



(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



1-0029047

(51)<sup>7</sup> F24F 11/80; F24F 110/20; F24F 11/54; (13) B  
F24F 11/65

(21) 1-2019-07220

(22) 16/05/2018

(86) PCT/JP2018/018961 16/05/2018

(87) WO 2018/212242 22/11/2018

(30) 2017-099810 19/05/2017 JP

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/02/2020 383A

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

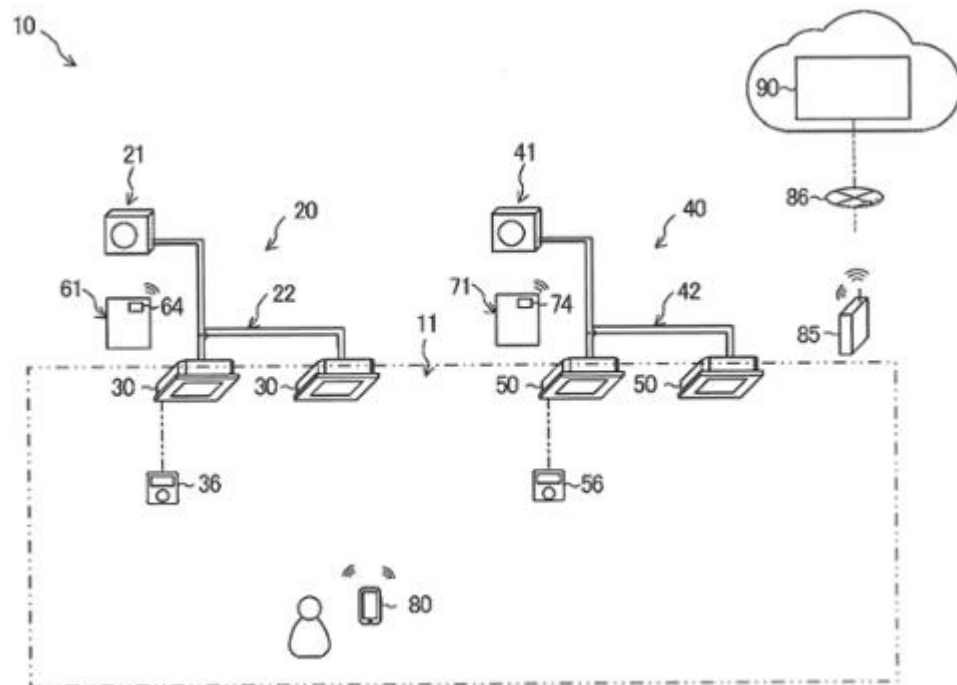
Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-nishi 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka  
530-8323, Japan

(72) OHTA Shougo (JP); KAZUSA Takuya (JP); HIRAI Kousuke (JP); SUNAYAMA  
Takayuki (JP); YAGI Asuka (JP); SUZUKI Takanori (JP); AKITA Kazuhiro (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 xuất hệ thống điều hòa không khí (10) bao gồm các máy điều hòa không khí (20, 40) để điều hòa không khí cho cùng một phòng, và thiết bị điều khiển (60) để điều khiển các máy điều hòa không khí (20, 40). Thiết bị điều khiển (60) được tạo cấu hình để thực hiện: hoạt động thứ nhất trong đó các cục trong nhà (30, 50) của tất cả các máy điều hòa không khí (20, 40) được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn; và hoạt động thứ hai trong đó cục trong nhà (30) của ít nhất một máy điều hòa không khí (20) được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn, trong khi cục trong nhà (50) của máy điều hòa không khí (40) khác được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương.



## **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 đã biết thông thường điều hòa không khí trong nhà. Các ví dụ về hệ thống điều hòa không khí như vậy bao gồm hệ thống để hút ẩm phòng ốc ngoài việc làm mát phòng.

Ví dụ, hệ thống điều hòa không khí được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 bao gồm mạch lạnh mà máy nén, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, van tiết lưu, và bộ trao đổi nhiệt trong nhà được nối vào đó, và được tạo cấu hình để thực hiện chu trình làm lạnh trong mạch lạnh. Trong hệ thống điều hòa không khí này, nhiệt độ hóa hơi của bộ trao đổi nhiệt trong nhà được hạ xuống trong hoạt động hút ẩm phòng ốc. Do đó trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà, không khí được làm mát 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 mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP H9-14724 A

Vấn đề kỹ thuật

Trong hệ thống điều hòa không khí như được mô tả ở trên, độ ẩm trong nhà (tải nhiệt ẩn) có thể đặc biệt cao khi bắt đầu hoạt động. Do đó, nếu độ ẩm trong nhà có thể được hạ xuống kịp thời trong điều kiện như vậy, thì sự thoải mái trong phòng có thể được cải thiện. Trong khi đó, nếu không khí được làm mát quá mức để hạ thấp độ ẩm trong nhà, thì nhiệt độ trong nhà cũng được hạ xuống quá mức, dẫn đến sự bảo toàn năng lượng bị suy giảm.

## **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Để khắc phục các vấn đề như vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống điều hòa không khí có khả năng xử lý kịp thời nhiệt ẩn trong phòng và đạt được sự bảo toàn năng lượng cao.

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 một máy trong số các máy điều hòa không khí này được tạo cấu hình để thực hiện chu trình làm lạnh riêng biệt và điều hòa không khí cho cùng một không gian 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:

hoạt động thứ nhất trong đó các cục trong nhà 30, 50 của tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40 được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn; và

hoạt động thứ hai trong đó cục trong nhà 30 của ít nhất một máy điều hòa không khí 20 được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn, trong khi cục trong nhà 50 của một máy điều hòa không khí khác 40 được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương.

Theo khía cạnh thứ nhất, thiết bị điều khiển 60 chuyển đổi các hoạt động giữa hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai, và thực hiện hoạt động được chọn. Khi hoạt động thứ nhất được thực hiện, các cục trong nhà 30, 50 của tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40 được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn. Tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40 dùng để điều hòa không khí cho cùng một không gian trong nhà 11. Do đó, nhiệt ẩn trong phòng có thể được xử lý kịp thời nhờ hoạt động thứ nhất.

Khi hoạt động thứ hai được thực hiện, cục trong nhà 30 là một phần của các máy điều hòa không khí 20 được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn. Đồng thời, cục trong nhà 50 của một máy điều hòa không khí khác 40 được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương. Trong hoạt động thứ hai, nhiệt ẩn của không khí được ưu tiên xử lý bởi một phần của các máy điều hòa không khí 20, trong khi nhiệt hiện của không khí được xử lý bởi một máy điều hòa không khí khác 40. Điều này khiến cho có thể đưa nhiệt độ và độ ẩm trong nhà gần với các trị số mục tiêu mà không làm giảm nhiệt độ trong nhà quá mức. Do đó, hoạt động này có thể được thực hiện với sự bảo toàn năng lượng cao.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất, trong đó thiết bị điều khiển 60 thực hiện hoạt động thứ nhất khi

điều kiện chỉ ra rằng ít nhất là độ ẩm trong nhà cao hơn trị số định trước được đáp ứng.

Theo khía cạnh thứ hai, hoạt động thứ nhất được thực hiện trong các điều kiện trong đó độ ẩm trong nhà cao. Kết quả là, nhiệt ẩn trong phòng có thể được xử lý kịp thời, và sự thoải mái trong phòng có thể được đảm bảo nhanh chóng.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai, trong đó thiết bị điều khiển 60 thực hiện hoạt động thứ hai khi điều kiện chỉ ra rằng nhiệt độ trong nhà và độ ẩm trong nhà nằm trong khoảng mục tiêu được đáp ứng.

Theo khía cạnh thứ ba, hoạt động thứ hai được thực hiện khi nhiệt độ và độ ẩm trong nhà đạt đến khoảng mục tiêu. Kết quả là, nhiệt độ và độ ẩm trong nhà có thể được duy trì trong khoảng mục tiêu trong khi sự bảo toàn năng lượng được đảm bảo.

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 thứ nhất đến ba, trong đó thiết bị điều khiển 60 được tạo cấu hình để chuyển đổi các chế độ giữa chế độ điều khiển nhiệt độ bao gồm hoạt động làm mát thông thường và chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai.

Theo khía cạnh thứ tư, chế độ điều khiển nhiệt độ hoặc chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm được thực thi theo cách có chọn lựa. Chế độ điều khiển nhiệt độ là chế độ hoạt động dùng để điều chỉnh nhiệt độ trong nhà, và bao gồm hoạt động làm mát thông thường. Chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm là chế độ hoạt động dùng để điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm trong nhà, và bao gồm hoạt động thứ nhất để ưu tiên xử lý nhiệt ẩn và hoạt động thứ hai để xử lý nhiệt ẩn và nhiệt hiện riêng biệt.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư, trong đó thiết bị điều khiển 60 xác định xem liệu có bắt đầu hoạt động tiếp theo bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai tại thời điểm bắt đầu chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm hay không.

Theo khía cạnh thứ năm, khi chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm được bắt đầu, xác định được liệu có bắt đầu ít nhất là hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai hay không.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ năm, trong đó thiết bị điều khiển 60 được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động thứ ba trong đó các cục trong nhà 30, 50 của tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40 được điều khiển sao cho không

khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương.

Theo khía cạnh thứ sáu, khi hoạt động thứ ba được thực hiện, các cục trong nhà 30, 50 của tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40 được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương. Tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40 dùng để điều hòa không khí cho cùng một không gian trong nhà 11. Do đó, nhiệt hiện trong phòng có thể được xử lý kịp thời nhờ hoạt động thứ ba.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ sáu, trong đó thiết bị điều khiển 60 thực hiện hoạt động thứ ba khi điều kiện chỉ ra rằng độ ẩm trong nhà thấp hơn trị số định trước và nhiệt độ trong nhà cao hơn trị số định trước được đáp ứng.

Theo khía cạnh thứ bảy, hoạt động thứ ba được thực hiện trong các điều kiện trong đó chỉ có nhiệt độ trong nhà cao. Điều này khiến cho có thể chỉ xử lý nhiệt hiện trong phòng mà không làm giảm quá mức độ ẩm của không khí. Do đó, có thể đưa nhiệt độ và độ ẩm trong nhà đến gần với các trị số mục tiêu mà không tiêu thụ năng lượng một cách lãng phí để xử lý nhiệt ẩn trong phòng.

**Hiệu quả của sáng chế**

Theo sáng chế, trong các máy điều hòa không khí 20, 40 mà điều hòa không khí cho cùng một không gian trong nhà 11, các hoạt động được chuyển đổi giữa hoạt động thứ nhất để ưu tiên xử lý nhiệt ẩn bằng tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40, và hoạt động thứ hai để xử lý nhiệt ẩn và nhiệt hiện gần như riêng biệt bằng các máy điều hòa không khí 20, 40. Kết quả là, nhiệt ẩn trong phòng có thể được xử lý kịp thời nhờ hoạt động thứ nhất được thực hiện trong các điều kiện trong đó tải nhiệt ẩn cao, và sự thoải mái trong phòng có thể được đảm bảo. Hoạt động thứ hai được thực hiện trong các điều kiện trong đó nhiệt độ và độ ẩm trong nhà nằm trong khoảng mục tiêu, nên có thể tránh được việc làm mát không khí đến nhiệt độ quá thấp. Kết quả là, có thể ngăn không cho tiêu thụ năng lượng lãng phí để làm mát không khí và ngăn không cho người sử dụng cảm thấy gió lạnh.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là sơ đồ cấu hình tổng thể của hệ thống điều hòa không khí theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ đường ống 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

ché.

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 hoạt động 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 dùng để mô tả tương quan giữa mỗi hoạt động và các ngưỡng hoặc các vùng được sử dụng ở bước xác định thứ nhất khi bắt đầu chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm.

Fig.7 là biểu đồ độ ẩm dùng để mô tả tương quan giữa mỗi hoạt động và các ngưỡng hoặc các vùng được sử dụng ở bước xác định trong hoạt động hút ẩm và hoạt động chung.

Fig.8 là biểu đồ độ ẩm dùng để mô tả tương quan giữa mỗi hoạt động và các ngưỡng hoặc các vùng được sử dụng ở bước xác định trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện.

Fig.9 là biểu đồ độ ẩm dùng để mô tả tương quan giữa mỗi hoạt động và các ngưỡng hoặc các vùng được sử dụng ở bước xác định trong hoạt động nhiệt ẩn.

Fig.10 là biểu đồ độ ẩm dùng để mô tả tương quan giữa mỗi hoạt động và các ngưỡng hoặc các vùng được sử dụng ở bước xác định trong hoạt động nhiệt ẩn.

Fig.11 là biểu đồ độ ẩm dùng để mô tả việc xác định nhiệt độ hóa hơi trong hoạt động hút ẩm và hoạt động nhiệt ẩn.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Một phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ. Phương án sau đây là ví dụ về cơ bản được ưu tiên, và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế, các vấn đề mà sáng chế có thể áp dụng được, hoặc việc sử dụng sáng chế.

**Cấu hình 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 cho cùng một không gian 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 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 có cấu hình về cơ bản là giống nhau. Hệ thống điều hòa không khí 10 cũng bao gồm thiết bị điều khiển 60 mà điều khiển 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 ngoài trời và các cục trong nhà thứ nhất 30 được lắp đặt trong nhà. Các cục trong nhà thứ nhất 30 được nối song song với cục ngoài trời thứ nhất 21 thông qua hai đường ống nối. Số cục trong nhà thứ nhất 30 có thể là một, hai hoặc ba hoặc nhiều hơn ba.

Máy điều hòa không khí thứ nhất 20 bao gồm mạch lạnh thứ nhất 22 được nạp đầy môi chất làm lạnh. Trong mạch lạnh thứ nhất 22, chu trình làm lạnh được thực hiện trên cơ sở sự tuần hoàn của môi chất làm lạnh. Máy nén thứ nhất 23, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24, van tiết lưu 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 lạnh thứ nhất 22.

Máy nén thứ nhất 23, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24, van tiết lưu 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 thứ nhất 23 là máy nén kiểu biến tần có công suất thay đổi được. Tần số hoạt động (số vòng quay của động cơ) của máy nén thứ nhất 23 có thể điều chỉnh được qua việc 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 dạng cánh-và-ống. Quạt ngoài trời thứ nhất 27 được bố trí gần bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24. Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24 trao đổi nhiệt giữa môi chất làm lạnh và không khí ngoài trời được thổi bởi quạt ngoài trời thứ nhất 27. Van tiết lưu ngoài trời thứ nhất 25 là van tiết lưu 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 nối thông với phía xả của máy nén thứ nhất 23, trong khi cổng thứ hai nối thông với phía hút của máy nén thứ nhất 23. Cổng thứ ba nối thông với đầu phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24, trong khi cổng thứ tư nối 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 bởi các đường nét liền trên Fig.2) và trạng thái thứ hai (được minh họa bởi các đường nét đứt trên Fig.2). Ở trạng thái thứ nhất, cổng thứ nhất và cổng thứ ba nối thông với nhau trong khi cổng thứ hai và cổng thứ tư nối thông với nhau. Ở trạng thái thứ hai, cổng thứ nhất và cổng thứ tư nối thông với nhau trong khi cổng thứ hai và



cổng thứ ba nối thông với nhau.

Mỗi 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 (ở phía đầu 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 làm lạnh và không khí trong nhà (không khí hút) được hút từ không gian trong nhà 11. Không khí đã qua trao đổi nhiệt bởi bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32 được cấp cho không gian trong nhà 11 dưới dạng không khí 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 cấp, nghĩa là, mức L (lưu lượng gió thấp), mức M (lưu lượng gió trung bình), và mức H (lưu lượng gió cao).

Mỗi 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. Cảm biến độ ẩm hút thứ nhất 35 phát hiện độ ẩm (độ ẩm tuyệt đối) của không khí hút.

Chu trình làm lạnh được thực hiện trong mạch lạnh thứ nhất 22 được chuyển đổi giữa chu trình làm lạnh thứ nhất (chu trình làm mát) và chu trình làm lạnh thứ hai (chu trình sưởi ấm). Trong chu trình làm lạnh thứ nhất, van chuyển đổi bốn ngã thứ nhất 26 ở trạng thái thứ nhất, trong đó máy nén thứ nhất 23, quạt ngoài trời thứ nhất 27, và quạt trong nhà thứ nhất 33 được vận hành. Do đó, trong chu trình làm lạnh thứ nhất, môi chất làm lạnh tản nhiệt (ngưng tụ) trong bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24, được giảm áp ở van tiết lưu ngoài trời thứ nhất 25, và hóa hơi ở bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32. Trong chu trình làm lạnh thứ hai, van chuyển đổi bốn ngã thứ nhất 26 ở trạng thái thứ hai, trong đó máy nén thứ nhất 23, quạt ngoài trời thứ nhất 27, và quạt trong nhà thứ nhất 33 được vận hành. Do đó, trong chu trình làm lạnh thứ hai, môi chất làm lạnh tản nhiệt (ngưng tụ) trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32, được giảm áp ở van tiết lưu ngoài trời thứ nhất 25, và hóa hơi ở bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ nhất 24.

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà thứ nhất 32 của mạch lạnh thứ nhất 22 được bố trí cảm biến nhiệt độ môi chất làm lạnh (không được minh họa) mà phát hiện nhiệt độ hóa 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 với các bộ phận của máy điều hòa không khí thứ nhất 20. Nghĩa là, máy điều hòa không khí thứ hai 40 bao gồm mạch lạnh thứ hai 42 mà môi chất làm 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 thứ hai 43, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời thứ hai 44, van tiết lưu ngoài trời thứ hai 45, van chuyển đổi bốn ngả thứ hai 46, và quạt ngoài trời thứ hai 47. Mỗi 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 làm lạnh trong mạch lạnh thứ hai 42 được chuyển đổi giữa chu trình làm lạnh thứ nhất (chu trình làm mát) và chu trình làm lạnh thứ hai (chu trình sưởi ấm), theo cách tương tự với mạch lạnh thứ nhất 22. Cấu hình của mỗi bộ phận của máy điều hòa không khí thứ hai 40 tương tự với bộ phận của máy điều hòa không khí thứ nhất 20, và do đó phần mô tả chi tiết của nó 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 có thể vận hành được bởi người sử dụng. Mỗi bộ điều khiển từ xa 36, 56 bao gồm bộ phận vận hành để bật và tắt nguồn, chuyển đổi chế độ hoạt động, và chuyển hướng thổi gió, ví dụ, đối với máy điều hòa không khí 20, 40 tương ứng. Mỗi bộ điều khiển từ xa 36, 56 cũng bao gồm bộ phận hiển thị để hiển thị chế độ hoạt động hiện tại, nhiệt độ thiết đặt, và độ ẩm thiết đặt, ví dụ, của máy điều hòa không khí 20, 40 tương ứng.

## Thiết bị điều khiển

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

Bộ điều khiển nội vùng thứ nhất 61 được bố trí tương ứng với máy điều hòa

không khí thứ nhất 20. Bộ điều khiển nội vùng thứ nhất 61 được tạo cấu hình để điều khiển, ví dụ, mỗi bộ phận trong số mạch lạnh thứ nhất 22, và quạt trong nhà thứ nhất 33. Bộ điều khiển nội vùng thứ nhất 61 bao gồm máy vi tính và thiết bị nhớ (cụ thể là, bộ nhớ bán dẫn) mà lưu trữ phần mềm để vận hành máy vi tính.

Bộ điều khiển nội vùng 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 phận tính toán để xác định công suất của máy điều hòa không khí thứ nhất 20. Bộ điều khiển công suất thứ nhất 63 để điều khiển công suất của máy điều hòa không khí thứ nhất 20.

Bộ truyền thông thứ nhất 64 được kết nối với Internet 86 thông qua bộ định tuyến 85 và được tạo cấu hình để truyền thông với máy chủ đám mây 90 thông qua Internet 86. Bộ truyền thông thứ nhất 64 có thể truyền thông vô tuyến hoặc hữu tuyến với bộ định tuyến 85. Cấu hình như vậy cho phép trao đổi tín hiệu hai chiều, như các lệnh hoạt động và các thông số điều khiển, giữa bộ điều khiển nội vùng thứ nhất 61 và máy chủ đám mây 90.

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

Bộ điều khiển nội vùng 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 phận tính toán để 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 kết nối với Internet 86 thông qua bộ định tuyến 85 và được tạo cấu hình để truyền thông với máy chủ đám mây 90 thông qua Internet 86. Bộ truyền thông thứ hai 74 có thể truyền thông vô tuyến hoặc hữu tuyến với bộ định tuyến 85.

Thiết bị đầu cuối truyền thông 80 là thiết bị truyền thông cho người sử dụng để kích hoạt hoạt động trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, 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) mà lưu trữ phần mềm để vận hành máy vi tính. Thiết bị đầu cuối truyền thông 80 còn bao gồm panen chạm 81 đóng vai trò là bộ phận hiển thị và bộ phận vận hành, và bộ truyền thông 82 được kết nối với máy chủ đám mây 90 thông qua Internet 86.

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

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

Máy chủ đám mây 90 bao gồm bộ xác định hoạt động 91 và bộ xác định công suất 92. Bộ xác định hoạt động 91 thực hiện xác định để chuyển đổi giữa các hoạt động khác nhau (chi tiết sẽ được mô tả sau) trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm. Bộ xác định công suất 92 xác định nhiệt độ hóa hơi mục tiêu của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 và tốc độ của quạt trong nhà (mức quạt) trong mỗi hoạt động trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm. Do đó, máy chủ đám mây 90 truyền các thông số hoạt động được xác định đến mỗi bộ điều khiển nội vùng 61, 71 thông qua Internet 86 ở các khoảng thời gian định trước (ví dụ, mỗi 20 giây).

-Hoạt động-

Hoạt động của hệ thống điều hòa không khí 10 sẽ được mô tả chi tiết.

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 hoạt động để chỉ điều chỉnh nhiệt độ của không khí trong nhà trong không gian trong nhà 11, và bao gồm hoạt động làm mát và hoạt động sưởi ấm. 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 hoạt động dùng để điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm của không khí trong nhà trong không gian trong nhà 11. Chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm bao gồm: 1) hoạt động hút ẩm, 2) hoạt động chung, 3) hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, 4) hoạt động nhiệt hiện,

và 5) hoạt động nhiệt ẩn. Trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, các hoạt động từ 1) đến 5) được chuyển đổi tự động và được thực hiện theo trạng thái không khí trong nhà (nhiệt độ và độ ẩm). Chi tiết của các hoạt động này sẽ được mô tả sau.

**-Hoạt động làm mát trong chế độ điều khiển nhiệt độ-**

Hoạt động làm mát trong chế độ điều khiển nhiệt độ sẽ được mô tả. Trong hoạt động làm mát, chu trình làm lạnh thứ nhất được mô tả ở trên được thực hiện trong mỗi máy điều hòa không khí 20, 40. Nghĩa là, môi chất làm lạnh được nén bởi các máy nén 23, 43 được ngưng tụ bởi các bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 24, 44 và tản nhiệt ra không khí ngoài trời. Môi chất làm lạnh ngưng tụ được giảm áp bởi các van tiết lưu ngoài trời 25, 45, và sau đó chảy qua các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 32, 52. Trong các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 32, 52, môi chất làm lạnh hấp thụ nhiệt từ không khí trong nhà và hóa hơi. Kết quả là, không khí hút được làm mát trong các cục trong nhà 30, 50. Môi chất làm lạnh hóa hơi được hút vào các máy nén 23, 43 và được nén trở lại. Không khí được làm mát bởi các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 32, 52 được cấp cho không gian trong nhà 11 dưới dạng không khí thổi.

Trong hoạt động làm mát, công suất của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 được điều khiển theo độ lệch  $\Delta T$  giữa nhiệt độ của không khí hút của mỗi cục trong nhà 30, 50 và nhiệt độ thiết đặt. Khi  $\Delta T$  tăng, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 giảm, và tần số hoạt động của mỗi máy nén 23, 43 tăng. Ngược lại, khi  $\Delta T$  giảm, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 tăng, và tần số hoạt động của mỗi máy nén 23, 43 giảm.

**-Chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm-**

Trong hoạt động trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, nhiệt độ trong nhà được đưa đến gần nhiệt độ mục tiêu  $T_s$  và độ ẩm trong nhà được đưa đến gần độ ẩm mục tiêu  $R_s$ . Trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, các hoạt động khác nhau được chuyển đổi theo điểm trạng thái không khí C hiện tại, sao cho nhiệt độ và độ ẩm trong nhà hiện tại được đưa đến gần điểm mục tiêu S (xem Fig.6). Chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm đạt được bằng cách trao đổi tín hiệu lẫn nhau giữa các bộ điều khiển nội vùng 61, 71, máy chủ đám mây 90, và thiết bị đầu cuối truyền thông 80. Việc truyền và nhận tín hiệu giữa các thiết bị đầu cuối này được thực hiện ở các khoảng thời gian định trước (ví dụ, mỗi 20 giây).

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

Việc điều khiển được thực hiện cho đến khi chuyển tiếp sang chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm sẽ được mô tả trên cơ sở Fig.4. Khi người sử dụng 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 chạm 81, tín hiệu chỉ báo sự lựa chọn này được phát tới máy chủ đám mây 90. Đồng thời, 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, khi có lệnh bắt đầu chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, quy trình xử lý được chuyển từ bước St1 đến bước St2.

Tiếp theo, máy chủ đám mây 90 truyền nhiệt độ mục tiêu Ts và độ ẩm mục tiêu Rs nhận được đến các bộ điều khiển nội vùng 61, 71 hoặc các bộ điều khiển từ xa 36, 56 của các máy điều hòa không khí 20, 40. Các bộ điều khiển nội vùng 61, 71 xác định xem liệu có kích hoạt (bật nhiệt) các máy điều hòa không khí 20, 40 trên cơ sở nhiệt độ không khí hút và nhiệt độ mục tiêu Ts được phát hiện bởi các máy điều hòa không khí 20, 40 hay không. Ngoài ra, các bộ điều khiển nội vùng 61, 71 có thể xác định xem liệu có kích hoạt các máy điều hòa không khí 20, 40 trên cơ sở độ ẩm không khí hút và độ ẩm mục tiêu Rs được phát hiện bởi các máy điều hòa không khí 20, 40 hay không.

Như được mô tả ở trên, khi điều kiện bật nhiệt được đáp ứng, quy trình xử lý được chuyển từ bước St2 đến bước St3, nghĩa là, chuyển 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. Ở bước xác định thứ nhất, bộ xác định hoạt động 91 xác định là hoạt động nào trong số 1) hoạt động hút ẩm, 3) hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, 4) hoạt động nhiệt hiện, và 5) hoạt động nhiệt ẩn cần được thực hiện. Nghĩa là, 2) hoạt động chung không được chọn ở bước xác định thứ nhất. Nhiệt độ mục tiêu Ts thiết đặt trong thiết bị đầu cuối truyền thông 80, độ ẩm mục tiêu Rs được thiết đặt trong thiết bị đầu cuối truyền thông 80, và trạng thái không khí hiện tại trong không gian trong nhà 11 được sử dụng để xác định. Ở đây, nhiệt độ không khí hiện tại T trong không gian trong nhà 11, độ ẩm không khí hiện tại R trong không gian trong nhà 11, và chỉ số khó chịu hiện tại (discomfort index - DI) trong không gian trong nhà 11 được sử dụng làm các chỉ số chỉ trạng thái không khí hiện tại.

Nhiệt độ không khí T được sử dụng là nhiệt độ không khí cao nhất Tmax 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 Tmax, 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 trong cục trong nhà 30, 50 tương ứng.

Chỉ số khó chịu DI được xác định trên cơ sở nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R. Ở đây, chỉ số khó chịu là một trong số các chỉ số nhiệt thể hiện cảm giác nhiệt của cơ thể người, và có thể được tính bởi biểu thức quan hệ bao gồm nhiệt độ và độ ẩm.

Ở bước xác định này, các ngưỡng để xác định sự chuyển tiếp sang một trong số các hoạt động được sử dụng. Các ngưỡng này được xác định trên cơ sở các trị số mục tiêu của trạng thái không khí trong nhà (nghĩa là, nhiệt độ mục tiêu Ts và độ ẩm mục tiêu Rs).

Cụ thể, như sẽ được mô tả về mặt khái niệm trên cơ sở biểu đồ độ ẩm trên Fig.6, bộ xác định hoạt động 91 tính 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 trên cơ sở nhiệt độ mục tiêu Ts. Ngưỡng nhiệt độ thứ nhất Ts1 là trị số thu được bằng cách cộng nhiệt độ định trước  $\Delta t1$  (ví dụ,  $0,5^{\circ}\text{C}$ ) với nhiệt độ mục tiêu Ts. Ngưỡng nhiệt độ thứ hai Ts2 là trị số thu được bằng cách cộng nhiệt độ định trước  $\Delta t2$  (ví dụ,  $1,5^{\circ}\text{C}$ ) với nhiệt độ mục tiêu Ts. Ngưỡng nhiệt độ thứ ba Ts3 là trị số thu được bằng cách cộng nhiệt độ định trước  $\Delta t3$  (ví dụ,  $2,0^{\circ}\text{C}$ ) với nhiệt độ mục tiêu Ts. Ngưỡng nhiệt độ thứ tư Ts4 là trị số thu được bằng cách lấy nhiệt độ mục tiêu Ts trừ nhiệt độ định trước  $\Delta t4$  (ví dụ,  $0,5^{\circ}\text{C}$ ). Nhiệt độ xác định tắt nhiệt Toff là trị số thu được bằng cách lấy nhiệt độ mục tiêu trừ nhiệt độ định trước (ví dụ,  $2^{\circ}\text{C}$ ). Theo phương án này,  $\Delta t1$  và  $\Delta t4$  bằng nhau.

Bộ xác định hoạt động 91 tính 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 trên cơ sở độ ẩm mục tiêu Rs. Ở đây, ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1 là trị số thu được bằng cách cộng độ ẩm định trước  $\Delta r1$  (ví dụ,  $1,0 \text{ g/kg}$  (không khí khô)) với độ ẩm mục tiêu Rs. Ngưỡng độ ẩm thứ hai Rs2 là trị số thu được bằng cách cộng độ ẩm định trước  $\Delta r2$  (ví dụ,  $2,0 \text{ g/kg}$  (không khí khô)) với độ ẩm mục tiêu Rs. Ngưỡng độ ẩm thứ ba Rs3 là trị số thu được bằng cách lấy độ ẩm mục tiêu Rs trừ độ ẩm định trước  $\Delta r3$  (ví dụ,  $1,0 \text{ g/kg}$  (không khí

khô)). Ngưỡng độ ẩm thứ tư  $Rs4$  là trị số thu được bằng cách lấy độ ẩm mục tiêu  $Rs$  trừ độ ẩm định trước  $\Delta r4$  (ví dụ, 2,0 g/kg (không khí khô)). Theo phương án này,  $\Delta r1$  và  $\Delta r3$  bằng nhau, và  $\Delta r2$  và  $\Delta r4$  bằng nhau.

Bộ xác định hoạt động 91 tính chỉ số khó chịu mục tiêu  $DI_{s1}$  của không gian trong nhà 11 trên cơ sở nhiệt độ mục tiêu  $Ts$  và độ ẩm mục tiêu  $Rs$ . Trong biểu đồ độ ẩm trên Fig.6, chỉ số khó chịu tăng về phía phần phía trên bên phải của biểu đồ (khi nhiệt độ và độ ẩm tăng), và chỉ số khó chịu giảm về phía phần phía dưới bên trái của biểu đồ (khi nhiệt độ và độ ẩm giảm). Do đó, trên biểu đồ độ ẩm, chỉ số khó chịu mục tiêu  $DI_{s1}$  được biểu diễn bởi đường kéo dài về phía phần phía trên bên trái của biểu đồ, và chỉ số khó chịu mục tiêu  $DI_{s1}$  được xác định là ngưỡng chỉ số khó chịu thứ nhất. Ngoài ra, bộ xác định hoạt động 91 xác định trị số, thu được bằng cách cộng trị số định trước (ví dụ, 0,5) với chỉ số khó chịu mục tiêu  $DI_{s1}$ , là ngưỡng chỉ số khó chịu thứ hai  $DI_{s2}$ .

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

Cụ thể, trong trường hợp điểm trạng thái không khí C hiện tại ở trong vùng E1 được bao quanh bởi đường nét đậm, bộ xác định hoạt động 91 xác định sự chuyển tiếp sang hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện. Nghĩa là, sự chuyển tiếp sang hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện được xác định trong trường hợp nhiệt độ không khí  $T$  thấp hơn ngưỡng nhiệt độ thứ hai  $Ts2$ , và độ ẩm không khí  $R$  bằng hoặc cao hơn ngưỡng độ ẩm thứ ba  $Rs3$  nhưng thấp hơn ngưỡng độ ẩm thứ nhất  $Rs1$ . Bộ xác định hoạt động 91 xác định sự chuyển tiếp sang hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện cũng trong trường hợp chỉ số khó chịu hiện tại  $DI$  của không khí thấp hơn chỉ số khó chịu mục tiêu  $DI_{s1}$  và độ ẩm không khí  $R$  bằng hoặc cao hơn ngưỡng độ ẩm thứ ba  $Rs3$ .

Trong trường hợp điểm trạng thái không khí C hiện tại ở trong vùng E2 được bao quanh bởi đường nét đậm, bộ xác định hoạt động 91 xác định sự chuyển tiếp sang hoạt động nhiệt hiện. Nghĩa là, sự chuyển tiếp sang hoạt động nhiệt hiện được xác định trong trường hợp nhiệt độ không khí  $T$  bằng hoặc cao hơn ngưỡng nhiệt độ thứ hai  $Ts2$  và độ ẩm không khí  $R$  thấp hơn ngưỡng độ ẩm thứ nhất  $Rs1$ . Bộ xác định hoạt động 91 xác định sự chuyển tiếp sang hoạt động nhiệt hiện cũng trong trường hợp 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 điểm trạng thái không khí C hiện tại ở trong vùng E3 được bao quanh bởi đường nét đậm, bộ xác định hoạt động 91 xác định sự chuyển tiếp sang hoạt động nhiệt ẩn. Nghĩa là, sự chuyển tiếp sang hoạt động nhiệt ẩn được xác định trong trường hợp nhiệt độ không khí T thấp hơn ngưỡng nhiệt độ thứ nhất Ts1, độ ẩm không khí R bằng hoặc cao hơn ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1, và chỉ số khó chịu DI bằng hoặc cao hơn chỉ số khó chịu mục tiêu DI<sub>s1</sub>.

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

Như được minh họa trên Fig.5, theo phương án này, khi thời gian định trước (ví dụ, 120 giây) trôi qua ở bước St56 sau khi bắt đầu hoạt động hút ẩm, quy trình xử lý chuyển sang bước St57 trong đó hoạt động hút ẩm được chuyển đổi sang hoạt động chung.

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 hoạt động 91 xác định hoạt động nào trong số các hoạt động khác hoạt động hút ẩm (nghĩa là, 2) hoạt động chung, 3) hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, 4) hoạt động nhiệt hiện, và 5) hoạt động nhiệt ẩn) cần được thực hiện. Nghĩa là, trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, hoạt động hút ẩm được thực hiện chỉ trong trường hợp không khí hiện tại ở trong vùng E4 ở bước xác định thứ nhất ngay sau khi bắt đầu chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm.

Các bước xác định thứ hai và tiếp theo được thực hiện ở các khoảng thời gian định trước (ví dụ, mỗi 20 giây) trong mỗi hoạt động. Tiêu chí xác định cơ bản cho các bước xác định thứ hai và tiếp theo giống với các tiêu chí xác định cơ bản cho bước xác định thứ nhất được mô tả ở trên. Tuy nhiên, trong các bước xác định thứ hai và tiếp theo, các ngưỡng dùng để xác định hoạt động tiếp theo khác các ngưỡng được sử dụng ở bước xác định thứ nhất, tùy thuộc vào hoạt động hiện tại đang được thực hiện.

Bước xác định trong hoạt động hút ẩm và hoạt động chung

Các ngưỡng được sử dụng để xác định trong hoạt động hút ẩm và hoạt động chung là các ngưỡng được minh họa trên Fig.7. Trong các hoạt động này, phạm vi độ ẩm của vùng E1 tương ứng với hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện được mở rộng

về phía thấp hơn (phía độ ẩm thấp) so với các bước xác định khác, mặc dù việc mô tả chi tiết được bỏ qua. Ngoài ra, trong các hoạt động này, ngưỡng chỉ số khó chịu trong phạm vi bằng hoặc cao hơn ngưỡng độ ẩm thứ nhất Rs1 không tồn tại trong vùng E1 tương ứng với hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện.

Bước xác định trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện

Các ngưỡng được sử dụng để xác định trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện là các ngưỡng được minh họa trên Fig.8. Trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, vùng E2 tương ứng với hoạt động nhiệt hiện và vùng E3 tương ứng với hoạt động nhiệt ẩn nhỏ hơn các vùng ở bước xác định thứ nhất, mặc dù việc mô tả chi tiết được bỏ qua. Trong trường hợp điểm trạng thái không khí C hiện tại ở trong vùng E5 trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, sự chuyển tiếp sang hoạt động chung được xác định. Phạm vi của vùng E5 trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện nhỏ hơn phạm vi của vùng E4 ở bước xác định thứ nhất (phạm vi để xác định sự chuyển tiếp sang hoạt động hút ẩm). Như được mô tả ở trên, ở bước xác định trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, vùng E1 dùng để tiếp tục hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện rộng hơn vùng E1 ở bước xác định thứ nhất. Điều này có thể ngăn không cho một hoạt động khác bắt đầu lại (được gọi là sự đảo lại), nếu không sẽ được gây ra bởi sự tăng nhẹ của nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R sau khi chuyển tiếp sang hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện.

Bước xác định trong hoạt động nhiệt hiện

Các ngưỡng được sử dụng để xác định trong hoạt động nhiệt hiện là các ngưỡng được minh họa trên Fig.9. Trong hoạt động nhiệt hiện, có vùng E6 (vùng gạch chéo) không được bao gồm trong các bước xác định khác, mặc dù việc mô tả chi tiết được bỏ qua. Vùng E6, tương tự vùng E5, là vùng dùng để xác định sự chuyển tiếp sang hoạt động chung. Lưu ý rằng, trong trường hợp điểm trạng thái không khí C ở trong vùng E5 ở bước xác định trong hoạt động nhiệt hiện, hoạt động này ngay lập tức chuyển tiếp sang hoạt động chung. Trong khi đó, trong trường hợp điểm trạng thái không khí C ở trong vùng E6 ở bước xác định trong hoạt động nhiệt hiện, trạng thái này tiếp tục trong thời gian định trước (ví dụ, 180 giây), sau đó hoạt động này chuyển tiếp sang hoạt động chung. Với những ràng buộc về thời gian như vậy được cung cấp trong vùng gần ranh giới giữa hoạt động nhiệt hiện và hoạt động chung, có thể tránh sự đảo lại giữa hoạt động nhiệt hiện và hoạt động chung.

Bước xác định trong hoạt động nhiệt ẩn

Các ngưỡng được sử dụng để xác định trong hoạt động nhiệt ẩn là các ngưỡng được minh họa trên Fig.10. Trong hoạt động nhiệt ẩn, phạm vi độ ẩm của vùng E1 tương ứng với hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện được mở rộng về phía thấp hơn (phía độ ẩm thấp) so với bước xác định thứ nhất, mặc dù việc mô tả chi tiết được bỏ qua.

#### Tóm tắt từng hoạt động

Tiếp theo, mỗi hoạt động được thực hiện trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm sẽ được mô tả. Hoạt động trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm được phân loại một cách khái quát thành các hoạt động từ 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 trong số các máy điều hòa không khí (trong ví dụ này, máy điều hòa không khí thứ nhất 20) hoạt động như máy nhiệt ẩn, và các máy điều hòa không khí còn lại (trong ví dụ này, máy điều hòa không khí thứ hai 40) hoạt động như 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 hoạt động hút ẩm, hoạt động chung, và hoạt động nhiệt ẩn. Hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện tương ứng với hoạt động thứ hai, và hoạt động nhiệt hiện tương ứng với hoạt động thứ ba.

“Máy nhiệt ẩn” đề cập đến 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 mát không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn. Do đó, khi không khí được làm mát bởi cục trong nhà 30, 50 của máy nhiệt ẩn, hơi ẩm trong không khí ngưng tụ, và nước ngưng tụ được thu thập trong khay hứng nước ngưng hoặc dạng 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” đề cập đến 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 mát không khí ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương. Do đó, khi không khí được làm mát bởi cục trong nhà 30, 50 của máy nhiệt hiện, hơi ẩm trong không khí không ngưng tụ, và chỉ có nhiệt độ của không khí giảm.

#### Hoạt động hút ẩm

Hoạt động hút ẩm dùng để nhanh chóng hạ thấp độ ẩm tuyệt đối trong phòng trong các điều kiện trong đó độ ẩm và nhiệt độ trong nhà cao. Trong hoạt động 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.

Khi chuyển tiếp sang hoạt động hút ẩm, máy chủ đám mây 90 truyền, đến mỗi bộ điều khiển nội vùng 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 hoạt động hút ẩm, tín hiệu dùng để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 sang mức L được truyền đi. Kết quả là, trong hoạt động hút ẩm, lưu lượng gió của tất cả các quạt trong nhà 33, 53 trở nên thấp hơn, và hiệu suất hút ẩm của mỗi cục trong nhà 30, 50 được cải thiện.

Máy chủ đám mây 90 xác định một cách thích hợp nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40, và truyền nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS xác định được đến mỗi bộ điều khiển nội vùng 61, 71. Ở đây, trong hoạt động hút ẩm, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS được tính trên cơ sở trạng thái không khí hiện tại thông qua quy trình xử lý sau (quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi mục tiêu). Cụ thể, bộ xác định công suất 92 tính nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS sử dụng biểu thức hàm số được lưu trong bộ nhớ. Ở đây, biểu thức 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, biểu thức hàm số này dùng để tính 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 C hiện tại 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 bởi biểu thức hàm số này, và nhiệt độ  $T_p$  này được thiết đặt làm nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS. Trong hoạt động hút ẩm, quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi mục tiêu như vậy được thực hiện, theo nguyên tắc, ở các khoảng thời gian định trước (mỗi 20 giây).

Nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS được xác định theo cách này được truyền đi một cách thích hợp đến mỗi bộ điều khiển nội vùng 61, 71 thông qua Internet 86. Kết quả là, mỗi máy điều hòa không khí 20, 40 điều khiển tần số hoạt động của máy nén 23, 43 tương ứng sao cho nhiệt độ hóa hơi hiện tại Te được đưa đến gần nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS nhận được ở các khoảng thời gian định trước.

Nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS được xác định theo cách này trong hoạt động hút ẩm, giúp ngăn sự tăng hoặc giảm quá mức của nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS. Nếu nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS quá cao, thì nhiệt độ mà ở đó không khí có thể được làm mát trở nên cao, và lượng hơi ẩm có thể được ngưng tụ từ không khí giảm. Điều này gây khó khăn cho việc hút ẩm không khí trong nhà một cách nhanh chóng, và đưa

nhệt độ và độ ẩm trong nhà đến gần với điểm mục tiêu S một cách nhanh chóng. Kết quả là, sự thoải mái trong không gian trong nhà 11 bị giảm.

Nếu nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS quá thấp, mặt khác, không khí cần được hút ẩm trong vùng mà hệ số nhiệt hiện của không khí lớn (vùng mà độ nghiêng của mũi tên a trên Fig.11 nhỏ). Trong vùng này, tỷ lệ nhiệt ẩn được xử lý trên tổng lượng nhiệt được xử lý là nhỏ, điều này là bất lợi cho việc hút ẩm. Do đó, khi không khí được làm mát trong vùng này, hiệu quả hút ẩm bị hạ xuống, và do đó sự bảo toàn năng lượng 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 thiết đặt làm nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS, nhờ đó sự tăng hoặc giảm quá mức của nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS được ngăn chặn. Kết quả là, có thể đạt được cả sự thoải mái trong nhà và sự bảo toàn năng lượng của hệ thống điều hòa không khí 10.

Trị số giới hạn trên được thiết đặt thành nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS được xác định trong hoạt động hút ẩm, sao cho mỗi máy nhiệt ẩn có thể đảm bảo làm mát không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn. Do đó, trong hoạt động hút ẩm, nhiệt độ của không khí được làm mát bởi mỗi máy nhiệt ẩn không tăng cao hơn nhiệt độ điểm sương.

Trong hoạt động hút ẩm, như được mô tả ở trên, quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi mục tiêu được thực hiện, theo nguyên tắc, ở các khoảng thời gian định trước (mỗi 20 giây). Lưu ý rằng, để bảo vệ máy nén 23, 43 và ngăn sự đảo lại của nhiệt độ hóa hơi Te, bước xác định cập nhật sau đây được thực hiện trước mỗi quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi mục tiêu.

Trong bước xác định cập nhật, xác định được liệu quy trình xử lý nhiệt độ hóa hơi mục tiêu có cần được thực hiện lần nữa hay không. Trong bước xác định cập nhật, trong trường hợp một hoặc cả hai điều kiện 1-A và điều kiện 1-B được đáp ứng, thì quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi mục tiêu được thực hiện và nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS được cập nhật.

$$1\text{-A: } |T_e - T_{eS}| \text{ hiện tại} \leq E1$$

$$1\text{-B: } (|T_e - T_{eS}| \text{ hiện tại} - |T_e - T_{eS}| \text{ trước đó}) \leq E2$$

Ở đây,  $|T_e - T_{eS}|$  hiện tại biểu thị trị số tuyệt đối của độ lệch giữa nhiệt độ hóa hơi Te hiện tại và nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS hiện tại.  $|T_e - T_{eS}|$  trước đó tương ứng với trị số của  $|T_e - T_{eS}|$  được tính ở bước xác định cập nhật trước đó, bước xác định

ngay trước bước xác định cập nhật hiện tại. E1 và E2 biểu thị các ngưỡng xác định thiết đặt trước.

Trong trường hợp điều kiện 1-A được đáp ứng, có thể xác định được rằng nhiệt độ hóa hơi Te thực đã đồng quy với nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS. Do đó, trong trường hợp điều kiện 1-A được đáp ứng, quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi mục tiêu được thực hiện lần nữa để tính lại nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS.

Trong trường hợp điều kiện 1-B được đáp ứng, có thể xác định được rằng sự thay đổi giảm lượng chênh lệch giữa nhiệt độ hóa hơi Te và nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS là nhỏ, và nhiệt độ hóa hơi Te có xu hướng đồng quy với nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS. Do đó, cũng trong trường hợp điều kiện 1-B được đáp ứng, quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi mục tiêu được thực hiện lần nữa để tính lại nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS.

Trong trường hợp cả điều kiện 1-A và điều kiện 1-B đều không được đáp ứng, có thể xác định được rằng nhiệt độ hóa hơi Te không được đồng quy với nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS, và nhiệt độ hóa hơi Te đã được thay đổi nhiều. Do đó, trong trường hợp các điều kiện này đều không được đáp ứng, quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi mục tiêu bị ngăn không cho thực hiện, và nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS không được tính lại. Điều này có thể ngăn không cho nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS bị thay đổi lần nữa khi nhiệt độ hóa hơi Te đã được thay đổi tương đối nhiều. Do đó, có thể tránh sự thay đổi đáng kể về tần số hoạt động của máy nén 23, 43, và sự đảo lại của nhiệt độ hóa hơi Te.

#### Hoạt động chung

Tương tự hoạt động hút ẩm, hoạt động chung dùng để hạ thấp độ ẩm tuyệt đối trong phòng trong các điều kiện trong đó độ ẩm và nhiệt độ trong nhà đều cao. Trong hoạt động chung, 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, hoạt động chung không được thực hiện ở bước xác định thứ nhất (xem Fig.5). Trong hoạt động chung, 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.

Khi chuyển tiếp sang hoạt động chung, máy chủ đám mây 90 truyền, đến mỗi bộ điều khiển nội vùng 61, 71, tín hiệu dùng để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 của máy điều hòa không khí 20, 40 tương ứng. Trong hoạt động chung, tín hiệu dùng để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 sang mức

M được truyền đi. Do đó, trong hoạt động chung, tất cả các quạt trong nhà 33, 53 có lưu lượng gió trung bình.

Máy chủ đám mây 90 xác định một cách thích hợp nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40, và truyền nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS xác định được đến mỗi bộ điều khiển nội vùng 61, 71. Ở đây, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS trong hoạt động chung được xác định bởi phương pháp tương tự với phương pháp được sử dụng trong hoạt động làm mát của chế độ điều khiển nhiệt độ.

Nghĩa là, trong quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi trong hoạt động chung, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS được tính theo độ lệch  $\Delta Trs$  giữa nhiệt độ không khí hiện tại T và nhiệt độ mục tiêu Ts thiết đặt trong thiết bị đầu cuối truyền thông 80. Khi  $\Delta Trs$  tăng, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS giảm để tăng công suất của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40. Ngược lại, khi  $\Delta Trs$  giảm, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS tăng để giảm công suất của mỗi máy điều hòa không khí 20, 40.

Trị số giới hạn trên được thiết đặt thành nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS được xác định trong hoạt động chung, sao cho mỗi máy nhiệt ẩn có thể đảm bảo làm mát không khí đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn. Do đó, trong hoạt động chung, nhiệt độ của không khí được làm mát bởi mỗi máy nhiệt ẩn không tăng cao hơn nhiệt độ điểm sương.

Trong hoạt động chung, như trong hoạt động hút ẩm, bước xác định cập nhật được thực hiện để xem liệu nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS có được cập nhật hay không. Điều này có thể bảo vệ máy nén 23, 43 và tránh sự đảo lại của nhiệt độ hóa hơi Te.

#### Hoạt động nhiệt ẩn

Hoạt động nhiệt ẩn dùng để hạ thấp độ ẩm tuyệt đối trong phòng trong các điều kiện trong đó độ ẩm trong nhà đặc biệt cao. Trong hoạt động 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. Hoạt động nhiệt ẩn cơ bản chịu sự điều khiển giống với hoạt động hút ẩm.

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

Trong quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi trong hoạt động nhiệt ẩn, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS được xác định trên cơ sở nhiệt độ Tp tương ứng với tiếp điểm P, như trong hoạt động hút ẩm. Tuy nhiên, không giống hoạt động hút ẩm, bước xác

định cập nhật của nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS không được thực hiện trong hoạt động nhiệt ẩn. Do đó, trong hoạt động nhiệt ẩn, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS liên tục được tính lại ở các khoảng thời gian định trước (ví dụ, mỗi 20 giây).

Hoạt động nhiệt ẩn được thực hiện trong trường hợp điểm trạng thái không khí C ở trong vùng E3 như được mô tả ở trên, và vùng E3 ở gần vùng tắt nhiệt. Nếu, trong hoạt động nhiệt ẩn, việc tính lại nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS bị ngăn không cho thực hiện như trong hoạt động hút ẩm, không khí có thể được làm mát quá mức trong quá trình hoạt động, và nhiệt độ không khí T có thể giảm sâu xuống dưới nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS. Trong trường hợp này, nhiệt độ không khí T có thể đạt đến vùng tắt nhiệt.

Ngược lại, theo phương án này, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS liên tục được cập nhật trong hoạt động nhiệt ẩn. Do đó, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS có thể được điều chỉnh trước khi nhiệt độ không khí T bị hạ quá mức. Điều này có thể ngăn không cho nhiệt độ không khí T đạt đến vùng tắt nhiệt. Trong hoạt động nhiệt ẩn, nhiệt độ hóa hơi Te có khả năng đồng quy với nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS cao hơn so với trong hoạt động hút ẩm; do đó, tần số hoạt động của máy nén 23, 43 và nhiệt độ hóa hơi Te không thay đổi đáng kể ngay cả khi không phải chịu các ràng buộc bởi bước xác định cập nhật.

Tóm tắt hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện

Trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện (hoạt động đồng thời), khi nhiệt độ và độ ẩm trong nhà nằm trong phạm vi gần với điểm mục tiêu S, nhiệt ẩn và nhiệt hiện trong phòng được xử lý riêng biệt trong mỗi máy điều hòa không khí 20, 40. Trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện theo phương án này, máy điều hòa không khí thứ nhất 20 hoạt động như máy nhiệt ẩn, và máy điều hòa không khí thứ hai 40 hoạt động như máy nhiệt hiện. Do đó, trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, cục trong nhà 30, 50 của máy điều hòa không khí thứ nhất 20 làm mát và hút ẩm không khí và, đồng thời, cục trong nhà 30, 50 của máy điều hòa không khí thứ hai 40 chỉ làm mát không khí. Như được mô tả ở trên, nhờ hoạt động đồng thời máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện, có thể đưa nhiệt độ và độ ẩm trong nhà đến gần khoảng mục tiêu trong khi vẫn tránh được sự giảm quá mức của nhiệt độ trong nhà.

Trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, máy chủ đám mây 90 căn gửi các tín hiệu điều khiển khác nhau đến bộ điều khiển nội vùng tương ứng với máy nhiệt ẩn (trong ví dụ này, bộ điều khiển nội vùng thứ nhất 61) và đến bộ điều khiển nội vùng tương ứng với máy nhiệt hiện (trong ví dụ này, bộ điều khiển nội vùng thứ hai 71).



Điều này là do sự điều khiển khác nhau được thực hiện giữa máy nhiệt ẩn và máy nhiệt ẩn. Do đó, thông tin thiết bị được đăng ký trong máy chủ đám mây 90, thông tin thiết bị chỉ ra máy điều hòa không khí 20, 40 nào hoạt động như máy nhiệt ẩn và máy điều hòa không khí 20, 40 nào hoạt động như máy nhiệt ẩn trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt ẩn. Theo ví dụ này, thông tin thiết bị chỉ ra rằng máy điều hòa không khí thứ nhất 20 hoạt động như máy nhiệt ẩn trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt ẩn, và thông tin thiết bị chỉ ra rằng máy điều hòa không khí thứ hai 40 hoạt động như máy nhiệt ẩn trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt ẩn được đăng ký trong máy chủ đám mây 90. Ví dụ, thông tin như vậy được truyền đi từ thiết bị đầu cuối truyền thông 80 hoặc mỗi bộ điều khiển nội vùng 61, 71 đến máy chủ đám mây 90 thông qua Internet 86.

Việc điều khiển máy nhiệt ẩn trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt ẩn

Trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt ẩn, máy chủ đám mây 90 truyền tín hiệu để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà thứ nhất 33, đến bộ điều khiển nội vùng thứ nhất 61 tương ứng với máy điều hòa không khí thứ nhất 20 hoạt động như máy nhiệt ẩn. Trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt ẩn, lưu lượng gió của quạt trong nhà thứ nhất 33 trong máy điều hòa không khí thứ nhất 20 được chuyển đổi giữa hai mức độ (ví dụ, giữa mức L và mức M). Ví dụ, quạt trong nhà thứ nhất 33 có thể được chuyển đổi giữa hai mức độ là mức M và mức H.

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

Quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi của máy nhiệt ẩn trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt ẩn được thực hiện bởi phương pháp tương tự với phương pháp được sử dụng trong hoạt động hút ẩm. Cụ thể, bộ xác định công suất 92 thiết đặt, làm nhiệt độ hóa hơi mục tiêu thứ nhất TeS1, 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, hoạt động hút ẩm và hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt ẩn khác nhau ở các điểm sau: trong hoạt động hút ẩm, điểm trạng thái không khí C hiện tại (nghĩa 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 hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt ẩn, điểm mục tiêu S (nghĩa 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 trên cơ sở trị số thiết đặt của thiết bị đầu cuối truyền thông 80, và do đó về cơ bản là không thay đổi, không giống với điểm trạng thái C. Do

đó, khi tiếp điểm được xác định trên cơ sở điểm mục tiêu S, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 không thay đổi đáng kể. Điều này có thể ngăn trường hợp điểm trạng thái không khí C hiện tại lệch khỏi vùng E1 trên Fig.8 do sự thay đổi như vậy của nhiệt độ hóa hơi mục tiêu thứ nhất TeS1, và ngăn chặn việc chuyển từ hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện sang một hoạt động khác.

Trong quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi của máy nhiệt ẩn trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, bước xác định cập nhật được thực hiện theo cách tương tự với hoạt động hút ẩm. Điều này có thể bảo vệ máy nén 23, 43 và ngăn sự đảo lại của nhiệt độ hóa hơi Te.

Trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu thứ nhất TeS1 của máy nhiệt ẩn được điều chỉnh từng bước trên cơ sở điểm trạng thái không khí C hiện tại, điểm mục tiêu S, và sự thay đổi ngay trước đó của điểm trạng thái không khí C (nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R), mặc dù việc mô tả chi tiết được bỏ qua.

Việc điều khiển máy nhiệt hiện trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện

Trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, máy chủ đám mây 90 truyền tín hiệu dùng để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà thứ hai 53, đến bộ điều khiển nội vùng thứ hai 71 tương ứng với máy điều hòa không khí thứ hai 40 hoạt động như máy nhiệt hiện. Trong hoạt động riêng 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 đến, ví dụ, mức M hoặc mức H.

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

Trong quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi của máy nhiệt hiện trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu thứ hai TeS2 được xác định sao cho nhiệt độ của không khí được xử lý bởi 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 trên cơ sở 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. Nghĩa là, nhiệt độ điểm sương Tdew-s là nhiệt độ mà ở đó sự đọng sương xảy ra từ không khí ở điểm mục tiêu S trong trường hợp không khí được làm mát. Sau đó, trong quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi, nhiệt độ điểm sương Tdew-s được thiết đặt làm nhiệt độ hóa hơi mục tiêu thứ

hai TeS2.

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

Điểm mục tiêu S được xác định trên cơ sở trị số thiết đặt của thiết bị đầu cuối truyền thông 80, và do đó về cơ bản là không thay đổi, không giống điểm trạng thái C. Do đó, khi nhiệt độ điểm sương được xác định trên cơ sở điểm mục tiêu S, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu thứ hai TeS2 không thay đổi đáng kể. Việc này có thể giúp tránh trường hợp điểm trạng thái không khí C hiện tại lệch khỏi vùng E1 trên Fig.8 do sự thay đổi như vậy của nhiệt độ hóa hơi mục tiêu thứ hai TeS2, và để ngăn chặn việc chuyển từ hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện sang một hoạt động khác.

#### Hoạt động nhiệt hiện

Hoạt động nhiệt hiện dùng để hạ thấp nhiệt độ trong nhà trong các điều kiện trong đó nhiệt độ trong nhà đặc biệt cao. Trong hoạt động 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.

Khi chuyển tiếp sang hoạt động nhiệt hiện, máy chủ đám mây 90 truyền, đến mỗi bộ điều khiển nội vùng 61, 71, tín hiệu dùng để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 của máy điều hòa không khí 20, 40 tương ứng. Trong hoạt động nhiệt hiện, tín hiệu dùng để điều khiển lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 sang mức M được truyền đi. Do đó, trong hoạt động nhiệt hiện, tất cả các quạt trong nhà 33, 53 có lưu lượng gió trung bình.

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

Trong quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi trong hoạt động nhiệt hiện, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu TeS được xác định sao cho nhiệt độ của không khí được xử

lý bởi máy nhiệt hiện trở nên cao hơn nhiệt độ điểm sương. Cụ thể, nhiệt độ điểm sương  $T_{dew-c}$  tương ứng với không khí hiện tại được tính trên cơ sở điểm trạng thái không khí C hiện tại (nhiệt độ không khí T và độ ẩm không khí R). Nghĩa là, nhiệt độ điểm sương  $T_{dew-c}$  là nhiệt độ mà ở đó sự đọng sương xảy ra từ không khí ở điểm trạng thái hiện tại trong trường hợp không khí được làm mát. Sau đó, trong quy trình xử lý xác định nhiệt độ hóa hơi, nhiệt độ điểm sương  $T_{dew-c}$  được thiết đặt làm nhiệt độ hóa hơi mục tiêu thứ hai  $TeS2$ .

Hoạt động nhiệt hiện được thực hiện khi điểm trạng thái không khí C hiện tại ở trong vùng E2 ngoài điểm mục tiêu S. Do đó, điểm trạng thái không khí C hiện tại ở nhiệt độ tương đối cao hơn so với điểm mục tiêu S. Vì lý do này, trong hoạt động nhiệt hiện, không giống việc điều khiển máy nhiệt ẩn trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, nhiệt độ điểm sương  $T_{dew-c}$  tương ứng với điểm trạng thái không khí C hiện tại, không phải điểm mục tiêu S, được thiết đặt làm nhiệt độ hóa hơi mục tiêu  $TeS$ . Nghĩa là, nếu nhiệt độ điểm sương  $T_{dew-s}$  tương ứng với điểm mục tiêu S được thiết đặt làm nhiệt độ hóa hơi mục tiêu trong hoạt động nhiệt hiện, nhiệt độ hóa hơi mục tiêu  $TeS$  trở nên thấp quá mức, và không khí có thể được làm mát đến nhiệt độ điểm sương thực hoặc thấp hơn. Ngược lại, trong hoạt động nhiệt hiện, nhiệt độ điểm sương  $T_{dew-c}$  tương ứng với điểm trạng thái không khí C hiện tại được thiết đặt làm nhiệt độ hóa hơi mục tiêu  $TeS$ , có thể đảm bảo ngăn không cho xảy ra hút ẩm không khí trong hoạt động nhiệt hiện.

#### Hoạt động tắt nhiệt

Trong mỗi hoạt động được mô tả ở trên, theo nguyên tắc, khi mỗi cảm biến nhiệt độ hút 34, 54 của 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 vào chế độ tắt nhiệt.

Tuy nhiên, trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, tất cả các cục trong nhà 30, 50 bị ngăn không cho chuyển vào chế độ tắt nhiệt cho đến khi ít nhất là tất cả các cảm biến nhiệt độ hút 34, 54 của các cục trong nhà 30, 50 trong hoạt động phát hiện nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ xác định tắt nhiệt  $Toff$ . Do đó, trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, các cục trong nhà 30, 50 không chuyển vào chế độ tắt nhiệt ngay cả khi cảm biến nhiệt độ hút 34, 54 của 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 hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, nhiệt độ của không khí thổi khác nhau giữa máy nhiệt hiện và máy nhiệt ẩn. Vì lý do này, nhiệt độ có xu hướng trở nên

không đồng đều trong không gian trong nhà 11. Do hiện tượng này, nhiệt độ được phát hiện bởi 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 khăn cho việc tiếp tục hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện. Để giải quyết vấn đề này, việc xác định tắt nhiệt được đề cập ở trên được thực hiện, nhờ đó hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện có thể được tiếp tục cho đến khi nhiệt độ của toàn bộ không gian trong nhà 11 trở nên bằng hoặc thấp hơn nhiệt độ xác định tắt nhiệt.

#### -Hiệu quả của phương án-

Theo phương án trên, trong trường hợp điều kiện chỉ ra rằng độ ẩm trong nhà cao hơn trị số định trước (điều kiện trong đó độ ẩm trong nhà R, ví dụ, bằng hoặc cao hơn ngưỡng độ ẩm thứ nhất  $Rs1$  hoặc ngưỡng độ ẩm thứ hai  $Rs2$ ) được đáp ứng, hoạt động thứ nhất (hoạt động hút ẩm, hoạt động chung, hoặc hoạt động nhiệt ẩn) được thực hiện với tất cả các máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như các máy nhiệt ẩn. Do đó, trong điều kiện tải độ ẩm trong nhà cao, tải độ ẩm này có thể được xử lý kịp thời và sự thoải mái trong phòng có thể được đảm bảo.

Trong trường hợp điều kiện chỉ ra rằng nhiệt độ và độ ẩm trong nhà nằm trong khoảng mục tiêu (điều kiện trong đó điểm trạng thái không khí C ở trong vùng E1) được đáp ứng, hoạt động thứ hai (hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện) được thực hiện với máy điều hòa không khí thứ nhất 20 hoạt động như máy nhiệt ẩn và máy điều hòa không khí thứ hai 40 hoạt động như máy nhiệt hiện. Do đó, trong trường hợp nhiệt độ và độ ẩm trong nhà nằm trong khoảng tối ưu, nhiệt ẩn và nhiệt hiện có thể được xử lý riêng biệt. Điều này có thể ngăn không cho suy giảm bảo toàn năng lượng do sự làm mát quá mức không khí trong nhà, và bảo vệ người sử dụng khỏi cảm giác gió lạnh.

Trong trường hợp điều kiện chỉ ra rằng độ ẩm trong nhà thấp hơn trị số định trước và nhiệt độ trong nhà cao hơn trị số định trước (ví dụ, điều kiện trong đó độ ẩm trong nhà R thấp hơn ngưỡng độ ẩm thứ nhất  $Rs1$  và nhiệt độ trong nhà T bằng hoặc cao hơn ngưỡng nhiệt độ thứ hai  $Ts2$ ) được đáp ứng, hoạt động thứ ba (hoạt động nhiệt hiện) được thực hiện với máy điều hòa không khí thứ nhất 20 và máy điều hòa không khí thứ hai 40 hoạt động như các máy nhiệt hiện. Do đó, khi chỉ nhiệt độ trong nhà cao, thì chỉ nhiệt hiện trong phòng có thể được xử lý kịp thời mà không hạ thấp độ ẩm.

Trong chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm, các hoạt động ở trên được chuyển đổi theo nhiệt độ và độ ẩm của không khí trong nhà, nhờ đó điểm trạng thái C có thể được đồng quy với vùng thứ nhất E1, và hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện có thể được thực hiện càng lâu càng tốt. Điều này làm cho có thể thực hiện hoạt động với sự

bảo toàn năng lượng cao trong khi vẫn đảm bảo sự thoải mái trong nhà.

#### Điều khiển lưu lượng gió

Theo phương án được mô tả ở trên, tốt hơn là điều khiển lưu lượng không khí được thổi từ máy nhiệt ẩn và máy nhiệt hiện như sau.

Như được mô tả ở trên, máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như máy nhiệt ẩn được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn. Máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như máy nhiệt hiện được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương. Vì lý do này, nhiệt độ của không khí thổi từ máy nhiệt ẩn thấp hơn nhiệt độ của không khí thổi từ máy nhiệt hiện. Khi không khí thổi từ máy nhiệt ẩn thổi trực tiếp vào người trong phòng, người trong phòng cảm giác được luồng gió. Do đó, trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, thiết bị điều khiển 60 thực hiện điều khiển sao cho lưu lượng của không khí thổi từ máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như máy nhiệt ẩn trở nên nhỏ hơn lưu lượng của không khí thổi từ máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như máy nhiệt hiện. Cụ thể, trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 của máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như máy nhiệt ẩn được thiết đặt thành, ví dụ, mức M (lưu lượng gió trung bình), và lưu lượng gió của quạt trong nhà 33, 53 của máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như máy nhiệt hiện được thiết đặt thành, ví dụ, mức H (lưu lượng gió cao). Điều này làm cho không khí thổi từ máy nhiệt ẩn đạt khoảng cách ngắn hơn, do đó ngăn chặn không khí nhiệt độ thấp thổi trực tiếp vào người trong phòng. Ngược lại, không khí thổi từ máy nhiệt hiện đạt khoảng cách dài hơn. Do đó, không khí có nhiệt độ tương đối cao được thổi vào người trong phòng, do đó cải thiện sự thoải mái của người trong phòng.

Trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, sự phân bố nhiệt độ trong không gian trong nhà có thể trở nên không đồng đều do sự chênh lệch giữa nhiệt độ của không khí thổi từ máy nhiệt ẩn và nhiệt độ của không khí thổi từ máy nhiệt hiện. Để giải quyết vấn đề này, lưu lượng của không khí thổi được tạo ra từ máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như máy nhiệt hiện được làm cho lớn hơn lưu lượng của không khí thổi từ máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như máy nhiệt ẩn. Điều này có thể thúc đẩy sự hòa trộn của không khí thổi từ máy nhiệt ẩn với không khí thổi từ máy nhiệt hiện. Kết quả là, sự phân bố nhiệt độ không đồng đều của không gian trong nhà có thể được ngăn chặn trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện.

#### Điều khiển hướng gió

Theo phương án được mô tả ở trên, tốt hơn là điều khiển hướng gió của máy nhiệt ẩn như sau.

Như được mô tả ở trên, nếu không khí thổi từ máy nhiệt ẩn thổi trực tiếp vào người trong phòng, thì người trong phòng cảm giác được luồng gió. Do đó, thiết bị điều khiển 60 điều khiển cánh điều chỉnh hướng gió (cánh treo) của máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như máy nhiệt ẩn, sao cho hướng gió của không khí thổi từ máy điều hòa không khí 20, 40 về cơ bản là hướng ngang. Điều này có thể ngăn không cho không khí thổi từ máy nhiệt ẩn thổi trực tiếp vào người trong phòng. Việc điều khiển hướng gió như vậy có thể được áp dụng miễn là ít nhất một trong số các máy điều hòa không khí 20, 40 hoạt động như máy nhiệt ẩn. Cụ thể, máy nhiệt ẩn có thể thổi không khí theo hướng ngang trong hoạt động hút ẩm, hoạt động chung, hoạt động nhiệt ẩn, và hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện được mô tả ở trên.

Tùy thuộc vào cách bố trí của phòng, ví dụ, có thể bất tiện khi để cho máy nhiệt ẩn thổi không khí theo hướng ngang. Do đó, tốt hơn là tạo ra bộ phận thiết đặt hướng gió cho phép người sử dụng tự ý thay đổi hướng gió của không khí thổi từ máy nhiệt ẩn. Ví dụ, bộ phận thiết đặt hướng gió có thể được bố trí trong bộ điều khiển từ xa 36, 56 hoặc thiết bị đầu cuối truyền thông 80 được mô tả ở trên.

#### Các phương án khác

Thiết bị điều khiển 60 của phương án trên bao gồm máy chủ đám mây 90, thiết bị đầu cuối truyền thông 80 và dạng tương tự, và đạt được chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm thông 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 nội vùng mà không thông qua Internet.

Mặc dù hệ thống điều hòa không khí 10 của phương án trên bao gồm hai máy điều hòa không khí 20, 40 được sử dụng để điều hòa không khí cho cùng một không gian trong nhà 11, số lượng máy điều hòa không khí 20, 40 có thể là ba hoặc nhiều hơn ba. Cũng trong trường hợp này, máy điều hòa không khí nào hoạt động như máy nhiệt ẩn và máy điều hòa không khí nào hoạt động như máy nhiệt hiện trong hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, được đăng ký trước. Đối với hoạt động riêng nhiệt ẩn và nhiệt hiện, tỷ lệ giữa số lượng các máy nhiệt ẩn và số lượng các máy nhiệt hiện được xác định trên cơ sở thông tin đã đăng ký.

Trong hệ thống điều hòa không khí 10 theo phương án trên, ví dụ, máy điều hòa không khí có thể là điều hòa không khí đa năng dùng cho tòa nhà, có ba hoặc

nhiều hơn ba cục trong nhà và trong đó mạch lạnh trong mỗi cục trong nhà được bố trí van tiết lưu trong nhà.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

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

Danh mục các 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 điều hòa không khí bao gồm cục trong nhà (30, 50) và cục ngoài trời (21, 41), mỗi một máy trong số các máy điều hòa không khí này được tạo cấu hình để thực hiện chu trình làm lạnh riêng biệt và điều hòa không khí cho cùng một không gian 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:

hoạt động thứ nhất trong đó các cục trong nhà (30, 50) của tất cả các máy điều hòa không khí (20, 40) được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn; và

hoạt động thứ hai trong đó cục trong nhà (30) của ít nhất một máy điều hòa không khí (20) được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn, trong khi cục trong nhà (50) của một máy điều hòa không khí khác (40) được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương,

thiết bị điều khiển (60) được tạo cấu hình để chuyển đổi các chế độ giữa chế độ điều khiển nhiệt độ bao gồm hoạt động làm mát thông thường và chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai, và

thiết bị điều khiển (60) xác định xem liệu có bắt đầu hoạt động tiếp theo bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ hai tại thời điểm bắt đầu chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm hay không.

2. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 1, trong đó thiết bị điều khiển (60) thực hiện hoạt động thứ nhất khi điều kiện chỉ ra rằng ít nhất là độ ẩm trong nhà cao hơn trị số định trước được đáp ứng.

3. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết bị điều khiển (60) thực hiện hoạt động thứ hai khi điều kiện chỉ ra rằng nhiệt độ trong nhà và độ ẩm trong nhà nằm trong khoảng mục tiêu được đáp ứng.

4. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị điều khiển (60) được tạo cấu hình để thực hiện hoạt động thứ ba trong đó các cục trong nhà (30, 50) của tất cả các máy điều hòa không khí (20, 40) được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương.

5. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 4, trong đó thiết bị điều khiển (60) thực hiện hoạt động thứ ba khi điều kiện chỉ ra rằng độ ẩm trong nhà thấp hơn trị số định trước và nhiệt độ trong nhà cao hơn trị số định trước được đáp ứng.

6. Hệ thống điều hòa không khí bao gồm:

các máy điều hòa không khí (20, 40), mỗi máy điều hòa không khí bao gồm cục trong nhà (30, 50) và cục ngoài trời (21, 41), mỗi một máy trong số các máy điều hòa không khí này được tạo cấu hình để thực hiện chu trình làm lạnh riêng biệt và điều hòa không khí cho cùng một không gian 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:

hoạt động thứ nhất trong đó các cục trong nhà (30, 50) của tất cả các máy điều hòa không khí (20, 40) được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn;

hoạt động thứ hai trong đó cục trong nhà (30) của ít nhất một máy điều hòa không khí (20) được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn, trong khi cục trong nhà (50) của một máy điều hòa không khí khác (40) được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương; và

hoạt động thứ ba trong đó các cục trong nhà (30, 50) của tất cả các máy điều hòa không khí (20, 40) được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương,

thiết bị điều khiển (60) được tạo cấu hình để chuyển đổi các chế độ giữa chế độ điều khiển nhiệt độ bao gồm hoạt động làm mát thông thường và chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm bao gồm hoạt động thứ nhất, hoạt động thứ hai, và hoạt động thứ ba, và

thiết bị điều khiển (60) xác định xem liệu có bắt đầu hoạt động tiếp theo bao gồm hoạt động thứ nhất và hoạt động thứ ba tại thời điểm bắt đầu chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm hay không.

7. Hệ thống điều hòa không khí bao gồm:

các máy điều hòa không khí (20, 40), mỗi máy điều hòa không khí bao gồm cục trong nhà (30, 50) và cục ngoài trời (21, 41), mỗi một máy trong số các máy điều hòa không khí này được tạo cấu hình để thực hiện chu trình làm lạnh riêng biệt và điều

hòa không khí cho cùng một không gian 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:

hoạt động thứ nhất trong đó các cục trong nhà (30, 50) của tất cả các máy điều hòa không khí (20, 40) được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn;

hoạt động thứ hai trong đó cục trong nhà (30) của ít nhất một máy điều hòa không khí (20) được điều khiển sao cho không khí được làm mát đến nhiệt độ điểm sương hoặc thấp hơn, trong khi cục trong nhà (50) của một máy điều hòa không khí khác (40) được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương; và

hoạt động thứ ba trong đó các cục trong nhà (30, 50) của tất cả các máy điều hòa không khí (20, 40) được điều khiển sao cho không khí được làm mát ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ điểm sương,

thiết bị điều khiển (60) được tạo cấu hình để chuyển đổi các chế độ giữa chế độ điều khiển nhiệt độ bao gồm hoạt động làm mát thông thường và chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm bao gồm hoạt động thứ nhất, hoạt động thứ hai, và hoạt động thứ ba, và

thiết bị điều khiển (60) xác định xem liệu có bắt đầu hoạt động tiếp theo bao gồm hoạt động thứ hai và hoạt động thứ ba tại thời điểm bắt đầu chế độ điều khiển nhiệt độ và độ ẩm hay không.

FIG. 1

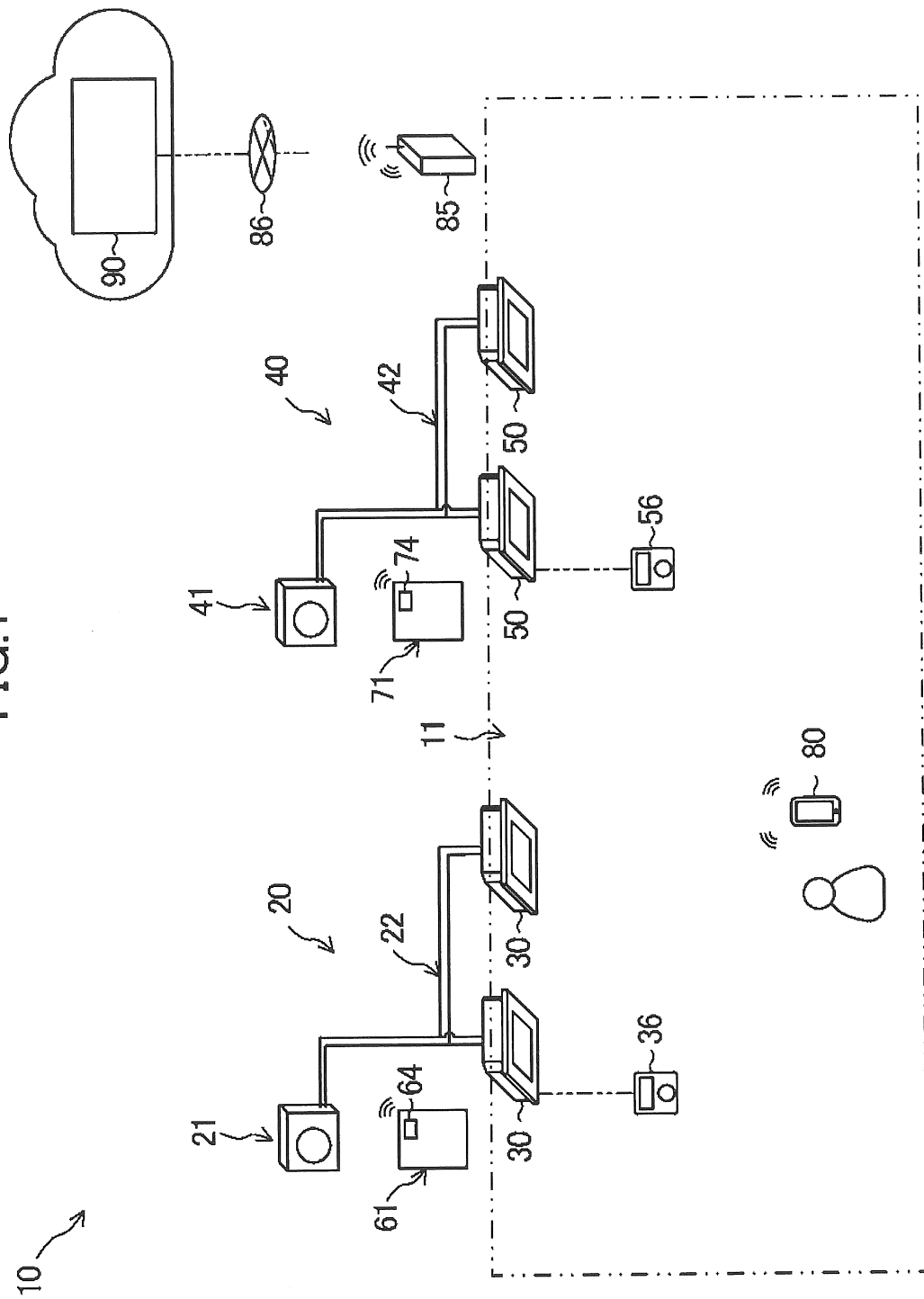


FIG. 2

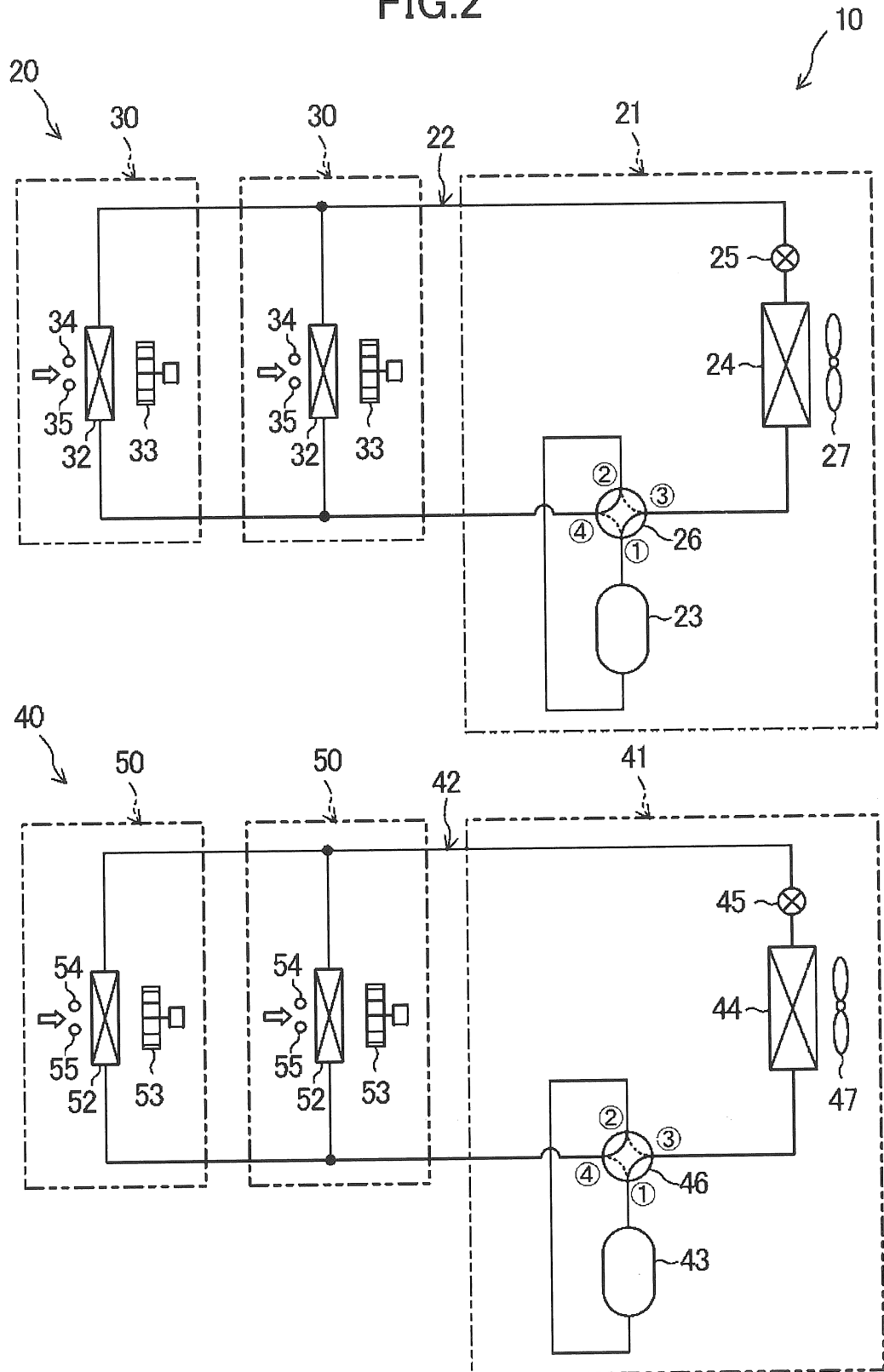


FIG.3

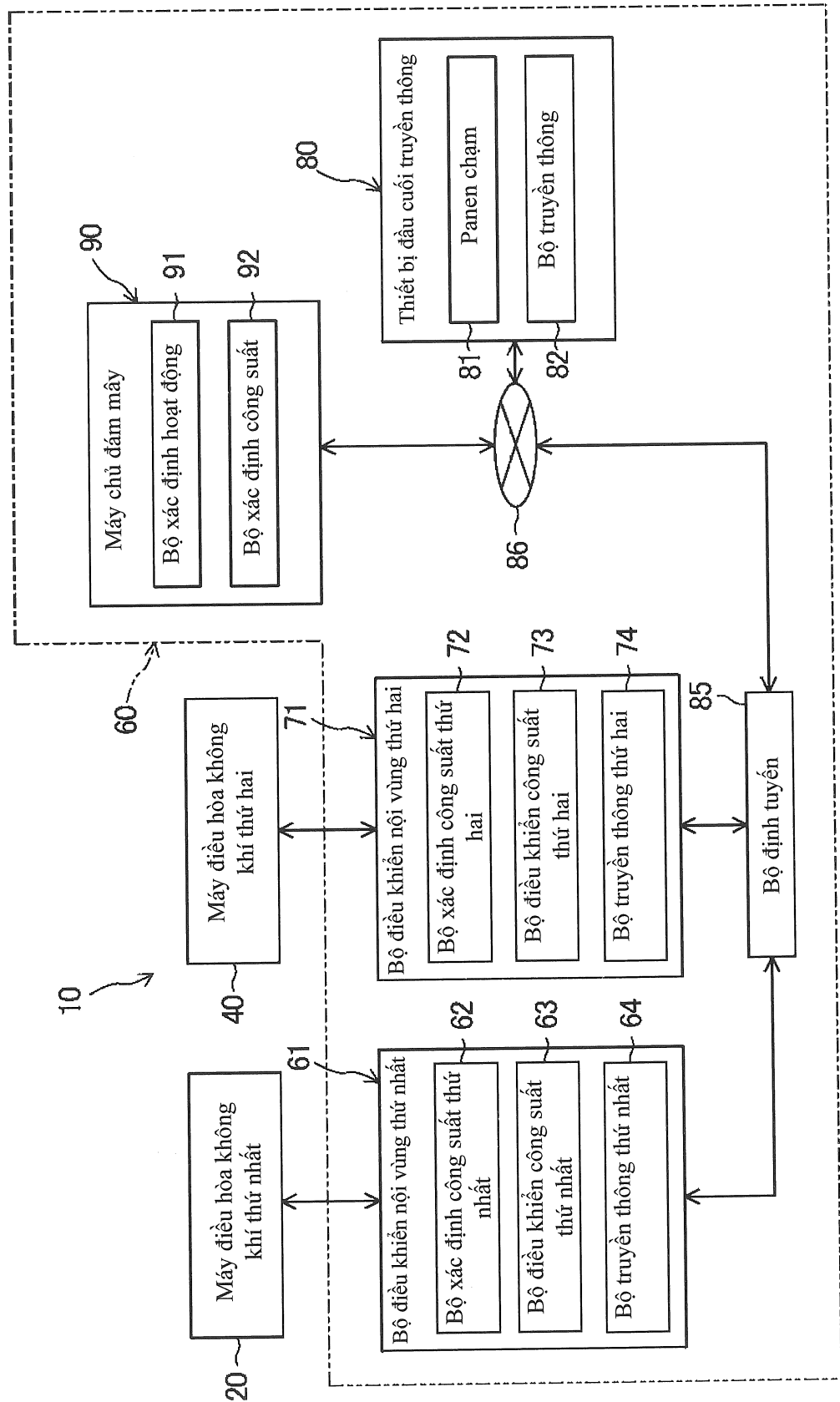


FIG.4

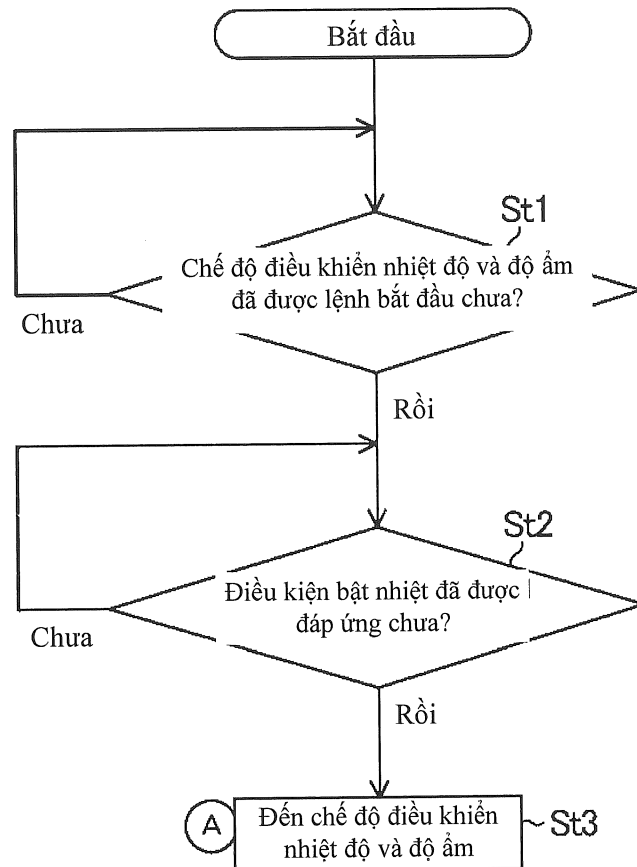


FIG.5

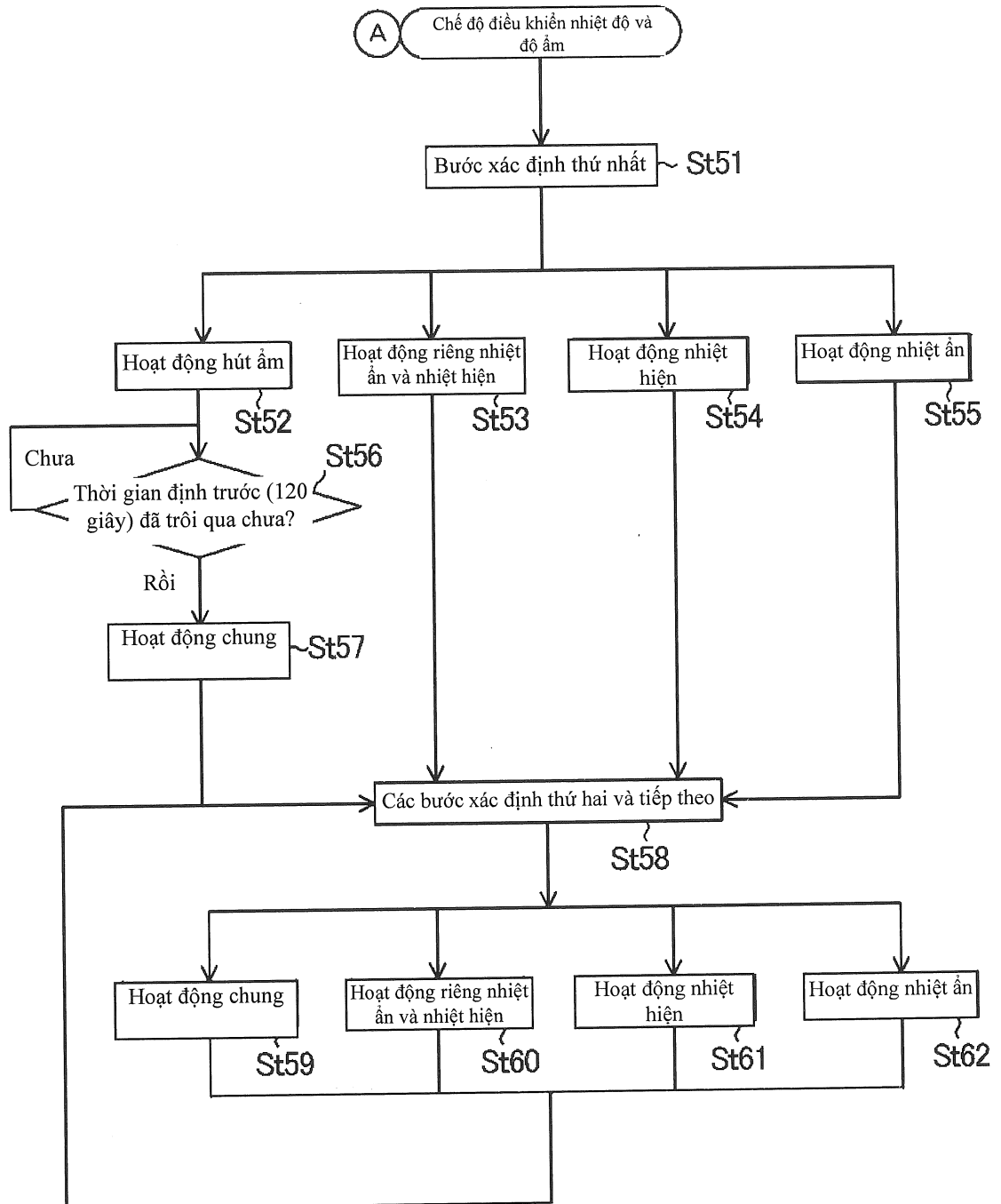




FIG.6

BƯỚC XÁC ĐỊNH THỨ NHẤT

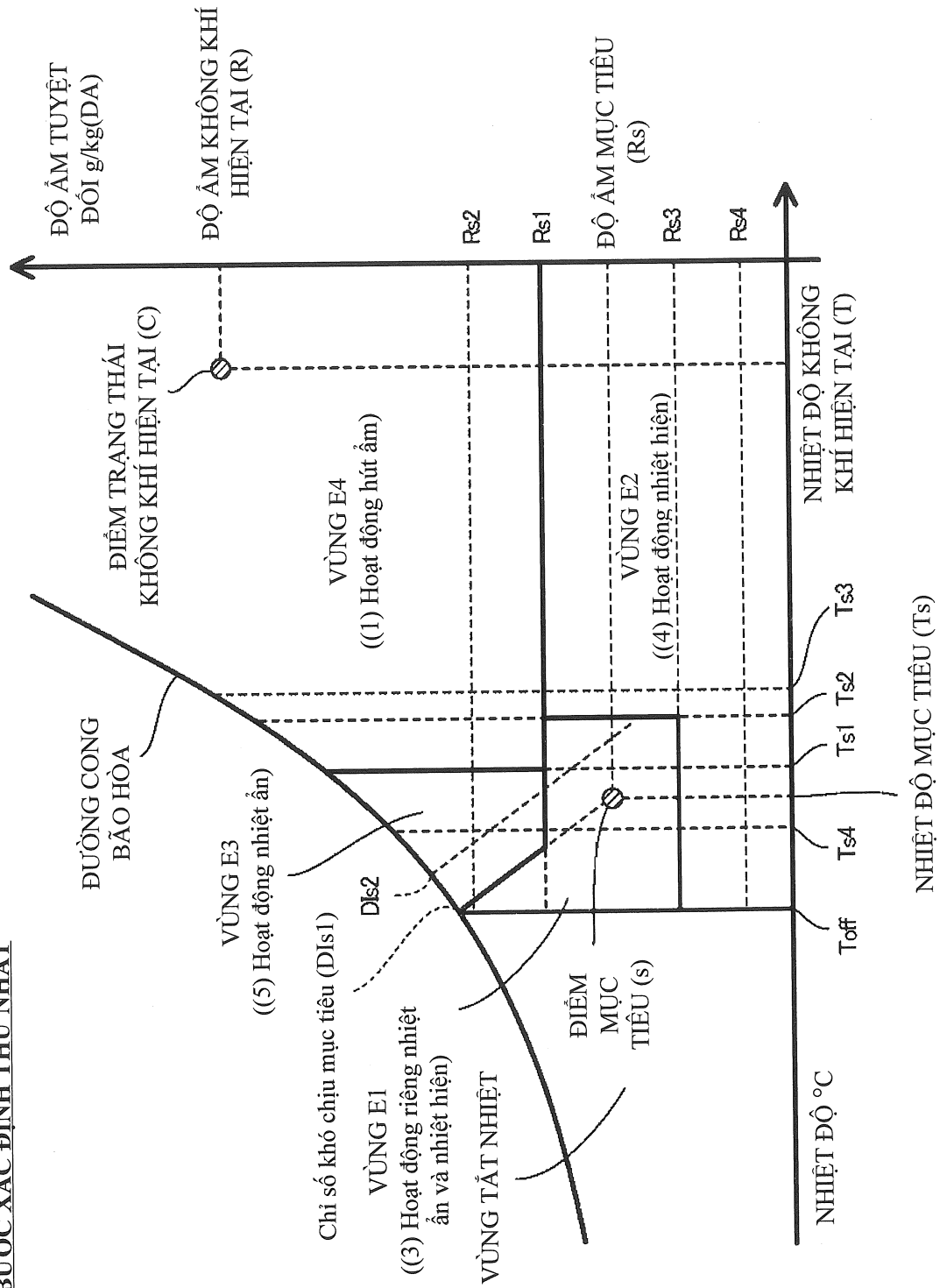
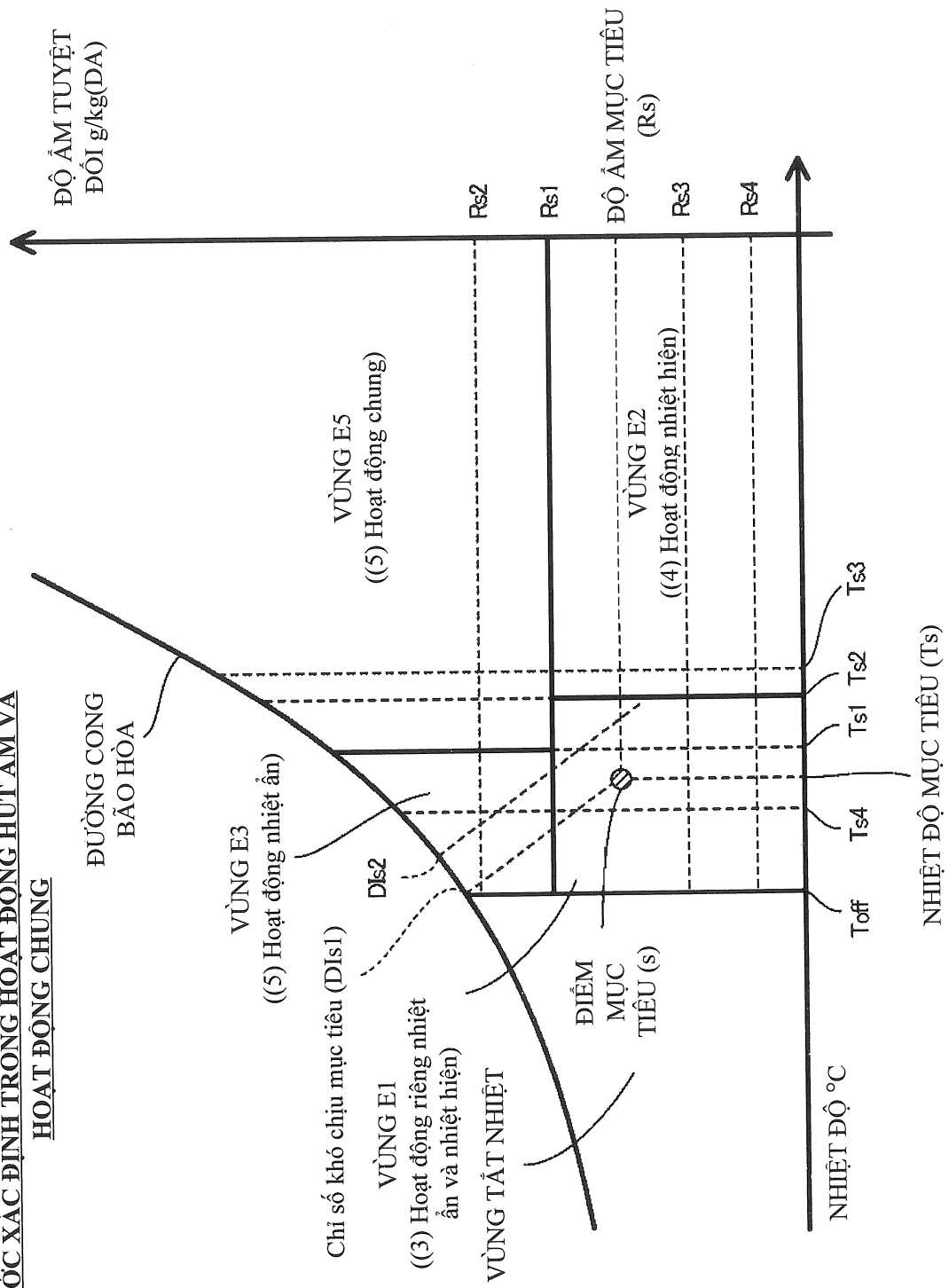


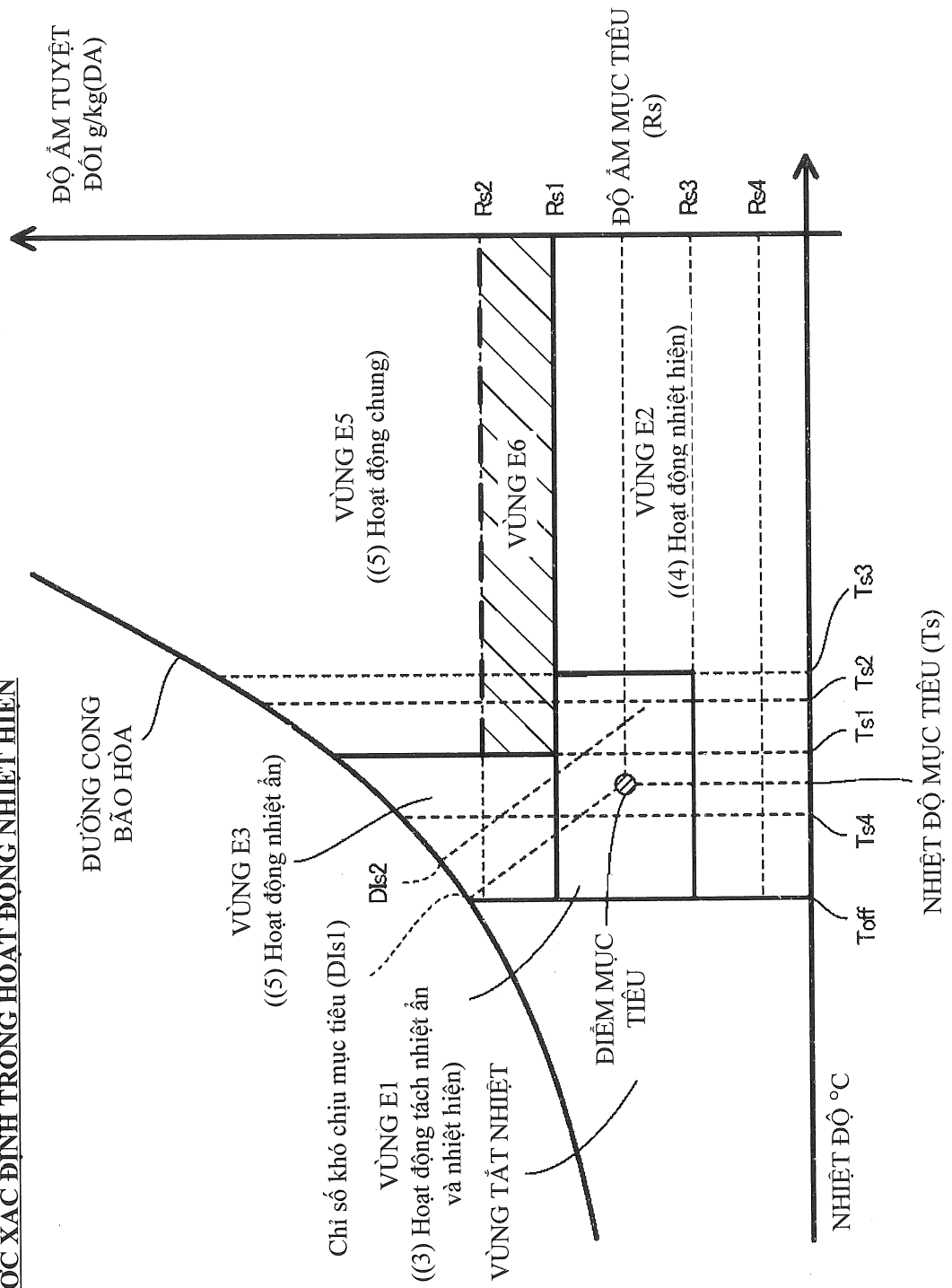
FIG.7

**BƯỚC XÁC ĐỊNH TRONG HOẠT ĐỘNG HÚT ẨM VÀ  
HOẠT ĐỘNG CHUNG**





**FIG.9 BƯỚC XÁC ĐỊNH TRONG HOẠT ĐỘNG NHIỆT HIỆN**



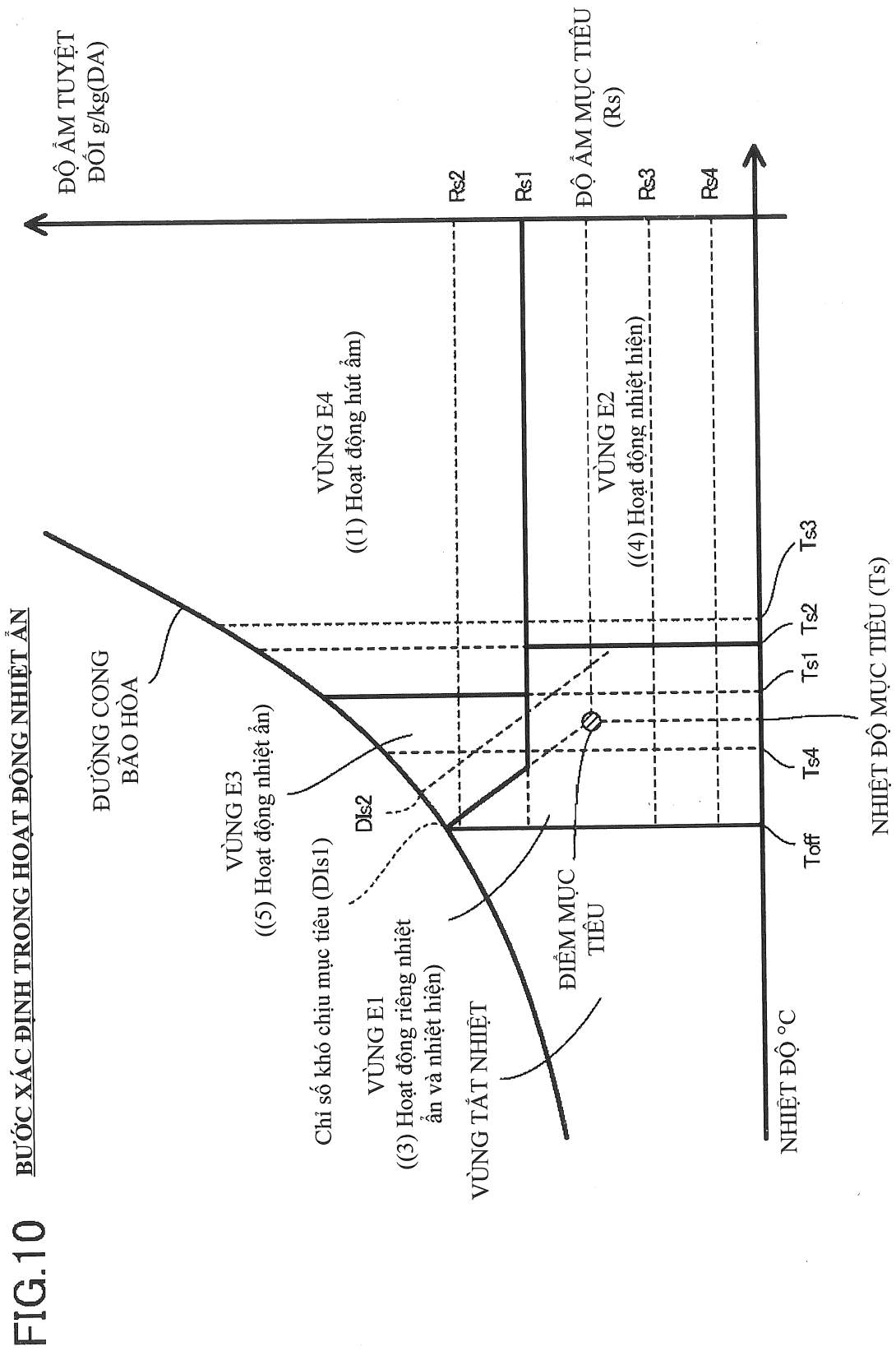


FIG.11

