ẩm thứ hai Rs2 là trị số nhận được bằng cách cộng độ ẩm định trước Δr_2 (ví dụ, $2,0 \text{ g/kg}$ (không khí khô)) vào độ ẩm mục tiêu Rs. Ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs3 là trị số nhận được bằng cách lấy độ ẩm mục tiêu Rs trừ đi độ ẩm định trước Δr_3 (ví dụ, $1,0 \text{ g/kg}$ (không khí khô)). Ngưỡng độ ẩm thứ tư Rs4 là trị số nhận được bằng cách lấy độ ẩm mục tiêu Rs trừ đi độ ẩm định trước Δr_4 (ví dụ, $2,0 \text{ g/kg}$ (không khí khô)). Theo phương án, Δr_1 và Δr_3 là bằng nhau, và Δr_2 và Δr_4 là bằng nhau.

Bộ xác định vận hành 91 tính toán chỉ số bất tiện mục tiêu DIs1 của khoảng trống trong nhà 11 dựa trên nhiệt độ mục tiêu Ts và độ ẩm mục tiêu Rs. Trong biểu đồ độ ẩm trên Fig.6, chỉ số bất tiện gia tăng về phần phía trên bên phải của biểu đồ (khi nhiệt độ và độ ẩm tăng) và chỉ số bất tiện giảm về phần phía dưới bên trái của biểu đồ (khi nhiệt độ và độ ẩm giảm). Do đó, trên biểu đồ độ ẩm, chỉ số bất tiện mục tiêu Ds1 được thể hiện bằng đường kéo dài về phần phía trên bên trái của biểu đồ và chỉ số bất tiện mục tiêu DIs1 được xác định là ngưỡng chỉ số bất tiện thứ nhất. Ngoài ra, bộ xác định vận hành 91 xác định trị số, nhận được bằng cách cộng trị số định trước (ví dụ, 0,5) vào chỉ số bất tiện mục tiêu DIs1, làm ngưỡng chỉ số bất tiện thứ hai DIs2.

Bộ xác định vận hành 91 so sánh mỗi ngưỡng được mô tả ở trên với điểm trạng thái không khí hiện tại C (tức là, nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R) và xác định một trong các vận hành mà hệ thống điều hòa không khí chuyển tiếp sang.

Cụ thể, trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E1 được bao quanh bởi nét đậm, bộ xác định vận hành 91 xác định sự chuyển tiếp sang vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện. Tức là, sự chuyển tiếp sang vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện được xác định trong trường hợp trong đó nhiệt độ không khí T thấp hơn ngưỡng nhiệt độ thứ hai Ts2 và độ ẩm không khí R cao hơn hoặc bằng ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs3 nhưng thấp hơn ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1. Bộ xác định vận hành 91 xác định sự chuyển tiếp sang vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện cũng

trong trường hợp trong đó chỉ số bất tiện hiện tại DI của không khí thấp hơn chỉ số bất tiện mục tiêu DI_{s1} và độ ẩm không khí R cao hơn hoặc bằng ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs₃.

Trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E2 được bao quanh bởi nét đậm, bộ xác định vận hành 91 xác định sự chuyển tiếp sang vận hành nhiệt hiện. Tức là, sự chuyển tiếp sang vận hành nhiệt hiện được xác định trong trường hợp trong đó nhiệt độ không khí T cao hơn hoặc bằng ngưỡng nhiệt độ thứ hai Ts₂ và độ ẩm không khí R thấp hơn ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs₁. Bộ xác định vận hành 91 xác định sự chuyển tiếp sang vận hành nhiệt hiện cũng trong trường hợp trong đó nhiệt độ không khí T thấp hơn ngưỡng nhiệt độ thứ hai Ts₂ và độ ẩm không khí R thấp hơn ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs₃.

Trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E3 được bao quanh bởi nét đậm, bộ xác định vận hành 91 xác định sự chuyển tiếp sang vận hành nhiệt ẩn. Tức là, sự chuyển tiếp sang vận hành nhiệt ẩn được xác định trong trường hợp trong đó nhiệt độ không khí T thấp hơn ngưỡng nhiệt độ thứ nhất Ts₁, độ ẩm không khí R cao hơn hoặc bằng ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs₁ và chỉ số bất tiện DI cao hơn hoặc bằng chỉ số bất tiện mục tiêu DI_{s1}.

Trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E4, bộ xác định vận hành 91 xác định sự chuyển tiếp sang vận hành hút ẩm. Tức là, sự chuyển tiếp sang vận hành hút ẩm được xác định trong trường hợp trong đó nhiệt độ không khí T cao hơn hoặc bằng ngưỡng nhiệt độ thứ nhất Ts₁ và độ ẩm không khí R cao hơn hoặc bằng ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs₁.

Như được minh họa trên Fig.5, theo phương án, khi thời gian định trước (ví dụ, 120 giây) trôi qua trong bước St56 sau trong vận hành hút ẩm được khởi động, quá trình chuyển tiếp sang bước St57 trong đó vận hành hút ẩm được chuyển tiếp sang vận hành không tách.

Tóm tắt các bước xác định thứ hai và tiếp theo

Trong các bước xác định thứ hai và tiếp theo sau khi chuyển tiếp sang chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm (bước St58), bộ xác định vận hành 91 xác định xem các hoạt động nào khác ngoài vận hành hút ẩm (tức là, 2) vận hành không tách, 3) vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, 4) vận hành nhiệt hiện và 5) vận hành nhiệt ẩn) cần được thực hiện. Tức là, trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, vận hành hút ẩm chỉ được thực hiện trong trường hợp trong đó không khí hiện tại ở trong vùng E4 trong bước xác định thứ nhất ngay sau khi chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm được khởi

động.

Các bước xác định thứ hai và tiếp theo được thực hiện theo những khoảng thời gian định trước (ví dụ, mỗi 20 giây) trong mỗi vận hành. Tiêu chuẩn xác định cơ bản cho các bước xác định thứ hai và tiếp theo giống với tiêu chuẩn cho bước xác định thứ nhất được mô tả ở trên. Trong các bước xác định thứ hai và tiếp theo, tuy nhiên, các ngưỡng để xác định vận hành tiếp theo khác với các ngưỡng được sử dụng trong bước xác định thứ nhất, phụ thuộc vào vận hành hiện tại đang thực hiện.

Bước xác định trong vận hành hút ẩm và vận hành không tách

Các ngưỡng được sử dụng cho bước xác định trong vận hành hút ẩm và vận hành không tách được minh họa trên Fig.7. Trong các vận hành này, khoảng độ ẩm của vùng E1 tương ứng với vận hành tách nhiệt ẩm và nhiệt hiện được mở rộng về phía dưới (phía độ ẩm thấp) khi được so sánh với các bước xác định khác, mặc dù mô tả chi tiết được bỏ qua. Ngoài ra, trong các hoạt động này, ngưỡng của chỉ số bất tiện nằm trong khoảng cao hơn hoặc bằng ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1 không tồn tại trong vùng E1 tương ứng với vận hành tách nhiệt ẩm và nhiệt hiện.

Bước xác định trong vận hành tách nhiệt ẩm và nhiệt hiện.

Các ngưỡng được sử dụng cho bước xác định trong vận hành tách nhiệt ẩm và nhiệt hiện được minh họa trên Fig.8. Trong vận hành tách nhiệt ẩm và nhiệt hiện, vùng E2 tương ứng với vận hành nhiệt hiện và vùng E3 tương ứng với vận hành nhiệt ẩm nhỏ hơn các vùng trong bước xác định thứ nhất, mặc dù mô tả chi tiết được bỏ qua. Trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E5 trong vận hành tách nhiệt ẩm và nhiệt hiện, sự chuyển tiếp sang vận hành không tách được xác định. Khoảng của vùng E5 trong vận hành tách nhiệt ẩm và nhiệt hiện nhỏ hơn khoảng của vùng E4 trong bước xác định thứ nhất (khoảng để xác định sự chuyển tiếp sang vận hành hút ẩm). Như được mô tả ở trên, trong bước xác định trong vận hành tách nhiệt ẩm và nhiệt hiện, vùng E1 để tiếp tục vận hành tách nhiệt ẩm và nhiệt hiện rộng hơn vùng E1 trong bước xác định thứ nhất. Việc này cho phép ngăn không cho một hoạt động khác khởi động lần nữa (được gọi là sự lắc pha), ngoài ra còn gây ra bởi sự tăng nhẹ nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R sau khi chuyển tiếp sang vận hành tách nhiệt ẩm và nhiệt hiện.

Bước xác định trong vận hành nhiệt hiện

Các ngưỡng được sử dụng cho bước xác định trong vận hành nhiệt hiện được minh họa trên Fig.9. Trong vận hành nhiệt hiện, có vùng E6 (vùng gạch chéo) không

bao gồm trong các bước xác định khác, mặc dù mô tả chi tiết được bỏ qua. Vùng E6 là, như vùng E5, vùng để xác định sự chuyển tiếp sang vận hành không tách. Lưu ý là, trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí C ở trong vùng E5 trong bước xác định trong vận hành nhiệt hiện, hoạt động lập tức chuyển qua vận hành không tách. Trong khi đó, trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí C ở trong vùng E6 trong bước xác định trong vận hành nhiệt hiện, trạng thái này tiếp diễn trong một thời gian định trước (ví dụ, 180 giây), sau khi hoạt động này chuyển qua vận hành không tách. Với sự giới hạn thời gian như vậy được bố trí trong vùng gần biên giữa vận hành nhiệt hiện và vận hành không tách, sự lắc pha giữa vận hành nhiệt hiện và vận hành không tách có thể tránh được.

Bước xác định trong vận hành nhiệt ẩn

Các ngưỡng được sử dụng cho bước xác định trong vận hành nhiệt ẩn được minh họa trên Fig.10. Trong vận hành nhiệt ẩn, khoảng độ ẩm của vùng E1 tương ứng với vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện được mở rộng về phía dưới (phía độ ẩm thấp) khi được so sánh với bước xác định thứ nhất, mặc dù mô tả chi tiết được bỏ qua.

Tóm tắt mỗi vận hành

Sau đó, mỗi vận hành được thực hiện trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm sẽ được mô tả. Vận hành trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm được phân nhóm sơ bộ thành các hoạt động thứ nhất đến thứ ba sau đây. Trong hoạt động thứ nhất, tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như các máy nhiệt ẩn. Trong hoạt động thứ hai, một phần của các máy điều hòa không khí (trong ví dụ này, máy điều hòa không khí thứ nhất 20) vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và các máy điều hòa không khí khác (trong ví dụ này, máy điều hòa không khí thứ hai 40) vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện. Trong hoạt động thứ ba, tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40 (trong ví dụ này, máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40) hoạt động như các máy nhiệt hiện. Hoạt động thứ nhất bao gồm vận hành hút ẩm, vận hành không tách và vận hành nhiệt ẩn. Vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện tương ứng với hoạt động thứ hai và vận hành nhiệt hiện tương ứng với hoạt động thứ ba.

“Máy nhiệt ẩn” được nhắc đến là máy điều hòa không khí được điều khiển sao cho bộ trao đổi nhiệt trong nhà 32, 52 của cục trong nhà 30, 50 làm lạnh không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn. Do đó, khi không khí được làm lạnh bằng cục trong nhà 30, 50 của máy nhiệt ẩn, hơi ẩm trong không khí ngưng tụ và nước ngưng tụ được thu về khay hứng nước hoặc tương tự. Kết quả là, cả nhiệt độ và độ ẩm của

không khí giảm trong cục trong nhà 30, 50 của máy nhiệt ẩn.

"Máy nhiệt hiện" được nhắc đến là máy điều hòa không khí được điều khiển sao cho bộ trao đổi nhiệt trong nhà 32, 52 của cục trong nhà 30, 50 làm lạnh không khí ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương. Do đó, khi không khí được làm lạnh bằng cục trong nhà 30, 50 của máy nhiệt hiện, hơi ẩm trong không khí không ngưng tụ và chỉ nhiệt độ của không khí giảm.

Vận hành hút ẩm

Vận hành hút ẩm làm giảm nhanh độ ẩm tuyệt đối trong phòng với điều kiện trong đó độ ẩm và nhiệt độ trong nhà là cao. Trong vận hành hút ẩm, cả máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40 hoạt động như các máy nhiệt ẩn.

Sau khi chuyển tiếp sang vận hành hút ẩm, máy chủ đám mây 90 truyền, đến mỗi bộ điều khiển cục bộ 61, 71, tín hiệu để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 của máy điều hòa không khí 20, 40 tương ứng. Trong vận hành hút ẩm, tín hiệu để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 sang mức L được truyền. Kết quả là, trong vận hành hút ẩm, lưu lượng gió của tất cả các quạt trong nhà 33, 53 trở nên thấp đi và hiệu năng hút ẩm của mỗi cục trong nhà 30, 50 được cải thiện.

Máy chủ đám mây 90 xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS phù hợp của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 và truyền nhiệt độ bay hơi mục tiêu được xác định TeS đến mỗi bộ điều khiển cục bộ 61, 71. Ở đây, trong vận hành hút ẩm, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được tính toán dựa trên trạng thái không khí hiện tại qua quy trình sau đó (quy trình xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu). Cụ thể, bộ xác định công suất 92 tính toán nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS bằng cách sử dụng đồ thị hàm số được lưu trữ trong bộ nhớ. Ở đây, đồ thị hàm số này bao gồm đường cong bão hòa, nhiệt độ không khí hiện tại T và độ ẩm không khí hiện tại R được minh họa trên biểu đồ độ ẩm trên Fig.11. Cụ thể, như được minh họa trên Fig.11, đồ thị hàm số này để tính toán nhiệt độ T_p tương ứng với tiếp điểm (P) giữa đường cong bão hòa trên biểu đồ độ ẩm và đường thẳng M đi qua điểm trạng thái không khí hiện tại. Ở đây, điểm trạng thái không khí hiện tại C tương ứng với nhiệt độ không khí hiện tại T và độ ẩm không khí hiện tại R. Nhiệt độ T_p tương ứng với tiếp điểm (P) được tính toán bằng đồ thị hàm số này và nhiệt độ T_p này được đặt làm nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS. Trong vận hành hút ẩm, quy trình xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu như vậy được thực hiện, nói chung, theo những khoảng thời gian định trước (mỗi 20 giây).

Nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được xác định theo cách này được truyền tín hiệu một cách phù hợp đến mỗi bộ điều khiển cục bộ 61, 71 qua Internet 86. Kết quả là, mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 điều khiển tần số vận hành của máy nén khí 23, 43 tương ứng sao cho nhiệt độ bay hơi Te hiện tại được đưa đến gần nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS nhận được theo những khoảng thời gian định trước.

Nhiệt độ bay hơi mục tiêu T được xác định theo cách này trong vận hành hút ẩm, làm có thể ngăn việc tăng hoặc giảm quá mức nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS. Nếu nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS là quá cao, nhiệt độ mà không khí có thể được làm lạnh tăng cao và lượng hơi ẩm có thể được ngưng tụ từ không khí giảm. Việc này gây khó trong việc hút ẩm không khí trong nhà một cách nhanh chóng và đưa nhiệt độ và độ ẩm trong nhà gần với điểm mục tiêu S một cách nhanh chóng. Kết quả là, độ thoải mái của khoảng trống trong nhà 11 bị giảm đi.

Nếu nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS là quá thấp, mặt khác, không khí cần được hút ẩm trong vùng trong đó tỷ lệ nhiệt hiện của không khí là lớn (vùng trong đó độ dốc của mũi tên a trên Fig.11 là nhỏ). Trong vùng này, tỷ lệ nhiệt ẩn cần được xử lý với tổng lượng nhiệt cần được xử lý là nhỏ, gây bất lợi cho việc hút ẩm. Khi không khí được làm lạnh trong vùng này, do đó, hiệu quả hút ẩm bị giảm và do đó sự bảo toàn năng lượng cũng bị suy giảm.

Để giải quyết vấn đề này, như được minh họa trên Fig.11, nhiệt độ Tp tương ứng với tiếp điểm (P) được đặt làm nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS, do đó việc tăng hoặc giảm quá mức nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được ngăn chặn. Kết quả là, có thể đạt được cả độ thoải mái trong nhà và sự bảo toàn năng lượng của hệ thống điều hòa không khí 10.

Trị số giới hạn trên được đặt là nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được xác định trong vận hành hút ẩm, sao cho mỗi máy nhiệt ẩn có thể làm lạnh không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn một cách tin cậy. Do đó, trong vận hành hút ẩm, nhiệt độ của không khí được làm lạnh bằng mỗi máy nhiệt ẩn không vượt quá nhiệt độ điểm sương.

Trong vận hành hút ẩm, như được mô tả ở trên, quy trình xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu được thực hiện, nói chung, theo những khoảng thời gian định trước (mỗi 20 giây). Lưu ý là, để bảo vệ máy nén khí 23, 43 và ngăn sự lắc pha của nhiệt độ bay hơi Te, bước xác định điều chỉnh sau đó được thực hiện trước mỗi quy trình xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu.

Trong bước xác định điều chỉnh, xác định được xem quy trình nhiệt độ bay hơi mục tiêu có được thực hiện lần nữa hay không. Trong bước xác định điều chỉnh, trong trường hợp trong đó một hoặc cả hai Điều kiện 1-A và Điều kiện 1-B đáp ứng, quy trình xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu được thực hiện và nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được điều chỉnh.

1-A: $|Te - TeS|$ hiện tại $\leq E1$

1-B: $|(Te - TeS)|$ hiện tại - $|Te - TeS|$ trước đó $\leq E2$

Ở đây, $|Te - TeS|$ hiện tại thể hiện trị số tuyệt đối của độ lệch giữa nhiệt độ bay hơi Te hiện tại và nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS hiện tại. $|Te - TeS|$ trước đó tương ứng với trị số của $|Te - TeS|$ được tính toán trong bước xác định điều chỉnh trước đó, là bước ngay trước bước xác định điều chỉnh hiện tại. E1 và E2 thể hiện bước xác định các ngưỡng đặt trước.

Trong trường hợp trong đó Điều kiện 1-A được đáp ứng, có thể xác định rằng nhiệt độ bay hơi Te thực được đồng quy với nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS. Trong trường hợp trong đó Điều kiện 1-A được đáp ứng, do đó, quy trình xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu được thực hiện lần nữa để tính toán lại nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS.

Trong trường hợp trong đó Điều kiện 1-B được đáp ứng, có thể xác định rằng thay đổi giảm độ lệch giữa nhiệt độ bay hơi Te và nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS là nhỏ và nhiệt độ bay hơi Te có xu hướng đồng quy về nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS. Cũng trong trường hợp trong đó Điều kiện 1-B được đáp ứng, do đó, quy trình xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu được thực hiện lần nữa để tính toán lại nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS.

Trong trường hợp trong đó cả Điều kiện 1-A và Điều kiện 1-B đều không được đáp ứng, có thể xác định rằng nhiệt độ bay hơi Te không được đồng quy với nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS và nhiệt độ bay hơi Te được thay đổi ở mức lớn. Trong trường hợp trong đó các điều kiện này không được đáp ứng, do đó, quy trình xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu bị ngăn cản và nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS không được tính toán lại. Việc này cho phép ngăn nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS không bị thay đổi lần nữa khi nhiệt độ bay hơi Te được thay đổi ở mức tương đối lớn. Do đó, có thể tránh được sự thay đổi đáng kể tần số vận hành của máy nén khí 23, 43 và sự lắc pha của nhiệt độ bay hơi Te.

Vận hành không tách

Như vận hành hút ẩm, vận hành không tách để làm giảm độ ẩm tuyệt đối trong

phòng với điều kiện trong đó độ ẩm và nhiệt độ trong nhà là cao. Trong vận hành không tách, cả máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40 hoạt động như các máy nhiệt ẩn. Tuy nhiên, như được mô tả ở trên, vận hành không tách không được thực hiện trong bước xác định thứ nhất (tham khảo Fig.5). Trong vận hành không tách, cả máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40 hoạt động như các máy nhiệt ẩn.

Sau khi chuyển tiếp sang vận hành không tách, máy chủ đám mây 90 truyền tín hiệu, đến mỗi bộ điều khiển cục bộ 61, 71, tín hiệu để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 của máy điều hòa không khí 20, 40 tương ứng. Trong vận hành không tách, tín hiệu để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 sang mức M được truyền. Do đó, trong vận hành không tách, tất cả các quạt trong nhà 33, 53 có lưu lượng gió trung bình.

Máy chủ đám mây 90 xác định nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS phù hợp của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 và truyền nhiệt độ bay hơi mục tiêu được xác định TeS đến mỗi bộ điều khiển cục bộ 61, 71. Ở đây, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS trong vận hành không tách được xác định bằng phương pháp tương tự với phương pháp được sử dụng trong vận hành làm lạnh của chế độ điều khiển nhiệt độ.

Tức là, trong quy trình xác định nhiệt độ bay hơi trong vận hành không tách, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được tính toán tương ứng với độ lệch ΔTrs giữa nhiệt độ không khí hiện tại T và nhiệt độ mục tiêu Ts được thiết đặt trong thiết bị đầu cuối truyền thông 80. Khi ΔTrs tăng, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS giảm để tăng công suất của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40. Ngược lại, khi ΔTrs giảm, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS tăng để giảm công suất của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40.

Trị số giới hạn trên được đặt là nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được xác định trong vận hành không tách, sao cho mỗi máy nhiệt ẩn có thể làm lạnh không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn một cách tin cậy. Do đó, trong vận hành không tách, nhiệt độ của không khí được làm lạnh bằng mỗi máy nhiệt ẩn mà không vượt quá nhiệt độ điểm sương.

Trong vận hành không tách, như trong vận hành hút ẩm, bước xác định điều chỉnh được thực hiện để xem nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS có cần phải điều chỉnh hay không. Việc này có thể bảo vệ máy nén khí 23, 43 và tránh được sự lác pha của nhiệt độ bay hơi Te.

Vận hành nhiệt ẩn

Vận hành nhiệt ẩn để làm giảm độ ẩm tuyệt đối trong phòng với điều kiện trong đó độ ẩm trong nhà là tương đối cao. Trong vận hành nhiệt ẩn, cả máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40 hoạt động như các máy nhiệt ẩn. Vận hành nhiệt ẩn về cơ bản chịu điều khiển tương tự như vận hành hút ẩm.

Trong vận hành nhiệt ẩn, tín hiệu để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 sang mức M được truyền. Do đó, trong vận hành nhiệt ẩn, tất cả các quạt trong nhà 33, 53 có lưu lượng gió trung bình.

Trong quy trình xác định nhiệt độ bay hơi trong vận hành nhiệt ẩn, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được xác định dựa trên nhiệt độ Tp tương ứng với tiếp điểm (P), như trong vận hành hút ẩm. Không như vận hành hút ẩm, tuy nhiên, bước xác định điều chỉnh của nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS không được thực hiện trong vận hành nhiệt ẩn. Trong vận hành nhiệt ẩn, do đó, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được tính toán lại liên tục theo những khoảng thời gian định trước (ví dụ, mỗi 20 giây).

Vận hành nhiệt ẩn được thực hiện trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí C ở trong vùng E3 như được mô tả ở trên và vùng E3 gần vùng tắt nhiệt. Nếu, trong vận hành nhiệt ẩn, việc tính toán lại nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS bị ngăn cản như trong vận hành hút ẩm, không khí có thể được làm lạnh quá mức trong hoạt động và nhiệt độ không khí T có thể xuống dưới quá nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS. Trong trường hợp này, nhiệt độ không khí T có thể đạt đến vùng tắt nhiệt.

Theo phương án ngược lại, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được điều chỉnh liên tục trong vận hành nhiệt ẩn. Do đó, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS có thể được điều chỉnh trước khi nhiệt độ không khí T bị làm giảm quá mức. Việc này cho phép ngăn nhiệt độ không khí T không đạt đến vùng tắt nhiệt. Trong vận hành nhiệt ẩn, nhiệt độ bay hơi Te gần như đồng quy về nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS hơn là trong vận hành hút ẩm; do đó, tần số vận hành của máy nén khí 23, 43 và nhiệt độ bay hơi Te không thay đổi đáng kể kể cả khi không có các giới hạn được gây ra bởi bước xác định điều chỉnh.

Tóm tắt vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện

Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện (vận hành đồng thời), khi nhiệt độ và độ ẩm trong nhà nằm trong khoảng gần với điểm mục tiêu S, nhiệt ẩn và nhiệt hiện trong phòng được xử lý tách rời trong mỗi máy điều hòa không khí 20, 40. Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện theo phương án, máy điều hòa không khí thứ nhất 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và máy điều hòa không khí thứ hai 40 vận hành dưới

dạng máy nhiệt hiện. Do đó, trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, cục trong nhà 30, 50 của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 làm lạnh và hút ẩm không khí và, cùng thời điểm đó, cục trong nhà 30, 50 của máy điều hòa không khí thứ hai 40 chỉ làm lạnh không khí. Như được mô tả ở trên, qua vận hành đồng thời của máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện, có khả năng đưa nhiệt độ và độ ẩm trong nhà gần với khoảng mục tiêu trong khi tránh được việc giảm nhiệt độ trong nhà quá mức.

Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, cần thiết để máy chủ đám mây 90 có thể gửi các tín hiệu điều khiển khác nhau đến bộ điều khiển cục bộ tương ứng với máy nhiệt ẩn (trong ví dụ này, bộ điều khiển cục bộ thứ nhất 61) và đến bộ điều khiển cục bộ tương ứng với máy nhiệt hiện (trong ví dụ này, bộ điều khiển cục bộ thứ hai 71). Việc này đạt được vì điều khiển khác nhau được thực hiện giữa máy nhiệt hiện và máy nhiệt ẩn. Do đó, thông tin thiết bị được ghi lại trong máy chủ đám mây 90, thông tin thiết bị biểu thị máy điều hòa không khí 20, 40 nào vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và máy điều hòa không khí 20, 40 nào vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện. Trong ví dụ này, thông tin thiết bị biểu thị rằng máy điều hòa không khí thứ nhất 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện và thông tin thiết bị biểu thị rằng máy điều hòa không khí thứ hai 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện được ghi lại trong máy chủ đám mây 90. Ví dụ, thông tin này được truyền từ thiết bị đầu cuối truyền thông 80 hoặc mỗi bộ điều khiển cục bộ 61, 71 đến máy chủ đám mây 90 qua Internet 86.

Việc điều khiển của máy nhiệt ẩn trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện

Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, máy chủ đám mây 90 truyền tín hiệu để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà thứ nhất 33, để bộ điều khiển cục bộ thứ nhất 61 tương ứng với máy điều hòa không khí thứ nhất 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn. Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, lưu lượng gió của quạt trong nhà thứ nhất 33 trong máy điều hòa không khí thứ nhất 20 được chuyển tiếp giữa hai mức (ví dụ, giữa mức L và mức M). Ví dụ, quạt trong nhà thứ nhất 33 có thể được chuyển tiếp giữa hai mức trong số mức M và mức H.

Máy chủ đám mây 90 truyền tín hiệu, đến bộ điều khiển cục bộ thứ nhất 61, nhiệt độ bay hơi mục tiêu (nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 để điều khiển nhiệt độ bay hơi Te của máy điều hòa không khí thứ nhất 20).

Quy trình xác định nhiệt độ bay hơi của máy nhiệt ẩn trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện được thực hiện bằng phương pháp tương tự với phương pháp

được sử dụng trong vận hành hút ẩm. Cụ thể, bộ xác định công suất 92 đặt, khi nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1, là nhiệt độ tương ứng với tiếp điểm giữa đường cong bão hòa trên biểu đồ độ ẩm và đường thẳng đi qua điểm mục tiêu S. Nói cách khác, vận hành hút ẩm và vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện khác biệt ở điểm sau: trong vận hành hút ẩm, điểm trạng thái không khí hiện tại C (tức là, nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R) được sử dụng để xác định tiếp điểm với đường cong bão hòa, trong khi trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, điểm mục tiêu S (tức là, nhiệt độ mục tiêu Ts và độ ẩm mục tiêu Rs) được sử dụng cho mục đích đó. Điểm mục tiêu S được xác định dựa trên trị số đặt của thiết bị đầu cuối truyền thông 80 và do đó về cơ bản không thay đổi, không như điểm trạng thái C. Do đó, khi tiếp điểm được xác định dựa trên điểm mục tiêu S, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 không thay đổi đáng kể. Việc này cho phép tránh được trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C lệch khỏi vùng E1 trên Fig.8 do thay đổi như vậy trong nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 và ngăn chuyển từ vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện sang hoạt động khác.

Trong quy trình xác định nhiệt độ bay hơi của máy nhiệt ẩn trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, bước xác định điều chỉnh được thực hiện theo cách tương tự với vận hành hút ẩm. Việc này có thể bảo vệ máy nén khí 23, 43 và ngăn sự lắc pha của nhiệt độ bay hơi Te.

Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 của máy nhiệt ẩn được điều chỉnh theo mức dựa trên điểm trạng thái không khí hiện tại C, điểm mục tiêu S và thay đổi cách quãng lập tức trong điểm trạng thái không khí C (nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R), mặc dù mô tả chi tiết được bỏ qua.

Việc điều khiển máy nhiệt hiện trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện

Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, máy chủ đám mây 90 truyền tín hiệu đến điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà thứ hai 53, bộ điều khiển cục bộ thứ hai 71 tương ứng với máy điều hòa không khí thứ hai 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện. Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, lưu lượng gió của quạt trong nhà thứ hai 53 trong máy điều hòa không khí thứ hai 40 được điều khiển sang, ví dụ, mức M hoặc mức H.

Máy chủ đám mây 90 truyền tín hiệu, đến bộ điều khiển cục bộ thứ hai 71, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS (nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2) để điều khiển nhiệt độ bay hơi Te của máy điều hòa không khí thứ hai 40.

Trong quy trình xác định nhiệt độ bay hơi của máy nhiệt hiện trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 được xác định sao cho nhiệt độ của không khí cần được xử lý bằng máy nhiệt hiện trở nên cao hơn nhiệt độ điểm sương. Cụ thể, nhiệt độ điểm sương Tdew-s tương ứng với không khí được tính toán dựa trên điểm trạng thái không khí (nhiệt độ mục tiêu Ts và độ ẩm mục tiêu Rs) tương ứng với điểm mục tiêu S hiện tại. Tức là, nhiệt độ điểm sương Tdew-s là nhiệt độ mà đọng sương xảy ra trong không khí ở điểm mục tiêu S trong trường hợp trong đó không khí được làm lạnh. Sau đó, trong quy trình xác định nhiệt độ bay hơi, nhiệt độ điểm sương Tdew-s được đặt làm nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2.

Vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện được thực hiện khi điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E1 bao gồm điểm mục tiêu S. Do đó, khác biệt mức lớn trong nhiệt độ và độ ẩm của không khí không xảy ra giữa điểm trạng thái không khí hiện tại C và điểm mục tiêu S. Về cơ bản không khí được làm lạnh bằng bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ hai 52 của máy nhiệt hiện không thể được làm lạnh đến nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ bay hơi. Vì lý do này, với nhiệt độ điểm sương Tdew-s tương ứng với điểm mục tiêu S được đặt làm nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2, máy nhiệt hiện về cơ bản làm lạnh không khí ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương thực.

Điểm mục tiêu S được xác định dựa trên trị số đặt của thiết bị đầu cuối truyền thông 80 và do đó về cơ bản không thay đổi, không như điểm trạng thái C. Do đó, khi nhiệt độ điểm sương được xác định dựa trên điểm mục tiêu S, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 không thay đổi đáng kể. Việc này cho phép tránh được trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C lệch khỏi vùng E1 trên Fig.8 do sự thay đổi này trong nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 và ngăn chuyển từ vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện sang hoạt động khác.

Vận hành nhiệt hiện

Vận hành nhiệt hiện để làm giảm nhiệt độ trong nhà với điều kiện trong đó nhiệt độ trong nhà là khá cao. Trong vận hành nhiệt hiện, cả máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40 hoạt động như các máy nhiệt hiện.

Sau khi chuyển tiếp sang vận hành nhiệt hiện, máy chủ đám mây 90 truyền tín hiệu, đến mỗi bộ điều khiển cục bộ 61, 71, tín hiệu để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 của máy điều hòa không khí 20, 40 tương ứng. Trong vận hành nhiệt hiện, tín hiệu để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 sang mức M được truyền. Do đó, trong vận hành nhiệt hiện, tất cả các quạt trong nhà 33, 53 có lưu

lượng gió trung bình.

Máy chủ đám mây 90 truyền tín hiệu, đến mỗi bộ điều khiển cục bộ 61, 71, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS để điều khiển nhiệt độ bay hơi Te của máy điều hòa không khí 20, 40 tương ứng.

Trong quy trình xác định nhiệt độ bay hơi trong vận hành nhiệt hiện, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được xác định sao cho nhiệt độ của không khí cần được xử lý bằng máy nhiệt hiện trở nên cao hơn nhiệt độ điểm sương. Cụ thể, nhiệt độ điểm sương Tdew-c tương ứng với không khí hiện tại được tính toán dựa trên điểm trạng thái không khí hiện tại C (nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R)). Tức là, nhiệt độ điểm sương Tdew-c là nhiệt độ mà đọng sương xảy ra từ không khí ở điểm trạng thái hiện tại trong trường hợp trong đó không khí được làm lạnh. Sau đó, trong quy trình xác định nhiệt độ bay hơi, nhiệt độ điểm sương Tdew-c được đặt làm nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2.

Vận hành nhiệt hiện được thực hiện khi điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E2 xa khỏi điểm mục tiêu S. Do đó, điểm trạng thái không khí hiện tại C ở nhiệt độ cao hơn tương đối so với điểm mục tiêu S. Vì lý do này, trong vận hành nhiệt hiện, không như điều khiển của máy nhiệt ẩn trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, nhiệt độ điểm sương Tdew-c tương ứng với điểm trạng thái không khí hiện tại C, mà không phải điểm mục tiêu S, được đặt làm nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS. Tức là, nếu nhiệt độ điểm sương Tdew-s tương ứng với điểm mục tiêu S được đặt làm nhiệt độ bay hơi mục tiêu trong vận hành nhiệt hiện, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS giảm thấp quá mức và không khí có thể được làm lạnh đến nhiệt độ điểm sương thực hoặc thấp hơn. Trong vận hành nhiệt hiện, ngược lại, nhiệt độ điểm sương Tdew-c tương ứng với điểm trạng thái không khí hiện tại C được đặt làm nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS, làm cho có khả năng ngăn hút ẩm không khí một cách tin cậy trong vận hành nhiệt hiện.

Hoạt động tắt nhiệt

Trong mỗi vận hành được mô tả ở trên, nói chung, khi mỗi cảm biến nhiệt độ hút 34, 54 của các máy điều hòa không khí 20, 40 phát hiện nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ xác định tắt nhiệt Toff, thì cục trong nhà 30, 50 tương ứng chuyển sang hoạt động tắt nhiệt.

Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, tuy nhiên, tất cả các cục trong nhà 30, 50 bị ngăn cản không cho chuyển qua hoạt động tắt nhiệt cho đến khi ít nhất tất cả các cảm biến nhiệt độ hút 34, 54 của các cục trong nhà 30, 50 trong hoạt động nhận

thấy nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ xác định tắt nhiệt Toff. Do đó, trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, các cục trong nhà 30, 50 không chuyển sang hoạt động tắt nhiệt kể cả khi cảm biến nhiệt độ hút 34, 54 của chỉ một phần của các cục trong nhà 30, 50 phát hiện nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ xác định tắt nhiệt Toff.

Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, nhiệt độ của gió thổi là khác giữa máy nhiệt hiện và máy nhiệt ẩn. Vì lý do này, nhiệt độ có xu hướng trở nên không đều ở khoảng trống trong nhà 11. Do hiện tượng này, nhiệt độ được phát hiện bằng cảm biến nhiệt độ hút 34, 54 của một phần của các cục trong nhà 30, 50 có thể trở nên thấp quá mức, gây khó cho việc tiếp tục vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện. Để giải quyết vấn đề này, bước xác định tắt nhiệt nêu trên được thực hiện, do đó vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện có thể được tiếp tục cho đến khi nhiệt độ của toàn bộ khoảng trống trong nhà 11 bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ xác định tắt nhiệt.

Mô tả chi tiết bước điều khiển trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện

Trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, như được mô tả ở trên, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 của máy điều hòa không khí thứ hai 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện được xác định. Ngoài ra, trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, điều khiển được thực hiện sao cho các nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS này được làm tăng hoặc làm giảm theo mức dựa trên nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS sau đó được xác định. Vận hành điều khiển (bước điều khiển) này sẽ được mô tả có tham khảo đến các Fig.12 đến 14.

Sau khi nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 và nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 được tính toán bằng phương pháp được mô tả ở trên trong bước St21 trên Fig.13, quy trình chuyển tiếp sang các bước St22 đến St24. Trong các bước St22 đến St24, xác định được xem đang ở trong khoảng nhiệt độ hiện tại và độ ẩm của không khí (điểm trạng thái C) nào.

Cụ thể, máy chủ đám mây 90 lưu trữ dữ liệu chẳng hạn như chức năng và bản đồ để xác định các vùng (các vùng được chia) như được minh họa trên Fig.12. Ở đây, trong ví dụ về Fig.12, các vùng phân chia được bố trí theo lưới được tạo ra. Theo phương án vùng E bao gồm điểm mục tiêu S và các (tám trong ví dụ này) các vùng A, B, C, D, F, G, H và I bao quanh vùng E được tạo ra. Các vùng này được xác định dựa trên nhiệt độ mục tiêu và độ ẩm (điểm mục tiêu S) đặt trong thiết bị đầu cuối truyền thông 80. Do đó, khi vị trí của điểm mục tiêu S thay đổi, vị trí của mỗi vùng trên biểu đồ độ ẩm cũng thay đổi.

Cụ thể hơn, vùng A bao phủ khoảng từ ngưỡng nhiệt độ thứ nhất Ts1 đến ngưỡng nhiệt độ thứ ba Ts3 và từ ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1 đến ngưỡng độ ẩm thứ hai Rs2. Vùng B bao phủ khoảng từ ngưỡng nhiệt độ thứ nhất Ts1 đến ngưỡng nhiệt độ thứ ba Ts3 và từ ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs3 đến ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1. Vùng C bao phủ khoảng từ ngưỡng nhiệt độ thứ nhất Ts1 đến ngưỡng nhiệt độ thứ ba Ts3 và từ ngưỡng độ ẩm thứ tư Rs4 đến ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs3. Vùng D bao phủ khoảng từ ngưỡng nhiệt độ thứ tư Ts4 đến ngưỡng nhiệt độ thứ nhất Ts1 và từ ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1 đến ngưỡng độ ẩm thứ hai Rs2. Vùng E bao phủ khoảng từ ngưỡng nhiệt độ thứ tư Ts4 đến ngưỡng nhiệt độ thứ nhất Ts1 và từ ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs3 đến ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1. Vùng F bao phủ khoảng từ ngưỡng nhiệt độ thứ tư Ts4 đến ngưỡng nhiệt độ thứ nhất Ts1 và từ ngưỡng độ ẩm thứ tư Rs4 đến ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs3. Vùng G bao phủ khoảng từ nhiệt độ xác định tắt nhiệt Toff đến ngưỡng nhiệt độ thứ tư Ts4 và từ ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1 đến ngưỡng độ ẩm thứ hai Rs2. Vùng H bao phủ khoảng từ nhiệt độ xác định tắt nhiệt Toff đến ngưỡng nhiệt độ thứ tư Ts4 và từ ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs3 đến ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1. Vùng I bao phủ khoảng từ nhiệt độ xác định tắt nhiệt Toff đến ngưỡng nhiệt độ thứ tư Ts4 và từ ngưỡng độ ẩm thứ tư Rs4 đến ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs3.

Trong các bước St22 đến St24, bước điều khiển được thực hiện để điều chỉnh nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 dựa trên dữ liệu biểu thị các vùng này. Trong bước điều khiển, dựa trên điểm trạng thái không khí hiện tại C và điểm mục tiêu S, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS của máy điều hòa không khí thứ hai 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện được thay đổi. Ngoài ra, trong bước điều khiển, các vị trí (c) đã đi qua của điểm trạng thái không khí hiện tại C cũng được lấy để xem xét.

Cụ thể, trong bước St22, bộ xác định công suất 92 của thiết bị điều khiển 60 xác định xem điểm trạng thái không khí hiện tại C thuộc về các vùng phân chia nào. Sau đó, trong bước St23, bộ xác định công suất 92 của thiết bị điều khiển 60 xác định xem điểm trạng thái không khí C trước đó thuộc về các vùng phân chia nào. Ở đây, trong bước điều khiển này, điểm trạng thái không khí C trước đó nghĩa là điểm thuộc về vùng xác định được trong bước trước đó, tức là, bước St22.

Sau đó, xác định được trong bước St24 cách thay đổi nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40 dựa trên vùng hiện tại xác định được trong bước St22 và vùng trước đó xác định

được trong bước St23. Cụ thể, xác định được trong bước St24 xem có tăng một mức, duy trì, hoặc giảm một mức nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 dựa trên điểm trạng thái không khí hiện tại C và điểm trạng thái không khí C trước đó. Cùng thời điểm này, xác định được trong bước St24 xem liệu có tăng một mức, duy trì, hoặc giảm một mức nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 của máy điều hòa không khí thứ hai 40 hay không dựa trên điểm trạng thái không khí hiện tại C và điểm trạng thái không khí C trước đó.

Ở đây, trong hệ thống điều hòa không khí 10 theo phương án, độ rộng thay đổi ΔTe_1 (độ rộng thay đổi thứ nhất) mỗi mức nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 của máy nhiệt ẩn được đặt là, ví dụ, $1,0^{\circ}\text{C}$. Độ rộng thay đổi ΔTe_2 (độ rộng thay đổi thứ hai) mỗi mức nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 của máy nhiệt hiện được đặt là, ví dụ, $0,5^{\circ}\text{C}$. Tức là, trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, độ rộng thay đổi ΔTe_1 của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn rộng hơn độ rộng thay đổi ΔTe_2 của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 của máy điều hòa không khí thứ hai 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện. Nói cách khác, trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, độ rộng thay đổi ΔW_1 của năng suất làm lạnh của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn rộng hơn độ rộng thay đổi ΔW_2 của năng suất làm lạnh của máy điều hòa không khí thứ hai 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện.

Trong bước St24, công suất của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 được xác định tương ứng với, ví dụ, các điều kiện được minh họa trên Fig.14. Lưu ý là Fig.14 chỉ minh họa một phần của điều hòa. Ví dụ, giả sử rằng điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E và điểm trạng thái không khí C trước đó ở trong vùng A, được biểu thị bằng điều kiện e1 trên Fig.14. Tức là không khí của điểm trạng thái C trong vùng A được chuyển qua vùng E qua hoạt động đến điểm này. Khi điều kiện này được đáp ứng, bộ xác định công suất 92 tăng nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 của máy nhiệt ẩn một bước, trong khi duy trì nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 của máy nhiệt hiện như vậy. Kết quả là, ΔTe_1 được bổ sung vào nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 hiện tại và năng suất làm lạnh của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 giảm. Trong khi đó, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 hiện tại được duy trì như vậy và năng suất làm lạnh của máy điều hòa không khí thứ hai 40 không thay đổi. Hoạt động trên có thể ngăn nhiệt độ và độ ẩm của không khí mà được chuyển qua vùng E trở nên thấp hơn điểm mục tiêu S.

Ví dụ, giả sử rằng điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E và điểm

trạng thái không khí C trước đó ở trong vùng D, được biểu thị bằng điều kiện e2 trên Fig.14. Tức là không khí của điểm trạng thái C trong vùng D được chuyển qua vùng E qua hoạt động đến điểm này. Khi điều kiện này được đáp ứng, bộ xác định công suất 92 làm tăng nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 và nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 từng mức một. Kết quả là, $\Delta Te1$ được bổ sung vào nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 hiện tại và năng suất làm lạnh của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 giảm. Cùng thời điểm này, $\Delta Te2$ được bổ sung vào nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 hiện tại và năng suất làm lạnh của máy điều hòa không khí thứ hai 40 giảm. Hoạt động trên có thể ngăn nhiệt độ và độ ẩm của không khí mà được chuyển qua vùng E trở nên thấp hơn điểm mục tiêu S.

Tương tự, trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E và điểm trạng thái không khí C trước đó ở trong vùng F được biểu thị bằng điều kiện e3 trên Fig.14, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 được làm giảm một mức và nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 được duy trì như vậy. Việc này làm tăng năng suất làm lạnh của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 nhưng không thay đổi năng suất làm lạnh của máy điều hòa không khí thứ hai 40.

Trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng E và điểm trạng thái không khí trước đó ở trong vùng I được biểu thị bằng điều kiện e4 trên Fig.14, mỗi một trong số nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 và nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 được làm giảm một mức. Việc này làm tăng năng suất làm lạnh của mỗi một trong số máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40.

Trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng A hoặc vùng D được biểu thị bằng điều kiện a1 hoặc điều kiện d1 trên Fig.14, tương ứng, có thể xác định rằng năng suất làm lạnh của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 dường như là không đủ. Trong trường hợp này, do đó, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 và nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 được thay đổi về các trị số nhỏ nhất (bước nhỏ nhất giữa nhiều bước) bất kể vùng của điểm trạng thái không khí C trước đó. Kết quả là của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 và nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 trở thành các trị số nhỏ nhất, năng suất làm lạnh của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40 tăng. Do đó, điểm trạng thái không khí C có thể nhanh chóng được đưa đến gần vùng E.

Trong trường hợp trong đó điểm trạng thái không khí hiện tại C ở trong vùng I được biểu thị bằng điều kiện i1) trên Fig.14, có thể xác định rằng năng suất làm lạnh

của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 dường như là quá mức. Trong trường hợp này, do đó, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất $TeS1$ được làm tăng một mức bất kể vùng của điểm trạng thái không khí C trước đó. Kết quả là, năng suất làm lạnh của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 tăng và điểm trạng thái không khí C có thể được đưa đến gần vùng E nhanh chóng.

Phần mô tả về bước xác định điều hòa khác được bỏ qua.

Trong bước St24, như được mô tả ở trên, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS của các máy điều hòa không khí 20, 40 được điều chỉnh chính xác tương ứng với vùng của điểm trạng thái không khí hiện tại C và vùng của điểm trạng thái không khí C trước đó. Tức là, trong bước St24, năng suất làm lạnh của các máy điều hòa không khí 20, 40 được điều chỉnh sao cho, tốt hơn là, điểm trạng thái không khí hiện tại C đồng quy về vùng E, dựa trên mối liên hệ giữa điểm trạng thái không khí hiện tại C và điểm mục tiêu S và mối liên hệ (trạng thái) giữa điểm trạng thái không khí hiện tại C và điểm trạng thái không khí C trước đó. Kết quả là, trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, điểm trạng thái không khí C có thể được đưa đến gần điểm mục tiêu S và nhiệt độ và độ ẩm trong nhà có thể được duy trì trong khoảng mục tiêu.

Khi nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS của các máy điều hòa không khí 20, 40 được xác định trong bước St24, nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS được truyền đến các bộ điều khiển cục bộ 61, 71. Do đó, các bộ điều khiển cục bộ 61, 71 điều chỉnh các tần số hoạt động của các máy nén khí 23, 43 sao cho các nhiệt độ bay hơi ($Te1$, $Te2$) của các máy điều hòa không khí 20, 40 đồng quy về nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS .

Sau đó, trong trường hợp trong đó nhiệt độ mục tiêu Ts và độ ẩm mục tiêu Rs được thiết đặt trong thiết bị đầu cuối truyền thông 80 được thay đổi trong bước St25, quá trình chuyển tiếp sang bước St21, Trong trường hợp này, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất $Te1$ và nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai $Te2$ được tính toán lại dựa trên điểm mục tiêu được đặt mới S. Sau đó, quy trình xác định các bước St22 đến St24 được thực hiện lần nữa. Trong trường hợp trong đó nhiệt độ mục tiêu Ts và độ ẩm mục tiêu Rs không được thay đổi trong bước St25, mặt khác, bước S21 được bỏ qua và quy trình của các bước St22 đến St24 được lặp lại.

Độ rộng thay đổi trong bước điều khiển

Độ rộng thay đổi của nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS trong bước điều khiển được mô tả ở trên sẽ được mô tả chi tiết hơn. Như được minh họa trên Fig.15, trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất $TeS1$ của máy

điều hòa không khí thứ nhất 20 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ điểm sương, trong khi nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 của máy điều hòa không khí thứ hai 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện cao hơn nhiệt độ điểm sương. Do đó, độ lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ không khí hút vào của cục trong nhà thứ nhất 30 và nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 lớn hơn độ lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ không khí hút vào của cục trong nhà thứ hai 50 và nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2. Tức là, trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, năng suất làm lạnh không khí của cục trong nhà thứ nhất 30 cao hơn năng suất làm lạnh không khí của cục trong nhà thứ hai 50.

Trong khi đó, trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40 điều chỉnh chính xác nhiệt độ bay hơi mục tiêu TeS theo mức, như được mô tả ở trên. Ở đây, nếu độ rộng thay đổi $\Delta Te1$ của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 là quá nhỏ, độ rộng thay đổi $\Delta W1$ của năng suất làm lạnh mỗi mức theo năng suất làm lạnh yêu cầu bởi máy nhiệt ẩn cũng trở nên rất nhỏ. Kết quả là, độ nhạy của năng suất làm lạnh của máy nhiệt ẩn cũng bị suy giảm. Nếu độ rộng thay đổi $\Delta Te2$ của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 của máy điều hòa không khí thứ hai 40 là quá rộng, độ rộng thay đổi $\Delta W2$ của năng suất làm lạnh mỗi mức theo năng suất làm lạnh yêu cầu bởi máy nhiệt hiện cũng trở nên quá rộng. Kết quả là, năng suất làm lạnh của máy nhiệt hiện không thể được điều chỉnh với độ chính xác cao.

Theo đó, theo phương án, độ rộng thay đổi $\Delta Te1$ của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 của máy nhiệt ẩn được làm rộng hơn độ rộng thay đổi $\Delta Te2$ của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 của máy nhiệt hiện. Nói cách khác, độ rộng thay đổi $\Delta W1$ (độ rộng thay đổi thứ nhất) của năng suất làm lạnh của máy nhiệt ẩn được làm rộng hơn độ rộng thay đổi $\Delta W2$ (độ rộng thay đổi thứ hai) của năng suất làm lạnh của máy nhiệt hiện.

Cụ thể, theo phương án, độ rộng thay đổi $\Delta Te1$ của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 của máy nhiệt ẩn được đặt là $1,0^{\circ}\text{C}$. Ở đây, độ rộng thay đổi bằng $1,0^{\circ}\text{C}$ này tương ứng với lượng thay đổi trong nhiệt độ bay hơi cần thiết để thay đổi độ ẩm tuyệt đối của không khí bằng $1,0/\text{kg}$ (DA) dưới điều kiện hoạt động danh định của cục trong nhà thứ nhất 30. Độ rộng thay đổi $\Delta Te2$ của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai TeS2 của máy nhiệt hiện được đặt là $0,5^{\circ}\text{C}$. Ở đây, độ rộng thay đổi bằng $0,5^{\circ}\text{C}$ này tương ứng với lượng thay đổi trong nhiệt độ bay hơi cần thiết để thay đổi nhiệt độ của không khí bằng $1,0^{\circ}\text{C}$ dưới điều kiện hoạt động danh định của cục trong nhà thứ hai

50.

Như được minh họa trên Fig.15, độ rộng thay đổi ΔT_{e1} của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ nhất T_{eS1} là tương đối rộng trong cục trong nhà thứ nhất 30; do đó, độ rộng thay đổi $\Delta W1$ của năng suất làm lạnh mỗi mức cũng trở nên rộng. Do đó, tỷ lệ của độ rộng thay đổi $\Delta W1$ với năng suất làm lạnh là lớn trong máy nhiệt ẩn. Kết quả là, độ nhạy của năng suất làm lạnh của máy nhiệt ẩn có thể được cải thiện. Trong khi đó, độ rộng thay đổi ΔT_{e2} của nhiệt độ bay hơi mục tiêu thứ hai T_{eS2} là tương đối nhỏ trong cục trong nhà thứ hai 50; do đó, tỷ lệ của độ rộng thay đổi $\Delta W2$ của năng suất làm lạnh mỗi mức cũng trở nên nhỏ. Kết quả là, năng suất làm lạnh của máy nhiệt hiện có thể được điều chỉnh với độ chính xác cao.

Hiệu quả của phương án

Theo phương án trên, thiết bị điều khiển 60 thực hiện điều khiển hoạt động (bước điều khiển) để điều chỉnh năng suất làm lạnh của cục trong nhà 30, 50 của máy điều hòa không khí 20, 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và năng suất làm lạnh của cục trong nhà 30, 50 của máy điều hòa không khí 20, 40 vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện, sao cho nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại được đưa đến gần nhiệt độ mục tiêu trong nhà và độ ẩm. Cụ thể hơn, thiết bị điều khiển 60 xác định năng suất làm lạnh của các cục trong nhà 30, 50 của các máy điều hòa không khí 20, 40 dựa trên điểm mục tiêu S, điểm trạng thái không khí hiện tại C và điểm trạng thái không khí C trước đó.

Việc này cho phép xác định cách thay đổi năng suất làm lạnh của máy nhiệt hiện và máy nhiệt ẩn bất kỳ xét đến mối liên hệ giữa điểm mục tiêu S và điểm trạng thái không khí hiện tại C và thay đổi của điểm trạng thái không khí C. Do đó, điểm trạng thái không khí C có thể được đưa đến gần điểm mục tiêu S một cách nhanh chóng. Do đó, vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện là ưu việt cho sự bảo toàn năng lượng và khả năng duy trì nhiệt độ và độ ẩm trong nhà trong khoảng mong muốn có thể đạt được.

Theo phương án trên, khi nhiệt độ bay hơi mục tiêu T_{eS} của máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện xác định được trong bước St24, năng suất làm lạnh của các máy điều hòa không khí 20, 40 được thay đổi trong cùng một thời điểm. Ví dụ, nếu năng suất làm lạnh của cả hai máy được thay đổi ở các thời điểm khác nhau, nhiệt độ và độ ẩm trong nhà có thể chịu sự lác pha và có thể không đồng quy dễ dàng. Để giải quyết vấn đề này, năng suất làm lạnh của máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện được điều khiển trong cùng một thời điểm, trong trường hợp nhiệt độ và độ ẩm trong nhà dễ đồng quy hơn.

Các phương án khác

Trong bước điều khiển theo phương án trên, năng suất làm lạnh của các máy điều hòa không khí 20, 40 được xác định xét đến điểm mục tiêu S, điểm trạng thái không khí hiện tại C và điểm trạng thái không khí C trước đó. Ngoài ra, tuy nhiên, năng suất làm lạnh của các máy điều hòa không khí 20, 40 có thể được xác định chỉ xét đến điểm mục tiêu S và điểm trạng thái không khí hiện tại C, mà không xét đến điểm trạng thái không khí C trước đó.

Trong bước điều khiển theo phương án trên, năng suất làm lạnh được thay đổi qua sự điều chỉnh các nhiệt độ bay hơi của các máy điều hòa không khí 20, 40. Ngoài ra, năng suất làm lạnh có thể được thay đổi qua sự điều chỉnh các tần số hoạt động của các máy nén khí 23, 43 hoặc số vòng quay của các quạt trong nhà 33, 53.

Thiết bị điều khiển 60 theo phương án trên bao gồm máy chủ đám mây 90, thiết bị đầu cuối truyền thông 80 và tương tự, và thực hiện chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm qua Internet 86. Ngoài ra, thiết bị điều khiển 60 có thể điều khiển các máy điều hòa không khí 20, 40 chỉ với các bộ điều khiển cục bộ, không qua Internet.

Mặc dù hệ thống điều hòa không khí 10 theo phương án trên bao gồm hai máy điều hòa không khí 20, 40 được sử dụng để điều hòa không khí cùng khoảng trống trong nhà 11, số lượng các máy điều hòa không khí 20, 40 có thể là ba hoặc nhiều hơn. Cũng trong trường hợp này, máy điều hòa không khí nào vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và máy điều hòa không khí nào vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện trong vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, được ghi nhận trước. Đối với vận hành tách nhiệt ẩn và nhiệt hiện, tỷ lệ giữa số lượng các máy nhiệt ẩn với số lượng các máy nhiệt hiện được xác định dựa trên được thông tin đã ghi nhận.

Trong hệ thống điều hòa không khí 10 theo phương án trên, ví dụ, máy điều hòa không khí có thể là đa chủng loại cho tòa nhà, có ba hoặc nhiều hơn các cục trong nhà và trong đó mạch môi chất làm lạnh trong mỗi cục trong nhà được bố trí van giãn nở trong nhà.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Như được mô tả ở trên, sáng chế hữu hiệu cho hệ thống điều hòa không khí.

Danh mục số chỉ dẫn

- 10 Hệ thống điều hòa không khí
- 20 Máy điều hòa không khí thứ nhất

21	Cục ngoài trời thứ nhất
30	Cục trong nhà thứ nhất
40	Máy điều hòa không khí thứ hai
41	Cục ngoài trời thứ hai
50	Cục trong nhà thứ hai
60	Thiết bị điều khiển

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống điều hòa không khí bao gồm:

các máy điều hòa không khí (20, 40), mỗi máy bao gồm cục trong nhà (30, 50) và cục ngoài trời (21, 41), mỗi máy trong số các máy điều hòa không khí được tạo cấu hình để thực hiện chu trình lạnh theo cách độc lập và điều hòa không khí trong cùng một khoảng trống trong nhà; và

thiết bị điều khiển (60) để điều khiển các máy điều hòa không khí (20, 40),

trong đó thiết bị điều khiển (60) được tạo cấu hình để thực hiện vận hành điều khiển đồng thời ít nhất một trong các máy điều hòa không khí (20) dưới dạng máy nhiệt ẩn sao cho cục trong nhà (30) của máy điều hòa không khí (20) làm lạnh không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn, và đồng thời điều khiển một máy điều hòa không khí (40) khác dưới dạng máy nhiệt hiện sao cho cục trong nhà (50) của máy điều hòa không khí (40) khác này làm lạnh không khí ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương,

thiết bị điều khiển (60) thực hiện vận hành điều khiển để điều chỉnh năng suất làm lạnh của cục trong nhà (30) của máy điều hòa không khí (20) vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và năng suất làm lạnh của cục trong nhà (50) của máy điều hòa không khí (40) vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện, sao cho nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại được đưa đến gần các trị số mục tiêu của nhiệt độ và độ ẩm trong nhà, và

trong vận hành điều khiển, thiết bị điều khiển (60) điều chỉnh nhiệt độ bay hơi ở máy điều hòa không khí (20) vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn trong khi máy điều hòa không khí (20) được duy trì dưới dạng máy nhiệt ẩn dựa trên nhiệt độ trong nhà hiện thời và độ ẩm trong nhà hiện thời và các trị số mục tiêu của nhiệt độ và độ ẩm trong nhà.

2. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 1, trong đó:

trong vận hành điều khiển, thiết bị điều khiển (60) xác định năng suất làm lạnh của các cục trong nhà (30, 50) của các máy điều hòa không khí (20, 40) dựa trên ít nhất là các trị số mục tiêu, nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại.

3. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 2, trong đó:

trong vận hành điều khiển, thiết bị điều khiển (60) xác định năng suất làm lạnh của các cục trong nhà (30, 50) của các máy điều hòa không khí (20, 40) dựa trên các trị số mục tiêu, nhiệt độ trong nhà hiện tại và độ ẩm trong nhà hiện tại và nhiệt độ và độ ẩm trong nhà ở thời điểm định trước trước thời điểm hiện tại.

4. Hệ thống điều hòa không khí theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

thiết bị điều khiển (60) thực hiện vận hành đồng thời khi nhiệt độ và độ ẩm trong nhà nằm trong khoảng nhiệt độ và độ ẩm định trước bao gồm các trị số mục tiêu, trong khi thiết bị điều khiển (60) thực hiện vận hành hút ẩm điều khiển tất cả các máy điều hòa không khí (20) sao cho các cục trong nhà (30) của các máy điều hòa không khí (20) làm lạnh không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn khi độ ẩm trong nhà vượt quá độ ẩm định trước cao hơn hoặc bằng khoảng nhiệt độ và độ ẩm này.

5. Hệ thống điều hòa không khí theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó:

trong vận hành điều khiển, thiết bị điều khiển (60) điều khiển năng suất làm lạnh của cục trong nhà (30) của máy điều hòa không khí (20) vận hành dưới dạng máy nhiệt ẩn và năng suất làm lạnh của cục trong nhà (50) của máy điều hòa không khí (40) vận hành dưới dạng máy nhiệt hiện trong cùng một thời điểm.

FIG.1

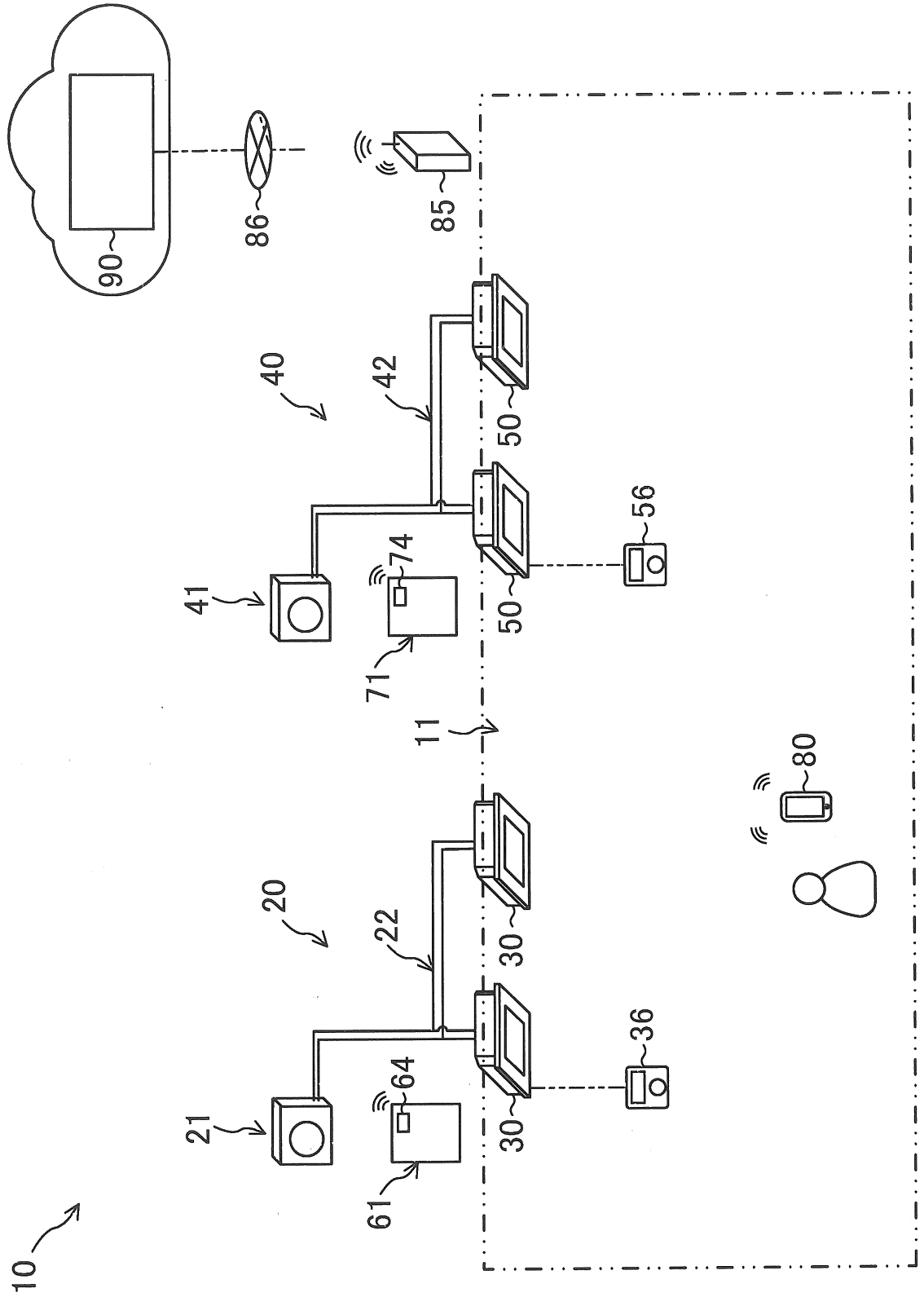


FIG. 2

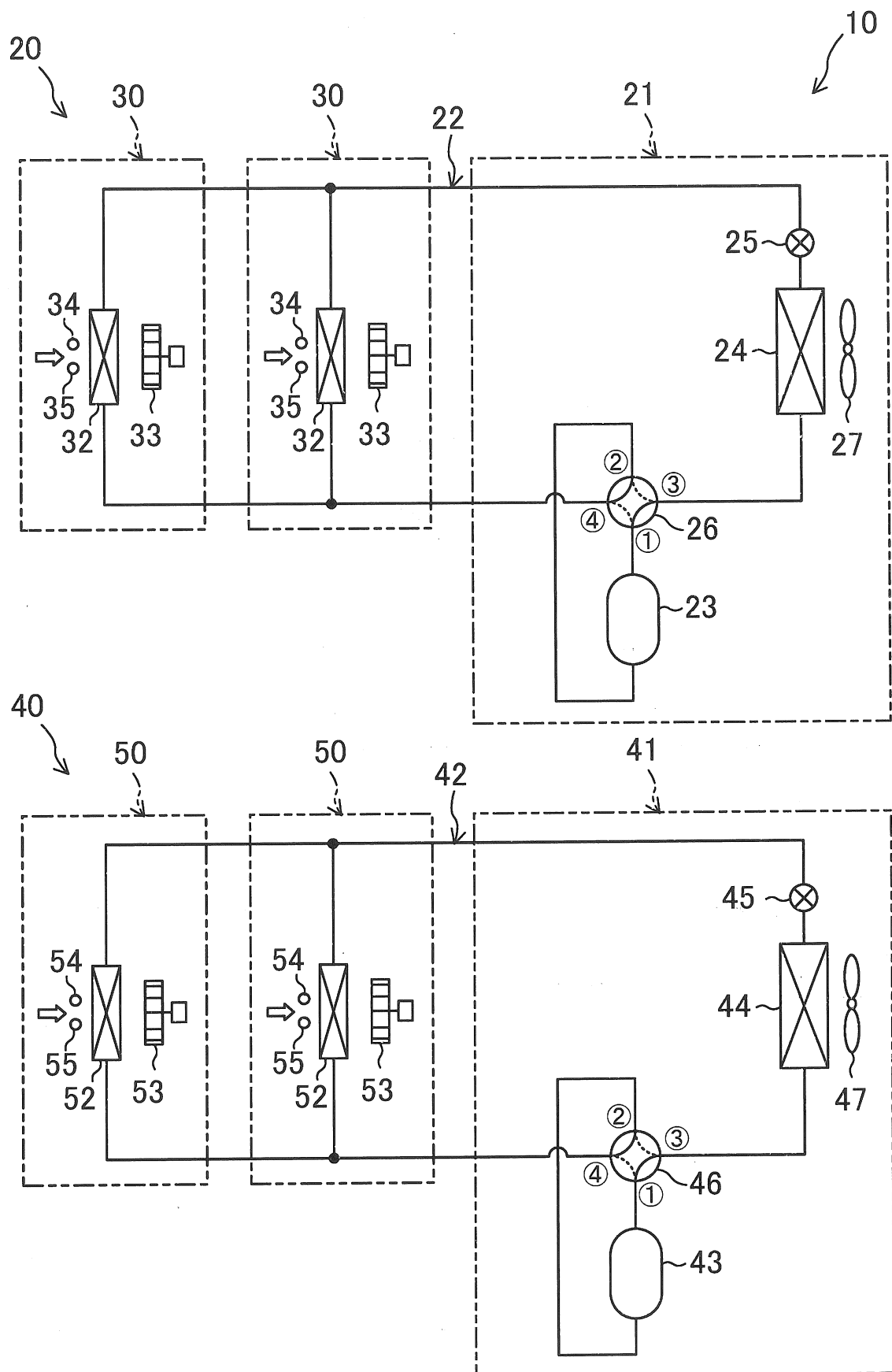


FIG.3

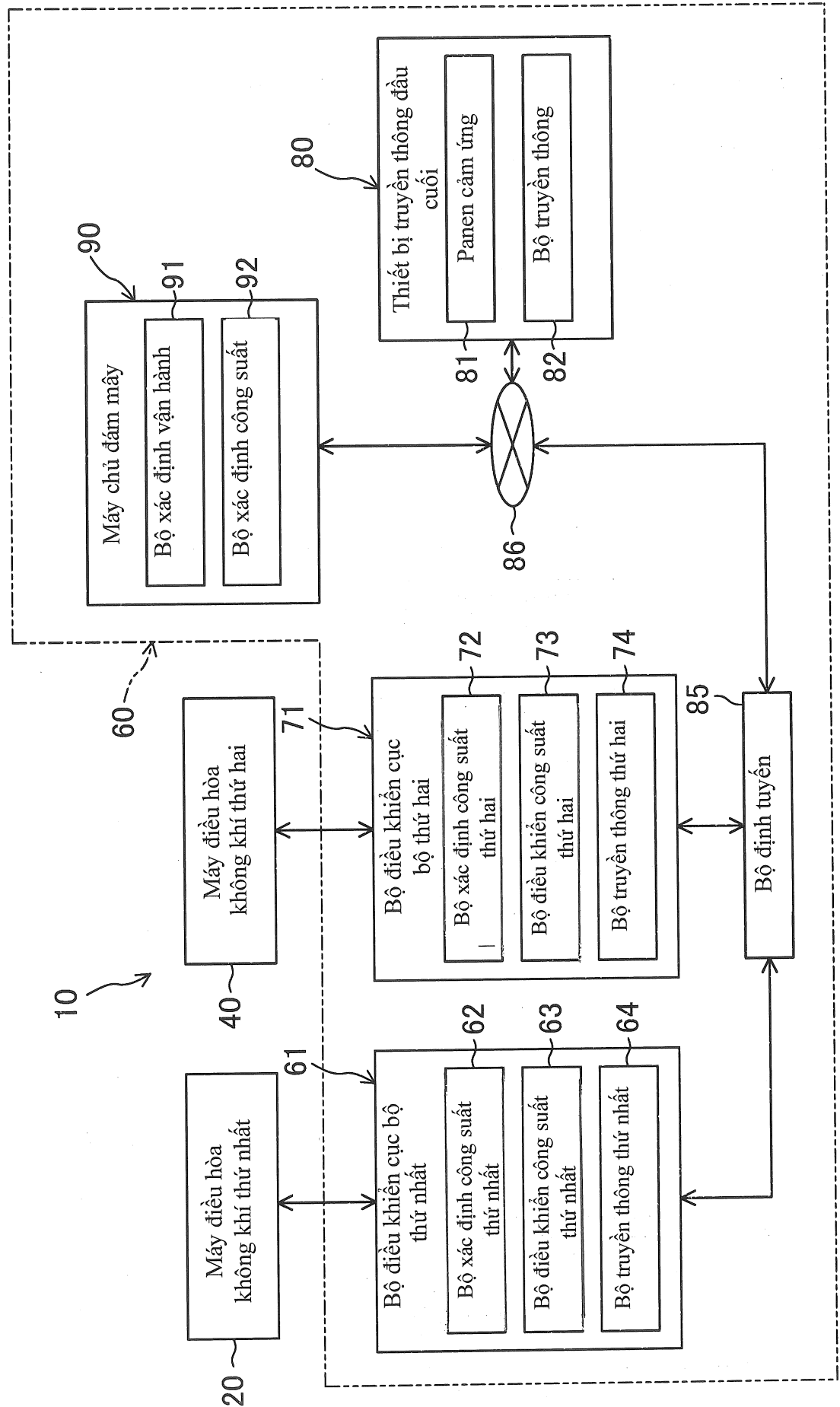


FIG.4

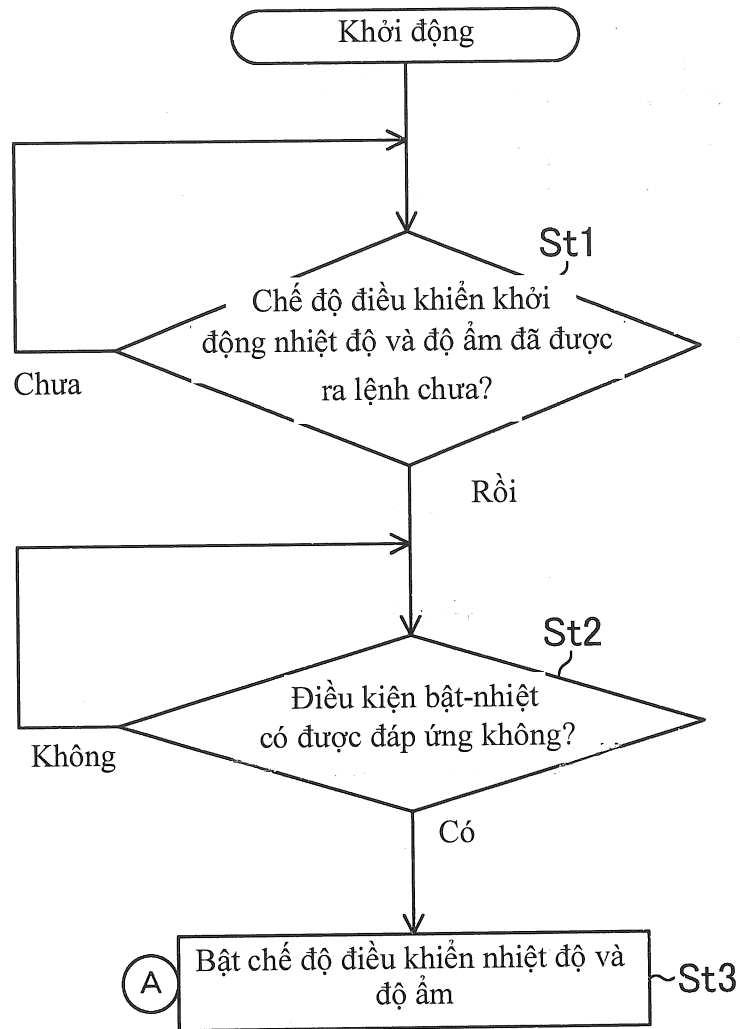


FIG.5

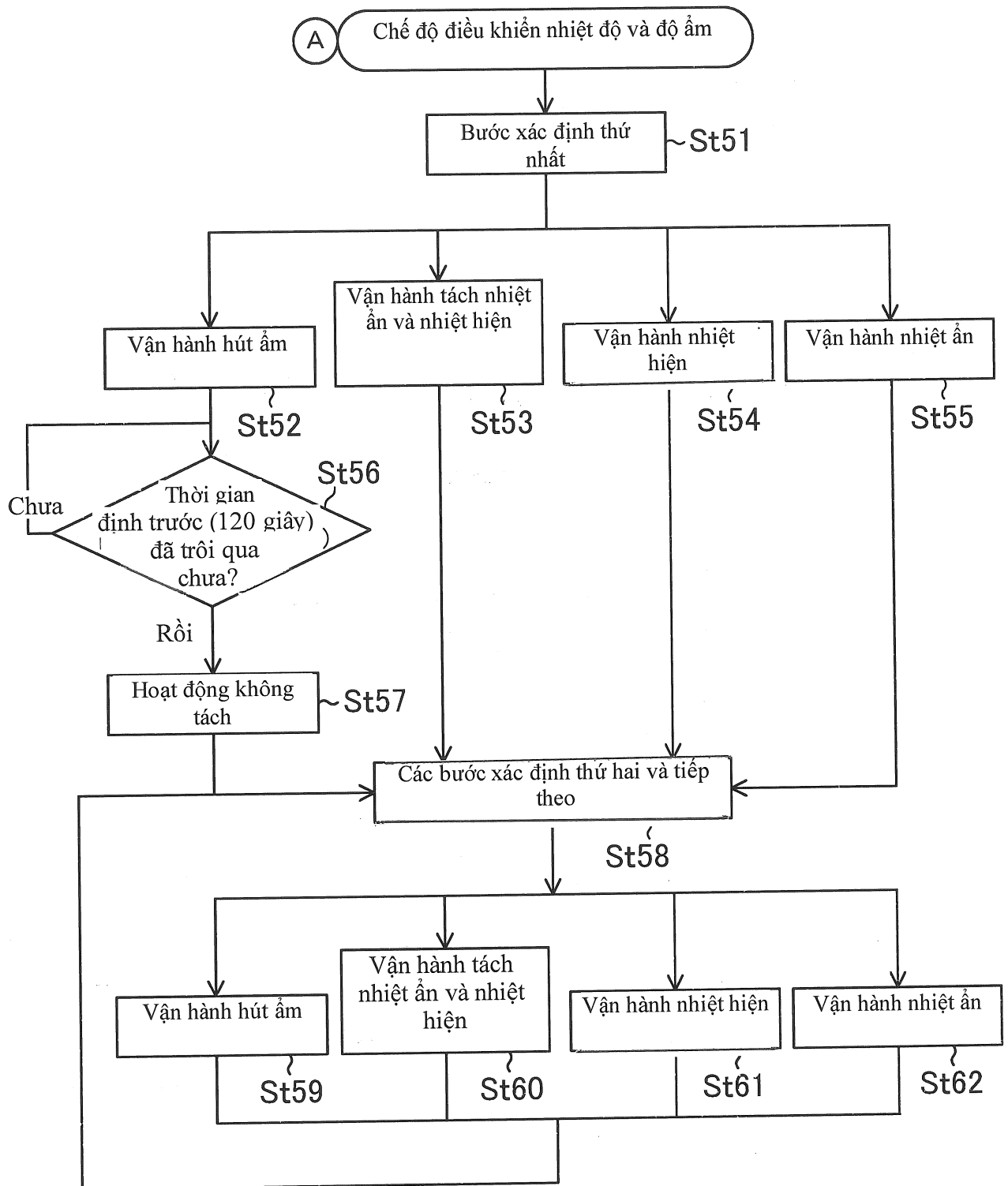


FIG.6

Bước xác định thứ nhất

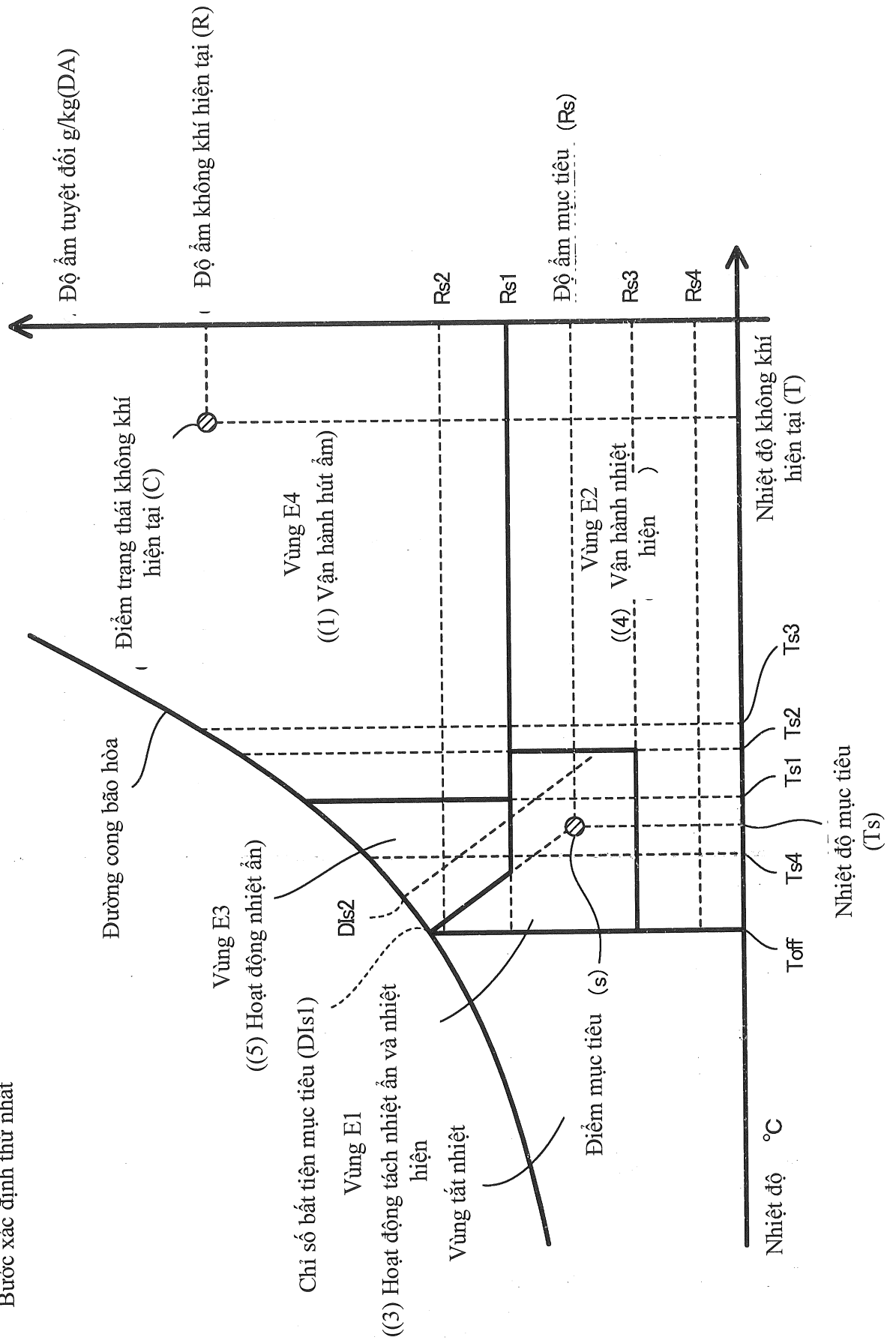


FIG.7

Bước xác định trong vận hành hút ẩm
và vận hành không tách

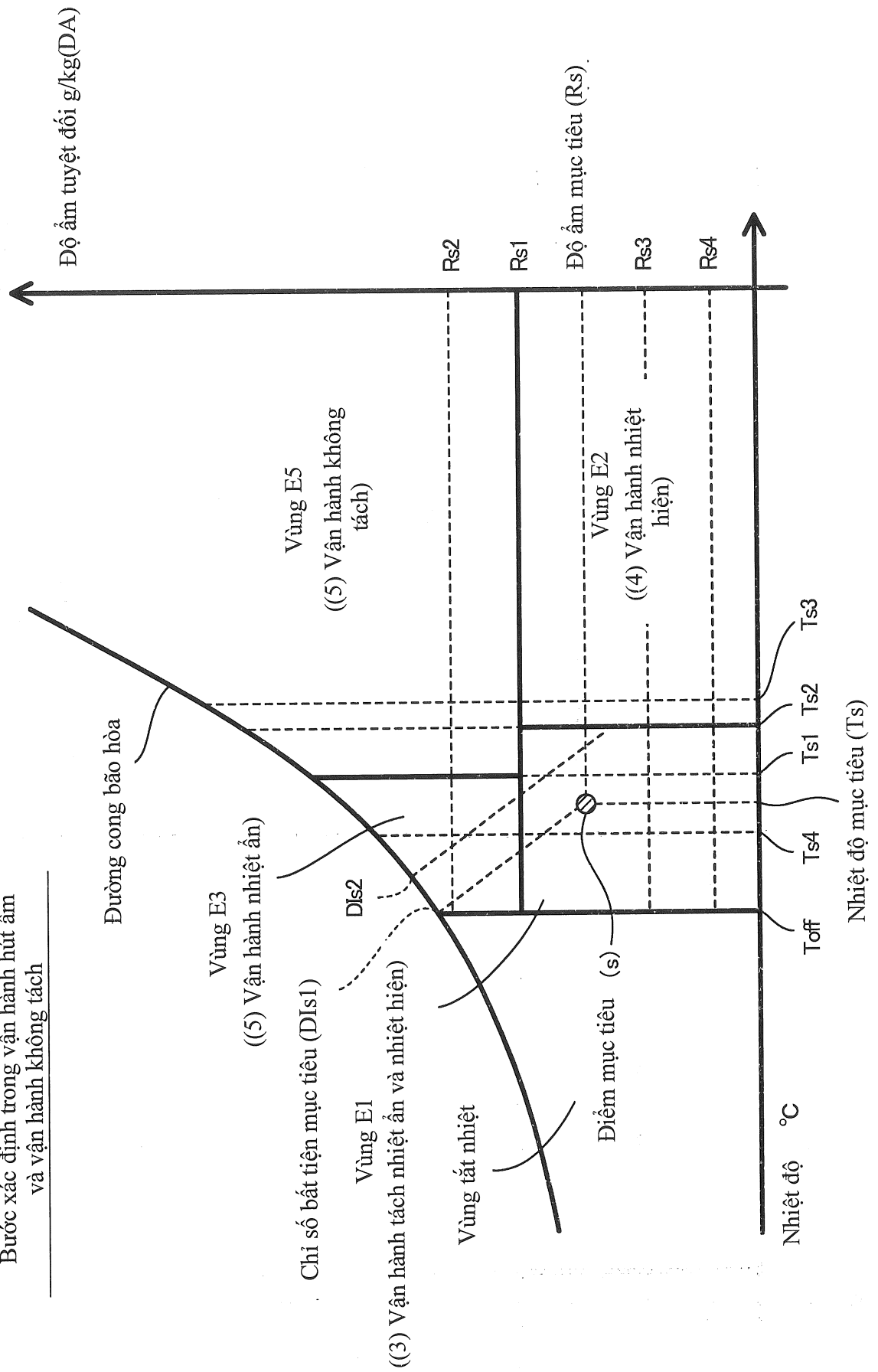


FIG.8

Bước xác định trong vận hành tách nhiệt ẩn
và nhiệt hiện

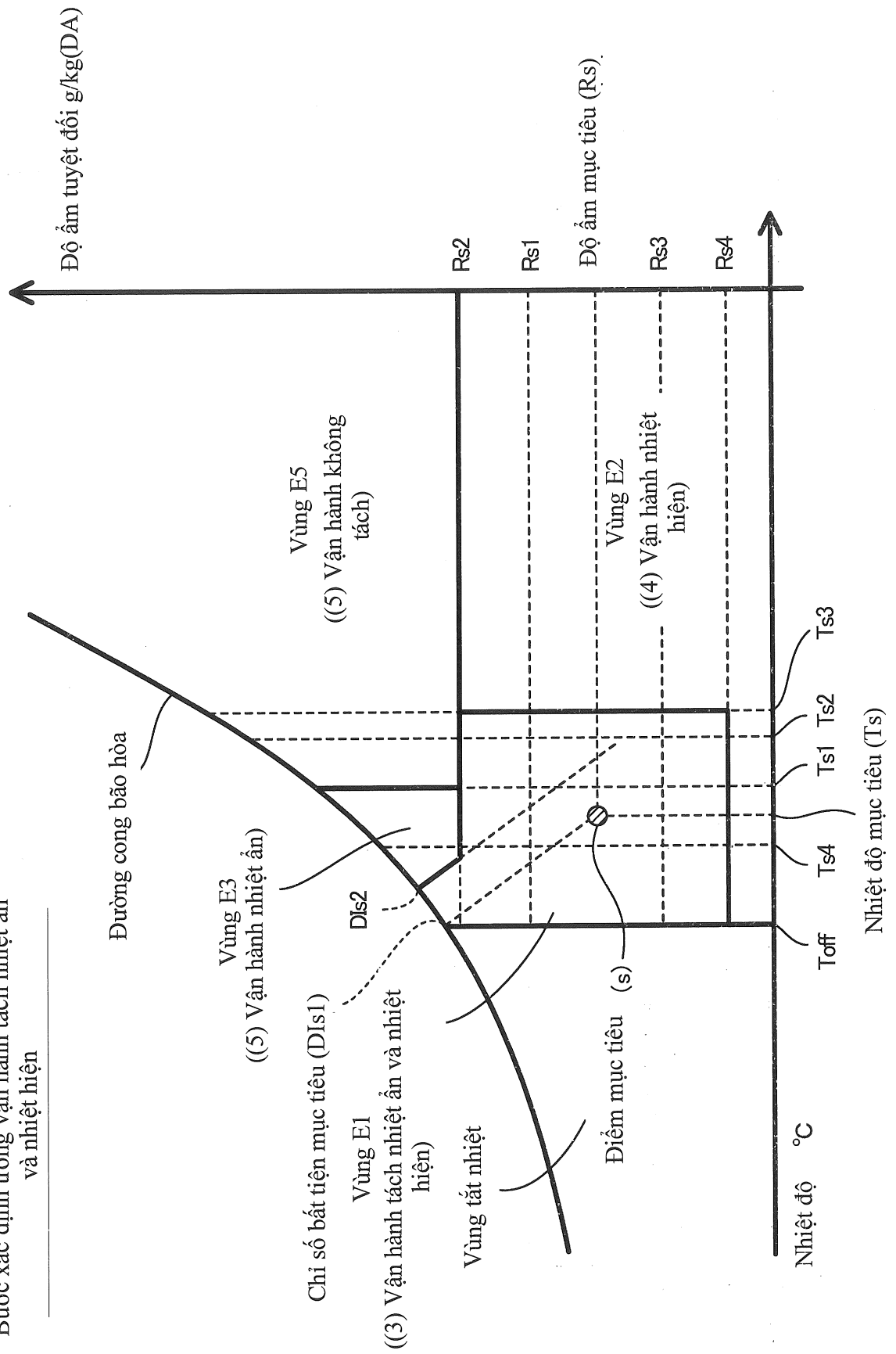


FIG.9

Bước xác định trong vận hành nhiệt hiện

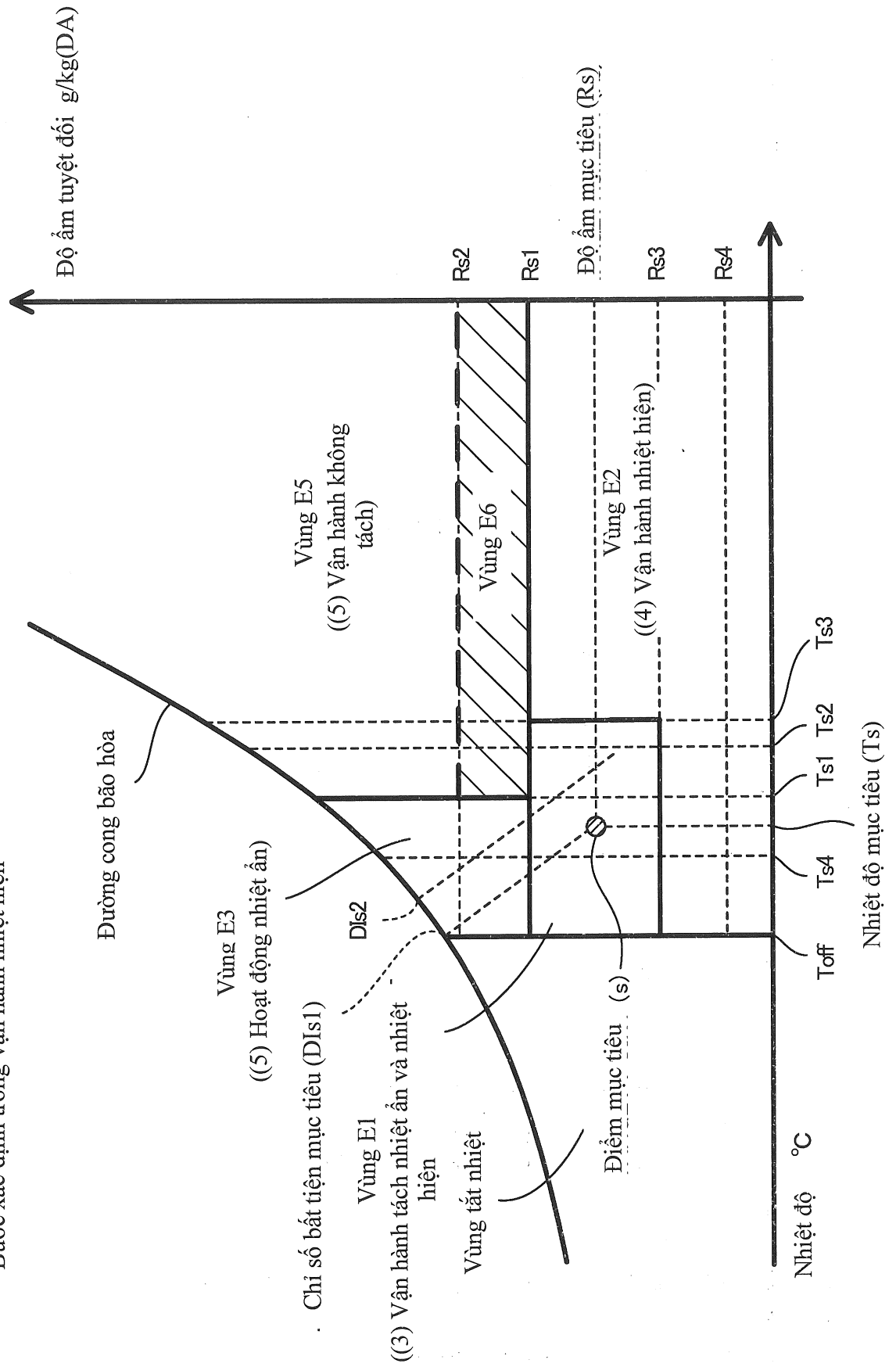


FIG.10

Bước xác định trong vận hành nhiệt ẩn

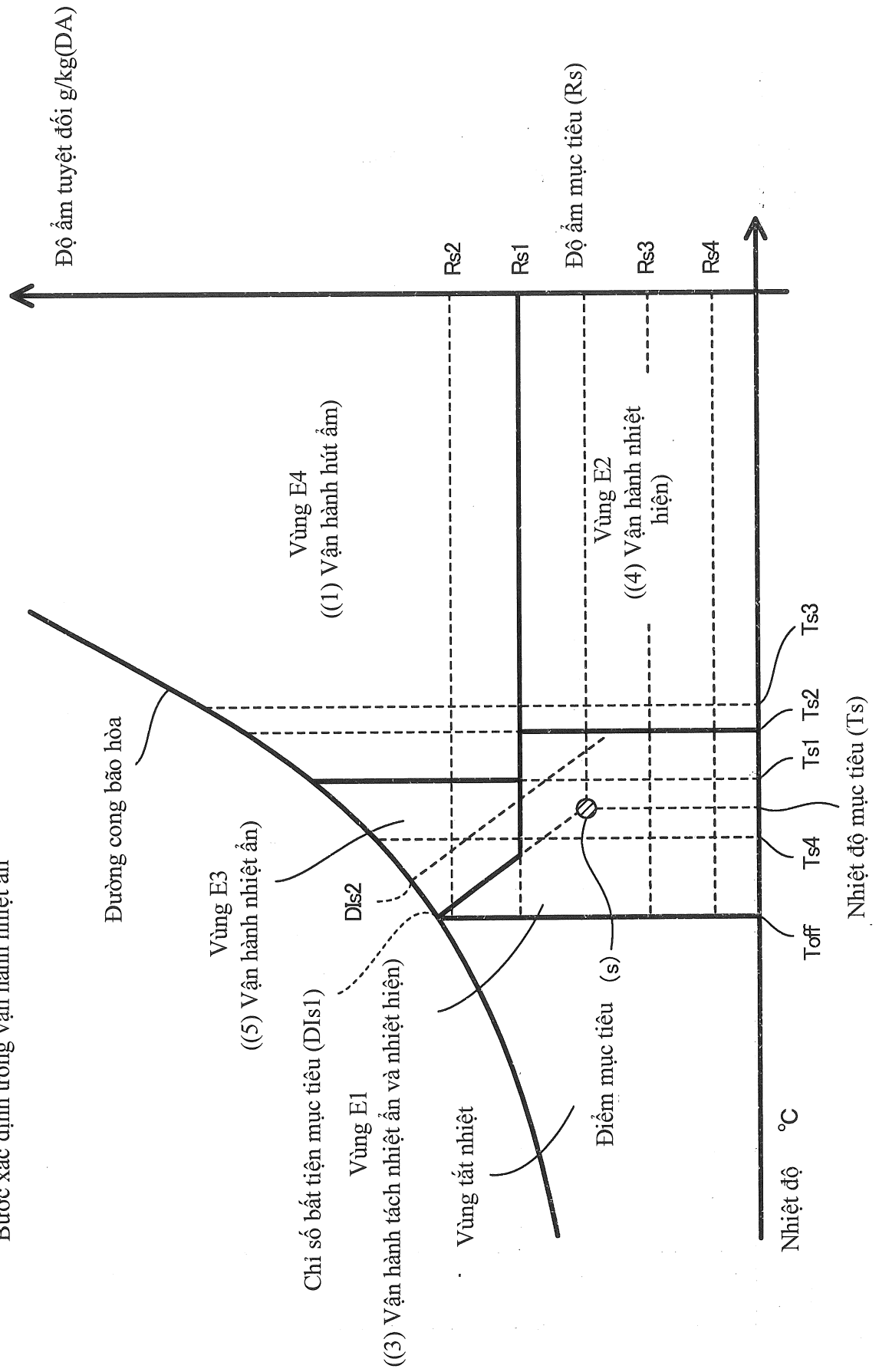


FIG.11

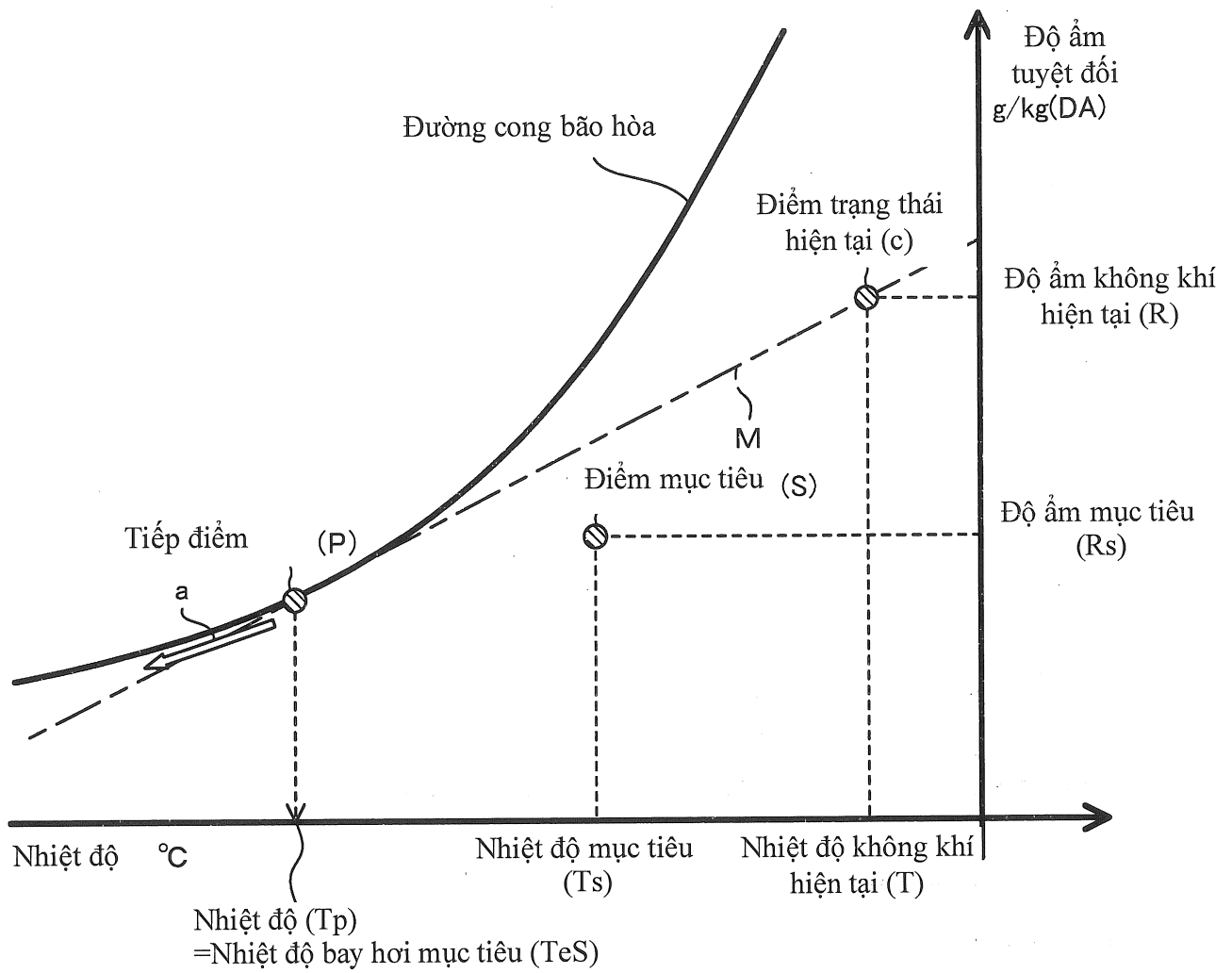


FIG.11

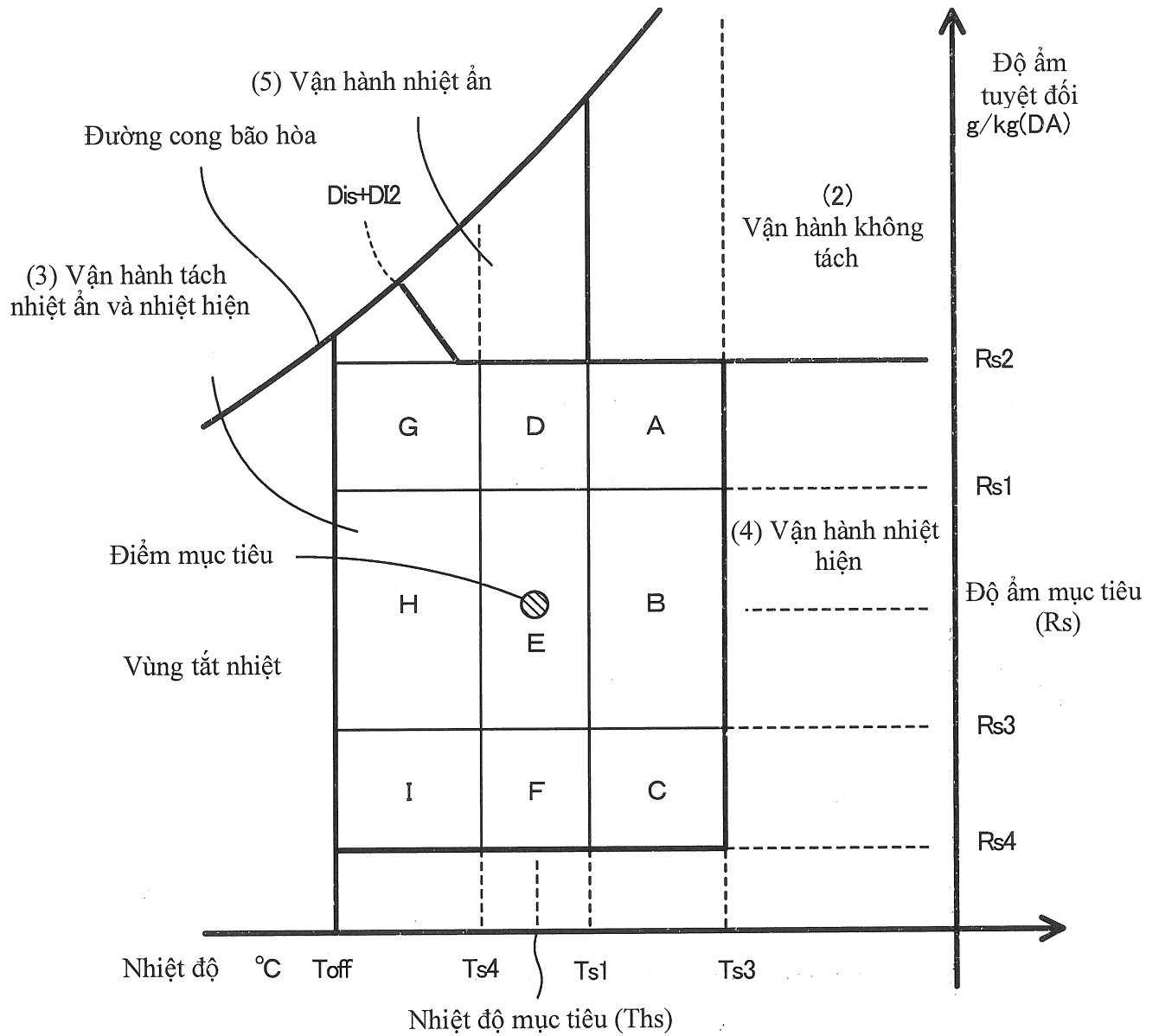


FIG.13

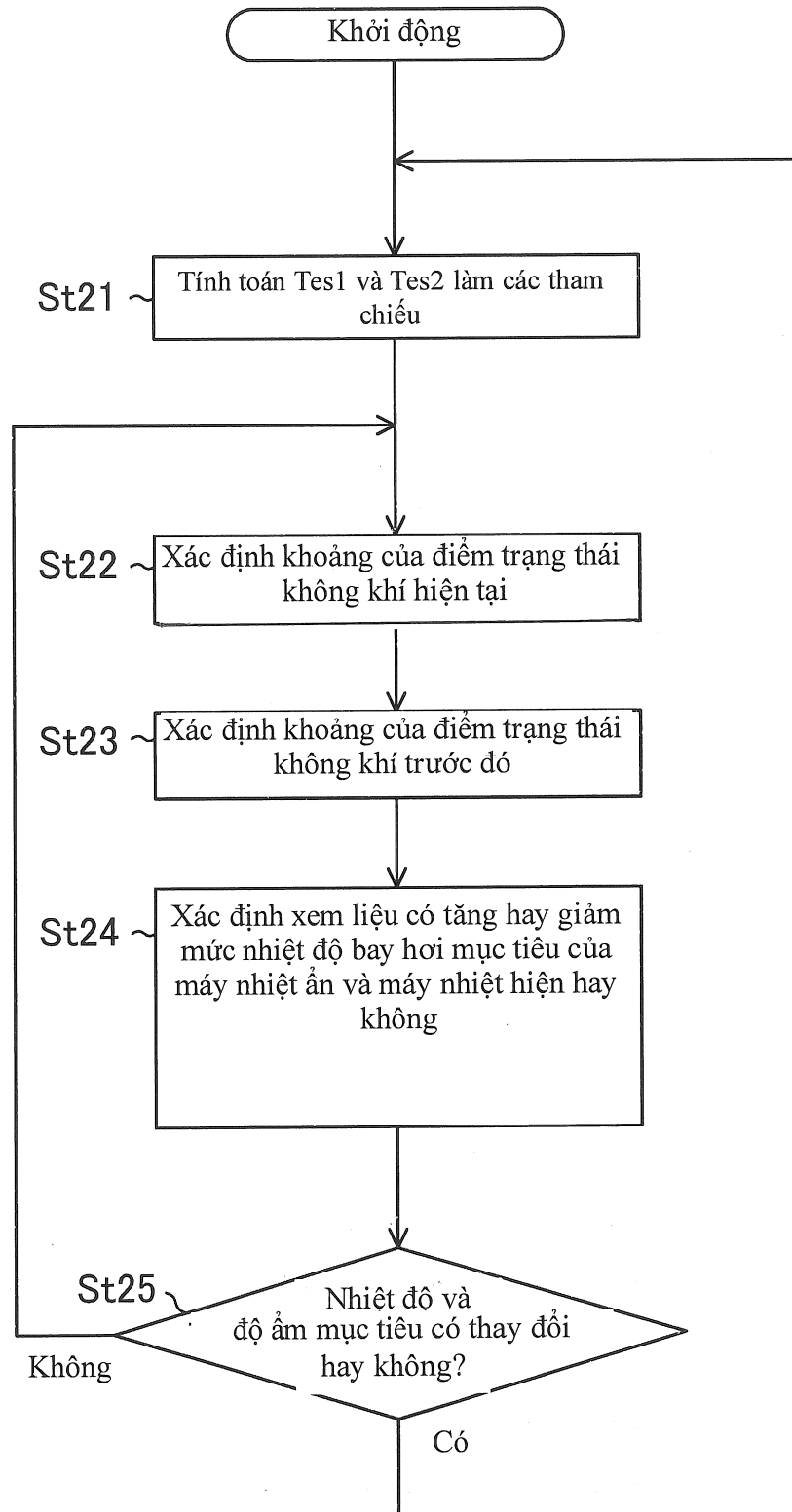


FIG.14

Điều kiện	Vùng hiện tại	Vùng trước đó	Máy nhiệt ẩn Te1	Máy nhiệt hiện Te2
e1	E	A	Tăng 1 mức	Duy trì
e2	E	D	Tăng 1 mức	Duy trì
e3	E	F	Giảm 1 mức	Duy trì
e4	E	I	Giảm 1 mức	Giảm 1 mức
a1	A	A~I	Mức thấp nhất	Mức thấp nhất
d1	D	A~I	Mức thấp nhất	Mức thấp nhất
i1	I	A~I	Tăng 1 mức	Duy trì
b1	B	C、F、I	Giảm 1 mức	Mức thấp nhất
f1	F	A、B、C、D、 E	Tăng 1 mức	Duy trì
f2	F	G、H、I	Tăng 1 mức	Giảm 1 mức
h1	H	B、E	Duy trì	Tăng 1 mức
h2	H	A、D、G	Tăng 1 mức	Tăng 1 mức
h3	H	C、F、I	Giảm 1 mức	Tăng 1 mức
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

FIG.15

