



(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)



1-0034955

(51)⁷ B01D 53/14

(13) B

(21) 1-2019-05361

(22) 30/09/2019

(30) 2019-034573 27/02/2019 JP

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/09/2020 390A

(73) SHINRYO CORPORATION (JP)

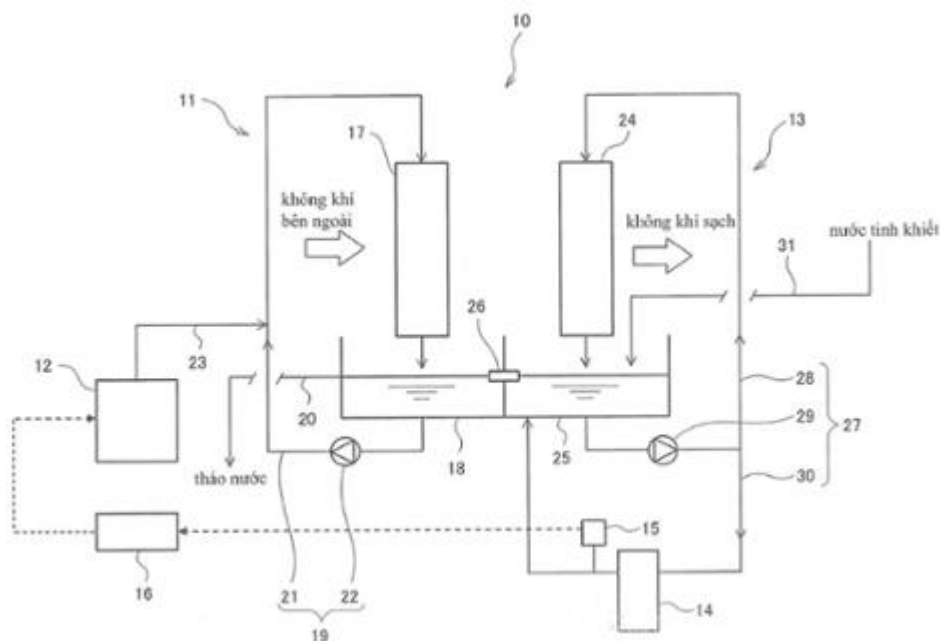
2-4, Yotsuya, Shinjuku-ku, Tokyo 160-8510, Japan

(72) Miki Hattori (JP); Makoto SAWARA (JP); Hideto MIKAMI (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) HỆ THỐNG LOẠI BỎ CHẤT GÂY Ô NHIỄM TRONG KHÔNG KHÍ

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí bao gồm: máy làm sạch không khí giai đoạn trước (11) mà sử dụng chất lỏng hóa học; thiết bị cấp chất lỏng hóa học (12) được tạo kết cấu để cấp chất lỏng hóa học vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước (11); máy làm sạch không khí giai đoạn sau (13) mà sử dụng nước tinh khiết làm chất hấp thụ; nhựa trao đổi ion (14) mà qua đó chất hấp thụ của máy làm sạch không khí giai đoạn sau (13) được đi qua; và bộ kiểm soát (16) được tạo kết cấu để ước lượng nồng độ của chất gây ô nhiễm có trong không khí được lưu thông vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước (11) dựa vào độ dẫn điện của chất hấp thụ đi qua nhựa trao đổi ion (14) và sau đó để tính toán tốc độ lưu thông của chất lỏng hóa học được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học (12) vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước (11).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, mà trong đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng để hòa tan chất gây ô nhiễm chứa trong không khí vào chất hấp thụ và sau đó loại bỏ nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngày nay, trong môi trường sản xuất trong phòng sạch của nhà máy sản xuất chất bán dẫn hoặc nhà máy sản xuất tinh thể lỏng, được báo cáo là không chỉ chất gây ô nhiễm dạng hạt mà còn có chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs - chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí) có trong không khí có ảnh hưởng đến việc làm giảm hiệu suất và năng suất sản phẩm.

Khi một trong các kỹ thuật loại bỏ chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) khỏi không khí, thì biết đến hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí kiểu tiếp xúc thể khí-lỏng (máy làm sạch không khí). Hệ thống loại bỏ này (máy làm sạch không khí) là dụng cụ mà không khí được xử lý và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng để hòa tan chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs), như lưu huỳnh dioxit (SO_2) hoặc amoniac (NH_3), có trong không khí vào chất hấp thụ và sau đó loại bỏ nó, và được cài đặt ở bộ phận điều hòa không khí bên ngoài của nhà máy sản xuất chất bán dẫn hoặc nhà máy sản xuất tinh thể lỏng.

Khả năng loại bỏ của hệ thống loại bỏ này (máy làm sạch không khí) thay đổi phần lớn phụ thuộc vào độ pH của chất hấp thụ mà không khí được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng. Khi nồng độ của thành phần axit trong không khí cao, thì độ pH của chất hấp thụ được làm giảm để làm giảm khả năng loại bỏ thành phần axit như, như SO_2 . Tương tự, khi nồng độ của thành phần kiềm trong không khí cao, thì độ pH của chất hấp thụ được làm tăng để làm giảm khả năng loại bỏ thành phần kiềm như, như NH_3 . Ví dụ, khi có nguồn phát thải gần hệ thống, thì hàm lượng khí axit SO_2 được thay đổi trong khoảng từ 1 ppb hoặc nhỏ hơn đến khoảng 10 ppb phụ thuộc vào hướng gió.

Khi kỹ thuật đã biế để loại bỏ việc làm giảm khả năng loại bỏ của hệ thống loại bỏ (máy làm sạch không khí), thì biết đến kỹ thuật cấp lượng không đổi chất lỏng hóa học để giữ độ pH của chất hấp thụ không đổi; tuy nhiên, kỹ thuật có vấn đề

là chi phí chạy cao do chất lỏng hóa học được cấp liên tục.

Sau đó, đề xuất hệ thống kiểm soát lượng chất lỏng hóa học này trong khi điều chỉnh độ pH của chất hấp thụ (ví dụ, viện dẫn đến Công bố đơn sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm 2004-230385, 2002-239331 và 2000-79319).

Kỹ thuật được nêu trong Công bố đơn sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm 2004-230385 áp dụng hệ thống mà trong đó độ pH của chất hấp thụ được kiểm soát trong khoảng được xác định trước (từ 4,5 đến 9,5) bằng cách dùng nước tinh khiết, chất lỏng đệm, dung dịch axit-kiềm hoặc nước, và việc cấp nước được kiểm soát bằng cách chuyển ON/OFF van điện từ.

Kỹ thuật được nêu trong Công bố đơn sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm 2002-239331 áp dụng hệ thống mà trong đó độ pH của chất hấp thụ được kiểm soát trong khoảng được xác định trước bằng cách cấp nước thông thường (độ pH từ 6 đến 8, độ dẫn điện là 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hoặc lớn hơn), và việc cấp nước được kiểm soát bằng cách chuyển ON/OFF van điện từ.

Kỹ thuật được mô tả trong Công bố đơn sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm 2000-79319 áp dụng hệ thống cấp nước để kiểm soát độ pH của chất hấp thụ trong khoảng được xác định trước (từ 4,5 đến 9,5) bằng thiết bị loại bỏ ion.

Tuy nhiên, các kỹ thuật thông thường trong các Công bố đơn sáng chế Nhật bản nêu trên có vấn đề về độ chính xác phép đo và độ đáp ứng của thiết bị đo pH làm cho độ kiểm soát thấp, và yêu cầu về sự điều chỉnh định kỳ của điện cực và sự cung cấp thêm dung dịch kali clorua (KCl) làm cho hiệu suất duy trì thấp và tuổi thọ ngắn, như tần suất thay thế tăng lên.

Ngoài ra, các kỹ thuật thông thường của các công bố đơn sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm 2004-230385 và 2002-239331 nêu trên có vấn đề mà trong đó trong trường hợp mà độ pH của chất hấp thụ được duy trì trong trị số được kiểm soát, nồng độ của chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) trong chất hấp thụ được tăng lên và độ dẫn điện liên tăng lên liên tục gây ra sự tán xạ lại chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) sự xuất hiện vấy cặn.

Ngoài ra, kỹ thuật thông thường trong công bố đơn sáng chế Nhật Bản đang chờ xét nghiệm 2000-79319 có vấn đề mà trong đó do lượng chất hấp thụ nồng độ cao được cấp vào thiết bị loại bỏ ion (thiết bị dùng nhựa trao đổi ion và các điện cực), tần suất thay thế tăng lên gây ra vấn đề chi phí vận hành cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được tạo ra để giải quyết các vấn đề nêu trên, và đề xuất hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, mà trong đó hiệu suất loại bỏ thành phần tan trong nước trong không khí luôn luôn được giữ ở mức độ cao và hiệu suất duy trì được cải thiện để làm giảm chi phí vận hành.

Theo khía cạnh của sáng chế, hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, mà trong đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng để hòa tan chất gây ô nhiễm có trong không khí vào chất hấp thụ và loại bỏ nó, hệ thống loại bỏ này bao gồm: máy làm sạch không khí giai đoạn trước mà sử dụng chất lỏng hóa học chứa ít nhất hoặc là dung dịch kiềm hoặc dung dịch axit làm chất hấp thụ; thiết bị cấp chất lỏng hóa học được tạo kết cấu để cấp chất lỏng hóa học vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước; máy làm sạch không khí giai đoạn sau mà sử dụng nước tinh khiết làm chất hấp thụ, máy làm sạch không khí giai đoạn sau được bố trí ở phía dòng ra của máy làm sạch không khí giai đoạn trước theo hướng dòng không khí; nhựa trao đổi ion mà qua đó chất hấp thụ của máy làm sạch không khí giai đoạn sau đi qua, nhựa trao đổi ion chứa ít nhất hoặc là nhựa trao đổi cation hoặc nhựa trao đổi anion; và bộ kiểm soát được tạo kết cấu để ước lượng nồng độ của chất gây ô nhiễm có trong không khí lưu thông vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước dựa vào độ dẫn điện của chất hấp thụ đi qua nhựa trao đổi ion và sau đó tính toán lượng chất lỏng hóa học được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học đến máy làm sạch không khí giai đoạn trước.

Trong hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, máy làm sạch không khí giai đoạn trước có thể bao gồm: vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng; bể nước giai đoạn trước được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước; và dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn trước và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước, máy làm sạch không khí giai đoạn sau có thể bao gồm: vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng; bể nước giai đoạn sau được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau; và dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn sau được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn sau và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau và giữa bể nước

giai đoạn sau và nhựa trao đổi ion, và chất lỏng hóa học có thể được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học đến dụng cụ tuần hoàn giai đoạn sau hoặc bể nước giai đoạn trước.

Trong hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, máy làm sạch không khí giai đoạn trước có thể bao gồm: vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng; bể nước giai đoạn trước được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước; và dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn trước và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước, máy làm sạch không khí giai đoạn sau có thể bao gồm: vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng; bể nước giai đoạn sau được bố trí bên dưới vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau; phần tiếp nhận có dung tích nhỏ hơn là của bể nước giai đoạn sau và được bố trí giữa vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau và bể nước giai đoạn sau sao cho chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau được nhận tạm thời và chất hấp thụ tràn qua từ phần tiếp nhận được lưu trữ trong bể nước giai đoạn sau; dụng cụ cấp nước được tạo kết cấu để đưa chất hấp thụ từ phần tiếp nhận đến nhựa trao đổi ion; và dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn sau được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn sau và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau, và chất lỏng hóa học có thể được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học đến dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước hoặc bể nước giai đoạn trước.

Hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, mà trong đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng để hòa tan chất gây ô nhiễm có trong không khí vào chất hấp thụ và loại bỏ nó, hệ thống loại bỏ này bao gồm: máy làm sạch không khí giai đoạn trước mà sử dụng chất lỏng hóa học chứa một phần của dung dịch kiềm và dung dịch axit làm chất hấp thụ; máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian mà sử dụng chất lỏng hóa học chứa phần khác của dung dịch kiềm và dung dịch axit làm chất hấp thụ, máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian được bố trí ở phía dòng ra của máy làm sạch không khí giai đoạn trước theo hướng lưu thông không khí; thiết bị cấp chất lỏng hóa học được tạo kết cấu để cấp chất lỏng hóa học vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước và máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian; máy làm sạch không khí giai đoạn sau mà sử dụng nước

trình khiết làm chất hấp thụ, máy làm sạch không khí giai đoạn sau được bố trí ở phía dòng ra của máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian theo hướng lưu thông không khí; nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion, chất hấp thụ của máy làm sạch không khí giai đoạn sau được đi qua nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion; và bộ kiểm soát được tạo kết cấu để ước lượng nồng độ của chất gây ô nhiễm có trong không khí lưu thông vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước dựa vào độ dẫn điện của chất hấp thụ đi qua mỗi trong số nhựa trao đổi cation và nhựa trao đổi anion và sau đó tính toán lượng của chất lỏng hóa học được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học đến mỗi trong số máy làm sạch không khí giai đoạn trước và máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian.

Trong hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, máy làm sạch không khí giai đoạn trước có thể bao gồm: vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng; bể nước giai đoạn trước được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước; và dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn trước và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước, máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian có thể bao gồm: vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trung gian mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng; bể nước giai đoạn trung gian được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trung gian; và dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trung gian được tạo kết cấu để tuần hoàn the chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn trung gian và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trung gian, máy làm sạch không khí giai đoạn sau có thể bao gồm: vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng; bể nước giai đoạn sau được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau; và dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn sau được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn sau và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau, giữa bể nước giai đoạn sau và nhựa trao đổi cation và giữa bể nước giai đoạn sau và nhựa trao đổi anion.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, các hiệu quả ưu việt khác nhau có thể thu được, ví dụ, hiệu suất loại bỏ thành phần tan trong nước trong không khí có thể luôn luôn được giữ ở

mức độ cao, hiệu suất duy trì có thể được cải thiện và chi phí vận hành có thể được làm giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ hệ thống thể hiện hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo một phương án sáng chế.

Fig.2 là đồ thị thể hiện sự liên quan giữa nồng độ SO_2 trong không khí bên ngoài và độ dẫn điện của chất hấp thụ sau nhựa trao đổi cation, trong hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là sơ đồ hệ thống thể hiện ví dụ được cải biến thứ nhất của hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là sơ đồ hệ thống thể hiện ví dụ được cải biến thứ hai của hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là sơ đồ hệ thống thể hiện ví dụ được cải biến thứ ba của hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo phương án của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ hệ thống thể hiện ví dụ được cải biến thứ tư của hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo phương án của sáng chế.

Fig.7 là sơ đồ hệ thống thể hiện ví dụ được cải biến thứ năm của hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo, hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Phần mô tả sau đây thể hiện trường hợp mẫu mà hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo phương án của sáng chế được áp dụng vào bộ phận điều hòa không khí bên ngoài được trang bị để đưa không khí bên ngoài vào phòng sạch của nhà máy sản xuất chất bán dẫn hoặc nhà máy sản xuất tinh thể lỏng. Fig.1 là sơ đồ hệ thống thể hiện hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo một phương án sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, hệ thống loại bỏ 10 dùng cho chất gây ô nhiễm trong không khí, theo sáng chế được tạo kết cấu để đưa không khí và chất hấp thụ vào tiếp xúc thể khí-lỏng để hòa tan chất gây ô nhiễm có trong không khí vào chất hấp thụ và sau đó loại bỏ chất gây ô nhiễm. Hệ thống loại bỏ 10 bao gồm máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 mà sử dụng chất lỏng hóa học làm chất hấp thụ, thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 được tạo kết cấu để cấp chất lỏng hóa học vào máy

làm sạch không khí giai đoạn trước 11, máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 được bố trí ở phía dòng ra của máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 theo hướng lưu thông không khí và mà sử dụng nước tinh khiết làm chất hấp thụ, nhựa trao đổi ion 14 mà qua đó chất hấp thụ của máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 đi qua, dụng cụ đo độ dẫn điện 15 được tạo kết cấu để đo độ dẫn điện của chất hấp thụ đi qua the nhựa trao đổi ion 14 và bộ kiểm soát 16 được tạo kết cấu để tính lượng chất lỏng hóa học được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 đến máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 dựa vào kết quả đo của dụng cụ đo độ dẫn điện 15.

Máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 bao gồm vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng, bể nước giai đoạn trước 18 được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17, và dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước 19 được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn trước 18 và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17.

Vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 được bố trí trong buồng (không được thể hiện) mà qua đó không khí được lưu thông, và được bố trí thẳng đứng cắt ngang vuông góc hướng dòng không khí (hướng được thể hiện bởi mũi tên hướng từ phía trái sang phía phải trên Fig.1). Vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 được làm từ vật liệu hấp thụ nước hoặc ưa nước, như polyeste và gốm. Bằng cách nhỏ giọt chất hấp thụ lên vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17, màng lỏng được tạo ra trên bề mặt của vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17. Vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 luôn luôn không có kết cấu nêu trên ngay cả khi có kết cấu mà không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng một cách hữu hiệu. Ví dụ, có thể có kết cấu mà chất hấp thụ được phun bởi vòi phun và màn sương của chất hấp thụ được phân tán được thu bởi thiết bị thải, hoặc sự cải biến khác nhau được áp dụng.

Bể nước giai đoạn trước 18 được bố trí bên dưới vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17. Ống thoát nước 20 được nối với bể nước giai đoạn trước 18.

Dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước 19 bao gồm ống tuần hoàn 21 được bố trí từ bể nước giai đoạn trước 18 đến phần bên trên của vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 và bơm tuần hoàn 22 được bố trí ở giữa của ống tuần hoàn 21.

Giữa thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 và ống tuần hoàn 21, ống cấp chất lỏng hóa học 23 được nối, và chất lỏng hóa học được cấp thêm từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 đến chất hấp thụ trong ống tuần hoàn 21 qua ống cấp chất lỏng hóa học 23. Trong trường hợp này, chất lỏng hóa học chứa ít nhất hoặc là dung dịch kiềm, như nước điện phân, hoặc dung dịch axit.

Ví dụ, đối với dung dịch kiềm, kali hydroxit (KOH), natri hydroxit (NaOH), kali cacbonat (K_2CO_3) và natri cacbonat (Na_2CO_3) được sử dụng. Đối với dung dịch axit, axit cacbonic (H_2CO_3), axit clohydric (HCl), axit hypoclorơ (HClO) và axit xitric ($C_6H_8O_7$) được sử dụng.

Ống cấp chất lỏng hóa học 23 có thể được bố trí từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 đến bể nước giai đoạn trước 18, thay vì được nối với ống tuần hoàn 21, sao cho chất lỏng hóa học được cấp thêm từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 đến bể nước giai đoạn trước 18.

Máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 bao gồm vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng, bể nước giai đoạn sau 25 được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24, và dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn sau 27 được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn sau 25 và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 và giữa bể nước giai đoạn sau 25 và nhựa trao đổi ion 14.

Vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 được bố trí trong buồng (không được thể hiện) mà trong đó không khí được lưu thông, và được bố trí thẳng đứng sao cho cắt ngang vuông góc hướng dòng không khí (hướng được thể hiện bởi mũi tên từ phía trái sang phía phải trên Fig.1). Vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 có kết cấu giống nhau như của vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 mô tả trên, và phần mô tả của nó được bỏ qua.

Bể nước giai đoạn sau 25 được bố trí bên dưới vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24. Giữa bể nước giai đoạn sau 25 và bể nước giai đoạn trước 18, ống truyền 26 được bố trí để truyền cả các bể nước 18 và 25 với nhau.

Dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn sau 27 bao gồm ống tuần hoàn thứ nhất 28 được bố trí từ bể nước giai đoạn sau 25 đến phần bên trên của vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24, bơm tuần hoàn 29 được bố trí ở giữa của ống tuần hoàn thứ nhất 28, và ống tuần hoàn thứ hai 30 được phân nhánh từ ống tuần hoàn

thứ nhất 28 ở phía dòng ra của bơm tuần hoàn 29 theo hướng tuần hoàn chất hấp thụ và được nối với bể nước giai đoạn sau 25.

Từ nguồn nước (không được thể hiện) đến bể nước giai đoạn sau 25, ống cấp nước 31 được bố trí sao cho chất hấp thụ được cấp thêm vào bể nước giai đoạn sau 25 qua ống cấp nước 31. Trong trường hợp này, nước tinh khiết được sử dụng làm chất hấp thụ.

Nhựa trao đổi ion 14 ít nhất hoặc là nhựa trao đổi cation hoặc nhựa trao đổi anion. Trong trường hợp mà chất lỏng hóa học được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 đến máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 là dung dịch kiềm, thì bố trí nhựa trao đổi cation. Trong trường hợp mà chất lỏng hóa học được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 là dung dịch axit, thì bố trí nhựa trao đổi anion.

Dụng cụ đo độ dẫn điện 15 được bố trí ở giữa của ống tuần hoàn thứ hai 30 ở phía dòng ra của nhựa trao đổi ion 14 theo hướng tuần hoàn chất hấp thụ. Dụng cụ đo độ dẫn điện 15 được nối điện với bộ kiểm soát 16, và bộ kiểm soát 16 được nối điện với thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12.

Tiếp theo, viện dẫn đến các hình vẽ, hoạt động của hệ thống loại bỏ 10 dùng cho chất gây ô nhiễm trong không khí, theo sáng chế, có phần mô tả nêu trên sẽ được mô tả.

Trước tiên, trong máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11, bơm tuần hoàn 22 của dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước 19 được dẫn động để bơm chất hấp thụ chứa chất lỏng hóa học từ bể nước giai đoạn trước 18. Sau đó, chất hấp thụ được bơm chứa chất lỏng hóa học được nhỏ giọt lên vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 qua ống tuần hoàn 21, và màng lỏng được tạo ra trên bề mặt của vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17.

Như được thể hiện bởi mũi tên đường nét đậm trên Fig.1, khi không khí bên ngoài cần được xử lý được đưa vào buồng nêu trên (không được thể hiện) và sau đó đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 có màng lỏng được tạo ra trên bề mặt như nêu trên, không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng sao cho chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) có trong không khí được hòa tan vào chất hấp thụ và sau đó được loại bỏ. Chất hấp thụ mà chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) được hòa tan vào được nhỏ giọt tự nhiên và sau đó được dẫn ngược vào bể nước giai đoạn trước 18.

Không khí đi qua máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 như được nêu trên được lưu thông vào máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13. Trong máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13, bơm tuần hoàn 29 của dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn sau 27 được dẫn động để bơm chất hấp thụ (nước tinh khiết) từ bể nước giai đoạn sau 25. Chất hấp thụ được bơm (nước tinh khiết) được nhỏ giọt lên vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 qua ống tuần hoàn thứ nhất 28, và màng lỏng được tạo ra trên bề mặt của vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24.

Khi không khí được lưu thông vào máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 được đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 có màng lỏng được tạo ra trên bề mặt như được nêu trên, không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng sao cho chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) có trong không khí được hòa tan vào chất hấp thụ và sau đó được loại bỏ. Sau đó, không khí sạch mà được đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 và mà từ đó chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) được loại bỏ được cấp vào phòng sạch (không được thể hiện), như được thể hiện bởi đường nét đậm trên Fig.1. Sau đó, chất hấp thụ mà chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) được hòa tan vào được nhỏ giọt tự nhiên và sau đó được dẫn ngược vào bể nước giai đoạn sau 25.

Nước tinh khiết làm chất hấp thụ được cấp vào bể nước giai đoạn sau 25 qua ống cấp nước 31, và nước tinh khiết được cấp vào bể nước giai đoạn sau 25 được cấp vào bể nước giai đoạn trước 18 qua ống truyền 26. Sau đó, khi mức chất lỏng của bể nước giai đoạn trước 18 vượt quá mức được xác định trước, chất hấp thụ trong bể nước giai đoạn trước 18 được xả bên ngoài qua ống thoát nước 20. Khi mức chất lỏng của bể nước giai đoạn sau 25 vượt quá mức được xác định trước, chất hấp thụ trong bể nước giai đoạn sau 25 được lưu thông trong bể nước giai đoạn trước 18 qua ống truyền 26 và sau đó được xả bên ngoài qua ống thoát nước 20.

Mặt khác, trong máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13, một phần chất hấp thụ (nước tinh khiết) được bơm từ bể nước giai đoạn sau 25 bằng cách dẫn động bơm tuần hoàn 29 của dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn sau 27 được đi qua nhựa trao đổi ion 14 qua ống tuần hoàn thứ hai 30 và sau đó được dẫn ngược vào bể nước giai đoạn sau 25. Sau đó, trong việc tuần hoàn chất hấp thụ qua ống tuần hoàn thứ hai 30, dụng cụ đo độ dẫn điện 15 đo độ dẫn điện của chất hấp thụ trong ống

tuần hoàn thứ hai 30, và trị số được đo được gửi đến bộ kiểm soát 16. Bộ kiểm soát 16 ước lượng nồng độ của chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) có trong không khí bên ngoài được lưu thông trong máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 dựa vào trị số được đo của độ dẫn điện của chất hấp thụ bởi dụng cụ đo độ dẫn điện 15, và tính toán lượng chất lỏng hóa học cần được cấp vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12. Sau đó, thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 cấp lượng chất lỏng hóa học được xác định trước vào chất hấp thụ của máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 dựa vào kết quả được tính toán.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, viện dẫn đến Fig.1, trong hệ thống loại bỏ 10 dùng cho chất gây ô nhiễm trong không khí, theo phương án của sáng chế, trường hợp mẫu để xử lý không khí bên ngoài chứa lưu huỳnh dioxit (SO_2), mà là chất axit, như các chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) sẽ được mô tả.

Trong ví dụ, khi cả máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 và máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13, máy làm sạch không khí kiểu bay hơi có hiệu quả tập trung là 95 % hoặc lớn hơn được sử dụng. Đối với thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12, dụng cụ cấp nước điện phân kiềm (kali hydroxit (KOH)) có độ pH từ 11 đến 12) được sử dụng. Đối với nhựa trao đổi ion 14, nhựa trao đổi cation được sử dụng. Đối với bộ kiểm soát 16, bộ điều khiển được thông qua ngôn ngữ lập trình (PLC - programmable logic controller) được sử dụng.

Khi không khí cần được xử lý, không khí mà lưu huỳnh dioxit (SO_2) có mật độ 10 ppb (khoảng 40,000 ng/m³) được làm sạch vào đó trong không khí bên ngoài được sử dụng. Thể tích không khí của không khí được thiết lập đến 12,500 m³/h và vận tốc dòng được thiết lập đến 2,5 m/s. Không khí bên ngoài có amoniac (NH_3). tốc độ lưu thông của chất hấp thụ được cấp vào mỗi vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 được thiết lập đến 15 L/min. tốc độ lưu thông của chất hấp thụ cần đi qua nhựa trao đổi cation được thiết lập đến 0,5 L/min (1/30 lượng lưu thông của chất hấp thụ được cấp vào vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24). Tốc độ lưu thông của chất hấp thụ (nước tinh khiết) được cấp vào bể nước giai đoạn sau 25 qua ống cấp nước 31 được thiết lập đến 2 L/min. Khi chất hấp thụ được cấp vào vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17, dung dịch kiềm yếu có độ pH từ 8 đến 9 được sử dụng.

Theo điều kiện nêu trên, như được thể hiện bởi mũi tên đường nét đậm trên Fig.1, khi không khí bên ngoài cần được xử lý được đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17, lưu huỳnh dioxit (SO_2) có trong không khí bên ngoài được loại bỏ bởi phản ứng trung hòa, ion sulfat (SO_4^{2-}) được hòa tan trong chất hấp thụ được nhỏ giọt trên vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17, và chất hấp thụ được nhỏ giọt tự nhiên và sau đó được dẫn ngược vào bể nước giai đoạn trước 18.

Không khí đi qua máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 như được nêu trên được lưu thông vào máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 và sau đó được đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24. Sau đó, amoniac (NH_3) mà không được loại bỏ bởi máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 được loại bỏ, ion amoniac (NH_4^+) được hòa tan vào chất hấp thụ được nhỏ giọt trên vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24, và chất hấp thụ được nhỏ giọt tự nhiên và sau đó được dẫn ngược vào bể nước giai đoạn sau 25. Sau đó, như được thể hiện bởi mũi tên đường nét đậm trên Fig.1, không khí sạch mà từ đó chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) được loại bỏ bằng cách đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 được cấp vào phòng sạch (không được thể hiện).

Mặt khác, trong máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13, một phần của chất hấp thụ (nước tinh khiết) được đi qua nhựa trao đổi ion 14 qua ống tuần hoàn thứ hai 30, và cation, như ion amoniac (NH_4^+), vào chất hấp thụ được giữ. Sau đó, độ dẫn điện của chất hấp thụ đi qua nhựa trao đổi ion 14 được đo bởi dụng cụ đo độ dẫn điện 15. Do anion, như ion sulfat (SO_4^{2-}), không được giữ và nhưng đi qua nhựa trao đổi ion 14, khi trị số của độ dẫn điện của chất hấp thụ đi qua nhựa trao đổi ion 14 được làm tăng lên, có thể là nồng độ của lưu huỳnh dioxit (SO_2) có trong không khí bên ngoài được tăng lên.

Sau đó, chúng tôi thực hiện các thử nghiệm và sau đó đã phát hiện ra là giữa độ dẫn điện của chất hấp thụ đi qua nhựa trao đổi ion 14 trong máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 và nồng độ của chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) trong không khí bên ngoài trước khi đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 trong máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11, có sự liên quan được thể hiện trên Fig.2.

Từ sự liên quan giữa nồng độ SO_2 bên ngoài y, được vẽ đồ thị theo trục thẳng đứng, và độ dẫn điện x của chất hấp thụ sau nhựa trao đổi cation, được vẽ đồ thị theo

trục nằm ngang, thu được trên Fig.2, phương trình kiểm soát sau đây thu được:

$$y = 21,023x - 21,588.$$

$$R^2 \text{ (nhân hệ số tương quan)} = 0,999.$$

Bộ kiểm soát 16 ước lượng nồng độ y của lưu huỳnh dioxide (SO_2) có trong không khí bên ngoài được lưu thông trong máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 dựa vào trị số được đo x của độ dẫn điện của chất hấp thụ nhận được từ dụng cụ đo độ dẫn điện 15 và phương trình kiểm soát nêu trên. Sau đó, bộ kiểm soát 16 sử dụng dữ liệu thử nghiệm thể hiện sự liên quan giữa nồng độ lưu huỳnh dioxide (SO_2) và tốc độ lưu thông kali hydroxit (KOH) được yêu cầu, tính toán tốc độ lưu thông của dung dịch kali hydroxit được xác định trước cần được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11, và sau đó gửi lượng tính được vào thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12. Thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 cấp tốc độ lưu thông dung dịch kali hydroxit được xác định trước vào chất hấp thụ lưu thông qua ống tuần hoàn 21 của dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước 19 dựa vào trị số tính toán được bằng bộ kiểm soát 16.

Do đó, như được thể hiện trên Bảng 1, có thể thu được lớn hơn 99 % tốc độ loại bỏ cao của lưu huỳnh dioxide (SO_2) trong không khí bên ngoài và lớn hơn 94 % tốc độ loại bỏ cao của amoniac (NH_3) trong không khí bên ngoài.

Bảng 1

Chất	Đầu vào của máy làm sạch không khí giai đoạn trước (ng/m^3)	Đầu ra của máy làm sạch không khí giai đoạn trước (ng/m^3)	Đầu ra của máy làm sạch không khí giai đoạn sau (ng/m^3)	Hiệu quả loại bỏ (%)
SO_4^{2-}	40.000	1.000	190	99,5
NH_4^+	2.100	1.400	120	94,3

Mối liên quan giữa độ dẫn điện của chất hấp thụ sau nhựa trao đổi cation và nồng độ SO_2 trong không khí bên ngoài được thay đổi phụ thuộc vào các tham số khác nhau, như tốc độ đi qua của không khí cần được xử lý, tốc độ lưu thông cấp của nước tinh khiết vào máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 và hiệu quả loại bỏ của chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) trong không khí. Cụ thể, trị số của nồng độ SO_2 trong không khí bên ngoài so với độ dẫn điện của chất

hấp thụ sau nhựa trao đổi cation có xu hướng nhỏ hơn khi tốc độ đi qua của không khí cần được xử lý được tăng lên, tốc độ lưu thông cấp của nước tinh khiết vào máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 được làm giảm và hiệu quả loại bỏ của chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) trong không khí được giảm xuống. Sau đó, khi bộ kiểm soát 16 tính toán tốc độ lưu thông của kali hydroxit cần được cấp vào chất hấp thụ trong ống tuần hoàn 21, các phương trình kiểm soát khác nhau tương ứng với các tham số nêu trên được sử dụng.

Theo hệ thống loại bỏ 10 dùng cho chất gây ô nhiễm trong không khí được nêu trên, theo phương án của sáng chế, nồng độ của chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) trong không khí bên ngoài được ước lượng và tốc độ lưu thông của chất lỏng hóa học được yêu cầu được cấp sao cho có thể làm giảm tốc độ lưu thông của chất lỏng hóa học một cách rõ ràng.

Ngoài ra, việc kiểm soát bằng cách sử dụng dụng cụ đo độ dẫn điện 15 tạo ra khả năng kiểm soát cao sao cho có thể làm giảm tần xuất thay thế và tần số duy trì của các chi tiết.

Ngoài ra, nước tinh khiết được cấp liên tục vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 và máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 sao cho có thể ngăn sự phân tán lại của chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) được loại bỏ bởi máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 và ngăn sự xuất hiện vảy cặn.

Ngoài ra, tốc độ lưu thông của chất hấp thụ đi qua nhựa trao đổi ion 14 rất nhỏ (ví dụ, 1/30 lượng chất hấp thụ được cấp vào vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24) và nồng độ của nó thấp sao cho có thể làm giảm tần xuất thay thế và tần số duy trì của nhựa trao đổi ion 14.

Ngoài ra, do máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 loại bỏ chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) bằng phản ứng trung hòa, nên có thể làm cho khả năng loại bỏ của chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) cao và ngăn sự phân tán lại. Như được mô tả trong ví dụ này, việc sử dụng kali hydroxit (KOH) làm chất lỏng hóa học làm cho nó có thể cải thiện an toàn do kali hydroxit (KOH) không được hoạt động là nguồn chất gây ô nhiễm.

Hệ thống loại bỏ 10 dùng cho chất gây ô nhiễm trong không khí nêu trên, theo phương án của sáng chế có thể được cải biến theo các cách khác nhau. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.3, trong máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13, phần tiếp nhận 32 có dung tích nhỏ hơn là của bể nước giai đoạn sau 25 có thể được bố trí

giữa vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 và bể nước giai đoạn sau 25, và dụng cụ cấp nước 33 (bơm cấp nước 34 và ống cấp nước 35) được tạo kết cấu để đưa chất hấp thụ từ phần tiếp nhận 32 vào nhựa trao đổi ion 14 có thể được bố trí. Bằng kết cấu như vậy, chất hấp thụ được nhỏ giọt trên vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 thu được trong phần tiếp nhận 32 trước khi rơi vào trong bể nước giai đoạn sau 25 và sau đó đi qua nhựa trao đổi ion 14 sao cho dụng cụ đo độ dẫn điện 15 có thể phát hiện riêng sự tăng lên của độ dẫn điện của chất hấp thụ sau khi đi qua nhựa trao đổi ion 14. Việc này làm cho nó có thể cấp nhanh chóng tốc độ lưu thông của chất lỏng hóa học được yêu cầu từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 vào chất hấp thụ trong ống tuần hoàn 21 phụ thuộc vào sự tăng lên độ ngọt của độ dẫn điện sao cho độ đáp ứng có thể được cải thiện.

Trong hệ thống loại bỏ 10 dùng cho chất gây ô nhiễm trong không khí nêu trên, theo phương án của sáng chế, nước tinh khiết được cấp vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 và máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 qua máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi kết cấu nêu trên.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, không bố trí ống truyền 26 giữa bể nước giai đoạn trước 18 và bể nước giai đoạn sau 25, thì nước tinh khiết có thể được cấp vào các bể nước 18 và 25 qua lần lượt các ống cấp nước 36 và 31 tách ra.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.5, không bố trí ống tuần hoàn thứ nhất 28 quanh bể nước giai đoạn sau 25, thì nước tinh khiết có thể được cấp trực tiếp vào vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 qua ống ước cấp thêm 37 và nước tinh khiết có thể được cấp từ bể nước giai đoạn sau 25 vào bể nước giai đoạn trước 18 qua ống truyền 26.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.6, không bố trí ống truyền 26 giữa bể nước giai đoạn trước 18 và bể nước giai đoạn sau 25, nước tinh khiết có thể được cấp vào vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17 và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 qua lần lượt các ống nước cấp thêm 38 và 37 tách riêng. Trong trường hợp này, dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước 19 và ống tuần hoàn thứ nhất 28 quanh bể nước giai đoạn sau 25 không được bố trí.

Hệ thống loại bỏ 10 dùng cho chất gây ô nhiễm trong không khí nêu trên, theo phương án của sáng chế có máy làm sạch không khí hai giai đoạn bao gồm máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 và máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13.

Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.7, hệ thống loại bỏ 40 có thể có máy làm sạch không khí ba giai đoạn bao gồm máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11, máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13 và máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian 41 được bố trí giữa máy làm sạch không khí giai đoạn trước và máy làm sạch không khí giai đoạn sau 11 và 13.

Trong ví dụ được cải biến nêu trên, máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian 41 bao gồm vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trung gian 42, bể nước giai đoạn trung gian 43 và dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trung gian 44. Giữa bể nước giai đoạn trung gian 43 và bể nước giai đoạn sau 25, ống truyền thứ nhất 45 được bố trí, và giữa bể nước giai đoạn trước 18 và bể nước giai đoạn sau 25, ống truyền thứ hai 46 được bố trí. Dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trung gian 44 bao gồm ống tuần hoàn 47 được bố trí từ bể nước giai đoạn trung gian 43 đến phần bên trên của vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trung gian 42 và bơm tuần hoàn 48 được bố trí ở giữa của ống tuần hoàn 47.

Giữa thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 và ống tuần hoàn giai đoạn trước 21, ống cấp chất lỏng hóa học 23 được nối sao cho chất lỏng hóa học của dung dịch kiểm được cấp thêm từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 vào chất hấp thụ trong ống tuần hoàn giai đoạn trước 21 qua ống cấp chất lỏng hóa học 23. Giữa thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 và ống tuần hoàn giai đoạn trung gian 47, ống cấp thêm chất lỏng hóa học 49 được nối sao cho chất lỏng hóa học của dung dịch axit được cấp thêm từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12 vào chất hấp thụ trong ống tuần hoàn giai đoạn trung gian 47 qua ống cấp thêm chất lỏng hóa học 49.

Nhựa trao đổi ion 14 bao gồm cả nhựa trao đổi cation 14a và nhựa trao đổi anion 14b. Dụng cụ đo độ dẫn điện 15 bao gồm dụng cụ đo độ dẫn điện thứ nhất 15a được bố trí ở phía dòng ra của nhựa trao đổi cation 14a và dụng cụ đo độ dẫn điện thứ hai 15b được bố trí ở phía dòng ra của nhựa trao đổi anion 14b. Dụng cụ đo độ dẫn điện thứ nhất 15a và dụng cụ đo độ dẫn điện thứ hai 15b được nối điện với bộ kiểm soát 16, và bộ kiểm soát 16 được nối điện với thiết bị cấp chất lỏng hóa học 12.

Trong hệ thống loại bỏ 40 dùng cho chất gây ô nhiễm trong không khí, có kết cấu nêu trên, như được thể hiện bởi mũi tên đường nét đậm trên Fig.7, không khí bên ngoài cần được xử lý được đưa vào buồng nêu trên (không được thể hiện), đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước 17, và sau đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng sao cho chất axit có trong không khí

được hòa tan vào chất hấp thụ và sau đó được loại bỏ.

Sau khi đi qua máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11, không khí được lưu thông vào máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian 41, đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trung gian 42, và sau đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng sao cho chất kiềm có trong không khí được hòa tan vào chất hấp thụ và sau đó được loại bỏ.

Sau khi đi qua máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian 41, không khí được lưu thông vào máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13, đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24, và sau đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng sao cho chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) có trong không khí được hòa tan vào chất hấp thụ và sau đó được loại bỏ. Sau đó, không khí sạch được đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau 24 và mà từ đó chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) được loại bỏ được cấp vào phòng sạch (không được thể hiện) như được thể hiện bởi đường nét liền đậm trên Fig.7.

Nước tinh khiết làm chất hấp thụ được cấp vào bể nước giai đoạn sau 25 qua ống cấp nước 31, và nước tinh khiết được cấp vào bể nước giai đoạn sau 25 được cấp vào bể nước giai đoạn trước 18 và bể nước giai đoạn trung gian 43 qua lần lượt ống truyền thứ hai 46 và ống truyền thứ nhất 45.

Mặt khác, trong máy làm sạch không khí giai đoạn sau 13, một phần của chất hấp thụ (the nước tinh khiết) được bơm từ bể nước giai đoạn sau 25 đi qua nhựa trao đổi cation 14a và nhựa trao đổi anion 14b, và sau đó độ dẫn điện của chúng được đo bởi dụng cụ đo độ dẫn điện thứ nhất 15a và dụng cụ đo độ dẫn điện thứ hai 15b. Các trị số được đo được gửi vào bộ kiểm soát 16. Bộ kiểm soát 16 ước lượng nồng độ của chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs) có trong không khí bên ngoài được lưu thông vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 dựa vào các trị số được đo của độ dẫn điện bằng dụng cụ đo độ dẫn điện thứ nhất 15a và dụng cụ đo độ dẫn điện thứ hai 15b, và tính toán tốc độ lưu thông của chất lỏng hóa học cần được cấp vào mỗi máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 và máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian 41.

Theo hệ thống loại bỏ 40 nêu trên dùng cho chất gây ô nhiễm trong không khí, bố trí máy làm sạch không khí giai đoạn trước 11 và máy làm sạch không khí giai đoạn trung gian 41 làm cho nó có thể loại bỏ chất gây ô nhiễm dạng phân tử

trong không khí (AMCs) bao gồm cả chất kiềm và chất axit có trong không khí bên ngoài với hiệu quả cao và để cải thiện tốc độ loại bỏ chất gây ô nhiễm dạng phân tử trong không khí (AMCs).

Các phương án theo sáng chế nêu trên mô tả các trường hợp mẫu mà hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo phương án của sáng chế được áp dụng vào bộ điều hòa không khí bên ngoài được trang bị để đưa không khí bên ngoài vào phòng sạch của nhà máy sản xuất chất bán dẫn hoặc nhà máy sản xuất tinh thể lỏng. Tuy nhiên, chúng chỉ được minh họa bằng ví dụ, và tất nhiên là sáng chế có thể được áp dụng vào các bộ điều hòa không khí thông thường cho việc sử dụng khác trong nhà máy sản xuất các linh kiện điện tử và thiết bị điện tử.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm phân tử không khí trong không khí, mà trong đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng để hòa tan chất gây ô nhiễm chứa trong không khí vào chất hấp thụ và loại bỏ nó, hệ thống loại bỏ này bao gồm:

máy làm sạch không khí giai đoạn trước mà sử dụng chất lỏng hóa học chứa hoặc là dung dịch kiềm hoặc dung dịch axit làm chất hấp thụ;

thiết bị cấp chất lỏng hóa học được tạo kết cấu để cấp chất lỏng hóa học vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước;

máy làm sạch không khí giai đoạn sau mà sử dụng nước tinh khiết làm chất hấp thụ, máy làm sạch không khí giai đoạn sau được bố trí ở phía dòng ra của máy làm sạch không khí giai đoạn trước theo hướng lưu thông không khí;

nhựa trao đổi ion mà qua đó chất hấp thụ của máy làm sạch không khí giai đoạn sau được đi qua, nhựa trao đổi ion là nhựa trao đổi cation khi chất hấp thụ chứa dung dịch kiềm và nhựa trao đổi ion là nhựa trao đổi anion khi chất hấp thụ chứa dung dịch axit; và

bộ kiểm soát được tạo kết cấu để ước lượng nồng độ của chất gây ô nhiễm có trong không khí được lưu thông vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước dựa vào độ dẫn điện của chất hấp thụ đi qua nhựa trao đổi ion và sau đó để tính toán tốc độ lưu thông của chất lỏng hóa học được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học vào máy làm sạch không khí giai đoạn trước.

2. Hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo điểm 1, trong đó máy làm sạch không khí giai đoạn trước bao gồm:

vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng;

bể nước giai đoạn trước được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước; và

dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn trước và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước,

máy làm sạch không khí giai đoạn sau bao gồm:

vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng;

bể nước giai đoạn sau được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau; và

dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn sau được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn sau và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau và giữa bể nước giai đoạn sau và nhựa trao đổi ion, và

chất lỏng hóa học được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học vào dụng cụ tuần hoàn giai đoạn sau hoặc bể nước giai đoạn trước.

3. Hệ thống loại bỏ chất gây ô nhiễm trong không khí, theo điểm 1, trong đó máy làm sạch không khí giai đoạn trước bao gồm:

vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng;

bể nước giai đoạn trước được tạo kết cấu để lưu trữ chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước; và

dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn trước được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn trước và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn trước,

máy làm sạch không khí giai đoạn sau bao gồm:

vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau mà nhờ đó không khí và chất hấp thụ được đưa vào tiếp xúc thể khí-lỏng;

bể nước giai đoạn sau được bố trí bên dưới vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau;

phần tiếp nhận có dung tích nhỏ hơn là của bể nước giai đoạn sau và được bố trí giữa vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau và bể nước giai đoạn sau sao cho chất hấp thụ đi qua vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau được nhận tạm thời và chất hấp thụ tràn ra từ phần tiếp nhận được lưu trữ trong bể nước giai đoạn sau;

dụng cụ cấp nước được tạo kết cấu để đưa chất hấp thụ từ phần tiếp nhận đến nhựa trao đổi ion; và

dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn sau được tạo kết cấu để tuần hoàn chất hấp thụ giữa bể nước giai đoạn sau và vật liệu tiếp xúc thể khí-lỏng giai đoạn sau, và

chất lỏng hóa học được cấp từ thiết bị cấp chất lỏng hóa học vào dụng cụ tuần hoàn chất hấp thụ giai đoạn sau hoặc bể nước giai đoạn trước.

FIG. 1

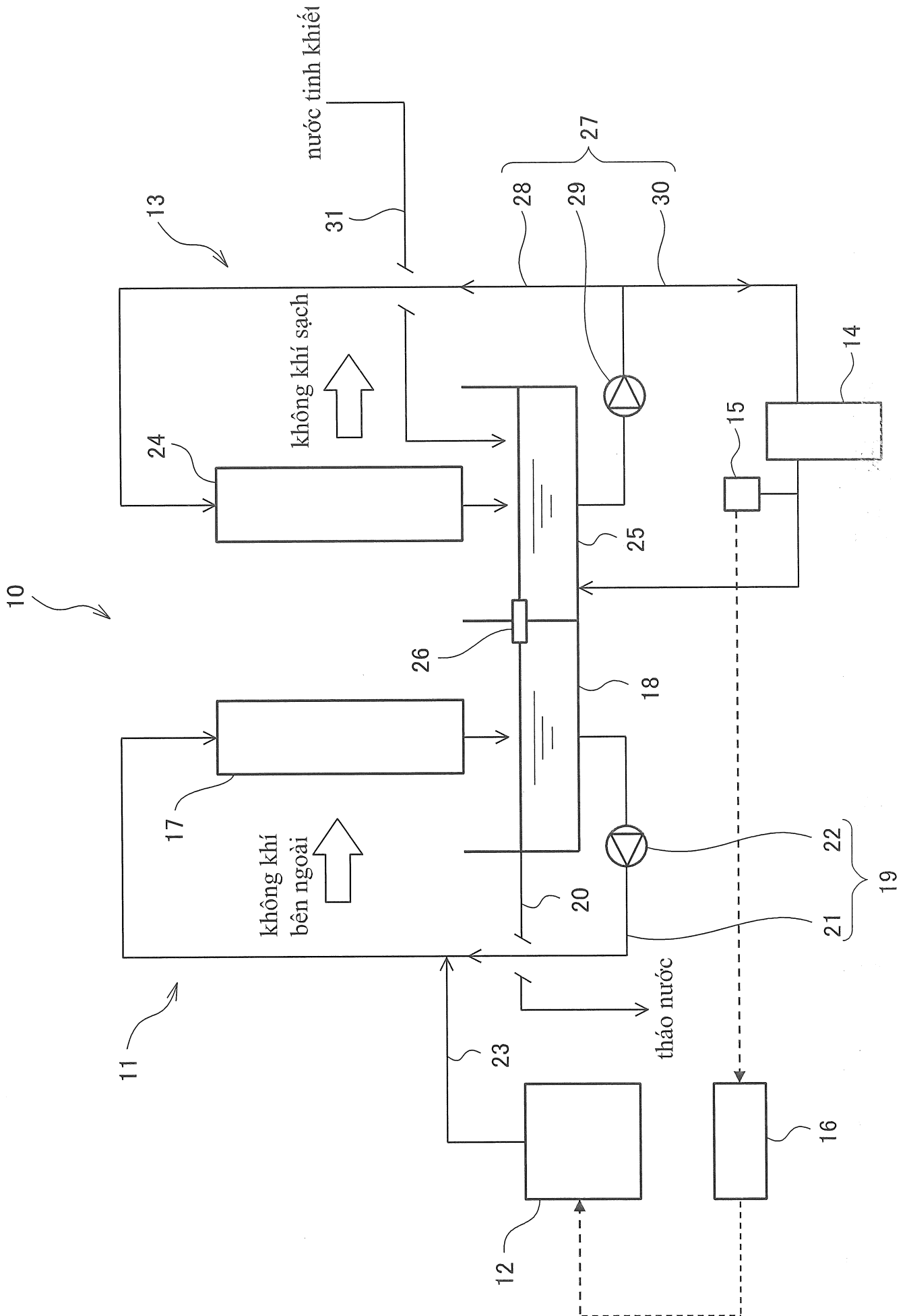


FIG. 2

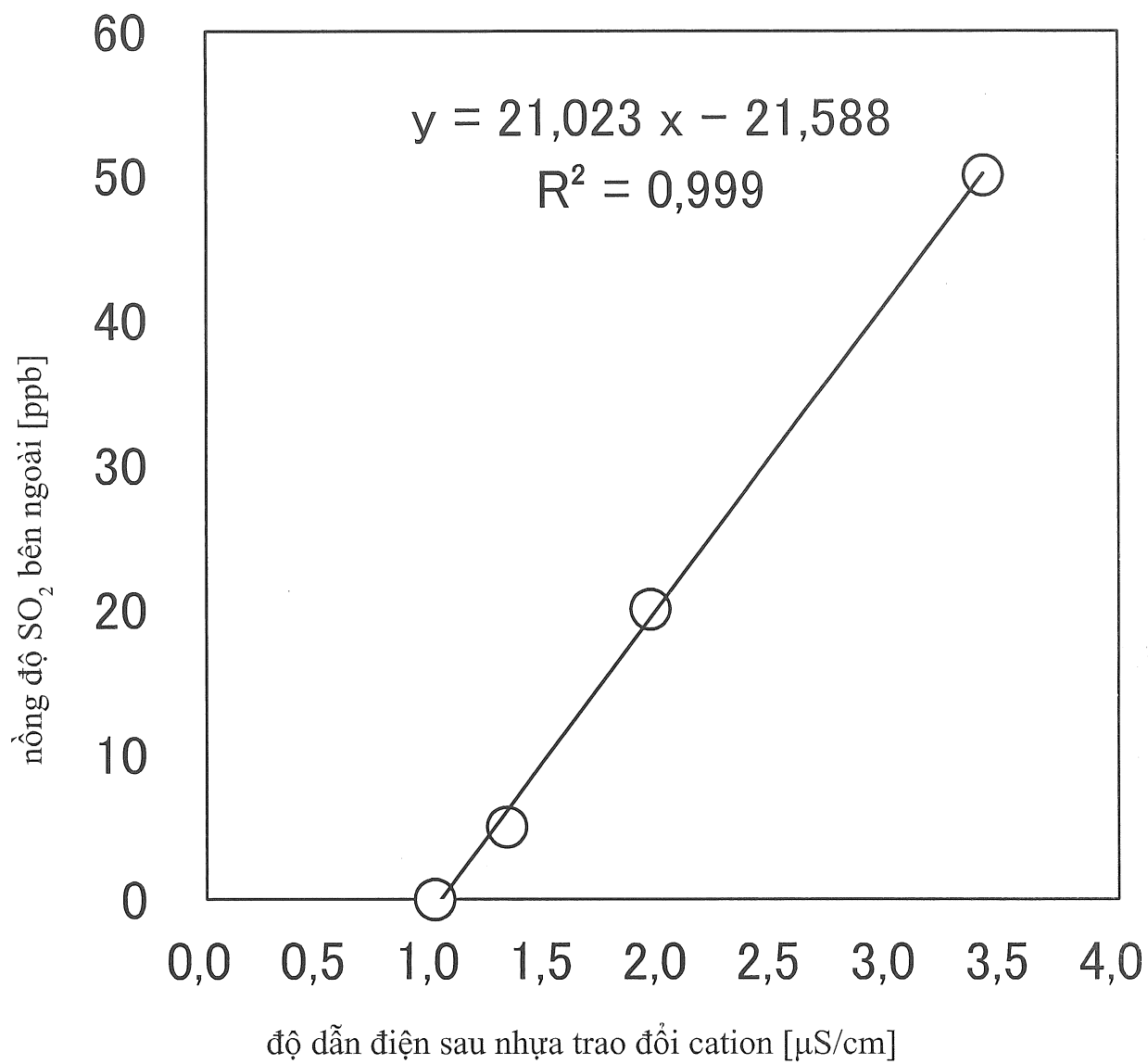


FIG. 3

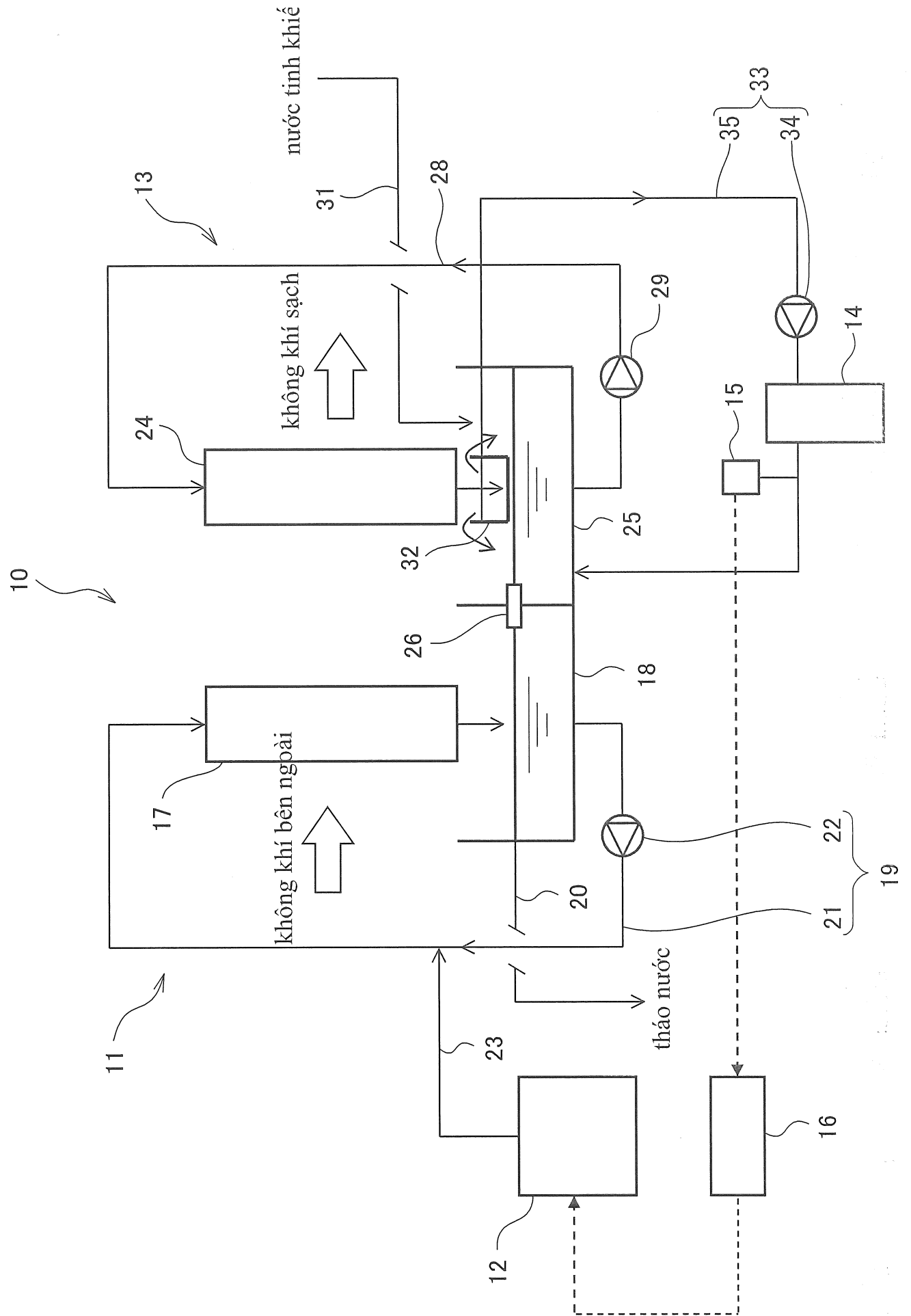


FIG. 4

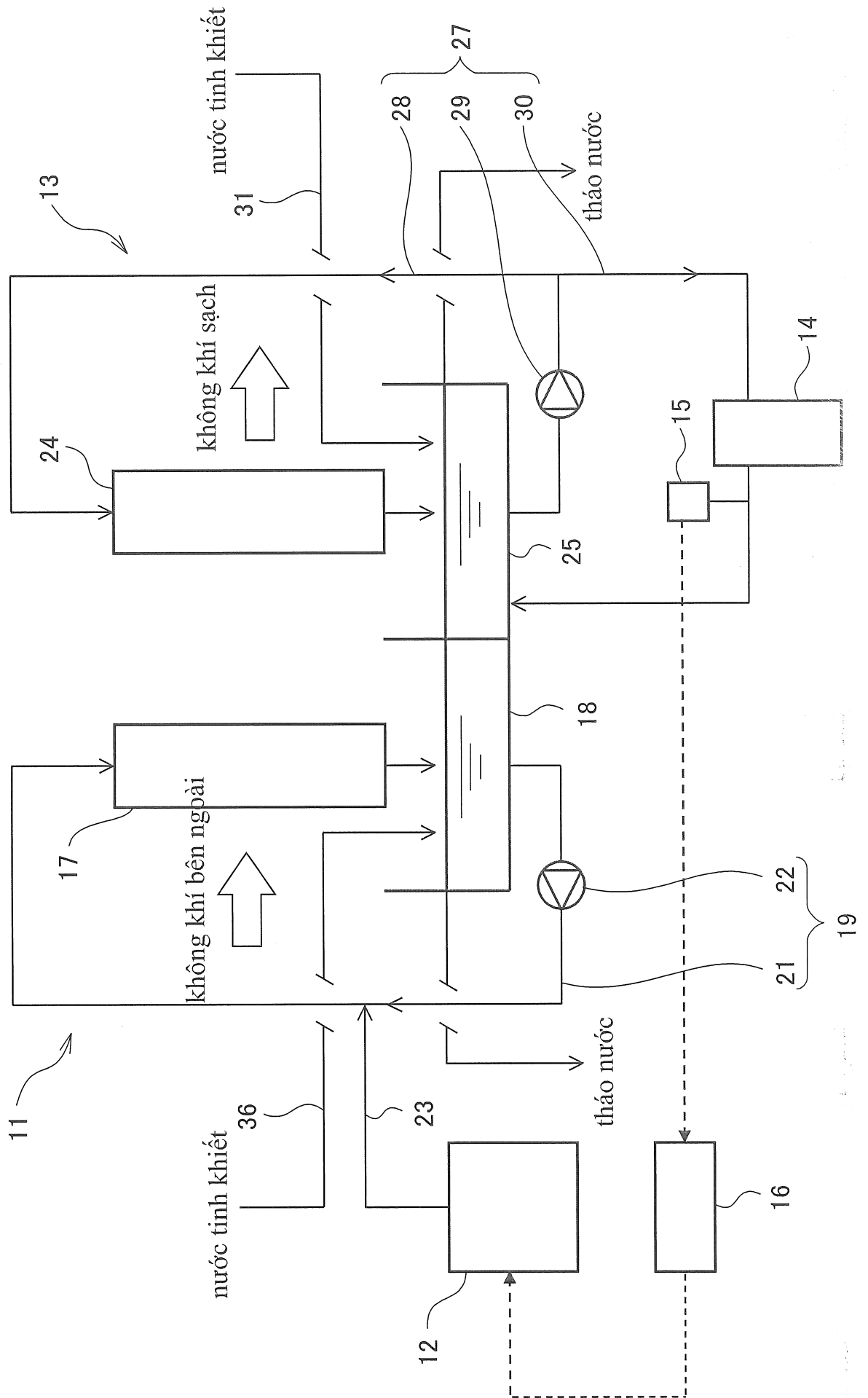


FIG. 5

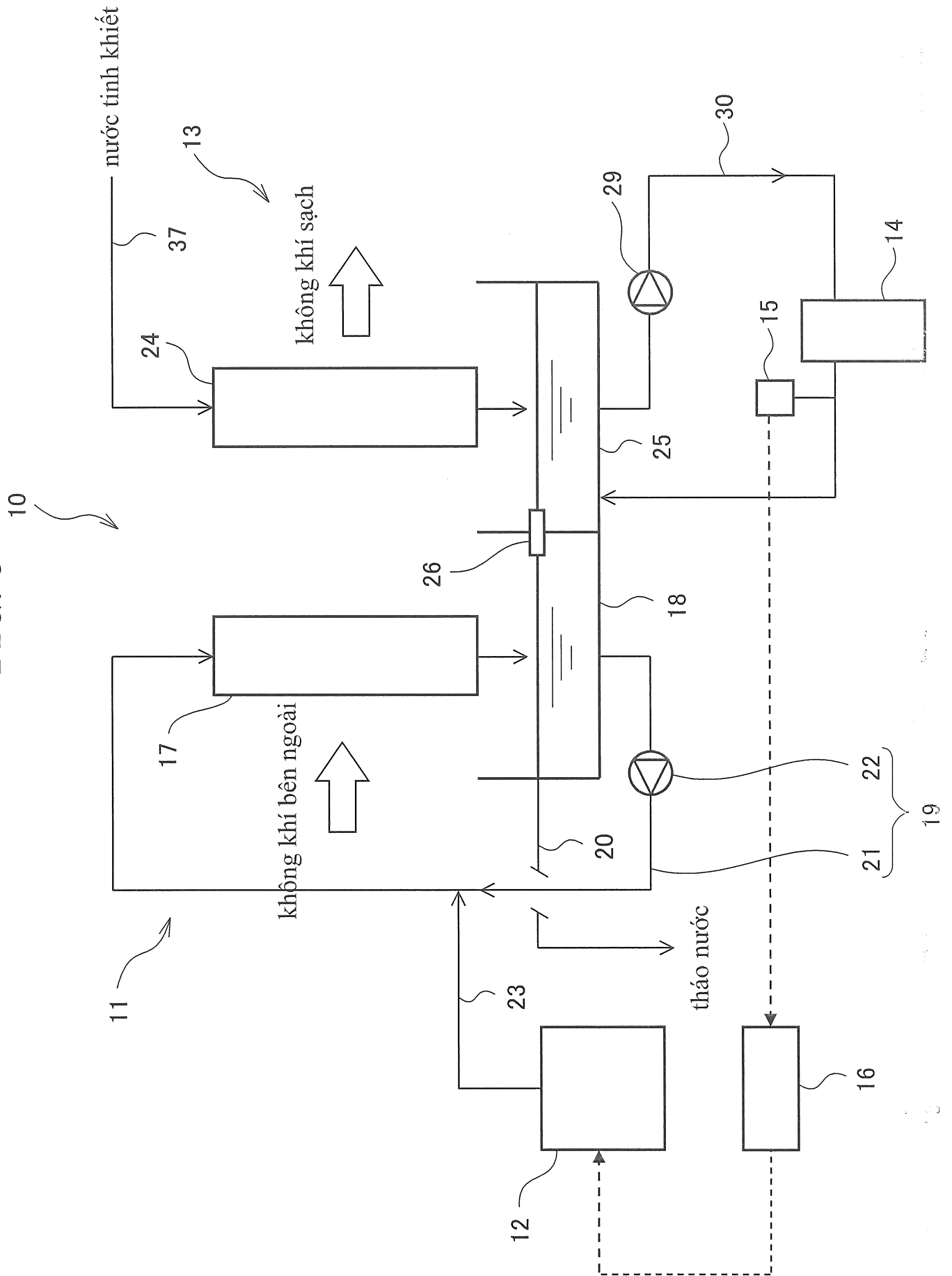


FIG. 6

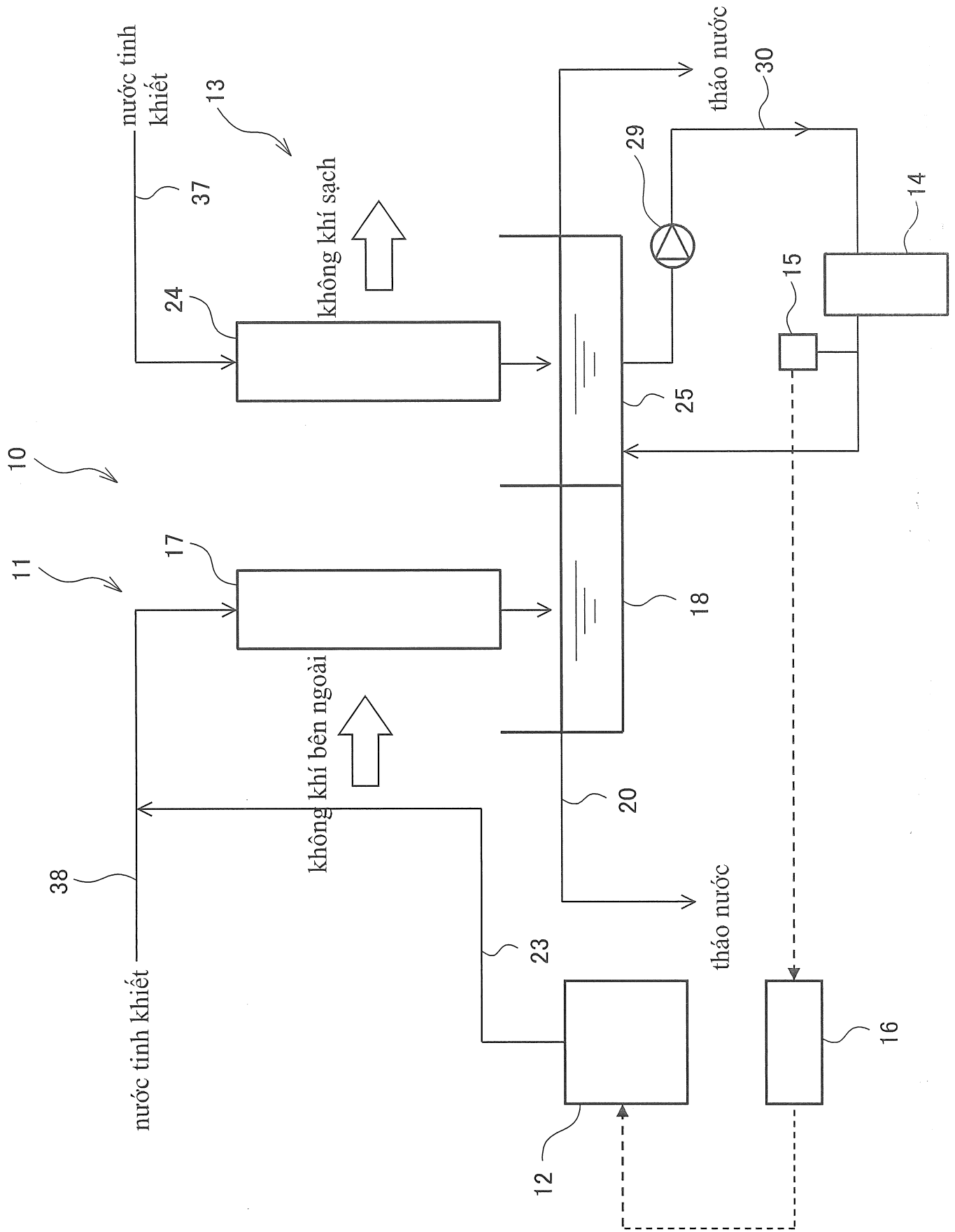


FIG. 7

