



(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)



1-0033137

(51)⁷ B01D 47/02

(13) B

(21) 1-2017-05358

(22) 02/11/2015

(86) PCT/CA2015/000563 02/11/2015

(87) WO 2016/191846 08/12/2016

(30) 62/169,856 02/06/2015 US

(45) 25/09/2022 414

(43) 27/08/2018 365A

(73) PACIFIC GREEN TECHNOLOGIES INC. (US)

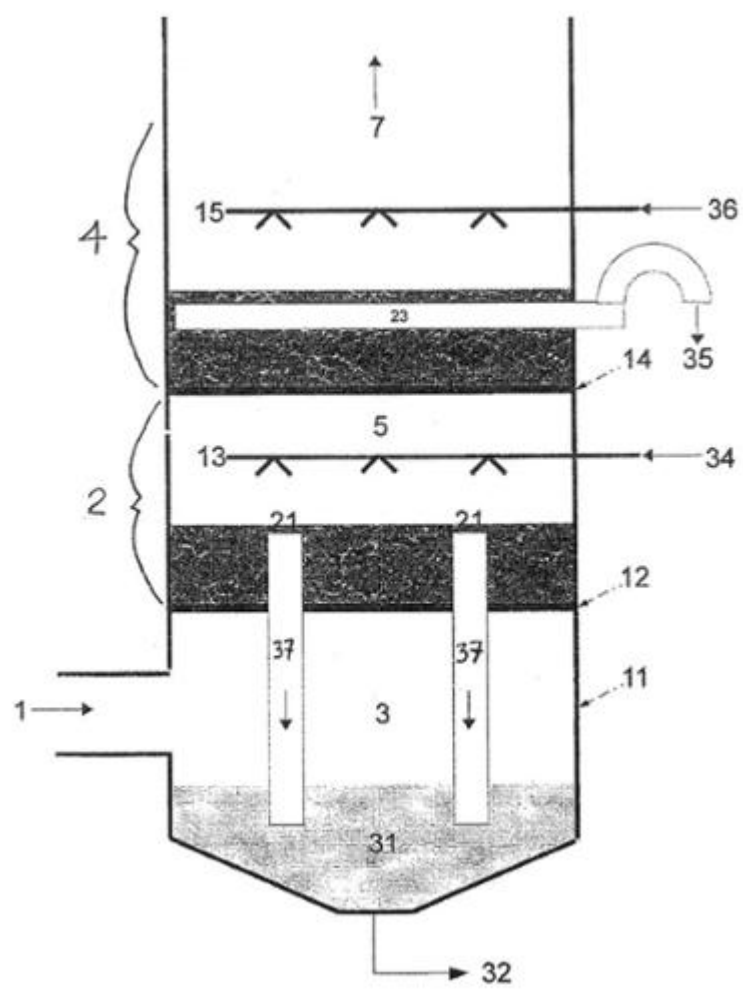
5205 Prospect Road, Suite 135-226, San Jose, CA 95129, United States of America

(72) MCCLELLAND, Kenneth James (CA).

(74) Công ty TNHH FAVI (FAVI CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ LỌC KHÍ HƯỞNG THĂNG ĐỨNG ĐỂ LOẠI BỎ CÁC TẠP CHẤT RIÊNG BIỆT RA KHỎI DÒNG KHÍ NHIỄM BẨN, VÀ PHƯƠNG PHÁP LOẠI BỎ CÁC TẠP CHẤT RA KHỎI DÒNG KHÍ NHIỄM BẨN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị lọc khí hướng thăng đứng để loại bỏ các tạp chất riêng biệt ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn và phương pháp loại bỏ các tạp chất ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn. Sáng chế liên quan tới kết cấu đầu lọc ướt có hướng nằm ngang và các đặc tính vận hành ngáp cho phép lọc khí ướt hoàn toàn ở các vùng tương tác, mỗi vùng này có các chất trung hòa khác nhau. Dung lượng của các vùng lọc nâng cao hiệu quả loại bỏ chất gây ô nhiễm toàn phần bằng cách bổ sung vùng tương tác khử sạch cho các hệ thống loại bỏ vật liệu dạng hạt và khí axit hoặc bằng cách mở rộng giới hạn của chất gây ô nhiễm cần loại bỏ nhờ sử dụng các dung dịch trung hòa khác nhau hoặc kết hợp các phương pháp trên. Kết cấu đầu ngáp cho phép một thiết bị lọc khí đạt được mức độ hiệu quả loại bỏ cao với các chất gây ô nhiễm mà sẽ giảm chi phí, và các phức tạp tương tác ở vùng tiếp xúc khi cần thay thế các thiết bị này. Các thiết bị lọc khí đầu ngáp được ứng dụng để loại bỏ chất gây ô nhiễm trong khí xả khi đốt và trong các ứng dụng công nghiệp và hóa học mà sẽ sinh ra bụi, mùi và các khí axit.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp loại bỏ các chất phát thải gây ô nhiễm không khí và cụ thể là đề cập đến thiết bị dùng để lọc các tạp chất ra khỏi các khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các chất phát thải gây ô nhiễm không khí từ việc đốt than đá, chất thải rắn trong thành phố và sinh khối, và các chất thải dạng khí từ các quá trình công nghiệp và hoá học ngày càng được khống chế bởi các tổ chức môi trường thuộc chính phủ do yêu cầu bảo vệ môi trường chung ngày càng lớn cùng với sự phát triển của các công nghệ giảm thiểu ô nhiễm sẽ cho phép thực hiện được nhiều tiêu chuẩn hạn chế hơn. Các hạn chế này thay đổi theo quốc gia, khu vực và độ gần của nguồn ô nhiễm không khí với các vùng trung tâm. Các quy tắc này nhằm tới việc đốt cháy các sản phẩm phụ trong một phạm vi rộng bao gồm vật liệu dạng hạt; các khí axit như lưu huỳnh dioxit, hydro clorua và hydro florua và các kim loại như thủy ngân và các nhóm kim loại đã biết mà chúng sẽ ảnh hưởng bất lợi tới sức khoẻ con người. Nhiều hệ thống giảm thiểu ô nhiễm đang sử dụng ngày nay bởi các dịch vụ và các quy trình công nghiệp có lịch sử phát triển tính từ ngày thành lập các quy tắc môi trường đầu tiên. Các thiết bị này sử dụng các quy trình cơ học và hoá học đã biết để loại bỏ các thành phần gây ô nhiễm đã ổn định ra khỏi các dòng khí. Các giới hạn phát thải nghiêm ngặt đang được áp dụng và các giới hạn nghiêm ngặt hơn đang chờ thực hiện yêu cầu các phương thức tiếp cận thay thế. Các phương thức tiếp cận thay thế này bao gồm các cải tiến thêm nữa với các công nghệ hiện tại để nâng cao hiệu quả loại bỏ chất gây ô nhiễm của chúng.

Các chất phát thải do việc đốt các nhiên liệu diesel trong các ứng dụng hàng hải và phát điện cũng là các nguồn phát tán ổn định. Thông thường, các tàu chở côngtenơ và hàng hoá mà chở các hàng hóa giao dịch quốc tế sử dụng các nhiên liệu dạng than chứa từ 2,5 tới 2,7% lưu huỳnh. Ngoài ra, các động cơ diesel trên biển sinh ra lượng lớn tro, muối và nhiên liệu chưa đốt mà sẽ phát tán vào khí quyển trên các đại dương. Lưu huỳnh và các chất phát thải dạng hạt này lớn hơn giới hạn cho phép trong các quy tắc môi

trường áp dụng cho các hoạt động trên đất liền. Các quy tắc với các chất phát thải trong các vùng lãnh hải cũng như khu vực bến cảng được thực hiện bởi các cơ quan môi trường của quốc gia và vùng lãnh thổ và trong các vùng biển quốc tế bởi Tổ chức hàng hải quốc tế. Các tùy chọn có sẵn để đáp ứng các yêu cầu của các quy tắc này bao gồm bổ sung các công nghệ lọc hoặc thay đổi nguồn cấp nhiên liệu cho các tàu thành các nhiên liệu có lưu huỳnh thấp.

Các công nghệ xử lý chất phát thải dùng cho quá trình đốt nêu trên thường có thể được chia thành các hệ thống khô và ướt. Các hệ thống khô sử dụng các công nghệ khác nhau để giải quyết việc loại bỏ các khí axit và chất dạng hạt. Việc khử lưu huỳnh khí xả khô thường được thực hiện bằng các thiết bị như tháp sấy phun sương. Phổ biến trong số các hệ thống xử lý chất dạng hạt khô là các bộ lọc khí kiểu túi và các bộ lắng tĩnh điện.

Các hệ thống ướt sử dụng kết hợp với việc đốt các khí xả thường sử dụng huyền phù đặc ngâm nước chứa vật liệu kiềm như đá vôi, vôi sống, vôi tôi hoặc vôi tăng cường làm chất trung hoà. Các hệ thống lọc ướt sử dụng một vài phương pháp tạo ra sự tương tác giữa huyền phù đặc ngâm nước và khí xả nhiễm bẩn. Phương thức tiếp cận đơn giản là sử dụng tháp phun hoặc thiết bị tương tự để phân phối huyền phù đặc vào trong khí xả nhằm loại bỏ lưu huỳnh dioxit, hydro clorua và hydro florua nhờ phản ứng với huyền phù đặc để tạo thành các hợp chất trên cơ sở canxi. Sự tương tác giữa khí xả và huyền phù đặc đã phun thường là tự nhiên và không hiệu quả như hoặc có hiệu quả như các hệ thống lọc ướt cưỡng bức.

Các hệ thống lọc ướt cưỡng bức sử dụng các phương thức tiếp cận bằng kết cấu để cưỡng bức khí xả vào trong các chất phản ứng kiềm chứa trong huyền phù đặc ngâm nước. Kết cấu của các hệ thống này tạo ra vùng phản ứng rồi sẽ tăng thời gian phản ứng, và đảm bảo sự tương tác hoàn toàn giữa khí xả và huyền phù đặc có tính kiềm giúp cải thiện hiệu quả loại bỏ khí axit. Ngoài ra, vùng chảy rối tạo ra môi trường để chuyển vật chất dạng hạt từ khí xả tới dung dịch lọc. Các vùng chảy rối này được tạo ra bởi các đầu lọc chứa các cửa chìm trong khối chất lưu lọc. Khí xả đi qua các cửa ở vận tốc cao sẽ tạo ra vùng chảy rối trong dung dịch lọc để chuyển vật chất dạng hạt và tạo ra vùng phản ứng cho sự tương tác hóa chất.

Nhờ đó, dạng hệ thống ướt này có khả năng loại bỏ nhiều chất gây ô nhiễm trong một lần đi qua. Tuy nhiên, có giới hạn trong việc vận hành với một sự tương tác trong

phần chứa chất lưu lọc, thường nằm ở chân của thiết bị lọc khí. Phương thức tiếp cận của nó không cho phép xếp chồng các đầu lọc để thu được nhiều vùng lọc khi chất khí đi qua thiết bị lọc khí.

Các giới hạn phát thải hạn chế hơn được áp dụng cho ngành công nghiệp để kiểm soát các chất gây ô nhiễm không khí từ sự đốt, các quy trình công nghiệp và hóa chất yêu cầu cải thiện các phương thức tiếp cận để tạo ra các hệ thống hiệu quả cao và có chi phí thấp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị lọc khí hướng thẳng đứng để loại bỏ các tạp chất riêng biệt ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn, có bể lọc có phần đỉnh, đáy, thành hình trụ nối phần đỉnh với đáy, các đầu đặt theo phương thẳng đứng, khoang bên trên mỗi đầu này, cửa nạp khí, quạt hút cảm ứng, và cửa xả khí; đầu chìm bên dưới bố trí theo phương nằm ngang qua đầu dưới của bể lọc, trong đó đầu chìm bên dưới bao gồm tấm nằm ngang có các khe hẹp kéo dài qua đó; phần chứa chất lưu lọc thứ nhất nằm ở đầu dưới của bể lọc bên dưới đầu chìm bên dưới, và khoang vùng phản ứng thứ nhất với mức mong muốn bên trên đầu lọc chìm, chất lưu lọc thứ nhất được chọn để loại bỏ nhóm các tạp chất thứ nhất ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn; cửa nạp chất lưu lọc thứ nhất kéo dài vào trong khoang thứ nhất bên trên đầu chìm, phương tiện phun thứ nhất nối thông chất lưu với cửa nạp chất lưu lọc thứ nhất để phun chất lưu lọc thứ nhất vào trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ nhất, và cửa xả chất lưu lọc thứ nhất ở đáy; đầu ngập thứ nhất kéo dài theo phương nằm ngang qua toàn bộ mặt cắt ngang của bể lọc ở vị trí bên trên cửa nạp chất lưu lọc thứ nhất, trong đó đầu ngập thứ nhất bao gồm tấm có các khe hẹp kéo dài qua đó; khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai được bố trí ở mức mong muốn bên trên đầu ngập thứ nhất, chất lưu lọc thứ hai được chọn để loại bỏ nhóm các tạp chất thứ hai ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn; và cửa nạp chất lưu lọc thứ hai kéo dài vào trong khoang thứ hai bên trên đầu ngập thứ nhất, phương tiện phun thứ hai nối thông chất lưu với cửa nạp chất lưu lọc thứ hai để phun chất lưu lọc thứ hai vào trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai, và cửa xả chất lưu lọc thứ hai bên trên đầu ngập thứ nhất đi qua thành bể lọc.

Sáng chế còn đề xuất thiết bị lọc khí hướng thẳng đứng để loại bỏ các tạp chất riêng biệt ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn, có bể lọc có phần đỉnh, đáy, thành hình trụ nối phần đỉnh với đáy, các đầu đặt theo phương thẳng đứng, khoang bên trên mỗi đầu này,

cửa nạp khí, quạt hút cảm ứng, và cửa xả khí; phần chứa chất lưu lọc thứ nhất nằm ở đầu dưới của bể lọc ở mức mong muốn, chất lưu lọc thứ nhất được chọn để loại bỏ nhóm các tạp chất thứ nhất ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn; đầu ngấp thứ nhất kéo dài theo phương nằm ngang qua bể lọc ở vị trí bên trên cửa nạp khí, tạo ra khoang thứ nhất giữa phần chứa chất lưu lọc thứ nhất và đầu ngấp thứ nhất, trong đó đầu ngấp thứ nhất bao gồm tám có các khe hẹp kéo dài qua đó; khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ nhất bố trí ở mức mong muốn bên trên đầu ngấp thứ nhất, khoang vùng phản ứng này nối thông chất lưu với phần chứa qua một hoặc nhiều ống tràn, mỗi ống kéo dài từ phần chứa chất lưu lọc thứ nhất qua đầu ngấp thứ nhất tới mức mong muốn bên trên đầu ngấp thứ nhất; cửa nạp chất lưu lọc thứ nhất kéo dài qua thành vào trong khoang thứ hai bên trên đầu ngấp thứ nhất, phương tiện phun thứ nhất nối thông chất lưu với cửa nạp chất lưu lọc thứ nhất để phun chất lưu lọc thứ nhất vào trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai, và cửa xả chất lưu lọc thứ nhất ở đáy; đầu ngấp thứ hai kéo dài theo phương nằm ngang qua toàn bộ mặt cắt ngang của bể lọc ở vị trí bên trên đầu ngấp thứ nhất, tạo ra khoang thứ hai giữa khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ nhất và đầu ngấp thứ hai, trong đó đầu ngấp thứ hai bao gồm tám có các khe hẹp kéo dài qua đó; khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai được bố trí bên trên đầu ngấp thứ hai ở mức mong muốn, chất lưu lọc thứ hai được chọn để loại bỏ nhóm các tạp chất thứ hai ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn; và cửa nạp chất lưu lọc thứ hai kéo dài vào trong khoang thứ ba bên trên đầu ngấp thứ hai, phương tiện phun thứ hai nối thông chất lưu với cửa nạp chất lưu lọc thứ hai để phun chất lưu lọc thứ hai vào trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai, và cửa xả chất lưu lọc thứ hai bên trên đầu ngấp thứ hai đi qua thành của bể lọc.

Thiết bị lọc khí có thể có một hoặc nhiều đầu ngấp bổ sung kéo dài theo phương nằm ngang qua toàn bộ mặt cắt ngang của bể lọc và được xếp chồng nối tiếp theo phương thẳng đứng bên trên các đầu kia, mỗi đầu tạo ra khoang bổ sung tương đối với đầu bên dưới; một hoặc nhiều khoang vùng phản ứng chất lưu lọc bổ sung, mỗi vùng bố trí bên trên đầu ngấp tương ứng ở mức mong muốn, mỗi chất lưu lọc bổ sung được chọn để loại bỏ nhóm các tạp chất bổ sung mong muốn ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn; và một hoặc nhiều cửa nạp chất lưu lọc bổ sung kéo dài qua thành vào trong khoang bổ sung tương ứng bên trên đầu ngấp bổ sung tương ứng, phương tiện phun bổ sung tương ứng nối thông chất lưu với cửa nạp chất lưu lọc bổ sung để phun chất lưu lọc bổ sung vào trong

khoang vùng phản ứng chất lưu lọc bổ sung tương ứng, và một hoặc nhiều các cửa xả chất lưu lọc bổ sung tương ứng bên trên đầu ngáp tương ứng đi qua thành của bể lọc.

Cửa nạp khí có thể được bố trí ở đầu trên của bể chứa và đường nạp khí dẫn chất khí tới vị trí bên dưới đầu dưới cùng; hoặc ở phía bể chứa và đường nạp khí dẫn chất khí tới vị trí bên dưới đầu dưới cùng; hoặc bên dưới đầu dưới cùng của bể chứa.

Thiết bị này còn có thể bao gồm bộ khử sương gồm lưới hấp thụ kéo dài ngang qua bể lọc. Mỗi một trong số phương tiện phun có thể là một hoặc nhiều vòi phun. Kích thước của các khe trong các đầu ngáp có thể được chọn để ngăn không cho chất lưu lọc đi qua đó khi xuất hiện khí nén bên dưới đầu này.

Sáng chế cũng mô tả việc sử dụng thiết bị lọc khí này để loại bỏ các tạp chất ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn theo phương pháp bao gồm các bước đưa chất lưu lọc thứ nhất vào trong thiết bị ở mức chất lưu mong muốn bên trên đầu lọc khí dưới cùng; đưa chất lưu lọc thứ hai vào trong thiết bị tới mức mong muốn bên trên đầu lọc khí cao nhất tiếp theo; làm lạnh khí xử lý nhiễm bẩn sử dụng bộ xử lý khí theo giải pháp kỹ thuật đã biết; đưa chất khí nhiễm bẩn đã làm lạnh có áp từ quạt hút cảm ứng vào trong thiết bị ở vị trí bên dưới đầu lọc khí dưới cùng; cho chất khí đi lên qua đầu lọc khí dưới cùng để chuyển nhóm các tạp chất thứ nhất ra khỏi chất khí nhiễm bẩn vào trong chất lưu lọc thứ nhất trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ nhất bên trên đầu lọc khí dưới cùng; cho chất khí tiếp tục đi lên qua đầu lọc khí cao nhất tiếp theo để chuyển nhóm các tạp chất thứ hai ra khỏi chất khí nhiễm bẩn vào trong chất lưu lọc thứ hai trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai bên trên đầu lọc khí cao nhất tiếp theo; phun chất khí thoát ra để loại bỏ các tạp chất bổ sung và làm chậm vận tốc dòng khí; cho chất khí thoát ra đi ra khỏi thiết bị lọc; loại bỏ một cách riêng biệt các chất lưu lọc thứ nhất và thứ hai ra khỏi bể lọc để duy trì mức mong muốn của mỗi chất lưu lọc; và làm sạch chất lưu lọc đã xả để sử dụng lại trong thiết bị lọc.

Sáng chế đề xuất thiết bị lọc khí để loại bỏ các tạp chất ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn, bao gồm bể lọc có chuỗi các đầu lọc khí xếp chồng theo phương thẳng đứng, mỗi đầu lọc khí ngáp trong các chất lưu lọc khác nhau, mỗi chất lưu lọc được chọn để loại bỏ nhóm các tạp chất mong muốn ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn, trong đó chất khí nhiễm bẩn có áp chảy từ bên dưới đầu lọc khí dưới cùng đi lên qua chuỗi các đầu lọc ngáp.

Thiết bị này có thể được sử dụng để loại bỏ từ dòng khí nhiễm bẩn các tạp chất chọn từ nhóm các tạp chất bao gồm vật liệu dạng hạt, các kim loại, hydro clorua, hydro florua, ôxit chứa nitơ, ôxit nitric, dioxit cacbon, và dioxit lưu huỳnh.

Sáng chế sử dụng đầu lọc ngập nằm ngang độc quyền mà chiếm toàn bộ mặt cắt ngang của thiết bị lọc khí. Khí nhiễm bẩn đi từ bên dưới lên bên trên đầu qua giàn cửa cắt vào trong đầu. Chất lưu lọc được hỗ trợ bên trên đầu bởi chất khí như chất khí đi qua các cửa ở vận tốc cao để tạo ra vùng phản ứng chảy rối trong chất lưu lọc được hỗ trợ. Mức chất lưu lọc được điều chỉnh bởi các ống tràn hoặc các máng và chất lưu được bổ sung liên tục bằng các vòi phân phối nằm bên trên vùng chảy rối. Ngoài ra các đầu nằm ngang chìm có thể được bổ sung bên trên đầu ban đầu ở các khoảng cách thẳng đứng trên mặt cắt ngang của thiết bị lọc khí. Nhờ sử dụng cách tiếp cận đầu ngập này, sáng chế cho phép lọc khí ướt hoàn toàn ở nhiều mức, mỗi mức có khả năng hoạt động với các chất trung hòa khác nhau. Dung lượng của các vùng lọc mang lại khả năng cải thiện hiệu quả loại bỏ toàn phần bằng cách bổ sung các vùng phản ứng khử sạch để loại bỏ vật liệu dạng hạt và khí axit hoặc bằng cách mở rộng giới hạn của chất gây ô nhiễm cần loại bỏ nhờ sử dụng các dung dịch trung hòa khác nhau hoặc kết hợp các phương pháp trên.

Sáng chế thực hiện phương thức tiếp cận mới để tạo ra vùng phản ứng lọc chảy rối ở mỗi một trong số các mức với dung lượng để sử dụng các chất trung hòa khác nhau ở mỗi mức. Trong khi các phương thức tiếp cận truyền thống sử dụng sự chênh lệch áp lực qua đầu lọc để cưỡng bức chất khí qua giàn cửa chìm trong khối chất lưu, thì sáng chế này sử dụng sự chênh lệch áp lực để hỗ trợ chất lưu lọc lên đỉnh của đầu lọc nằm ngang. Đầu lọc nằm ngang bao gồm giàn cửa qua đó chất khí đi lên theo phương thẳng đứng vào trong vùng chìm. Sự chênh lệch áp lực và kết cấu cửa tăng tốc chất khí một cách thích hợp để tạo ra hiện tượng chảy rối cao mong muốn trong vùng chìm bên trên đầu. Hướng nằm ngang của đầu lọc cho phép các đầu này được xếp chồng trong cùng thân thiết bị lọc khí. Các đầu lọc ngập này chiếm toàn bộ mặt cắt ngang của thân thiết bị lọc khí mà dành 100% diện tích mặt cắt ngang của thiết bị lọc khí để lọc khí và chuyển khí. Hướng nằm ngang cho phép đầu lọc có hình dạng bất kỳ yêu cầu bởi khoảng trống có sẵn cho thiết bị lọc. Vì nó có dung lượng để loại bỏ các chất gây ô nhiễm trong một lần đi qua hệ thống có vùng tiếp xúc nhỏ hơn sự chất đóng của thiết bị mà nó thay thế và dưới dạng cụm đơn nhất, nó có hiệu quả về chi phí lớn hơn so với nhiều cụm một mục đích. Đầu ngập này có

thể được kết hợp vào trong các kết cấu của thiết bị lọc khí mới hoặc được bổ sung vào các thiết bị lọc khí ướt hiện nay sử dụng kết cấu đầu chìm ở mức dưới cùng của nó.

Hệ thống đầu lọc ngập này được dựa trên hướng thẳng đứng của thân thiết bị lọc khí và hướng nằm ngang của các đầu lọc ngập. Chất khí đi vào vùng chứa bên trên phần chứa chất lưu lọc trong chân của thân thiết bị lọc khí và bên dưới đầu ngập thứ nhất. Chất khí được di chuyển tới vùng chứa bởi quạt hút cảm ứng có khả năng tạo ra khoang cần để phát tán khí xả và sự chênh lệch áp lực cần để hỗ trợ các vùng phản ứng bên trên các mức đầu lọc trong kết cấu này. Áp suất trong các vùng chứa là đủ để cưỡng bức chất khí qua các cửa trong đầu và vào trong vùng phản ứng chảy rối bên trên đầu. Kích thước, hình dạng và số lượng cửa trong đầu được chọn sao cho chất khí được tăng tốc đủ để tạo ra độ sâu mong muốn và dòng chảy rối đủ mạnh bên trên đầu.

Chất lưu trên mỗi đầu được luân chuyển một cách liên tục. Chất lưu lọc được bơm từ phần chứa chất lưu tới hệ thống các vòi phân phối chất lưu mà phân phối chất lưu lọc tới vùng bên trên mỗi đầu. Trở lại phần chứa được tạo bởi việc điều chỉnh mức chất lưu như các máng tràn hoặc các ống đứng mà dẫn chất lưu trở lại phần chứa này. Trạng thái của dòng hồi lưu được giám sát để điều chỉnh các thông số như độ pH và phần chứa được điều hòa bằng các chất trung hòa bổ sung để trở về chất lưu có điều kiện phản ứng tối ưu của nó trước khi phân phối lại bên trên đầu. Ngoài ra, chất lưu này có thể được xử lý bằng các thiết bị loại bỏ chất rắn như các hydrocyclon để loại bỏ vật liệu dạng hạt được thu thập bởi chất lưu lọc.

Khi chất khí liên tục dâng lên trong thiết bị lọc khí đầu ngập, nó chạm vào các đầu lọc ngập bổ sung có cùng kết cấu cửa, chất lưu được phân phối và tràn và phần chứa chất lưu. Trong các trường hợp ở đó các chất lưu lọc khác nhau được sử dụng, sự tràn này hướng các chất lưu lọc thay thế tới thiết bị xử lý thích hợp cho chất lưu đó.

Sau khi thoát ra khỏi vùng chảy rối của đầu cuối cùng, chất khí dâng lên qua các bộ khử sương hoặc các thiết bị tương tự để loại bỏ nước tự do ra khỏi chất khí. Chất khí này sẵn sàng được dẫn tới ống xả hoặc các quá trình khác nếu cần.

Hệ thống đầu ngập cũng có thể được sử dụng kết hợp với các đầu lọc chìm ở mức đáy của thiết bị lọc khí. Sau khi thoát ra khỏi vùng chảy rối bên trên đầu lọc chìm, chất khí có áp dâng lên tới (các) đầu ngập mà hoạt động trong mặt cắt toàn phần của thiết bị lọc khí theo cách tương tự như được mô tả trên đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phương án thực hiện ưu tiên của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây chỉ bằng ví dụ và dựa vào các hình vẽ kèm theo trong đó:

Fig.1A là hình chiếu bằng thể hiện hình vẽ dạng sơ đồ của của đầu lọc khí ngập theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.1B là hình vẽ mặt cắt ngang theo đường 1B-1B của đầu lọc khí ngập mô tả trên Fig.1;

Fig.1C là hình vẽ dạng sơ đồ phóng to của một góc của đầu lọc khí ngập thể hiện trên Fig.1 theo một phương án thực hiện;

Fig.2 là hình chiếu cắt ngang của thiết bị lọc khí nhiều mức có đầu lọc khí ngập ở mỗi mức lọc khí theo sáng chế; và

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một phương án thực hiện của hệ thống trong đó việc lọc khí ban đầu được thực hiện bởi đầu lọc chìm và đầu lọc khí ngập theo sáng chế được sử dụng để lọc khí trên các mức tiếp theo bên trên đầu ban đầu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất phương tiện tạo ra các mức tương tác lọc ướn 2, 4 trong một bể lọc 11, mỗi mức này có khả năng lọc 100% dòng khí bằng chất lưu lọc khác nhau. Sáng chế đề xuất kết cấu đầu lọc mà hướng nằm ngang của nó và các đặc tính vận hành ngập của nó cho phép xếp chồng các đầu trong một thân lọc ướn. Khả năng kết hợp các vùng tương tác lọc bổ sung trong một hệ thống mang lại khả năng tăng hiệu quả loại bỏ toàn phần các chất gây ô nhiễm như vật liệu dạng hạt, các khí axit hoặc các kim loại bằng cách bổ sung các bước khử sạch hoặc loại bỏ các chất gây ô nhiễm ổn định bổ sung bằng cách sử dụng các hoá chất trung hoà khác. Bằng cách kết hợp các đầu lọc ngập theo sáng chế trong các thiết kế lọc ướn, hệ thống tạo thành sẽ có giá thành đầu tư thấp hơn, vùng tiếp xúc nhỏ hơn và hiệu suất loại bỏ chất gây ô nhiễm cao hơn.

Dựa vào các hình vẽ từ Fig.1A tới Fig.1C, đầu lọc 50 được thể hiện dưới dạng chung để mô tả các chi tiết của đầu này. Đầu 50 vận hành theo hướng nằm ngang. Đầu này có thể được chế tạo từ tấm hoặc vật liệu dạng tấm bất kỳ có độ bền, độ cứng, và các đặc tính chịu nhiệt và hoá học thích hợp. Các vật liệu điển hình là tấm kim loại với các vật liệu được ưu tiên là thép không gỉ. Dạng mặt cắt ngang của đầu phù hợp với hình

dạng của thân thiết bị lọc khí để cho phép lắp kín giữa chu vi của đầu lọc khí và chu vi trong của bể lọc. Đầu này bao gồm các cửa 61 mà có thể có hình dạng, số lượng và hướng bất kỳ với đầu. Dạng cửa được ưu tiên là khe có chiều dài nằm trong khoảng từ 125 tới 200mm và chiều rộng được ưu tiên bằng 2mm. Khoảng cách 63 của các cửa thường nằm trong khoảng từ 20 tới 25mm. Các mép biên 65 giữa các cửa và mép của đầu là đều với khoảng cách được ưu tiên bằng 40mm. Đầu có thể chứa các tấm gia tốc 71 định hướng vuông góc với đầu. Các tấm gia tốc chia đều khoảng trống giữa các dãy cửa 61. Mép biên 65 giữa các tấm gia tốc và các cửa 61 được duy trì ở khoảng cách được ưu tiên bằng 40mm. Các tấm gia tốc thường cao 150mm và có các lỗ thoát ở mức trên của đầu để cho phép chuyển chất lưu lọc theo chiều ngang. Tấm gia tốc được làm bằng cùng vật liệu với đầu lọc khí. Các thông số khác cho các cửa, các mép biên, và các tấm gia tốc được cho phép trong phạm vi của sáng chế.

Dựa vào Fig.2, một ví dụ của hệ thống lọc kết hợp các đầu lọc ngập theo sáng chế được mô tả, hệ thống này gồm bể lọc 11 có hai đầu ngập 12, 14.

Quá trình loại bỏ chất bẩn khỏi khí sử dụng hệ thống trên Fig.2 bắt đầu bằng việc đưa chất khí nhiễm bẩn 1 từ sự đốt hoặc quá trình công nghiệp mà sinh ra vật liệu dạng hạt, các khí axit và các kim loại cần được loại bỏ. Chất khí đi vào buồng dưới cùng 3 bao quanh bởi phần chứa chất lưu lọc thứ nhất 31 (hoặc màng đặc) bên dưới và đầu ngập 12 bên trên. Chất khí đi vào dưới áp suất dương tạo ra bởi quạt hút cảm ứng (không được thể hiện trên hình vẽ). Áp suất của chất khí là đủ để hỗ trợ độ sâu mong muốn của chất lưu lọc thứ nhất trên các đầu 12, 14 và để khắc phục sự sụt áp khi chất khí đi qua các cửa trong các đầu. Áp suất được ưu tiên ở buồng dưới cùng 3 bằng 450mm nước. Khí đi qua các cửa trong đầu dưới cùng 12 ở vận tốc nằm trong khoảng từ 20 tới 25 mét trên giây. Khí đi vào khoang vùng phản ứng chất lưu lọc chảy rồi thứ nhất 33 trong đó chất khí và chất lưu lọc thứ nhất được trộn mạnh. Chất lưu lọc thứ nhất được chọn để phản ứng được với nhóm các tạp chất thứ nhất cần loại bỏ. Mức chất lưu lọc thứ nhất trên đầu dưới cùng 12 được điều chỉnh bởi các ống tràn đi qua đầu này tới phần chứa chất lưu lọc thứ nhất 31 mà thường nằm ở đáy của bể lọc 11. Chất lưu lọc chảy tràn thứ nhất 37 được thay thế bởi chất lưu lọc đã điều hoà thứ nhất 34 từ ống phân phối chất lưu lọc thứ nhất 13 để duy trì mức chất lưu và khả năng phản ứng với các tạp chất cần loại bỏ. Cùng với phản ứng hoá học, sự chảy rồi mạnh tạo ra trong thiết bị lọc khí ướt sẽ loại bỏ một cách có hiệu quả vật

liệu dạng hạt ra khỏi chất khí và chuyển nó tới chất lưu lọc. Sau khi đi ra khỏi khoang vùng phản ứng chất lưu lọc chảy rồi thứ nhất, khí tăng lên ở áp suất còn lại để lắp lại quá trình này, đi qua đầu ngáp thứ hai 14 vào trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc chảy rồi thứ hai 35. Nhằm các mục đích minh họa, độ sâu của khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai 35 được điều chỉnh bởi cửa xả chất lưu lọc thứ hai, mà có thể là các máng tràn 23 sẽ chuyển chất lưu lọc thứ hai ra khỏi bể lọc và đưa nó tới phần chứa chất lưu lọc thứ hai không được thể hiện trên hình vẽ. Sử dụng phương thức tiếp cận này, chất lưu lọc thứ hai trên đầu 14 có thể là chất lưu lọc khác với chất lưu lọc trên đầu 12, nhờ đó cho phép khử sạch hoặc thay thế các tạp chất cần được loại bỏ. Chất lưu lọc thứ hai trên đầu 14 được thay thế liên tục bằng chất lưu lọc đã điều hòa 36. Chất khí đã làm sạch 7 đi ra khỏi khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai 35 có thể được đưa tới ống xả hoặc các quá trình khác. Nhờ sử dụng cùng phương thức tiếp cận, các đầu lọc ngáp bổ sung có thể được bổ sung liên tục theo phương thẳng đứng trong thân thiết bị lọc khí để khử sạch hoặc loại bỏ thêm nữa các chất gây ô nhiễm không khí khác nếu cần bởi quá trình này.

Dựa vào Fig.3, một ví dụ của hệ thống được thể hiện, hệ thống này bao gồm bể lọc 11 có đầu chìm dưới cùng 22 bên dưới đầu ngáp 14 có chức năng như đầu lọc thứ hai.

Quá trình trên Fig.3 bắt đầu bằng việc đưa chất khí nhiễm bẩn 1 từ sự đốt hoặc quá trình công nghiệp mà sinh ra vật liệu dạng hạt, các khí axit và các kim loại cần được loại bỏ. Chất khí được dẫn tới đầu lọc khí chìm 22. Chất khí đi vào dưới áp suất dương tạo ra bởi quạt hút cảm ứng (không được thể hiện trên hình vẽ). Áp suất của chất khí là đủ để khắc phục áp suất tạo ra bởi độ sâu của chất lưu lọc thứ nhất trên đầu dưới cùng 22 và hỗ trợ độ sâu của chất lưu lọc thứ hai cần được hỗ trợ trên đầu ngáp thứ hai 14. Áp suất khí bổ sung được kết hợp vào kết cấu này để khắc phục sự sụt áp khi chất khí đi qua các cửa trong các đầu và các tổn thất xuất hiện trong quá trình dẫn chất khí. Áp suất được ưu tiên ở buồng dưới cùng 3 bằng 450mm nước. Chất khí tăng lên qua các cửa trong đầu chìm 22 ở vận tốc xác định bởi kết cấu của đầu. Chất khí đi vào khoang vùng phản ứng chất lưu lọc chảy rồi thứ nhất 33 trong đó chất khí và chất lưu lọc thứ nhất được trộn mạnh trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc chảy rồi thứ nhất. Chất lưu lọc thứ nhất được chọn để nó phản ứng được với nhóm các tạp chất thứ nhất cần loại bỏ. Mức chất lưu lọc thứ nhất trên đầu chìm 22 được điều chỉnh bởi các cảm biến như các cảm biến áp lực chênh lệch mà kích hoạt các van điều chỉnh để điều chỉnh dòng chất lưu đi ra để tái tuần hoàn qua

cửa xả chất lưu lọc thứ nhất 32 trong mức của bể lọc. Chất lưu lọc thứ nhất đã điều hòa 34 được bổ sung qua ống phân phối nạp chất lưu lọc thứ nhất 13 để duy trì khả năng phản ứng với các tạp chất cần loại bỏ. Cùng với khả năng phản ứng hoá học, sự chảy rối mạnh tạo ra trong thiết bị lọc khí ướt sẽ loại bỏ một cách có hiệu quả vật liệu dạng hạt ra khỏi chất khí và chuyển nó tới chất lưu lọc. Sau khi đi ra khỏi khoang vùng phản ứng chất lưu lọc chảy rối thứ nhất 33, chất khí tăng lên ở áp suất còn lại để lặp lại quá trình này, đi qua đầu ngập 14 vào trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc chảy rối thứ hai 35. Cho mục đích minh họa, độ sâu của khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai 35 được điều chỉnh bởi cửa xả chất lưu lọc thứ hai, mà có thể là các máng tràn 23 sẽ chuyển chất lưu lọc thứ hai ra khỏi bể lọc và đưa nó tới phần chứa chất lưu lọc thứ hai (không được thể hiện trên hình vẽ). Sử dụng phương thức tiếp cận này, đầu ngập trên 14 có thể hoạt động với chất lưu lọc khác với chất lưu lọc sử dụng trên đầu chìm 22 nhờ đó cho phép khử sạch hoặc bổ sung các hoá chất thay thế để loại các tạp chất đã ổn định khác. Chất lưu lọc thứ hai trên đầu ngập 14 được thay thế liên tục bằng chất lưu lọc thứ hai đã điều hòa 36 mang bởi ống phân phối nạp chất lưu lọc thứ hai 15. Chất khí đã làm sạch 7 đi ra khỏi khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai 35 có thể được đưa tới ống xả hoặc các quá trình khác. Sử dụng cùng phương thức sự tiếp cận, các đầu lọc ngập bổ sung có thể được bổ sung định kỳ theo phương thẳng đứng trong bể lọc để khử sạch hoặc loại bỏ thêm nữa các chất gây ô nhiễm không khí khác nếu cần bởi quá trình này.

Một hoặc nhiều đầu lọc ngập như được sử dụng theo sáng chế mang lại các lợi ích tốt hơn so với kỹ thuật hiện tại thể hiện bởi các đầu lọc chìm. Trong số các ưu điểm là khả năng thực hiện lọc ướt 100% chất khí ở nhiều mức của vùng tương tác với các chất trung hòa khác nhau trong một bể lọc. Đặc tính này cho phép một thiết bị lọc khí loại bỏ lượng chất gây ô nhiễm nhiều hơn với hiệu quả loại bỏ cao hơn. Các thiết bị lọc khí sử dụng kết cấu đầu chìm sẽ có vùng tiếp xúc nhỏ hơn và khả năng linh hoạt cao, giá thành đầu tư thấp hơn, khả năng loại bỏ các chất gây ô nhiễm trong một thiết bị. Đầu chìm có ứng dụng trong các quá trình đốt cháy bao gồm than đá, sinh khối và chất thải rắn trong thành phố trong đó các chất gây ô nhiễm chủ yếu cần loại bỏ là vật liệu dạng hạt, các khí axit bao gồm lưu huỳnh dioxit, hydro clorua và hydro florua, các kim loại bao gồm thủy ngân. Ngoài ra, các thiết bị lọc khí sử dụng các quá trình công nghiệp và hóa học cần loại bỏ bụi, các mùi và các khí axit là các ứng cử cho các kết cấu đầu chìm trong cả hệ thống mới và hệ thống cải tiến.

Từ phần mô tả trên đây, có thể thấy rằng sáng chế này là một phương án phù hợp để đạt được tất cả các mục đích đã đưa ra trong bản mô tả này, cùng với các ưu điểm khác mà là rõ ràng và sẵn có với hệ thống. Cần hiểu rằng các dấu hiệu và các kết hợp phụ cụ thể là có lợi và có thể được sử dụng dựa vào các dấu hiệu và các kết hợp phụ khác. Điều này được dự tính và nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ. Nhiều phương án thực hiện khả thi có thể được thực hiện theo sáng chế mà không vượt ra khỏi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ. Cần hiểu rằng tất cả vấn đề nêu ra trong bản mô tả này và được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo được hiểu như một phương án minh họa và không nhằm để giới hạn sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rõ rằng các biến thể khác của phương án thực hiện ưu tiên cũng có thể được tạo ra mà không vượt quá phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị lọc khí hướng thẳng đứng để loại bỏ các tạp chất riêng biệt ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn, bao gồm:

a) bể lọc có phần đỉnh, đáy, thành hình trụ nối phần đỉnh với đáy, các đầu nằm cách nhau theo phương thẳng đứng, khoang nằm bên trên mỗi đầu, cửa nạp khí, quạt hút cảm ứng, và cửa xả khí;

b) đầu chìm bên dưới được bố trí theo phương nằm ngang qua đầu dưới của bể lọc, trong đó đầu chìm bên dưới bao gồm tám nằm ngang có các khe hẹp kéo dài qua đó;

c) phần chứa chất lưu lọc thứ nhất nằm ở đầu dưới của bể lọc bên dưới đầu chìm bên dưới, và khoang vùng phản ứng thứ nhất với mức mong muốn bên trên đầu lọc chìm, chất lưu lọc thứ nhất được chọn để loại bỏ nhóm các tạp chất thứ nhất ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn;

d) cửa nạp chất lưu lọc thứ nhất kéo dài vào trong khoang thứ nhất bên trên đầu chìm, phương tiện phun thứ nhất nối thông chất lưu với cửa nạp chất lưu lọc thứ nhất để phun chất lưu lọc thứ nhất vào trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ nhất, và cửa xả chất lưu lọc thứ nhất ở đáy;

e) đầu ngập thứ nhất kéo dài theo phương nằm ngang qua toàn bộ mặt cắt ngang của bể lọc ở vị trí bên trên cửa nạp chất lưu lọc thứ nhất, trong đó đầu ngập thứ nhất bao gồm tám có các khe hẹp kéo dài qua đó;

f) khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai được bố trí ở mức mong muốn bên trên đầu ngập thứ nhất, chất lưu lọc thứ hai được chọn để loại bỏ nhóm các tạp chất thứ hai ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn; và

g) cửa nạp chất lưu lọc thứ hai kéo dài vào trong khoang thứ hai bên trên đầu ngập thứ nhất, phương tiện phun thứ hai nối thông chất lưu với cửa nạp chất lưu lọc thứ hai để phun chất lưu lọc thứ hai vào trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai, và cửa xả chất lưu lọc thứ hai bên trên đầu ngập thứ nhất đi qua thành bể lọc.

2. Thiết bị lọc khí theo điểm 1, trong đó thiết bị lọc khí này còn bao gồm:

a) một hoặc nhiều đầu ngấp bổ sung kéo dài theo phương nằm ngang qua toàn bộ mặt cắt ngang của bể lọc và được xếp chồng theo cách nối tiếp theo phương thẳng đứng bên trên các đầu kia, mỗi đầu tạo ra khoang bổ sung tương đối với đầu bên dưới;

b) một hoặc nhiều khoang vùng phản ứng chất lưu lọc bổ sung, mỗi khoang bố trí bên trên đầu ngấp tương ứng ở mức mong muốn, mỗi chất lưu lọc bổ sung được chọn để loại bỏ nhóm các tạp chất bổ sung mong muốn ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn; và

c) một hoặc nhiều cửa nạp chất lưu lọc bổ sung kéo dài qua thành vào trong khoang bổ sung tương ứng bên trên đầu ngấp bổ sung tương ứng, phương tiện phun bổ sung tương ứng nối thông chất lưu với cửa nạp chất lưu lọc bổ sung để phun chất lưu lọc bổ sung vào trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc bổ sung tương ứng, và một hoặc nhiều các cửa xả chất lưu lọc bổ sung tương ứng bên trên đầu ngấp tương ứng đi qua thành của bể lọc.

3. Phương pháp loại bỏ các tạp chất ra khỏi dòng khí nhiễm bẩn, phương pháp này bao gồm các bước:

a) đưa chất lưu lọc thứ nhất vào trong thiết bị theo điểm 1 tới mức chất lưu mong muốn bên trên đầu lọc khí chìm;

b) đưa chất lưu lọc thứ hai vào trong thiết bị theo điểm 1 tới mức mong muốn bên trên đầu lọc khí ngấp;

c) làm lạnh khí xử lý nhiễm bẩn sử dụng máy điều hòa khí thông thường đã biết;

d) đưa chất khí nhiễm bẩn đã làm lạnh có áp từ quạt hút cảm ứng vào trong thiết bị theo điểm 1 ở vị trí bên dưới đầu lọc khí chìm;

e) cho chất khí đi lên qua đầu lọc khí chìm để chuyển nhóm các tạp chất thứ nhất ra khỏi chất khí nhiễm bẩn vào trong chất lưu lọc thứ nhất trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ nhất bên trên đầu lọc khí chìm;

f) cho chất khí tiếp tục đi lên qua đầu ngấp để chuyển nhóm các tạp chất thứ hai ra khỏi chất khí nhiễm bẩn vào trong chất lưu lọc thứ hai trong khoang vùng phản ứng chất lưu lọc thứ hai bên trên đầu ngấp;

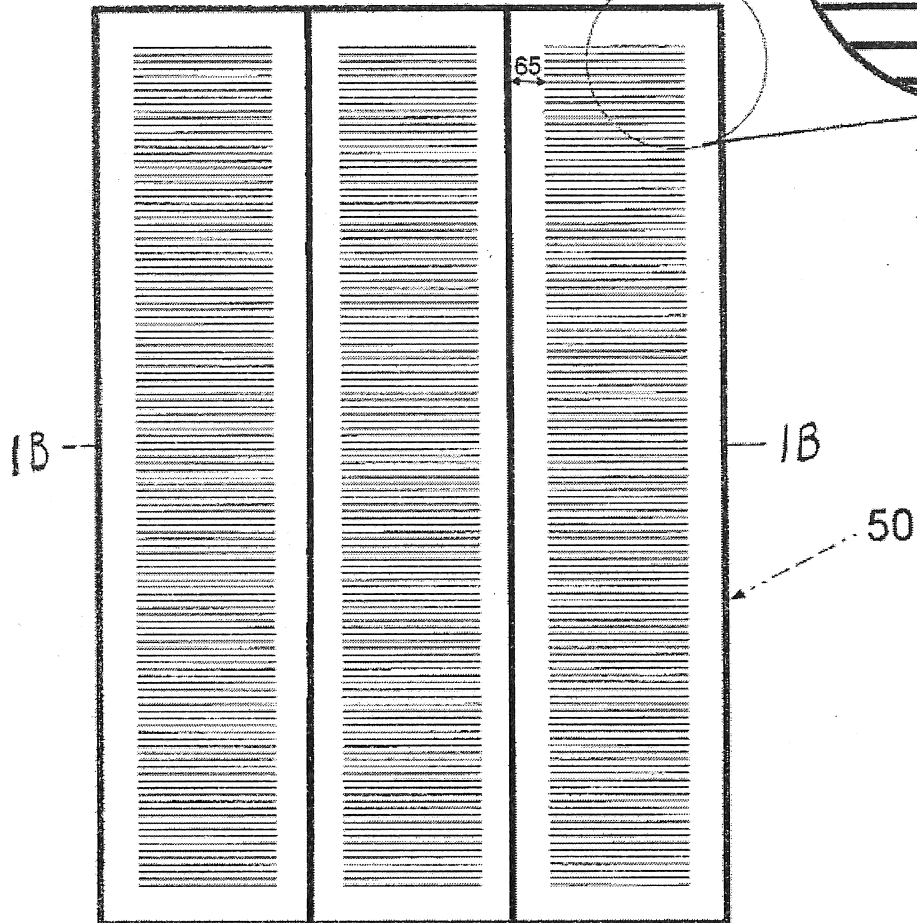
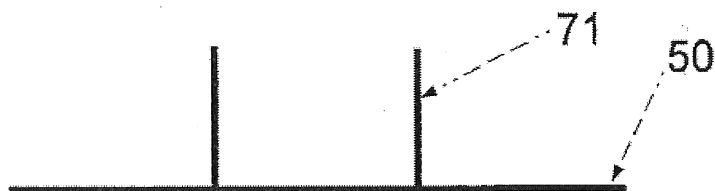
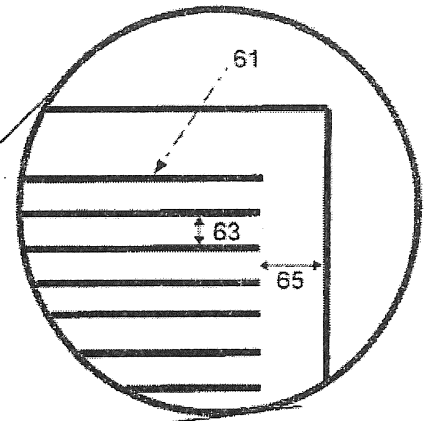
g) phun chất khí thoát ra để loại bỏ các tạp chất bổ sung và làm chậm vận tốc dòng khí;

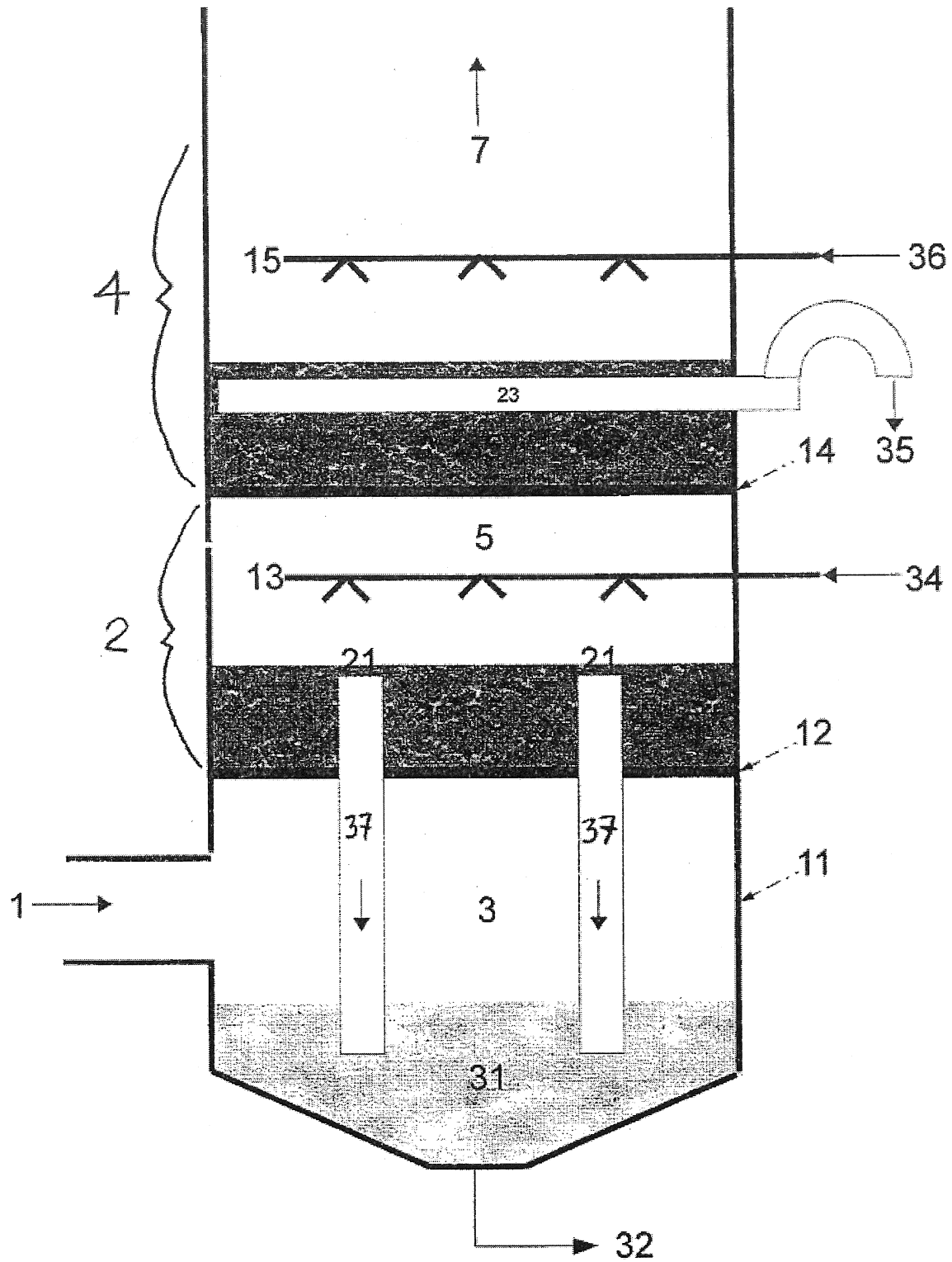
h) cho chất khí thoát ra thoát ra khỏi thiết bị lọc;

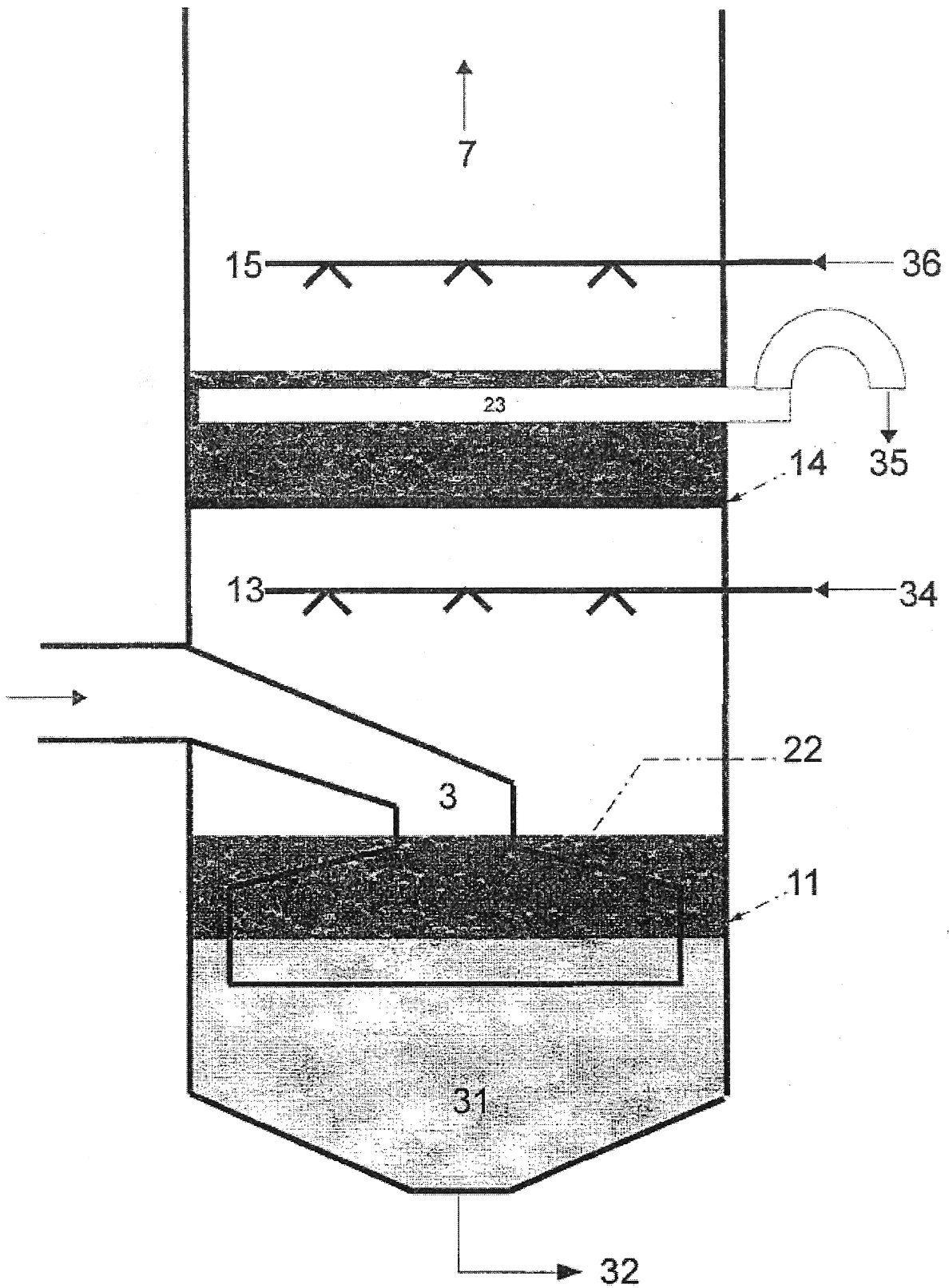
i) loại bỏ một cách riêng biệt các chất lưu lọc thứ nhất và thứ hai ra khỏi bể lọc để duy trì mức mong muốn của mỗi chất lưu lọc; và

j) làm sạch các chất lưu lọc đã xả để sử dụng lại trong thiết bị lọc.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung (ff) sau bước (f): ff) cho chất khí tiếp tục đi lên qua một hoặc nhiều đầu ngập bổ sung xếp chồng nối tiếp theo phương thẳng đứng để chuyển một hoặc nhiều nhóm các tạp chất bổ sung ra khỏi chất khí nhiễm bẩn vào trong một hoặc nhiều chất lưu lọc bổ sung trong mỗi một trong số một hoặc nhiều khoang vùng phản ứng chất lưu lọc bổ sung bên trên mỗi một trong số các đầu ngập tương ứng.

Fig.1A**Fig.1C****Fig.1B**

**Fig.2**

**Fig.3**