



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

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

(11)



1-0033640

(51)⁷

B01D 53/14; F24F 7/08; F24F 3/147;
F24F 1/02; F24F 11/02

(13) **B**

(21) 1-2018-01576

(22) 13/10/2016

(86) PCT/JP2016/080377 13/10/2016

(87) WO 2017/065215 20/04/2017

(30) 2015-202208 13/10/2015 JP

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/07/2018 364A

(73) SHIMIZU CORPORATION (JP)

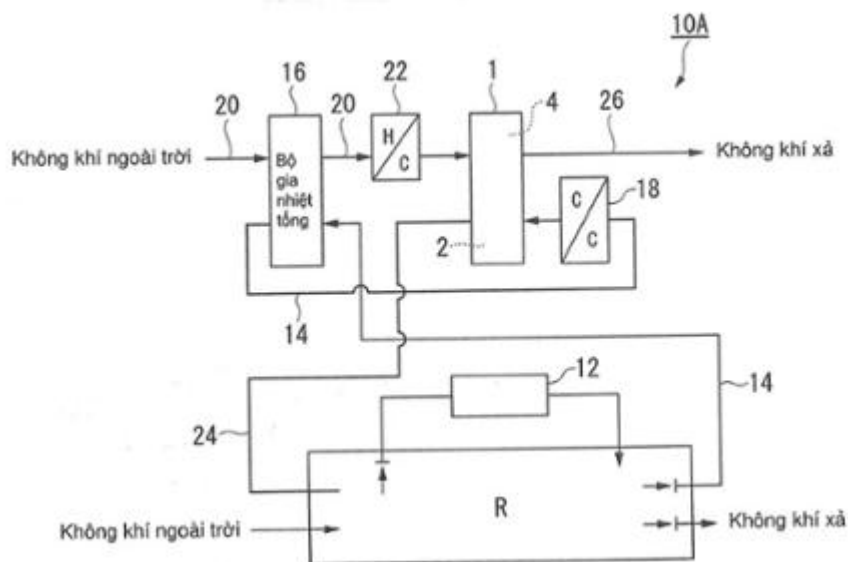
16-1, Kyobashi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-8370, Japan

(72) ITOYAMA Masaru (JP); BANDO Suguru (JP); OKANO Hiroshi (JP); INOUE Koji (JP); KURODA Ayako (JP).

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

(54) HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống điều hòa không khí (10A) bao gồm: khối quay (1) mà bao gồm vùng xử lý (2) cho phép chất hấp thụ chứa chất hấp thụ rắn mang amin hấp thụ cacbon đioxit và vùng phục hồi (4) cho phép cacbon đioxit đã được hấp thụ bởi chất hấp thụ được giải phóng vào không khí phục hồi; đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất (14) được tạo kết cấu để cấp không khí trong phòng (R) làm không khí xử lý cho vùng xử lý (2); đường ống cấp không khí xử lý thứ hai (24) được tạo kết cấu để cấp không khí xử lý đi qua vùng xử lý vào phòng (R); và đường ống cấp không khí phục hồi (20) được tạo kết cấu để cấp không khí ngoài trời làm không khí phục hồi cho vùng phục hồi. Chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý và không khí phục hồi được cấp cho vùng phục hồi bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, hệ thống điều hòa không khí khử ẩm đã được đề xuất dưới dạng hệ thống điều hòa không khí để tạo ra không khí mát cho một khu vực cần làm mát mà không cần sử dụng điện năng (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1).

Trong hệ thống điều hòa không khí khử ẩm, việc kiểm soát độ ẩm được thực hiện nhờ khối quay khử ẩm và bộ kiểm soát độ ẩm của nó (sau đây được gọi đơn giản là bộ phận khối quay khử ẩm).

Nói chung, trong bộ phận khối quay khử ẩm thì khối quay khử ẩm trong đó chất hấp thụ hoặc chất hút thấm được mang trên cấu trúc tổ ong hình trụ sẽ quay, không khí cần được khử ẩm đi qua, ví dụ, một phần khối quay khử ẩm hình bán nguyệt từ cửa gió thứ nhất của khối quay khử ẩm quay và hơi ẩm của nó được hấp thụ hoặc hút thấm. Trong bộ phận khối quay khử ẩm này, không khí gia nhiệt (không khí phục hồi) đi qua phần khối quay khử ẩm hình bán nguyệt còn lại từ cửa gió thứ hai của khối quay khử ẩm và chất hấp thụ hoặc chất hút thấm được phục hồi bằng cách giải phóng hơi ẩm của chất hấp thụ hoặc chất hút thấm. Vì vậy, không khí được khử ẩm nhờ quá trình tuần hoàn này.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2002-126441 lần thứ nhất

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Như được mô tả ở trên, theo kỹ thuật điều hòa không khí bằng cách sử dụng khối quay khử ẩm trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan thì việc khử ẩm không khí trong phòng cần được điều hòa không khí được thực hiện, nhưng vẫn cần cải thiện

thêm chất lượng không khí trong phòng.

Cụ thể là, ở các nước hoặc khu vực trong đó sự ô nhiễm không khí môi trường đã trở nên nghiêm trọng, thì không thể cấp trực tiếp không khí ngoài trời vào phòng và không khí trong phòng có thể được tái sử dụng. Do người làm việc trong phòng thải ra cacbon đioxit nên lượng cacbon đioxit trong không khí sẽ tăng lên theo thời gian và người trong phòng ngày càng cảm thấy khó chịu. Do đó, cần có yêu cầu về kỹ thuật để loại bỏ cacbon đioxit ra khỏi không khí trong phòng.

Sáng chế được thực hiện trên cơ sở xem xét các vấn đề nêu trên và đề xuất hệ thống điều hòa không khí mà có thể loại bỏ cacbon đioxit trong không khí trong phòng và nâng cao chất lượng không khí.

Tác giả của sáng chế đã tập trung vào nguyên lý trong đó cacbon đioxit có thể được hấp thụ và giải phóng từ không khí trong phòng, ví dụ, bằng cách sử dụng chất hấp thụ rắn mang amin làm chất hấp thụ gốc amin ngoài các chất hấp thụ và chất hút ẩm đã được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan, các kết cấu và các điều kiện mới được phát hiện phù hợp cho việc điều hòa không khí dựa trên nguyên lý này và đã hoàn thành sáng chế.

Giải pháp kỹ thuật

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, hệ thống điều hòa không khí được đề xuất bao gồm: khối quay được ngăn thành vùng xử lý chứa chất hấp thụ cacbon đioxit là chất hấp thụ rắn mang amin và cho phép chất hấp thụ này hấp thụ cacbon đioxit chứa trong không khí xử lý khi không khí xử lý đi vào trong đó và vùng phục hồi cho phép cacbon đioxit đã được hấp thụ bởi chất hấp thụ được giải phóng vào không khí phục hồi khi không khí phục hồi đi vào trong đó; đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất được tạo kết cấu để cấp không khí trong phòng dưới dạng không khí xử lý cho vùng xử lý; đường ống cấp không khí xử lý thứ hai được tạo kết cấu để cấp không khí xử lý đi qua vùng xử lý vào phòng; đường ống cấp không khí phục hồi được tạo kết cấu để cấp không khí ngoài trời dưới dạng không khí phục hồi cho vùng phục hồi; và đường ống xả không khí phục hồi được tạo kết cấu để xả không khí phục hồi đi qua vùng phục hồi ra ngoài phòng, trong đó chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý và không khí phục hồi được

cấp cho vùng phục hồi bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA).

Fig.1 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi trong khối quay có kết cấu nêu trên và hiệu suất loại bỏ cacbon đioxit. Như được thể hiện trên Fig.1, khi chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi tăng lên thì hiệu suất loại bỏ cacbon đioxit cũng tăng. Khi chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA), thì hiệu suất loại bỏ cacbon đioxit bằng hoặc lớn hơn 30% và khả năng loại bỏ cacbon đioxit trong phòng của một tòa nhà nói chung có thể đạt được.

Trong hệ thống điều hòa không khí, do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý của khối quay và không khí phục hồi được cấp cho vùng phục hồi của khối quay bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg nên khả năng hấp thụ cacbon đioxit của chất hấp thụ rắn mang amin được cải thiện. Do đó, tốt hơn nếu cacbon đioxit được loại khỏi không khí xử lý được cấp cho khối quay từ phòng bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất, và không khí mà cacbon đioxit đã được loại khỏi đó (sau đây còn được gọi là không khí đã xử lý) được quay trở lại phòng bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ hai. Nhờ sự tuần hoàn không khí này mà cacbon đioxit trong không khí trong phòng được loại bỏ và chất lượng không khí sẽ được cải thiện.

Trong hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt tổng và thiết bị làm mát có thể được bố trí theo thứ tự từ phía đầu vào đến phía đầu ra theo chiều cấp trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất, đường ống cấp không khí phục hồi có thể dùng chung bộ trao đổi nhiệt tổng, và bộ trao đổi nhiệt tổng và thiết bị gia nhiệt có thể được bố trí theo thứ tự từ phía đầu vào đến phía đầu ra theo chiều cấp trên đường ống cấp không khí phục hồi.

Trong hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, thiết bị làm mát có thể được bố trí trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất, thiết bị gia nhiệt có thể được bố trí trên đường ống cấp không khí phục hồi, và một phần không khí trong phòng có thể được cấp cho đường ống cấp không khí phục hồi ở phía trước thiết bị gia nhiệt.

Trong hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, bộ điều khiển không khí và thiết bị làm mát có thể được bố trí từ phía đầu vào đến phía đầu ra theo chiều cấp trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất, một phần không khí được cấp từ bộ điều khiển không khí có thể được cấp cho phòng, phần còn lại của không khí được cấp từ bộ điều khiển không khí có thể được cấp cho thiết bị làm mát và thiết bị gia nhiệt có thể được bố trí trên đường ống cấp không khí phục hồi.

Hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ năm của sáng chế có thể còn bao gồm máy bơm nhiệt bao gồm máy nén, van giãn nở, giàn ngưng tụ được tạo kết cấu để ngưng tụ môi chất nhiệt tuần hoàn giữa máy nén và van giãn nở và giàn bay hơi làm giãn nở môi chất nhiệt này, không khí xử lý có thể đi qua giàn bay hơi trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất và không khí phục hồi có thể đi qua giàn ngưng tụ trên đường ống cấp không khí phục hồi.

Hệ thống điều hòa không khí theo khía cạnh thứ sáu của sáng chế, tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit trong phòng có thể bằng hoặc lớn hơn 30%.

Các hệ thống điều hòa không khí được mô tả ở trên có kết cấu bảo đảm chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi hoặc tăng chênh lệch nhiệt độ giữa không khí xử lý và không khí phục hồi như được mô tả ở trên khi xem xét tòa nhà hiện có hoặc mới xây dựng hoặc các thiết bị trong phòng. Do đó, cacbon đioxit trong không khí trong phòng được loại bỏ và chất lượng không khí sẽ được cải thiện.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Với hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế, do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi được bảo đảm nên có thể cải thiện được khả năng hấp thụ cacbon đioxit của chất hấp thụ trong khối quay để loại bỏ cacbon đioxit trong không khí trong phòng, và cải thiện chất lượng không khí trong phòng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi trong khối quay của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế và hiệu suất loại bỏ cacbon đioxit.

Fig.2 là sơ đồ giản lược của khối quay của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ giản lược thể hiện phương án thứ nhất của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ giản lược thể hiện phương án thứ hai của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ giản lược thể hiện phương án thứ ba của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ giản lược thể hiện phương án thứ tư của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế và các phương án của nó sẽ được mô tả cụ thể với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo.

Như được thể hiện trên Fig.2, hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế bao gồm khối quay 1 được ngăn thành vùng xử lý 2 chứa chất hấp thụ cacbon đioxit là chất hấp thụ rắn mang amin và cho phép chất hấp thụ rắn mang amin hấp thụ cacbon đioxit chứa trong không khí xử lý khi không khí xử lý đi vào trong đó và vùng phục hồi 4 cho phép cacbon đioxit đã được hấp thụ bởi chất hấp thụ rắn mang amin được giải phóng vào không khí phục hồi khi không khí phục hồi đi vào trong đó.

Khối quay 1 là khối quay dạng tổ ong, là bộ phận hình trụ được tạo bằng cách tạo nếp gấp tám và cuộn tám đã tạo nếp gấp thành hình khối quay và được tạo kết cấu để quay xung quanh trục theo chiều của mũi tên màu đen trên Fig.2. Khối quay 1 chứa chất hấp thụ rắn mang amin, cụ thể là, chất hấp thụ rắn được tạo thành dưới dạng nhựa trao đổi ion có tính kiềm yếu có ít nhất một trong số hai amin bậc nhất và amin bậc hai là nhóm chức.

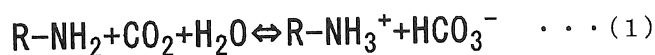
Không khí trong phòng được cấp dưới dạng không khí xử lý cho vùng xử lý 2 của khối quay 1 bằng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ. Khi không khí xử lý đi vào vùng xử lý 2, thì cacbon đioxit chứa trong không khí xử

lý được hấp thụ bởi chất hấp thụ rắn mang amin trong phần khối quay và được phân tách và loại khỏi không khí xử lý. Do đó, nồng độ của cacbon đioxit trong không khí xử lý giảm đi.

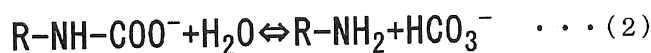
Không khí phục hồi được gia nhiệt hoặc gia ẩm một cách thích hợp, hoặc được gia nhiệt và gia ẩm bằng bộ gia nhiệt hoặc thiết bị tương tự và sau đó được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1. Khi không khí phục hồi đi vào vùng phục hồi 4 thì cacbon đioxit đã được hấp thụ bởi chất hấp thụ rắn mang amin trong phần khối quay được giải phóng vào không khí phục hồi và chất hấp thụ của phần khối quay đi qua phần này sẽ được phục hồi.

Sự hấp thụ và giải phóng cacbon đioxit bằng chất hấp thụ rắn mang amin gây ra bởi các phản ứng được biểu diễn bằng các phương trình (1) và (2) sẽ được mô tả dưới đây trong trường hợp của amin bậc nhất ($R-NH_2$) và gây ra bởi các phản ứng được biểu diễn bằng các phương trình (3) và (4) trong trường hợp của amin bậc hai (R_1R_2-NH).

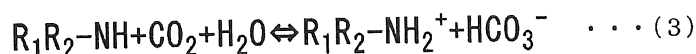
Phương trình 1:



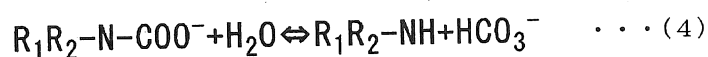
Phương trình 2:



Phương trình 3:



Phương trình 4:



Khi các phản ứng nêu trên xảy ra, thì dự đoán được là mô hình dẫn xuất liên tục của hệ amin-cacbon đioxit-nước được tạo ra. Nghĩa là, dung môi là dẫn xuất liên tục được tạo ra xung quanh các phân tử HCO_3^- là chất hòa tan và phân bố điện tích của các phân tử chất hòa tan gây ra sự phân cực trong dung môi xung quanh các

phân tử chất hòa tan. Trong mô hình dẫn xuất liên tục, hoạt tính theo tốc độ hấp thụ hoặc tốc độ giải phóng được tăng cường bằng cách thúc đẩy các phương trình (1) đến (4) trong điều kiện nhiệt độ thấp hơn do tương tác của chất hòa tan-dung môi này. Do đó, khi có độ ẩm thích hợp ở nhiệt độ phục hồi thấp thì tương tác của chất hòa tan-dung môi được tăng cường và tốc độ hấp thụ cacbon đioxit của chất hấp thụ rắn mang amin (nghĩa là, khả năng loại bỏ cacbon đioxit của chất hấp thụ rắn mang amin) được tăng cường.

Hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế bao gồm khối quay 1, đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất để cấp không khí trong phòng là không khí xử lý cho vùng xử lý 2, đường ống cấp không khí xử lý thứ hai để cấp không khí xử lý đi qua vùng xử lý 2 cho phòng, đường ống cấp không khí phục hồi để cấp không khí ngoài trời là không khí phục hồi cho vùng phục hồi 4 và đường ống xả không khí phục hồi để xả không khí phục hồi đi qua vùng phục hồi ra bên ngoài phòng. Hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế được tạo kết cấu để cho chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý 2 và không khí phục hồi được cấp cho vùng phục hồi 4 bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA).

Nghĩa là, trong hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế, do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý 2 và không khí phục hồi được cấp cho vùng phục hồi 4 bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA) nên tương tác của chất hòa tan-dung môi được đẩy mạnh và tốc độ hấp thụ cacbon đioxit của chất hấp thụ rắn mang amin được tăng cường. Do đó, tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit trong phòng sẽ bằng hoặc lớn hơn 30%. Khi chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi bằng hoặc lớn hơn 45 kJ/kg (DA) thì tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit trong phòng sẽ bằng hoặc lớn hơn 40% và điều này được ưu tiên hơn.

Để thiết lập chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA) thì tốt hơn nếu chênh lệch nhiệt độ giữa không khí xử lý và không khí phục hồi được thiết lập thích hợp, ví dụ, có xem xét độ ẩm của không khí xử lý và không khí phục hồi. Các phương án của hệ thống điều hòa không khí đều được tạo kết cấu để cho chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA) sẽ được mô tả dưới đây.

Phương án thứ nhất

Trước tiên, phương án thứ nhất của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế sẽ được mô tả.

Như được thể hiện trên Fig.3, hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất bao gồm bộ giàn quạt lạnh 12 khiến không khí trong phòng R tuần hoàn. Hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất có thể bao gồm phương tiện như máy điều hòa trọn khối có thể khiến không khí trong phòng R tuần hoàn thay cho bộ giàn quạt lạnh 12.

Trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 nối phòng R với phía vào của không khí xử lý của vùng xử lý 2 của khối quay 1 thì bộ trao đổi nhiệt tổng 16 và thiết bị làm mát 18 được bố trí theo thứ tự từ phía đầu vào đến phía đầu ra theo chiều cấp của không khí xử lý. Các ví dụ về thiết bị làm mát 18 bao gồm giàn làm lạnh bằng nước và giàn làm mát. Đường ống cấp không khí phục hồi 20 nối bên ngoài phòng với phía vào của không khí phục hồi của vùng phục hồi 4 của khối quay 1 dùng chung bộ trao đổi nhiệt tổng 16 và bộ trao đổi nhiệt tổng 16 và thiết bị gia nhiệt 22 được bố trí theo thứ tự từ phía đầu vào đến phía đầu ra theo chiều cấp của không khí phục hồi trên đường ống cấp không khí phục hồi 20. Các ví dụ về thiết bị gia nhiệt 22 bao gồm bộ gia nhiệt bằng điện, giàn ống xoắn nước nóng, ống xoắn dẫn hơi nóng và bộ gia ẩm kiểu nhiệt (như bộ gia ẩm kiểu quạt hoặc bộ gia ẩm bằng hơi nước).

Hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất bao gồm đường ống cấp không khí xử lý thứ hai 24 nối phòng R với phía ra của không khí xử lý của vùng xử lý 2 của khối quay 1 và đường ống xả không khí phục hồi 26 nối bên ngoài phòng với phía ra của không khí xử lý của vùng phục hồi 4 của khối quay 1.

Trong phòng R, việc cấp không khí ngoài trời và xả không khí trong phòng R được thực hiện độc lập với sự tuần hoàn không khí xử lý bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 và đường ống cấp không khí xử lý thứ hai 24. Do đó, áp suất không khí hoặc dạng tương tự của phòng R được điều chỉnh thích hợp. Lưu lượng không khí hoặc dạng tương tự trong quá trình thông gió này được cố định.

Kết cấu của hệ thống điều hòa không khí 10A được thể hiện trên Fig.3 được xem xét trên giả sử entanpi của không khí ngoài trời thấp hơn entanpi của không khí trong phòng R như trong mùa đông. Khi nhiệt độ của không khí ngoài trời cao hơn nhiệt độ của không khí trong phòng R như trong mùa hè thì bộ trao đổi nhiệt tổng 16 trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 được bỏ qua. Trong phần mô tả dưới đây, giả sử bộ trao đổi nhiệt tổng 16 trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 được sử dụng và entanpi của không khí ngoài trời thấp hơn entanpi của không khí trong phòng R.

Trong hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất, không khí trong phòng R được xả vào đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 và được cấp dưới dạng không khí xử lý cho bộ trao đổi nhiệt tổng 16 bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14. Mặt khác, không khí ngoài trời được đưa từ bên ngoài được cấp dưới dạng không khí phục hồi cho bộ trao đổi nhiệt tổng 16 bằng đường ống cấp không khí phục hồi 20. Trong bộ trao đổi nhiệt tổng 16, trao đổi nhiệt tổng giữa không khí xử lý và không khí phục hồi được thực hiện. Nghĩa là, trao đổi nhiệt cảm nhận được (nhiệt độ) và nhiệt ẩn (độ ẩm) được thực hiện. Do đó, entanpi của không khí xử lý giảm và entanpi của không khí phục hồi tăng.

Không khí xử lý trong đó entanpi đã giảm trong bộ trao đổi nhiệt tổng 16 được cấp cho thiết bị làm mát 18 bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 còn được làm mát đến một nhiệt độ định trước ở đó không khí xử lý được đưa vào vùng xử lý 2 của khối quay 1 và sau đó được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1. Không khí phục hồi trong đó entanpi đã tăng trong bộ trao đổi nhiệt tổng 16 được cấp cho thiết bị gia nhiệt 22 bằng đường ống cấp không khí phục hồi 20 còn được tăng nhiệt độ đến một nhiệt độ định trước mà ở đó không khí phục hồi được đưa vào vùng phục hồi 4 của khối quay 1 và sau đó được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1. Nhiệt độ định trước của không khí xử lý được đưa vào vùng xử lý 2 và nhiệt độ định trước của không khí phục hồi được đưa vào vùng phục hồi 4 được thiết lập để cho chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA).

Trong hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất, ở trạng

thái trong đó chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi đã được tạo ra như được mô tả ở trên, thì không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý 2 và không khí phục hồi được cấp cho vùng phục hồi 4.

Trong vùng xử lý 2 của khối quay 1, cacbon đioxit trong không khí xử lý đã được hấp thụ bởi chất hấp thụ rắn mang amin chứa trong khối quay 1 và được phân tách và loại ra khỏi không khí xử lý. Phần khối quay 1 chứa chất hấp thụ rắn mang amin có cacbon đioxit được hấp thụ được chuyển sang khu vực của vùng phục hồi 4 nhờ chuyển động quay và cacbon đioxit được hấp thụ được giải phóng vào không khí phục hồi đi vào trong vùng phục hồi 4. Theo cách này, cacbon đioxit được loại khỏi không khí xử lý và khiến cacbon đioxit được chứa trong không khí phục hồi.

Không khí đã xử lý được xả từ vùng xử lý 2 của khối quay 1 vào đường ống cấp không khí xử lý thứ hai 24 được cấp cho phòng R bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ hai 24. Không khí phục hồi được xả từ vùng phục hồi 4 của khối quay 1 vào đường ống xả không khí phục hồi 26 được xả ra bên ngoài phòng bằng đường ống xả không khí phục hồi 26.

Khi xem xét nhiệt độ của không khí đã xử lý được cấp cho phòng R bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ hai 24, nhiệt độ của phòng R được điều chỉnh chủ yếu và độ ẩm của phòng R được điều chỉnh nếu cần bởi bộ giàn quạt lạnh 12. Trong mùa trung gian giữa mùa đông và mùa hè, thì cách thiết lập của thiết bị làm mát 18 và thiết bị gia nhiệt 22 được thay đổi thích hợp để chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA) khi xem xét chênh lệch giữa entanpi của không khí trong phòng R và entanpi của không khí ngoài trời.

Một ví dụ về điều các kiện thiết lập trong hệ thống điều hòa không khí 10A sẽ được mô tả dưới đây. Như được qui định trong các luật quản lý xây dựng hoặc luật tương tự ở Nhật Bản, nồng độ của cacbon đioxit trong phòng R như văn phòng được thiết lập bằng hoặc nhỏ hơn 1000 PPM. Ví dụ, giả sử phòng R có kích thước bằng 1400 m³ với diện tích sàn 500 m² × chiều cao 2,8 m và có 75 người đang làm việc trong phòng R. Lượng cacbon đioxit được tạo ra trong phòng R bằng 15 m³/h

(= $0,02 \text{ m}^3/\text{người} \cdot \text{h} \times 75 \text{ người}$). Bằng cách loại bỏ 30% lượng cacbon đioxit trong phòng R với lưu lượng $3200 \text{ m}^3/\text{h}$, thì nồng độ của cacbon đioxit trong phòng R có thể được duy trì ở nồng độ 1000 PPM.

Giả sử phòng R được cấp không khí ngoài trời có nồng độ của cacbon đioxit bằng 500 PPM từ quạt không được thể hiện trên hình vẽ với lưu lượng 1150 CHM (m^3/h) và việc xả nó từ phòng R ra bên ngoài được thực hiện trong cùng điều kiện.

Theo các điều kiện nêu trên, trong mùa đông, giả sử không khí xử lý với lưu lượng $3200 \text{ m}^3/\text{h}$, nhiệt độ bằng 22°C và độ ẩm tương đối bằng 40% (entanpi bằng 39 kJ/kg (DA)) được xả từ phòng R vào đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ.

Mặt khác, giả sử không khí phục hồi với lưu lượng $3200 \text{ m}^3/\text{h}$, nhiệt độ bằng 0°C và độ ẩm tương đối bằng 50% (entanpi bằng 5 kJ/kg (DA)) được đưa vào đường ống cấp không khí phục hồi 20 từ bên ngoài bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ. Bằng cách sử dụng bộ trao đổi nhiệt tổng 16, entanpi của không khí xử lý giảm xuống còn 14 kJ/kg (DA) và entanpi của không khí phục hồi tăng lên đến 29 kJ/kg (DA) .

Thiết bị làm mát 18 được thiết lập ở trạng thái TẮT và không khí xử lý với entanpi bằng 14 kJ/kg (DA) được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1. Thiết bị gia nhiệt 22 được thiết lập ở trạng thái BẬT và nhiệt độ của không khí phục hồi với entanpi bằng 29 kJ/kg (DA) tăng đến 45°C để tăng entanpi đến 58 kJ/kg (DA) và sau đó được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1. Do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi nên tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit của khối quay 1 bằng 39% và nồng độ của cacbon đioxit trong phòng R giảm xuống còn 867 PPM.

Theo các điều kiện nêu trên, vào mùa hè, giả sử không khí xử lý với lưu lượng $3200 \text{ m}^3/\text{h}$, nhiệt độ bằng 26°C và độ ẩm tương đối bằng 50% (entanpi bằng 52 kJ/kg (DA)) được xả từ phòng R vào đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ.

Mặt khác, giả sử không khí phục hồi với lưu lượng $3200 \text{ m}^3/\text{h}$, nhiệt độ bằng 34°C và độ ẩm tương đối bằng 60% (entanpi bằng 86 kJ/kg (DA)) được đưa vào

đường ống cấp không khí phục hồi 20 từ bên ngoài bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ. Như được mô tả ở trên, vào mùa hè, việc trao đổi nhiệt không được thực hiện bằng bộ trao đổi nhiệt tổng 16. Do đó, entanpi của không khí xử lý bằng 52 kJ/kg (DA) và entanpi của không khí phục hồi bằng 86 kJ/kg (DA). Thiết bị làm mát 18 được thiết lập ở trạng thái BẬT, không khí xử lý được làm mát xuống 14°C, entanpi giảm xuống 38 kJ/kg (DA) và không khí xử lý thu được được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1. Thiết bị gia nhiệt 22 được thiết lập ở trạng thái TẮT (tắt) và không khí phục hồi với entanpi bằng 86 kJ/kg (DA) được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1. Do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi nên tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit của khối quay 1 bằng 41% và nồng độ của cacbon đioxit trong phòng R giảm xuống 837 PPM. Do đó, thậm chí vào mùa hè, như đã mô tả trong các luật quản lý xây dựng, thì tiêu chuẩn giới hạn nồng độ của cacbon đioxit trong phòng R như văn phòng ở mức 1000 PPM hoặc nhỏ hơn vẫn được đáp ứng đầy đủ.

Với hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất, entanpi của không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1 giảm đi trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 và entanpi của không khí phục hồi được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1 tăng lên trên đường ống cấp không khí phục hồi 20. Cụ thể là, trong mùa đông, entanpi của không khí xử lý giảm đi và entanpi của không khí phục hồi tăng lên bằng cách kích hoạt bộ trao đổi nhiệt tổng 16. Do đó, chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi được tạo ra. Khi xem xét nhiệt độ hoặc độ ẩm tương đối của không khí ngoài trời thì chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA) có thể được bảo đảm bằng cách điều chỉnh thiết lập của bộ trao đổi nhiệt tổng 16, thiết bị làm mát 18 và thiết bị gia nhiệt 22. Kết quả là, phản ứng theo các phương trình từ (1) đến (4) trong khối quay 1 được tăng cường và khả năng hấp thụ cacbon đioxit của chất hấp thụ rắn mang amin chứa trong khối quay 1 sẽ được cải thiện (xem Fig.1). Do đó, cacbon đioxit được loại triệt để ra khỏi không khí xử lý và không khí đã xử lý được quay trở lại phòng R bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ hai 24. Nhờ có sự tuần hoàn không khí này, có thể loại bỏ được cacbon đioxit trong không khí trong phòng R và cải thiện chất lượng không khí.

Do hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất bao gồm bộ trao đổi nhiệt tổng 16 nên việc trao đổi entanpi (cả nhiệt độ lẫn độ ẩm) được thực hiện giữa không khí phục hồi (nghĩa là, không khí ngoài trời) và không khí xử lý (nghĩa là, không khí trong phòng). Do đó, với hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất, có thể đạt được khả năng tiết kiệm điện tốt hơn so với hệ thống điều hòa không khí trong đó không khí trong phòng R được trộn với không khí ngoài trời, ví dụ, như trong hệ thống điều hòa không khí 10B theo phương án thứ hai được mô tả sau đây. Do chênh lệch entanpi lớn giữa không khí xử lý và không khí phục hồi trong mùa đông nên có thể tăng thêm khả năng loại bỏ cacbon đioxit trong mùa đông một cách hiệu quả.

Phương án thứ hai

Phương án thứ hai của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong số các thành phần của hệ thống điều hòa không khí 10B theo phương án thứ hai thì các thành phần giống các thành phần trong hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất sẽ được ký hiệu bằng các số chỉ dẫn giống nhau và việc mô tả chúng sẽ không được lặp lại trong bản mô tả này.

Như được thể hiện trên Fig.4, trong hệ thống điều hòa không khí 10B theo phương án thứ hai, thiết bị làm mát 18 được bố trí trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 và thiết bị gia nhiệt 22 được bố trí trên đường ống cấp không khí phục hồi 20 và được tạo kết cấu để cấp một phần không khí trong phòng R cho đường ống cấp không khí phục hồi 20 ở phía trước thiết bị gia nhiệt 22. Cụ thể là, đường ống xả của không khí trong phòng 28 mà xả không khí trong phòng R một cách độc lập với đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 được nối với đường ống cấp không khí phục hồi 20 bằng đường ống nhánh 30. Đường ống xả của không khí trong phòng 28, đường ống nhánh 30 và đường ống cấp không khí phục hồi 20 được bố trí van điều tiết để điều chỉnh lưu lượng không khí.

Trong hệ thống điều hòa không khí 10B theo phương án thứ hai, không khí trong phòng R được xả riêng rẽ vào đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 và đường ống xả của không khí trong phòng 28. Không khí được xả vào đường ống xả của không khí trong phòng 28 có thể được cấp trực tiếp cho đường ống cấp không

khí phục hồi 20 bằng đường ống nhánh 30. Tùy thuộc vào mùa hoặc môi trường bên ngoài mà tất cả không khí được xả vào đường ống xả của không khí trong phòng 28 được cấp cho đường ống cấp không khí phục hồi 20 trong mùa đông hoặc mùa tương tự và tất cả không khí được xả vào đường ống xả của không khí trong phòng 28 được xả ra ngoài vào mùa hè hoặc mùa tương tự. Không khí ngoài trời được đưa vào từ bên ngoài được trộn với không khí trong phòng R từ đường ống nhánh 30 để tăng entanpi trên đường ống cấp không khí phục hồi 20.

Không khí xử lý được xả từ phòng R được cấp cho thiết bị làm mát 18 bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 còn được làm mát đến một nhiệt độ định trước ở đó không khí xử lý được đưa vào vùng xử lý 2 của khối quay 1 để giảm entanpi của nó và sau đó được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1. Không khí phục hồi đã được trộn với không khí trong phòng R để tăng entanpi được cấp cho thiết bị gia nhiệt 22 bằng đường ống cấp không khí phục hồi 20 còn được tăng nhiệt độ đến một entanpi định trước ở đó không khí phục hồi được đưa vào vùng phục hồi 4 của khối quay 1, và sau đó được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1.

Ở trạng thái trong đó chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi đã được tạo ra theo cách nêu trên, thì không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý 2 và không khí phục hồi được cấp cho vùng phục hồi 4.

Việc trao đổi cacbon đioxit giữa không khí xử lý và không khí phục hồi trong khối quay 1 và các dòng không khí đã xử lý và không khí phục hồi đã đi qua khối quay 1 trong hệ thống điều hòa không khí 10B theo phương án thứ hai giống như những gì xảy ra trong hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất.

Một ví dụ về điều kiện thiết lập trong hệ thống điều hòa không khí 10B sẽ được mô tả dưới đây. Kích thước của phòng R và điều kiện để cấp không khí và xả không khí được thiết lập giống trong ví dụ về điều kiện thiết lập của hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất.

Theo các điều kiện nêu trên, trong mùa đông, giả sử không khí xử lý với lưu lượng $3200 \text{ m}^3/\text{h}$, nhiệt độ bằng 22°C và độ ẩm tương đối bằng 40% (entanpi bằng 39 kJ/kg (DA)) được xả từ phòng R vào đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14

bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ.

Mặt khác, giả sử không khí phục hồi với lưu lượng $1250 \text{ m}^3/\text{h}$, nhiệt độ bằng 0°C và độ ẩm tương đối bằng 50% (entanpi bằng 5 kJ/kg (DA)) được đưa vào đường ống cấp không khí phục hồi 20 từ bên ngoài bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ. 100% không khí trong phòng R được xả vào đường ống xả của không khí trong phòng 28 được đưa vào đường ống nhánh 30 và được cấp cho đường ống cấp không khí phục hồi 20 với lưu lượng $1150 \text{ m}^3/\text{h}$, nhiệt độ bằng 22°C và độ ẩm tương đối bằng 40% (entanpi bằng 39 kJ/kg (DA)). Do đó, entanpi của không khí phục hồi tăng đến 17 kJ/kg (DA) . Thiết bị làm mát 18 được thiết lập ở trạng thái BẬT và không khí xử lý được làm mát xuống 9°C để giảm entanpi xuống 25 kJ/kg (DA) và sau đó được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1. Thiết bị gia nhiệt 22 được thiết lập ở trạng thái BẬT và không khí phục hồi được gia nhiệt đến 45°C để tăng entanpi lên đến 55 kJ/kg (DA) và sau đó được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1. Do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi nên tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit của khối quay 1 bằng 31% và nồng độ của cacbon đioxit trong phòng R giảm xuống còn 968 PPM.

Theo các điều kiện nêu trên, vào mùa hè, giả sử không khí xử lý với lưu lượng $3200 \text{ m}^3/\text{h}$, nhiệt độ bằng 26°C và độ ẩm tương đối bằng 50% (entanpi bằng 52 kJ/kg (DA)) được xả từ phòng R vào đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ.

Mặt khác, giả sử không khí phục hồi với lưu lượng $3200 \text{ m}^3/\text{h}$, nhiệt độ bằng 34°C và độ ẩm tương đối bằng 60% (entanpi bằng 86 kJ/kg (DA)) được đưa vào đường ống cấp không khí phục hồi 20 từ bên ngoài bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ.

Vào mùa hè, việc đưa không khí trong phòng R vào đường ống nhánh 30 từ đường ống xả của không khí trong phòng 28 không được thực hiện và 100% không khí 3 được đưa vào đường ống xả của không khí trong phòng 28 được xả. Tương tự ví dụ về điều kiện thiết lập của hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất, không khí xử lý và không khí phục hồi được cấp cho khối quay 1. Do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi nên tỷ lệ loại bỏ

cacbon đioxit của khối quay 1 bằng 41% và nồng độ của cacbon đioxit trong phòng R giảm xuống 837 PPM.

Với hệ thống điều hòa không khí 10B theo phương án thứ hai, chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý được làm mát bằng thiết bị làm mát 18 và được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1 trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 và không khí phục hồi mà được trộn với không khí trong phòng R rẽ nhánh từ đường ống xả của không khí trong phòng 28 được truyền để tăng entanpi, được tăng nhiệt độ để tăng entanpi trong thiết bị gia nhiệt 22 trên đường ống cấp không khí phục hồi 20 và được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1. Chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi có thể được bảo đảm bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA) trong khi vẫn điều chỉnh thiết lập của thiết bị làm mát 18 và thiết bị gia nhiệt 22 khi xem xét nhiệt độ hoặc độ ẩm tương đối của không khí ngoài trời. Do đó, có thể đạt được các ưu điểm giống như trong hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất.

Phương án thứ ba

Phương án thứ ba của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong số các thành phần của hệ thống điều hòa không khí 10C theo phương án thứ ba, các thành phần giống như các thành phần trong hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất hoặc hệ thống điều hòa không khí 10B theo phương án thứ hai sẽ được ký hiệu bằng các số chỉ dẫn giống nhau và việc mô tả chúng sẽ không được lặp lại trong bản mô tả này.

Như được thể hiện trên Fig.5, trong hệ thống điều hòa không khí 10C theo phương án thứ ba, bộ điều khiển không khí 32 và thiết bị làm mát 18 được bố trí từ phía đầu vào đến phía đầu ra theo chiều cấp của không khí xử lý trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14, một phần không khí được cấp từ bộ điều khiển không khí 32 được cấp cho phòng R, phần còn lại của không khí được cấp từ bộ điều khiển không khí 32 được cấp cho thiết bị làm mát 18 và thiết bị gia nhiệt 22 được bố trí trên đường ống cấp không khí phục hồi 20.

Thiết bị hoặc kết cấu thường được sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí cũng có thể được sử dụng làm bộ điều khiển không khí 32.

Trên đường ống cấp không khí phục hồi 20, phía đầu vào thiết bị gia nhiệt 22, thiết bị gia nhiệt 34 và bộ gia ẩm 36 được bố trí từ phía đầu vào đến phía đầu ra theo chiều cấp của không khí phục hồi. Do đó, ví dụ, ngay cả trong mùa đông thì vẫn có thể hạn chế tạo ra mùi hôi hoặc tương tự và thiết lập chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA) mà không làm giảm tuổi thọ của khối quay 1.

Trong hệ thống điều hòa không khí 10C theo phương án thứ ba, không khí trong phòng R được cấp cho bộ điều khiển không khí 32 bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14. Một phần không khí xử lý được xả từ bộ điều khiển không khí 32 được quay trở lại phòng R. Nhiệt độ của phòng R được điều chỉnh chủ yếu bằng không khí được quay trở lại từ bộ điều khiển không khí 32 về phòng R và độ ẩm của phòng R cũng được điều chỉnh nếu cần. Khi xem xét điều này, tốt hơn nếu các điều kiện như nhiệt độ hoặc độ ẩm của không khí xử lý xả từ bộ điều khiển không khí 32 được thiết lập thích hợp.

Phần còn lại của không khí xử lý được xả từ bộ điều khiển không khí 32 được cấp cho thiết bị làm mát 18 bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 còn được làm mát đến một nhiệt độ định trước ở đó không khí xử lý được đưa vào vùng xử lý 2 của khối quay 1 và sau đó được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1. Mặt khác, không khí phục hồi được cấp cho thiết bị gia nhiệt 22 bằng đường ống cấp không khí phục hồi 20 còn được tăng nhiệt độ đến một nhiệt độ định trước mà ở đó không khí phục hồi được đưa vào vùng phục hồi 4 của khối quay 1, và sau đó được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1.

Ở trạng thái trong đó chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi đã được truyền năng lượng theo cách nêu trên thì không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý 2 và không khí phục hồi được cấp cho vùng phục hồi 4.

Việc trao đổi cacbon đioxit giữa không khí xử lý và không khí phục hồi trong khối quay 1 và các dòng không khí đã xử lý và không khí phục hồi đã đi qua khối quay 1 trong hệ thống điều hòa không khí 10C theo phương án thứ ba giống như những gì xảy ra trong hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất.

Một ví dụ về điều kiện thiết lập trong hệ thống điều hòa không khí 10C sẽ

được mô tả dưới đây. Kích thước của phòng R và các điều kiện để cấp không khí và xả không khí được thiết lập giống trong ví dụ về điều kiện thiết kế của hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất.

Theo các điều kiện nêu trên, trong mùa đông, giả sử không khí xử lý với lưu lượng 13600 m³/h, nhiệt độ bằng 22°C và độ ẩm tương đối bằng 40% (entanpi bằng 39 kJ/kg (DA)) được xả từ phòng R vào đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ.

Mặt khác, giả sử không khí phục hồi với lưu lượng 2400 m³/h, nhiệt độ bằng 0°C và độ ẩm tương đối bằng 50% (entanpi bằng 5 kJ/kg (DA)) được đưa vào đường ống cấp không khí phục hồi 20 từ bên ngoài bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ. Các điều kiện của không khí xử lý được cấp từ phòng R vào đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 được duy trì trong bộ điều khiển không khí 32. Thiết bị làm mát 18 được thiết lập ở trạng thái BẬT và không khí xử lý ở nhiệt độ bằng 22°C được điều chỉnh bằng bộ điều khiển không khí 32 được làm mát xuống 11°C (với entanpi bằng 27 kJ/kg (DA)) và sau đó được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1. Thiết bị gia nhiệt 34, bộ gia ẩm 36 và thiết bị gia nhiệt 22 được thiết lập ở trạng thái BẬT, và entanpi của không khí phục hồi tăng đến 75 kJ/kg (DA) và sau đó không khí phục hồi thu được được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1. Do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi nên tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit của khối quay 1 bằng 41% và nồng độ của cacbon đioxit trong phòng R giảm xuống 842 PPM.

Theo các điều kiện nêu trên, vào mùa hè, điều kiện của không khí xử lý được cấp từ phòng R vào đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 được thay đổi thích hợp bằng bộ điều khiển không khí 32 và không khí xử lý và không khí phục hồi được cấp cho khối quay 1 tương tự ví dụ về điều kiện thiết lập vào mùa hè của hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất và hệ thống điều hòa không khí 10B theo phương án thứ hai. Do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi, nên tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit của khối quay 1 bằng 41% và nồng độ của cacbon đioxit trong phòng R giảm xuống còn 837 PPM.

Với hệ thống điều hòa không khí 10C theo phương án thứ ba, chênh lệch

entanpi được truyền năng lượng giữa không khí xử lý đi qua bộ điều khiển không khí 32 và được làm mát bằng thiết bị làm mát 18 và được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1 trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 và không khí phục hồi được tăng nhiệt độ bằng thiết bị gia nhiệt 34, bộ gia ẩm 36 và thiết bị gia nhiệt 22 và được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1 trên đường ống cấp không khí phục hồi 20.

Trong hệ thống điều hòa không khí 10C theo phương án thứ ba, do một phần không khí xử lý đi qua bộ điều khiển không khí 32 trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 được quay trở lại phòng R, nên có thể thực hiện tuần hoàn không khí trong phòng R một cách hiệu quả. Trong hệ thống điều hòa không khí 10C theo phương án thứ ba, do bộ trao đổi nhiệt tổng 16 không cần được sử dụng tương tự hệ thống điều hòa không khí 10B theo phương án thứ hai và bộ điều khiển không khí 32 cũng hoạt động như bộ giàn quạt lạnh 12 nên có thể tiết kiệm được không gian hơn trong hệ thống điều hòa không khí 10B với kết cấu đơn giản. Bộ giàn quạt lạnh 12 là không cần thiết.

Phương án thứ tư

Phương án thứ tư của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Trong số các thành phần của hệ thống điều hòa không khí 10D theo phương án thứ tư, các thành phần giống các thành phần trong hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất sẽ được ký hiệu bằng các số chỉ dẫn giống nhau và việc mô tả chúng sẽ không được lặp lại trong bản mô tả này.

Như được thể hiện trên Fig.6, hệ thống điều hòa không khí 10D theo phương án thứ tư bao gồm bộ giàn quạt lạnh 12, máy nén 42, van giãn nở 44 và máy bơm nhiệt 40 có giàn ngưng tụ 46 để ngưng tụ môi chất nhiệt (không được thể hiện trên hình vẽ) tuần hoàn giữa máy nén 42 và van giãn nở 44 và giàn bay hơi 48 để làm giãn nở môi chất nhiệt. Hệ thống điều hòa không khí 10D được tạo kết cấu để khiến không khí xử lý đi qua giàn bay hơi 48 trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 và khiến không khí phục hồi đi qua giàn ngưng tụ 46 trong đường ống cấp không khí phục hồi 20.

Thiết bị và kết cấu thường được sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí

cũng có thể được sử dụng làm máy bơm nhiệt 40.

Trong hệ thống điều hòa không khí 10D theo phương án thứ tư, không khí trong phòng R được cấp dưới dạng không khí xử lý cho giàn bay hơi 48 của máy bơm nhiệt 40 bằng đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 và đi qua giàn bay hơi 48. Không khí xử lý được làm mát xuống nhiệt độ định trước ở đó không khí xử lý được đưa vào vùng xử lý 2 của khối quay 1 do sự giảm nhiệt độ của môi chất nhiệt mà nó giãn nở trong giàn bay hơi 48 và sau đó được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1. Mặt khác, không khí phục hồi được cấp cho giàn ngưng tụ 46 của máy bơm nhiệt 40 bằng đường ống cấp không khí phục hồi 20 và đi qua giàn ngưng tụ 46. Không khí phục hồi được gia nhiệt đến một nhiệt độ định trước ở đó không khí phục hồi được đưa vào vùng phục hồi 4 của khối quay 1 do nhiệt của môi chất nhiệt được ngưng tụ trong giàn ngưng tụ 46 và sau đó được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1.

Ở trạng thái trong đó chênh lệch nhiệt độ giữa không khí xử lý và không khí phục hồi đã được tạo ra theo cách nêu trên thì không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý 2 và không khí phục hồi được cấp cho vùng phục hồi 4. Đầu ra của máy nén 42 có thể tạo ra chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi có thể được xác định tùy ý hoặc tối ưu bằng cách điều chỉnh thông qua việc sử dụng bộ đổi điện.

Như được thể hiện trên Fig.6, tốt hơn nếu bộ gia ẩm 36 được bố trí ở phía đầu ra của giàn ngưng tụ 46 trên đường ống cấp không khí phục hồi 20 và giàn bay hơi 50 của máy bơm nhiệt 40 được bố trí trên đường ống xả không khí phục hồi 26. Trong máy bơm nhiệt 40, bằng cách điều chỉnh lượng không khí bằng van hai chiều 52 và 54, để thu hồi nhiệt từ giàn bay hơi 48 và giàn bay hơi 50, và cấp nhiệt cho giàn ngưng tụ 46, nhiệt cần thiết có thể được cấp cho không khí phục hồi ngay cả trong mùa đông, mùa mà có lượng nhỏ nhiệt có thể sử dụng được. Nhiệt độ gia nhiệt trong giàn ngưng tụ 46 bị giới hạn từ góc độ nguyên lý của máy bơm nhiệt 40, nhưng entanpi của không khí phục hồi còn có thể tăng thêm ở nhiệt độ giới hạn hoặc thấp hơn bằng cách gia ẩm không khí phục hồi bằng cách sử dụng bộ gia ẩm 36. Do đó, có thể điều chỉnh thích hợp chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và

không khí phục hồi mà không cần làm mát quá mức không khí xử lý.

Việc trao đổi cacbon đioxit giữa không khí xử lý và không khí phục hồi trong khối quay 1 và các dòng không khí đã xử lý và không khí phục hồi đã đi qua khối quay 1 trong hệ thống điều hòa không khí 10D theo phương án thứ tư giống như hoạt động diễn ra trong hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất.

Một ví dụ về các điều kiện thiết lập trong hệ thống điều hòa không khí 10D được mô tả dưới đây. Kích thước của phòng R và điều kiện để cấp không khí và xả không khí được thiết lập giống trong ví dụ về các điều kiện thiết kế của hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất.

Theo các điều kiện nêu trên, trong mùa đông, không khí xử lý với lưu lượng 3200 m³/h, nhiệt độ bằng 22°C, và độ ẩm tương đối bằng 40% (entanpi bằng 39 kJ/kg (DA)) được xả từ phòng R vào đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 bằng cách sử dụng quạt hoặc thiết bị tương tự không được thể hiện trên hình vẽ. Mặt khác, không khí phục hồi với lưu lượng 3200 m³/h, nhiệt độ bằng 0°C và độ ẩm tương đối bằng 50% được đưa vào đường ống cấp không khí phục hồi 20 từ bên ngoài. Trong giàn bay hơi 48 (với lượng nhiệt bằng 27 kJ/kg) của máy bơm nhiệt 40 thì không khí xử lý ở nhiệt độ 22°C được làm mát xuống 11°C và sau đó được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1. Không khí phục hồi ở nhiệt độ 0°C được gia nhiệt đến bằng hoặc cao hơn 50°C bằng giàn ngưng tụ 46 của máy bơm nhiệt 40 và được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1. Do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi nên tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit của khối quay 1 sẽ bằng hoặc lớn hơn 30% tương tự ví dụ về điều kiện thiết kế của hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất.

Theo các điều kiện nêu trên, vào mùa hè, điều kiện của giàn bay hơi 48 và giàn ngưng tụ 46 được thay đổi thích hợp bằng cách sử dụng máy nén 42 và van giãn nở 44 của máy bơm nhiệt 40 và không khí xử lý và không khí phục hồi được cấp cho khối quay 1 tương tự ví dụ về điều kiện thiết lập trong mùa đông của hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất và phương án tương tự. Do chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi nên tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit của khối quay 1 sẽ bằng 30% hoặc lớn hơn tương tự ví dụ về các điều

kiện thiết kế của hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất và phương án tương tự. Nói cách khác, điều kiện và dạng tương tự của không khí xử lý và không khí phục hồi được điều chỉnh để cho tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit của khối quay 1 bằng hoặc lớn hơn 30%.

Trong hệ thống điều hòa không khí 10D theo phương án thứ tư, chênh lệch entanpi được tạo ra giữa không khí xử lý được làm mát bằng giàn bay hơi 48 của máy bơm nhiệt 40 trong đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất 14 và được cấp cho vùng xử lý 2 của khối quay 1 và không khí phục hồi được gia nhiệt bằng giàn ngưng tụ 46 của máy bơm nhiệt 40 và được cấp cho vùng phục hồi 4 của khối quay 1, và chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi được bảo đảm bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA). Do đó, có thể thu được các ưu điểm giống trong hệ thống điều hòa không khí 10A theo phương án thứ nhất.

Khi máy bơm nhiệt đã được bố trí trong tòa nhà hoặc dạng tương tự thì máy bơm nhiệt này có thể được sử dụng làm máy bơm nhiệt 40 nêu trên, bằng cách này có thể lắp đặt hệ thống điều hòa không khí 10A bằng cách lắp đặt sau với số lượng phương tiện cần bổ sung giảm đi và sẽ loại bỏ được cacbon đioxit trong phòng R của tòa nhà hoặc dạng tương tự một cách hiệu quả.

Mặc dù các phương án ví dụ của sáng chế đã được mô tả ở trên một cách chi tiết, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể này và có thể được sửa đổi trong phạm vi sáng chế sáng chế được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Ví dụ, kết cấu của hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên, và có thể được sửa đổi thích hợp miễn là chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý và không khí phục hồi bằng hoặc lớn hơn 30 kJ/kg (DA). Các phương án này có thể được kết hợp một cách thích hợp tùy thuộc vào các phương tiện và điều kiện của tòa nhà trong đó hệ thống điều hòa không khí theo sáng chế được lắp đặt.

Danh mục số chỉ dẫn

1

khối quay

2	vùng xử lý
4	vùng phục hồi
10A, 10B, 10C, 10D:	hệ thống điều hòa không khí
14	đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất
16	bộ trao đổi nhiệt tổng
18	thiết bị làm mát
20	đường ống cấp không khí phục hồi
22	thiết bị gia nhiệt
24	đường ống cấp không khí xử lý thứ hai
26	đường ống xả không khí phục hồi
32	bộ điều khiển không khí
40	máy bơm nhiệt
42	máy nén
44	van giãn nở
46	giàn ngưng tụ
48	giàn bay hơi

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống điều hòa không khí bao gồm:

khối quay được ngăn thành vùng xử lý chứa chất hấp thụ cacbon đioxit là chất hấp thụ rắn mang amin và cho phép chất hấp thụ này hấp thụ cacbon đioxit có chứa trong không khí xử lý khi không khí xử lý đi vào trong đó và vùng phục hồi cho phép cacbon đioxit đã được hấp thụ bởi chất hấp thụ được giải phóng vào không khí phục hồi khi không khí phục hồi đi vào trong đó;

đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất được tạo kết cấu để cấp không khí trong phòng làm không khí xử lý cho vùng xử lý;

đường ống cấp không khí xử lý thứ hai được tạo kết cấu để cấp không khí xử lý đi qua vùng xử lý đến phòng;

đường cấp không khí phục hồi được tạo kết cấu để cấp không khí ngoài trời làm không khí phục hồi cho vùng phục hồi;

đường ống xả không khí phục hồi được tạo kết cấu để xả không khí phục hồi đi qua vùng phục hồi ra ngoài phòng, và

máy bơm nhiệt bao gồm máy nén, van giãn nở, giàn ngưng tụ được tạo kết cấu để ngưng tụ môi chất nhiệt mà tuần hoàn giữa máy nén và van giãn nở, và giàn bay hơi mà làm giãn nở môi chất nhiệt này,

trong đó không khí xử lý đi qua giàn bay hơi trên đường ống cấp không khí xử lý thứ nhất,

trong đó không khí phục hồi đi qua giàn ngưng tụ trên đường ống cấp không khí phục hồi,

trong đó chênh lệch entanpi giữa không khí xử lý được cấp cho vùng xử lý và không khí phục hồi được cấp cho vùng phục hồi ít nhất là 30 kJ/kg (DA), và

trong đó bộ gia ẩm được bố trí ở phía ra của giàn ngưng tụ trên đường ống cấp không khí phục hồi và ở phía vào của khối quay.

2. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 1, còn bao gồm bộ giàn quạt lạnh được tạo kết cấu để khiến cho không khí trong phòng tuần hoàn;

trong đó giàn bay hơi khác được bố trí trong đường ống xả không khí phục hồi, trong đó

hiệu suất thu hồi từ hai giàn bay hơi được cấp vào giàn ngưng tụ, trong đó không khí phục hồi đã đi qua vùng phục hồi đi qua giàn bay hơi khác, và

trong đó bộ giàn quạt lạnh, máy nén, van giãn nở, giàn ngưng tụ, các giàn bay hơi được điều khiển sao cho chênh lệch entanpi ít nhất là 30 kJ/kg (DA).

3. Hệ thống điều hòa không khí theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phòng có tỷ lệ loại bỏ cacbon đioxit ít nhất là 30%.

1/3

FIG. 1

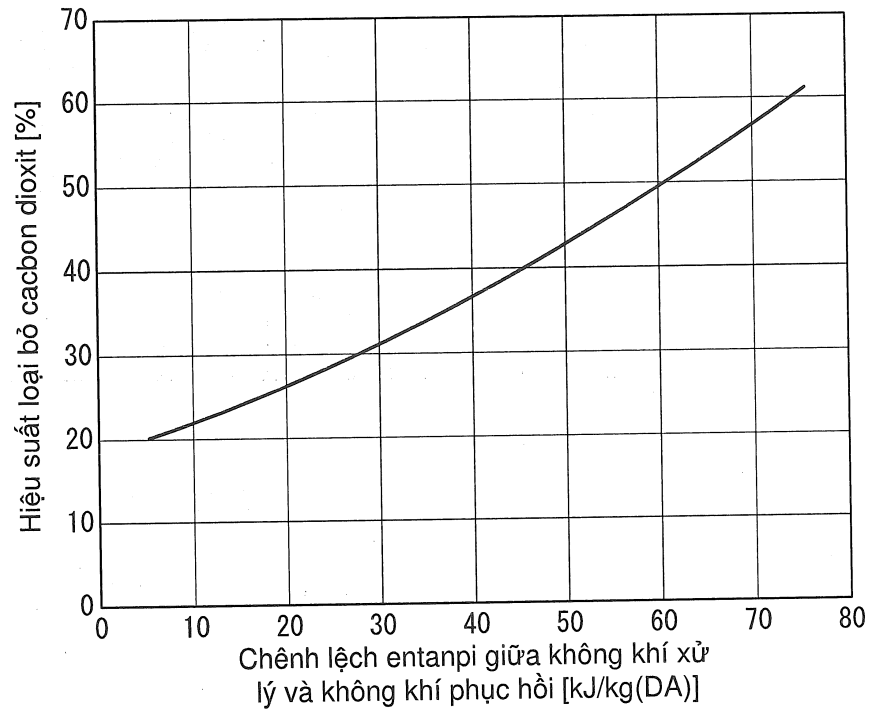
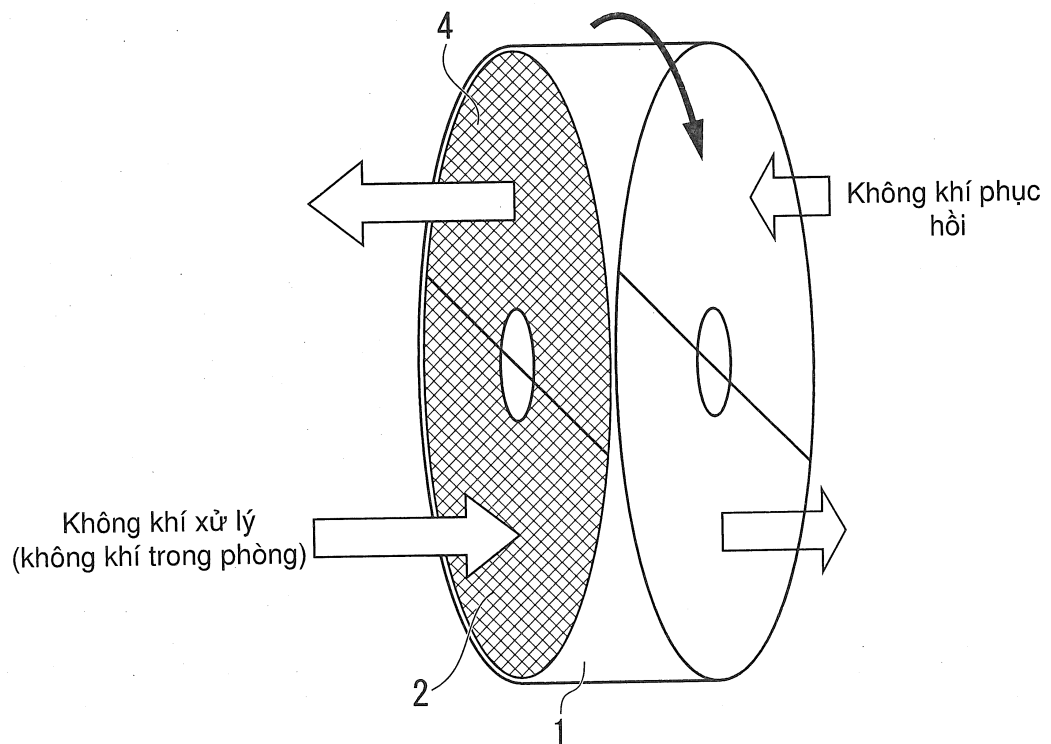


FIG. 2



2/3

FIG. 3

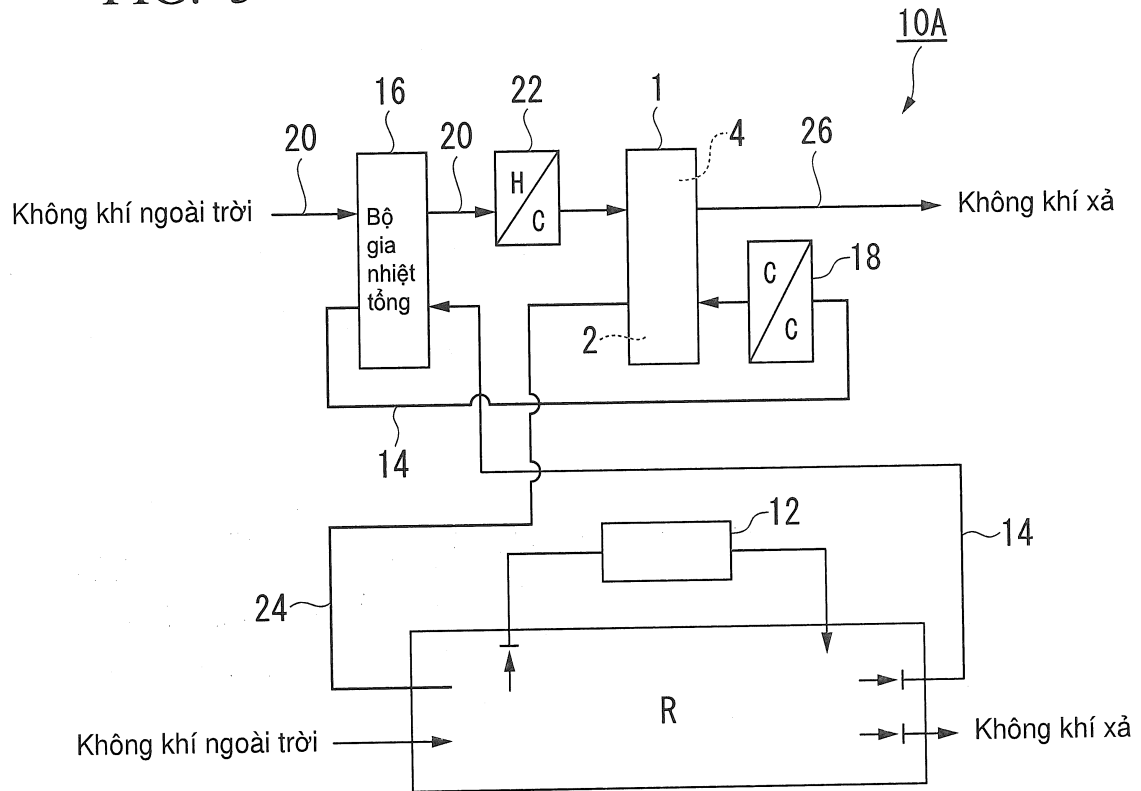
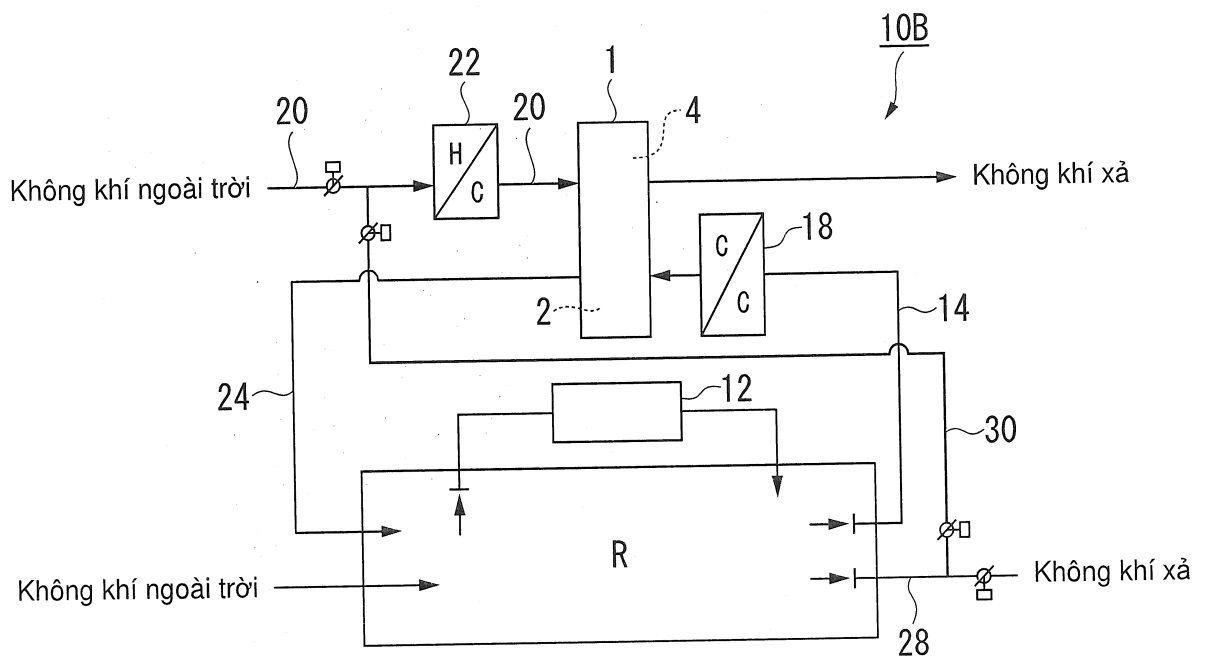


FIG. 4



10C

