



(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)



1-0053668

(51)^{2021.01} B01D 53/26; F24F 7/007; F24F 6/08

(13) B

(21) 1-2022-05311

(22) 15/03/2021

(86) PCT/JP2021/010384 15/03/2021

(87) WO 2021/200072 07/10/2021

(30) 2020-062369 31/03/2020 JP

(45) 25/11/2025 452

(43) 27/01/2023 418A

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

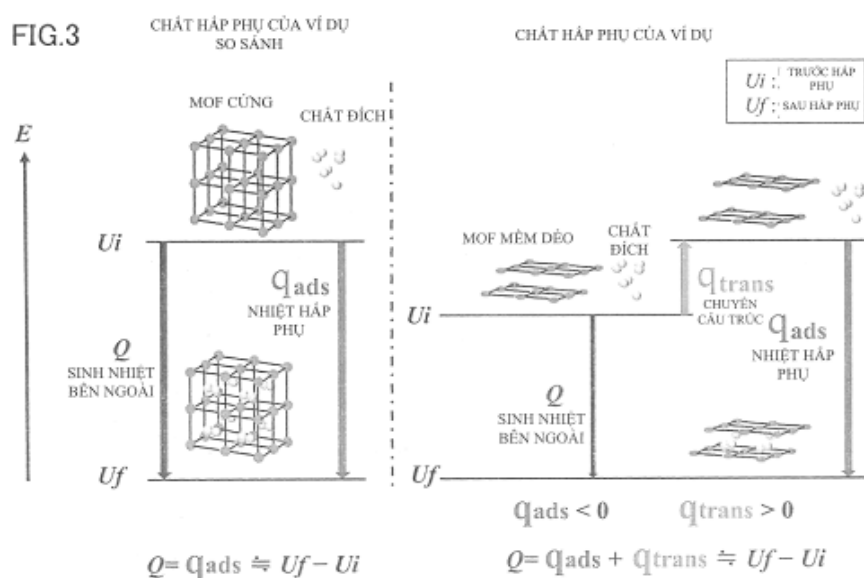
Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1, Umeda, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-0001, Japan

(72) MAEDA Takashi (JP); Ikegami Shuji (JP); HARUNA Shunji (JP).

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

(54) HỆ THỐNG ĐIỀU CHỈNH CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ

(57) Hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí (120) bao gồm phần hấp phụ/giải hấp (122) được tạo kết cấu để hấp phụ chất đích trong không khí và giải hấp chất đích được hấp phụ vào phần hấp phụ/giải hấp (122). Phần hấp phụ/giải hấp (122) tích lũy năng lượng trong quá trình hấp phụ chất đích và giải phóng, trong quá trình giải hấp chất đích, ít nhất một phần năng lượng được tích lũy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị điều chỉnh độ ẩm đã được biết đến, mà thực hiện việc tạo ẩm và hút ẩm không khí bằng cách sử dụng sự hấp phụ và sự giải hấp hơi ẩm bằng chất hấp phụ.

Thiết bị điều chỉnh độ ẩm đã biết này được tạo kết cấu để thực hiện hút ẩm không khí bằng cách làm cho chất hấp phụ hấp phụ hơi ẩm trong không khí. Chất hấp phụ mà hơi ẩm được hấp phụ được phục hồi bằng cách gia nhiệt, do đó vật liệu hấp phụ có thể được tái sử dụng để hút ẩm. Nói cách khác, việc gia nhiệt chất hấp phụ gây ra sự giải hấp hơi ẩm khỏi vật liệu hấp phụ, để phục hồi vật liệu hấp phụ. Mặt khác, việc tạo ẩm được thực hiện bằng cách làm cho vật liệu hấp phụ hấp phụ hơi ẩm trong không khí, giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ, và sau đó cấp hơi ẩm cho không khí cần được tạo ẩm. Một lần nữa trong trường hợp này, sự giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ được thực hiện bằng cách gia nhiệt chất hấp phụ. Là một chất hấp phụ, ví dụ, zeolit, có độ bền liên kết mạnh với các phân tử nước và khả năng hấp phụ hơi ẩm tuyệt vời, đã được sử dụng.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2001-096126

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có chất hấp phụ đã biết này có khó khăn trong việc hỗ trợ giảm mức tiêu thụ công suất, vì nhiệt hấp phụ và giải hấp được tạo ra trong quá trình hấp phụ và giải hấp chất đích trong không khí chẳng hạn như hơi ẩm và nhiệt hấp phụ và giải hấp làm tăng và làm giảm nhiệt độ xung quanh nhờ đó làm giảm lượng hấp phụ và giải hấp của chất đích, dẫn đến giảm hiệu suất năng lượng.

Mục tiêu của sáng chế là đề xuất hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí để điều chỉnh chất lượng không khí bằng chất hấp phụ nhằm giảm mức tiêu thụ công suất.

Giải pháp cho vấn đề

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí, hệ thống này bao gồm: phần hấp phụ/giải hấp (122) được tạo kết cấu để hấp phụ chất đích trong không khí và giải hấp chất đích do đó được hấp phụ vào phần hấp phụ/giải hấp (122). Phần hấp phụ/giải hấp (122) tích lũy năng lượng trong quá trình hấp phụ chất đích và giải phóng, trong quá trình giải hấp chất đích, ít nhất một phần năng lượng được tích lũy.

Theo khía cạnh thứ nhất, một phần của năng lượng nhiệt hấp phụ được tích lũy trong phần hấp phụ/giải hấp (122) trong quá trình hấp phụ chất đích, và điều này giúp cho phần hấp phụ/giải hấp (122) hoạt động được trong khoảng nhiệt độ cao hơn các kỹ thuật hiện có. Ngoài ra, năng lượng được tích lũy trong phần hấp phụ/giải hấp (122) được giải phóng khi giải hấp chất đích, và điều này giúp cho phần hấp phụ/giải hấp (122) hoạt động được trong khoảng nhiệt độ cao hơn các kỹ thuật hiện có. Do đó, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có thể giảm mức tiêu thụ công suất.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương pháp điều chỉnh chất lượng không khí, phương pháp này bao gồm các bước: phần hấp phụ/giải hấp (122) bao gồm vùng hấp phụ (122a) để hấp phụ chất đích trong không khí và vùng giải hấp (122b) để giải hấp chất đích được hấp phụ vào phần hấp phụ/giải hấp (122); và phần làm mát (128) được bố trí phía trước vùng hấp phụ (122a) và được tạo kết cấu để làm mát không khí trước khi không khí đi vào vùng hấp phụ (122a). Phần hấp phụ/giải hấp (122) hấp phụ chất đích ở nhiệt độ cao hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí được thu bằng cách loại trừ, từ trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng hấp phụ (122a), năng lượng dư còn lại trong chất đích sau khi hấp phụ vào vùng hấp phụ (122a), nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp (122), và cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp (122).

Theo khía cạnh thứ hai, đối với sự hấp phụ chất đích, phần hấp phụ/giải hấp (122) hấp phụ chất đích ở nhiệt độ cao hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng hấp phụ (122a). Điều này giúp cho phần hấp phụ/giải hấp

(122) hoạt động được ở khoảng nhiệt độ cao hơn các kỹ thuật hiện có. Do đó, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có thể giảm mức tiêu thụ công suất.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo khía cạnh thứ hai, hệ thống này bao gồm: phần gia nhiệt (126) được bố trí phía trước vùng giải hấp (122b) và được tạo kết cấu để gia nhiệt không khí trước khi không khí đi vào vùng giải hấp (122b). Phần hấp phụ/giải hấp (122) giải hấp chất đích ở nhiệt độ thấp hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí được thu bằng cách loại trừ, từ trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng giải hấp (122b), năng lượng dư còn lại trong chất đích sau khi giải hấp khỏi vùng giải hấp (122b), nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp (122), và cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp (122).

Theo khía cạnh thứ ba, trong quá trình giải hấp chất đích, phần hấp phụ/giải hấp (122) giải hấp chất đích ở nhiệt độ thấp hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng giải hấp (122b). Điều này giúp cho phần hấp phụ/giải hấp (122) hoạt động được ở khoảng nhiệt độ thấp hơn so với các kỹ thuật hiện có. Do đó, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có thể giảm mức tiêu thụ công suất.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí, hệ thống này bao gồm: phần hấp phụ/giải hấp (122) bao gồm vùng hấp phụ (122a) để hấp phụ chất đích trong không khí và vùng giải hấp (122b) để giải hấp chất đích được hấp phụ vào phần hấp phụ/giải hấp (122); và phần gia nhiệt (126) được bố trí phía trước vùng giải hấp (122b) và được tạo kết cấu để gia nhiệt không khí trước khi không khí đi vào vùng giải hấp (122b). Phần hấp phụ/giải hấp (122) giải hấp chất đích ở nhiệt độ thấp hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí được thu bằng cách loại trừ, từ trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng giải hấp (122b), năng lượng dư còn lại trong chất đích sau khi giải hấp khỏi vùng giải hấp (122b), nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp (122), và cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp (122).

Theo khía cạnh thứ tư, trong quá trình giải hấp chất đích, phần hấp phụ/giải hấp (122) giải hấp chất đích ở nhiệt độ thấp hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng giải hấp (122b). Điều này giúp cho phần hấp

phụ/giải hấp (122) hoạt động được ở khoảng nhiệt độ thấp hơn so với các kỹ thuật hiện có. Do đó, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có thể giảm mức tiêu thụ công suất.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí bao gồm: phần hấp phụ/giải hấp (122) được tạo kết cấu để hấp phụ chất đích trong không khí và giải hấp chất đích được hấp phụ vào phần hấp phụ/giải hấp (122); và phần điều chỉnh (126, 128) được tạo kết cấu để điều chỉnh nhiệt độ của phần hấp phụ/giải hấp (122). Đối với sự hấp phụ chất đích, phần điều chỉnh (126, 128) lấy từ phần hấp phụ/giải hấp (122) một lượng năng lượng nhỏ hơn chênh lệch năng lượng của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua phần hấp phụ/giải hấp (122), và, đối với sự giải hấp chất đích, phần điều chỉnh (126, 128) cấp một lượng năng lượng cho phần hấp phụ/giải hấp (122), về mặt cân bằng năng lượng mà năng lượng dư còn lại trong chất đích sau khi hấp phụ hoặc giải hấp vào/khỏi phần hấp phụ/giải hấp (122), nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp (122), và cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp (122) được loại trừ.

Theo khía cạnh thứ năm, đối với sự hấp phụ chất đích, phần điều chỉnh (126, 128) lấy từ phần hấp phụ/giải hấp (122) một lượng năng lượng nhỏ hơn chênh lệch năng lượng của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua phần hấp phụ/giải hấp (122), để phần hấp phụ/giải hấp (122) hoạt động được ở khoảng nhiệt độ cao hơn so với các kỹ thuật hiện có. Ngoài ra, đối với sự giải hấp chất đích, phần điều chỉnh (126, 128) cấp cho phần hấp phụ/giải hấp (122) một lượng năng lượng nhỏ hơn chênh lệch năng lượng của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua phần hấp phụ/giải hấp (122), để phần hấp phụ/giải hấp (122) hoạt động được ở khoảng nhiệt độ thấp hơn so với các kỹ thuật hiện có. Do đó, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có thể giảm mức tiêu thụ công suất.

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế đề xuất hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ khía cạnh thứ nhất đến khía cạnh thứ năm, trong đó phần hấp phụ/giải hấp (122) được làm từ vật liệu chuyển đổi, thành năng lượng chuyển cấu trúc, các năng lượng nhiệt hấp phụ và giải hấp được tạo ra do sự hấp phụ hoặc sự giải hấp chất đích.

Khía cạnh thứ sáu cho phép phần hấp phụ/giải hấp (122) tích lũy năng lượng trong quá trình hấp phụ chất đích và giải phóng, trong quá trình giải hấp chất đích, ít nhất một

phần năng lượng được tích lũy.

Khía cạnh thứ bảy của sáng chế là hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo khía cạnh thứ sáu, trong đó vật liệu là khung hữu cơ kim loại có cấu trúc mềm dẻo.

Theo khía cạnh thứ bảy, phần hấp phụ/giải hấp (122) có thể được làm từ vật liệu chuyển đổi, thành năng lượng chuyển cấu trúc, năng lượng nhiệt hấp phụ và giải hấp được tạo ra do sự hấp phụ hoặc sự giải hấp chất đích.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ tổng thể giản lược của hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án thứ nhất.

FIG.2 là sơ đồ giản lược minh họa một phần của hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án thứ nhất.

FIG.3 là hình vẽ minh họa các tính chất của chất hấp phụ được sử dụng theo phương án thứ nhất.

FIG.4 minh họa một ví dụ về các chuyển động trên biểu đồ độ ẩm cho trường hợp trong đó việc hút ẩm được thực hiện bằng chất hấp phụ được sử dụng theo phương án thứ nhất.

FIG.5 minh họa một ví dụ về các chuyển động trên biểu đồ độ ẩm cho trường hợp trong đó tạo ẩm được thực hiện bằng chất hấp phụ được sử dụng theo phương án thứ nhất.

FIG.6 là hình vẽ minh họa năng lượng dư của chất đích trong trường hợp hấp phụ chất đích vào chất hấp phụ.

FIG.7 là hình vẽ giản lược minh họa trạng thái không khí trong trường hợp hấp phụ chất đích vào chất hấp phụ được sử dụng theo phương án thứ nhất.

FIG.8 là hình vẽ giản lược minh họa trạng thái không khí trong trường hợp giải hấp chất đích khỏi chất hấp phụ được sử dụng theo phương án thứ nhất.

FIG.9 là sơ đồ kết cấu giản lược minh họa một phần của hệ thống điều chỉnh chất

lượng không khí theo biến thể của phương án thứ nhất.

FIG.10 là hình vẽ mặt cắt giản lược của tòa nhà có hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án thứ hai được thực hiện.

FIG.11 thể hiện hình chiếu bằng, hình chiếu từ bên phải, và hình chiếu từ bên trái minh họa giản lược kết cấu của hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án thứ hai.

FIG.12A và FIG.12B là các sơ đồ hệ thống ống minh họa mạch chất làm lạnh của hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án thứ hai. FIG.12A minh họa dòng chảy của chất làm lạnh chảy trong hoạt động thứ nhất, và FIG.12(B) minh họa dòng chảy của chất làm lạnh chảy trong hoạt động thứ hai.

FIG.13 là sơ đồ khối minh họa cấu hình của bộ điều khiển của hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án thứ hai.

FIG.14 thể hiện hình chiếu bằng, hình chiếu từ bên phải, và hình chiếu từ bên trái minh họa giản lược cách không khí chảy trong hoạt động thứ nhất của hoạt động hút ẩm của hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án thứ hai.

FIG.15 thể hiện hình chiếu bằng, hình chiếu từ bên phải, và hình chiếu từ bên trái minh họa giản lược cách không khí chảy trong hoạt động thứ hai của hoạt động hút ẩm của hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án thứ hai.

FIG.16 thể hiện hình chiếu bằng, hình chiếu từ bên phải, và hình chiếu từ bên trái minh họa giản lược cách không khí chảy trong hoạt động thứ nhất của hoạt động làm ẩm của hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án thứ hai.

FIG.17 thể hiện hình chiếu bằng, hình chiếu từ bên phải, và hình chiếu từ bên trái minh họa giản lược cách không khí chảy trong hoạt động thứ hai của hoạt động làm ẩm của hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Phương án thứ nhất sẽ được mô tả dưới đây với tham chiếu đến các hình vẽ. Như được minh họa trên FIG.1, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án này là thiết bị điều chỉnh độ ẩm được tích hợp với điều hòa không khí và được tạo kết cấu để thực hiện tạo ẩm.

Hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí như được minh họa trên FIG.1 bao gồm khối trong nhà (1) và khối ngoài trời (2). Khối trong nhà (1) bao gồm bộ trao đổi nhiệt trong nhà (3) và quạt trong nhà (4) và được lắp đặt trên tường trong nhà. Khối ngoài trời (2) được lắp đặt ngoài trời. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, nhưng khối ngoài trời (2) bao gồm các thành phần chẳng hạn như máy nén, cơ cấu giãn nở, bộ trao đổi nhiệt ngoài trời, và quạt ngoài trời. Khối trong nhà (1) và khối ngoài trời (2) được nối qua cặp ống nối (5).

Mạch chất làm lạnh được tạo thành bằng cách nối bộ trao đổi nhiệt trong nhà (3) với máy nén, cơ cấu giãn nở, và bộ trao đổi nhiệt ngoài trời qua các ống nối (5) và tương tự. Mạch chất làm lạnh bao gồm van chuyển mạch bốn chiều (không được minh họa trên hình vẽ), để hướng lưu thông của chất làm lạnh có thể được đảo ngược. Hơn nữa, mạch chất làm lạnh chuyển đổi giữa hoạt động chu trình làm lạnh và hoạt động bơm nhiệt bằng chất làm lạnh tuần hoàn.

Bộ phận tạo ẩm (120) là một thành phần của thiết bị điều chỉnh độ ẩm theo phương án này và được tích hợp với khối ngoài trời (2). Bộ phận tạo ẩm (120) được nối với một đầu của ống dẫn khí (121). Đầu còn lại của ống dẫn khí (121) được nối với khối trong nhà (1). Cụ thể hơn là, đầu còn lại của ống dẫn khí (121) mở phía trước bộ trao đổi nhiệt trong nhà (3) bên trong khối trong nhà (1).

Như được minh họa trên FIG.2, bộ phận tạo ẩm (120) là bộ phận sao cho đường hút ẩm (123) và đường phục hồi (125) được xác định. Ngoài ra, bộ phận tạo ẩm (120) bao gồm rôto quay (122) ở tư thế sao cho rôto quay (122) được định vị qua cả đường hút ẩm (123) và đường phục hồi (125). Rôto quay (122) đóng vai trò là “phần hấp phụ/giải hấp” theo phương án này.

Quạt phía hút ẩm (124) được bố trí phía sau rôto quay (122) trong đường hút ẩm (123). Do hoạt động của quạt phía hút ẩm (124), không khí ngoài trời được đưa vào đường hút ẩm (123). Do đó, không khí ngoài trời được đưa vào đường hút ẩm (123)

được xả ra ngoài trời sau khi đi qua rôto quay (122). Phần làm mát (128) được tạo kết cấu để làm mát không khí trước khi đi vào rôto quay (122) có thể được bố trí phía trước rôto quay (122) trong đường hút ẩm (123).

Trong đường phục hồi (125), bộ gia nhiệt (126) đóng vai trò là “phần gia nhiệt” và quạt phía phục hồi (127) được bố trí. Ngoài ra, đầu cuối của đường phục hồi (125) được nối với một đầu của ống dẫn khí (121). Bộ gia nhiệt (126) được bố trí phía trước rôto quay (122) để gia nhiệt không khí trước khi đi vào rôto quay (122). Mặt khác, quạt phía phục hồi (127) được bố trí phía sau rôto quay (122). Do hoạt động của quạt phía phục hồi (127), không khí ngoài trời được đưa vào đường phục hồi (125). Do đó không khí ngoài trời được đưa vào đường phục hồi (125) đi qua bộ gia nhiệt (126) và rôto quay (122) theo thứ tự này, và sau đó, không khí được đưa vào ống dẫn khí (121).

Việc gia nhiệt không khí ngoài trời được đưa vào đường phục hồi (125) có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiệt được tạo ra trong mạch chất làm lạnh, thay vì sử dụng bộ gia nhiệt (126).

Rôto quay (122) có dạng đĩa. Ngoài ra, rôto quay (122) bao gồm nền có cấu trúc tổ ong và chất hấp phụ được giữ trên bề mặt của nền này. Lưu ý rằng “chất hấp phụ” trong bản mô tả này bao gồm các vật liệu (được gọi là các chất hấp thụ), mà thực hiện cả hấp phụ và hấp thụ chất đích (ví dụ, hơi nước). Rôto quay (122) được tạo kết cấu để cho phép không khí đi qua theo hướng chiều dày của nó, để không khí đi qua rôto quay (122) tiếp xúc với chất hấp phụ. Nền của rôto quay (122) có thể được làm từ vật liệu chẳng hạn như giấy gôm, sợi thủy tinh, các hợp chất hữu cơ có thành phần chính là xenluloza (ví dụ, giấy), kim loại, và nhựa. Các vật liệu này có nhiệt dung riêng nhỏ, và do đó, “phần hấp phụ/giải hấp” có nhiệt dung nhỏ nếu rôto quay (122) đóng vai trò là “phần hấp phụ/giải hấp” được tạo thành từ vật liệu này.

Rôto quay (122), như được mô tả ở trên, được bố trí ở tư thế sao cho rôto quay (122) được định vị qua cả đường hút ẩm (123) và đường phục hồi (125). Cụ thể là, rôto quay (122) được bố trí ở tư thế sao cho vùng giải hấp (122b) của rôto quay (122) được định vị qua đường phục hồi (125). Vùng giải hấp (122b) là phần quạt tròn của rôto quay (122). Do đó, không khí đi qua đường phục hồi (125) đi qua vùng giải hấp (122b) của rôto quay (122). Ngoài ra, rôto quay (122) được bố trí ở tư thế sao cho vùng hấp phụ

(122a) của rôto quay (122) được định vị qua đường hút ẩm (123). Vùng hấp phụ (122a) là phần còn lại của rôto quay (122). Do đó, không khí đi qua đường hút ẩm (123) đi qua vùng hấp phụ (122a) của rôto quay (122).

Lưu ý rằng rôto quay (122) được tạo kết cấu để quay, được điều khiển bởi động cơ (không được minh họa trên hình vẽ), quanh trục tâm để di chuyển giữa đường hút ẩm (123) và đường phục hồi (125). Do đó, phần mà đã tiếp xúc với không khí đi qua đường hút ẩm (123) đóng vai trò là vùng hấp phụ (122a) của rôto quay (122) được di chuyển đến đường phục hồi (125), tức là, vùng giải hấp (122b) bằng cách quay rôto quay (122). Mặt khác, phần mà đã tiếp xúc với không khí đi qua đường phục hồi (125) đóng vai trò là vùng giải hấp (122b) của rôto quay (122) được di chuyển đến đường hút ẩm (123) một lần nữa, tức là, vùng hấp phụ (122a) bằng cách quay rôto quay (122).

Chất hấp phụ được sử dụng cho rôto quay (122) là vật liệu tích lũy năng lượng trong quá trình hấp phụ hơi ẩm và giải phóng ít nhất một phần năng lượng trong quá trình giải hấp hơi ẩm, ví dụ, vật liệu chuyển đổi năng lượng nhiệt hấp phụ và giải hấp thu được từ quá trình hấp phụ hoặc giải hấp hơi ẩm thành năng lượng chuyển cấu trúc. Là vật liệu như vậy, các khung hữu cơ kim loại mềm dẻo (flexible Metal-Organic Framework, MOF flexible) có cấu trúc mềm dẻo có thể được sử dụng. Các tính chất và tương tự của chất hấp phụ theo phương án này sẽ được mô tả dưới đây.

Làm ẩm

Hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí như được minh họa trên FIG.1 thực hiện cả việc gia nhiệt không khí trong nhà trong khối trong nhà (1) và cấp không khí từ bộ phận tạo ẩm (120) theo hoạt động gia nhiệt. Trong trường hợp này, mạch chất làm lạnh trong hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí như được minh họa trên FIG.1 thực hiện hoạt động bơm nhiệt bằng chất làm lạnh tuần hoàn. Tức là, bộ trao đổi nhiệt trong nhà (3) nhận chất làm lạnh dạng khí nhiệt độ cao và áp suất cao được xả từ máy nén. Ngoài ra, do hoạt động của quạt trong nhà (4), không khí trong nhà được đưa vào khối trong nhà (1). Do đó không khí trong nhà được thực hiện trao đổi nhiệt với chất làm lạnh dạng khí khi đi qua bộ trao đổi nhiệt trong nhà (3). Sự trao đổi nhiệt làm cho không khí trong nhà nóng lên và ngưng tụ chất làm lạnh dạng khí.

Trong bộ phận tạo ẩm (120), quạt phía hút ẩm (124) và quạt phía phục hồi (127)

được vận hành và bộ gia nhiệt (126) và phần làm mát (128) được bật. Trong khi đó, rôto quay (122) được quay số vòng quay định trước bởi động cơ (không được minh họa trên hình vẽ).

Vào đường hút ẩm (123), không khí ngoài trời được đưa vào. Do đó, không khí ngoài trời được đưa vào đường hút ẩm (123) được làm mát bởi phần làm mát (128), và được đưa đến vùng hấp phụ (122a) của rôto quay (122), để không khí tiếp xúc với chất hấp phụ. Do tiếp xúc với không khí ngoài trời được làm mát, nên chất hấp phụ của vùng hấp phụ (122a) được làm mát, để hơi ẩm được chứa trong không khí ngoài trời được hấp phụ trong chất hấp phụ. Do đó, không khí ngoài trời được hút ẩm qua vùng hấp phụ (122a) của rôto quay (122) được xả ra ngoài trời.

Như được mô tả ở trên, rôto quay (122) được quay số vòng quay định trước. Do đó, chất hấp phụ hấp phụ hơi ẩm từ không khí ngoài trời trong vùng hấp phụ (122a), tức là, đường hút ẩm (123) được di chuyển đến vùng giải hấp (122b), tức là, đường phục hồi (125) bằng cách quay rôto quay (122).

Vào đường phục hồi (125), không khí ngoài trời được đưa vào. Do đó, không khí ngoài trời được đưa vào đường phục hồi (125) được gia nhiệt bởi bộ gia nhiệt (126). Do đó, không khí ngoài trời được gia nhiệt được đưa từ bộ gia nhiệt (126) đến vùng giải hấp (122b) của rôto quay (122), để không khí ngoài trời tiếp xúc với chất hấp phụ. Do tiếp xúc với không khí ngoài trời được gia nhiệt, nên chất hấp phụ của vùng giải hấp (122b) được gia nhiệt, để hơi ẩm được giải hấp khỏi chất hấp phụ. Do đó, hơi ẩm được giải hấp khỏi chất hấp phụ được đưa đến ống dẫn khí (121), cùng với không khí ngoài trời đã đi qua rôto quay (122). Tức là, không khí độ ẩm cao chứa lượng hơi ẩm lớn được đưa vào ống dẫn khí (121). Không khí độ ẩm cao được đưa vào khối trong nhà (1) qua ống dẫn khí (121), và khối trong nhà (1) xả không khí trong nhà sau khi không khí đã đi qua bộ trao đổi nhiệt trong nhà (3).

Mặt khác, chất hấp phụ được phục hồi bằng cách giải hấp hơi ẩm trong vùng giải hấp (122b) được di chuyển đến vùng hấp phụ (122a) bằng cách quay rôto quay (122). Như được mô tả ở trên, chất hấp phụ được di chuyển bằng cách quay rôto quay (122) để lặp lại quá trình hấp phụ hơi ẩm trong vùng hấp phụ (122a) và giải hấp hơi ẩm trong vùng giải hấp (122b).

Chất hấp phụ

Trong phần tiếp theo, các tính chất và tương tự được thể hiện trong trường hợp trong đó MOF mềm dẻo được sử dụng làm chất hấp phụ theo phương án này sẽ được mô tả.

FIG.3 là hình vẽ minh họa các tính chất của chất hấp phụ theo phương án này, cụ thể hơn là, cân bằng nhiệt của nó qua sự hấp phụ, so với MOF cứng.

Như được minh họa trên FIG.3, MOF mềm dẻo thể hiện sự chuyển cấu trúc dọc theo sự hấp phụ của chất đích (các phân tử dạng khí), và sự hấp thụ nhiệt (q_{trans}) do sự chuyển cấu trúc làm giảm sự sinh nhiệt bên ngoài (Q) mà có thể xảy ra trong quá trình hấp phụ. Do đó, sự sinh nhiệt bên ngoài (Q) nhỏ hơn, so với MOF cứng trong đó nhiệt hấp phụ (q_{ads}) trực tiếp trở thành sự sinh nhiệt bên ngoài (Q). Kết quả là, việc sử dụng MOF mềm dẻo làm cho hoạt động hấp phụ của chất đích hoạt động được ở khoảng nhiệt độ cao hơn so với chất hấp phụ hiện có. Do đó, năng lượng điện cần để làm lạnh MOF mềm dẻo trong hoạt động hấp phụ có thể thấp hơn.

Ngoài ra, vì cân bằng nhiệt trong quá trình giải hấp ngược với cân bằng nhiệt được minh họa trên FIG.3, nên việc sử dụng MOF mềm dẻo làm cho hoạt động giải hấp của chất đích hoạt động được ở khoảng nhiệt độ thấp hơn so với chất hấp phụ hiện có. Do đó, năng lượng điện cần để gia nhiệt MOF mềm dẻo trong hoạt động giải hấp có thể thấp hơn.

Trong phần tiếp theo, sự sinh nhiệt bên ngoài (sự hấp thụ nhiệt thu nhiệt trong trường hợp giải hấp) có thể chỉ được gọi là nhiệt hấp phụ (nhiệt giải hấp trong trường hợp giải hấp).

Ví dụ, MOF mềm dẻo đóng vai trò là chất hấp phụ có thể được tạo ra theo quy trình dưới đây. Đối với các MOF cứng, các vật liệu hấp phụ khác nhau cho các vật liệu chẳng hạn như nước và cacbon điôxit đã được phát triển. MOF mềm dẻo thích hợp để hấp phụ chất đích (ví dụ, nước) có thể được tạo ra bằng cách thiết kế lại MOF cứng này về mặt kết hợp của ion kim loại và phối tử hữu cơ (ví dụ, phối tử có nhóm ưa nước), cấu trúc MOF và kích thước lỗ cho kích thước phân tử đích, hoặc tương tự.

FIG.4 minh họa một ví dụ về các chuyển động trên biểu đồ độ ẩm cho trường hợp

trong đó việc hút ẩm được thực hiện bằng MOF mềm dẻo theo phương án này. FIG.4 minh họa các chuyển động trong trường hợp trong đó không khí ngoài trời (nhiệt độ: 33°C, độ ẩm tuyệt đối: 18,5 g/kg) được hút ẩm và được cấp vào trong nhà sau đó (nhiệt độ: 27°C, độ ẩm tuyệt đối: 11 g/kg).

Như được minh họa trên FIG.4, trong trường hợp điều hòa không khí thông thường không có chất hấp phụ, cần làm mát không khí đến 15°C để giảm độ ẩm tuyệt đối xuống 11 g/kg. Ngoài ra, thiết bị điều khiển độ ẩm có chất hấp phụ đã biết (ví dụ so sánh) sao cho sau khi không khí được làm mát đến 20°C, việc hút ẩm được thực hiện bằng cách hấp phụ hơi ẩm bằng chất hấp phụ, đồng thời làm cho nhiệt độ tăng lên bằng nhiệt hấp phụ. Vào thời điểm này, quá trình hút ẩm diễn ra ở các nhiệt độ trên đường cong đẳng entanpy, và do đó nhiệt độ và độ ẩm dịch chuyển trên đường cong đẳng entanpy.

Mặt khác, trong trường hợp trong đó MOF mềm dẻo được sử dụng (ví dụ), có thể thực hiện việc hút ẩm cho đến khi độ ẩm tuyệt đối đạt đến 11 g/kg sau khi không khí được làm mát đến 23°C mà không cần làm lạnh không khí đến 20°C. Ngoài ra, như được mô tả ở trên, một phần của nhiệt hấp phụ được tạo ra trong quá trình hấp phụ hơi ẩm được thực hiện bằng MOF mềm dẻo được bù bằng hấp thụ nhiệt xảy ra dọc theo sự chuyển cấu trúc của MOF mềm dẻo, và do đó nhiệt độ tăng lên trong quá trình hút ẩm nhỏ hơn so với ví dụ so sánh. Entanpy của không khí giảm đi bằng độ lệch, và do đó, việc hút ẩm diễn ra ở nhiệt độ cao hơn đường cong đẳng entanpy, như được minh họa trên FIG.4.

FIG.5 minh họa một ví dụ về các chuyển động trên biểu đồ độ ẩm cho trường hợp trong đó việc tạo ẩm được thực hiện bằng MOF mềm dẻo theo phương án này. FIG.5 minh họa các chuyển động trong trường hợp trong đó không khí ngoài trời (nhiệt độ: 27°C, độ ẩm tuyệt đối: 11 g/kg) được tạo ẩm và được cấp vào trong nhà sau đó (nhiệt độ: 33°C, độ ẩm tuyệt đối: 18,5 g/kg).

Như được minh họa trên FIG.5, thiết bị điều khiển độ ẩm có chất hấp phụ đã biết (ví dụ so sánh) sao cho sau khi không khí được gia nhiệt đến 53°C, việc tạo ẩm được thực hiện bằng cách giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ, đồng thời làm cho nhiệt độ giảm đi bằng nhiệt giải hấp. Vào thời điểm này, quá trình tạo ẩm diễn ra ở các nhiệt độ trên

đường cong đẳng entanpy, và do đó nhiệt độ và độ ẩm dịch chuyển trên đường cong đẳng entanpy.

Mặt khác, trong trường hợp trong đó MOF mềm dẻo được sử dụng (ví dụ), có thể thực hiện việc tạo ẩm cho đến khi độ ẩm tuyệt đối đạt đến 18,5 g/kg sau khi không khí được làm lạnh đến 41°C mà không cần làm lạnh không khí đến 53°C. Ngoài ra, như được mô tả ở trên, một phần của nhiệt giải hấp được tạo ra trong quá trình giải hấp hơi ẩm được thực hiện bằng MOF mềm dẻo được bù bằng sự sinh nhiệt xảy ra dọc theo sự chuyển cấu trúc của MOF mềm dẻo, và do đó nhiệt độ giảm đi trong quá trình tạo ẩm nhỏ hơn, so với ví dụ so sánh. Entanpy của không khí tăng lên bằng độ lệch, và do đó, việc tạo ẩm diễn ra ở nhiệt độ thấp hơn đường cong đẳng entanpy, như được minh họa trên FIG.5.

Các biểu đồ độ ẩm được minh họa trên FIG.4 và FIG.5 minh họa các trạng thái không khí được thu bằng cách loại trừ, từ các trạng thái không khí của không khí đi ra từ phần hấp phụ/giải hấp (vùng hấp phụ hoặc vùng giải hấp) có chất hấp phụ, “năng lượng dư trong chất đích (nước trong các ví dụ này) được hấp phụ và được giải hấp bởi phần hấp phụ/giải hấp,” “nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp,” và “cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp.” “Năng lượng dư trong chất đích) được hấp phụ và được giải hấp bởi phần hấp phụ/giải hấp, “nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp,” và “cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp đều là các giá trị đo được hoặc tính được.”

FIG.6 là hình vẽ minh họa năng lượng dư trong chất đích được hấp phụ và được giải hấp bởi phần hấp phụ/giải hấp, giải thích năng lượng dư của chất đích trong trường hợp trong đó chất đích (khí) được hấp phụ bằng chất hấp phụ. Tức là, năng lượng dư trong chất đích là năng lượng mà các phân tử khí đích có ngay cả khi đã được hấp phụ vào chất hấp phụ. Mỗi quan hệ năng lượng trong quá trình giải hấp ngược với mỗi quan hệ năng lượng được minh họa trên FIG.6.

Ngoài ra, ý nghĩa của nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp là nhiệt gây ra bởi ma sát ở lớp biên hoặc tương tự của phần hấp phụ/giải hấp khi không khí có vận tốc tiếp xúc với phần hấp phụ/giải hấp.

Ngoài ra, cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp được xác định

phụ thuộc vào nhiệt dung riêng của vật liệu cấu thành phần hấp phụ/giải hấp, và nếu nhiệt dung riêng càng nhỏ, thì nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp càng nhỏ.

FIG.7 là hình vẽ giản lược minh họa trạng thái không khí trong trường hợp hấp phụ chất đích vào MOF mềm dẻo. Như được minh họa trên phần bên trái trên FIG.7, khi “năng lượng dư trong chất đích được hấp phụ và được giải hấp bởi phần hấp phụ/giải hấp (sau đây, sẽ được gọi đơn giản là “năng lượng dư”),” “nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp (sẽ được gọi đơn giản là “nhiệt do ma sát”),” và “cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp” (sau đây, sẽ được gọi đơn giản là “nhiệt dung”) được xem xét, sự thay đổi entanpy (chênh lệch năng lượng) của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua phần hấp phụ/giải hấp (vùng hấp phụ) là “nhiệt thay đổi nhiệt độ không khí” + “nhiệt hấp phụ” + “năng lượng dư”. Ngoài ra, công làm mát cần thiết cho hoạt động hấp phụ là “nhiệt thay đổi nhiệt độ không khí” + “nhiệt hấp phụ” + “nhiệt dung” + “nhiệt do ma sát.”

Ngoài ra, xem xét các trạng thái không khí mà “nhiệt dung,” “nhiệt do ma sát,” và “năng lượng dư,” được loại trừ, sự thay đổi entanpy của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua vùng hấp phụ là “nhiệt thay đổi nhiệt độ không khí” + “nhiệt hấp phụ” và công làm mát cần thiết cho hoạt động hấp phụ trong trường hợp sử dụng chất hấp phụ đã biết (ví dụ so sánh) cũng là “nhiệt thay đổi nhiệt độ không khí” + “nhiệt hấp phụ,” như được minh họa ở phần bên phải trên FIG.7. Do đó, trong ví dụ so sánh, hoạt động hấp phụ diễn ra trên đường cong đẳng entanpy như được minh họa ở phần bên phải trên FIG.7. Mặt khác, trong trường hợp sử dụng MOF mềm dẻo (ví dụ), “năng lượng được tích lũy trong phần hấp phụ/giải hấp” làm giảm “nhiệt hấp phụ (sự sinh nhiệt bên ngoài),” để công làm mát cần thiết cho hoạt động hấp phụ nhỏ hơn chênh lệch năng lượng của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua vùng hấp phụ, như được minh họa ở phần bên phải trên FIG.7.

FIG.8 là hình vẽ giản lược minh họa trạng thái không khí trong trường hợp giải hấp chất đích khỏi MOF mềm dẻo. Như được minh họa trên phần bên trái trên FIG.8, xem xét “năng lượng dư,” “nhiệt do ma sát,” và “nhiệt dung,” sự thay đổi entanpy (chênh lệch năng lượng) của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua phần hấp phụ/giải hấp (vùng giải hấp) là “nhiệt thay đổi nhiệt độ không khí” + “nhiệt giải hấp” + “năng lượng dư.” Ngoài ra, công gia nhiệt cần thiết cho sự giải hấp là “nhiệt thay đổi nhiệt độ không

khí” + “nhiệt giải hấp” + “nhiệt dung” - “nhiệt do ma sát.”

Mặt khác, như được minh họa ở phần bên phải trên FIG.8, xem xét trạng thái không khí mà “nhiệt dung,” “nhiệt do ma sát,” và “năng lượng dư,” được loại trừ, sự thay đổi entanpy của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua vùng giải hấp là “nhiệt thay đổi nhiệt độ không khí” + “nhiệt giải hấp,” và công gia nhiệt cần thiết cho sự giải hấp trong trường hợp sử dụng chất hấp phụ đã biết (ví dụ so sánh)” là “nhiệt thay đổi nhiệt độ không khí” + “nhiệt giải hấp.” Do đó, trong ví dụ so sánh, sự giải hấp diễn ra trên đường cong đẳng entanpy như được minh họa ở phần bên phải trên FIG.8. Mặt khác, trong trường hợp sử dụng MOF mềm dẻo (ví dụ), “năng lượng được giải phóng khỏi phần hấp phụ/giải hấp” làm giảm “nhiệt giải hấp (sự hấp thụ nhiệt thu nhiệt),” để công gia nhiệt cần thiết cho sự giải hấp nhỏ hơn chênh lệch năng lượng của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua vùng giải hấp, như được minh họa ở phần bên phải trên FIG.8.

Như được mô tả ở trên, phần làm mát và phần gia nhiệt (được gọi chung là “phần điều chỉnh”) để điều chỉnh nhiệt độ của phần hấp phụ/giải hấp mà MOF mềm dẻo được sử dụng được tạo kết cấu sao cho trong quá trình thực hiện hấp phụ phần điều chỉnh lấy từ phần hấp phụ/giải hấp lượng năng lượng nhỏ hơn chênh lệch năng lượng của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua phần hấp phụ/giải hấp và trong quá trình thực hiện giải hấp phần điều chỉnh cấp lượng năng lượng này cho phần hấp phụ/giải hấp, về mặt cân bằng năng lượng mà “nhiệt dung,” “nhiệt do ma sát,” và “năng lượng dư” được loại trừ.

Các ưu điểm của phương án thứ nhất

Theo phương án thứ nhất được mô tả cho đến nay, một phần của năng lượng nhiệt hấp phụ được tích lũy trong phần hấp phụ/giải hấp (122) khi hấp phụ chất đích, và điều này giúp cho phần hấp phụ/giải hấp (122) hoạt động được ở khoảng nhiệt độ cao hơn trong quá trình hấp phụ so với các kỹ thuật hiện có. Ngoài ra, năng lượng được tích lũy trong phần hấp phụ/giải hấp (122) được giải phóng khi giải hấp chất đích, và điều này giúp cho phần hấp phụ/giải hấp (122) hoạt động được trong khoảng nhiệt độ cao hơn các kỹ thuật hiện có. Do đó, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có thể giảm mức tiêu thụ công suất.

Ngoài ra, theo phương án thứ nhất được mô tả cho đến nay, sự hấp phụ chất đích

được thực hiện theo cách sao cho phần hấp phụ/giải hấp (122) hấp phụ chất đích ở nhiệt độ cao hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng hấp phụ (122a) (loại trừ “nhiệt dung,” “nhiệt do ma sát,” và “năng lượng dư”). Điều này giúp cho phần hấp phụ/giải hấp (122) hoạt động được ở khoảng nhiệt độ cao hơn trong quá trình hấp phụ so với các kỹ thuật hiện có. Do đó, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có thể giảm mức tiêu thụ công suất.

Ngoài ra, theo phương án thứ nhất được mô tả cho đến nay, sự giải hấp chất đích được thực hiện theo cách sao cho phần hấp phụ/giải hấp (122) giải hấp chất đích ở nhiệt độ thấp hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng giải hấp (122b) (loại trừ “nhiệt dung,” “nhiệt do ma sát,” và “năng lượng dư”). Điều này giúp cho phần hấp phụ/giải hấp (122) hoạt động được ở khoảng nhiệt độ thấp hơn trong quá trình giải hấp so với các kỹ thuật hiện có. Do đó, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có thể giảm mức tiêu thụ công suất.

Ngoài ra, theo phương án thứ nhất, sự hấp phụ chất đích được thực hiện theo cách sao cho phần làm mát (128) lấy từ phần hấp phụ/giải hấp (122) một lượng năng lượng nhỏ hơn chênh lệch năng lượng của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua phần hấp phụ/giải hấp (122), và do đó điều này giúp cho phần hấp phụ/giải hấp (122) hoạt động được ở khoảng nhiệt độ cao hơn trong quá trình hấp phụ so với trong các kỹ thuật hiện có. Ngoài ra, theo phương án thứ nhất, sự giải hấp chất đích được thực hiện theo cách sao cho phần gia nhiệt (126) cấp cho phần hấp phụ/giải hấp (122) một lượng năng lượng nhỏ hơn chênh lệch năng lượng của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua phần hấp phụ/giải hấp (122), nhờ đó làm cho phần hấp phụ/giải hấp (122) có thể được điều khiển ở khoảng nhiệt độ thấp hơn trong quá trình hấp phụ so với các kỹ thuật hiện có. Do đó, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có thể giảm mức tiêu thụ công suất.

Ngoài ra, theo phương án thứ nhất, phần hấp phụ/giải hấp (122) được làm từ vật liệu, mà chuyển đổi, thành năng lượng chuyển cấu trúc, năng lượng nhiệt hấp phụ và giải hấp được tạo ra do sự hấp phụ hoặc sự giải hấp chất đích. Điều này cho phép phần hấp phụ/giải hấp (122) tích lũy năng lượng trong quá trình hấp phụ chất đích và giải phóng, trong quá trình giải hấp chất đích, ít nhất một phần năng lượng được tích lũy. Cụ thể là, trong trường hợp trong đó MOF mềm dẻo được sử dụng, phần hấp phụ/giải hấp (122) được làm từ vật liệu, mà chuyển đổi, thành năng lượng chuyển cấu trúc, năng

lượng nhiệt hấp phụ và giải hấp được tạo ra do sự hấp phụ hoặc sự giải hấp chất đích.

Ngoài ra, theo phương án thứ nhất, có thể thực hiện việc tạo ẩm không khí trong nhà bằng cách sử dụng hơi ẩm được chứa trong không khí ngoài trời. Do đó, điều này làm cho việc cung cấp nước máy từ bên ngoài hoặc tương tự để tạo ẩm là không cần thiết, nhờ đó có thể thực hiện được quá trình tạo ẩm không nước.

Biến thể của phương án thứ nhất

Như được minh họa trên FIG.9, bộ phận hút ẩm (130) có thể được bố trí thay vì bộ phận tạo ẩm (120) theo phương án thứ nhất. Lưu ý rằng cùng các thành phần như trong bộ phận tạo ẩm (120) được minh họa trên FIG.2 được dán nhãn bằng cùng các số chỉ dẫn trên FIG.9.

Sự khác biệt thứ nhất giữa kết cấu của bộ phận hút ẩm (130) và kết cấu của bộ phận tạo ẩm (120) là ở chỗ hoạt động của quạt phía hút ẩm (124) làm cho không khí trong nhà được đưa vào đường hút ẩm (123), để không khí trong nhà được hút ẩm bằng cách đi qua rôto quay (122), và sau đó được đưa trở lại trong nhà qua ống dẫn khí (121). Sự khác biệt thứ hai giữa kết cấu của bộ phận hút ẩm (130) và kết cấu của bộ phận tạo ẩm (120) là ở chỗ hoạt động của quạt phía phục hồi (127) làm cho không khí trong nhà được đưa vào đường phục hồi (125), để không khí trong nhà được tạo ẩm bằng cách đi qua rôto quay (122), và sau đó được xả ra ngoài trời.

Các ưu điểm của biến thể của phương án thứ nhất

Biến thể này được mô tả ở trên cũng có thể mang lại các ưu điểm tương tự với các ưu điểm của phương án thứ nhất bằng cách sử dụng, là chất hấp phụ được giữ trên rôto quay (122), chất hấp phụ tương tự với chất hấp phụ theo phương án thứ nhất.

Ngoài ra, bằng cách áp dụng kết cấu của bộ phận hút ẩm (130) theo biến thể này, có thể được gọi là máy làm khô phòng, thiết bị hấp thụ cacbon điôxit, hoặc thiết bị tương tự mà không cần thông gió.

Phương án thứ hai

Phương án thứ hai sẽ được mô tả dưới đây với tham chiếu đến các hình vẽ.

Thiết bị điều khiển độ ẩm (10) như được minh họa trên FIG.10, là hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo phương án này, để điều khiển độ ẩm trong không gian trong nhà (200) và thông gió không gian trong nhà (200), và được tạo kết cấu sao cho thiết bị điều khiển độ ẩm (10) lấy không khí ngoài trời (OA) trong đó và thực hiện điều chỉnh độ ẩm cho không khí ngoài trời, và cấp không khí ngoài trời vào không gian trong nhà (200), và xả không khí trong nhà (RA) được lấy ra không gian ngoài trời (201).

Thiết bị điều khiển độ ẩm (10) được lắp đặt bên trong tòa nhà cùng với điều hòa không khí (150). Điều hòa không khí (150) bao gồm khối ngoài trời (152) và khối trong nhà (151) và thực hiện một cách chọn lọc hoạt động làm mát và hoạt động gia nhiệt. Qua các ống dẫn (102, 103), thiết bị điều khiển độ ẩm (10) được nối với không gian trong nhà (200) vào khối trong nhà (151) của điều hòa không khí (150) thổi không khí ra ngoài. Cụ thể hơn là, thiết bị điều khiển độ ẩm (10) được nối với không gian trong nhà (200) qua ống dẫn cấp không khí (102) và ống dẫn hút không khí trong nhà (103), và được nối với không gian ngoài trời (201) qua ống dẫn xả (101) và ống dẫn hút không khí ngoài trời (104).

Kết cấu chung của thiết bị điều khiển độ ẩm

Thiết bị điều khiển độ ẩm (10) sẽ được mô tả chi tiết dưới đây với tham chiếu đến FIG.11. Trừ khi được quy định khác đi, các thuật ngữ trong phần mô tả dưới đây biểu thị các hướng, chẳng hạn như “trên,” “ở trên,” “phía dưới,” “ở dưới,” “bên phải,” “bên trái,” “phía trước,” và “phía sau,” đề cập đến các hướng khi thiết bị điều khiển độ ẩm (10) được quan sát từ phía trước.

Thiết bị điều khiển độ ẩm (10) bao gồm hộp bảo vệ (11). Hộp bảo vệ (11) chứa mạch chất làm lạnh (50) trong đó. Mạch chất làm lạnh (50) được nối với bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51), bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52), máy nén (53), van chuyển mạch bốn chiều (54), và van giãn nở chạy bằng điện (55). Mạch chất làm lạnh thứ nhất (50) sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Hộp bảo vệ (11) có dạng hình hộp chữ nhật và hơi dẹt có chiều cao tương đối ngắn hơn so với chiều rộng và chiều dài của nó. Hộp bảo vệ (11) bao gồm đầu vào không khí ngoài trời (24), đầu vào không khí trong nhà (23), cửa cấp không khí (22), và cửa xả (21). Đầu vào không khí ngoài trời (24) được nối với ống dẫn hút không khí ngoài trời

(104), đầu vào không khí trong nhà (23) được nối với ống dẫn hút không khí trong nhà (103), cửa cấp không khí (22) được nối với ống dẫn cấp không khí (102), và cửa xả (21) được nối với ống dẫn xả (101).

Đầu vào không khí ngoài trời (24) và đầu vào không khí trong nhà (23) được bố trí trên phần panen sau (13) của hộp bảo vệ (11). Đầu vào không khí ngoài trời (24) được bố trí trên phần phía dưới của phần panen sau (13). Đầu vào không khí trong nhà (23) được bố trí trên phần phía trên của phần panen sau (13). Cửa cấp không khí (22) được bố trí trên phần panen bên thứ nhất (14) của hộp bảo vệ (11). Trên phần panen bên thứ nhất (14), cửa cấp không khí (22) được bố trí ở lân cận của mép được liên kết với phần panen trước (12) của hộp bảo vệ (11). Cửa xả (21) được bố trí trên phần panen bên thứ hai (15) của hộp bảo vệ (11). Trên phần panen bên thứ hai (15), cửa xả (21) được bố trí ở lân cận của mép được liên kết với phần panen trước (12).

Tấm phân vùng phía trước (71), tấm phân vùng phía sau (72), và tấm phân vùng ở giữa (73) được bố trí bên trong hộp bảo vệ (11). Tất cả các tấm phân vùng này (71 đến 73) được bố trí đứng trên tấm đáy của hộp bảo vệ (11) để phân vùng không gian bên trong của hộp bảo vệ (11), kéo dài từ tấm đáy đến panen đỉnh của hộp bảo vệ (11).

Tấm phân vùng phía trước (71) và tấm phân vùng phía sau (72) được bố trí ở khoảng cách định trước theo hướng từ trước ra sau của hộp bảo vệ (11) song song với phần panen trước (12) và phần panen sau (13). Tấm phân vùng phía trước (71) gần phần panen sau (13) hơn so với phần panen trước (12). Tấm phân vùng phía sau (72) gần phần panen trước (12) hơn so với phần panen sau (13). Nội dung chi tiết về tấm phân vùng ở giữa (73) sẽ được mô tả dưới đây.

Bên trong hộp bảo vệ (11), không gian giữa tấm phân vùng phía trước (71) và phần panen sau (13) được phân vùng thành hai không gian, một trong số hai không gian này ở trên không gian còn lại, và không gian phía trên tạo thành đường không khí trong nhà (32) và không gian phía dưới tạo thành đường không khí ngoài trời (34). Đường không khí trong nhà (32) nối thông chất lỏng với không gian trong nhà (200) qua ống dẫn được nối với đầu vào không khí trong nhà (23). Đường không khí ngoài trời (34) nối thông chất lỏng với không gian ngoài trời (201) qua ống dẫn được nối với đầu vào không khí ngoài trời (24).

Đường không khí trong nhà (32) được bố trí có bộ lọc phía không khí trong nhà (27), bộ cảm biến nhiệt độ không khí trong nhà (91), và bộ cảm biến độ ẩm không khí trong nhà (92). Bộ cảm biến nhiệt độ không khí trong nhà (91) được tạo kết cấu để đo nhiệt độ của không khí trong nhà đi qua đường không khí trong nhà (32). Bộ cảm biến độ ẩm không khí trong nhà (92) được tạo kết cấu để đo độ ẩm tương đối của không khí trong nhà đi qua đường không khí trong nhà (32). Mặt khác, đường không khí ngoài trời (34) được bố trí có bộ lọc phía không khí ngoài trời (28), bộ cảm biến nhiệt độ không khí ngoài trời (93), và bộ cảm biến độ ẩm không khí ngoài trời (94). Bộ cảm biến nhiệt độ không khí ngoài trời (93) được tạo kết cấu để đo nhiệt độ của không khí ngoài trời đi qua đường không khí ngoài trời (34). Bộ cảm biến độ ẩm không khí ngoài trời (94) được tạo kết cấu để đo độ ẩm tương đối của không khí ngoài trời đi qua đường không khí ngoài trời (34). Lưu ý rằng bộ cảm biến nhiệt độ không khí trong nhà (91), bộ cảm biến độ ẩm không khí trong nhà (92), bộ cảm biến nhiệt độ không khí ngoài trời (93), và bộ cảm biến độ ẩm không khí ngoài trời (94) không được minh họa trên các hình vẽ từ FIG.14 đến FIG.17 được tham chiếu dưới đây.

Bên trong hộp bảo vệ (11), không gian giữa tấm phân vùng phía trước (71) và tấm phân vùng phía sau (72) được phân vùng thành hai không gian bằng tấm phân vùng ở giữa (73), một trong số hai không gian này ở bên trái hoặc bên phải không gian còn lại, và không gian bên phải tạo thành khoang trao đổi nhiệt thứ nhất (37) và không gian bên trái tạo thành khoang trao đổi nhiệt thứ nhất thứ hai (38). Khoang trao đổi nhiệt thứ nhất (37) chứa bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) trong đó đóng vai trò là “phần hấp phụ/giải hấp thứ nhất.” Khoang trao đổi nhiệt thứ hai (38) chứa bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) trong đó đóng vai trò là “phần hấp phụ/giải hấp thứ hai.” Ngoài ra, mặc dù không được minh họa ở đây, khoang trao đổi nhiệt thứ nhất (37) chứa van giãn nở chạy bằng điện (55) của mạch chất làm lạnh (50) trong đó (xem FIG.12A và FIG.12B).

Các bộ trao đổi nhiệt hấp phụ (51, 52) được gọi là các bộ trao đổi nhiệt dạng vây và ống kiểu vây chéo có chất hấp phụ được giữ trên bề mặt của nó. Chất hấp phụ tương tự với chất hấp phụ được sử dụng theo phương án thứ nhất.

Nói chung, các bộ trao đổi nhiệt hấp phụ (51, 52) có dạng tấm dày hình chữ nhật hoặc dạng hình hộp chữ nhật dẹt. Các bộ trao đổi nhiệt hấp phụ (51, 52) được bố trí

đứng bên trong các khoang trao đổi nhiệt thứ nhất tương ứng (37, 38) theo cách sao cho mặt trước và mặt sau của mỗi trong số các bộ trao đổi nhiệt hấp phụ (51, 52) song song với tấm phân vùng phía trước (71) và tấm phân vùng phía sau (72).

Bên trong hộp bảo vệ (11), không gian dọc theo bề mặt phía trước của tấm phân vùng phía sau (72) được phân vùng thành các không gian, một trong số các không gian này ở trên không gian còn lại, và không gian phía trên tạo thành đường phía cấp không khí (31) và không gian phía dưới tạo thành đường phía xả (33).

Tấm phân vùng phía trước (71) được bố trí bốn bộ giảm chấn (41) đến (44), có thể mở được. Các bộ giảm chấn (41) đến (44) gần như có dạng hình chữ nhật có chiều rộng dài hơn chiều cao. Cụ thể hơn là, tấm phân vùng phía trước (71) là phần đối diện đường không khí trong nhà (32) (phần phía trên) được bố trí có bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ nhất (41) ở phần bên phải của nó so với tấm phân vùng ở giữa (73) và bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ hai (42) ở phần bên trái của nó so với tấm phân vùng ở giữa (73). Ngoài ra, tấm phân vùng phía trước (71) là phần đối diện đường không khí ngoài trời (34) (phần phía dưới) được bố trí có bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ nhất (43) ở phần bên phải của nó so với tấm phân vùng ở giữa (73) và bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ hai (44) ở phần bên trái của nó so với tấm phân vùng ở giữa (73). Bốn bộ giảm chấn (41) đến (44) được bố trí tấm phân vùng phía trước (71) tạo thành cơ cấu chuyển (40) để chuyển đổi các đường dẫn dòng khí.

Tấm phân vùng phía sau (72) được bố trí bốn bộ giảm chấn (45) đến (48), có thể mở được. Các bộ giảm chấn (45) đến (48) gần như có dạng hình chữ nhật có chiều rộng dài hơn chiều cao. Cụ thể hơn là, tấm phân vùng phía sau (72) là phần đối diện đường phía cấp không khí (31) (phần phía trên) được bố trí có bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ nhất (45) ở phần bên phải của nó so với tấm phân vùng ở giữa (73) và bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ hai (46) ở phần bên trái của nó so với tấm phân vùng ở giữa (73). Ngoài ra, tấm phân vùng phía sau (72) là phần đối diện đường phía xả (33) (phần phía dưới) được bố trí có bộ giảm chấn phía xả không khí thứ nhất (47) ở phần bên phải của nó so với tấm phân vùng ở giữa (73) và bộ giảm chấn phía xả không khí thứ hai (48) ở phần bên trái của nó so với tấm phân vùng ở giữa (73). Bốn bộ giảm chấn (45) đến (48) được bố trí tấm phân vùng phía sau (72) tạo thành cơ cấu chuyển (40) để chuyển đổi các đường dẫn dòng khí.

Bên trong hộp bảo vệ (11), không gian giữa đường phía cấp không khí (31) và đường phía xả (33), và phần panen trước (12) được phân vùng bằng tấm phân vùng (77) theo cách sao cho không gian ở phía bên phải của tấm phân vùng (77) tạo thành khoang quạt cấp không khí (36) và không gian ở phía bên trái của tấm phân vùng (77) tạo thành khoang quạt xả (35).

Khoang quạt cấp không khí (36) chứa quạt cấp không khí (26) trong đó. Khoang quạt xả (35) chứa quạt xả (25) trong đó. Quạt cấp không khí (26) và quạt xả (25) là các quạt nhiều cánh ly tâm (cũng được gọi là quạt gió nóng). Quạt cấp không khí (26) được tạo kết cấu để thổi ra, cửa cấp không khí (22), không khí được đưa vào từ bên ngoài tấm phân vùng phía sau (72). Quạt xả (25) được tạo kết cấu để thổi ra, cửa xả (21), không khí được đưa vào từ bên ngoài tấm phân vùng phía sau (72).

Khoang quạt cấp không khí (36) chứa máy nén (53) và van chuyển mạch bốn chiều (54) của mạch chất làm lạnh (50). Máy nén (53) và van chuyển mạch bốn chiều (54) được bố trí giữa quạt cấp không khí (26) và tấm phân vùng (77) trong khoang quạt cấp không khí (36).

Kết cấu của mạch làm lạnh

Như được minh họa trên FIG.12A và FIG.12B, mạch chất làm lạnh (50) là mạch kín bao gồm bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51), bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52), máy nén (53), van chuyển mạch bốn chiều (54), và van giãn nở chạy bằng điện (55). Mạch chất làm lạnh (50) tuần hoàn qua đó chất làm lạnh được làm đầy trong đó, để thực hiện chu trình làm lạnh nén hơi. Mạch chất làm lạnh (50) được bố trí có các bộ cảm biến nhiệt độ và các bộ cảm biến áp suất, mặc dù các bộ cảm biến này không được minh họa ở đây.

Mạch chất làm lạnh (50) được tạo kết cấu sao cho máy nén (53) có ống xả được nối với cửa thứ nhất của van chuyển mạch bốn chiều (54) và ống hút được nối với cửa thứ hai của van chuyển mạch bốn chiều (54). Ngoài ra, mạch chất làm lạnh (50) được tạo kết cấu sao cho bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51), van giãn nở chạy bằng điện (55), và bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) được sắp xếp theo thứ tự từ cửa thứ ba đến cửa thứ tư của van chuyển mạch bốn chiều (54).

Van chuyển mạch bốn chiều (54) chuyển đổi được giữa trạng thái thứ nhất (trạng thái được minh họa trên FIG.12A) trong đó các cửa thứ nhất và thứ ba nối thông chất lỏng với nhau và cửa thứ hai và thứ tư nối thông chất lỏng với nhau, và trạng thái thứ hai (trạng thái được minh họa trên FIG.12B) trong đó cửa thứ nhất và thứ tư nối thông chất lỏng với nhau và cửa thứ hai và thứ ba nối thông chất lỏng với nhau.

Máy nén (53) là máy nén kiểu kín, trong đó cơ cấu nén và động cơ điện để dẫn động cơ cấu nén được chứa trong hộp bảo vệ. Động cơ điện cho máy nén (53) được cấp dòng điện xoay chiều qua bộ đổi điện. Khi tần số đầu ra của bộ đổi điện (tức là, tần số hoạt động của máy nén (53)) được thay đổi, thì các tốc độ quay của động cơ điện và cơ cấu nén được dẫn động bởi động cơ điện thay đổi, và do đó, công suất hoạt động của máy nén (53) thay đổi. Tốc độ quay của cơ cấu nén tăng lên làm tăng công suất hoạt động của máy nén (53) và tốc độ quay của cơ cấu nén giảm đi làm giảm công suất hoạt động của máy nén (53).

Kết cấu của bộ điều khiển

Thiết bị điều khiển độ ẩm (10) được bố trí có bộ điều khiển (95) như được minh họa trên FIG.13. Các giá trị đo của bộ cảm biến độ ẩm không khí trong nhà (92), bộ cảm biến nhiệt độ không khí trong nhà (91), bộ cảm biến độ ẩm không khí ngoài trời (94), và bộ cảm biến nhiệt độ không khí ngoài trời (93) được nhập vào bộ điều khiển (95). Ngoài ra, các giá trị đo của các bộ cảm biến nhiệt độ và các bộ cảm biến áp suất được cấp cho mạch chất làm lạnh (50) được nhập vào bộ điều khiển (95). Ngoài ra, các tín hiệu chỉ báo trạng thái hoạt động của điều hòa không khí (150) (ví dụ, tín hiệu chỉ báo xem liệu điều hòa không khí (150) có hoạt động hay không, tín hiệu chỉ báo xem liệu hoạt động của điều hòa không khí (150) là hoạt động làm mát hay hoạt động gia nhiệt) được nhập vào bộ điều khiển (95). Bộ điều khiển (95) thực hiện điều khiển hoạt động của thiết bị điều khiển độ ẩm (10) trên cơ sở các giá trị đo và các tín hiệu được nhập vào này. Nói cách khác, bộ điều khiển (95) được tạo kết cấu để điều khiển các hoạt động của các bộ giảm chấn (41) đến (48), các quạt (25) và (28), máy nén (53), van giãn nở chạy bằng điện (55), và van chuyển mạch bốn chiều (54).

Như được minh họa trên FIG.13, bộ điều khiển (95) bao gồm phần điều khiển máy nén (96) và phần xác định chế độ hoạt động (97). Phần điều khiển máy nén (96)

thiết lập giá trị đích của tần số hoạt động của máy nén (53) trên cơ sở các giá trị đo của các bộ cảm biến (91) đến (94) và/hoặc tương tự. Phần xác định chế độ hoạt động (97) được tạo kết cấu để chọn, trên cơ sở các giá trị đo được đo bởi các bộ cảm biến (91) đến (94), các tín hiệu chỉ báo trạng thái hoạt động của điều hòa không khí (150), và tương tự, hoạt động cần được thực hiện bởi thiết bị điều khiển độ ẩm (10).

Hoạt động

Thiết bị điều khiển độ ẩm (10) theo phương án này thực hiện một cách chọn lọc hoạt động hút ẩm, hoạt động làm ẩm, hoạt động làm mát, hoạt động gia nhiệt, và hoạt động thông gió đơn giản. Hoạt động hút ẩm và hoạt động làm ẩm là các hoạt động điều chỉnh độ ẩm để điều chỉnh độ ẩm tuyệt đối của không khí ngoài trời được cấp cho không gian trong nhà (200). Tức là, hoạt động hút ẩm và hoạt động làm ẩm là các hoạt động để xử lý tải nhiệt trễ (tải hút ẩm hoặc tải tạo ẩm) chủ yếu của không gian trong nhà (200). Hoạt động làm mát và hoạt động gia nhiệt là các hoạt động xử lý nhiệt cảm nhận được để điều chỉnh nhiệt độ của không khí ngoài trời được cấp cho không gian trong nhà (200). Tức là, hoạt động làm mát và hoạt động gia nhiệt là các hoạt động để xử lý tải nhiệt cảm nhận được (tải làm mát hoặc tải gia nhiệt) chủ yếu của không gian trong nhà (200). Hoạt động thông gió đơn giản là hoạt động đơn giản để thông gió không gian trong nhà (200).

Đối với mỗi trong số hoạt động hút ẩm, hoạt động làm ẩm, hoạt động làm mát, hoạt động gia nhiệt, và hoạt động thông gió đơn giản, quạt cấp không khí (26) và quạt xả (25) được vận hành. Hơn nữa, thiết bị điều khiển độ ẩm (10) được tạo kết cấu để lấy không khí ngoài trời (OA) trong đó và cấp không khí ngoài trời (OA) cho không gian trong nhà (200) làm không khí cấp (SA), và để lấy không khí trong nhà (RA) trong đó và xả không khí trong nhà (RA) ra không gian ngoài trời (201) làm không khí xả (EA).

Sau đây, hoạt động hút ẩm và hoạt động làm ẩm được thực hiện bởi thiết bị điều khiển độ ẩm (10) sẽ được mô tả chi tiết.

Hoạt động hút ẩm

Trong hoạt động hút ẩm, thiết bị điều khiển độ ẩm (10) lấy, làm không khí thứ nhất, không khí ngoài trời qua đầu vào không khí ngoài trời (24) vào hộp bảo vệ (11),

và lấy, làm không khí thứ hai, không khí trong nhà qua đầu vào không khí trong nhà (23) vào hộp bảo vệ (11). Ngoài ra, trong mạch chất làm lạnh (50), máy nén (53) hoạt động và mức độ mở của van giãn nở chạy bằng điện (55) được điều chỉnh. Sau đó, thiết bị điều khiển độ ẩm (10) trong hoạt động hút ẩm lặp lại các hoạt động thứ nhất và thứ hai (được mô tả dưới đây) trong 3 min, xen kẽ. Tức là, hoạt động hút ẩm sao cho khoảng thời gian định trước, là khoảng thời gian mà hoạt động thứ nhất hoặc thứ hai được tiếp tục, là 3 min.

Như được minh họa trên FIG.14, hoạt động thứ nhất của hoạt động hút ẩm sao cho cơ cấu chuyển (40) chuyển đường dẫn dòng khí sang đường dẫn thứ hai. Cụ thể hơn là, bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ nhất (41), bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ hai (44), bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ hai (46), và bộ giảm chấn phía xả không khí thứ nhất (47) mở, và bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ hai (42), bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ nhất (43), bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ nhất (45), và bộ giảm chấn phía xả không khí thứ hai (48) đóng. Ngoài ra, trong hoạt động thứ nhất, van chuyển mạch bốn chiều (54) ở trạng thái thứ nhất (trạng thái được minh họa trên FIG.12A). Theo cách này, mạch chất làm lạnh (50) thực hiện chu trình làm lạnh, trong đó bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) đóng vai trò là bình ngưng (tức là, bộ tản nhiệt) và bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) đóng vai trò là giàn bay hơi.

Không khí thứ nhất đi vào đường không khí ngoài trời (34) đi vào khoang trao đổi nhiệt thứ nhất thứ hai (38) qua bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ hai (44), và sau đó đi qua bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52). Trong bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52), hơi ẩm trong không khí thứ nhất được hấp phụ trong chất hấp phụ, và nhiệt hấp phụ được tạo ra trong quá trình hấp phụ được hấp thụ bởi chất làm lạnh. Theo đó, bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) làm giảm nhiệt độ của không khí thứ nhất đến một mức độ nhất định. Không khí thứ nhất được hút ẩm bởi bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) đi vào đường phía cấp không khí (31) qua bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ hai (46), và, sau khi đi qua khoang quạt cấp không khí (36), được cấp cho không gian trong nhà (200) qua cửa cấp không khí (22).

Mặt khác, không khí thứ hai đi vào đường không khí trong nhà (32) đi vào khoang trao đổi nhiệt thứ nhất (37) qua bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ nhất (41), và sau đó đi qua bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51). Trong bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ

nhất (51), hơi ẩm được giải hấp khỏi chất hấp phụ được gia nhiệt bởi chất làm lạnh, và do đó hơi ẩm được giải hấp được thêm vào không khí thứ hai. Do đó không khí thứ hai được hút ẩm bởi bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) đi vào đường phía xả (33) qua bộ giảm chấn phía xả không khí thứ nhất (47), và, sau khi đi qua khoang quạt xả (35), được cấp cho không gian ngoài trời (201) qua cửa xả (21).

Như được minh họa trên FIG.15, hoạt động thứ hai của hoạt động hút ẩm sao cho cơ cấu chuyển (40) chuyển đường dẫn dòng khí sang đường dẫn thứ nhất. Cụ thể hơn là, bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ hai (42), bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ nhất (43), bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ nhất (45), và bộ giảm chấn phía xả không khí thứ hai (48) mở, và bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ nhất (41), bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ hai (44), bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ hai (46), và bộ giảm chấn phía xả không khí thứ nhất (47) đóng. Ngoài ra, trong hoạt động thứ hai, van chuyển mạch bốn chiều (54) ở trạng thái thứ hai (trạng thái được minh họa trên FIG.12B). Theo cách này, mạch chất làm lạnh (50) thực hiện chu trình làm lạnh, trong đó bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) đóng vai trò là bình ngưng (tức là, bộ tản nhiệt) và bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) đóng vai trò là giàn bay hơi.

Không khí thứ nhất đi vào đường không khí ngoài trời (34) đi vào khoang trao đổi nhiệt thứ nhất (37) qua bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ nhất (43), và sau đó đi qua bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51). Trong bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51), hơi ẩm trong không khí thứ nhất được hấp phụ trong chất hấp phụ, và nhiệt hấp phụ được tạo ra trong quá trình hấp phụ được hấp thụ bởi chất làm lạnh. Theo đó, bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) làm giảm nhiệt độ của không khí thứ nhất đến một mức độ nhất định. Do đó, không khí thứ nhất được hút ẩm bởi bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) đi vào đường phía cấp không khí (31) qua bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ nhất (45), và, sau khi đi qua khoang quạt cấp không khí (36), được cấp cho không gian trong nhà (200) qua cửa cấp không khí (22).

Mặt khác, không khí thứ hai đi vào đường không khí trong nhà (32) đi vào khoang trao đổi nhiệt thứ hai (38) qua bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ hai (42), và sau đó đi qua bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52). Trong bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52), hơi ẩm được giải hấp khỏi chất hấp phụ được gia nhiệt bởi chất làm lạnh, và do đó hơi ẩm được giải hấp được thêm vào không khí thứ hai. Do đó không khí thứ hai được

hút ẩm bởi bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) đi vào đường phía xả (33) qua bộ giảm chấn phía xả không khí thứ hai (48), và, sau khi đi qua khoang quạt xả (35), được cấp cho không gian ngoài trời (201) qua cửa xả (21).

Hoạt động làm ẩm

Trong hoạt động làm ẩm, thiết bị điều khiển độ ẩm (10) lấy, làm không khí thứ hai, không khí ngoài trời qua đầu vào không khí ngoài trời (24) vào hộp bảo vệ (11), và lấy, làm không khí thứ nhất, không khí trong nhà qua đầu vào không khí trong nhà (23) vào hộp bảo vệ (11). Ngoài ra, trong mạch chất làm lạnh (50), máy nén (53) hoạt động và mức độ mở của van giãn nở chạy bằng điện (55) được điều chỉnh. Sau đó, thiết bị điều khiển độ ẩm (10) trong hoạt động làm ẩm lặp lại các hoạt động thứ nhất và thứ hai (được mô tả dưới đây) trong 3 phút 30 giây, xen kẽ. Tức là, hoạt động làm ẩm sao cho khoảng thời gian định trước, là khoảng thời gian mà hoạt động thứ nhất hoặc thứ hai được tiếp tục, là 3 phút 30 giây.

Như được minh họa trên FIG.16, hoạt động thứ nhất của hoạt động làm ẩm sao cho cơ cấu chuyển (40) chuyển đường dẫn dòng khí sang đường dẫn thứ nhất. Cụ thể hơn là, bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ hai (42), bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ nhất (43), bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ nhất (45), và bộ giảm chấn phía xả không khí thứ hai (48) mở, và bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ nhất (41), bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ hai (44), bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ hai (46), và bộ giảm chấn phía xả không khí thứ nhất (47) đóng. Ngoài ra, trong hoạt động thứ nhất, van chuyển mạch bốn chiều (54) ở trạng thái thứ nhất (trạng thái được minh họa trên FIG.12A). Theo cách này, mạch chất làm lạnh (50) thực hiện chu trình làm lạnh, trong đó bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) đóng vai trò là bình ngưng (tức là, bộ tản nhiệt) và bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) đóng vai trò là giàn bay hơi.

Không khí thứ nhất đi vào đường không khí trong nhà (32) đi vào khoang trao đổi nhiệt thứ nhất thứ hai (38) qua bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ hai (42), và sau đó đi qua bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52). Trong bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52), hơi ẩm trong không khí thứ nhất được hấp phụ trong chất hấp phụ, và nhiệt hấp phụ được tạo ra trong quá trình hấp phụ được hấp thụ bởi chất làm lạnh. Do đó không khí thứ nhất được hút ẩm bởi bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) đi vào đường phía

xả (33) qua bộ giảm chấn phía xả không khí thứ hai (48), và, sau khi đi qua khoang quạt xả (35), được xả ra không gian ngoài trời (201) qua cửa xả (21).

Mặt khác, không khí thứ hai đi vào đường không khí ngoài trời (34) đi vào khoang trao đổi nhiệt thứ nhất (37) qua bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ nhất (43), và sau đó đi qua bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51). Trong bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51), hơi ẩm được giải hấp khỏi chất hấp phụ được gia nhiệt bởi chất làm lạnh, và do đó hơi ẩm được giải hấp được thêm vào không khí thứ hai. Theo đó, bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) làm tăng nhiệt độ của không khí thứ hai đến một mức độ nhất định. Không khí thứ hai được làm ẩm bởi bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) đi vào đường phía cấp không khí (31) qua bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ nhất (45), và, sau khi đi qua khoang quạt cấp không khí (36), được cấp cho không gian trong nhà (200) qua cửa cấp không khí (22).

Như được minh họa trên FIG.17, hoạt động thứ hai của hoạt động làm ẩm sao cho cơ cấu chuyển (40) chuyển đường dẫn dòng khí sang đường dẫn thứ hai. Cụ thể hơn là, bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ nhất (41), bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ hai (44), bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ hai (46), và bộ giảm chấn phía xả không khí thứ nhất (47) mở, và bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ hai (42), bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ nhất (43), bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ nhất (45), và bộ giảm chấn phía xả không khí thứ hai (48) đóng. Ngoài ra, trong hoạt động thứ hai, van chuyển mạch bốn chiều (54) ở trạng thái thứ hai (trạng thái được minh họa trên FIG.12B). Theo cách này, mạch chất làm lạnh (50) thực hiện chu trình làm lạnh, trong đó bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) đóng vai trò là bình ngưng (tức là, bộ tản nhiệt) và bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) đóng vai trò là giàn bay hơi.

Không khí thứ nhất đi vào đường không khí trong nhà (32) đi vào khoang trao đổi nhiệt thứ nhất (37) qua bộ giảm chấn không khí trong nhà thứ nhất (41), và sau đó đi qua bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51). Trong bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51), hơi ẩm trong không khí thứ nhất được hấp phụ trong chất hấp phụ, và nhiệt hấp phụ được tạo ra trong quá trình hấp phụ được hấp thụ bởi chất làm lạnh. Do đó không khí thứ nhất được hút ẩm bởi bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) đi vào đường phía xả (33) qua bộ giảm chấn phía xả không khí thứ nhất (47), và, sau khi đi qua khoang quạt xả (35), được xả ra không gian ngoài trời (201) qua cửa xả (21).

Mặt khác, không khí thứ hai đi vào đường không khí ngoài trời (34) đi vào khoang trao đổi nhiệt thứ hai (38) qua bộ giảm chấn không khí ngoài trời thứ hai (44), và sau đó đi qua bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52). Trong bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52), hơi ẩm được giải hấp khỏi chất hấp phụ được gia nhiệt bởi chất làm lạnh, và do đó hơi ẩm được giải hấp được thêm vào không khí thứ hai. Theo đó, bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) làm tăng nhiệt độ của không khí thứ hai đến một mức độ nhất định. Không khí thứ hai được làm ẩm bởi bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) đi vào đường phía cấp không khí (31) qua bộ giảm chấn phía cấp không khí thứ hai (46), và, sau khi đi qua khoang quạt cấp không khí (36), được cấp cho không gian trong nhà (200) qua cửa cấp không khí (22).

Các ưu điểm của phương án thứ hai

Phương án thứ hai như được mô tả ở trên có thể chứng minh các ưu điểm tương tự với các ưu điểm của phương án thứ nhất bằng cách sử dụng, là chất hấp phụ được giữ trên bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ nhất (51) đóng vai trò là “phần hấp phụ/giải hấp thứ nhất” và bộ trao đổi nhiệt hấp phụ thứ hai (52) đóng vai trò là “phần hấp phụ/giải hấp thứ hai”, chất hấp phụ tương tự như theo phương án thứ nhất.

Các phương án khác

Mặc dù các phương án được mô tả ở trên (bao gồm các biến thể của chúng (áp dụng tương tự sau đây)) đã mô tả trường hợp trong đó chất đích cho sự hấp phụ và sự giải hấp là nước (hơi ẩm) làm ví dụ, sáng chế không bị giới hạn ở đó, và chất đích có thể là, ví dụ, cacbon điôxit, chất có mùi (lưu huỳnh, amoniac, hoặc tương tự).

Ngoài ra, mặc dù các phương án sử dụng MOF mềm dẻo (khung hữu cơ kim loại) có cấu trúc mềm dẻo làm chất hấp phụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó, và chất hấp phụ có thể là vật liệu khác, chuyển đổi, thành năng lượng chuyển cấu trúc, năng lượng nhiệt hấp phụ và giải hấp được tạo ra dọc theo quá trình hấp phụ hoặc giải hấp chất đích. Thay vào đó, một chất khác, tích lũy năng lượng trong quá trình hấp phụ chất đích và giải phóng, trong quá trình giải hấp chất đích, ít nhất một phần năng lượng được tích lũy.

Ngoài ra, mặc dù phương án thứ nhất được tạo kết cấu sao cho phần làm mát

(128) và phần gia nhiệt (126) được bố trí phía trước phần hấp phụ/giải hấp (122), phần làm mát (128) hoặc phần gia nhiệt (126) có thể được lược bỏ, phụ thuộc vào khí hậu, mùa, hoặc tương tự mà sáng chế được áp dụng.

Ngoài ra, mặc dù phương án thứ nhất được tạo kết cấu sao cho nền của rôto quay (122) ở dạng tổ ong, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó và nền có thể có dạng hình lưới hoặc dạng giống bộ lọc. Một lần nữa trong trường hợp này, rôto quay (122) được tạo kết cấu để cho phép không khí đi qua đó theo hướng chiều dày. Ngoài ra, mặc dù phương án thứ nhất được tạo kết cấu sao cho rôto quay (122) ở dạng đĩa, nhưng sáng chế không giới hạn ở đó và rôto quay (122) có thể có dạng tấm đa giác.

Hơn nữa, phương án thứ nhất được tạo kết cấu để thực hiện tạo ẩm trong nhà trong đó không khí được hút vào từ ngoài trời được hấp phụ hơi ẩm vào chất hấp phụ ở đó và sau đó được xả ra ngoài trời, và không khí được hút từ ngoài trời được giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ và sau đó được xả ra trong nhà. Hơn nữa, một biến thể của phương án thứ nhất được tạo kết cấu để thực hiện hút ẩm trong nhà trong đó không khí được hút vào từ trong nhà được hấp phụ hơi ẩm vào chất hấp phụ ở đó và sau đó được xả ra trong nhà, và không khí được lấy từ trong nhà được giải hấp hơi ẩm từ chất hấp phụ và sau đó được xả ra ngoài trời. Ngoài ra, phương án thứ hai được tạo kết cấu để thực hiện hút ẩm trong nhà trong đó không khí được hút từ ngoài trời được hấp phụ hơi ẩm vào chất hấp phụ ở đó và sau đó được xả ra trong nhà, và không khí được lấy từ trong nhà được giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ và sau đó được xả ra ngoài trời. Hơn nữa, phương án thứ hai được tạo kết cấu để thực hiện tạo ẩm trong nhà trong đó không khí được hút vào từ trong nhà được hấp phụ hơi ẩm vào chất hấp phụ ở đó và sau đó được xả ra ngoài trời, và không khí được hút từ ngoài trời được giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ và sau đó được xả ra trong nhà.

Từ các phương án ở trên, hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí có thể được tạo kết cấu ở dạng (1) đến (5) dưới đây, ví dụ, có phần hấp phụ/giải hấp tương tự như theo các phương án này.

(1) Không khí được hút vào từ ngoài trời được hấp phụ hơi ẩm vào chất hấp phụ và sau đó được xả ra ngoài trời, và không khí được hút vào từ trong nhà được giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ và sau đó được xả ra trong nhà. Kết cấu này có thể thực hiện

như, ví dụ, máy tạo ẩm không dùng nước.

(2) Không khí được hút vào từ ngoài trời được hấp phụ hơi ẩm vào chất hấp phụ và sau đó được xả vào trong nhà, và không khí được lấy từ ngoài trời được giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ và sau đó được xả ra trong nhà. Kết cấu này có thể cấp không khí ngoài trời, ví dụ, ở hai kiểu khác nhau chẳng hạn như “không khí khô” và “không khí ướt” vào trong nhà.

(3) Không khí được hút vào từ trong nhà được hấp phụ hơi ẩm vào chất hấp phụ và sau đó được xả ra ngoài trời, và không khí được hút vào từ trong nhà được giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ và sau đó được xả ra trong nhà. Kết cấu này có thể thực hiện như, ví dụ, máy làm khô phòng để tạo ẩm.

(4) Không khí được hút vào từ trong nhà được hấp phụ hơi ẩm vào chất hấp phụ và sau đó được xả vào trong nhà, và không khí được hút từ ngoài trời được giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ và sau đó được xả ra ngoài trời. Kết cấu này có thể thực hiện như, ví dụ, máy hút ẩm không cần thải nước hoặc thiết bị hấp thụ cacbon điôxit mà không cần thông gió.

(5) Không khí được hút vào từ trong nhà được hấp phụ hơi ẩm vào chất hấp phụ và sau đó được xả ra trong nhà, và không khí được lấy từ trong nhà được giải hấp hơi ẩm khỏi chất hấp phụ và sau đó được xả ra trong nhà. Kết cấu này có thể cấp không khí trong nhà, ví dụ, ở hai kiểu khác nhau chẳng hạn như “không khí khô” và “không khí ướt” vào trong nhà.

Mặc dù các phương án và các biến thể đã được mô tả ở trên, nhưng cần hiểu rằng các thay đổi khác nhau về dạng và chi tiết có thể được thực hiện mà không vượt ra khỏi bản chất và phạm vi của yêu cầu bảo hộ. Các phương án và các biến thể nêu trên có thể được kết hợp hoặc thay thế một cách thích hợp miễn là các chức năng của mục tiêu theo sáng chế không bị suy giảm.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Như được mô tả ở trên, sáng chế áp dụng được cho hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí.

Các số chỉ dẫn

122	Phần hấp phụ/giải hấp
122a	Vùng hấp phụ
122b	Vùng giải hấp
126	Phần gia nhiệt (phần điều chỉnh)
128	Phần làm mát (phần điều chỉnh)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí bao gồm:

phần hấp phụ/giải hấp (122) được tạo kết cấu để hấp phụ chất đích trong không khí và giải hấp chất đích được hấp phụ vào phần hấp phụ/giải hấp (122), trong đó

phần hấp phụ/giải hấp (122) tích lũy năng lượng trong quá trình hấp phụ chất đích và giải phóng, trong quá trình giải hấp chất đích, ít nhất một phần năng lượng được tích lũy, và

phần hấp phụ/giải hấp (122) được làm từ vật liệu, mà chuyển đổi, thành năng lượng chuyển cấu trúc, năng lượng nhiệt hấp phụ và giải hấp được tạo ra do sự hấp phụ hoặc sự giải hấp chất đích.

2. Hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí bao gồm:

phần hấp phụ/giải hấp (122) bao gồm vùng hấp phụ (122a) để hấp phụ chất đích trong không khí và vùng giải hấp (122b) để giải hấp chất đích được hấp phụ vào phần hấp phụ/giải hấp (122); và

phần làm mát (128) được bố trí phía trước vùng hấp phụ (122a) và được tạo kết cấu để làm mát không khí trước khi không khí đi vào vùng hấp phụ (122a), trong đó

phần hấp phụ/giải hấp (122) hấp phụ chất đích ở nhiệt độ cao hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí được thu bằng cách loại trừ, từ trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng hấp phụ (122a), năng lượng dư còn lại trong chất đích sau khi hấp phụ vào vùng hấp phụ (122a), nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp (122), và cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp (122), và

phần hấp phụ/giải hấp (122) được làm từ vật liệu, mà chuyển đổi, thành năng lượng chuyển cấu trúc, năng lượng nhiệt hấp phụ và giải hấp được tạo ra do sự hấp phụ hoặc sự giải hấp chất đích.

3. Hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo điểm 2 còn bao gồm:

phần gia nhiệt (126) được bố trí phía trước vùng giải hấp (122b) và được tạo kết

cấu để gia nhiệt không khí trước khi không khí đi vào vùng giải hấp (122b), trong đó

phần hấp phụ/giải hấp (122) giải hấp chất đích ở nhiệt độ thấp hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí được thu bằng cách loại trừ, từ trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng giải hấp (122b), năng lượng dư còn lại trong chất đích sau khi giải hấp khỏi vùng giải hấp (122b), nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp (122), và cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp (122).

4. Hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí bao gồm:

phần hấp phụ/giải hấp (122) bao gồm vùng hấp phụ (122a) để hấp phụ chất đích trong không khí và vùng giải hấp (122b) để giải hấp chất đích được hấp phụ vào phần hấp phụ/giải hấp (122); và

phần gia nhiệt (126) được bố trí phía trước vùng giải hấp (122b) và được tạo kết cấu để gia nhiệt không khí trước khi không khí đi vào vùng giải hấp (122b), trong đó

phần hấp phụ/giải hấp (122) giải hấp chất đích ở nhiệt độ thấp hơn đường cong đẳng entanpy của trạng thái không khí được thu bằng cách loại trừ, từ trạng thái không khí của không khí đi ra từ vùng giải hấp (122b), năng lượng dư còn lại trong chất đích sau khi giải hấp khỏi vùng giải hấp (122b), nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp (122), và cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp (122), và

phần hấp phụ/giải hấp (122) được làm từ vật liệu, mà chuyển đổi, thành năng lượng chuyển cấu trúc, năng lượng nhiệt hấp phụ và giải hấp được tạo ra do sự hấp phụ hoặc sự giải hấp chất đích.

5. Hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí bao gồm:

phần hấp phụ/giải hấp (122) được tạo kết cấu để hấp phụ chất đích trong không khí và giải hấp chất đích được hấp phụ vào phần hấp phụ/giải hấp (122); và

phần điều chỉnh (126, 128) được tạo kết cấu để điều chỉnh nhiệt độ của phần hấp phụ/giải hấp (122), trong đó

đối với sự hấp phụ chất đích, phần điều chỉnh (126, 128) lấy từ phần hấp phụ/giải

hấp (122) một lượng năng lượng nhỏ hơn chênh lệch năng lượng của không khí giữa trước khi và sau khi đi qua phần hấp phụ/giải hấp (122), và, đối với sự giải hấp chất đích, phần điều chỉnh (126, 128) cấp một lượng năng lượng cho phần hấp phụ/giải hấp (122), về mặt cân bằng năng lượng mà năng lượng dư còn lại trong chất đích sau khi hấp phụ hoặc giải hấp vào/khỏi phần hấp phụ/giải hấp (122), nhiệt do ma sát của không khí trong phần hấp phụ/giải hấp (122), và cân bằng nhiệt do nhiệt dung của phần hấp phụ/giải hấp (122) được loại trừ, và

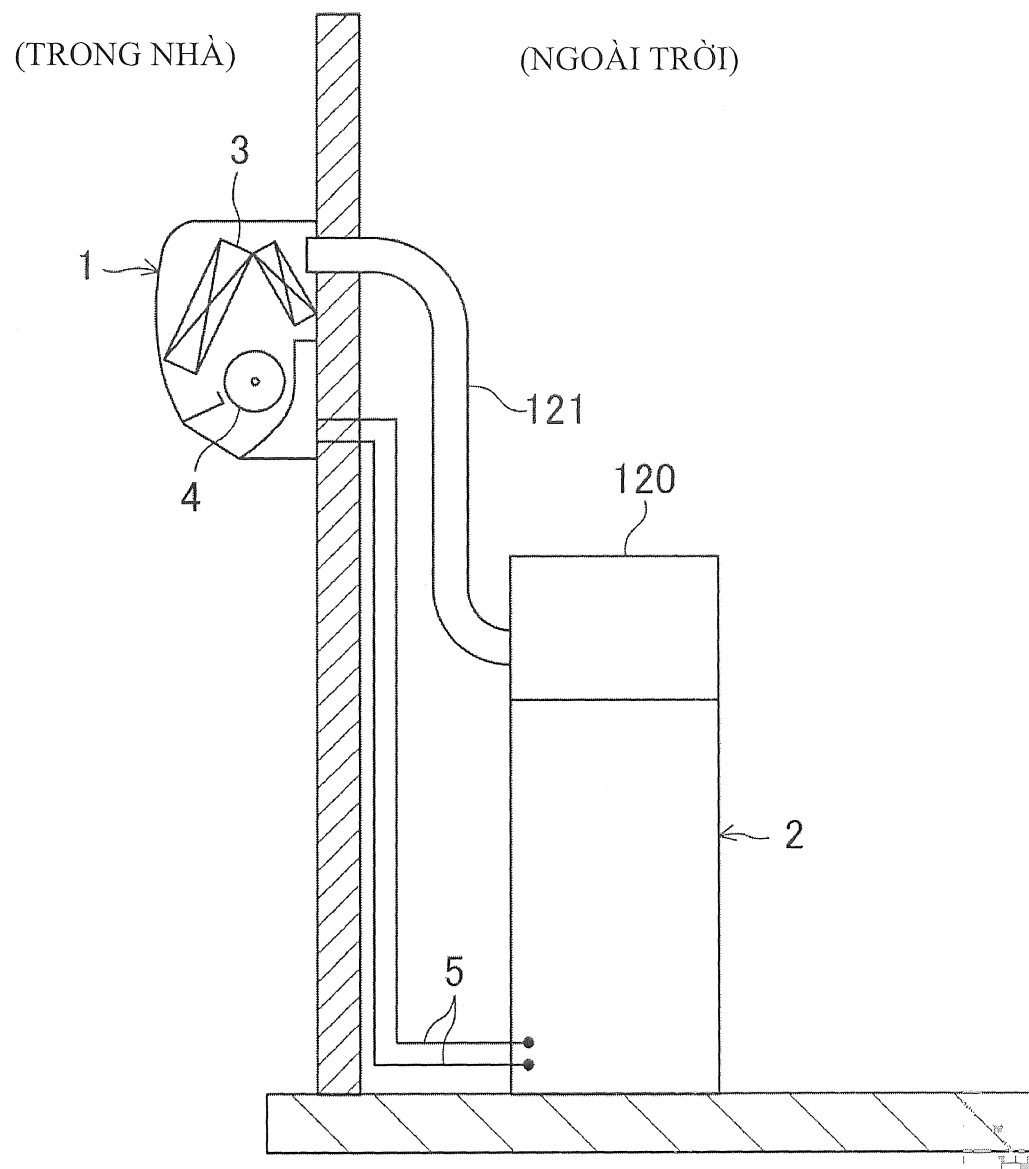
phần hấp phụ/giải hấp (122) được làm từ vật liệu, mà chuyển đổi, thành năng lượng chuyển cấu trúc, năng lượng nhiệt hấp phụ và giải hấp được tạo ra do sự hấp phụ hoặc sự giải hấp chất đích.

6. Hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó chất đích là nước, cacbon đioxit, hoặc chất có mùi.

7. Hệ thống điều chỉnh chất lượng không khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó vật liệu là khung hữu cơ kim loại có cấu trúc mềm dẻo.

1/17

FIG.1



2/17

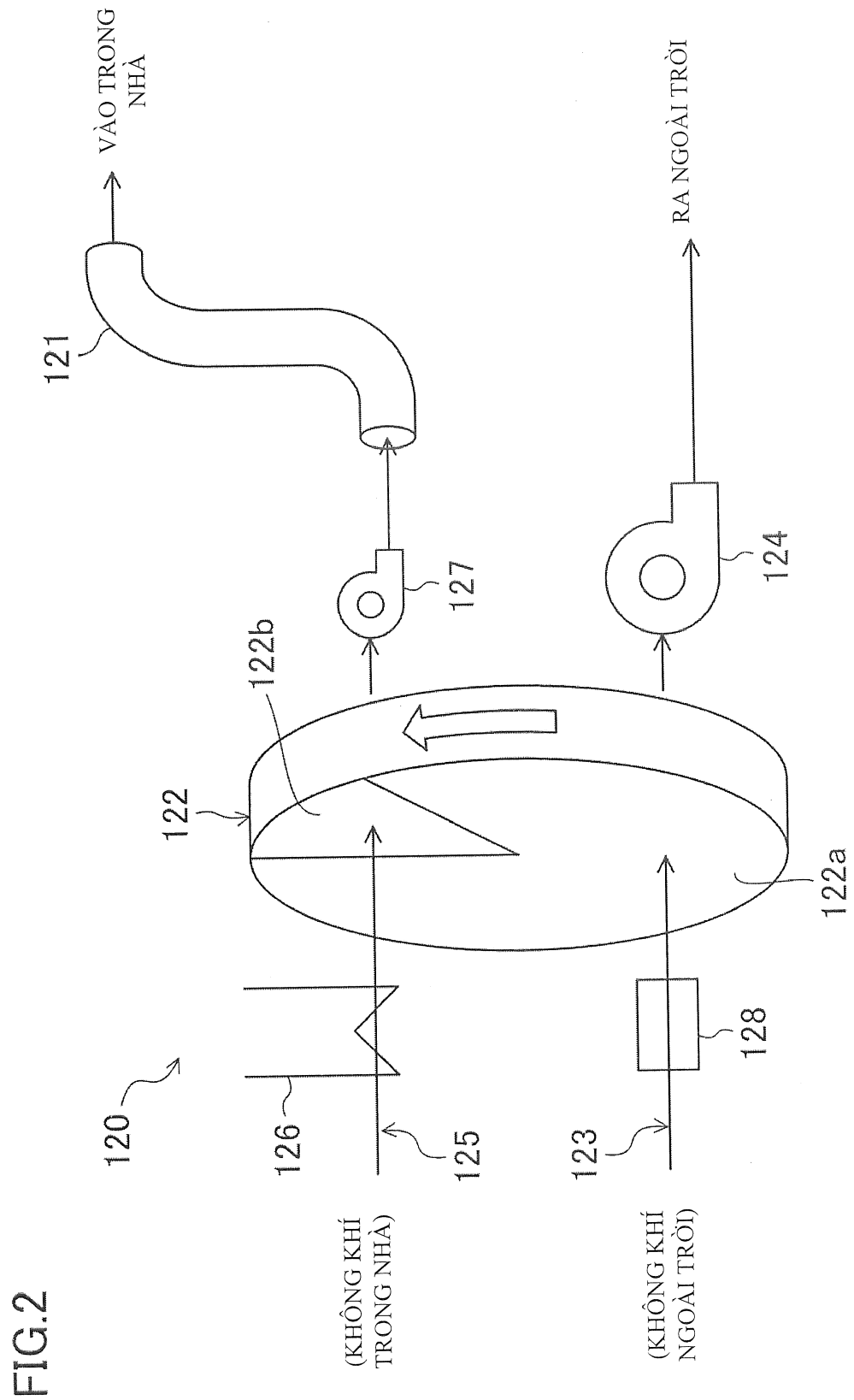
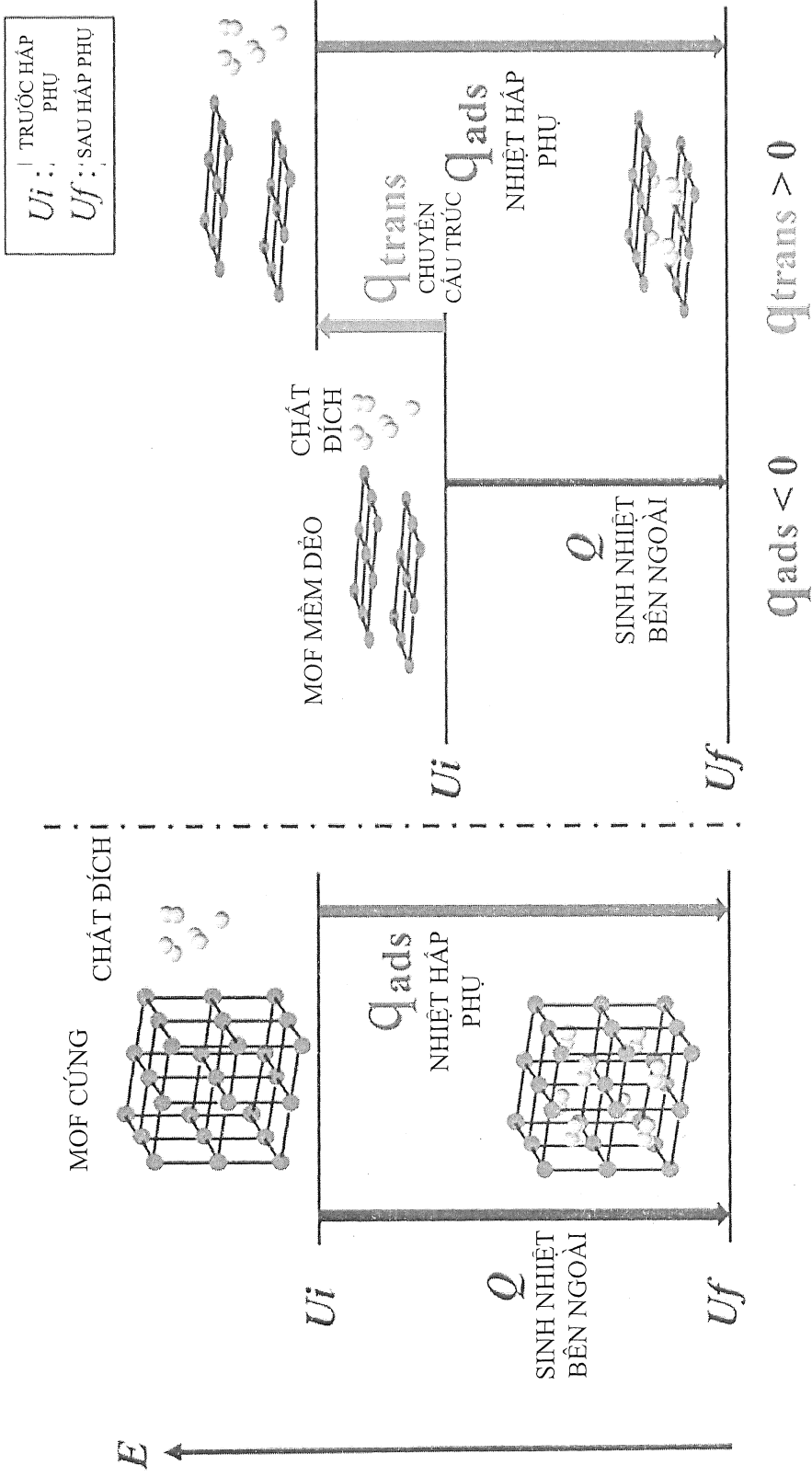


FIG.3

CHẤT HẤP PHỤ CỦA VÍ DỤ
SO SÁNH

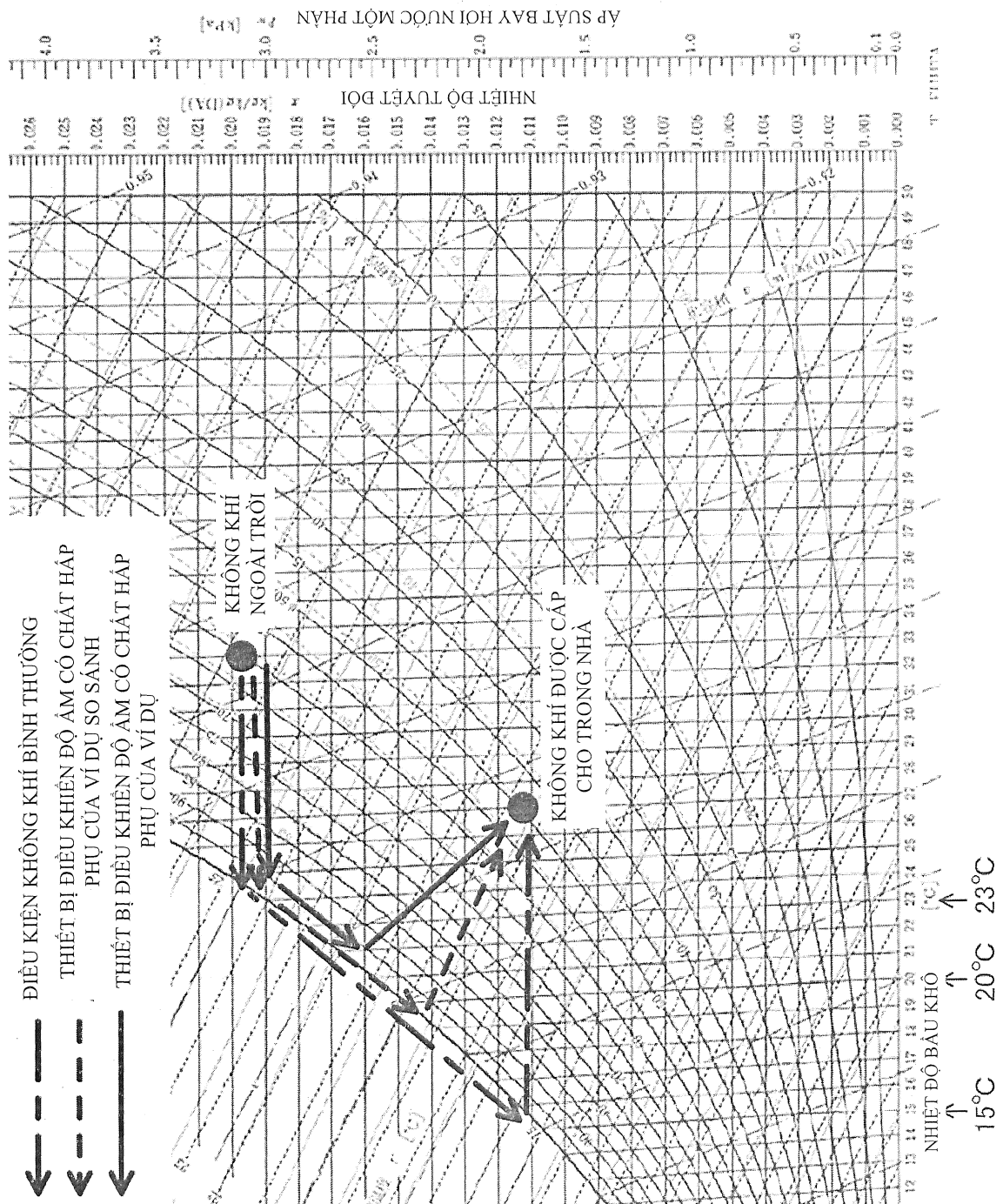
CHẤT HẤP PHỤ CỦA VÍ DỤ



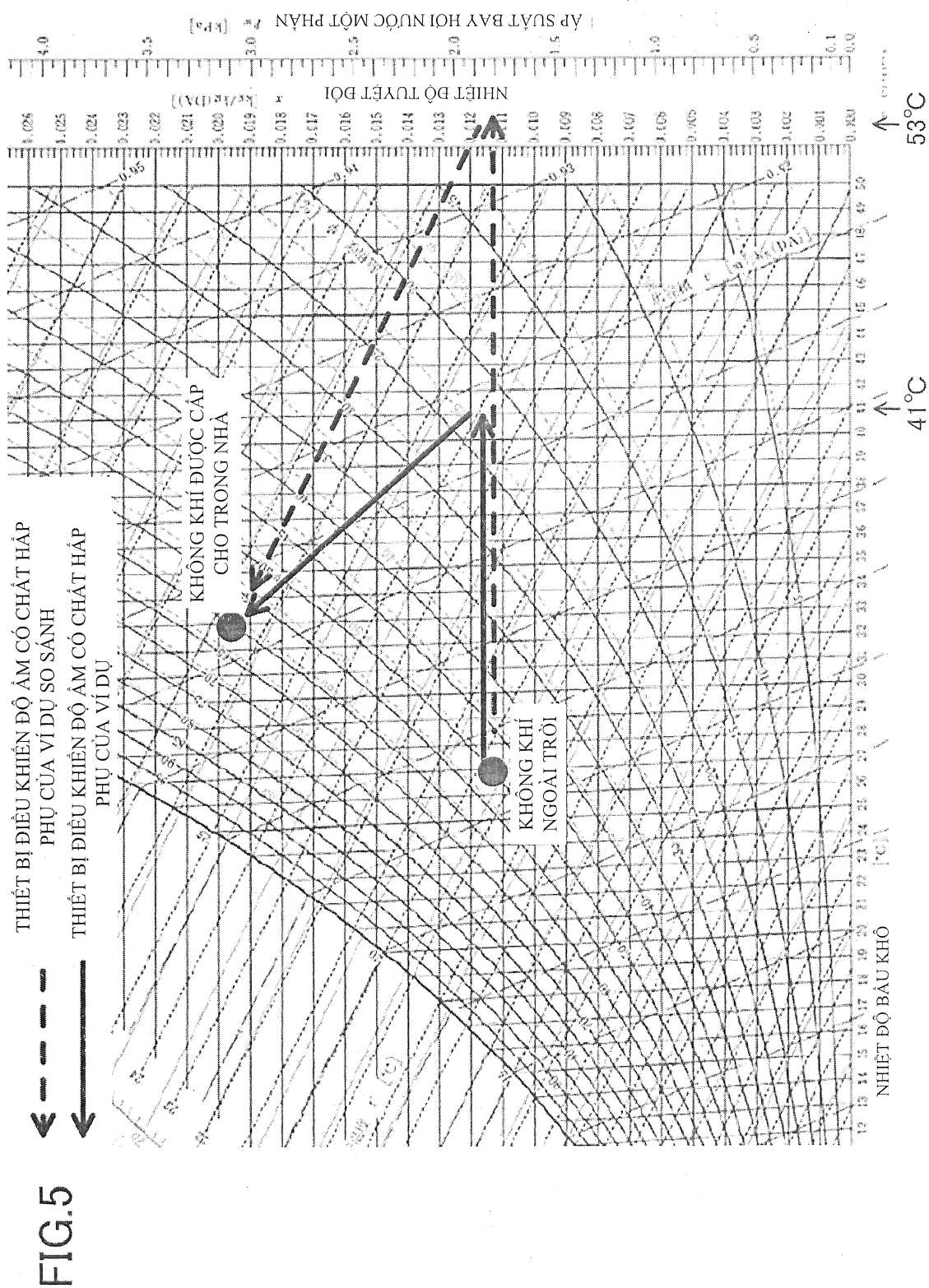
$$Q = q_{ads} + q_{trans} \doteq U_f - U_i$$

$$Q = q_{ads} + q_{trans} \doteq U_f - U_i$$

FIG. 4



5/17



6/17

FIG.6

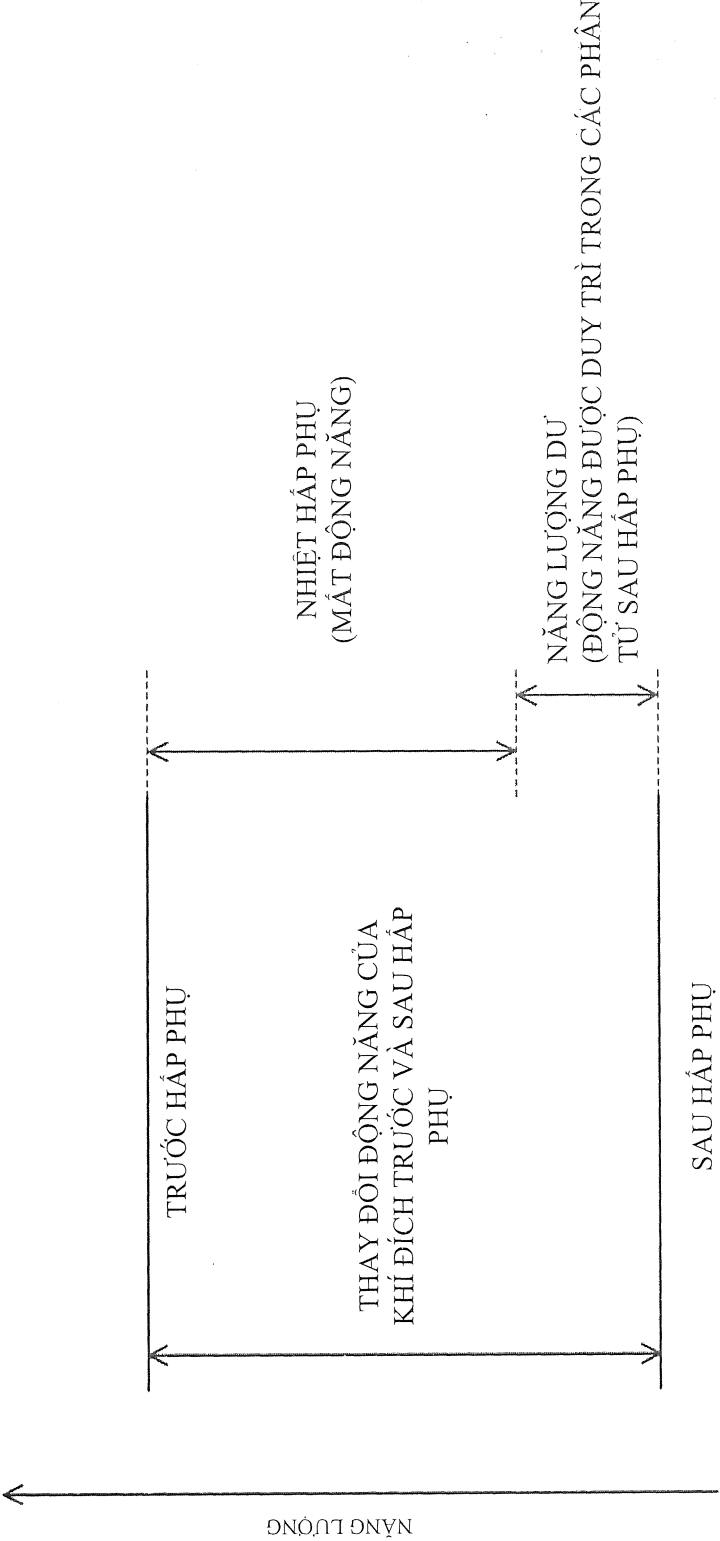


FIG.7

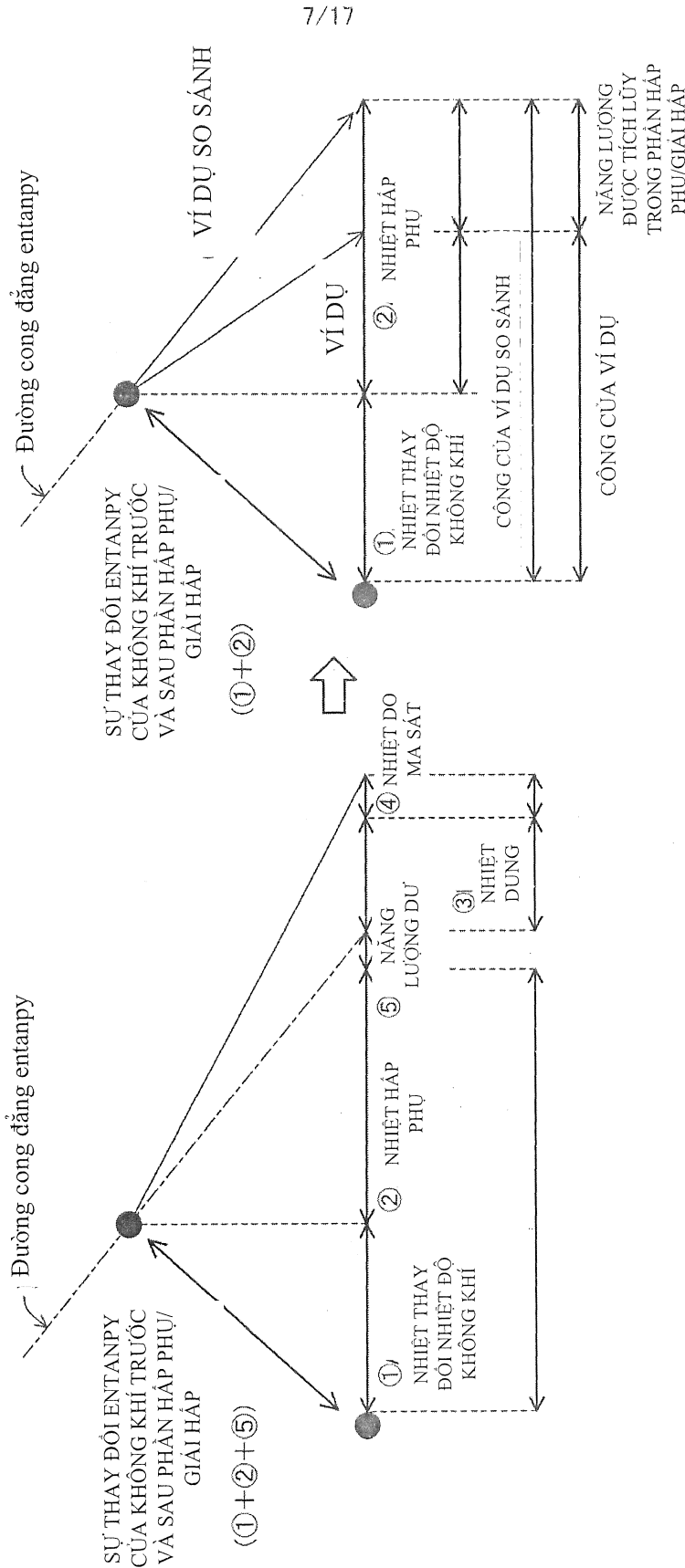
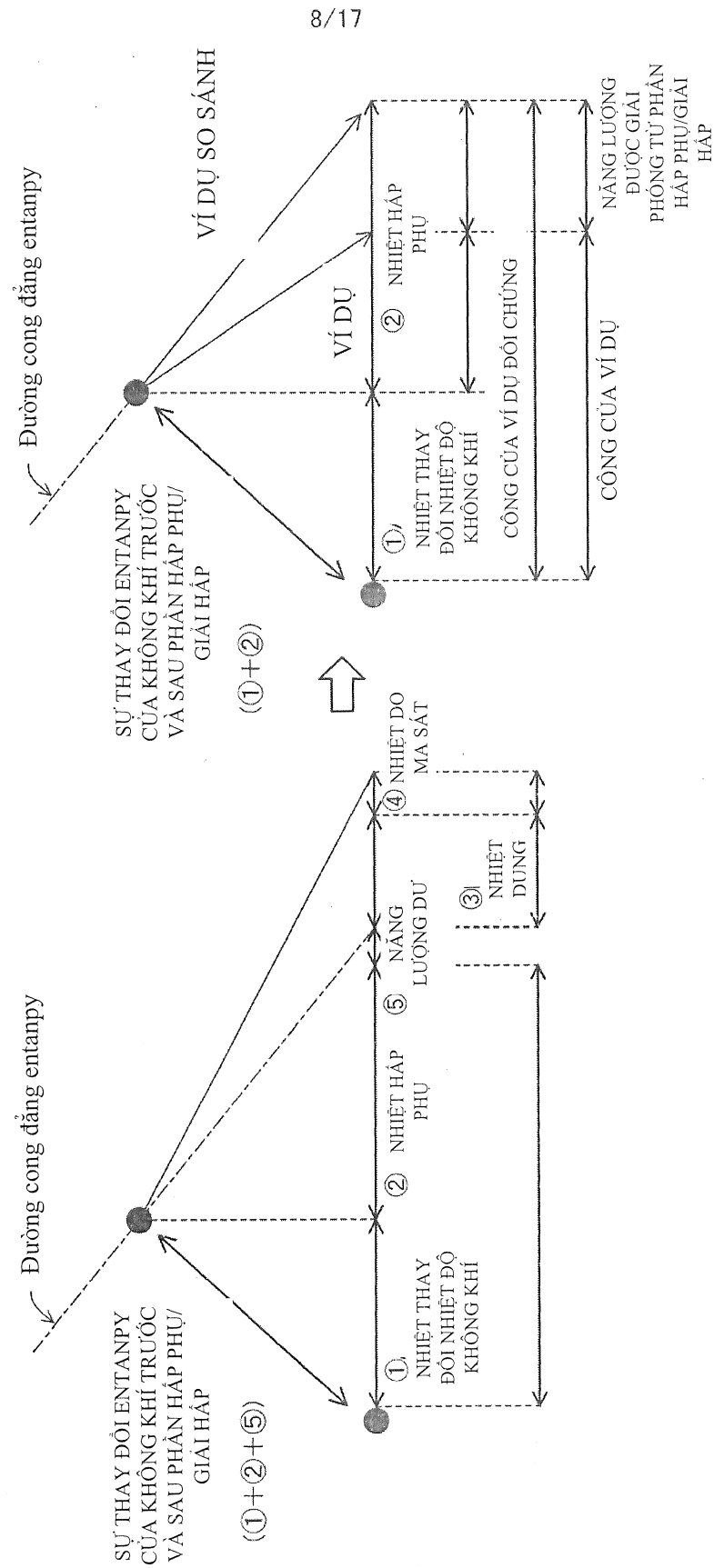
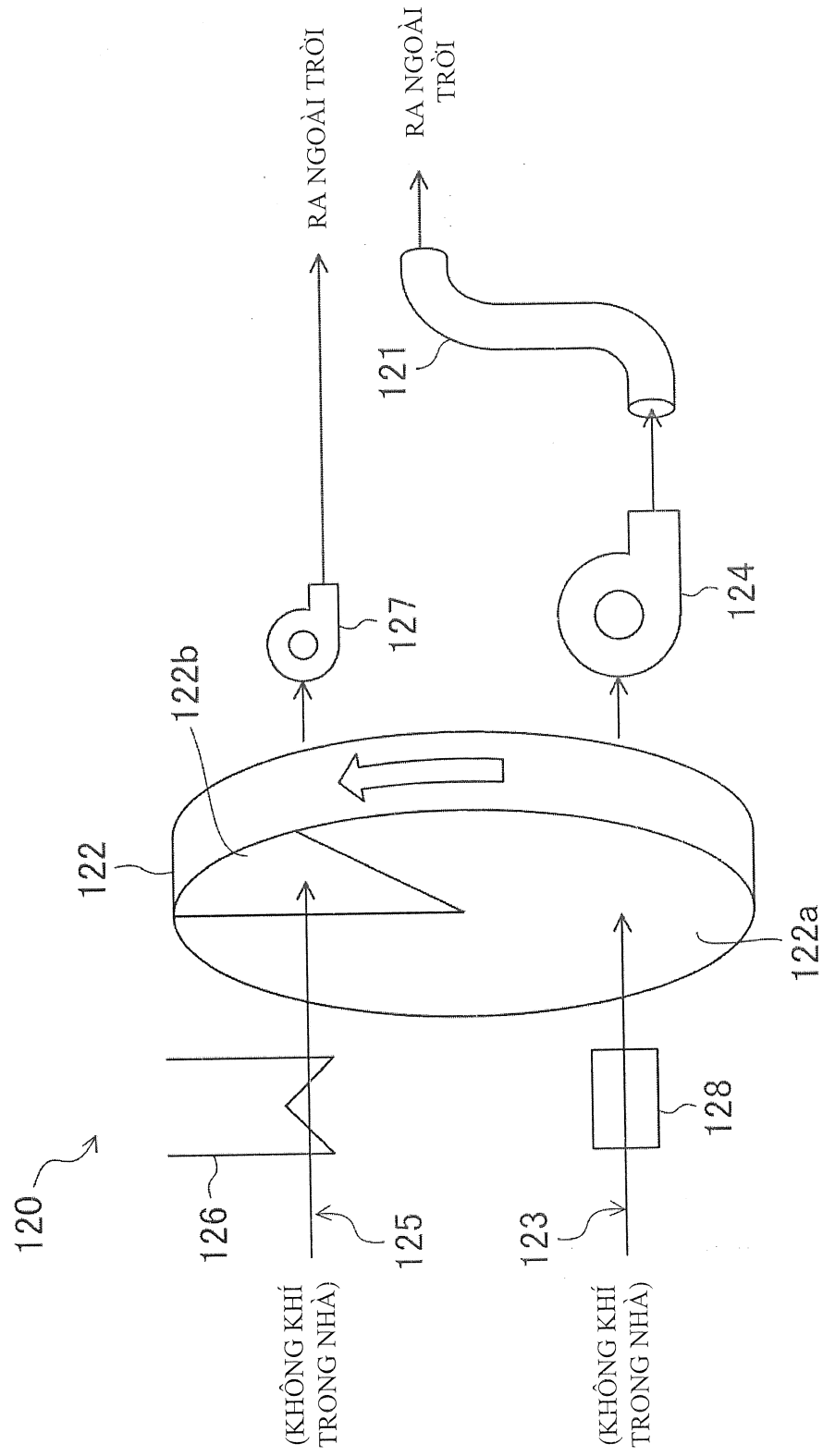


FIG.8



9/17

FIG.9



10/17

FIG.10

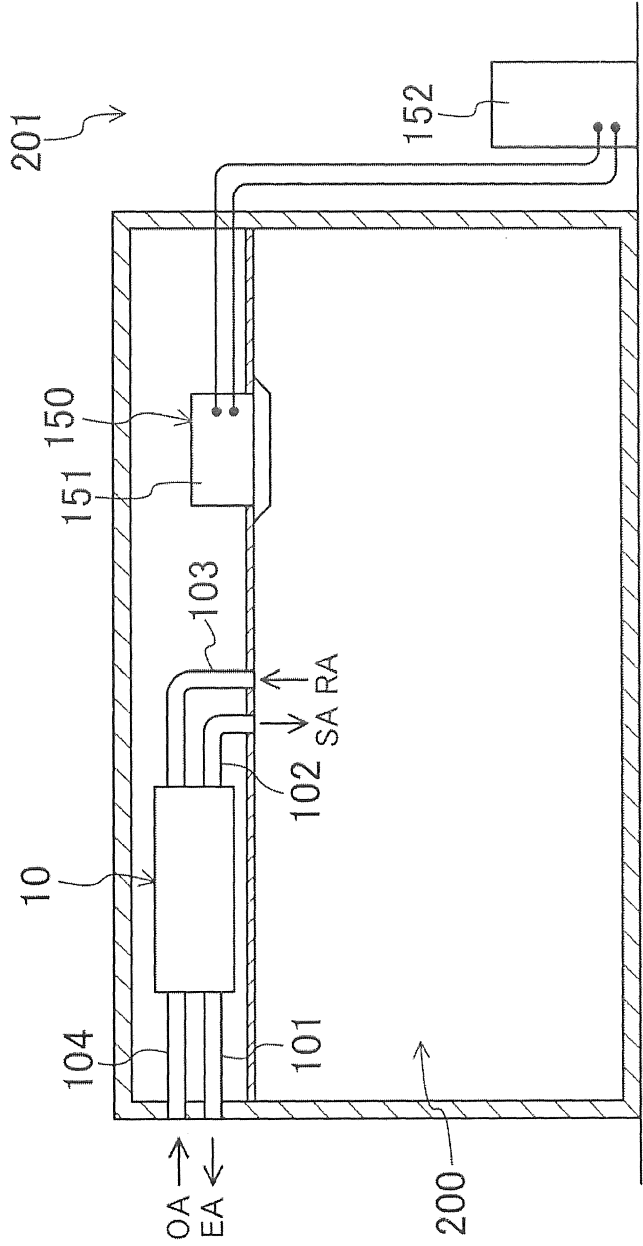


FIG.11

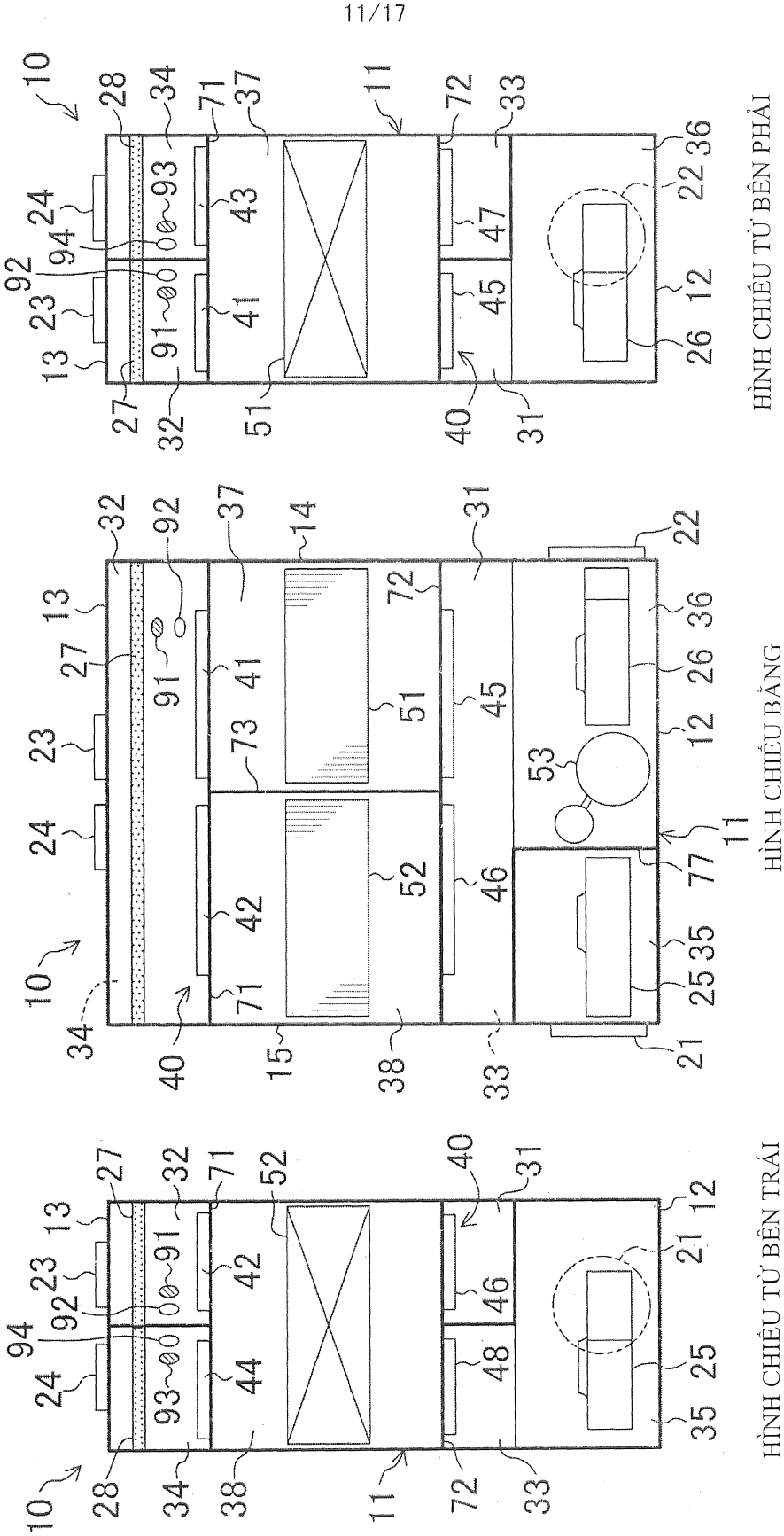


FIG.12A

HOẠT ĐỘNG THỨ NHẤT

10

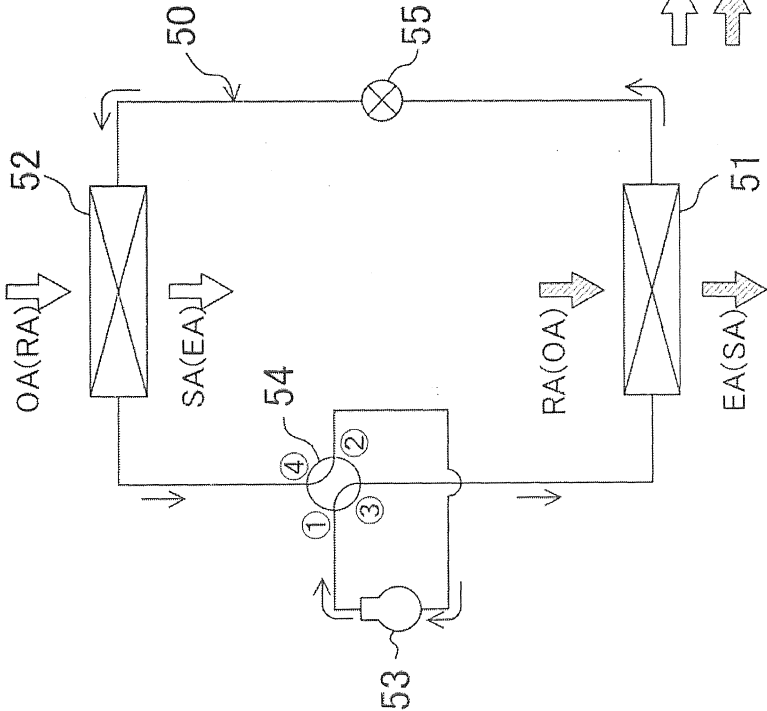
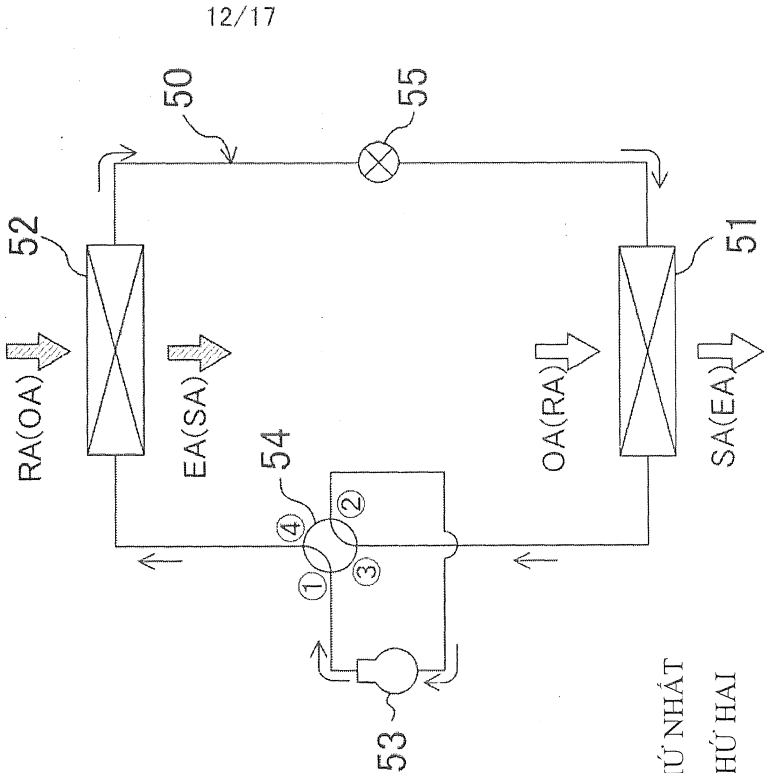


FIG.12B

HOẠT ĐỘNG THỨ HAI

10



12/17

13/17

FIG.13

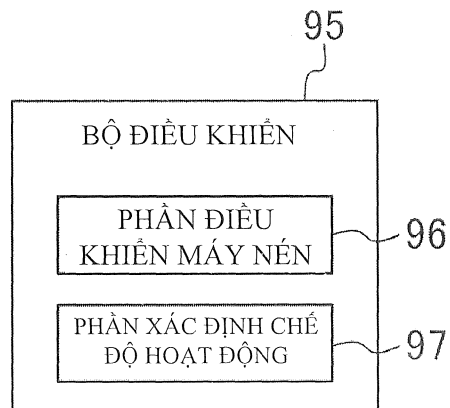
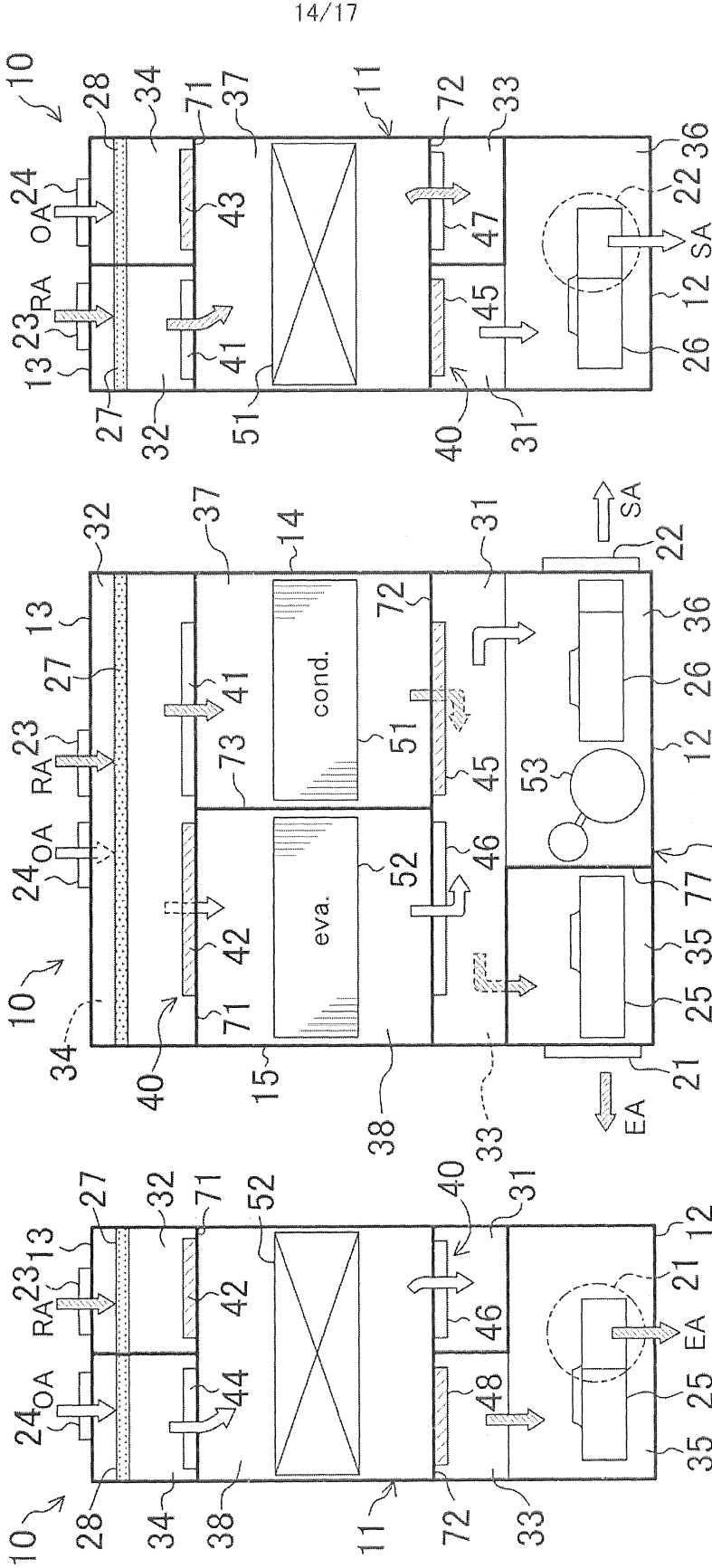


FIG.14

→ KHÔNG KHÍ THỨ NHẤT (KHÔNG KHÍ NGOÀI TRỜI)
⇐ KHÔNG KHÍ THỨ HAI (KHÔNG KHÍ TRONG NHÀ)



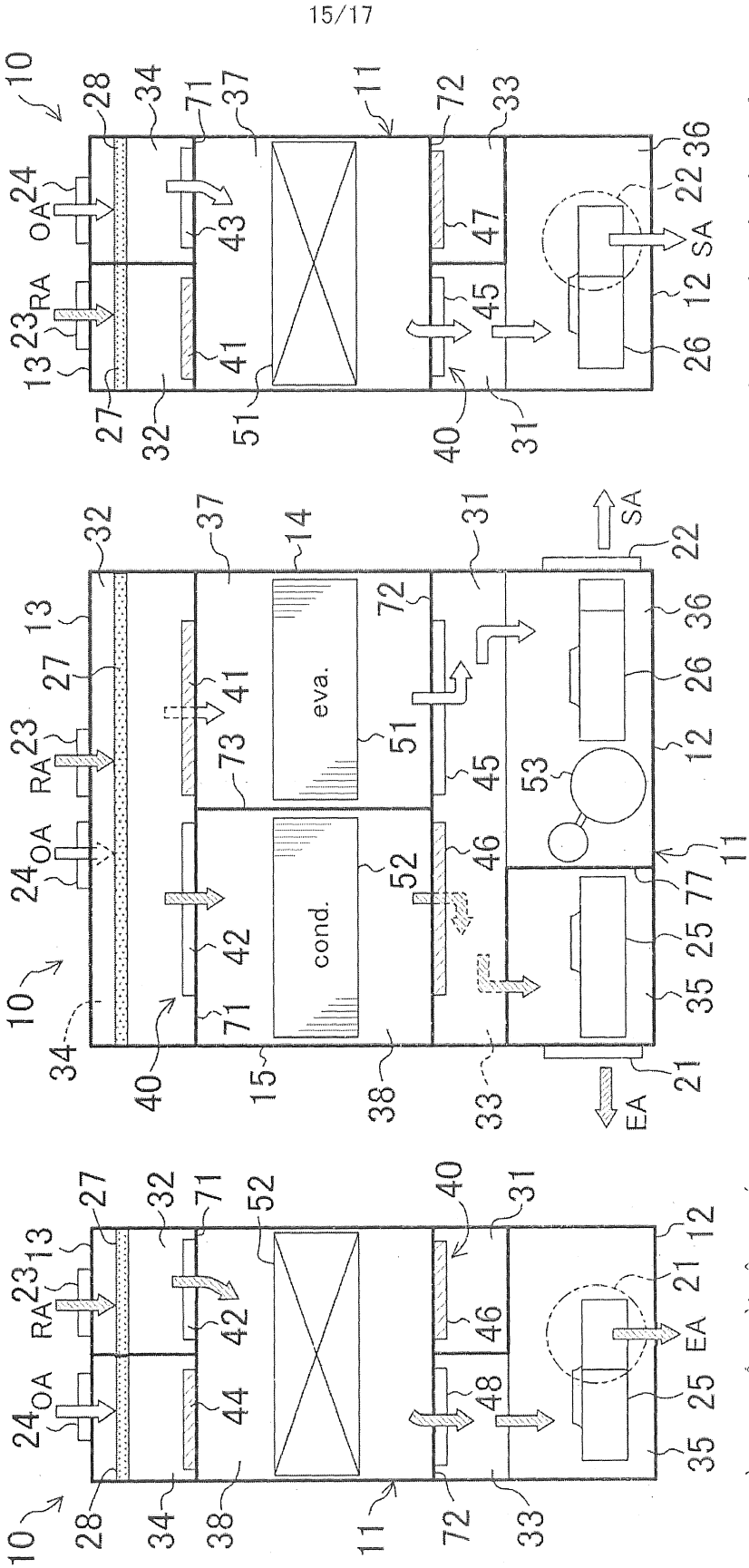
HÌNH CHIỀU TỪ BÊN TRÁI

HÌNH CHIỀU BẰNG

HÌNH CHIỀU TỪ BÊN PHẢI

FIG.15

← KHÔNG KHÍ THỨ NHẤT (KHÔNG KHÍ NGOÀI TRỜI)
⇐ KHÔNG KHÍ THỨ HAI (KHÔNG KHÍ TRONG NHÀ)



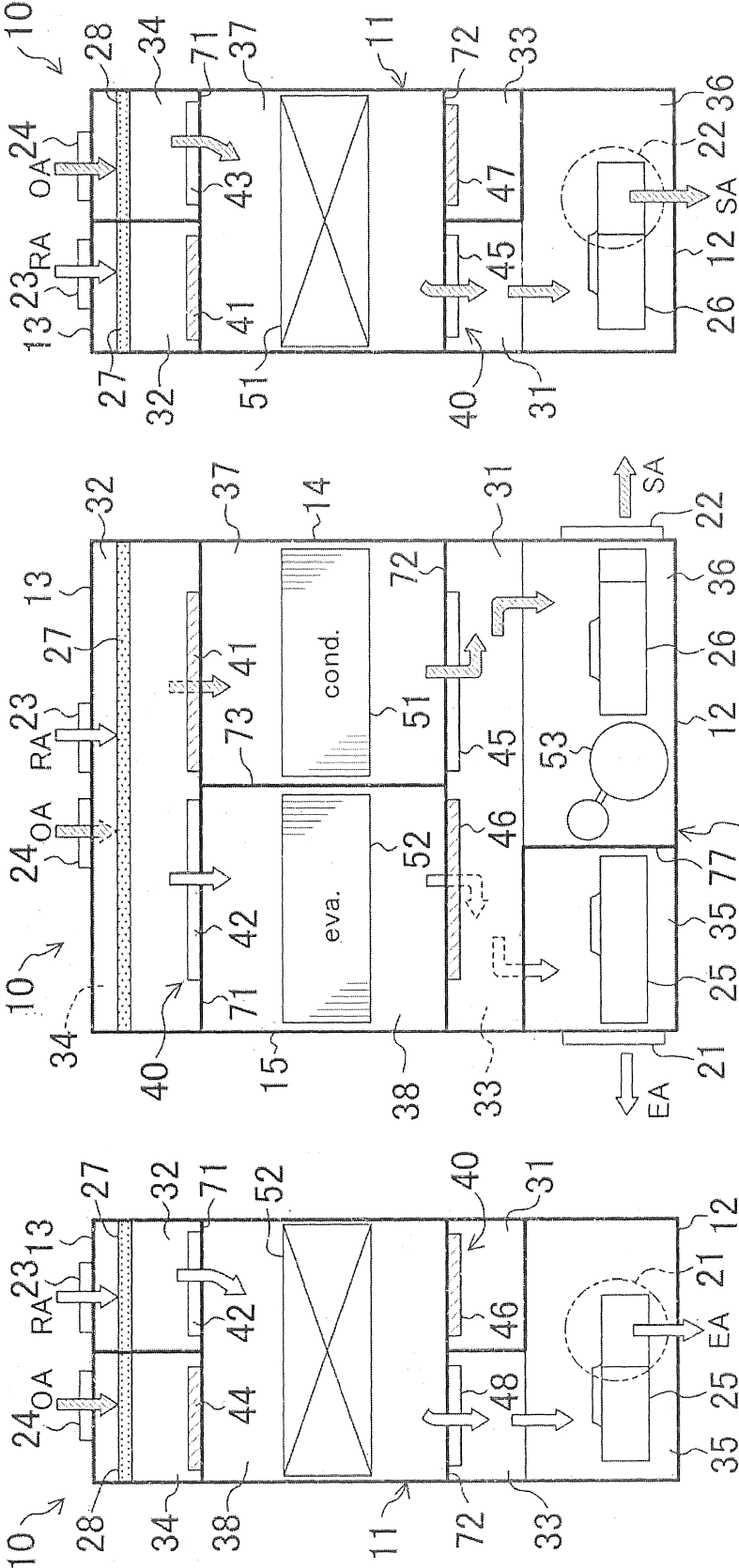
HÌNH CHIỀU TỪ BÊN TRÁI

HÌNH CHIỀU BẰNG

HÌNH CHIỀU TỪ BÊN PHẢI

FIG.16

← KHÔNG KHÍ THỨ NHẤT (KHÔNG KHÍ TRONG NHÀ)
← KHÔNG KHÍ THỨ HAI (KHÔNG KHÍ NGOÀI TRỜI)



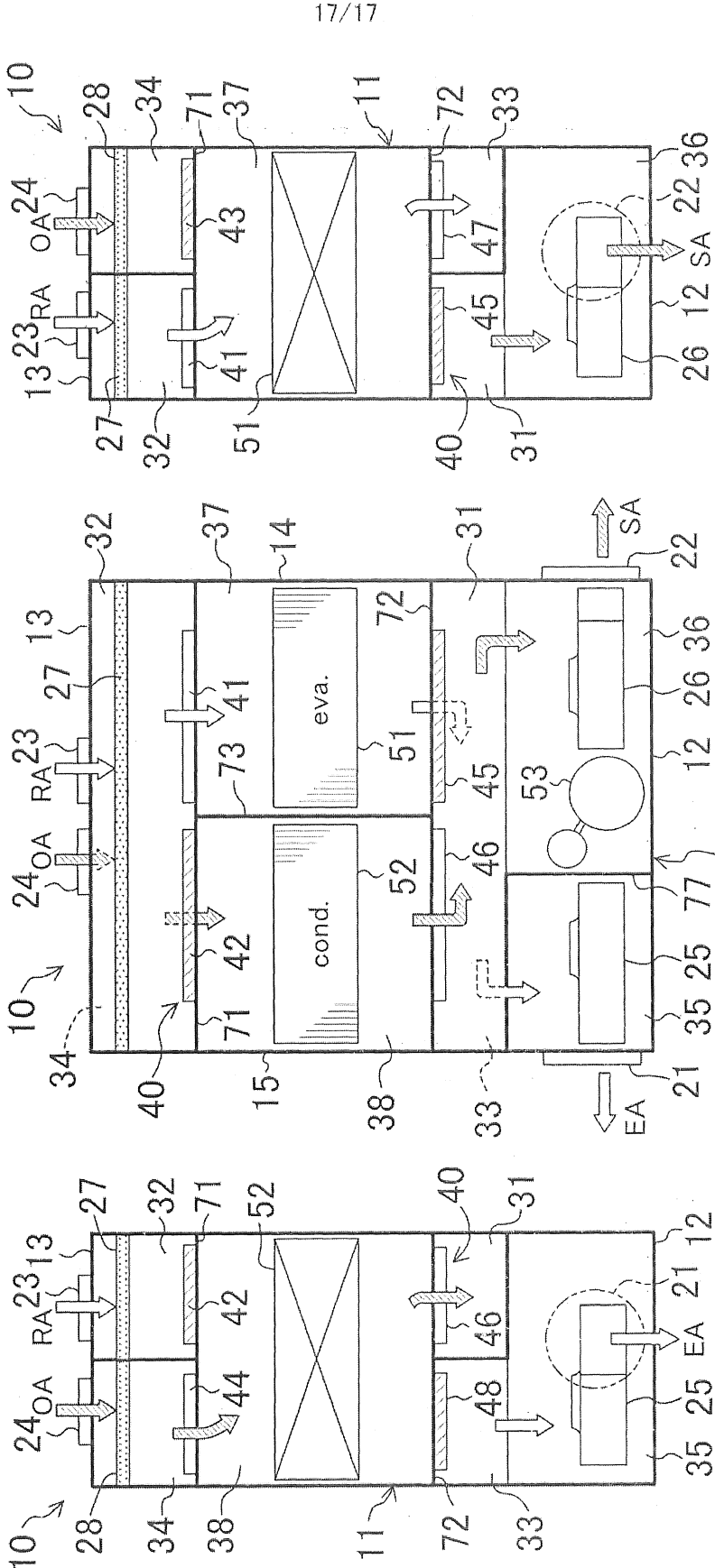
HÌNH CHIỀU TỪ BÊN TRÁI

HÌNH CHIỀU BẰNG

HÌNH CHIỀU TỪ BÊN PHẢI

FIG.17

← KHÔNG KHÍ THỨ NHẤT (KHÔNG KHÍ TRONG NHÀ)
← KHÔNG KHÍ THỨ HAI (KHÔNG KHÍ NGOÀI TRỜI)



HÌNH CHIỀU TỪ BÊN TRÁI

HÌNH CHIỀU BẢNG

HÌNH CHIỀU TỪ BÊN PHẢI