



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

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

(11) 
1-0021182

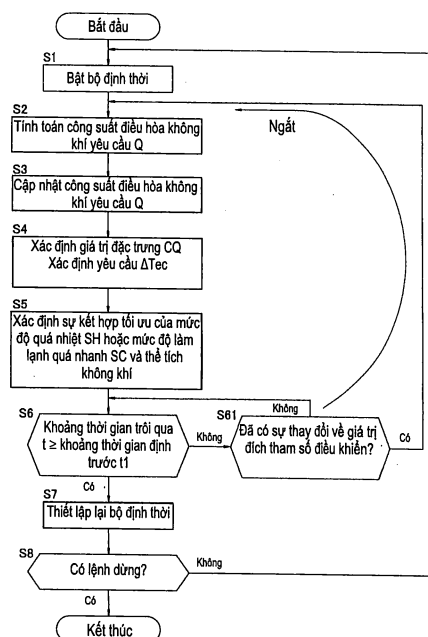
(51)⁷ F24F 11/02

(13) B

- (21) 1-2017-01538 (22) 14.07.2015
(86) PCT/JP2015/070120 14.07.2015 (87) WO2016/051920 07.04.2016
(30) 2014-202307 30.09.2014 JP
2014-202308 30.09.2014 JP
(45) 25.06.2019 375 (43) 26.06.2017 351
(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)
Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-Nishi 2-Chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka
530-8323, Japan
(72) Kousuke KIBO (JP)
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

(57) Sáng chế đề cập đến máy điều hòa không khí trong đó các khối trong nhà có thể thực hiện các hoạt động điều hòa không khí ổn định mà không cần quan tâm đến tình trạng của các khối trong nhà khác. Trong máy điều hòa không khí (10), các khối trong nhà điều hòa không khí (40, 50, 60, 70) có các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77). Các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77), trong bước điều khiển công suất, xác định giá trị đích mức độ quá nhiệt (SHt) hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh (SCt) và/hoặc thể tích không khí (Ga) trên cơ sở nhiệt độ bay hơi đích (Tet) hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích (Tct) mà được thiết lập bởi khối ngoài trời điều hòa không khí (20), nên mỗi khối trong nhà điều hòa không khí có thể thực hiện các hoạt động điều hòa không khí ổn định mà không cần quan tâm đến tình trạng của các khối trong nhà điều hòa không khí khác.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến máy điều hòa không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, máy điều hòa không khí có thể tiết kiệm năng lượng với hiệu suất hoạt động được nâng cao ngày càng phổ biến hơn. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 (công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP-A 2011-257126) mô tả thiết bị điều hòa không khí mà, khi các khối trong nhà tính toán các giá trị cần thiết đối với nhiệt độ bay hơi cần được đưa đến khối ngoài trời, thì thực hiện việc tính toán công suất nhờ sử dụng hàm trao đổi nhiệt mà các thông số của nó bao gồm các mức chênh lệch giữa các nhiệt độ trong phòng và nhiệt độ bay hơi, các thể tích không khí và các mức độ quá nhiệt và cộng vào lượng dư điều khiển này đối với các thể tích không khí và các mức độ quá nhiệt để nhờ đó tiết kiệm năng lượng.

Để khắc phục các nhược điểm này, trong máy điều hòa không khí loại multi (nhiều khối trong nhà, một khối ngoài trời), mỗi một trong các khối trong nhà phát hiện nhiệt độ ống chất lỏng của nó và yêu cầu từ khối ngoài trời nhiệt độ bay hơi thích hợp cho chính nó. Nếu khối trong nhà cụ thể thực hiện việc điều khiển công suất trên cơ sở nhiệt độ ống chất lỏng mà chính nó đã phát hiện, thì nhiệt độ của ống chất lỏng của chính nó sẽ thay đổi mỗi khi một khối trong nhà khác bật và tắt bộ ổn nhiệt của nó và thể tích không khí sẽ chuyển mạch thường xuyên với mỗi thay đổi, vì vậy nảy sinh vấn đề là các hoạt động điều hòa không khí ổn định sẽ không được thực hiện.

Danh sách các tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP-A 2011-257126

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất máy điều hòa không khí, trong đó các khối trong nhà có thể thực hiện các hoạt động điều hòa không khí ổn định mà không cần

quan tâm đến tình trạng của các khối trong nhà khác.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế là máy điều hòa không khí bao gồm khối ngoài trời và các khối trong nhà được nối với khối ngoài trời, với khối ngoài trời thỉnh thoảng thiết lập nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ khác với giá trị của nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ mà khối trong nhà bất kỳ đã yêu cầu từ khối ngoài trời, trong đó các khối trong nhà có các bộ điều khiển phía trong nhà. Các bộ điều khiển phía trong nhà thực hiện việc điều khiển công suất. Điều khiển công suất là việc điều khiển để điều chỉnh công suất trên cơ sở mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, thể tích không khí, hoặc nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ trong khi tính toán công suất yêu cầu được xác định từ nhiệt độ trong phòng hiện thời và nhiệt độ trong phòng thiết lập. Các bộ điều khiển phía trong nhà, trong bước điều khiển công suất, xác định thể tích không khí và/hoặc giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh trên cơ sở nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ mà được thiết lập bởi khối ngoài trời.

Trong máy điều hòa không khí này, các bộ điều khiển phía trong nhà xác định thể tích không khí và/hoặc giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh trên cơ sở nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ mà được thiết lập bởi khối ngoài trời, vì thế mỗi khối trong nhà thu được thể tích không khí ổn định và/hoặc mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh mà không cần quan tâm đến tình trạng của các khối trong nhà khác. Kết quả là, các hoạt động điều hòa không khí ổn định có thể được thực hiện.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ hai của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà lựa chọn sự kết hợp tiết kiệm năng lượng nhất trong số các kết hợp của mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh và thể tích không khí mà thu được công suất yêu cầu trong bước điều khiển công suất.

Trong máy điều hòa không khí này, nhiệt độ trong phòng được ngăn không cho lệch khỏi giá trị đích và hệ số truyền nhiệt phía môi chất lạnh trở thành lớn hơn do sự tối ưu hóa mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, vì thế, thể tích không khí có thể được giảm đến mức tối thiểu, dẫn đến tiết kiệm năng lượng.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ ba của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà yêu cầu khối ngoài trời giảm nhiệt độ bay hơi hoặc tăng nhiệt độ ngưng tụ khi các bộ điều khiển phía trong nhà không thể đảm bảo công suất yêu cầu trong bước điều khiển công suất.

Ví dụ, các bộ điều khiển phía trong nhà đưa nhiệt độ bay hơi được yêu cầu đến khối ngoài trời. Tuy nhiên, khối ngoài trời thiết lập, như là nhiệt độ bay hơi đích, nhiệt độ bay hơi mà cần để tăng tần suất hoạt động của máy nén nhiều nhất trong số các nhiệt độ bay hơi được yêu cầu bởi các bộ điều khiển phía trong nhà, vì thế, các hoạt động sẽ không theo như tất cả các bộ điều khiển phía trong nhà yêu cầu.

Tuy nhiên, trong trường hợp bộ điều khiển phía trong nhà cụ thể yêu cầu nhiệt độ bay hơi khát khe (thấp) để loại bỏ sự thiếu hụt công suất và nhiệt độ bay hơi được yêu cầu là thấp hơn các nhiệt độ bay hơi được yêu cầu bởi các bộ điều khiển phía trong nhà khác, nhiệt độ bay hơi được yêu cầu trở thành nhiệt độ bay hơi đích và việc điều khiển công suất được mong đợi bởi bộ điều khiển phía trong nhà đó có thể được thực hiện.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ thứ nhất đến thứ ba, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà thực hiện việc điều khiển công suất trong khi tính toán một cách định kỳ công suất yêu cầu. Khi có sự thay đổi về giá trị đích của mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, giá trị thiết lập của thể tích không khí, hoặc giá trị đích của nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ, các bộ điều khiển phía trong nhà thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn để ngắt mà không chờ việc tính toán định kỳ bằng cách điều khiển công suất và tính toán và cập nhật công suất yêu cầu.

Ví dụ, nếu các bộ điều khiển phía trong nhà đã phải tiếp tục việc điều khiển trước đó như thường và chờ việc tính toán công suất định kỳ khi có sự thay đổi về giá trị đích của mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, giá trị thiết lập của thể tích không khí, hoặc giá trị đích của nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ, nhiệt độ trong phòng sẽ lệch khỏi giá trị đích.

Tuy nhiên, trong máy điều hòa không khí này, khi có sự thay đổi về giá trị đích của mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, giá trị thiết lập của thể tích không khí, hoặc giá trị đích của nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ, các bộ điều khiển phía trong nhà ngắt mà không chờ việc tính toán định kỳ bằng cách điều khiển công suất và tính toán và cập nhật với công suất yêu cầu thích hợp, vì thế, nhiệt độ trong phòng có thể được ngăn không cho lệch khỏi giá trị đích.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ năm của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà lựa chọn sự kết hợp tiết kiệm năng lượng nhất trong số các kết hợp của mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh và thể tích không khí mà thu được công suất yêu cầu mà được cập nhật.

Trong máy điều hòa không khí này, nhiệt độ trong phòng được ngăn không cho lệch khỏi giá trị đích và hệ số truyền nhiệt phía môi chất lạnh trở thành lớn hơn do sự tối ưu hóa mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, vì thế, thể tích không khí có thể được giảm đến mức tối thiểu, dẫn đến tiết kiệm năng lượng.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư hoặc khía cạnh thứ năm, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà, trong bước điều khiển công suất gián đoạn, tính toán nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ để yêu cầu từ khối ngoài trời để giảm đến mức tối thiểu mức chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ trong phòng hiện thời và nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ.

Trong máy điều hòa không khí này, trường hợp thường không xuất hiện là nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ mà bộ điều khiển phía trong nhà cụ thể đã tự tìm kiếm từ khối ngoài trời điều hòa không khí được phản ánh trong nhiệt độ bay hơi đích hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích tiếp theo và cũng có trường hợp trong đó nhiệt độ bay hơi được yêu cầu hoặc nhiệt độ ngưng tụ được yêu cầu được tìm kiếm bởi một bộ điều khiển phía trong nhà khác được phản ánh, nhưng nhiệt độ bay hơi được yêu cầu hoặc nhiệt độ ngưng tụ được yêu cầu được tìm kiếm bởi một trong số các bộ điều khiển phía trong nhà được phản ánh trong nhiệt độ bay hơi đích hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích tiếp theo, dẫn đến tiết kiệm năng lượng trong toàn bộ hệ thống bao gồm khối ngoài trời.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà, khi tính toán định kỳ công suất yêu cầu trong bước điều khiển công suất, tính toán giá trị được yêu cầu đối với nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ để yêu cầu từ khối ngoài trời. Khi các bộ điều khiển phía trong nhà nhận đầu vào của giá trị đích đối với nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ từ khối ngoài trời, các bộ điều khiển phía trong nhà thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn mà không cần quan tâm đến việc liệu giá trị đích phù hợp với giá trị được yêu cầu mà được kết xuất đến khối ngoài trời hay không.

Trong máy điều hòa không khí loại multi, giá trị đích đối với nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ khác với giá trị được yêu cầu bởi các khối trong nhà điều hòa không khí được thiết lập.

Do đó, trong máy điều hòa không khí này, các bộ điều khiển phía trong nhà ngăn không cho nhiệt độ trong phòng lệch khỏi giá trị đích bằng cách thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn mà tính toán và cập nhật với công suất yêu cầu thích hợp vào thời điểm khi giá trị đích đối với nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ đã được thiết lập.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tám của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn khi giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh đã được thay đổi khi điều khiển ngoài việc điều khiển công suất hoặc khi các bộ điều khiển phía trong nhà nhận đầu vào của giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh từ khối ngoài trời.

Trong máy điều hòa không khí, đôi khi giá trị đích đối với nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ khác với giá trị được yêu cầu bởi các khối trong nhà được thiết lập do logic bảo vệ của các khối trong nhà hoặc sự bắt buộc từ khối ngoài trời.

Do đó, trong máy điều hòa không khí này, các bộ điều khiển phía trong nhà ngăn không cho nhiệt độ trong phòng lệch khỏi giá trị đích bằng cách thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn mà tính toán và cập nhật với công suất yêu cầu thích hợp vào thời điểm khi giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt hoặc mức độ

làm lạnh quá nhanh đã được thiết lập.

Máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ chín của sáng chế là máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà nhận đầu vào là giá trị thiết lập đối với thể tích không khí qua một chế độ trong số chế độ thể tích không khí tự động, trong đó thể tích không khí được thiết lập một cách tự động và chế độ thể tích không khí thủ công, trong đó thể tích không khí được thiết lập một cách thủ công. Các bộ điều khiển phía trong nhà thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn khi chúng nhận đầu vào là giá trị thiết lập đối với thể tích không khí bởi chế độ thể tích không khí thủ công.

Trong máy điều hòa không khí này, ví dụ, các bộ điều khiển phía trong nhà ngăn không cho nhiệt độ trong phòng lệch khỏi giá trị đích bằng cách thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn mà tính toán và cập nhật công suất yêu cầu thích hợp vào thời điểm khi việc thiết lập thể tích không khí đã được thực hiện bởi người sử dụng vận hành bộ điều khiển từ xa.

Hiệu quả của sáng chế

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, các bộ điều khiển phía trong nhà xác định thể tích không khí và/hoặc giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh trên cơ sở nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ mà được thiết lập bởi khối ngoài trời, vì thế mỗi khối trong nhà thu được thể tích không khí ổn định và/hoặc mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh mà không cần quan tâm đến tình trạng của các khối trong nhà khác. Kết quả là, các hoạt động điều hòa không khí ổn định có thể được thực hiện.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, nhiệt độ trong phòng được ngăn không cho lệch khỏi giá trị đích và hệ số truyền nhiệt phía môi chất lạnh trở thành lớn hơn do sự tối ưu hóa mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, nên thể tích không khí có thể được giảm đến mức tối thiểu, dẫn đến tiết kiệm năng lượng.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, trong trường hợp bộ điều khiển phía trong nhà cụ thể đã yêu cầu nhiệt độ bay hơi thấp (thấp) để loại bỏ sự thiếu hụt công suất và nhiệt độ bay hơi được yêu cầu là nhỏ hơn các nhiệt độ bay hơi được yêu cầu bởi các bộ điều khiển phía trong nhà

khác, nhiệt độ bay hơi được yêu cầu trở thành nhiệt độ bay hơi đích và việc điều khiển công suất được mong đợi bởi bộ điều khiển phía trong nhà đó có thể được thực hiện.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, khi có sự thay đổi về giá trị đích của mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, giá trị thiết lập của thể tích không khí, hoặc giá trị đích của nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ, các bộ điều khiển phía trong nhà ngắt mà không chờ việc tính toán định kỳ bằng cách điều khiển công suất và tính toán và cập nhật với công suất yêu cầu thích hợp, nên nhiệt độ trong phòng có thể được ngăn không cho lệch khỏi giá trị đích.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ năm của sáng chế, nhiệt độ trong phòng được ngăn không cho lệch khỏi giá trị đích và hệ số truyền nhiệt phía môi chất lạnh trở thành lớn hơn do sự tối ưu hóa mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, nên thể tích không khí có thể được giảm đến mức tối thiểu, dẫn đến tiết kiệm năng lượng.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, nhiệt độ bay hơi được yêu cầu hoặc nhiệt độ ngưng tụ được yêu cầu được tìm kiếm bởi một trong số các bộ điều khiển phía trong nhà được phản ánh trong nhiệt độ bay hơi đích hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích tiếp theo, dẫn đến tiết kiệm năng lượng trong toàn bộ hệ thống bao gồm khối ngoài trời.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ bảy của sáng chế, các bộ điều khiển phía trong nhà ngăn không cho nhiệt độ trong phòng lệch khỏi giá trị đích bằng cách thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn mà tính toán và cập nhật với công suất yêu cầu thích hợp vào thời điểm khi giá trị đích đối với nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ đã được thiết lập.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tám của sáng chế, các bộ điều khiển phía trong nhà ngăn không cho nhiệt độ trong phòng lệch khỏi giá trị đích bằng cách thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn mà tính toán và cập nhật với công suất yêu cầu thích hợp vào thời điểm khi giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh đã được thiết lập.

Trong máy điều hòa không khí theo khía cạnh thứ chín của sáng chế, ví dụ,

các bộ điều khiển phía trong nhà ngăn không cho nhiệt độ trong phòng lệch khỏi giá trị đích bằng cách thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn mà tính toán và cập nhật với công suất yêu cầu thích hợp vào thời điểm khi việc thiết lập thể tích không khí đã được thực hiện bởi người sử dụng vận hành bộ điều khiển từ xa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ kết cấu chung của máy điều hòa không khí theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện bộ điều khiển của máy điều hòa không khí.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện quy trình để làm cho nhiệt độ trong phòng quy tụ về nhiệt độ thiết lập.

Fig.4 là lưu đồ của việc điều khiển công suất.

Fig.5 là lưu đồ chi tiết của bước S2 trên Fig.4 trong suốt hoạt động làm mát.

Fig.6 là lưu đồ chi tiết của bước S2 trên Fig.4 trong suốt hoạt động sưởi ấm.

Fig.7 là lưu đồ của việc điều khiển công suất theo phương án khác 1.

Fig.8 là lưu đồ của việc điều khiển công suất theo phương án khác 2.

Fig.9A là bảng thể hiện các nhiệt độ trong phòng của các không gian đích điều hòa không khí và các thể tích không khí và nhiệt độ bay hơi của các khối trong nhà điều hòa không khí, trong trường hợp công suất của hệ thống bị thiếu.

Fig.9B là bảng thể hiện các nhiệt độ trong phòng của các không gian đích điều hòa không khí và các thể tích không khí và nhiệt độ bay hơi của các khối trong nhà điều hòa không khí, trong trường hợp trạng thái lý tưởng đang thu được trong hệ thống theo quan điểm tiết kiệm năng lượng.

Fig.10A là bảng thể hiện các nhiệt độ trong phòng của các không gian đích điều hòa không khí và các thể tích không khí và nhiệt độ bay hơi của các khối trong nhà điều hòa không khí, trong trường hợp công suất của hệ thống bị thừa.

Fig.10B là bảng thể hiện các nhiệt độ trong phòng của các không gian đích điều hòa không khí và các thể tích không khí và nhiệt độ bay hơi của các khối trong nhà điều hòa không khí, trong trường hợp trạng thái lý tưởng đang thu được trong hệ thống theo quan điểm tiết kiệm năng lượng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ. Cần lưu ý rằng, phương án sau đây là ví dụ cụ thể của sáng chế và không được dự định để giới hạn phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

(1) Kết cấu của máy điều hòa không khí 10

Fig.1 là hình vẽ sơ đồ kết cấu chung của máy điều hòa không khí 10 theo phương án của sáng chế. Máy điều hòa không khí 10 là thiết bị để làm mát và sưởi ấm phòng trong tòa nhà hoặc tương tự nhờ chu trình lạnh nén hơi. Máy điều hòa không khí 10 được trang bị một khối ngoài trời điều hòa không khí 20, các (theo phương án này là bốn) khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 được nối song song với khối ngoài trời điều hòa không khí 20 và ống nối môi chất lạnh dạng lỏng 81 và ống nối môi chất lạnh dạng khí 82 để liên kết khối ngoài trời điều hòa không khí 20 với các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70.

Mạch môi chất lạnh 11 của máy điều hòa không khí 10 được tạo kết cấu bằng cách liên kết khối ngoài trời điều hòa không khí 20 với các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 và ống nối môi chất lạnh dạng lỏng 81 và ống nối môi chất lạnh dạng khí 82.

(1-1) Các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70

Các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 được lắp bằng cách cắm chúng vào trong hoặc treo chúng lên trần của phòng trong tòa nhà hoặc tương tự hoặc lắp chúng lên tường của phòng.

Khối trong nhà điều hòa không khí 40 và các khối trong nhà điều hòa không khí 50, 60 và 70 có kết cấu giống nhau, nên ở đây, chỉ kết cấu của khối trong nhà điều hòa không khí 40 sẽ được mô tả và đối với các kết cấu của các khối trong nhà điều hòa không khí 50, 60 và 70, các số chỉ dẫn với số hàng chục là 50, 60, hoặc 70 được gắn vào đó thay cho các số chỉ dẫn với số hàng chục là 40 biểu thị các phần của khối trong nhà điều hòa không khí 40 và phần mô tả của mỗi phần sẽ được bỏ qua.

Khối trong nhà điều hòa không khí 40 có mạch môi chất lạnh phía trong nhà 11a (mạch môi chất lạnh phía trong nhà 11b trong khối trong nhà điều hòa không khí 50, mạch môi chất lạnh phía trong nhà 11c trong khối trong nhà điều hòa không khí 60 và mạch môi chất lạnh phía trong nhà 11d trong khối trong nhà điều hòa

không khí 70) mà tạo kết cấu một phần của mạch môi chất lạnh 11. Mạch môi chất lạnh phía trong nhà 11a bao gồm van giãn nở trong nhà 41 và bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42. Cần lưu ý rằng, mặc dù trong phương án này, các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71 lần lượt được bố trí trong các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70, nhưng máy điều hòa không khí 10 không bị giới hạn ở điều này; cơ cấu giãn nở (bao gồm van giãn nở) cũng có thể được bố trí trong khối ngoài trời điều hòa không khí 20 hoặc cũng có thể được bố trí trong bộ phận nối độc lập với các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 và khối ngoài trời điều hòa không khí 20.

(1-1-1) Van giãn nở trong nhà 41

Van giãn nở trong nhà 41 là van giãn nở được cấp điện. Van giãn nở trong nhà 41 được nối với phía lỏng của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42 để điều chỉnh lưu lượng của môi chất lạnh chảy bên trong mạch môi chất lạnh phía trong nhà 11a. Hơn nữa, van giãn nở trong nhà 41 cũng có thể ngắt đường dẫn của môi chất lạnh.

(1-1-2) Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42

Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42 là cánh loại cánh ngang và bộ trao đổi nhiệt kiểu ống được tạo kết cấu bởi các ống trao đổi nhiệt và nhiều cánh. Bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42 trong suốt hoạt động làm mát thực hiện chức năng làm dàn bay hơi môi chất lạnh để làm mát không khí trong phòng và trong suốt hoạt động sưởi ấm thực hiện chức năng làm dàn ngưng môi chất lạnh để sưởi ấm không khí trong phòng.

Cần lưu ý rằng, mặc dù trong phương án này, bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42 là cánh loại cánh ngang và bộ trao đổi nhiệt kiểu ống, nhưng bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42 không bị giới hạn ở điều này và cũng có thể là loại bộ trao đổi khác.

(1-1-3) Quạt trong nhà 43

Khối trong nhà điều hòa không khí 40 có quạt trong nhà 43. Quạt trong nhà 43 hút không khí trong phòng vào khối trong nhà điều hòa không khí 40, cho phép không khí trong phòng trao đổi nhiệt với môi chất lạnh trong bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42 và sau đó cấp không khí cho phòng dưới dạng khí cấp. Hơn nữa, quạt trong nhà 43 có thể thay đổi, trong khoảng thể tích không khí định trước, thể tích của không khí mà nó cấp cho bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42.

Theo phương án này, quạt trong nhà 43 là quạt ly tâm hoặc quạt nhiều cánh được dẫn động bởi mô tơ 43m bao gồm mô tơ quạt DC hoặc tương tự. Hơn nữa, trong quạt trong nhà 43, chế độ thể tích không khí cố định và chế độ thể tích không khí tự động có thể được chọn qua thiết bị đầu vào như bộ điều khiển từ xa.

Ở đây, chế độ thể tích không khí cố định là chế độ, trong đó thể tích không khí có thể được thiết lập ở mức bất kỳ trong số ba mức của các thể tích không khí cố định: mức thấp, trong đó thể tích không khí là thấp nhất; mức cao, trong đó thể tích không khí là cao nhất; và mức trung bình, trong đó thể tích không khí nằm giữa thấp và cao. Hơn nữa, chế độ thể tích không khí tự động là chế độ trong đó thể tích không khí được thay đổi một cách tự động ở giá trị bất kỳ từ thấp đến cao theo mức độ quá nhiệt SH hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh SC.

Ví dụ, trong trường hợp người sử dụng chọn một trong các cấp “thấp”, “trung bình” và “cao”, chế độ thể tích không khí chuyển sang chế độ thể tích không khí cố định và trong trường hợp người sử dụng chọn “tự động”, chế độ thể tích không khí chuyển sang chế độ thể tích không khí tự động, trong đó thể tích không khí được thay đổi một cách tự động theo trạng thái hoạt động.

Cần lưu ý rằng, trong phương án này, đầu dây điện của quạt dùng cho thể tích không khí của quạt trong nhà 43 được chuyển mạch ở ba cấp “thấp”, “trung bình” và “cao”. Ở đây, số lượng cấp trong đó đầu dây điện của quạt được chuyển mạch không bị giới hạn ở ba cấp và cũng có thể là mười cấp chẳng hạn.

Hơn nữa, thể tích không khí Ga của quạt trong nhà 43 được tính toán trên cơ sở tốc độ quay của mô tơ 43m. Ở đây, thể tích không khí Ga cũng có thể được tính toán trên cơ sở giá trị dòng điện trong mô tơ 43m hoặc cũng có thể được tính toán trên cơ sở đầu dây điện của quạt đã được thiết lập.

(1-1-4) Các loại cảm biến

Khối trong nhà điều hòa không khí 40 có các loại cảm biến khác nhau. Đầu tiên là cảm biến nhiệt độ phía lỏng 44 được bố trí ở phía lỏng của bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42. Cảm biến nhiệt độ phía lỏng 44 phát hiện nhiệt độ môi chất lạnh tương ứng với nhiệt độ ngưng tụ Tc trong hoạt động sưởi ấm hoặc nhiệt độ môi chất lạnh tương ứng với nhiệt độ bay hơi Te trong hoạt động làm mát.

Hơn nữa, cảm biến nhiệt độ phía khí 45 được bố trí ở phía khí của bộ trao

đổi nhiệt trong nhà 42. Cảm biến nhiệt độ phía khí 45 phát hiện nhiệt độ của môi chất lạnh.

Hơn nữa, cảm biến nhiệt độ trong phòng 46 được bố trí ở phía lối vào không khí trong phòng của khối trong nhà điều hòa không khí 40. Cảm biến nhiệt độ trong phòng 46 phát hiện nhiệt độ của không khí trong phòng (tức là, nhiệt độ trong phòng Tr) chảy vào khối trong nhà điều hòa không khí 40.

Theo phương án này, cảm biến nhiệt độ phía lỏng 44, cảm biến nhiệt độ phía khí 45 và cảm biến nhiệt độ trong phòng 46 bao gồm các nhiệt điện trở.

(1-1-5) Bộ điều khiển phía trong nhà 47

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện bộ điều khiển của máy điều hòa không khí. Trên Fig.2, khối trong nhà điều hòa không khí 40 có bộ điều khiển phía trong nhà 47. Bộ điều khiển phía trong nhà 47 điều khiển hoạt động của mỗi phần tạo kết cấu khối trong nhà điều hòa không khí 40. Bộ điều khiển phía trong nhà 47 bao gồm bộ phận tính toán công suất điều hòa không khí 47a, bộ phận tính toán nhiệt độ yêu cầu 47b và bộ nhớ 47c.

Bộ phận tính toán công suất điều hòa không khí 47a tính toán công suất điều hòa không khí hiện thời và tương tự trong khối trong nhà điều hòa không khí 40. Hơn nữa, bộ phận tính toán nhiệt độ yêu cầu 47b tính toán nhiệt độ bay hơi yêu cầu Ter hoặc nhiệt độ ngưng tụ yêu cầu Tcr cần để tiếp theo thể hiện công suất trên cơ sở công suất điều hòa không khí hiện thời. Các bộ nhớ 47c, 57c, 67c và 77c lưu trữ các loại dữ liệu khác nhau.

Hơn nữa, bộ điều khiển phía trong nhà 47 truyền thông các tín hiệu điều khiển và tương tự với bộ điều khiển từ xa (không được thể hiện trên các hình vẽ) để vận hành riêng khối trong nhà điều hòa không khí 40 và hơn nữa truyền thông các tín hiệu điều khiển và tương tự qua đường truyền 80a với khối ngoài trời điều hòa không khí 20.

(1-2) Khối ngoài trời điều hòa không khí 20

Khối ngoài trời điều hòa không khí 20 được lắp bên ngoài tòa nhà hoặc tương tự, được nối qua ống nối môi chất lạnh dạng lỏng 81 và ống nối môi chất lạnh dạng khí 82 đến các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 và tạo

kết cấu mạch môi chất lạnh 11 cùng với các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70.

Khối ngoài trời điều hòa không khí 20 có mạch môi chất lạnh phía ngoài trời 11e tạo kết cấu một phần của mạch môi chất lạnh 11. Mạch môi chất lạnh phía ngoài trời 11e có máy nén 21, van chuyển mạch bốn chiều 22, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23, van giãn nở ngoài trời 38, bộ tích trữ 24, van dừng phía lỏng 26 và van dừng phía khí 27.

(1-2-1) Máy nén 21

Máy nén 21 là máy nén công suất biến thiên và đối với việc dẫn động mô-tơ 21m của nó tốc độ quay của nó được điều khiển bởi bộ nghịch lưu. Theo phương án này, chỉ có một máy nén 21, nhưng số lượng máy nén không bị giới hạn ở điều này và hai hoặc nhiều hơn hai máy nén cũng có thể được nối song song theo số lượng các khối trong nhà điều hòa không khí được nối.

(1-2-2) Van chuyển mạch bốn chiều 22

Van chuyển mạch bốn chiều 22 là van chuyển mạch chiều của dòng môi chất lạnh. Trong suốt hoạt động làm mát, van chuyển mạch bốn chiều 22 liên kết phía xả của máy nén 21 với phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 và cũng liên kết phía hút của máy nén 21 (cụ thể, bộ tích trữ 24) với ống nối môi chất lạnh dạng khí 82 (trạng thái hoạt động làm mát: xem các đường liền nét của van chuyển mạch bốn chiều 22 trên Fig.1).

Kết quả là, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 thực hiện chức năng làm dàn ngưng môi chất lạnh và các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 thực hiện chức năng làm các dàn bay hơi môi chất lạnh.

Trong suốt hoạt động sưởi ấm, van chuyển mạch bốn chiều 22 liên kết phía xả của máy nén 21 và ống nối môi chất lạnh dạng khí 82 và cũng liên kết phía hút của máy nén 21 và phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 (trạng thái hoạt động sưởi ấm: xem các đường đứt nét của van chuyển mạch bốn chiều 22 trên Fig.1).

Kết quả là, các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 thực hiện chức năng làm các dàn ngưng môi chất lạnh và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 thực hiện chức năng làm dàn bay hơi môi chất lạnh.

(1-2-3) Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23

Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 là cánh loại cánh ngang và bộ trao đổi nhiệt kiểu ống. Tuy nhiên, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 không bị giới hạn ở loại này và cũng có thể là một loại bộ trao đổi nhiệt khác.

Bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 trong suốt hoạt động làm mát thực hiện chức năng làm dàn ngưng môi chất lạnh và trong suốt hoạt động sưởi ấm thực hiện chức năng làm dàn bay hơi môi chất lạnh. Phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 được nối với van chuyển mạch bốn chiều 22 và phía lỏng của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 được nối với van giãn nở ngoài trời 38.

(1-2-4) Van giãn nở ngoài trời 38

Van giãn nở ngoài trời 38 là van được cấp điện và điều chỉnh áp suất và lưu lượng của môi chất lạnh chảy bên trong mạch môi chất lạnh phía ngoài trời 11e. Van giãn nở ngoài trời 38 được bố trí ở phía sau theo chiều hoạt động của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 theo chiều chảy của môi chất lạnh trong mạch môi chất lạnh 11 trong suốt hoạt động làm mát.

(1-2-5) Quạt ngoài trời 28

Quạt ngoài trời 28 đưa không khí ngoài trời mà nó đã hút vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 và cho phép không khí ngoài trời trao đổi nhiệt với môi chất lạnh. Quạt ngoài trời 28 có thể thay đổi thể tích của không khí ngoài trời khi đưa không khí ngoài trời vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23. Quạt ngoài trời 28 là quạt đẩy hoặc tương tự và được dẫn động bởi mô tơ 28m bao gồm mô tơ quạt DC hoặc tương tự.

(1-2-6) Van dừng phía lỏng 26 và van dừng phía khí 27

Van dừng phía lỏng 26 và van dừng phía khí 27 là các van được bố trí ở các miệng nối ống nối môi chất lạnh dạng lỏng 81 và ống nối môi chất lạnh dạng khí 82.

Van dừng phía lỏng 26 được bố trí ở phía sau theo chiều hoạt động của van giãn nở ngoài trời 38 và phía trước theo chiều hoạt động của ống nối môi chất lạnh dạng lỏng 81 theo chiều chảy của môi chất lạnh trong mạch môi chất lạnh 11 trong suốt hoạt động làm mát. Van dừng phía khí 27 được nối với van giãn nở bốn chiều

22. Van dừng phía lỏng 26 và van dừng phía khí 27 có thể ngắt đường dẫn của môi chất lạnh.

(1-2-7) Các loại cảm biến

Khối ngoài trời điều hòa không khí 20 có cảm biến áp suất hút 29, cảm biến áp suất xả 30, cảm biến nhiệt độ hút 31, cảm biến nhiệt độ xả 32 và cảm biến nhiệt độ ngoài trời 36.

Cảm biến áp suất hút 29 phát hiện áp suất hút của máy nén 21. Áp suất hút là áp suất môi chất lạnh tương ứng với áp suất bay hơi Pe trong hoạt động làm mát.

Cảm biến áp suất xả 30 phát hiện áp suất xả của máy nén 21. Áp suất xả là áp suất môi chất lạnh tương ứng với áp suất ngưng tụ Pc trong hoạt động sưởi ấm.

Cảm biến nhiệt độ hút 31 phát hiện nhiệt độ hút của máy nén 21. Hơn nữa, cảm biến nhiệt độ xả 32 phát hiện nhiệt độ xả của máy nén 21. Cảm biến nhiệt độ ngoài trời 36 phát hiện nhiệt độ của không khí ngoài trời (dưới đây được gọi là “nhiệt độ ngoài trời”) chảy vào khối ngoài trời điều hòa không khí 20 ở phía lối vào không khí ngoài trời của khối ngoài trời điều hòa không khí 20.

Cảm biến nhiệt độ hút 31, cảm biến nhiệt độ xả 32 và cảm biến nhiệt độ ngoài trời 36 bao gồm các nhiệt điện trở.

(1-2-8) Bộ điều khiển phía ngoài trời 37

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.2, khối ngoài trời điều hòa không khí 20 có bộ điều khiển phía ngoài trời 37. Bộ điều khiển phía ngoài trời 37 có bộ phận xác định giá trị đích 37a, bộ nhớ 37b và mạch nghịch lưu (không được thể hiện trên các hình vẽ). Bộ phận xác định giá trị đích 37a xác định nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct. Bộ nhớ 37b lưu trữ các loại dữ liệu khác nhau.

Bộ điều khiển phía ngoài trời 37 truyền thông các tín hiệu điều khiển và tương tự qua đường truyền 80a với các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 của các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70.

(1-3) Bộ điều khiển 80

Bộ điều khiển 80 được tạo kết cấu bởi các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77, bộ điều khiển phía ngoài trời 37 và đường truyền 80a. Bộ điều khiển 80 được nối với các loại cảm biến khác nhau và điều khiển các loại thiết bị khác

nhau trên cơ sở phát hiện các tín hiệu và tương tự từ các loại cảm biến khác nhau.

(1-4) Các ống nối môi chất lạnh 81 và 82

Các ống nối môi chất lạnh 81 và 82 là các ống môi chất lạnh được dựng tại chỗ khi lắp đặt máy điều hòa không khí 10 ở vị trí lắp đặt như tòa nhà. Đối với các ống nối môi chất lạnh 81 và 82, các ống môi chất lạnh có các loại độ dài và đường kính ống khác nhau được sử dụng theo các điều kiện lắp đặt như vị trí lắp đặt và sự kết hợp của khối ngoài trời điều hòa không khí và các khối trong nhà điều hòa không khí, nên khi lắp đặt máy điều hòa không khí 10, máy điều hòa không khí 10 được nạp lượng môi chất lạnh thích hợp theo các điều kiện lắp đặt như các độ dài và các đường kính ống của các ống nối môi chất lạnh 81 và 82.

(2) Sơ đồ điều khiển

Trong máy điều hòa không khí 10, trong hoạt động làm mát và hoạt động sưởi ấm, việc điều khiển mà đưa các nhiệt độ trong phòng Tr đến gần với các nhiệt độ thiết lập Ts hơn mà các người sử dụng đã thiết lập nhờ thiết bị đầu vào như bộ điều khiển từ xa được thực hiện đối với mỗi một trong các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70. Ở đây, tổng quan về sơ đồ điều khiển sẽ được mô tả.

Fig.3 là sơ đồ khối thể hiện quy trình để làm cho nhiệt độ trong phòng quy tụ về nhiệt độ thiết lập. Trên Fig.2 và Fig.3, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 xác định giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt SH hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh SC trong bước điều khiển công suất sao cho nhiệt độ trong phòng Tr trở thành nhiệt độ thiết lập Ts. Cụ thể, giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt SH (dưới đây được gọi là “giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt”) hoặc giá trị đích đối với mức độ làm lạnh quá nhanh SC (dưới đây được gọi là “giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt”) để thu được công suất điều hòa không khí cần thiết theo cách tiết kiệm năng lượng được tính toán.

Tiếp theo, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 tính toán độ mở của các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71 trên cơ sở giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt và thực hiện việc điều khiển sao cho độ mở của các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71 trở thành độ mở thu được nhờ việc tính toán này.

Sau đó, mức độ quá nhiệt SH hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh SC tăng

hoặc giảm theo độ mở của các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71 và năng lượng (lượng trao đổi nhiệt) được cấp từ các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 cho các không gian điều hòa không khí tăng lên hoặc giảm xuống, sao cho sự thay đổi xuất hiện trong đó các nhiệt độ trong phòng tiến gần đến nhiệt độ thiết lập hơn. Giá trị phát hiện của nhiệt độ trong phòng Tr là đầu vào cho việc xử lý “tính toán công suất” trong bước điều khiển công suất.

Hơn nữa, theo phương án này, sơ đồ điều khiển nổi tầng với kết cấu vòng kép bao gồm việc điều khiển công suất và việc điều khiển độ mở van giãn nở được sử dụng.

(2-1) Điều khiển công suất

Các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 nhận đầu vào chỉ báo rằng chế độ hoạt động cụ thể như hoạt động làm mát đã được chọn qua bộ điều khiển từ xa (không được thể hiện trên các hình vẽ), ví dụ, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 yêu cầu rằng bộ điều khiển phía ngoài trời 37 khởi động máy nén 21 và việc điều khiển công suất được bắt đầu. Việc điều khiển công suất sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ.

Fig.4 là lưu đồ của việc điều khiển công suất. Trên Fig.4, khi việc điều khiển công suất được bắt đầu, thì các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 bật bộ định thời ở bước S1 và sau đó chuyển sang bước S2.

Tiếp theo, ở bước S2 các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 tính toán công suất điều hòa không khí yêu cầu Q. Công suất điều hòa không khí yêu cầu Q được tính toán bằng cách tính công suất điều hòa không khí hiện thời của các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70, tính mức chênh lệch công suất ΔQ thể hiện việc thừa hoặc thiếu công suất điều hòa không khí hiện thời trên cơ sở mức chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ trong phòng Tr và nhiệt độ thiết lập Ts và cộng mức chênh lệch công suất ΔQ vào công suất điều hòa không khí hiện thời.

Tiếp theo, ở bước S3 các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q cũ với công suất điều hòa không khí yêu cầu Q mới được tính.

Tiếp theo, ở bước S4, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 xác định giá trị đặc trưng định trước CQ và yêu cầu ΔT_{ec} , mà được đưa đến bộ điều

khiến phía ngoài trời 37, trên cơ sở công suất điều hòa không khí yêu cầu Q và nhiệt độ bay hơi đích Tet gần nhất hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct gần nhất mà được thu nhận từ bộ điều khiển phía ngoài trời 37.

Ở đây, giá trị đặc trưng CQ và yêu cầu ΔT_{ec} sẽ được mô tả. Công suất điều hòa không khí yêu cầu Q là tích của thừa số f (ΔT), được xác định bởi mức chênh lệch ΔT giữa nhiệt độ trong phòng Tr và nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct gần nhất mà được cấp từ bộ điều khiển phía ngoài trời 37, thừa số g (G), được xác định bởi thể tích không khí G và thừa số h (SCH), được xác định bởi mức độ quá nhiệt SH hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh SC; cụ thể, $Q = f(\Delta T) \cdot g(G) \cdot h(SCH)$ và đây được gọi là “hàm trao đổi nhiệt”. Giá trị thể hiện tích của g (G) và h (SCH)—tức là, $g(G) \cdot h(SCH)$ —mà các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 có thể điều khiển một cách tự do trong hàm trao đổi nhiệt này được gọi là giá trị đặc trưng CQ.

Hơn nữa, các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 không thể điều khiển một cách tự do nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct, nhưng để thu được công suất điều hòa không khí yêu cầu Q theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn chúng tính toán nhiệt độ bay hơi Te hoặc nhiệt độ ngưng tụ Tc khác với nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct mà được cấp từ bộ điều khiển phía ngoài trời 37. Lúc này, các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 xác định, như là yêu cầu ΔT_{ec} , mức chênh lệch giữa nhiệt độ trong phòng Tr và nhiệt độ bay hơi Te hoặc nhiệt độ ngưng tụ Tc được tính và đưa yêu cầu ΔT_{ec} đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37. Cần lưu ý rằng, phương pháp xác định yêu cầu ΔT_{ec} được mô tả chi tiết trong tài liệu sáng chế 1 (công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP-A 2011-257126) ở phần “Tình trạng kỹ thuật của sáng chế”, nên phần mô tả về phương pháp này sẽ được bỏ qua ở đây.

Tiếp theo, ở bước S5, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 xác định, trong số các tổ hợp của các thừa số g (G) và h (SCH) thỏa mãn giá trị đặc trưng CQ, thừa số h (SCH) dẫn đến hệ số truyền nhiệt phía môi chất lạnh lớn nhất và sử dụng mức độ quá nhiệt SH hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh SC vào lúc đó làm giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt. Thừa số còn lại g (G) được xác định một cách tự động từ giá trị đặc trưng CQ

và thừa số h (SCH) mà được xác định trước đó.

Tiếp theo, ở bước S6, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 xác định xem liệu khoảng thời gian trôi qua t từ lúc bắt đầu đếm đã đạt đến khoảng thời gian định trước t_1 (ví dụ, 3 phút) hay chưa; khi $t \geq t_1$, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 chuyển sang bước S7 và khi $t < t_1$, thì các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 chuyển sang bước S61.

Tiếp theo, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thiết lập lại bộ định thời ở bước S7 và sau đó chuyển sang bước S8.

Sau đó, ở bước S8, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 xác định xem liệu có lệnh dừng hoạt động hay không; khi không có lệnh dừng, thì các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 quay trở lại bước S1.

Như đã mô tả ở trên, việc điều khiển công suất là việc điều khiển để cập nhật một cách định kỳ (ví dụ, ba phút một lần) công suất điều hòa không khí yêu cầu để làm cho nhiệt độ trong phòng Tr quy tụ về nhiệt độ thiết lập T_s .

(2-2) Điều khiển công suất gián đoạn

Tuy nhiên, trong trường hợp nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct, giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt hoặc giá trị thiết lập của thể tích không khí đã được thay đổi đến giá trị không được dự định bởi các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77, có vấn đề từ chính việc điều khiển đã mô tả ở trên, mà cập nhật một cách định kỳ công suất điều hòa không khí yêu cầu Q , là sẽ không giữ nhiệt độ trong phòng Tr không lệch khỏi giá trị đích kịp thời cho đến khi cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q , dẫn đến giảm sút tính tiện lợi và giảm sút tính ổn định điều khiển.

Do đó, theo phương án này, khi có sự thay đổi về nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct, giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt, hoặc giá trị thiết lập của thể tích không khí, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 sử dụng bước điều khiển công suất gián đoạn để ngắt mà không chờ việc tính toán định kỳ công suất điều hòa không khí yêu cầu Q và tính toán và cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q thích hợp. Đây là những điều xảy ra kể từ bước S61.

Trên Fig.4, khi các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 đã đánh giá ở bước S6 rằng khoảng thời gian trôi qua t chưa đạt đến khoảng thời gian định trước t_1 (ví dụ, 3 phút), các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 chuyển sang bước S61 và xác định xem liệu có sự thay đổi về giá trị đích thông số điều khiển hay không.

Cụ thể, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 xác định xem liệu có sự thay đổi về nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct, giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt, hoặc giá trị thiết lập của thể tích không khí hay chưa; khi có sự thay đổi về giá trị bất kỳ trong số các giá trị này, thì các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 quay trở lại bước S2, tính toán công suất điều hòa không khí yêu cầu trên cơ sở giá trị đích thông số điều khiển thay đổi và ở bước S3, cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu cũ bằng công suất điều hòa không khí yêu cầu mới được tính.

Bằng cách thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn mô tả ở trên, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 ngăn không cho nhiệt độ trong phòng Tr lệch khỏi giá trị đích kịp thời cho đến khi cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu.

(3) Hoạt động của máy điều hòa không khí 10

Ở đây, hoạt động của máy điều hòa không khí 10 do việc điều khiển công suất sẽ được mô tả nhờ sử dụng hoạt động làm mát và hoạt động sưởi ấm làm ví dụ.

(3-1) Hoạt động làm mát

Trong suốt hoạt động làm mát, van chuyển mạch bốn chiều 22 liên kết phía xả của máy nén 21 với phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 và cũng liên kết phía hút của máy nén 21 với các phía khí của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 (trạng thái được chỉ báo bởi các đường liền nét trên Fig.1).

Hơn nữa, van giãn nở ngoài trời 38 được mở hoàn toàn. Van dừng phía lỏng 26 và van dừng phía khí 27 được mở. Các độ mở của các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71 được điều chỉnh sao cho mức độ quá nhiệt SH của môi chất lạnh trong các lõi ra môi chất lạnh của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 trở thành cố định ở giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt.

Giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt được thiết lập ở giá trị tối ưu sao cho nhiệt độ trong phòng Tr quy tụ về nhiệt độ thiết lập Ts trong khoảng mức độ quá nhiệt định trước. Theo phương án này, mức độ quá nhiệt SH của môi chất lạnh ở các lối ra môi chất lạnh của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 được tính toán bằng cách lấy giá trị phát hiện phát hiện được bởi các cảm biến nhiệt độ phía khí 45, 55, 65 và 75 trừ đi giá trị phát hiện (tương ứng với nhiệt độ bay hơi Te) phát hiện được bởi các cảm biến nhiệt độ phía lỏng 44, 54, 64 và 74.

Tuy nhiên, mức độ quá nhiệt SH của môi chất lạnh ở các lối ra của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 không bị giới hạn ở việc được tính toán chỉ bằng phương pháp đã mô tả ở trên và cũng có thể được tính toán bằng cách biến đổi áp suất hút của máy nén 21 phát hiện được bởi cảm biến áp suất hút 29 thành giá trị nhiệt độ bão hòa tương ứng với nhiệt độ bay hơi Te và lấy giá trị phát hiện phát hiện được bởi các cảm biến nhiệt độ phía khí 45, 55, 65 và 75 trừ đi giá trị nhiệt độ bão hòa.

Hơn nữa, mặc dù không được sử dụng trong phương án này, nhưng mức độ quá nhiệt SH của môi chất lạnh ở các lối ra của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 cũng có thể phát hiện được nhờ việc bố trí các cảm biến nhiệt độ phát hiện nhiệt độ của môi chất lạnh chảy bên trong các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 và lấy giá trị phát hiện phát hiện được bởi các cảm biến nhiệt độ phía khí 45, 55, 65 và 75 trừ đi giá trị nhiệt độ môi chất lạnh tương ứng với nhiệt độ bay hơi Te phát hiện được bởi cảm biến nhiệt độ.

Khi máy nén 21, quạt ngoài trời 28 và các quạt trong nhà 43, 53, 63 và 73 được hoạt động ở trạng thái này của mạch môi chất lạnh 11, môi chất lạnh dạng khí áp suất thấp được hút vào máy nén 21, được nén và trở thành môi chất lạnh dạng khí áp suất cao. Sau đó, môi chất lạnh dạng khí áp suất cao được đưa qua van chuyển mạch bốn chiều 22 đến bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23, trao đổi nhiệt với không khí ngoài trời được cấp bởi quạt ngoài trời 28, ngưng tụ và trở thành môi chất lạnh dạng lỏng áp suất cao. Sau đó, môi chất lạnh dạng lỏng áp suất cao được đưa qua van dừng phía lỏng 26 và ống nối môi chất lạnh dạng lỏng 81 đến các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70.

Môi chất lạnh dạng lỏng áp suất cao mà được đưa đến các khối trong nhà

điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 có áp suất của nó giảm đến gần áp suất hút của máy nén 21 bởi các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71, trở thành môi chất lạnh áp suất thấp ở trạng thái hai pha khí-lỏng, được đưa đến các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72, trao đổi nhiệt với không khí trong phòng ở các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72, bay hơi và trở thành môi chất lạnh dạng khí áp suất thấp.

Môi chất lạnh dạng khí áp suất thấp được đưa qua ống nối môi chất lạnh dạng khí 82 đến khối ngoài trời điều hòa không khí 20 và chảy qua van dừng phía khí 27 và van chuyển mạch bốn chiều 22 vào bộ tích trữ 24. Sau đó, môi chất lạnh dạng khí áp suất thấp chảy vào bộ tích trữ 24 được hút trở lại vào máy nén 21.

Theo cách này, máy điều hòa không khí 10 có thể thực hiện hoạt động làm mát làm cho bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 thực hiện chức năng làm dàn ngưng môi chất lạnh và làm cho các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 thực hiện chức năng làm các dàn bay hơi môi chất lạnh.

Cần lưu ý rằng, do máy điều hòa không khí 10 không có các cơ chế điều chỉnh áp suất của môi chất lạnh ở các phía khí của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72, áp suất bay hơi Pe trong tất cả các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 trở thành áp suất dùng chung.

(3-1-1) Chi tiết về bước S2 trong hoạt động làm mát

Ở đây, quy trình tính toán công suất điều hòa không khí yêu cầu trong suốt hoạt động làm mát sẽ được mô tả. Fig.5 là lưu đồ chi tiết của bước S2 trên Fig.4 trong suốt hoạt động làm mát. Quy trình này sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.5.

Trước tiên, ở bước S201, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thu nhận nhiệt độ trong phòng Tr hiện thời qua các cảm biến nhiệt độ trong phòng 46, 56, 66 và 76.

Tiếp theo, ở bước S202, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thu nhận nhiệt độ bay hơi hiện thời Te qua các cảm biến nhiệt độ phía lỏng 44, 54, 64 và 74.

Tiếp theo, ở bước S203, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77

thu nhận mức độ quá nhiệt SH hiện thời bằng cách lấy giá trị phát hiện của các cảm biến nhiệt độ phía khí 45, 55, 65 và 75 trừ đi nhiệt độ bay hơi Te tương ứng được thu nhận ở bước S202.

Tiếp theo, ở bước S204, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thu nhận thể tích không khí Ga hiện thời được tạo ra bởi các quạt trong nhà 43, 53, 63 và 73.

Tiếp theo, ở bước S205, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 tính toán, nhờ các bộ phận tính toán công suất điều hòa không khí 47a, 57a, 67a và 77a, công suất điều hòa không khí Q1 hiện thời trong các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 trên cơ sở mức chênh lệch nhiệt độ $\langle \Delta T \rangle$ mà là mức chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ trong phòng Tr hiện thời và nhiệt độ bay hơi hiện thời Te, thể tích không khí Ga được tạo ra bởi các quạt trong nhà 43, 53, 63 và 73 và mức độ quá nhiệt SH. Cần lưu ý rằng, công suất điều hòa không khí Q1 cũng có thể được tính toán bằng cách sử dụng nhiệt độ bay hơi Te thay vì mức chênh lệch nhiệt độ $\langle \Delta T \rangle$.

Tiếp theo, ở bước S206, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 lưu trữ công suất điều hòa không khí Q1 vào các bộ nhớ 47c, 57c, 67c và 77c.

Tiếp theo, ở bước S207, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 tính toán, nhờ các bộ phận tính toán công suất điều hòa không khí 47a, 57a, 67a và 77a, mức chênh lệch công suất ΔQ thể hiện việc thừa hoặc thiếu công suất điều hòa không khí Q1 trong không gian phòng từ mức chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ trong phòng Tr và nhiệt độ thiết lập Ts mà người sử dụng hiện thời đã thiết lập nhờ bộ điều khiển từ xa hoặc tương tự.

Tiếp theo, ở bước S208, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 cộng mức chênh lệch công suất ΔQ vào công suất điều hòa không khí được lưu trữ Q1 để thu được công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2.

Tiếp theo, ở bước S209, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 lưu trữ công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 trong các bộ nhớ 47c, 57c, 67c và 77c.

Ở bước S3 trên Fig.4, công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 cũ được cập nhật với công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 mới mà được lưu trữ ở bước

S209. Sau đó, giá trị đặc trưng CQ được xác định ở bước S4 trên Fig.4 để thu được, theo cách tiết kiệm năng lượng, công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 mà được cập nhật.

Giá trị đặc trưng CQ được xác định bởi mức độ quá nhiệt SH và thể tích không khí, nên sự kết hợp tối ưu phải được xác định để đạt được sự tiết kiệm năng lượng và việc xác định này được thực hiện ở bước S5.

(3-1-2) Chi tiết về bước S5 trong hoạt động làm mát

Giá trị đặc trưng CQ là giá trị thể hiện tích của các thừa số $g(G) \times h(SCH)$ mà các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 có thể điều khiển một cách tự do, nên số lượng sự kết hợp của mức độ quá nhiệt SH và thể tích không khí mà thu được giá trị đặc trưng CQ là không đếm được. Các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 xác định, trong số các kết hợp đó, sự kết hợp dẫn đến hệ số truyền nhiệt phía môi chất lạnh lớn hơn.

Đây không phải trường hợp mà có thứ tự ưu tiên giữa mức độ quá nhiệt SH và thể tích không khí; sự kết hợp dẫn đến hệ số truyền nhiệt phía môi chất lạnh tốt nhất là mức độ quá nhiệt nhỏ và thể tích không khí nhỏ.

Ví dụ, khoảng thiết lập được được xác định từ trước đối với mức độ quá nhiệt SH, nên trong trường hợp chế độ thể tích không khí tự động, nếu có thể tích không khí mà với thể tích này giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở mức độ quá nhiệt tối thiểu SHmin trong khoảng thiết lập được mức độ quá nhiệt, thì các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 kết hợp thể tích không khí đó.

Cần lưu ý rằng, giá trị tối thiểu SHmin là giá trị tối ưu đối với mức độ quá nhiệt SH, nhưng nếu thể tích không khí biến động ở mức tối thiểu, thì rủi ro ẩm ướt tăng lên, nên từ góc độ độ tin cậy, cũng có trường hợp trong đó mức độ quá nhiệt lớn hơn giá trị tối thiểu được thiết lập thậm chí trong suốt hoạt động làm mát.

Hơn nữa, trong trường hợp chế độ thể tích không khí tự động, nếu không có thể tích không khí mà với thể tích này, giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở mức độ quá nhiệt tối thiểu SHmin trong khoảng thiết lập được mức độ quá nhiệt, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 lựa chọn và xác định, từ khoảng thiết lập được mức độ quá nhiệt, mức độ quá nhiệt SH mà giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở thể tích không khí tối thiểu và, nếu có thể tích không khí mà giá trị đặc

trung CQ có thể thu được ở mức độ quá nhiệt SH định trước, thì kết hợp thể tích không khí đó.

Mặt khác, trong trường hợp chế độ thể tích không khí cố định, thì không còn sự tự do lựa chọn thể tích không khí nữa, nên mức độ quá nhiệt SH để thu được giá trị đặc trưng CQ ở thể tích không khí cố định đó được xác định một cách rõ ràng.

(3-1-3) Chi tiết về bước điều khiển công suất gián đoạn trong hoạt động làm mát

Các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 sử dụng mức độ quá nhiệt SH được xác định ở bước S5 như là giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt và điều chỉnh độ mở của mỗi một trong số các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71 sao cho mức độ quá nhiệt SH của môi chất lạnh ở các lối ra môi chất lạnh của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 trở thành giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt.

Tiếp theo, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 sau khoảng thời gian định trước t1 (ví dụ, ba phút) kể từ lần cập nhật gần nhất, nhưng trong trường hợp có sự thay đổi về nhiệt độ bay hơi đích Tet, giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt, hoặc giá trị thiết lập của thể tích không khí trong khoảng thời gian định trước t1, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 tính toán và cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 mà không chờ khoảng thời gian định trước t1 trôi qua. Đây là bước điều khiển công suất gián đoạn trong hoạt động làm mát.

Trong bước điều khiển công suất gián đoạn, khi các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 nhận nhiệt độ bay hơi đích Tet từ bộ điều khiển phía ngoài trời 37, hoặc khi một số loại điều khiển bảo vệ hoạt động sao cho giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt phải được thay đổi, hoặc khi thể tích không khí đã được cố định, thì các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thực hiện các bước từ bước S2 đến bước S4 trên Fig.4 và kết hợp mức độ quá nhiệt và thể tích không khí mà từ đó giá trị đặc trưng CQ mới được xác định có thể thu được.

Ví dụ, khi nhiệt độ bay hơi đích Tet đã thay đổi, thừa số $f(\Delta T)$ của $Q2 = f(\Delta T) \cdot g(G) \cdot h(SCH)$ thay đổi thậm chí không có sự thay đổi đáng kể về công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 trước và sau khi cập nhật, nên giá trị đặc trưng CQ bằng $g(G) \cdot h(SCH)$ cũng thay đổi.

Để thu được giá trị đặc trưng CQ mới, trong trường hợp chế độ thể tích không khí tự động, nếu có thể tích không khí mà giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở mức độ quá nhiệt tối thiểu SHmin trong khoảng thiết lập được mức độ quá nhiệt, thì các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 kết hợp thể tích không khí đó. Nếu không có thể tích không khí mà giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở mức độ quá nhiệt tối thiểu SHmin, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 chọn, từ khoảng thiết lập được mức độ quá nhiệt, mức độ quá nhiệt SH mà với mức độ quá nhiệt này giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở thể tích không khí tối thiểu.

Trong trường hợp chế độ thể tích không khí cố định, thì không còn sự tự do lựa chọn thể tích không khí nữa, nên mức độ quá nhiệt SH để thu được giá trị đặc trưng CQ mới ở thể tích không khí cố định đó được xác định một cách rõ ràng.

Mặt khác, trong trường hợp mà, trong chế độ thể tích không khí tự động, giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt đã được thay đổi do điều khiển bảo vệ, không có sự thay đổi đáng kể về công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 trước và sau khi cập nhật và cũng không có sự thay đổi về thừa số $f(\Delta T)$, nên trị số của giá trị đặc trưng CQ không thay đổi và thể tích không khí mà giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt thay đổi được xác định.

Hơn nữa, thậm chí trong trường hợp mà chế độ thể tích không khí được thay đổi bởi người sử dụng từ chế độ thể tích không khí tự động sang chế độ thể tích không khí cố định, không có sự thay đổi đáng kể về công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 trước và sau khi cập nhật và cũng không có sự thay đổi về thừa số $f(\Delta T)$, nên trị số của giá trị đặc trưng CQ không thay đổi, mức độ quá nhiệt SH mà giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở thể tích không khí cố định được xác định và trở thành giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt.

Tuy nhiên, có các trường hợp trong đó, do thể tích không khí đã được thiết lập ở thể tích không khí tối thiểu, công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 không thể thu được thậm chí nếu mức độ quá nhiệt tối thiểu SHmin trong khoảng thiết lập được mức độ quá nhiệt được chọn. Điều này có nghĩa là, đây là các trường hợp trong đó công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 không thể thu được thậm chí nếu thừa số $g(G)$ của $Q2 = f(\Delta T) \cdot g(G) \cdot h(SH)$ là nhỏ nhất và thừa số $h(SH)$ là

lớn nhất (tối ưu).

Lúc này, cần gia tăng thừa số f (ΔT) để thu được công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2, nên các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 đưa nhiệt độ bay hơi được yêu cầu (nhiệt độ bay hơi yêu cầu Ter) đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để thay đổi thừa số f (ΔT) thành độ lớn cần thiết.

Theo cách này, theo phương án này, thông thường, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thực hiện việc điều khiển công suất để cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2 mỗi khoảng thời gian định trước t_1 một lần để làm cho nhiệt độ trong phòng Tr quy tụ về nhiệt độ thiết lập T_s và khi có sự thay đổi về nhiệt độ bay hơi đích Tet, giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt, hoặc giá trị thiết lập của thể tích không khí trong suốt khoảng thời gian định trước t_1 , các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn để nhờ đó ngăn không cho nhiệt độ trong phòng Tr lệch khỏi giá trị đích kịp thời cho đến khi cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q2.

(3-2) Hoạt động sưởi ấm

Trong suốt hoạt động sưởi ấm, van chuyển mạch bốn chiều 22 liên kết phía xả của máy nén 21 với các phía khí của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 và cũng liên kết phía hút của máy nén 21 với phía khí của bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 (trạng thái được chỉ ra bởi các đường đứt nét trên Fig.1).

Hơn nữa, độ mở của van giãn nở ngoài trời 38 được điều chỉnh để làm giảm áp suất của môi chất lạnh chảy vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 đến áp suất (tức là, áp suất bay hơi P_e) có khả năng làm cho môi chất lạnh bay hơi trong bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23. Van dừng phía lỏng 26 và van dừng phía khí 27 là mở. Các độ mở của các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71 được điều chỉnh sao cho mức độ làm lạnh quá nhanh SC của môi chất lạnh trong các lối ra của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 trở thành cố định ở giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt.

Giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt được thiết lập ở giá trị nhiệt độ tối ưu sao cho nhiệt độ trong phòng Tr quy tụ về nhiệt độ thiết lập T_s trong khoảng mức độ làm lạnh quá nhanh được quy định theo trạng thái hoạt động tại thời điểm đó. Theo phương án này, mức độ làm lạnh quá nhanh SC của môi chất lạnh trong

các lối ra của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 phát hiện được bằng cách biến đổi áp suất xả Pd của máy nén 21 phát hiện được bởi cảm biến áp suất xả 30 thành giá trị nhiệt độ bão hòa tương ứng với nhiệt độ ngưng tụ Tc và lấy giá trị nhiệt độ bão hòa của môi chất lạnh trừ đi giá trị nhiệt độ môi chất lạnh phát hiện được bởi các cảm biến nhiệt độ phía lỏng 44, 54, 64 và 74.

Cần lưu ý rằng, mặc dù không được sử dụng trong phương án này, nhưng mức độ làm lạnh quá nhanh SC của môi chất lạnh ở các lối ra của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 cũng có thể phát hiện được bằng cách bố trí các cảm biến nhiệt độ để phát hiện nhiệt độ của môi chất lạnh chảy bên trong các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 và lấy giá trị nhiệt độ môi chất lạnh phát hiện được bởi các cảm biến nhiệt độ phía lỏng 44, 54, 64 và 74 trừ đi giá trị nhiệt độ môi chất lạnh tương ứng với nhiệt độ ngưng tụ Tc phát hiện được bởi cảm biến nhiệt độ.

Khi máy nén 21, quạt ngoài trời 28 và các quạt trong nhà 43, 53, 63 và 73 được hoạt động ở trạng thái này của mạch môi chất lạnh 11, môi chất lạnh dạng khí áp suất thấp được hút vào máy nén 21, được nén, trở thành môi chất lạnh dạng khí áp suất cao và được đưa qua van chuyển mạch bốn chiều 22, van dừng phía khí 27 và ống nối môi chất lạnh dạng khí 82 đến các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70.

Môi chất lạnh dạng khí áp suất cao mà được đưa đến các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 trao đổi nhiệt với không khí trong phòng, ngưng tụ và trở thành môi chất lạnh dạng lỏng áp suất cao trong các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 và sau đó giảm áp suất của nó theo độ mở van của van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71 khi nó đi qua các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71.

Môi chất lạnh đã đi qua các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71 được đưa qua ống nối môi chất lạnh dạng lỏng 81 đến khối ngoài trời điều hòa không khí 20, giảm thêm áp suất của nó qua van dừng phía lỏng 26 và van giãn nở ngoài trời 38 và chảy vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23.

Môi chất lạnh áp suất thấp ở trạng thái hai pha khí-lỏng mà chảy vào bộ trao đổi nhiệt ngoài trời 23 trao đổi nhiệt với không khí ngoài trời được cấp bởi quạt

ngoài trời 28, bay hơi, trở thành môi chất lạnh dạng khí áp suất thấp và chảy qua van chuyển mạch bốn chiều 22 vào bộ tích trữ 24.

Môi chất lạnh dạng khí áp suất thấp mà chảy vào bộ tích trữ 24 được hút trở lại vào máy nén 21. Cần lưu ý rằng, do máy điều hòa không khí 10 không có các cơ chế để điều chỉnh áp suất của môi chất lạnh ở các phía khí của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72, nên áp suất ngưng tụ P_c trong tất cả các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 trở thành áp suất dùng chung.

(3-2-1) Các chi tiết về bước S2 trong hoạt động sưởi ấm

Ở đây, quy trình tính toán công suất điều hòa không khí yêu cầu trong suốt hoạt động sưởi ấm sẽ được mô tả. Fig.6 là lưu đồ chi tiết của bước S2 trên Fig.4 trong suốt hoạt động sưởi ấm. Quy trình này sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 và Fig.6.

Trước tiên, ở bước S251, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thu nhận nhiệt độ trong phòng Tr hiện thời qua các cảm biến nhiệt độ trong phòng 46, 56, 66 và 76.

Tiếp theo, ở bước S252, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thu nhận nhiệt độ ngưng tụ T_c hiện thời qua các cảm biến nhiệt độ phía lỏng 44, 54, 64 và 74.

Tiếp theo, ở bước S253, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thu nhận mức độ làm lạnh quá nhanh SC hiện thời bằng cách biến đổi giá trị phát hiện của cảm biến áp suất xả 30 thành giá trị nhiệt độ bão hòa tương ứng với nhiệt độ ngưng tụ T_c và lấy giá trị nhiệt độ bão hòa trừ đi giá trị phát hiện của các cảm biến nhiệt độ phía lỏng 44, 54, 64 và 74.

Tiếp theo, ở bước S254, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thu nhận thể tích không khí Ga hiện thời được tạo ra bởi các quạt trong nhà 43, 53, 63 và 73.

Tiếp theo, ở bước S255, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 tính toán, nhờ các bộ phận tính toán công suất điều hòa không khí 47a, 57a, 67a và 77a, công suất điều hòa không khí Q3 hiện thời trong các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 trên cơ sở mức chênh lệch nhiệt độ ΔT là mức chênh

lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ trong phòng Tr hiện thời và nhiệt độ ngưng tụ T_c hiện thời, thể tích không khí Ga được tạo ra bởi các quạt trong nhà 43, 53, 63 và 73 và mức độ làm lạnh quá nhanh SC. Cần lưu ý rằng, công suất điều hòa không khí Q3 cũng có thể được tính toán bằng cách sử dụng nhiệt độ ngưng tụ T_c thay cho mức chênh lệch nhiệt độ ΔT .

Tiếp theo, ở bước S256, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 lưu trữ công suất điều hòa không khí Q3 vào các bộ nhớ 47c, 57c, 67c và 77c.

Tiếp theo, ở bước S257, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 tính toán, nhờ các bộ phận tính toán công suất điều hòa không khí 47a, 57a, 67a và 77a, mức chênh lệch công suất ΔQ thể hiện việc thừa hoặc thiếu công suất điều hòa không khí Q3 trong không gian phòng từ mức chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ trong phòng Tr và nhiệt độ thiết lập T_s mà người sử dụng hiện thời đã thiết lập nhờ bộ điều khiển từ xa hoặc tương tự.

Tiếp theo, ở bước S258, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 cộng mức chênh lệch công suất ΔQ vào công suất điều hòa không khí Q3 để thu được công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4.

Tiếp theo, ở bước S259, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 lưu trữ công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 vào các bộ nhớ 47c, 57c, 67c và 77c.

Ở bước S3 trên Fig.4, công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 cũ được cập nhật với công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 mà được lưu trữ ở bước S259. Sau đó, giá trị đặc trưng CQ được xác định ở bước S4 trên Fig.4 để thu được, theo cách tiết kiệm năng lượng, công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 mà đã cập nhật.

Giá trị đặc trưng CQ được xác định bởi mức độ làm lạnh quá nhanh SC và thể tích không khí, nên sự kết hợp tối ưu phải được xác định để đạt được sự tiết kiệm năng lượng và việc xác định này được thực hiện ở bước S5.

(3-2-2) Các chi tiết về bước S5 trong hoạt động sưởi ấm

Giá trị đặc trưng CQ là giá trị thể hiện tích của các thừa số g (G) $\times$ h (SC) mà các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 có thể điều khiển một

cách tự do, nên số lượng các kết hợp của mức độ làm lạnh quá nhanh SC và thể tích không khí để thu được giá trị đặc trưng CQ là không đếm được. Các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 xác định, trong số các kết hợp đó, sự kết hợp dẫn đến hệ số truyền nhiệt phía môi chất lạnh lớn hơn.

Trong trường hợp chế độ thể tích không khí tự động, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 kết hợp thể tích không khí mà giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở giá trị tối ưu mức độ làm lạnh quá nhanh trong khoảng thiết lập được mức độ làm lạnh quá nhanh. Giá trị tối ưu của mức độ làm lạnh quá nhanh SC biến động liên tục do nó phụ thuộc vào các điều kiện như ΔT , nên các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 kết hợp thể tích không khí tối ưu mỗi lần.

Mặt khác, trong trường hợp chế độ thể tích không khí cố định, thì không còn sự tự do lựa chọn thể tích không khí nữa, nên mức độ làm lạnh quá nhanh SC để thu được giá trị đặc trưng CQ ở thể tích không khí cố định đó được xác định một cách rõ ràng.

(3-2-3) Các chi tiết về bước điều khiển công suất gián đoạn trong hoạt động sưởi ấm

Các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 sử dụng mức độ làm lạnh quá nhanh tối ưu được xác định ở bước S5 làm giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt và điều chỉnh độ mở của mỗi một trong số các van giãn nở trong nhà 41, 51, 61 và 71 sao cho mức độ làm lạnh quá nhanh SC của môi chất lạnh ở các lối ra môi chất lạnh của các bộ trao đổi nhiệt trong nhà 42, 52, 62 và 72 trở thành giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt.

Tiếp theo, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 sau khoảng thời gian định trước (ví dụ, ba phút) tính từ lần cập nhật gần nhất, nhưng trong trường hợp có sự thay đổi về nhiệt độ ngưng tụ đích Tct, giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt, hoặc giá trị thiết lập của thể tích không khí trong khoảng thời gian định trước, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 tính toán và cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 mà không chờ khoảng thời gian định trước trôi qua. Đây là bước điều khiển công suất gián đoạn trong hoạt động sưởi ấm.

Trong bước điều khiển công suất gián đoạn, khi các bộ điều khiển phía trong

nhà 47, 57, 67 và 77 nhận nhiệt độ ngưng tụ đích Tct từ bộ điều khiển phía ngoài trời 37, hoặc khi một số loại điều khiển bảo vệ hoạt động sao cho giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt phải được thay đổi, hoặc khi thể tích không khí đã được cố định, thì các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thực hiện các bước từ bước S2 đến bước S4 trên Fig.4 và kết hợp mức độ làm lạnh quá nhanh và thể tích không khí mà giá trị đặc trưng CQ mới được xác định có thể thu được.

Ví dụ, khi nhiệt độ ngưng tụ đích Tct đã thay đổi, thừa số $f(\Delta T)$ của tích $Q4 = f(\Delta T) \cdot g(G) \cdot h(SC)$ thay đổi thậm chí nếu không có sự thay đổi đáng kể về công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 trước và sau khi cập nhật, nên giá trị đặc trưng CQ bằng $g(G) \cdot h(SC)$ cũng thay đổi.

Để thu được giá trị đặc trưng CQ mới, trong trường hợp chế độ thể tích không khí tự động, nếu có thể tích không khí mà giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở giá trị tối ưu mức độ làm lạnh quá nhanh trong khoảng thiết lập được mức độ làm lạnh quá nhanh, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 kết hợp thể tích không khí đó. Giá trị tối ưu của mức độ làm lạnh quá nhanh SC biến động liên tục, nên các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 lựa chọn và xác định giá trị tối ưu mức độ làm lạnh quá nhanh mỗi lần và kết hợp thể tích không khí mà giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở mức độ làm lạnh quá nhanh SC định trước.

Trong trường hợp chế độ thể tích không khí cố định, không còn sự tự do lựa chọn thể tích không khí nữa, nên mức độ làm lạnh quá nhanh SC thu được giá trị đặc trưng CQ mới ở thể tích không khí cố định đó được xác định một cách rõ ràng.

Mặt khác, trong trường hợp trong đó, trong chế độ thể tích không khí tự động, giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt đã được thay đổi do điều khiển bảo vệ, thì không có sự thay đổi đáng kể về công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 trước và sau khi cập nhật và cũng không có sự thay đổi về thừa số $f(\Delta T)$, nên trị số của giá trị đặc trưng CQ không thay đổi và thể tích không khí mà giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt thay đổi được xác định.

Hơn nữa, thậm chí trong trường hợp thể tích không khí đã được thay đổi bởi người sử dụng từ chế độ thể tích không khí tự động sang chế độ thể tích không khí cố định, thì không có sự thay đổi đáng kể về công suất điều hòa không khí yêu cầu

Q4 trước và sau khi cập nhật và cũng không có sự thay đổi về thừa số $f(\Delta T)$, nên trị số của giá trị đặc trưng CQ không thay đổi, mức độ làm lạnh quá nhanh SC mà giá trị đặc trưng CQ có thể thu được ở thể tích không khí cố định được xác định và trở thành giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt.

Tuy nhiên, có các trường hợp trong đó, do thể tích không khí đã được thiết lập ở thể tích không khí tối thiểu, công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 không thể thu được thậm chí nếu giá trị tối ưu mức độ làm lạnh quá nhanh trong khoảng thiết lập được mức độ làm lạnh quá nhanh được chọn. Điều này có nghĩa là, đây là các trường hợp mà công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 không thể thu được thậm chí nếu thừa số $g(G)$ của $Q4 = f(\Delta T) \cdot g(G) \cdot h(SH)$ là nhỏ nhất và thừa số $h(SH)$ là tối ưu.

Lúc này cần gia tăng thừa số $f(\Delta T)$ để thu được công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4, nên các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 đưa nhiệt độ ngưng tụ được yêu cầu (nhiệt độ ngưng tụ yêu cầu T_{cr}) đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để thay đổi thừa số $f(\Delta T)$ thành độ lớn cần thiết.

Theo cách này, theo phương án này, thông thường các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thực hiện việc điều khiển công suất để cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4 mỗi khoảng thời gian định trước t_1 một lần để làm cho nhiệt độ trong phòng Tr quy tụ về nhiệt độ thiết lập T_s và khi có sự thay đổi về nhiệt độ ngưng tụ đích T_{ct} , giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt, hoặc giá trị thiết lập của thể tích không khí trong khoảng thời gian định trước t_1 , các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn để nhờ đó ngăn không cho nhiệt độ trong phòng Tr lệch khỏi giá trị đích kịp thời cho đến khi cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q4.

(4) Các đặc tính

(4-1)

Trong máy điều hòa không khí 10, các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 có các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77. Các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77, trong bước điều khiển công suất, xác định giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt và/hoặc thể tích không khí Ga trên cơ sở nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ

ngưng tụ đích Tct mà được thiết lập bởi khối ngoài trời điều hòa không khí 20, nên mỗi khối trong nhà điều hòa không khí có thể thực hiện các hoạt động điều hòa không khí ổn định mà không cần quan tâm đến tình trạng của các khối trong nhà điều hòa không khí khác.

(4-2)

Trong máy điều hòa không khí 10, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77, trong bước điều khiển công suất, thực hiện việc tối ưu hóa mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, sao cho hệ số truyền nhiệt phía môi chất lạnh trở thành lớn hơn, nên nhiệt độ trong phòng Tr được ngăn không cho lệch khỏi giá trị đích và thể tích không khí có thể được giảm đến mức tối thiểu, dẫn đến tiết kiệm năng lượng.

(4-3)

Trong máy điều hòa không khí 10, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 yêu cầu khối ngoài trời điều hòa không khí 20 giảm nhiệt độ bay hơi Te hoặc tăng nhiệt độ ngưng tụ Tc khi các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 không thể đảm bảo công suất điều hòa không khí yêu cầu trong bước điều khiển công suất.

Ví dụ, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 đưa nhiệt độ bay hơi được yêu cầu đến khối ngoài trời điều hòa không khí 20. Tuy nhiên, khối ngoài trời điều hòa không khí 20 thiết lập, như là nhiệt độ bay hơi đích, nhiệt độ bay hơi Te mà đối với nhiệt độ này cần gia tăng tần suất hoạt động của máy nén 21 hầu hết các nhiệt độ bay hơi Te được yêu cầu bởi các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77, nên các hoạt động sẽ không theo như tất cả các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 yêu cầu.

Tuy nhiên, trong trường hợp bộ điều khiển phía trong nhà cụ thể đã yêu cầu nhiệt độ bay hơi khát khe (thấp) Te để loại bỏ sự thiếu hụt công suất và nhiệt độ bay hơi yêu cầu Te là thấp hơn các nhiệt độ bay hơi Te được yêu cầu bởi các bộ điều khiển phía trong nhà khác, nhiệt độ bay hơi yêu cầu trở thành nhiệt độ bay hơi đích và việc điều khiển công suất được mong đợi bởi bộ điều khiển phía trong nhà đó có thể được thực hiện.

(4-4)

Khi có sự thay đổi về giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCT, giá trị thiết lập của thể tích không khí, hoặc nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn để ngắt mà không chờ việc tính toán định kỳ bằng cách điều khiển công suất và tính toán và cập nhật công suất yêu cầu. Kết quả là, nhiệt độ trong phòng Tr được ngăn không cho lệch khỏi giá trị đích.

(4-5)

Các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77, trong bước điều khiển công suất gián đoạn, thực hiện việc tối ưu hóa mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh sao cho hệ số truyền nhiệt phía môi chất lạnh trở thành lớn hơn, nên nhiệt độ trong phòng Tr được ngăn không cho lệch khỏi giá trị đích và thể tích không khí có thể được giảm đến mức tối thiểu, dẫn đến tiết kiệm năng lượng.

(4-6)

Các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77, trong bước điều khiển công suất gián đoạn, tính toán nhiệt độ bay hơi yêu cầu Ter hoặc nhiệt độ ngưng tụ yêu cầu Tcr để yêu cầu từ khối ngoài trời điều hòa không khí 20 để giảm đến mức tối thiểu mức chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ trong phòng Tr và nhiệt độ bay hơi Te hoặc nhiệt độ ngưng tụ Tc.

Không phải lúc nào cũng là trường hợp mà nhiệt độ bay hơi yêu cầu Ter hoặc nhiệt độ ngưng tụ yêu cầu Tcr được tìm kiếm từ khối ngoài trời điều hòa không khí 20 được phản ánh trong nhiệt độ bay hơi đích Tet tiếp theo hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct tiếp theo và cũng có trường hợp trong đó nhiệt độ bay hơi yêu cầu Ter hoặc nhiệt độ ngưng tụ yêu cầu Tcr được tìm kiếm bởi một bộ điều khiển phía trong nhà khác được phản ánh, nhưng điều này tiết kiệm nhiều năng lượng hơn trong toàn bộ hệ thống có khối ngoài trời.

(4-7)

Khi các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 nhận đầu vào của nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct từ khối ngoài trời điều hòa không khí 20, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn mà không cần quan tâm đến việc liệu giá trị đích

phù hợp với giá trị yêu cầu mà được kết xuất đến khối ngoài trời hay không. Kết quả là, nhiệt độ trong phòng Tr được ngăn không cho lệch khỏi giá trị đích.

(4-8)

Các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn khi giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt đã được thay đổi khi điều khiển ngoài việc điều khiển công suất của chính chúng hoặc khi các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 nhận đầu vào của giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt từ khối ngoài trời điều hòa không khí 20 và vì vậy, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 ngăn không cho nhiệt độ trong phòng lệch khỏi giá trị đích.

(4-9)

Các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 thực hiện bước điều khiển công suất gián đoạn khi chúng nhận đầu vào của giá trị thiết lập đối với thể tích không khí bởi chế độ thể tích không khí thủ công và vì vậy, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 ngăn không cho nhiệt độ trong phòng Tr lệch khỏi giá trị đích.

(5) Các cải biến ví dụ

(5-1)

Theo phương án trên, mức độ quá nhiệt SH và mức độ làm lạnh quá nhanh SC được sử dụng trong các thông số điều khiển công suất, nhưng mức độ quá nhiệt tương đối RSH và mức độ làm lạnh quá nhanh tương đối RSC cũng có thể được sử dụng thay cho mức độ quá nhiệt SH và mức độ làm lạnh quá nhanh SC.

Ở đây, mức độ quá nhiệt tương đối RSH = mức độ quá nhiệt SH / (nhiệt độ trong phòng Tr – nhiệt độ ống chất lỏng Th2) và mức độ làm lạnh quá nhanh tương đối RSC = mức độ làm lạnh quá nhanh SC / (nhiệt độ trong phòng Tr – nhiệt độ ống chất lỏng Th2). Nhiệt độ ống chất lỏng Th2 được thay thế bằng giá trị phát hiện của các cảm biến nhiệt độ phía lỏng 44, 54, 64 và 74.

(5-2)

Khi chuẩn bị sai số trong hàm trao đổi nhiệt, lượng hoạt động cũng có thể

được điều chỉnh để đảm bảo rằng biến động thừa của các cơ cấu chấp hành không xảy ra. Điều này là để tránh thay đổi lớn các cơ cấu chấp hành tại thời điểm xét từ sự thuận tiện của người sử dụng.

Ví dụ, đối với hàm trao đổi nhiệt ($Q = f(\Delta T) \cdot g(G) \cdot h(SCH)$), các cơ cấu chấp hành được hoạt động ở chỉ 50% lượng hoạt động cần thiết để duy trì hoàn toàn công suất. Cụ thể, chúng được dừng ở “trung bình” thậm chí nếu thể tích không khí là “cao” theo tính toán.

(6) Các phương án khác

(6-1)

Theo phương án trên đây, bước điều khiển công suất gián đoạn được chèn vào ngay trước bước S2 trên Fig.4, nhưng bước điều khiển công suất gián đoạn không bị giới hạn ở đó và cũng có thể được chèn vào ngay trước bước S4 như được thể hiện trên Fig.7 chẳng hạn.

Hầu như không có trường hợp nào trong đó nhiệt độ trong phòng Tr và nhiệt độ thiết lập Ts thay đổi trong suốt thời gian từ lúc cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q đến lần cập nhật định kỳ tiếp theo và khi có sự thay đổi về nhiệt độ bay hơi đích Tet hoặc nhiệt độ ngưng tụ đích Tct, giá trị đích mức độ quá nhiệt SHt hoặc giá trị đích mức độ làm lạnh quá nhanh SCt, hoặc giá trị thiết lập của thể tích không khí, thì đủ để bỏ qua việc tính toán công suất điều hòa không khí yêu cầu Q và chỉ tính toán giá trị đặc trưng CQ bằng cách chèn bước điều khiển công suất gián đoạn ngay trước bước S4.

(6-2)

Theo phương án trên đây, trong suốt thời gian từ lúc cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q đến lần cập nhật định kỳ tiếp theo, các bộ điều khiển phía trong nhà chờ cập nhật sau khoảng thời gian định trước t1 tính từ lần cập nhật trước đó, thậm chí nếu có bước điều khiển công suất gián đoạn, nhưng các bộ điều khiển phía trong nhà không bị giới hạn ở điều này. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.8, lệnh “thiết lập lại bộ định thời” cũng có thể được chèn dưới dạng bước S62 ở phía sau theo chiều hoạt động của bước S61 thông thường và việc cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q tiếp theo có thể được thực hiện sau khoảng thời gian định trước t1 tính từ lúc “cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q bằng

cách điều khiển công suất gián đoạn” trôi qua.

Ngược lại với lưu đồ trên Fig.4, bước S7 trên Fig.4 bị xóa bỏ và bước S8 trên Fig.4 được di chuyển lên trên trở thành bước S60. Do đó, sự không cần thiết phải cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q bằng cách điều khiển công suất định kỳ được thực hiện ngay sau khi cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q bằng cách điều khiển công suất gián đoạn được bỏ qua.

(7) Các ví dụ áp dụng

Ở đây, hoạt động của máy điều hòa không khí theo các thiết lập điều kiện cụ thể trong trường hợp công suất của hệ thống bị thiếu và trường hợp công suất của hệ thống bị thừa sẽ được mô tả.

(7-1) Trường hợp công suất của hệ thống bị thiếu

(7-1-1) Điều khiển công suất

Fig.9A là bảng thể hiện các nhiệt độ trong phòng của các không gian đích điều hòa không khí và các thể tích không khí và nhiệt độ bay hơi của các khối trong nhà điều hòa không khí, trong trường hợp công suất của hệ thống bị thiếu. Fig.9B là bảng thể hiện các nhiệt độ trong phòng của các không gian đích điều hòa không khí và các thể tích không khí và nhiệt độ bay hơi của các khối trong nhà điều hòa không khí, trong trường hợp đang thu được trạng thái lý tưởng trong hệ thống theo quan điểm tiết kiệm năng lượng.

Trên Fig.9A, trường hợp được giả định là các khối trong nhà điều hòa không khí A, B, C và D được lắp. Các khối trong nhà điều hòa không khí A, B, C và D tương ứng với các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 trên Fig.1. Các nhiệt độ thiết lập của các khối trong nhà điều hòa không khí A, B, C và D là 27°C. Các khối trong nhà điều hòa không khí A, B, C và D đang làm mát các không gian đích điều hòa không khí theo điều kiện là nhiệt độ bay hơi đích Tet gần nhất được xác định bởi bộ điều khiển phía ngoài trời 37 bằng 10°C.

Ở đây, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 xác định, nhờ các bộ phận tính toán công suất điều hòa không khí 47a, 57a, 67a và 77a, giá trị đặc trưng định trước CQ và yêu cầu ΔT_e , mà được đưa đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37, trên cơ sở công suất điều hòa không khí yêu cầu Q và nhiệt độ bay hơi đích

Tet gần nhất được cấp từ bộ điều khiển phía ngoài trời 37.

Công suất điều hòa không khí yêu cầu Q là tích của thừa số $f(\Delta T)$, mà được xác định bởi mức chênh lệch ΔT giữa nhiệt độ trong phòng Tr và nhiệt độ bay hơi đích Tet, thừa số $g(G)$, mà được xác định bởi thể tích không khí G và thừa số $h(SH)$, mà được xác định bởi mức độ quá nhiệt SH ; cụ thể, $Q = f(\Delta T) \cdot g(G) \cdot h(SH)$ (dưới đây sẽ được gọi là “hàm trao đổi nhiệt”).

Dưới đây, để thuận tiện cho việc mô tả, phần mô tả hoạt động sẽ được đưa ra với tiền đề là việc điều chỉnh công suất của mỗi khối trong nhà điều hòa không khí riêng được thực hiện nhờ sử dụng chỉ thể tích không khí G (thừa số $g(G)$ của hàm trao đổi nhiệt), nhưng thừa số cho mức độ quá nhiệt SH cũng có thể được sử dụng kết hợp với thể tích không khí và việc điều chỉnh công suất cũng có thể được thực hiện nhờ sử dụng mức độ quá nhiệt SH bởi chính nó.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí A40)

Đối với khối trong nhà điều hòa không khí A40, thậm chí nếu thể tích không khí được thiết lập ở 100% dưới điều kiện của nhiệt độ bay hơi hiện thời $Te (=10^{\circ}C)$, công suất điều hòa không khí $Q1a$ là nhỏ hơn phụ tải điều hòa không khí $QLoa$ và nhiệt độ trong phòng thực tế là $28^{\circ}C$ so với nhiệt độ thiết lập là $27^{\circ}C$. Để khối trong nhà điều hòa không khí A40 bù đắp lại sự thiếu hụt công suất, cần gia tăng giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt, tức là, làm giảm nhiệt độ bay hơi và nhiệt độ bay hơi được yêu cầu là $9^{\circ}C$.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 47 đưa yêu cầu giảm nhiệt độ bay hơi 1° đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37, tức là, yêu cầu $\Delta Te = -1^{\circ}$, để thu được nhiệt độ bay hơi yêu cầu Ter là $9^{\circ}C$.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí B50)

Trong khi đó, đối với khối trong nhà điều hòa không khí B50, đã biết thể tích không khí là 100% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời $Te (=10^{\circ}C)$, công suất điều hòa không khí $Q1b$ không nhỏ hơn phụ tải điều hòa không khí $QLob$ và khối trong nhà điều hòa không khí B50 đáp ứng công suất cần thiết mà không bị thừa hoặc bị thiếu.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 57 đưa yêu cầu $\Delta Te = \pm 0^{\circ}$ đến bộ điều

khí phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi là 10°C hiện thời cần được duy trì.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí C60)

Mặt khác, đối với khối trong nhà điều hòa không khí C60, thậm chí với thể tích không khí ở 85% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời $T_e (= 10^{\circ}\text{C})$, công suất điều hòa không khí Q1c không nhỏ hơn phụ tải điều hòa không khí QLoc và khối trong nhà điều hòa không khí C60 có công suất ẩn vượt quá công suất cần thiết.

Để duy trì công suất điều hòa không khí hiện thời Q1c theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn, bộ điều khiển phía trong nhà 67 có thể cố gắng thay đổi thể tích không khí Ga từ 85% hiện thời thành 100% để tăng giá trị của thừa số $g (G) \times h (SH)$ trong hàm trao đổi nhiệt và tương ứng giảm giá trị của thừa số $f (\Delta T)$.

Việc giảm giá trị của thừa số $f (\Delta T)$ có nghĩa là tăng nhiệt độ bay hơi T_e và bộ điều khiển phía trong nhà 67 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +1^{\circ}$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 11°C , mà cao hơn 1° so với 10°C hiện thời.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí D70)

Hơn nữa, đối với khối trong nhà điều hòa không khí D70, thậm chí với thể tích không khí ở 80% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời $T_e (= 10^{\circ}\text{C})$, công suất điều hòa không khí Q1d không nhỏ hơn phụ tải điều hòa không khí QLod và khối trong nhà điều hòa không khí D70 có công suất ẩn vượt quá công suất cần thiết.

Để duy trì công suất điều hòa không khí hiện thời Q1d theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn và theo hướng giống như khối trong nhà điều hòa không khí C60, bộ điều khiển phía trong nhà 77 có thể cố gắng thay đổi thể tích không khí Ga từ 80% hiện thời thành 100% để tăng giá trị của thừa số $g (G) \times h (SH)$ trong hàm trao đổi nhiệt và tương ứng giảm giá trị của thừa số $f (\Delta T)$.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 77 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +2^{\circ}$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 12°C , mà cao hơn 2° so với 10°C hiện thời.

(Hoạt động của khối ngoài trời điều hòa không khí 20)

Bộ điều khiển phía ngoài trời 37, nhận các yêu cầu ΔT_e khác nhau từ các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 của các khối trong nhà điều hòa không khí, đưa lệnh thiết lập nhiệt độ bay hơi đích Tet bằng 9°C đến các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 của các khối trong nhà điều hòa không khí để đáp ứng yêu cầu $\Delta T_e = -1^\circ$ từ khối trong nhà điều hòa không khí A40, mà là khối có phụ tải lớn nhất.

(7-1-2) Điều khiển công suất gián đoạn

Thường thì, các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 tiếp theo cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q sau khoảng thời gian định trước t1 (ví dụ, 3 phút) tính từ lần cập nhật gần nhất, nhưng do nhiệt độ bay hơi đích Tet được thiết lập bằng 9°C trong khoảng thời gian định trước t1, nên các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 tính toán và cập nhật công suất điều hòa không khí yêu cầu Q mà không chờ khoảng thời gian định trước t1 trôi qua. Đây là bước điều khiển công suất gián đoạn.

Cách các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 của các khối trong nhà điều hòa không khí hoạt động sau khi nhận “nhiệt độ bay hơi đích Tet = 9°C ” từ bộ điều khiển phía ngoài trời 37 sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.9B.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí A40)

Do bộ điều khiển phía ngoài trời 37 đã thiết lập nhiệt độ bay hơi đích Tet bằng 9°C , nên nhiệt độ bay hơi Te thực tế giảm xuống 9°C , công suất điều hòa không khí Q1a của khối trong nhà điều hòa không khí A40 tăng lên và nhiệt độ trong phòng có thể bị giảm xuống đến nhiệt độ thiết lập là 27°C trong khi thể tích không khí Ga được duy trì ở 100%.

Dựa vào nhiệt độ bay hơi hiện thời Te (= 9°C) và thể tích không khí là 100%, công suất điều hòa không khí Q1a không giảm xuống nhỏ hơn phụ tải điều hòa không khí QLoa và bộ điều khiển phía trong nhà 47 đáp ứng công suất cần thiết mà không bị thừa hoặc bị thiếu.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 47 đưa yêu cầu $\Delta T_e = \pm 0^\circ$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi hiện thời là 9°C được

duy trì.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí B50)

Trong khi đó, đối với khối trong nhà điều hòa không khí B50, có vấn đề là công suất của nó sẽ trở nên thừa do nhiệt độ bay hơi Te giảm xuống 9°C . Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 57, tương ứng với giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt đã tăng lên, giảm thể tích không khí Ga đến 90% để làm giảm giá trị của các thừa số $g(G) \times h(SH)$ và giữ cho công suất điều hòa không khí Q1b ổn định.

Hơn nữa, bộ điều khiển phía trong nhà 57, để duy trì công suất hiện thời theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn, có thể cố gắng làm giảm giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ trong hàm trao đổi nhiệt và thay đổi thể tích không khí Ga từ 90% hiện thời thành 100% để tăng giá trị của các thừa số $g(G) \times h(SH)$.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 57 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +1^{\circ}$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 10°C , mà là cao hơn 1° so với 9°C hiện thời.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí C60)

Mặt khác, cũng đối với khối trong nhà điều hòa không khí C60, có vấn đề là công suất của nó sẽ trở nên thừa do nhiệt độ bay hơi Te giảm xuống đến 9°C . Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 67, tương ứng với giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt tăng lên, giảm thể tích không khí Ga đến 75% để làm giảm giá trị của thừa số $g(G) \times h(SH)$ và giữ cho công suất điều hòa không khí Q1c ổn định.

Hơn nữa, để duy trì công suất hiện thời theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn và theo hướng giống như khối trong nhà điều hòa không khí B50, bộ điều khiển phía trong nhà 67 có thể cố gắng làm giảm giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt và thay đổi thể tích không khí Ga từ 75% hiện thời thành 100% để tăng giá trị thể hiện tích của các thừa số $g(G) \times h(SH)$.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 67 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +2^{\circ}$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 11°C , mà cao hơn 2° so với 9°C hiện thời.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí D70)

Cũng đối với khối trong nhà điều hòa không khí D70, có vấn đề là công suất

của nó sẽ trở nên thừa do nhiệt độ bay hơi Te giảm xuống đến 9°C . Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 77, tương ứng với giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt tăng lên, giảm thể tích không khí Ga đến 70% để làm giảm giá trị thể tích tích của các thừa số $g(G) \times h(\text{SH})$ và giữ cho công suất điều hòa không khí Q1d ổn định.

Hơn nữa, để duy trì công suất hiện thời theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn, bộ điều khiển phía trong nhà 77 có thể cố gắng giảm giá trị thể tích tích của các thừa số $f(\Delta T) \times h(\text{SH})$ của hàm trao đổi nhiệt và thay đổi thể tích không khí Ga thành 100% để tăng giá trị thể tích tích của các thừa số $g(G) \times h(\text{SH})$.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 77 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +3^{\circ}$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 12°C , mà cao hơn 3° so với 9°C hiện thời.

(Hoạt động của khối ngoài trời điều hòa không khí 20)

Bộ điều khiển phía ngoài trời 37, nhận các yêu cầu ΔT_e khác nhau từ các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 của các khối trong nhà điều hòa không khí, đưa lệnh duy trì nhiệt độ bay hơi đích Tet ở 9°C đến các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 của các khối trong nhà điều hòa không khí để đáp ứng yêu cầu $\Delta T_e = \pm 0^{\circ}$ từ khối trong nhà điều hòa không khí A40, mà là khối có phụ tải lớn nhất.

(7-1-3) Hiệu quả

Như đã mô tả ở trên, do bộ điều khiển phía ngoài trời 37 làm giảm nhiệt độ bay hơi đến 9°C , nên công suất của khối trong nhà điều hòa không khí A40 tăng lên và bằng cách duy trì thể tích không khí ở 100% nhiệt độ trong phòng giảm xuống đến nhiệt độ thiết lập là 27°C .

Đối với khối trong nhà điều hòa không khí B50, khối trong nhà điều hòa không khí C60 và khối trong nhà điều hòa không khí D70, do bộ điều khiển phía ngoài trời 37 giảm nhiệt độ bay hơi đến 9°C , nên bước điều khiển công suất gián đoạn hoạt động để giảm thể tích không khí và giữ cho nhiệt độ trong phòng ổn định trước khi công suất trở nên thừa (trước khi nhiệt độ trong phòng giảm). Đồng thời, khối trong nhà điều hòa không khí B50, khối trong nhà điều hòa không khí C60 và khối trong nhà điều hòa không khí D70 đưa lại các yêu cầu ΔT_e đến bộ điều khiển

phía ngoài trời 37.

Trạng thái này—tức là, trạng thái trong đó thể tích không khí của khối trong nhà điều hòa không khí A, mà hệ số phụ tải điều hòa không khí của nó liên quan đến công suất danh định của nó là lớn nhất trong số các khối trong nhà điều hòa không khí, là ở 100% (trạng thái trong đó giá trị thể hiện tích của các thừa số g (G) $\times h$ (SH) là lớn nhất) và trong đó Tet được xác định bởi yêu cầu được tạo ra bởi cùng một khối khối trong nhà điều hòa không khí—là trạng thái trong đó đang thu được trạng thái tiết kiệm năng lượng lý tưởng trong hệ thống.

(7-2) Trường hợp trong đó công suất của hệ thống bị thừa

(7-2-1) Điều khiển công suất

Fig.10A là bảng thể hiện các nhiệt độ trong phòng của các không gian đích điều hòa không khí và các thể tích không khí và nhiệt độ bay hơi của các khối trong nhà điều hòa không khí, trong trường hợp công suất của hệ thống bị thừa. Fig.10B là bảng thể hiện các nhiệt độ trong phòng của các không gian đích điều hòa không khí và các thể tích không khí và nhiệt độ bay hơi của các khối trong nhà điều hòa không khí, trong trường hợp đang thu được trạng thái lý tưởng trong hệ thống theo quan điểm tiết kiệm năng lượng.

Trên Fig.10A, trường hợp được giả định là các khối trong nhà điều hòa không khí A, B, C và D được lắp. Các khối trong nhà điều hòa không khí A, B, C và D tương ứng với các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 trên Fig.1. Các nhiệt độ thiết lập của các khối trong nhà điều hòa không khí A, B, C và D là 27°C. Các khối trong nhà điều hòa không khí A, B, C và D đang làm mát các không gian đích điều hòa không khí dưới điều kiện là nhiệt độ bay hơi đích Tet gần nhất được xác định bởi bộ điều khiển phía ngoài trời 37 bằng 10°C. Phần còn lại giống như việc điều khiển công suất theo (7-1-1).

(Trường hợp khối trong nhà điều hòa không khí A40)

Công suất của khối trong nhà điều hòa không khí A40 sẽ trở nên thừa nếu thể tích không khí được thiết lập ở 100% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời T_e ($=10^\circ\text{C}$), nên khối trong nhà điều hòa không khí A40 giữ cho công suất điều hòa không khí Q1a ổn định bằng cách giảm thể tích không khí đến 90%.

Ở đây, trong khối trong nhà điều hòa không khí A40, công suất điều hòa không khí Q1a có thể đáp ứng công suất cần thiết với thể tích không khí ở 90% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời $T_e (=10^{\circ}\text{C})$, nên để khối trong nhà điều hòa không khí A40 có thể duy trì công suất hiện thời của nó theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn, bộ điều khiển phía trong nhà 47 có thể cố gắng làm giảm giá trị của thừa số $f (\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt và thay đổi thể tích không khí Ga từ 90% hiện thời thành 100% để tăng giá trị thể tích của các thừa số $g (G) \times h$ (SH).

Việc giảm giá trị của thừa số $f (\Delta T)$ có nghĩa là tăng nhiệt độ bay hơi T_e và bộ điều khiển phía trong nhà 47 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +1^{\circ}$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 11°C , mà cao hơn 1° so với 10°C hiện thời.

(Trường hợp khối trong nhà điều hòa không khí B50)

Công suất của khối trong nhà điều hòa không khí B50 sẽ trở nên thừa nếu thể tích không khí được thiết lập ở 100% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời $T_e (=10^{\circ}\text{C})$, nên khối trong nhà điều hòa không khí B50 giữ cho công suất điều hòa không khí Q1b ổn định bằng cách giảm thể tích không khí đến 80%.

Ở đây, trong khối trong nhà điều hòa không khí B50, công suất điều hòa không khí Q1b có thể đáp ứng công suất cần thiết với thể tích không khí ở 80% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời $T_e (=10^{\circ}\text{C})$, nên để khối trong nhà điều hòa không khí B50 có thể duy trì công suất hiện thời theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn, bộ điều khiển phía trong nhà 57 có thể cố gắng làm giảm giá trị của thừa số $f (\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt và thay đổi thể tích không khí Ga từ 80% hiện thời thành 100% để tăng giá trị thể tích của các thừa số $g (G) \times h$ (SH).

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 57 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +2^{\circ}$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 12°C , mà cao hơn 2° so với 10°C hiện thời.

(Trường hợp khối trong nhà điều hòa không khí C60)

Công suất của khối trong nhà điều hòa không khí C60 sẽ trở nên thừa nếu thể tích không khí được thiết lập ở 100% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời $T_e (=10^{\circ}\text{C})$, nên khối trong nhà điều hòa không khí C60 giữ cho công suất điều hòa

không khí Q1c ổn định bằng cách giảm thể tích không khí đến 70%.

Ở đây, trong khối trong nhà điều hòa không khí C60, công suất điều hòa không khí Q1c có thể đáp ứng công suất cần thiết với thể tích không khí ở 70% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời $T_e (=10^{\circ}\text{C})$, nên để khối trong nhà điều hòa không khí C60 có thể duy trì công suất hiện thời theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn, bộ điều khiển phía trong nhà 67 có thể cố gắng làm giảm giá trị của thừa số $f (\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt và thay đổi thể tích không khí Ga từ 70% hiện thời thành 100% để tăng giá trị thể hiện tích của các thừa số $g (G) \times h (SH)$.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 67 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +3^{\circ}$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 13°C , mà cao hơn 3° so với 10°C hiện thời.

(Trường hợp khối trong nhà điều hòa không khí D70)

Công suất của khối trong nhà điều hòa không khí D70 sẽ trở nên thừa nếu thể tích không khí được thiết lập ở 100% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời $T_e (=10^{\circ}\text{C})$, nên khối trong nhà điều hòa không khí D70 giữ cho công suất điều hòa không khí Q1d ổn định bằng cách giảm thể tích không khí đến 65%.

Ở đây, trong khối trong nhà điều hòa không khí D70, công suất điều hòa không khí Q1d có thể đáp ứng công suất cần thiết với thể tích không khí ở 65% dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi hiện thời $T_e (=10^{\circ}\text{C})$, nên để khối trong nhà điều hòa không khí D70 có thể duy trì công suất hiện thời theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn, bộ điều khiển phía trong nhà 77 có thể cố gắng làm giảm giá trị của thừa số $f (\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt và thay đổi thể tích không khí Ga từ 65% hiện thời thành 100% để tăng giá trị thể hiện tích của các thừa số $g (G) \times h (SH)$.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 77 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +4^{\circ}$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 14°C , mà cao hơn 4 so với 10°C hiện thời.

(Hoạt động của bộ điều khiển phía ngoài trời 37)

Bộ điều khiển phía ngoài trời 37, nhận các yêu cầu ΔT_e khác nhau từ các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 của các khối trong nhà điều hòa không khí, đưa lệnh thiết lập nhiệt độ bay hơi đích Tet bằng 11°C đến các bộ điều khiển

phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 của các khối trong nhà điều hòa không khí để đáp ứng yêu cầu $\Delta T_e = +1^\circ$ từ khối trong nhà điều hòa không khí A40, mà là khối có phụ tải lớn nhất.

(7-2-2) Điều khiển công suất gián đoạn

Ở đây, hoạt động của các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77, mà nhận “nhiệt độ bay hơi đích Tet = 11°C” từ bộ điều khiển phía ngoài trời 37, sẽ được mô tả dựa vào Fig.10B.

Các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 hoạt động theo “(7-1-2) Điều khiển công suất gián đoạn” đã mô tả ở trên do nhiệt độ bay hơi đích Tet đã được thiết lập bằng 11°C.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí A40)

Do bộ điều khiển phía ngoài trời 37 đã thiết lập nhiệt độ bay hơi đích Tet bằng 11°C, nên nhiệt độ bay hơi Te thực tế tăng lên đến 11°C, nên để duy trì công suất điều hòa không khí Q1a, bộ điều khiển phía trong nhà 47 tăng thể tích không khí từ 90% gần nhất đến 100% để bù đắp, với giá trị thể hiện tích của các thừa số $g (G) \times h (SH)$, đối với việc giảm giá trị của thừa số $f (\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt. Do nhiệt độ bay hơi Te (= 11°C) và thể tích không khí ở 100%, nên công suất điều hòa không khí Q1a không giảm xuống nhỏ hơn phụ tải điều hòa không khí QLoa và đáp ứng công suất cần thiết mà không bị thừa hoặc bị thiếu.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 47 đưa yêu cầu $\Delta T_e = \pm 0^\circ$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi hiện thời là 11°C được duy trì.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí B50)

Nhiệt độ bay hơi Te thực tế tăng lên đến 11°C, nên để duy trì công suất điều hòa không khí Q1b, bộ điều khiển phía trong nhà 57 tăng thể tích không khí từ 80% gần nhất đến 90% để bù đắp, với giá trị thể hiện tích của các thừa số $g (G) \times h (SH)$, giảm giá trị của thừa số $f (\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt.

Công suất điều hòa không khí Q1b đáp ứng công suất cần thiết dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi Te (= 11°C) và thể tích không khí ở 90%, nên để duy trì công suất hiện thời theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn, bộ điều khiển phía trong

nhà 57 có thể cố gắng làm giảm giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt và thay đổi thể tích không khí Ga từ 90% hiện thời thành 100% để tăng giá trị thể hiện tích của các thừa số $g(G) \times h(SH)$.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 57 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +1^\circ$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 12°C , mà cao hơn 1° so với 11°C hiện thời.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí C60)

Nhiệt độ bay hơi Te thực tế tăng lên đến 11°C , nên để duy trì công suất điều hòa không khí Q1c, bộ điều khiển phía trong nhà 67 tăng thể tích không khí từ 70% gần nhất đến 80% để bù đắp, với giá trị thể hiện tích của các thừa số $g(G) \times h(SH)$, giảm giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt.

Trong khối trong nhà điều hòa không khí C60, công suất điều hòa không khí Q1c đáp ứng công suất cần thiết dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi Te ($= 11^\circ\text{C}$) và thể tích không khí ở 80%, nên để duy trì công suất hiện thời theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn, bộ điều khiển phía trong nhà 67 có thể cố gắng làm giảm giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt và thay đổi thể tích không khí Ga từ 80% hiện thời thành 100% để tăng giá trị thể hiện tích của các thừa số $g(G) \times h(SH)$.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 67 đưa yêu cầu $\Delta T_e = +2^\circ$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 13°C , mà cao hơn 2° so với 11°C hiện thời.

(Hoạt động của khối trong nhà điều hòa không khí D70)

Nhiệt độ bay hơi Te thực tế tăng lên đến 11°C , nên để duy trì công suất điều hòa không khí Q1d, bộ điều khiển phía trong nhà 77 tăng thể tích không khí từ 65% gần nhất đến 75% để bù đắp, với giá trị thể hiện tích của các thừa số $g(G) \times h(SH)$, giảm giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt.

Trong khối trong nhà điều hòa không khí D70, công suất điều hòa không khí Q1d đáp ứng công suất cần thiết dưới điều kiện nhiệt độ bay hơi Te ($= 11^\circ\text{C}$) và thể tích không khí là 75%, nên để duy trì công suất hiện thời theo cách tiết kiệm nhiều năng lượng hơn, bộ điều khiển phía trong nhà 77 có thể cố gắng làm giảm giá trị của thừa số $f(\Delta T)$ của hàm trao đổi nhiệt và thay đổi thể tích không khí Ga thành

100% để tăng giá trị thể hiện tích của các thừa số $g(G) \times h(SH)$.

Do đó, bộ điều khiển phía trong nhà 77 đưa yêu cầu $\Delta Te = +3^\circ$ đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37 để yêu cầu rằng nhiệt độ bay hơi được thay đổi thành 14°C , mà cao hơn 3° so với 11°C hiện thời.

(Hoạt động của khối ngoài trời điều hòa không khí 20)

Bộ điều khiển phía ngoài trời 37, nhận các yêu cầu ΔTe khác nhau từ các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 của các khối trong nhà điều hòa không khí, đưa lệnh duy trì nhiệt độ bay hơi đích Tet ở 11°C đến các bộ điều khiển phía trong nhà 47, 57, 67 và 77 của các khối trong nhà điều hòa không khí để đáp ứng yêu cầu $\Delta Te = \pm 0^\circ$ từ khối trong nhà điều hòa không khí A40, mà là khối có phụ tải lớn nhất.

(7-2-3) Hiệu quả

Như đã mô tả ở trên, do bộ điều khiển phía ngoài trời 37 tăng nhiệt độ bay hơi đến 11°C , nên công suất của khối trong nhà điều hòa không khí A40 bị hạn chế, nhưng bằng cách duy trì thể tích không khí ở 100%, nhiệt độ trong phòng được giữ ổn định ở nhiệt độ thiết lập là 27°C .

Đối với khối trong nhà điều hòa không khí B50, khối trong nhà điều hòa không khí C60 và khối trong nhà điều hòa không khí D70, do bộ điều khiển phía ngoài trời 37 tăng nhiệt độ bay hơi đến 11°C , nên bước điều khiển công suất gián đoạn hoạt động để tăng thể tích không khí trước khi các nhiệt độ trong phòng tăng và giữ cho các nhiệt độ trong phòng ổn định. Đồng thời, khối trong nhà điều hòa không khí B50, khối trong nhà điều hòa không khí C60 và khối trong nhà điều hòa không khí D70 đưa lại các yêu cầu ΔTe đến bộ điều khiển phía ngoài trời 37.

Trạng thái này—tức là, trạng thái trong đó thể tích không khí của khối trong nhà điều hòa không khí A, mà hệ số phụ tải điều hòa không khí của nó liên quan đến công suất định mức của nó là lớn nhất trong số các khối trong nhà điều hòa không khí, là ở 100% (trạng thái trong đó giá trị thể hiện tích của các thừa số $g(G) \times h(SH)$ là lớn nhất) và trong đó Tet được xác định bởi yêu cầu của cùng một khối trong nhà điều hòa không khí—là trạng thái trong đó đang thu được trạng thái tiết kiệm năng lượng lý tưởng trong hệ thống.

(7-3) Khác biệt so với máy điều hòa không khí không có chức năng điều chỉnh CQ

Phương án theo sáng chế xác định giá trị thể hiện tích của các thừa số $g(G) \times h(SCH)$ mà các khối trong nhà điều hòa không khí 40, 50, 60 và 70 có thể thiết lập một cách tự do trong hàm trao đổi nhiệt—cụ thể, $g(G) \cdot h(SCH)$ —làm giá trị đặc trưng CQ và có thể loại trừ sự thừa hoặc thiếu công suất và thu được trạng thái tiết kiệm năng lượng lý tưởng bằng cách điều chỉnh giá trị đặc trưng CQ.

Thậm chí nếu máy điều hòa không khí không có chức năng điều chỉnh CQ, sự thừa hoặc thiếu công suất xảy ra, nên các nhiệt độ trong phòng biến động tạm thời (lệch khỏi các nhiệt độ thiết lập); bằng cách thực hiện điều khiển phản hồi đối với các biến động về các nhiệt độ trong phòng thì không phải là không thể đạt đến “trạng thái lý tưởng tiết kiệm năng lượng hệ thống” thậm chí không cần chức năng điều chỉnh CQ.

Tuy nhiên, trong trường hợp đó, thể tích không khí, ví dụ, được điều khiển bằng hồi tiếp sau khi biến động về các nhiệt độ trong phòng xảy ra, nên theo khía cạnh đó, hoạt động sẽ khác với hoạt động theo phương án của sáng chế, mà điều chỉnh CQ theo cách cấp tiếp trước khi biến động về các nhiệt độ trong phòng xảy ra và kết quả là rất có khả năng việc điều khiển trở nên không ổn định và sự thuận tiện bị giảm sút vì việc điều khiển không được ổn định hóa ở “trạng thái lý tưởng tiết kiệm năng lượng hệ thống”.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Như đã mô tả ở trên, theo sáng chế, các nhiệt độ (các nhiệt độ trong phòng) được giữ ổn định bằng cách điều chỉnh giá trị đặc trưng CQ trước khi các nhiệt độ (các nhiệt độ trong phòng) biến động, nên sáng chế không bị giới hạn ở máy điều hòa không khí mà cũng rất hữu ích dưới dạng thiết bị điều chỉnh nhiệt độ.

Danh sách ký hiệu chỉ dẫn

20	Khối ngoài trời điều hòa không khí
40, 50, 60, 70	Các khối trong nhà điều hòa không khí
47, 57, 67, 77	Các bộ điều khiển phía trong nhà

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy điều hòa không khí bao gồm khối ngoài trời (20) và các khối trong nhà (40, 50, 60, 70) được nối với khối ngoài trời (20), với khối ngoài trời (20) thỉnh thoảng thiết lập nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ khác với giá trị của nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ mà bất kỳ một trong số các khối trong nhà yêu cầu từ khối ngoài trời (20),

trong đó:

các khối trong nhà (40, 50, 60, 70) có các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) thực hiện việc điều khiển công suất mà điều chỉnh công suất trên cơ sở mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, thể tích không khí, hoặc nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ trong khi tính toán công suất yêu cầu được xác định từ nhiệt độ trong phòng hiện thời và nhiệt độ trong phòng thiết lập, và

các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77), trong bước điều khiển công suất, xác định thể tích không khí và/hoặc giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh trên cơ sở nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ mà được thiết lập bởi khối ngoài trời (20).

2. Máy điều hòa không khí theo điểm 1, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) lựa chọn sự kết hợp tiết kiệm năng lượng nhất trong số các kết hợp của mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh và thể tích không khí mà thu được công suất yêu cầu trong bước điều khiển công suất.

3. Máy điều hòa không khí theo điểm 1, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) yêu cầu khối ngoài trời (20) giảm nhiệt độ bay hơi hoặc tăng nhiệt độ ngưng tụ khi các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) không thể đảm bảo công suất yêu cầu trong bước điều khiển công suất.

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

các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) thực hiện việc điều khiển công suất trong khi tính toán một cách định kỳ công suất yêu cầu, và

khi có sự thay đổi về giá trị đích của mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh, thì giá trị thiết lập của thể tích không khí, hoặc giá trị đích của nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ, các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57,

67, 77) thực hiện việc điều khiển công suất gián đoạn để ngắt mà không chờ việc tính toán định kỳ bằng cách điều khiển công suất và tính toán và cập nhật công suất yêu cầu.

5. Máy điều hòa không khí theo điểm 4, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) lựa chọn sự kết hợp tiết kiệm năng lượng nhất trong số các kết hợp mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh và thể tích không khí mà thu được công suất yêu cầu đã được cập nhật trong bước điều khiển công suất gián đoạn.

6. Máy điều hòa không khí theo điểm 4 hoặc 5, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77), trong bước điều khiển công suất gián đoạn, tính toán nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ để yêu cầu từ khối ngoài trời (20) để giảm đến mức tối thiểu mức chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ trong phòng hiện thời và nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ.

7. Máy điều hòa không khí theo điểm 4, trong đó:

các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77), khi tính toán định kỳ công suất yêu cầu trong bước điều khiển công suất, thì tính toán giá trị được yêu cầu đối với nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ để yêu cầu từ khối ngoài trời (20), và

khi các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) nhận đầu vào của giá trị đích đối với nhiệt độ bay hơi hoặc nhiệt độ ngưng tụ từ khối ngoài trời (20), các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) thực hiện việc điều khiển công suất gián đoạn mà không cần quan tâm đến việc liệu giá trị đích phù hợp với giá trị được yêu cầu mà được kết xuất đến khối ngoài trời (20) hay không.

8. Máy điều hòa không khí theo điểm 4, trong đó các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) thực hiện việc điều khiển công suất gián đoạn khi giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh đã được thay đổi khi điều khiển ngoài việc điều khiển công suất hoặc khi các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) nhận đầu vào của giá trị đích đối với mức độ quá nhiệt hoặc mức độ làm lạnh quá nhanh từ khối ngoài trời (20).

9. Máy điều hòa không khí theo điểm 4, trong đó:

các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) nhận đầu vào là giá trị thiết

lập đối với thể tích không khí qua một chế độ trong số chế độ thể tích không khí tự động, trong đó thể tích không khí được thiết lập một cách tự động và chế độ thể tích không khí thủ công, trong đó thể tích không khí được thiết lập một cách thủ công, và

các bộ điều khiển phía trong nhà (47, 57, 67, 77) thực hiện việc điều khiển công suất gián đoạn khi chúng nhận đầu vào của giá trị thiết lập đối với thể tích không khí bởi chế độ thể tích không khí thủ công.

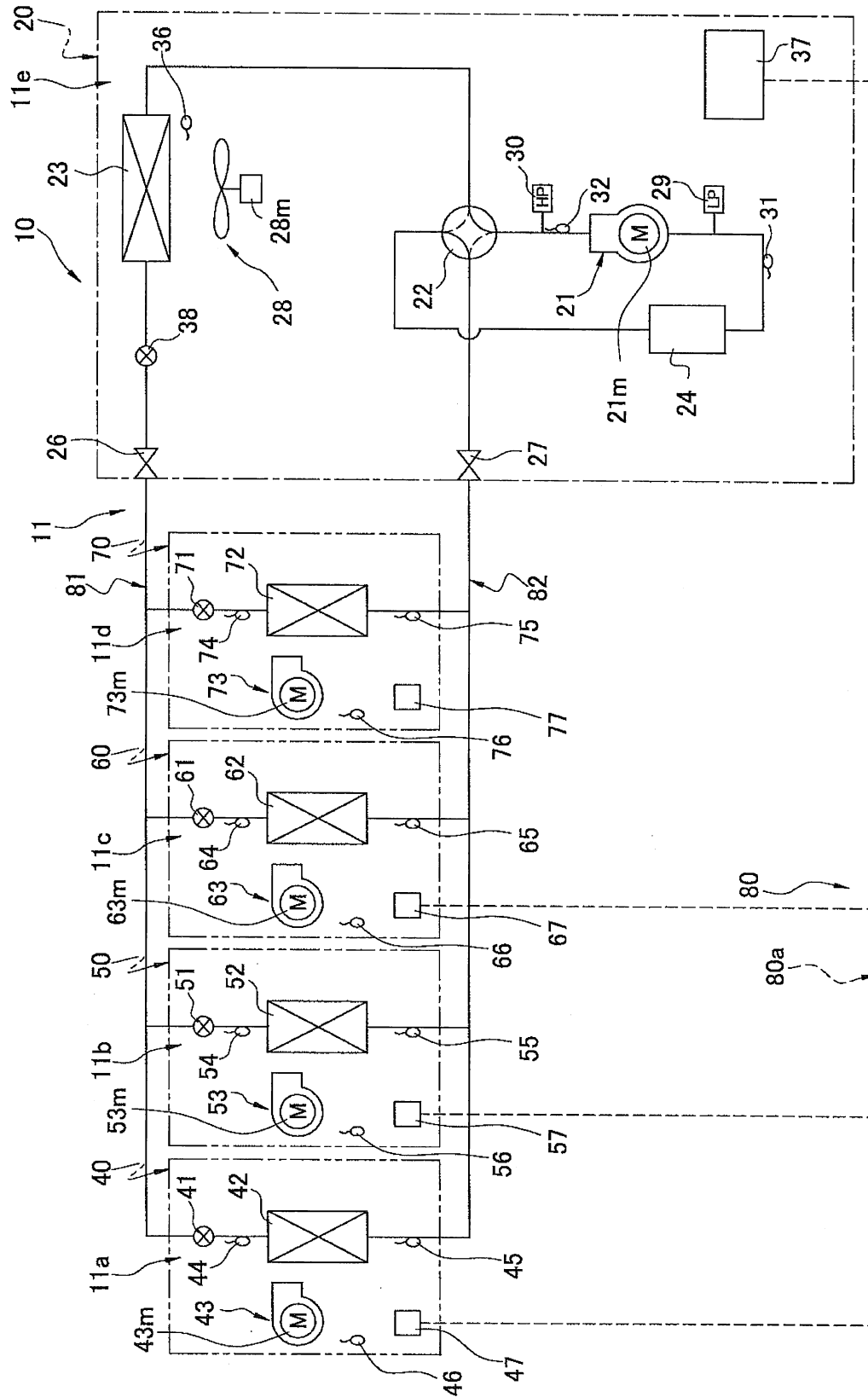


FIG. 1

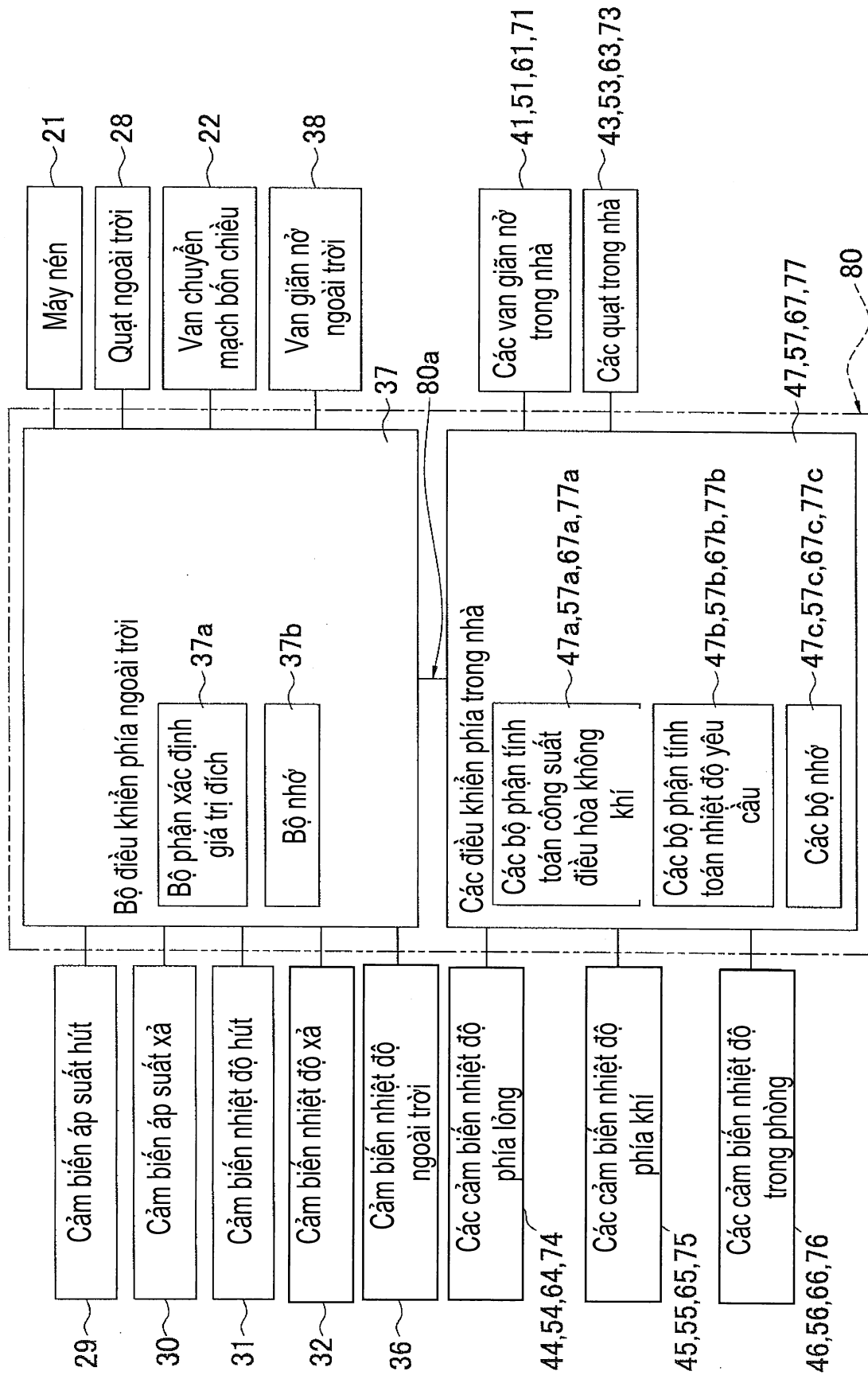


FIG. 2

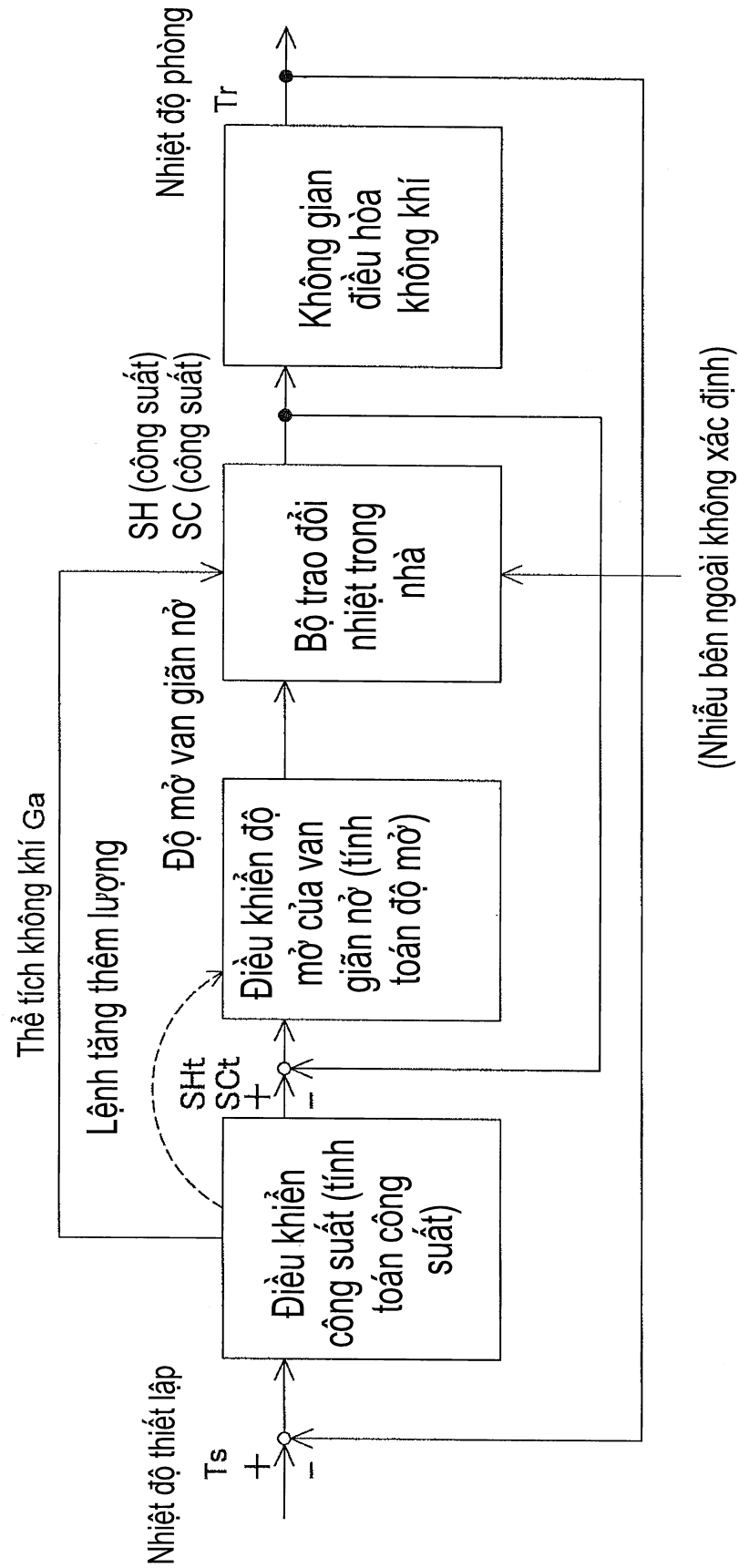


FIG. 3

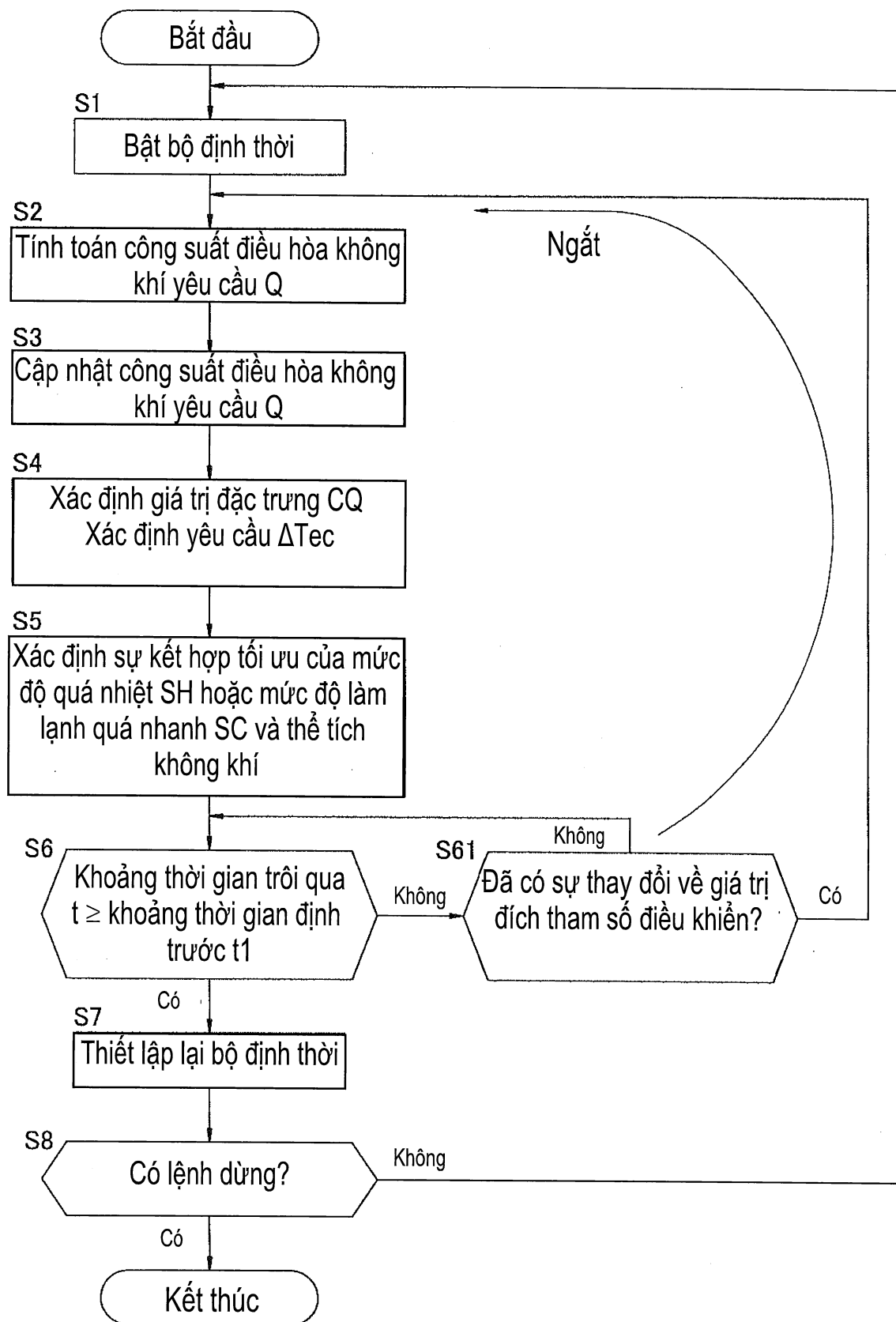


FIG. 4

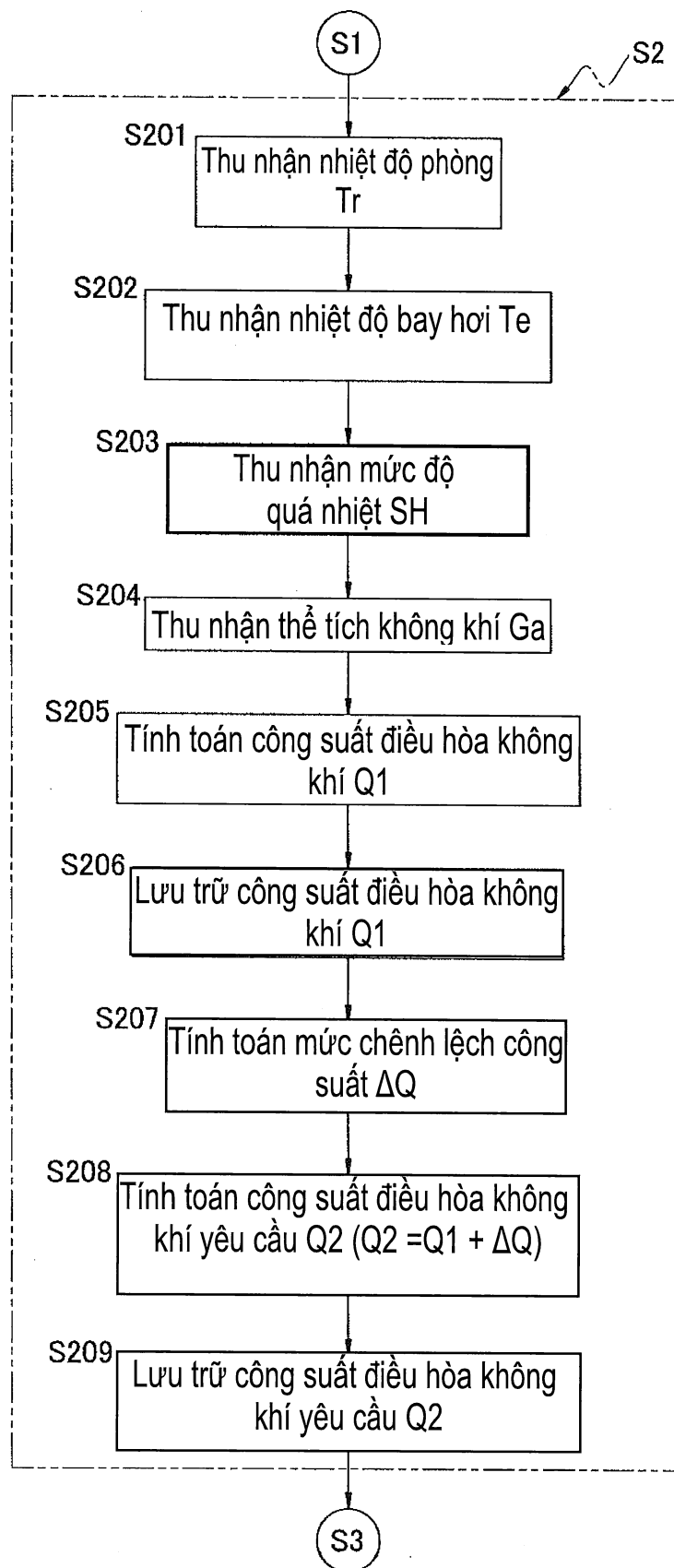


FIG. 5

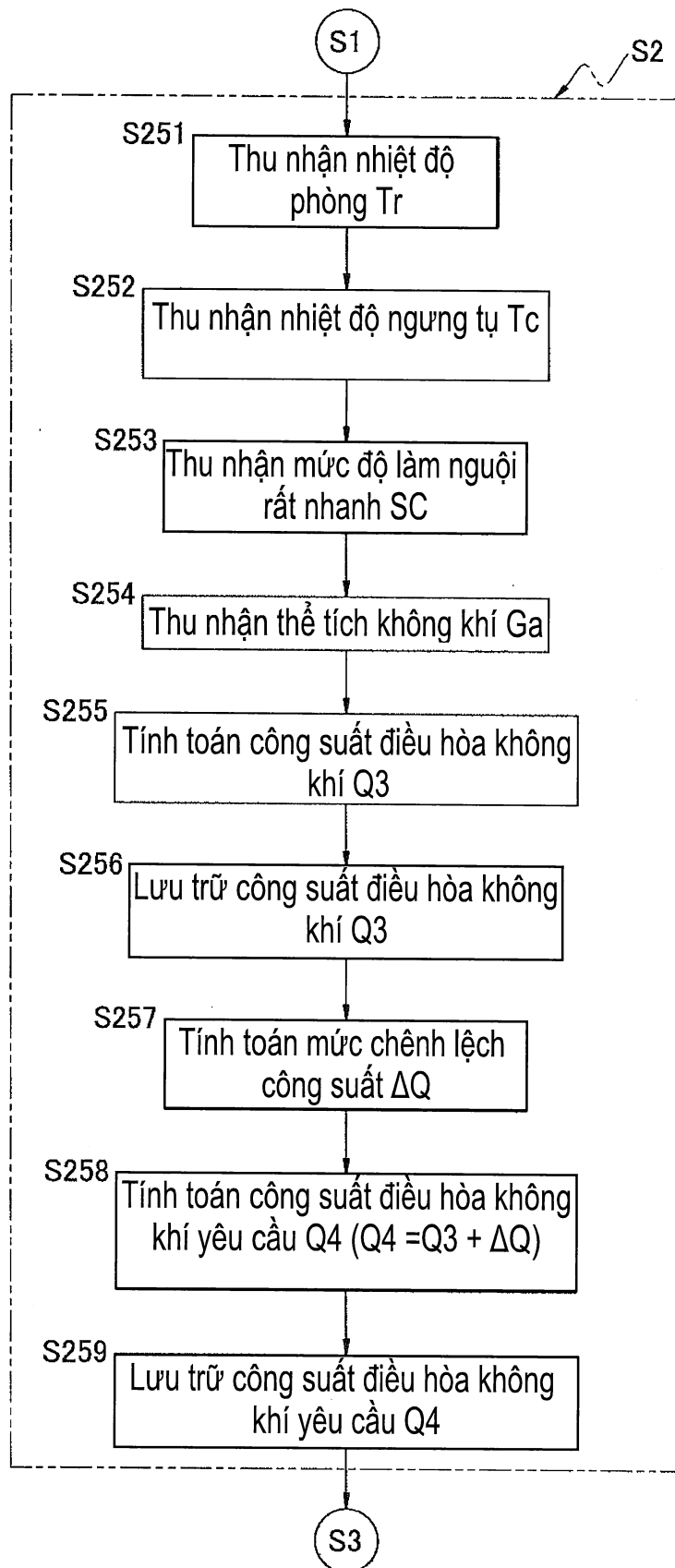


FIG. 6

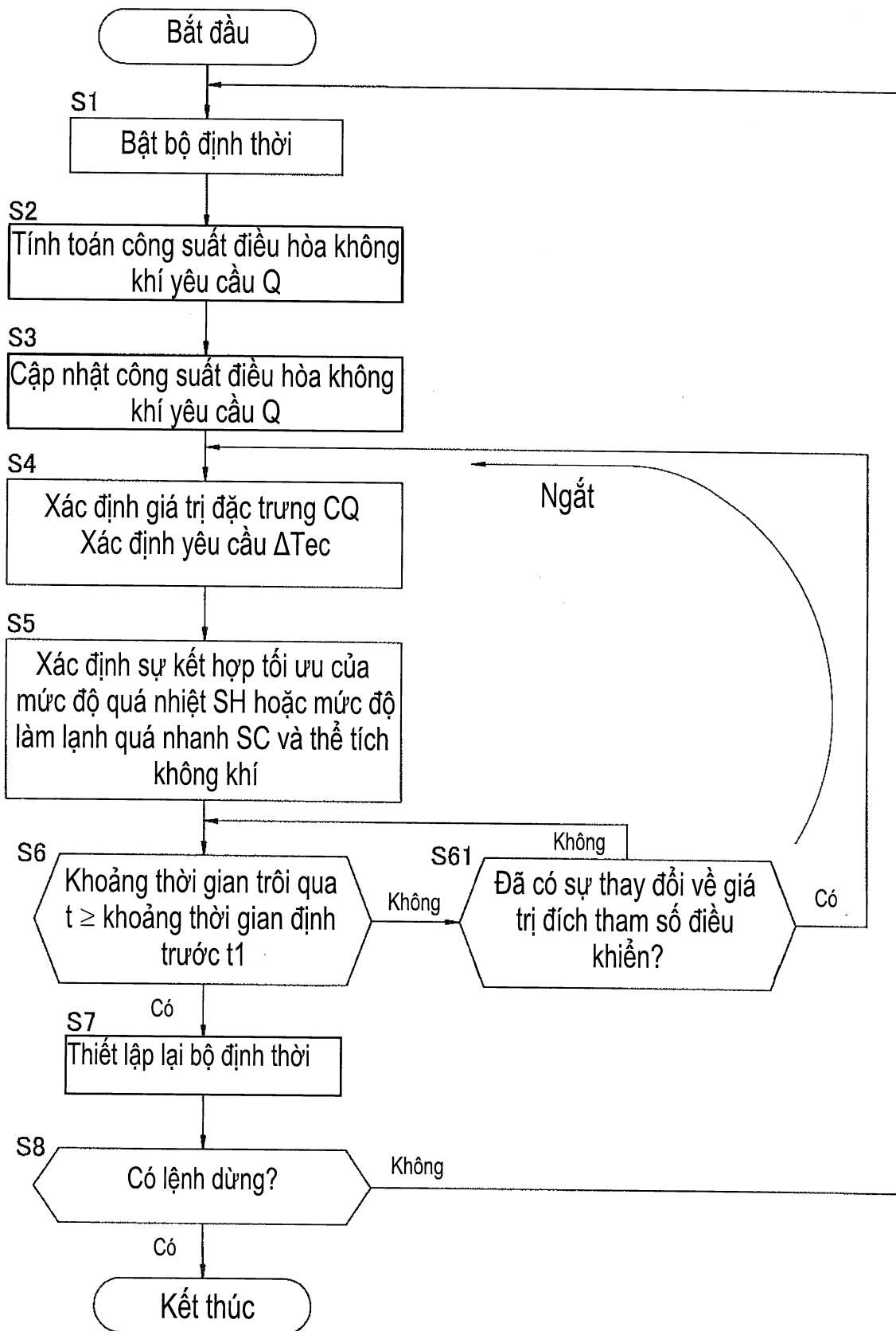


FIG. 7

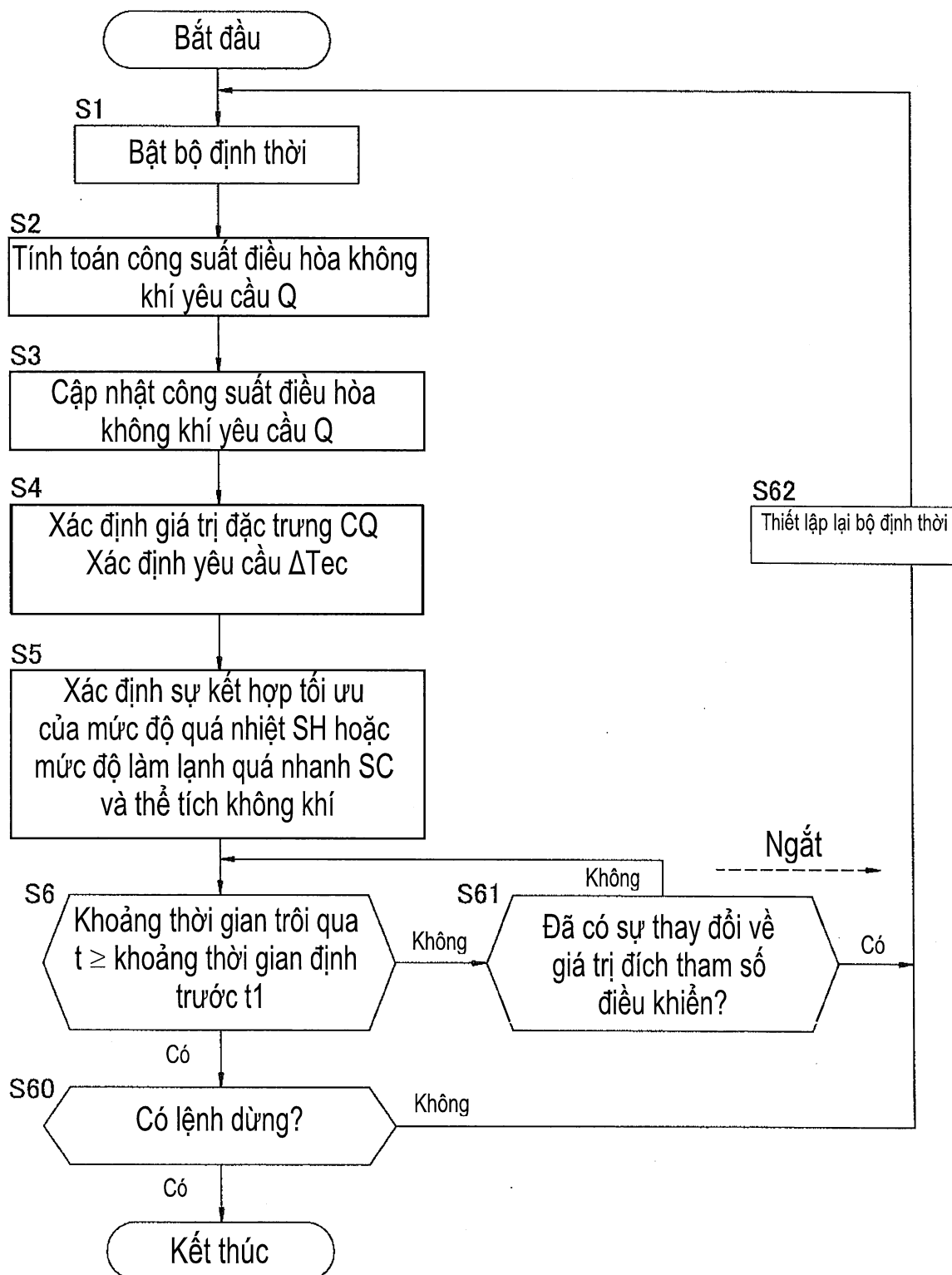


FIG. 8

FIG. 9A

● Trường hợp công suất hệ thống bị thiếu

Khối trong nhà được sử dụng	Khối trong nhà điều hòa không khí A	Khối trong nhà điều hòa không khí B	Khối trong nhà điều hòa không khí C	Khối trong nhà điều hòa không khí D
Nhiệt độ thiết lập	27°C	27°C	27°C	27°C
Phụ tải điều hòa không khí	Q _{Loa}	Q _{Lob}	Q _{Loc}	Q _{Lod}
Nhiệt độ bay hơi	10 °C (Được xác định bởi bộ điều khiển phía ngoài trời)			
Công suất điều hòa không khí hiện thời	Q1a(<Q _{Loa})	Q1b(≥Q _{Lob})	Q1c(>Q _{Loc})	Q1d(>Q _{Lod})
Nhiệt độ trong phòng hiện thời	28°C	27°C	27°C	27°C
Thể tích không khí hiện thời	100%	100%	85%	80%
Nhiệt độ bay hơi yêu cầu (yêu cầu ΔTe)	9°C (- 1 độ)	10°C (± 0 độ)	11°C (+ 1 độ)	12°C (+ 2 độ)

FIG. 9B

● Trường hợp thu được trạng thái tiết kiệm năng lượng lý tưởng của hệ thống

Khối trong nhà được sử dụng	Khối trong nhà điều hòa không khí A	Khối trong nhà điều hòa không khí B	Khối trong nhà điều hòa không khí C	Khối trong nhà điều hòa không khí D
Nhiệt độ thiết lập	27°C	27°C	27°C	27°C
Phụ tải điều hòa không khí	Q _{Loa}	Q _{Lob}	Q _{Loc}	Q _{Lod}
Nhiệt độ bay hơi	9 °C (Được xác định bởi bộ điều khiển phía ngoài trời)			
Công suất điều hòa không khí hiện thời	Q1a(≥Q _{Loa})	Q1b(>Q _{Lob})	Q1c(>Q _{Loc})	Q1d(>Q _{Lod})
Nhiệt độ trong phòng hiện thời	27°C	27°C	27°C	27°C
Thể tích không khí hiện thời	100%	90%	75%	70%
Nhiệt độ bay hơi yêu cầu (yêu cầu ΔTe)	9°C (± 0 độ)	10°C (+ 1 độ)	11°C (+ 2 độ)	12°C (+ 3 độ)

FIG. 10A

● Trường hợp công suất hệ thống bị thừa

Khối trong nhà được sử dụng	Khối trong nhà điều hòa không khí A	Khối trong nhà điều hòa không khí B	Khối trong nhà điều hòa không khí C	Khối trong nhà điều hòa không khí D
Nhiệt độ thiết lập	27°C	27°C	27°C	27°C
Phụ tải điều hòa không khí	QLoa	QLob	QLoc	QLod
Nhiệt độ bay hơi	10 °C (Được xác định bởi bộ điều khiển phía ngoài trời)			
Công suất điều hòa không khí hiện thời	Q1a(>QLoa)	Q1b(>QLob)	Q1c(>QLoc)	Q1d(>QLod)
Nhiệt độ trong phòng hiện thời	27°C	27°C	27°C	27°C
Thể tích không khí hiện thời	90%	80%	70%	65%
Nhiệt độ bay hơi yêu cầu (yêu cầu ΔTe)	11°C (+ 1 độ)	12°C (+ 2 độ)	13°C (+ 3 độ)	14°C (+ 4 độ)

FIG. 10B

● Trường hợp thu được trạng thái tiết kiệm năng lượng lý tưởng của hệ thống

Khối trong nhà được sử dụng	Khối trong nhà điều hòa không khí A	Khối trong nhà điều hòa không khí B	Khối trong nhà điều hòa không khí C	Khối trong nhà điều hòa không khí D
Nhiệt độ thiết lập	27°C	27°C	27°C	27°C
Phụ tải điều hòa không khí	QLoa	QLob	QLoc	QLod
Nhiệt độ bay hơi	11 °C (Được xác định bởi bộ điều khiển phía ngoài trời)			
Công suất điều hòa không khí hiện thời	Q1a($\geq$ QLoa)	Q1b(>QLob)	Q1c(>QLoc)	Q1d(>QLod)
Nhiệt độ trong phòng hiện thời	27°C	27°C	27°C	27°C
Thể tích không khí hiện thời	100%	90%	80%	75%
Nhiệt độ bay hơi yêu cầu (yêu cầu ΔTe)	11°C ($\pm$ 0 độ)	12°C (+ 1 độ)	13°C (+ 2 độ)	14°C (+ 3 độ)