



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

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

(11)



1-0028099

(51)⁷ F25B 17/00; B01D 53/26; F24F 3/14

(13) B

(21) 1-2015-01884

(22) 21/05/2013

(86) PCT/KR2013/004440 21/05/2013

(87) WO2014/077479 A1 22/05/2014

(30) 10-2012-0130714 19/11/2012 KR

(45) 25/04/2021 397

(43) 26/10/2015 331A

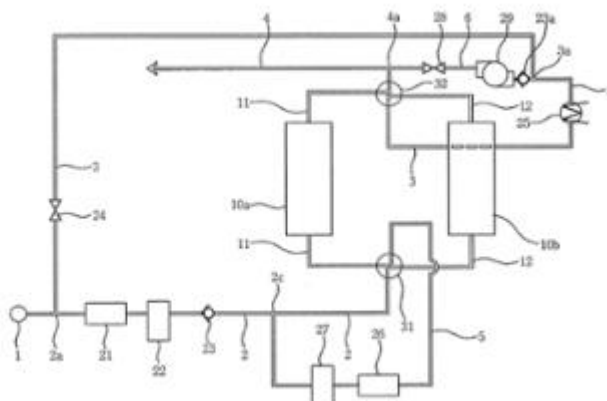
(76) HWANG, Chul Yong (KR)

(Bojeong-dong), 306-302, Sinchon Maeul Poshometown 2 Danji Apt., 11, Sinchon-ro 47beon-gil Giheung-gu Yongin-si Gyeonggi-do 446-756, Republic of Korea.

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ VIPATCO (VIPATCO CO., LTD.)

(54) HỆ THỐNG SẤY KHÔNG KHÍ KIỂU HẤP THỤ HOẠT ĐỘNG KHÔNG THẢI KHÍ SỬ DỤNG NHIỆT NÉN

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ có quạt thổi hoạt động không thải khí sử dụng nhiệt nén, hệ thống bao gồm máy nén khí (1) để tạo không khí nén, đường ống chính (2) để dẫn không khí nén, đường ống hoàn nguyên (3), đường ống dẫn không khí khô ra (4), đường ống nhánh (5), đường ống tăng áp (6), bình hấp thụ thứ nhất (10a), bình hấp thụ thứ hai (10b), đường ống nối thứ nhất (11), đường ống nối thứ hai (12), thiết bị làm mát thứ nhất (21), thiết bị tách ly thứ nhất (22), van một chiều (23a), van thứ nhất (24), thiết bị gia nhiệt (25) để gia nhiệt cho công đoạn hoàn nguyên, thiết bị làm mát thứ hai (26), thiết bị tách ly thứ hai (27), van thứ hai (28), quạt thổi (29) để bù áp suất suy giảm, van bốn ngã thứ nhất (31) và van bốn ngã thứ hai (32) để điều chỉnh dòng không khí thực hiện các bước tạo không khí khô, và các điểm nối ống (2a), (2c), (3a) và (4a). Hơn nữa, mục tiêu của sáng chế là cung cấp hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ làm việc được ở điều kiện áp suất khác nhau, và vận hành trơn tru không phụ thuộc vào việc thay đổi áp suất trên hệ thống bằng một cấu trúc bù áp suất suy giảm trong công đoạn không thải khí.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ, cụ thể là hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ hoạt động không thải khí, mà đơn giản hóa các đường ống dẫn không khí, giảm một số thiết bị như là van điều khiển phức tạp khi làm việc, và làm giảm đáng kể chi phí xây dựng hệ thống.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, một hệ thống sấy không khí nhằm loại bỏ hơi ẩm có trong không khí. Hệ thống sấy không khí được sử dụng cho các lĩnh vực khác nhau trong các ngành công nghiệp, như là các thiết bị điều khiển tự động, dây chuyền sản xuất bán dẫn, dây chuyền sản xuất hóa chất vì phản ứng hóa học xảy ra do việc tiếp xúc với hơi ẩm, v.v., tất cả đều yêu cầu sử dụng không khí khô.

Hệ thống sấy không khí được chia thành hệ thống sấy không khí kiểu làm lạnh và hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ. Hệ thống sấy không khí kiểu làm lạnh là làm giảm nhiệt độ khí nén bằng máy nén làm lạnh và làm ngưng tụ hơi ẩm có trong khí nén, do đó loại bỏ được hơi ẩm trong không khí. Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ là hút hơi ẩm có trong không khí bằng vật liệu hấp thụ, tác nhân khử nước và vật liệu hút ẩm.

Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ ngày càng được sử dụng nhiều vì nó có hiệu suất năng lượng cao, dễ lắp đặt và bảo dưỡng.

Nói chung là hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ được chia thành hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ dùng nhiệt và hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ không dùng nhiệt theo phương pháp hoàn nguyên vật liệu hấp thụ. Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ dùng nhiệt sẽ hoàn nguyên vật liệu hấp thụ bằng cách sử dụng một nguồn nhiệt cho trước. Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ không dùng nhiệt sẽ hoàn nguyên vật liệu hấp thụ chỉ bằng không khí để hoàn nguyên.

Cũng như vậy, hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ nhiệt được chia thành hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ dùng nhiệt tuần hoàn và hệ thống sấy không khí

kiểu hấp thụ dùng nhiệt không tuần hoàn. Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ dùng nhiệt tuần hoàn sẽ hoàn nguyên vật liệu hấp thụ bằng cách dùng một máy nén để tuần hoàn khí nén. Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ dùng nhiệt không tuần hoàn sẽ hoàn nguyên vật liệu hấp thụ bằng cách hút không khí bên ngoài. Ở đây, không khí đã sử dụng được thải ra ngoài.

Các ví dụ khác nhau về hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ từng được đề cập trong các sáng chế Hàn Quốc số 10-0701218, 10-0750190, 10-0793980 và 10-0976553.

Ví dụ, từ Hình 1 đến Hình 3 là hình vẽ thể hiện hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ thông thường.

Như được thể hiện trên Hình 1, hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ gồm có hai bình hấp thụ 100a và 100b trong đó có chứa vật liệu hấp thụ; đường ống tạo không khí khô 110 dùng để tạo ra không khí khô; đường ống hoàn nguyên 120 để hoàn nguyên bình hấp thụ; đường ống làm mát 130 để làm mát bình hấp thụ; các van 140a và 140b được lắp đặt trên đường ống tạo không khí khô 110, đường ống hoàn nguyên 120 và đường ống làm mát 130 và chuyển đổi dòng không khí; các thiết bị làm mát 150a và 150b và các thiết bị tách ly 160a và 160b được lắp đặt trên đường ống tạo không khí khô 110 và đường ống hoàn nguyên 120 tương ứng và làm mát không khí và tách ly hơi ẩm; thiết bị gia nhiệt 170 được lắp đặt trên đường ống hoàn nguyên 120 và để gia nhiệt cho không khí; và các van từ 180a tới 180e được lắp đặt trên các đường ống tương ứng và để điều khiển dòng không khí.

Ở đây, chỉ số 210 không được mô tả chính là máy nén khí dùng để cung cấp không khí nén.

Quy trình hoạt động tạo không khí khô và gia nhiệt hoàn nguyên/làm mát hoàn nguyên được thiết kế cho hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ như trên được mô tả chi tiết như sau.

Công đoạn tạo không khí khô là để tạo ra không khí khô bằng cách hấp thụ hơi ẩm có trong không khí. Công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên là để gia nhiệt và cung cấp không khí vào bình hấp thụ và tách hơi ẩm đã được hấp thụ vào vật liệu hấp thụ trong bình hấp thụ, để cho vật liệu hấp thụ được hoàn nguyên. Công đoạn làm mát hoàn nguyên là để làm mát bình hấp thụ bị quá nóng sau khi hoàn nguyên.

Công đoạn tạo không khí khô và công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên/công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện đồng thời ở hai bình hấp thụ. Ví dụ, công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên/công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện lần lượt ở bình hấp thụ thứ hai trong khi công đoạn tạo không khí khô được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất. Ngược lại, khi công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên/công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện lần lượt ở bình hấp thụ thứ nhất thì công đoạn tạo không khí khô được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai.

Như được thể hiện trên Hình 2, trước tiên, không khí nén được cung cấp từ máy nén khí 210 được chia nhánh ở điểm chia nhánh thứ nhất 190a, sau đó khoảng 70% lưu lượng khí nén được đưa qua đường ống tạo không khí khô 110 và lượng khí nén còn lại khoảng 30% được đưa qua đường ống hoàn nguyên 120.

Ở đây, việc phân phối lưu lượng khí nén ở điểm chia nhánh thứ nhất 190a được kiểm soát bằng van điều khiển lưu lượng hoặc bằng thiết bị tiết lưu, v.v..

Tiếp theo, không khí đi qua đường ống tạo không khí khô 110 được làm mát bằng thiết bị làm mát thứ nhất 150a và hơi ẩm trong khí được tách ra thông qua thiết bị tách ly thứ nhất 160a. Sau đó không khí đi qua đường ống nhánh 200 và được dẫn vào bình hấp thụ thứ nhất 100a thông qua van thứ nhất 140a.

Hơi ẩm trong không khí mà được dẫn vào bình hấp thụ thứ nhất 100a được loại bỏ trong bình hấp thụ thứ nhất 100a. Sau đó, không khí khô mà đã loại bỏ hơi ẩm sẽ đi qua van thứ hai 140b và tiếp tục đi tới dây chuyền sản xuất.

Đồng thời với việc làm khô không khí, thì 30% lượng không khí nén được rẽ nhánh ở điểm rẽ nhánh thứ nhất 190a đi qua đường ống hoàn nguyên 120 ở nhiệt độ từ 80°C tới 170°C. Không khí đi qua đường ống hoàn nguyên 120 được gia nhiệt ở nhiệt độ cho trước theo yêu cầu để hoàn nguyên, ví dụ từ 120°C tới 250°C bằng thiết bị gia nhiệt 170, và sau đó được dẫn vào bình hấp thụ thứ hai 100b qua van thứ hai 140b.

Tiếp theo, vật liệu hấp thụ được hoàn nguyên bằng không khí có nhiệt độ cao được dẫn vào bình hấp thụ thứ hai 100b.

Ở thời điểm này, dòng không khí đi từ trên xuống dưới trong bình hấp thụ thứ hai 100b (tiếp cận từ trên xuống dưới).

Tiếp tục, không khí đã hoàn nguyên và gia nhiệt lần lượt đi qua van thứ nhất 140a, thiết bị làm mát thứ hai 150b và thiết bị tách ly thứ hai 160b và được nhập vào dòng không khí đang đi qua đường ống tạo không khí khô 110 tại đường ống nhánh 200, sau đó được chuyển tới bình hấp thụ thứ nhất 100a. Tiếp theo, quá trình sấy không khí được thực hiện.

Trong lúc đó, sau khi vật liệu hấp thụ được hoàn nguyên, quá trình làm mát bình hấp thụ bị quá nóng được thực hiện ngay lập tức sau khi hoàn nguyên.

Vì điểm này, như thể hiện trên Hình 3, trong khi không khí nén được cung cấp bởi máy nén khí 210 đi qua đường ống tạo không khí khô 110, không khí nén được làm mát bởi thiết bị làm mát thứ nhất 150a, và hơi ẩm trong không khí nén được tách ra bởi thiết bị tách ly thứ nhất 160a. Sau đó không khí nén được chia nhánh ở điểm chia nhánh thứ hai 190b và khoảng 70% lượng không khí được giảm áp bởi van điều khiển lưu lượng 200a tiếp tục đi qua đường ống tạo không khí khô 110 và khoảng 30% lượng không khí còn lại sẽ đi qua đường ống làm mát 130.

Trên Hình 3, chỉ số 180b chính là van điều khiển lưu lượng được lắp đặt trên đường ống làm mát 130.

Tiếp theo, không khí trên đường ống tạo không khí khô 110 sẽ đi qua ống nhánh 200 và được dẫn vào bình hấp thụ thứ nhất 100a thông qua van thứ nhất 140a. Hơi ẩm trong không khí dẫn vào bình hấp thụ thứ nhất 100a được loại bỏ trong bình hấp thụ thứ nhất 100a, sau đó không khí khô mà đã loại bỏ hơi ẩm sẽ đi qua van thứ hai 140b và được đưa tới dây chuyền sản xuất.

Đồng thời, không khí đang đi trên đường ống làm mát 130 sẽ đi qua van thứ nhất 140a và được dẫn vào bình hấp thụ thứ hai 100b. Bình hấp thụ thứ hai 100b được làm mát bởi không khí được dẫn vào bình hấp thụ thứ hai 100b.

Lúc này, không khí đi từ dưới đáy lên trên đỉnh bình hấp thụ thứ hai 100b (tiếp cận từ dưới lên trên).

Tiếp theo, không khí đã được làm mát lần lượt đi qua van thứ hai 140b, thiết bị làm mát thứ hai 150b và thiết bị tách ly thứ hai 160b, và được nhập vào dòng không khí đang di chuyển trên đường ống tạo không khí khô 110 tại ống nhánh 200, và sau đó được chuyển tới bình hấp thụ thứ nhất 100a. Sau đó quy trình sấy không khí được thực hiện.

Phần trên được mô tả bằng ví dụ về trạng thái làm việc trong đó không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ nhất, và đồng thời, công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên và công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai. Cũng có thể hiểu rằng hoạt động được thực hiện bằng cách chuyển đổi chức năng giữa bình hấp thụ thứ nhất và bình hấp thụ thứ hai thông qua việc đóng và mở trạng thái của các van, thay đổi chiều đi và dẫn đến thay đổi chiều dòng không khí.

Đó là, thông qua việc thay đổi bình hấp thụ, không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ hai, cùng lúc công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên/công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất. Công đoạn tạo không khí khô và công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên/công đoạn làm mát hoàn nguyên được thay đổi liên động và thực hiện thay thế cho nhau giữa hai bình hấp thụ.

Tuy nhiên, hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ thông thường được mô tả ở trên có những nhược điểm như sau.

Dòng không khí được hình thành từ trên xuống dưới ở công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên, và dòng không khí tiếp cận từ dưới lên trên ở công đoạn làm mát hoàn nguyên. Do đó, đường ống của toàn bộ hệ thống được thiết kế một cách phức tạp và số lượng thiết bị để điều khiển dòng không khí, như là van, v.v., bị tăng lên.

Cũng vậy, quá nhiều thiết bị phải điều khiển, như là van, v.v., yêu cầu điều khiển phức tạp và điều kiện áp suất làm việc của hệ thống bị giới hạn (áp suất làm việc của hệ thống vận hành không thải khí thông thường là 6 đến 7 bar). Do đó, hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ rất khó để sử dụng ở điều kiện áp suất khác nhau và khó mà vận hành trơn tru khi xảy ra áp suất thay đổi trong hệ thống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Với các lý do trên, sáng chế được thực hiện để giải quyết các vấn đề kỹ thuật nêu trên. Mục đích của sáng chế là cung cấp một hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ hoạt động không thải khí, nó đơn giản bớt đường ống, giảm số lượng thiết bị như van điều khiển phức tạp khi làm việc, và giảm đáng kể chi phí xây dựng hệ thống và chi phí bảo dưỡng.

Cũng vậy, mục tiêu của sáng chế là đề cập đến hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ mà sử dụng được với các điều kiện áp suất khác nhau và có thể vận hành trơn

tru không phụ thuộc vào sự thay đổi áp suất của hệ thống bởi một cấu trúc bù áp suất suy giảm được tạo ra trong công đoạn không thải khí.

Để đáp ứng mục tiêu nói trên, sáng chế đề cập đến hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ có công đoạn không thải khí sử dụng nhiệt nén. Hệ thống này bao gồm: bình hấp thụ thứ nhất và bình hấp thụ thứ hai có chứa vật liệu hấp thụ; đường ống chính cung cấp không khí nén từ máy nén khí tới từng bình hấp thụ; đường ống hoàn nguyên được rẽ nhánh từ đường ống chính và ở đó không khí nén dùng để hoàn nguyên vật liệu hấp thụ bởi từng bình hấp thụ được phân phối và đi qua; đường ống nối thứ nhất dùng làm đường vào/ra không khí cho phép không khí đi qua bình hấp thụ thứ nhất và được nối với phía này và phía kia của bình hấp thụ thứ nhất; đường ống nối thứ hai dùng làm đường vào/ra không khí cho phép không khí đi qua bình hấp thụ thứ hai và được nối với phía này và phía kia của bình hấp thụ thứ hai; đường ống dẫn không khí khô ra thông qua đó không khí khô đã được hấp thụ hết hơi ẩm bởi vật liệu hấp thụ trong bình hấp thụ đi ra; đường ống nhánh được nối với đường ống chính và tạo cho không khí đã đi qua một công đoạn hoàn nguyên vật liệu hấp thụ hoặc một công đoạn làm mát bình hấp thụ vào trong bình hấp thụ mà vật liệu hấp thụ đã được hoàn nguyên để nhập với đường ống chính; đường ống tăng áp được rẽ nhánh từ đường ống dẫn không khí khô ra và được nối với đường ống hoàn nguyên; quạt thổi được lắp đặt trên đường ống tăng áp và dẫn cưỡng bức không khí khô ở đường ống dẫn không khí khô ra vào đường ống hoàn nguyên; van bốn ngã thứ nhất để nối lựa chọn đường ống chính, đường ống nối thứ nhất và đường ống nối thứ hai mà được nối với một phía của các bình hấp thụ, và đường ống nhánh; và van bốn ngã thứ hai để nối lựa chọn đường ống nối thứ nhất và đường ống nối thứ hai mà được nối với phía bên kia của từng bình hấp thụ, đường ống hoàn nguyên và đường ống dẫn không khí khô ra.

Ở đây, thiết bị gia nhiệt sấy nóng không khí để hoàn nguyên vật liệu hấp thụ được lắp đặt trên đường ống hoàn nguyên.

Không khí nén đi qua đường ống hoàn nguyên và không khí khô bị dẫn cưỡng bức vào đường ống hoàn nguyên thông qua đường ống tăng áp được lần lượt được cung cấp qua van bốn ngã thứ hai tới bình hấp thụ nơi công đoạn hoàn nguyên được

thực hiện, sao cho công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên vật liệu hấp thụ và công đoạn làm mát bình hấp thụ được thực hiện lần lượt trong bình hấp thụ.

Đường ống chính và đường ống dẫn không khí khô ra được nối với các đường ống nối vào/ra không khí của một trong bình hấp thụ thứ nhất và bình hấp thụ thứ hai bằng van bốn ngã thứ nhất và van bốn ngã thứ hai, đường ống nhánh và đường ống hoàn nguyên được nối với các đường ống nối vào/ra không khí của bình hấp thụ còn lại trong hai bình hấp thụ thứ nhất và bình hấp thụ thứ hai bằng van bốn ngã thứ nhất và van bốn ngã thứ hai, sao cho không khí khô được tạo ra ở một trong hai bình hấp thụ và công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên vật liệu hấp thụ và công đoạn làm mát bình hấp thụ được thực hiện ở bình hấp thụ còn lại.

Đường ống nối thứ nhất và đường ống nối thứ hai mà được nối với đáy của mỗi bình hấp thụ được nối lựa chọn với đường ống chính và đường ống nhánh bằng van bốn ngã thứ nhất, và đường ống nối thứ nhất và đường ống nối thứ hai mà được nối với đỉnh của mỗi bình hấp thụ được nối lựa chọn với đường ống hoàn nguyên và đường ống dẫn không khí khô ra bằng van bốn ngã thứ hai, sao cho khi không khí khô được tạo ra, dòng không khí được tiếp cận theo chiều từ dưới lên trên trong bình hấp thụ, và khi công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên vật liệu hấp thụ và công đoạn làm mát bình hấp thụ được thực hiện, thì dòng không khí được tiếp cận theo chiều từ trên xuống dưới trong bình hấp thụ.

Theo đó, hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ theo sáng chế có những ưu điểm như sau.

Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ theo phương án của sáng chế sẽ đơn giản hóa đường ống dẫn không khí, giảm số lượng thiết bị như van điều khiển phức tạp khi làm việc, giảm đáng kể chi phí xây dựng hệ thống và chi phí bảo dưỡng hệ thống.

Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ theo phương án của sáng chế sẽ bù áp suất suy giảm trong công đoạn không thải khí bằng một quạt thổi (làm tăng áp suất), sao cho hệ thống được vận hành trơn tru mà không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi áp suất trong hệ thống.

Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ theo sáng chế sử dụng được cho không khí có nhiệt độ cao mà được cấp từ máy nén khí ở công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên.

Do vậy, công suất của thiết bị gia nhiệt được giảm xuống và nguồn điện yêu cầu sử dụng cũng giảm đi.

Công đoạn không thải khí được áp dụng cho điều kiện áp suất khác nhau từ áp suất thấp tới áp suất cao. Khí rẽ nhánh không bị thải ra ngoài sau công đoạn hoàn nguyên (đó là không thải khí ra ngoài trời). Theo đó, hệ thống này hiệu quả và kinh tế hơn trong sản xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ minh họa hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ thông thường.

Hình 2 là hình vẽ minh họa đường không khí di chuyển trong công đoạn tạo không khí khô và hoàn nguyên trong hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ thông thường.

Hình 3 là hình vẽ minh họa đường không khí di chuyển trong các công đoạn tạo không khí khô và công đoạn làm mát trong hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ thông thường.

Hình 4 là hình vẽ minh họa hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ theo phương án của sáng chế.

Hình 5 là hình vẽ minh họa quá trình làm việc trong đó không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ nhất, và cùng lúc, công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai trong hệ thống theo phương án của sáng chế.

Hình 6 là hình vẽ minh họa trạng thái làm việc trong đó không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ nhất, và cùng lúc, công đoạn làm mát được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai trong hệ thống theo phương án của sáng chế.

Hình 7 là hình vẽ minh họa trạng thái làm việc trong đó không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ hai, và cùng lúc, công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất trong hệ thống theo phương án của sáng chế.

Hình 8 là hình vẽ minh họa trạng thái làm việc trong đó không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ hai, và cùng lúc, công đoạn làm mát được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất trong hệ thống theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế được mô tả chi tiết cùng với các hình vẽ đi kèm để những người có trình độ trung bình trong cùng lĩnh vực có thể dễ dàng thực hiện được sáng chế.

Hình 4 là hình vẽ minh họa hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ có một quạt thổi hoạt động không thải khí theo phương án của sáng chế.

Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ theo phương án của sáng chế không chỉ có công đoạn gia nhiệt trong đó không khí đã gia nhiệt được cấp vào một bình hấp thụ và được sử dụng để hoàn nguyên vật liệu hấp thụ, mà còn hoạt động không thải khí trong đó không khí rẽ nhánh được sử dụng trong công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên hoặc công đoạn làm mát, và sau đó được sử dụng để tạo ra không khí khô.

Cũng vậy, hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ theo phương án của sáng chế bao gồm hệ thống mà trong đó nhiệt nén của khí mà được cấp từ máy nén khí 1 trong công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên được sử dụng và nhiệt còn lại để hoàn nguyên được bổ sung bằng cách sử dụng thiết bị gia nhiệt 25. Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ theo phương án của sáng chế bao gồm quạt thổi 29 có khả năng bù áp suất suy giảm trong công đoạn không thải khí.

Mô tả chi tiết như sau, trước tiên, hệ thống bao gồm bình hấp thụ thứ nhất 10a và bình hấp thụ thứ hai 10b trong đó có chứa vật liệu hấp thụ cho trước như gen silic (silica gel), nhôm hoạt tính, rây phân tử, v.v., máy nén khí 1 để cung cấp không khí nén vào từng bình hấp thụ 10a và 10b, và hai van bốn ngã 31 và 32 được lắp trên đường ống dẫn không khí.

Tương tự như hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ thông thường, việc chuyển đổi bình hấp thụ được thực hiện giữa bình hấp thụ thứ nhất 10a và bình hấp thụ thứ hai 10b sao cho trạng thái làm việc được chuyển đổi giữa bình tạo không khí khô và bình hoàn nguyên. Ở đây, rõ ràng là bình tạo không khí khô chính là bình hấp thụ mà ở trạng thái làm việc ở đó hơi ẩm trong không khí đi qua bình hấp thụ được hấp thụ bởi vật liệu hấp thụ, và như vậy, không khí khô được tạo ra, và bình hoàn nguyên chính là bình hấp thụ mà ở trạng thái làm việc ở đó công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên (tách ly hơi ẩm khỏi vật liệu hấp thụ và hoàn nguyên vật liệu hấp thụ) và công đoạn làm mát hoàn nguyên (làm mát bình hấp thụ) được thực hiện.

Máy nén khí trục vít hoặc máy nén khí tua bin (loại máy nén khí không dầu) được sử dụng làm máy nén khí 1. Thông qua đó, cung cấp không khí nén với nhiệt độ cao từ 90°C tới 120°C.

Cũng vậy, hệ thống theo phương án của sáng chế bao gồm đường ống chính 2 để cấp không khí nén từ máy nén khí 1 tới từng bình hấp thụ 10a và 10b, đường ống hoàn nguyên 3 được rẽ nhánh từ đường ống chính 2 và trong đó không khí nén để hoàn nguyên vật liệu hấp thụ bởi từng bình hấp thụ 10a và 10b được phân phối và di chuyển, đường ống nối thứ nhất 11 và đường ống nối thứ hai 12 để vào/ra không khí cho phép không khí đi qua từng bình hấp thụ và được nối với phía này và phía kia của bình hấp thụ 10a và 10b tương ứng, đường ống dẫn không khí khô ra 4 thông qua đó không khí khô cuối cùng mà đã đi qua công đoạn sấy trong bình hấp thụ 10a và 10b được dẫn ra, đường ống nhánh 5 để làm cho không khí mà đã đi qua công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên (tách hơi ẩm khỏi vật liệu hấp thụ và hoàn nguyên vật liệu hấp thụ) và công đoạn làm mát hoàn nguyên (làm mát bình hấp thụ) trong các bình hấp thụ 10a và 10b trong đó vật liệu hấp thụ được hoàn nguyên để nhập vào đường ống chính 2, và đường ống tăng áp 6 được rẽ nhánh từ đường ống dẫn không khí khô ra 4 và được nối với đường ống hoàn nguyên 3.

Đường ống chính 2 kéo dài từ máy nén khí 1 và được nối với van bốn ngã thứ nhất 31. Thiết bị làm mát thứ nhất 21 dùng để làm mát khí nén, thiết bị tách ly thứ nhất 22 để tách hơi ẩm có trong khí nén, và van một chiều 23 để ngăn không cho dòng không khí chạy ngược lại được lắp đặt lần lượt trên đường ống chính 2.

Ở đây, thiết bị làm mát thứ nhất 21 làm mát khí nén được cấp từ máy nén khí 1. Không khí nén có nhiệt độ cao và áp suất cao được cấp vào bình hấp thụ (bình tạo không khí khô) thông qua đường ống chính 2 được làm mát ở dải nhiệt độ cho trước, ví dụ, ở nhiệt độ dưới 40°C khi đi qua thiết bị làm mát thứ nhất 21.

Thiết bị tách ly thứ nhất 22 tách và loại bỏ hơi ẩm trong không khí đã được làm mát và được ngưng tụ bởi thiết bị làm mát thứ nhất 21. Không khí mà hơi ẩm được loại bỏ sơ bộ sẽ đi tới bình tạo không khí khô thông qua thiết bị tách ly thứ nhất 22. Thiết bị tách ly dạng xoáy hoặc thiết bị tách ly dạng xoáy có bộ phận chống tạo sương có thể dùng để làm thiết bị tách ly thứ nhất 22.

Cũng vậy, đường ống hoàn nguyên 3 được rẽ nhánh từ điểm rẽ nhánh thứ nhất 2a được thiết kế ở phía đầu vào của thiết bị làm mát thứ nhất 21 trên đường ống chính 2. Đường ống hoàn nguyên 3 kéo dài từ đường ống chính 2 và được nối với van bốn ngã thứ hai 32.

Đường ống hoàn nguyên 3 là đường ống gia nhiệt thông qua đó không khí nén đi từ máy nén khí 1, đó là không khí có dòng nhiệt nén.

Van thứ nhất 24 và thiết bị gia nhiệt 25 được lắp đặt trên đường ống hoàn nguyên 3. Van thứ nhất 24 điều khiển dòng không khí nén. Thiết bị gia nhiệt 25 để gia nhiệt cho không khí nén được cấp cho bình hoàn nguyên được lắp đặt ở vị trí tiếp giáp với đầu phía sau của đường ống hoàn nguyên 3, mà được nối với van bốn ngã thứ hai 32.

Thiết bị gia nhiệt 25 là thiết bị gia nhiệt khí bổ sung nó làm tăng thêm nhiệt độ không khí được dùng để hoàn nguyên tới một nhiệt độ mong muốn. Thiết bị gia nhiệt 25 cung cấp nhiệt cần thiết khác so với nhiệt của khí nén (nhiệt nén) từ máy nén khí 1. Khi thiết bị gia nhiệt 25 làm việc, nhiệt độ của không khí đi qua thiết bị gia nhiệt 25 tăng lên khoảng từ 120°C tới 250°C và sau đó không khí được đưa tới bình hoàn nguyên khi công đoạn hoàn nguyên được thực hiện.

Tuy nhiên, trong công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên vật liệu hấp thụ, thiết bị gia nhiệt 25 được duy trì ở trạng thái làm việc và gia nhiệt cho không khí nén. Trong công đoạn làm mát bình hoàn nguyên, thì thiết bị gia nhiệt 25 được điều khiển ở trạng thái ngừng làm việc.

Trong khi đó, đường ống nối thứ nhất 11 ở một phía của bình hấp thụ thứ nhất 10a và đường ống nối thứ hai 12 ở một phía của bình hấp thụ thứ hai 10b được nối với van bốn ngã thứ nhất 31 mà đường ống chính 2 nối đến. Các đường ống nối thứ nhất 11 và thứ hai 12 là để vào/ra không khí của các bình hấp thụ 10a và 10b tương ứng. Đường ống nối thứ nhất 11 là đường ống vào/ra không khí được nối với phía này và phía kia lại của bình hấp thụ thứ nhất 10a. Đường ống nối thứ hai 12 là để vào/ra không khí được nối với phía này và phía kia của bình hấp thụ thứ hai 10b.

Ở đây, do đường ống nối thứ nhất 11 và đường ống nối thứ hai 12 ở phía kia của các bình hấp thụ được nối với van bốn ngã thứ hai 32, đường ống nối 11 và đường ống nối 12 tạo thành một cấu trúc đường dẫn nối van bốn ngã thứ nhất 31 với

van bốn ngã thứ hai 32 để sao cho bình hấp thụ 10a và 10b được đặt vào giữa van bốn ngã thứ nhất 31 và van bốn ngã thứ hai 32.

Tiếp theo, đường ống chính 2, đường ống nối thứ nhất 11 và đường ống nối thứ hai 12 được nối với van bốn ngã thứ nhất 31, sao cho các đường ống tạo thành ba đường dẫn xung quanh van bốn ngã thứ nhất 31. Đường ống nối thứ nhất 11 và đường ống nối thứ hai 12 ở phía kia của bình hấp thụ 10a và 10b được nối độc lập với van bốn ngã thứ hai 32, sao cho các đường ống này tạo thành hai đường dẫn xung quanh van bốn ngã thứ hai 32.

Ở cấu trúc đường ống dẫn này, khi bình hấp thụ thứ nhất 10a được sử dụng làm bình tạo không khí khô, không khí nén được cấp vào bình hấp thụ thứ nhất 10a thông qua đường ống nối thứ nhất 11 phía trên nối với bình hấp thụ thứ nhất 10a. Ngược lại, không khí khô mà đã loại bỏ hơi ẩm bằng vật liệu hấp thụ trong quá trình đi qua bình hấp thụ thứ nhất 10a được đưa ra ngoài thông qua đường ống nối thứ nhất 11 phía dưới.

Tương tự, do công đoạn hoàn nguyên, thực chất là công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên và công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện lần lượt ở bình hấp thụ thứ hai 10b được sử dụng làm bình hoàn nguyên, thì không khí để gia nhiệt hoàn nguyên vật liệu hấp thụ (không khí nén nhiệt độ cao được bổ sung thêm nhiệt bởi thiết bị gia nhiệt trên đường ống hoàn nguyên) được cấp vào bình hấp thụ thứ hai 10b thông qua đường ống nối thứ hai 12 phía trên nối với bình hấp thụ thứ hai 10b (ở công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên). Cũng vậy, không khí để làm mát bình hấp thụ (không khí khô được cấp bởi quạt thổi trên đường ống tăng áp) được cấp tới bình hấp thụ thứ hai 10b thông qua đường ống nối thứ hai 12 phía trên nối với bình hấp thụ thứ hai 10b (ở công đoạn làm mát hoàn nguyên).

Ngược lại, khi bình hấp thụ thứ hai 10b được dùng làm bình hấp thụ để tạo không khí khô, thì không khí nén được cấp tới bình hấp thụ thứ hai 10b thông qua đường ống nối thứ hai 12 phía trên nối với bình hấp thụ thứ hai 10b. Ngược lại khí khô mà đã loại bỏ hơi ẩm bằng vật liệu hấp thụ trong khi đi qua bình hấp thụ thứ hai 10b được dẫn ra thông qua đường ống nối thứ hai 12 phía dưới.

Tương tự, không khí để gia nhiệt hoàn nguyên vật liệu hấp thụ (không khí nén nhiệt độ cao được bổ sung thêm nhiệt bởi thiết bị gia nhiệt trên đường ống hoàn

nguyên) được cấp tới bình hấp thụ thứ nhất 10a thông qua đường ống nối thứ nhất 1 phía trên nối với bình hấp thụ thứ nhất 10a được dùng làm bình hoàn nguyên (ở công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên). Cũng vậy, không khí làm mát bình hấp thụ (không khí khô được cấp bởi quạt thổi trên đường ống tăng áp) được cấp vào bình hấp thụ thứ nhất 10a thông qua đường ống nối thứ nhất 11 phía trên nối với bình hấp thụ thứ nhất 10a (ở công đoạn làm mát hoàn nguyên).

Đường ống nhánh 5 để nối với đường ống chính 2 được nối bổ sung tới van bốn ngã thứ nhất 31, sao cho đường ống nhánh 5 tạo thành một đường dẫn còn lại của van bốn ngã thứ nhất 31. Đường ống nhánh 5 nối van bốn ngã thứ nhất 31 với đường ống chính 2.

Tiếp theo, toàn bộ bốn đường ống bao gồm đường ống chính 2, đường ống nối thứ nhất 11, đường ống nối thứ hai 12 và đường ống nhánh 5 được nối với van bốn ngã thứ nhất 31. Van bốn ngã thứ nhất 31 là van điều khiển lưu lượng được lắp và lựa chọn thay đổi chiều đi của dòng không khí trong 4 đường ống trên.

Phương án được thể hiện trên Hình 4 cho thấy đường ống chính 2, đường ống nhánh 5, đường ống nối thứ nhất 11 và đường ống nối thứ hai 12 được nối với đáy của các bình hấp thụ 10a và 10b tương ứng và được nối với van bốn ngã thứ nhất 31.

Đường ống nhánh 5 làm cho không khí được thoát ra sau khi công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên hoặc công đoạn làm mát hoàn nguyên được hoàn thành ở bình hấp thụ (bình hoàn nguyên) ở đó vật liệu hấp thụ được hoàn nguyên được nhập với đường ống chính 2 để sử dụng không khí trong việc làm khô không khí. Đường ống nhánh 5 được nối với điểm nối 2c của đường ống chính 2, mà được thiết kế ở giữa đầu ra của van một chiều 23 và đầu vào của van bốn ngã thứ nhất 31.

Ở đây, các thiết bị để chuyển đổi trạng thái không khí thoát ra từ bình hoàn nguyên, để nói rằng, thiết bị làm mát thứ hai 26 để làm mát không khí có độ ẩm cao và nhiệt độ cao được thoát ra từ bình hoàn nguyên và ngưng tụ hơi ẩm, và thiết bị tách ly thứ hai 27 để tách và loại bỏ hơi ẩm có trong không khí nén được lắp đặt trên đường ống nhánh 5.

Cũng vậy, đường ống dẫn không khí khô ra 4 thông qua đó không khí khô cuối cùng đã qua công đoạn sấy khô ở bình tạo không khí khô được đưa ra được nối với van bốn ngã thứ hai 32. Không khí khô được đi ra thông qua đường ống dẫn không

khí khô ra 4 được đưa tới khu vực yêu cầu, thực chất là tới các thiết bị điều khiển tự động khác nhau, tới dây chuyền sản xuất bán dẫn, tới nhà máy sản xuất hóa chất, v.v., và để sử dụng.

Do vậy, toàn bộ bốn đường ống bao gồm đường ống dẫn không khí khô ra 4, đường ống nối thứ nhất 11, đường ống nối thứ hai 12 và đường ống hoàn nguyên 3 được nối với van bốn ngã thứ hai 32. Van bốn ngã thứ hai 32 là van điều khiển lưu lượng được lắp đặt và lựa chọn chuyển đổi dòng không khí trong bốn đường ống này.

Phương án thể hiện trên Hình 4 cho thấy đường ống dẫn không khí khô ra 4, đường ống nối thứ nhất 11, đường ống nối thứ hai 12 được nối tới đỉnh của bình hấp thụ 10a và 10b tương ứng, và đường ống hoàn nguyên được nối với van bốn ngã thứ hai 32.

Cũng vậy, đường ống tăng áp 6 nối với đường ống dẫn không khí khô ra 4 cùng với đường ống hoàn nguyên 3. Van thứ hai 28 để điều khiển dòng không khí nén, và quạt thổi 29 để dẫn cưỡng bức không khí khô từ đường dẫn không khí khô ra 4 vào đường ống hoàn nguyên 3 ở trạng thái khi van thứ hai 28 mở được lắp trên đường ống tăng áp 6.

Trên Hình 4, chỉ số 23 là van một chiều được lắp đặt ở đầu ra của quạt thổi từ đường ống tăng áp 6.

Đường ống tăng áp 6 được lắp đặt để nối điểm rẽ nhánh thứ hai 4a trên đường ống dẫn không khí khô ra 4 với điểm nối 3a trên đường ống hoàn nguyên 3. Điểm nối 3a được đặt ở đầu phía trước (đầu vào) hoặc phía sau (đầu ra) của thiết bị gia nhiệt 25 trên đường ống hoàn nguyên 3.

Đường ống tăng áp 6 cung cấp không khí để sử dụng trong công đoạn làm mát tới bình hoàn nguyên (bình hấp thụ yêu cầu được làm mát sau khi công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên được hoàn thành) thông qua đường ống hoàn nguyên 3. Khí để sử dụng cho làm mát bình hoàn nguyên trong phương án của sáng chế này là khí khô đi ra từ bình tạo không khí khô.

Hay nói cách khác, một phần khí khô đi ra từ bình tạo không khí khô và sau đó được dẫn tới đường dẫn không khí khô ra 4 thông qua van bốn ngã thứ hai 32 được dẫn cưỡng bức từ đường ống dẫn không khí khô ra 4 tới đường ống hoàn nguyên 3 bởi quạt thổi 29, để khí khô cấp cho đường ống hoàn nguyên 3 đi qua van bốn ngã

thứ hai 32 và được cấp cho bình hoàn nguyên (bình hấp thụ thứ nhất hoặc bình hấp thụ thứ hai) thông qua đường ống nối thứ nhất 11 hoặc đường ống nối thứ hai 12. Ở đây, không khí khô được cấp ở thời điểm này làm mát bình hoàn nguyên.

Như vậy, không khí sử dụng để làm mát bình hoàn nguyên, thực ra là bình hấp thụ thứ nhất 10a hoặc bình hấp thụ thứ hai 10b như mô tả ở trên được dẫn ra từ bình hấp thụ tương ứng thông qua đường ống nối thứ nhất 11 phía dưới hoặc đường ống nối thứ hai 12 phía dưới (đường ống nối được nối với đáy của từng bình hấp thụ) và được đưa tới đường ống nhánh 5 bằng van bốn ngả thứ nhất 31, và sau đó được nhập trở lại đường ống chính 2 và được sử dụng để tạo ra không khí khô trong bình tạo không khí khô.

Ở hệ thống thông thường, áp suất bị giảm đi bởi van điều khiển lưu lượng. Tuy nhiên theo phương án của sáng chế, áp suất bị thay đổi và áp suất khí tại đầu ra được tăng lên bằng cách sử dụng quạt thổi tăng áp 29.

Như vậy, thiết kế của hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ theo phương án của sáng chế này đã được mô tả. Trạng thái hoạt động của hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ ở trên được mô tả như sau.

Hình 5 là hình vẽ minh họa trạng thái làm việc mà ở đó không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ nhất 10a, cùng lúc đó, công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên vật liệu hấp thụ được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai 10b. Hình 6 là hình vẽ minh họa trạng thái làm việc mà ở đó không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ nhất 10a, và cùng lúc công đoạn làm mát được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai 10b.

Như đã thấy trên hình vẽ, trong khi không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ nhất 10a, hơi ẩm được tách ra khỏi vật liệu hấp thụ và vật liệu hấp thụ được hoàn nguyên thông qua công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên. Tiếp theo, ở trạng thái nhiệt độ của bình hấp thụ thứ hai 10b tăng cao hơn nhiệt độ cho phép, thì bình hấp thụ thứ hai 10b được làm mát thông qua công đoạn làm mát hoàn nguyên (công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên và công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện trình tự ở bình hấp thụ thứ hai).

Hình 7 và Hình 8 là hình vẽ thể hiện việc chuyển đổi bình hấp thụ. Hình 7 là hình vẽ thể hiện trạng thái làm việc mà ở đó không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ hai 10b, và cùng lúc, công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên được thực hiện ở bình

hấp thụ thứ nhất 10a. Hình 8 là hình vẽ thể hiện trạng thái làm việc mà ở đó không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ hai 10b, và cùng lúc công đoạn làm mát được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất 10a.

Như được thể hiện trên Hình 7 và Hình 8, ở trạng thái chuyển đổi bình hấp thụ, thì không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ hai 10b, và ở đây, công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên/công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện lần lượt ở bình hấp thụ thứ nhất 10a.

Như vậy, thông qua việc chuyển đổi bình hấp thụ, công đoạn tạo không khí khô và công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên/công đoạn làm mát hoàn nguyên được lựa chọn và thực hiện thay nhau ở bình hấp thụ thứ nhất 10a và bình hấp thụ thứ hai 10b. Việc chuyển đổi bình hấp thụ và chuyển đổi trình tự công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên/công đoạn làm mát hoàn nguyên ở bình hoàn nguyên được thực hiện bằng cách điều khiển đóng và mở các van thứ nhất 24 và van thứ hai 28, điều khiển lựa chọn hoạt động của thiết bị gia nhiệt 25 và quạt thổi 29, và điều khiển hoạt động (điều khiển chiều dòng không khí) của van bốn ngã thứ nhất 31 và van bốn ngã thứ hai 32.

Đầu tiên, Hình 5 cho thấy đường đi của dòng không khí khi công đoạn tạo không khí khô được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất 10a và công đoạn hoàn nguyên (gia nhiệt) được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai 10b. Ở đây, van thứ nhất 24 được điều khiển ở trạng thái mở. Thiết bị gia nhiệt 25 được điều khiển ở trạng thái làm việc. Van thứ hai 28 được điều khiển ở trạng thái đóng. Quạt thổi 29 được điều khiển ở trạng thái dừng.

Cũng vậy, do không chỉ bình hấp thụ thứ nhất 10a được dùng làm bình tạo không khí khô mà còn thực hiện công đoạn hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ hai 10b (công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên và công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện tuần tự), van bốn ngã thứ nhất 31 được điều khiển để kết nối cả đường ống chính 2 và đường ống nối thứ nhất 11 phía dưới (được nối với đáy của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ nhất 10a với cả đường ống nhánh 5 và đường ống nối thứ hai 12 phía dưới (được nối với đáy của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ hai 10b. Van bốn ngã thứ hai 32 được điều khiển để kết nối cả đường ống dẫn không khí khô ra 4 và đường ống nối thứ nhất 11 phía trên (được nối với đỉnh của bình hấp thụ) của bình hấp thụ

thứ nhất 10a với cả đường ống hoàn nguyên 3 và đường ống nối thứ hai 12 phía trên (được nối với đỉnh của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ hai 10b.

Ở đây, công đoạn tạo không khí khô ở bình hấp thụ thứ nhất 10a được thực hiện từ dưới lên trên, và dòng không khí ở công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ hai 10b được thực hiện theo chiều từ trên xuống dưới. Dòng không khí ở công đoạn làm mát hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ hai 10b trên Hình 6 cũng được thực hiện theo chiều từ trên xuống dưới (tiếp cận từ trên xuống dưới được sử dụng cả ở công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên và công đoạn làm mát hoàn nguyên ở bình hoàn nguyên).

Trước tiên, không khí nén nhiệt độ cao (khoảng từ 90°C đến 120°C) được cấp từ máy nén khí 1 được phân phối từ điểm rẽ nhánh thứ nhất 2a tới đường ống chính 2 và đường ống hoàn nguyên 3 bằng một van điều khiển lưu lượng không được thể hiện trên hình vẽ hoặc một thiết bị tiết lưu. Ở đây, một phần trong toàn bộ lưu lượng không khí, ví dụ, từ 5 đến 30% tổng lượng không khí được phân phối vào đường ống hoàn nguyên 3 và được dùng cho công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ hai 10b.

Khí nén được cấp thông qua đường ống chính 2 được làm mát bằng thiết bị làm mát thứ nhất 21 và hơi ẩm trong không khí nén được loại bỏ thông qua thiết bị tách ly thứ nhất 22. Sau đó, không khí đi qua van một chiều 23 và van bốn ngã thứ nhất 31 và được chuyển tới cửa đường ống nối thứ nhất 11 phía dưới (được nối với đáy của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ nhất 10a được dùng làm bình tạo không khí khô. Sau đó, không khí được dẫn vào bình hấp thụ thứ nhất 10a thông qua đường ống nối thứ nhất 11 phía dưới và đi qua công đoạn sấy do sự hấp thụ hơi ẩm của vật liệu hấp thụ ở bình hấp thụ thứ nhất 10a.

Ở đây, sau khi không khí nén được làm mát ở nhiệt độ cho phép, ví dụ, nhiệt độ thấp hơn 40°C, hơi ẩm trong không khí nén được loại bỏ. Tiếp theo, không khí được dẫn vào đáy bình hấp thụ thứ nhất 10a và hơi ẩm được hoàn toàn loại bỏ do tiếp xúc với vật liệu hấp thụ trong khi đi qua bình hấp thụ thứ nhất 10a. Qua đó, không khí được làm khô.

Tiếp tục, không khí khô được đi ra từ trên đỉnh của bình hấp thụ thứ nhất 10a được đưa ra thông qua đường ống nối thứ nhất 11 phía trên (được nối với đỉnh của

bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ nhất 10a và đi qua đường ống dẫn không khí khô ra 4 từ van bốn ngã thứ hai 32, và sau đó được đưa đến các khu vực yêu cầu thông qua đường ống dẫn không khí khô ra 4.

Tương tự, không khí nén được phân phối tới đường ống hoàn nguyên 3 được gia nhiệt ở nhiệt độ từ 120°C tới 250°C trong khi đi qua thiết bị gia nhiệt 25, và như vậy, được cấp thêm một lượng nhiệt cần thiết. Sau đó, không khí nóng ở nhiệt độ cao được chuyển tới đường ống nối thứ hai 12 phía trên (được nối với đỉnh của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ hai 10b thông qua van bốn ngã thứ hai 32 và được dẫn vào đỉnh của bình hấp thụ thứ hai 10b.

Không khí có nhiệt độ tăng lên tới nhiệt độ yêu cầu để hoàn nguyên đi vào trên đỉnh của bình hấp thụ thứ hai 10b và tách hơi ẩm từ vật liệu hấp thụ chứa trong bình hấp thụ, sau đó đi ra thông qua phía đáy của bình hấp thụ thứ hai 10b.

Không khí có nhiệt độ và độ ẩm cao mà đi ra khỏi bình hấp thụ thứ hai 10b được dẫn ra tới đường ống nối thứ hai 12 phía dưới (được nối với đáy bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ hai 10b và đi qua đường ống nhánh 5 bằng van bốn ngã thứ nhất 31. Sau đó, không khí được làm mát bởi thiết bị làm mát thứ hai 26 và hơi ẩm trong khí được tách ra bởi thiết bị tách ly thứ hai 27 trên đường ống nhánh 5. Sau đó, không khí được nhập vào tại điểm nối 2c để vào đường ống chính 2.

Do vậy, không khí đi qua công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ hai 10b được nhập với không khí nén mới được cấp từ máy nén khí 1 tới bình hấp thụ thứ nhất 10a thông qua đường ống chính 2, và sau đó được dùng để tạo ra không khí khô ở bình hấp thụ thứ nhất 10a.

Như được mô tả ở trên, khi công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ hai 10b được hoàn tất, không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ nhất 10a, và cùng lúc, công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai 10b. Hình 6 minh họa đường đi của khí nén khi công đoạn tạo không khí khô được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất 10a và công đoạn hoàn nguyên (làm mát) được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai 10b. Ở đây, van thứ nhất 24 được chuyển sang chế độ đóng. Thiết bị gia nhiệt 25 được chuyển sang trạng thái dừng. Van thứ hai 28 được chuyển sang trạng thái mở. Quạt thổi 29 chuyển sang trạng thái làm việc. Trạng thái mở và đóng van bốn ngã thứ nhất 31 và van bốn ngã thứ hai 32 được duy trì như trước.

Ở trạng thái mà công đoạn tạo không khí khô được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất 10a giống như đã mô tả ở trên. Một phần khí khô được đi ra từ đỉnh của bình hấp thụ thứ nhất 10a thông qua đường ống nối thứ nhất 11 phía trên (được nối với đỉnh của bình hấp thụ) và sau đó được đi tới đường dẫn không khí khô ra 4 thông qua van bốn ngã thứ hai 32 được phân bổ cho đường ống tăng áp 6 từ điểm nhánh thứ hai 4a.

Ở đây, một phần trong tổng lưu lượng không khí khô, ví dụ, 10% tổng lượng không khí khô được phân bổ cho đường ống tăng áp 6 và được dùng cho công đoạn làm mát hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ hai 10b.

Hay nói cách khác, một phần không khí khô được hút vào và dẫn cưỡng bức tới đường ống tăng áp 6 bởi quạt thổi 29 ở trạng thái van thứ hai 28 mở, và dòng không khí đi qua đường ống hoàn nguyên 3 từ điểm nối 3a. Sau đó, phần không khí khô đi qua thiết bị gia nhiệt 25 ở trạng thái dừng trên đường ống hoàn nguyên 3 và được đưa tới đường ống nối thứ hai 12 phía trên (được nối với đỉnh bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ hai 10b qua van bốn ngã thứ hai 32.

Không khí khô chuyển đi được dẫn vào đỉnh của bình hấp thụ thứ hai 10b và làm mát bình hấp thụ thứ hai 10b bị nóng trong công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên và sau đó được dẫn ra ở dưới đáy bình hấp thụ thứ hai 10b tới đường ống nối thứ hai 12 phía dưới (được nối với đáy bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ hai 10b. Sau đó, không khí khô đi qua đường ống nhánh 5 từ van bốn ngã thứ nhất 31.

Tiếp theo, không khí đã dùng để làm mát bình hấp thụ thứ hai 10b được làm mát bởi thiết bị làm mát thứ hai 26 trong khi đi dọc theo đường ống nhánh 5, và cùng lúc, hơi ẩm trong không khí được ngưng tụ bởi thiết bị làm mát thứ hai 26. Sau đó, hơi ẩm được tách ra và bị loại bỏ bởi thiết bị tách ly thứ hai 27 và được nhập với đường ống chính 2 tại điểm nối 2c.

Như vậy, không khí đi qua công đoạn làm mát hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ hai 10b được nhập vào với không khí nén mới được cấp từ máy nén khí 1 tới bình hấp thụ thứ nhất 10a thông qua đường ống chính 2, và sau đó được dùng để làm khô không khí trong bình hấp thụ thứ nhất 10a.

Ở công đoạn làm mát hoàn nguyên của bình hấp thụ thứ hai 10b, quạt thổi 29 làm tăng áp suất của không khí khô được hút từ đường ống dẫn không khí khô ra 4

thông qua điểm nhánh thứ hai 4a trên đường ống tăng áp 6 tới một áp suất nhất định, ví dụ, từ 0,1 tới 0,2 bar, sao cho không khí được dẫn cưỡng bức tới đường ống hoàn nguyên 3. Quạt thổi 29 bù áp suất suy giảm trong công đoạn không thải khí, bởi vậy cho phép hoạt động trơn tru mà không phụ thuộc vào sự thay đổi áp suất trên toàn bộ hệ thống.

Trong khi đó, khi lượng hấp thụ hơi ẩm của vật liệu hấp thụ trong bình hấp thụ thứ nhất 10a đạt tới ngưỡng nhất định, thì công đoạn hoàn nguyên cần được thực hiện đối với bình hoàn nguyên thứ nhất 10a. Vì thế, trên Hình 7 và Hình 8, việc chuyển đổi bình hấp thụ mà công đoạn hoàn nguyên được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất 10a trong khi không khí khô được tạo ra ở bình hấp thụ thứ hai 10b.

Đó là, công đoạn tạo không khí khô và công đoạn hoàn nguyên được chuyển đổi cho nhau ở mỗi bình hấp thụ 10a và 10b. Việc chuyển đổi bình hấp thụ được thực hiện bằng cách thay đổi chiều dòng không khí trên mỗi van thông qua việc điều khiển van bốn ngã thứ nhất 31 và thứ hai 32.

Để không chỉ bình hấp thụ thứ hai 10b được dùng làm bình tạo không khí khô mà còn để công đoạn hoàn nguyên được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất 10a (công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên và công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện lần lượt), van bốn ngã thứ nhất 31 được điều khiển để liên kết cả đường ống chính 2 và đường ống nối thứ hai phía dưới 12 (được nối với đáy bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ hai 10b với cả đường ống nhánh 5 và đường ống nối thứ nhất 11 phía dưới (được nối với đáy bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ nhất 10a. Van bốn ngã thứ hai 32 được điều khiển để liên kết cả đường ống dẫn không khí khô ra 4 và đường ống nối thứ hai 12 phía trên (được nối với đỉnh của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ hai 10b với đường ống hoàn nguyên 3 và đường ống nối thứ nhất 11 phía trên (được nối với đỉnh của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ nhất 10a.

Ở đây, việc tạo không khí khô ở bình hấp thụ thứ hai 10b được thực hiện theo cách từ dưới lên trên, và dòng không khí trong công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ nhất 10a được đi từ trên xuống dưới. Dòng không khí ở công đoạn làm mát hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ nhất 10a được đi từ trên xuống dưới.

Ví dụ, ở trạng thái làm việc từ Hình 5 đến Hình 8, dòng không khí được hình thành từ dưới lên trên ở bình tạo không khí khô, và đi từ trên xuống dưới ở bình hoàn nguyên.

Trên Hình 7 cho thấy đường đi của dòng không khí khi công đoạn tạo không khí khô được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai 10b và công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất 10a. Hình 8 cho thấy đường đi của dòng không khí khi công đoạn tạo không khí khô được thực hiện ở bình hấp thụ thứ hai 10b và công đoạn làm mát được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất 10a.

Trạng thái làm việc trên Hình 7 và Hình 8 chỉ khác so với trên Hình 5 và Hình 6 là trạng thái làm việc của bình hấp thụ thứ nhất 10a và bình hấp thụ thứ hai 10b trên Hình 7 và Hình 8 ngược so với Hình 5 và Hình 6 trên cơ sở thực tế là bình hấp thụ thứ nhất 10a là bình hoàn nguyên và bình hấp thụ thứ hai 10b là bình tạo không khí khô, thực tế khí được cung cấp vào bình hấp thụ thứ hai 10b thông qua đường ống chính 2 theo việc chuyển đổi bình hấp thụ và không khí khô được dẫn ra vào đường ống dẫn không khí khô ra 4 từ bình hấp thụ thứ hai 10b, thực tế là không khí đã gia nhiệt bởi thiết bị gia nhiệt 25 trên đường ống hoàn nguyên 3 được cấp vào bình hấp thụ thứ nhất 10a và không khí sử dụng để hoàn nguyên vật liệu hấp thụ (tách hơi ẩm ra khỏi vật liệu hấp thụ) trong bình hấp thụ thứ nhất 10a được nhập vào đường ống chính 2 thông qua đường ống nhánh 5 và được dùng để tạo không khí khô, và thực tế là không khí được dẫn cưỡng bức bởi quạt thổi 29 trên đường ống tăng áp 6 được cấp vào bình hấp thụ thứ nhất 10a thông qua đường ống hoàn nguyên 3 và không khí sử dụng để làm mát bình hấp thụ thứ nhất 10a được nhập vào đường ống chính 2 thông qua đường ống nhánh 5 và được dùng để tạo ra không khí khô, v.v.. Do đó, không có sự khác nhau trong các quy trình và nguyên tắc cơ bản ở công đoạn tạo không khí khô và công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên/công đoạn làm mát hoàn nguyên.

Đó là, không khí nén được cấp từ máy nén khí 1 được phân phối trên đường ống chính 2 và đường ống hoàn nguyên 3. Khí nén được cấp thông qua đường ống chính 2 đi qua cả thiết bị làm mát thứ nhất 21 và thiết bị tách ly thứ nhất 22 và cả van một chiều 23 và van bốn ngã thứ nhất 31 và được đưa tới đường ống nối thứ hai 12 phía dưới (được nối với đáy của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ hai 10b được dùng làm bình tạo không khí khô. Sau đó, không khí được dẫn vào đáy của bình hấp

thụ thứ hai 10b thông qua đường ống nối thứ hai 12 phía dưới và đi qua công đoạn sấy khô bởi việc hấp thụ hơi ẩm của vật liệu hấp thụ trong bình hấp thụ thứ hai 10b.

Tiếp theo, không khí khô được dẫn ra từ trên đỉnh của bình hấp thụ thứ hai 10b được dẫn qua đường ống nối thứ hai 12 phía trên (được nối với đỉnh của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ hai 10b và đi qua đường ống dẫn không khí khô ra 4 từ van bốn ngã thứ hai 32, và sau đó được dẫn tới các khu vực yêu cầu khác nhau thông qua đường ống dẫn không khí khô ra 4.

Đồng thời với đó, không khí nén được phân phối tới đường ống hoàn nguyên 3 được gia nhiệt trong khi đi qua thiết bị gia nhiệt 25, và như vậy, không khí được cấp một lượng nhiệt theo yêu cầu để hoàn nguyên vật liệu hấp thụ (tách hơi ẩm khỏi vật liệu hấp thụ). Sau đó, không khí đã gia nhiệt được chuyển đến đường ống nối thứ nhất 11 phía trên (được nối với đỉnh của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ nhất 10a thông qua van bốn ngã thứ hai 32 và được dẫn tới đỉnh của bình hấp thụ thứ nhất 10a.

Không khí có nhiệt độ tăng lên đến nhiệt độ yêu cầu để hoàn nguyên sẽ đi vào từ trên đỉnh của bình hấp thụ thứ nhất 10a và tách hơi ẩm trong vật liệu hấp thụ bên trong bình hấp thụ. Sau đó, không khí được đi ra tới đường ống nối thứ nhất 11 phía dưới (được nối với đáy bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ nhất 10a và đi qua đường ống nhánh 5 thông qua van bốn ngã thứ nhất 31.

Tiếp theo, không khí đi qua thiết bị làm mát thứ hai 26 và thiết bị tách ly thứ hai 27 trên đường ống nhánh 5 và được nhập vào đường ống chính 2 ở điểm nối 2c. Không khí được nhập với không khí nén mới cấp từ máy nén khí 1 tới bình hấp thụ thứ hai 10b thông qua đường ống chính 2, và sau đó được dùng để tạo ra không khí khô trong bình hấp thụ thứ hai 10b.

Như được mô tả ở trên, khi công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên ở bình hấp thụ thứ nhất 10a được hoàn thành, không khí khô được tạo ra trong bình hấp thụ thứ hai 10b, cùng lúc, công đoạn làm mát hoàn nguyên được thực hiện ở bình hấp thụ thứ nhất 10a. Một phần không khí khô được dẫn ra đường dẫn không khí khô ra 4 thông qua đường ống nối thứ hai 12 phía trên (được nối với đỉnh bình hấp thụ) và van bốn ngã thứ hai 32 từ bình hấp thụ thứ hai 10b được phân phối cho đường ống tăng áp 6 từ điểm chia nhánh thứ hai 4a.

Hay nói cách khác, một phần không khí khô bị hút và chuyển cưỡng bức tới đường ống tầng áp 6 bởi quạt thổi 29 ở trạng thái mà van thứ hai 28 đang ở trạng thái mở, và đi thông qua đường ống hoàn nguyên 3 từ điểm nối 3a. Sau đó, phần không khí khô đi qua thiết bị gia nhiệt 25 đang ở trạng thái dừng trên đường ống hoàn nguyên 3 và được chuyển tới đường ống nối thứ nhất 11 phía trên (được nối với đỉnh bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ nhất 10a bằng van bốn ngã thứ hai 32.

Không khí khô chuyển đi được dẫn vào đỉnh của bình hấp thụ thứ nhất 10a và làm mát bình hấp thụ thứ nhất 10a bị nóng trong công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên và sau đó được dẫn ra từ phía dưới của bình hấp thụ thứ nhất 10a tới đường ống nối thứ nhất 11 phía dưới (được nối với đáy của bình hấp thụ) của bình hấp thụ thứ nhất 10a. Sau đó không khí khô đi qua đường ống nhánh 5 từ van bốn ngã thứ nhất 31.

Tiếp tục, không khí mà đã được dùng để làm mát bình hấp thụ thứ nhất 10a đi qua thiết bị làm mát thứ hai 26 và thiết bị tách ly thứ hai 27 trong khi đi dọc theo đường ống nhánh 5. Sau đó, không khí được nhập vào tại điểm nối 2c với không khí nén mới trên đường ống chính 2 và sau đó được dùng để tạo ra không khí khô trong bình hấp thụ thứ hai 10b.

Phương án của sáng chế đã được bộc lộ một cách chi tiết ở trên. Phạm vi bảo hộ của sáng chế không bị giới hạn bởi phương án mô tả nói trên với những thay đổi khác nhau và những cải tiến được thực hiện bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực bằng cách sử dụng những khái niệm cơ bản của sáng chế này. Phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định trong các yêu cầu bảo hộ.

Giải thích các chỉ số.

1: máy nén khí.

2: đường ống chính.

2a: điểm chia nhánh thứ nhất.

2c: điểm nối.

3: đường ống hoàn nguyên.

3a: điểm nối vào.

4: đường ống dẫn không khí khô ra.

4a: điểm chia nhánh thứ hai.

- 5: đường ống nhánh.
- 6: đường ống tăng áp.
- 10a: bình hấp thụ thứ nhất.
- 10b: bình hấp thụ thứ hai.
- 11: đường ống nối thứ nhất.
- 12: đường ống nối thứ hai.
- 21: thiết bị làm mát thứ nhất.
- 22: thiết bị tách ly thứ nhất.
- 23: van một chiều.
- 24: van thứ nhất.
- 25: thiết bị gia nhiệt.
- 26: thiết bị làm mát thứ hai.
- 27: thiết bị tách ly thứ hai.
- 28: van thứ hai.
- 29: quạt thổi.
- 31: van bốn ngã thứ nhất.
- 32: van bốn ngã thứ hai.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống sấy không khí kiểu hấp thụ hoạt động không thải khí sử dụng nhiệt nén, hệ thống này bao gồm:

 bình hấp thụ thứ nhất và bình hấp thụ thứ hai trong đó có chứa vật liệu hấp thụ;

 đường ống chính để cấp không khí nén đi từ máy nén khí tới từng bình hấp thụ;

 đường ống hoàn nguyên được rẽ nhánh từ đường ống chính và ở đó không khí nén dùng để hoàn nguyên vật liệu hấp thụ cho từng bình hấp thụ được phân phối và di chuyển;

 đường ống nối thứ nhất cho không khí vào/ra cho phép không khí đi qua bình hấp thụ thứ nhất và được nối với phía này và phía kia của bình hấp thụ thứ nhất;

 đường ống nối thứ hai cho không khí vào/ra cho phép không khí đi qua bình hấp thụ thứ hai và được nối với phía này và phía kia của bình hấp thụ thứ hai;

 đường ống dẫn không khí khô ra để cho không khí khô đã bị hấp thụ hết hơi ẩm bằng vật liệu hấp thụ trong bình hấp thụ được đi ra;

 đường ống nhánh được nối với đường ống chính và làm cho không khí đi qua công đoạn hoàn nguyên vật liệu hấp thụ hoặc công đoạn làm mát bình hấp thụ trong bình hấp thụ mà vật liệu hấp thụ được hoàn nguyên để nhập vào đường ống chính;

 đường ống tăng áp được rẽ nhánh từ đường ống dẫn không khí khô ra và được nối với đường ống hoàn nguyên;

 quạt thổi được lắp đặt trên đường ống tăng áp và dẫn cưỡng bức không khí khô trên đường ống dẫn không khí khô ra tới đường ống hoàn nguyên;

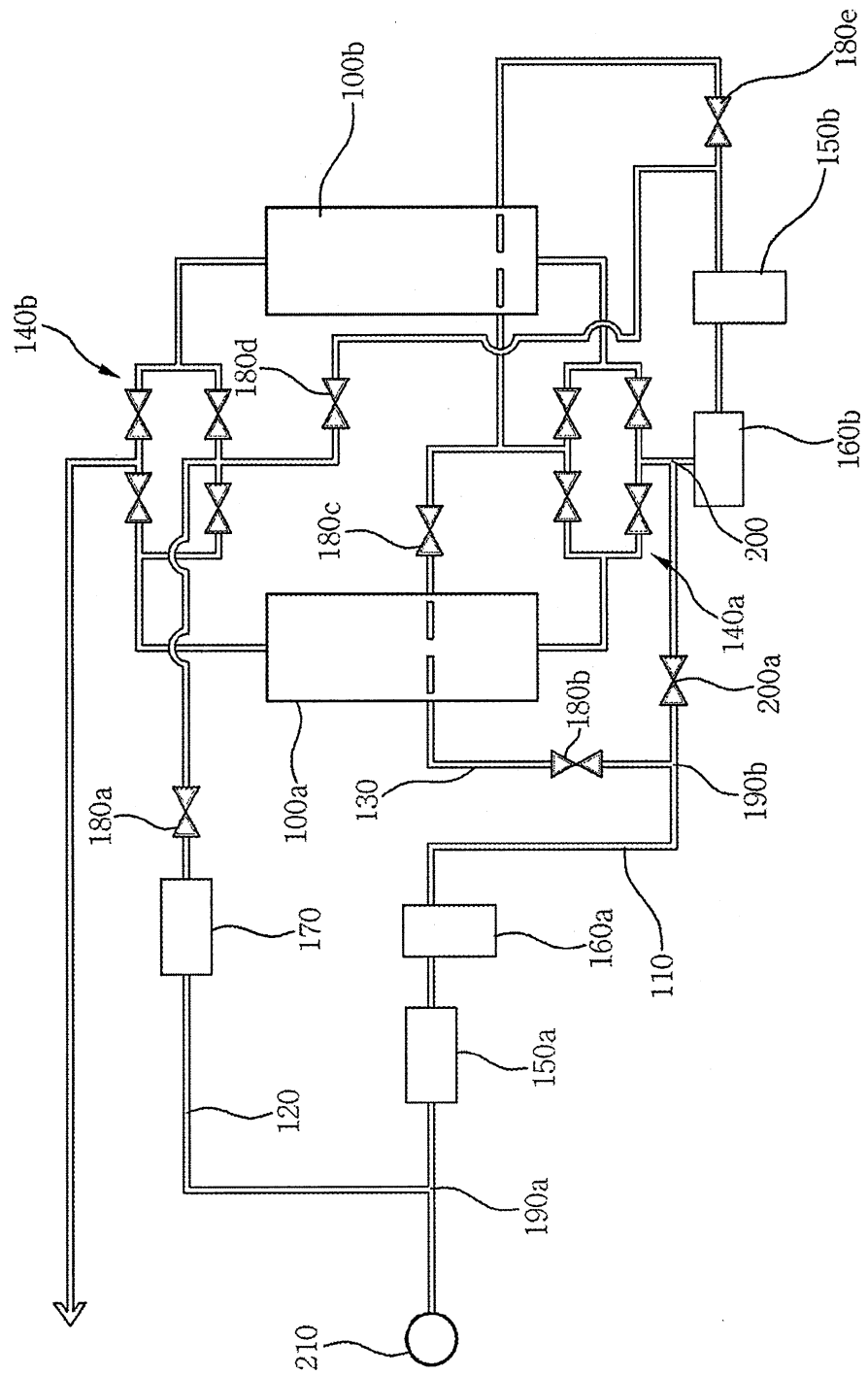
 van bốn ngã thứ nhất để nối lựa chọn đường ống chính, đường ống nối thứ nhất và đường ống nối thứ hai mà được nối với một phía của mỗi bình hấp thụ, và đường ống nhánh; và

 van bốn ngã thứ hai nối lựa chọn đường ống nối thứ nhất và đường ống nối thứ hai mà được nối với phía còn lại của mỗi bình hấp thụ, đường ống hoàn nguyên và đường ống dẫn không khí khô ra.

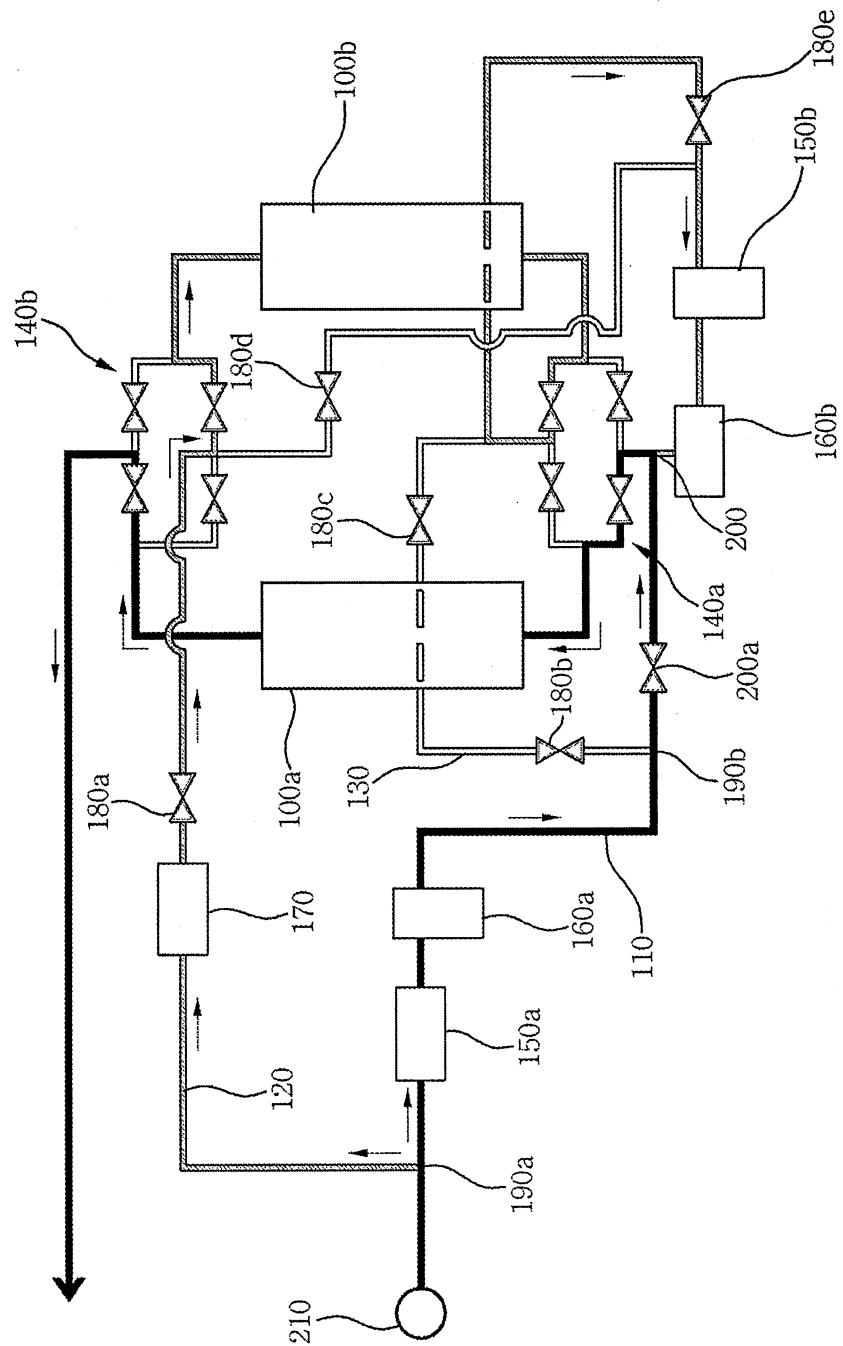
2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thiết bị làm mát thứ nhất để làm mát không khí và thiết bị tách ly thứ nhất để tách ly và loại bỏ hơi ẩm trong không khí được lắp đặt tuần tự trên đường ống chính.
3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thiết bị làm mát thứ hai để làm mát không khí và thiết bị tách ly thứ hai để tách ly và loại bỏ hơi ẩm trong không khí được lắp đặt tuần tự trên đường ống nhánh.
4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó van để điều khiển lưu lượng không khí được lắp đặt trên đường ống tăng áp.
5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó thiết bị gia nhiệt để gia nhiệt cho không khí nén nhằm hoàn nguyên vật liệu hấp thụ được lắp đặt trên đường ống hoàn nguyên.
6. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó không khí nén mà đi qua đường ống hoàn nguyên và không khí khô được dẫn cưỡng bức tới đường ống hoàn nguyên thông qua đường ống tăng áp được cung cấp lần lượt thông qua van bốn ngã thứ hai tới bình hấp thụ mà công đoạn hoàn nguyên được thực hiện, để công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên vật liệu hấp thụ và công đoạn làm mát bình hấp thụ được thực hiện lần lượt trong bình hấp thụ.
7. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó đường ống chính và đường ống dẫn không khí khô ra được nối với các đường ống nối vào/ra không khí của một trong các bình hấp thụ thứ nhất và bình hấp thụ thứ hai bằng van bốn ngã thứ nhất và van bốn ngã thứ hai, và đường ống nhánh và đường ống hoàn nguyên được nối với các đường ống nối vào/ra không khí của bình hấp thụ còn lại trong hai bình hấp thụ thứ nhất và bình hấp thụ thứ hai bằng van bốn ngã thứ nhất và van bốn ngã thứ hai, để không khí khô được tạo ra ở một trong hai bình hấp thụ và công đoạn gia

nhiệt hoàn nguyên vật liệu hấp thụ và công đoạn làm mát bình hấp thụ được thực hiện ở bình hấp thụ còn lại.

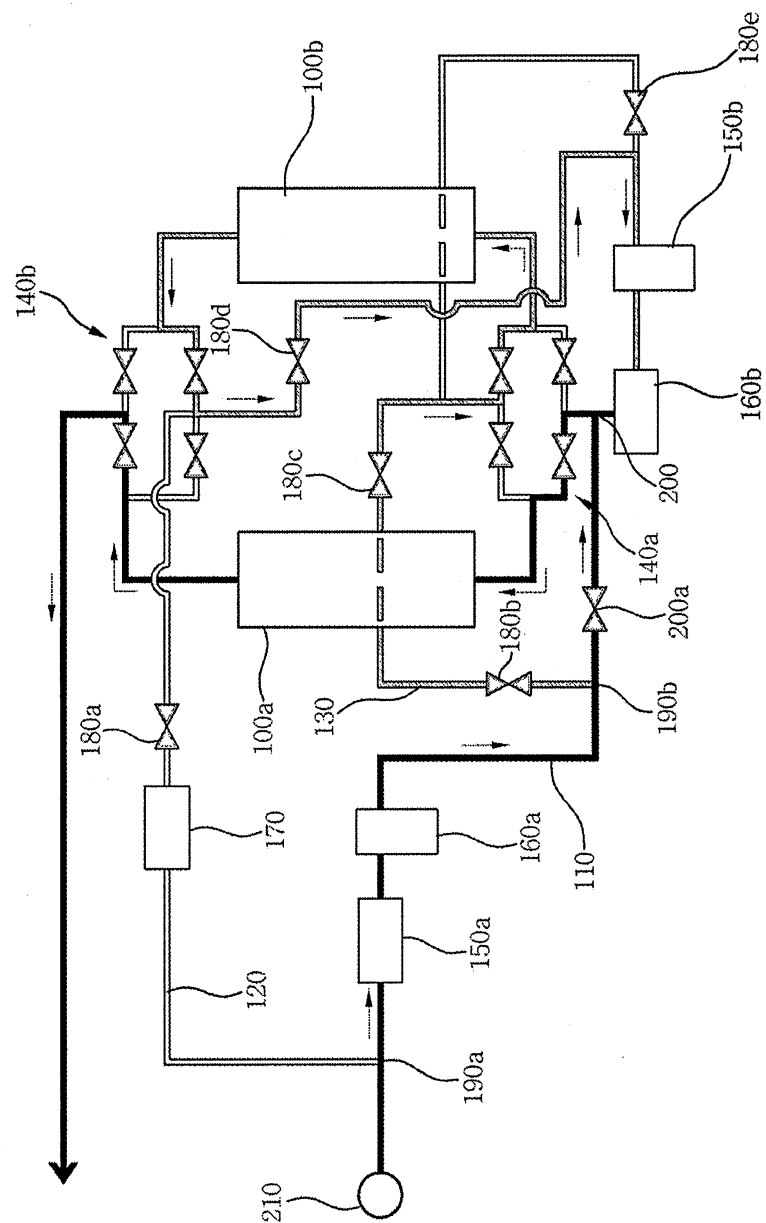
8. Hệ thống theo điểm 7, trong đó đường ống nối thứ nhất và đường ống nối thứ hai mà được nối với đáy của mỗi bình hấp thụ được nối lựa chọn với đường ống chính và đường ống nhánh bằng van bốn ngã thứ nhất, và đường ống nối thứ nhất và đường ống nối thứ hai mà được nối với đỉnh của mỗi bình hấp thụ được nối lựa chọn với đường ống hoàn nguyên và đường ống dẫn không khí khô ra bằng van bốn ngã thứ hai, để không khí khô được tạo ra, dòng không khí được đi từ dưới lên trên trong bình hấp thụ, và khi công đoạn gia nhiệt hoàn nguyên vật liệu hấp thụ và công đoạn làm mát bình hấp thụ được thực hiện, dòng không khí được di chuyển từ trên xuống dưới trong bình hấp thụ.



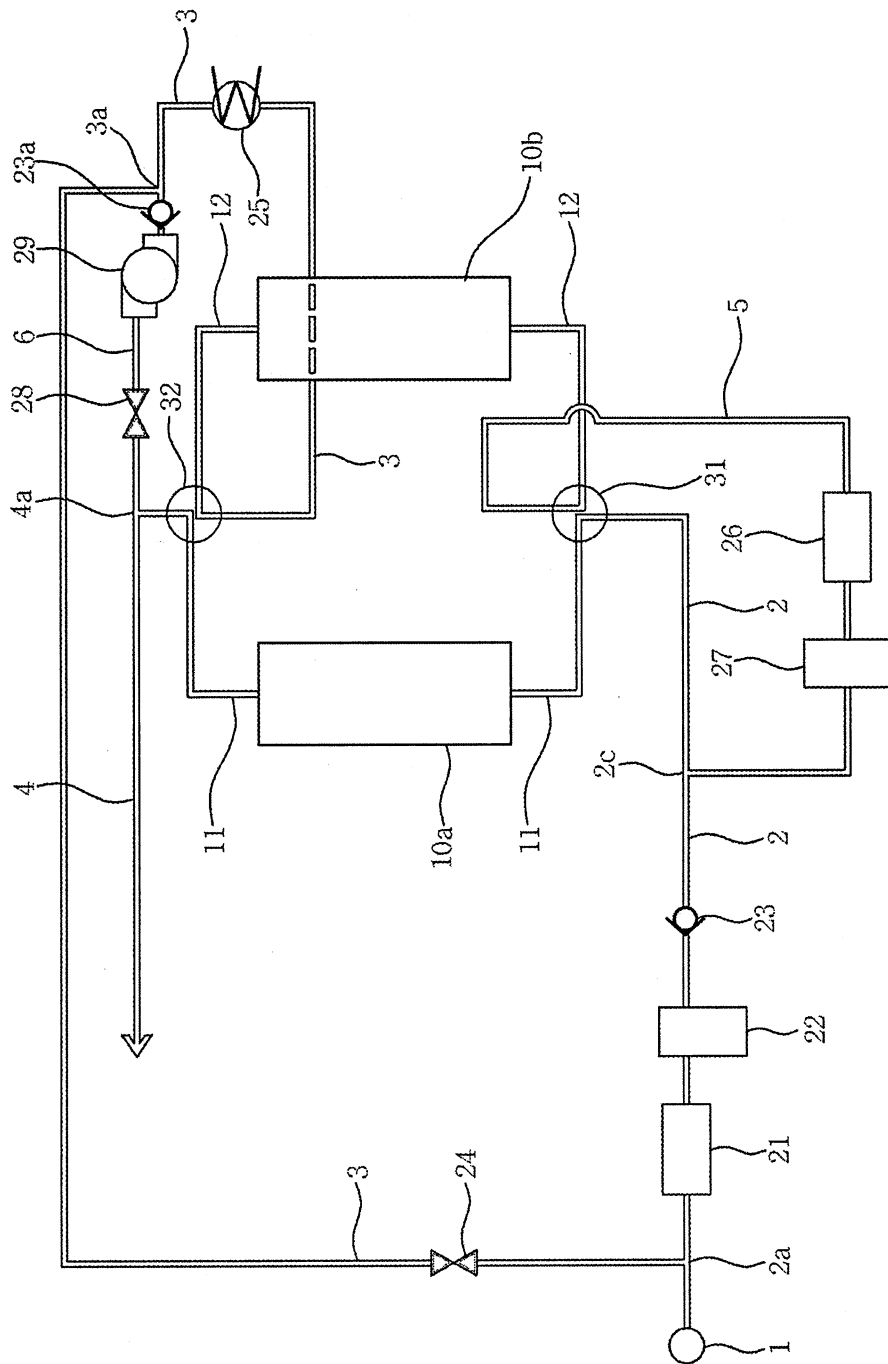
Hình 1



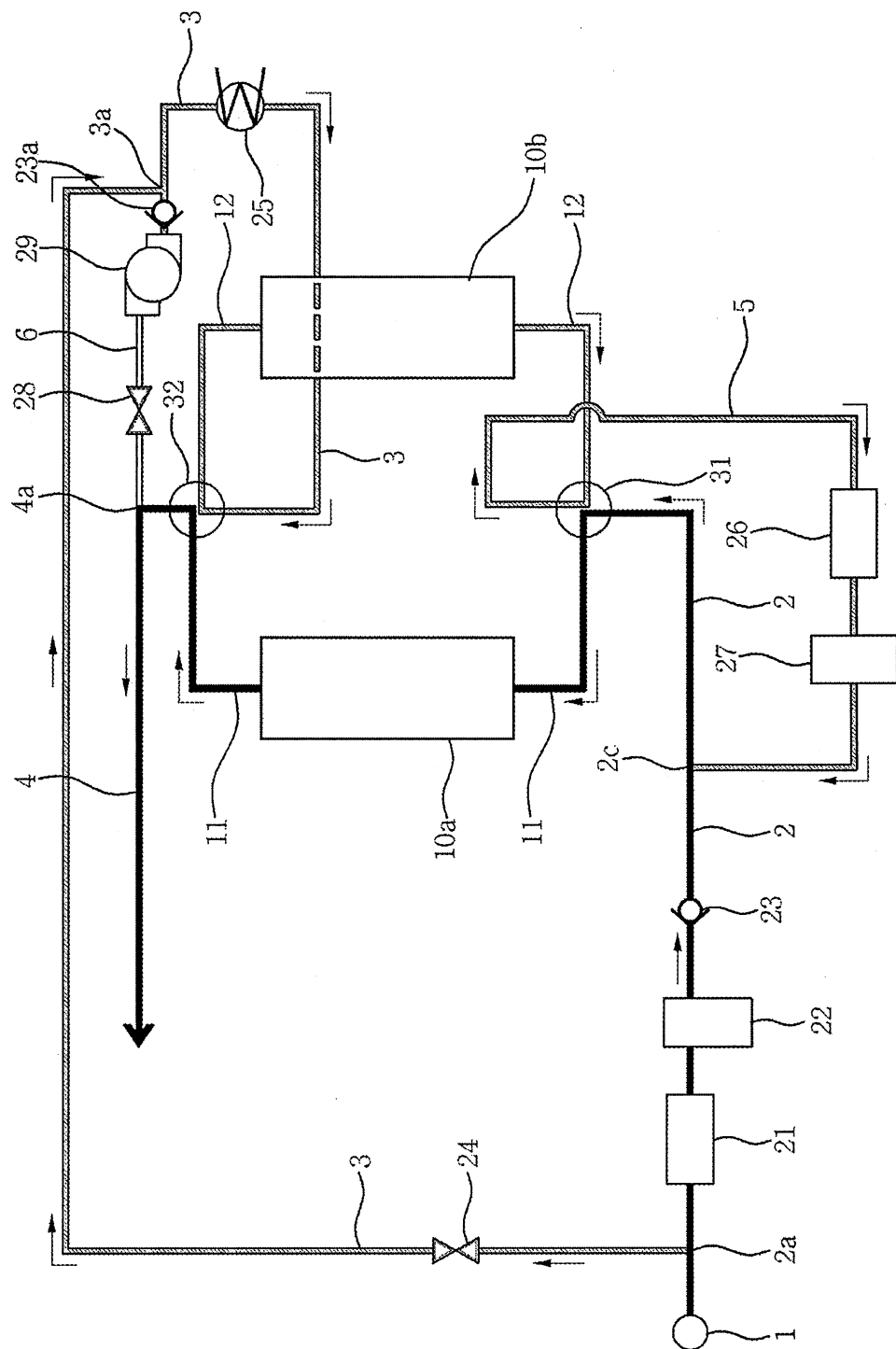
Hình 2



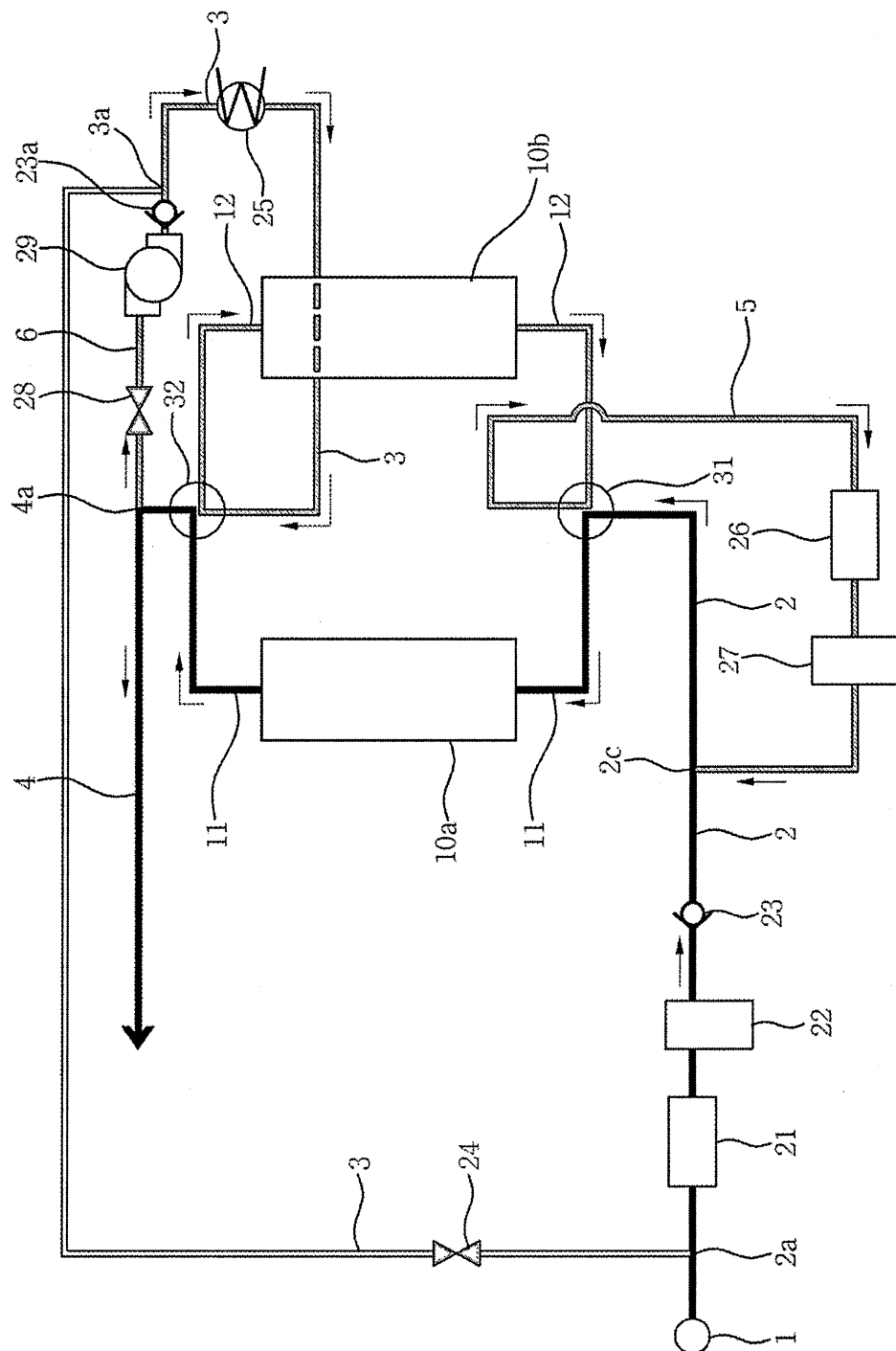
Hình 3



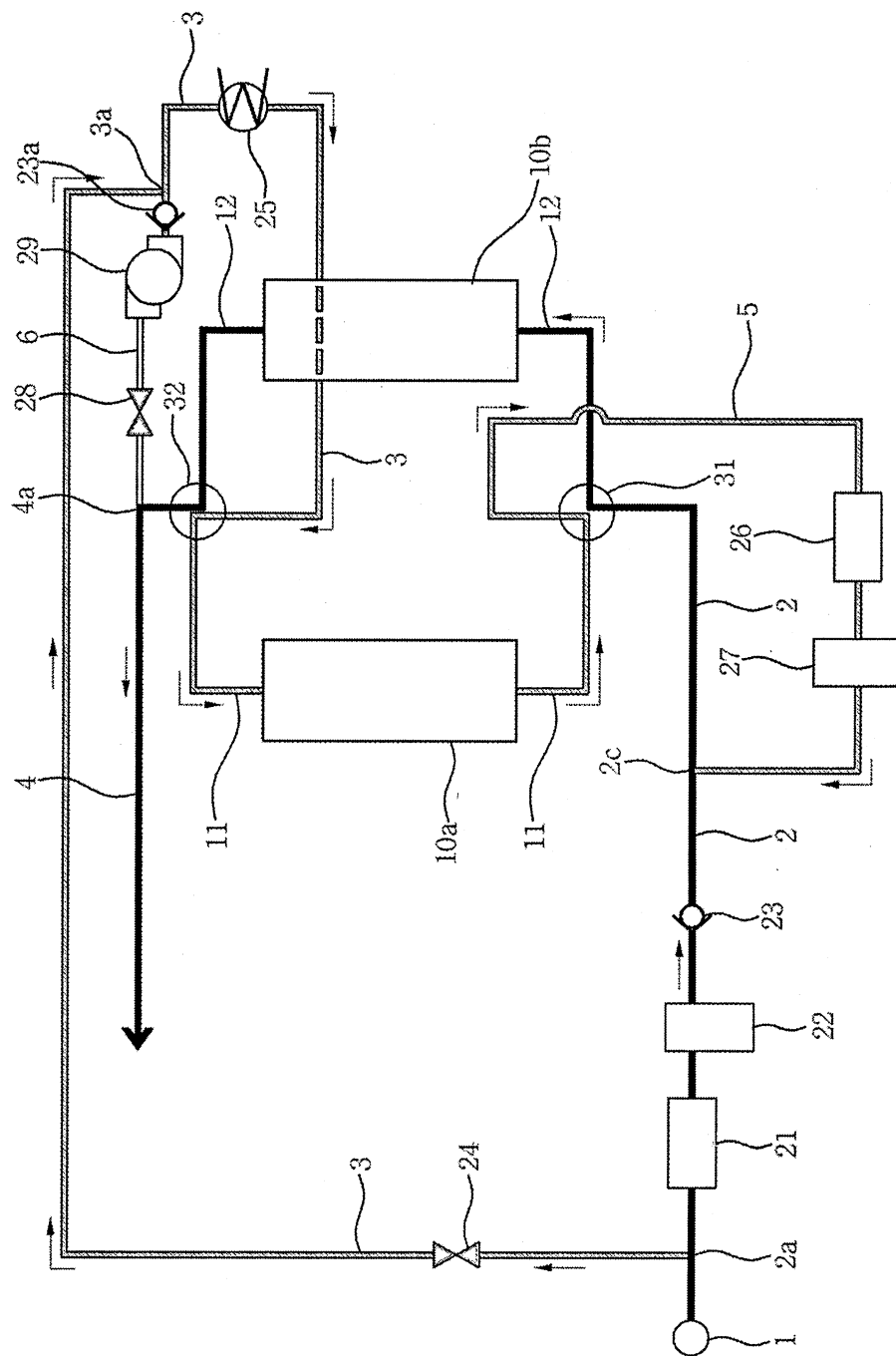
Hình 4



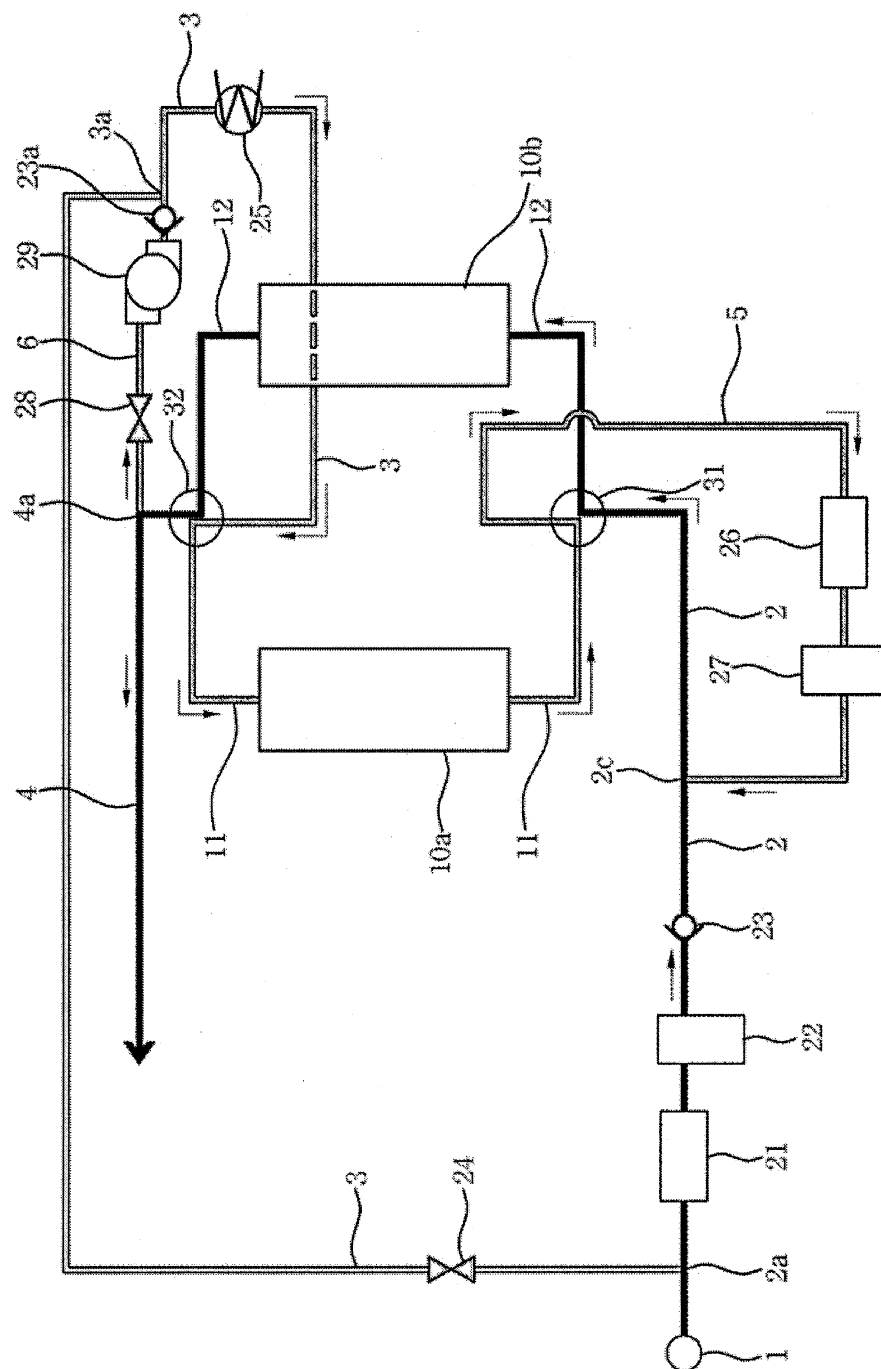
Hình 5



Hình 6



Hình 7



Hình 8