



(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)



1-0044707

(51)^{2020.01} B01D 53/50; C22C 1/00

(13) B

(21) 1-2021-04409

(22) 27/12/2019

(86) PCT/US2019/068815 27/12/2019

(87) WO 2020/142391 09/07/2020

(30) 62/787,055 31/12/2018 US

(45) 25/04/2025 445

(43) 27/09/2021 402A

(71) SUNCOKE TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT LLC (US)

1011 Warrenville Road 6th Floor, Lisle, IL 60532, United States of America

(72) QUANCI, John Francis (US); FERNANDEZ, Mayela, Carolina (US); CHARLES, Daniel, C. (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) HỆ THỐNG XỬ LÝ CHẤT Ô NHIỄM, BỘ HẤP THỤ KHÔ DẠNG PHUN ĐỂ XỬ LÝ CÁC KHÍ CÓ TÍNH AXIT VÀ HỆ THỐNG KHỬ LƯU HUỖNH CỦA HỆ THỐNG Lò LUYỆN CỐC

(21) 1-2021-04409

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống xử lý chất ô nhiễm, bộ hấp thụ khô dạng phun để xử lý các khí có tính axit và hệ thống khử lưu huỳnh của hệ thống lò luyện cốc. Hệ thống và thiết bị này để trung hòa các hợp chất có tính axit trong các khí thải thoát ra từ lò luyện cốc thu hồi nhiệt. Hệ thống theo sáng chế bao gồm bộ hấp thụ khô dạng phun có thùng bao gồm nhiều tấm vách tạo thành các vách bên của thùng. Các tấm vách bao gồm tấm thép và hợp kim chống ăn mòn được tráng lên tấm thép và các tấm vách được định hướng sao cho hợp kim chống ăn mòn hướng về phía và nổi lõng với khu vực bên trong của thùng. Hợp kim này có khả năng chống ăn mòn do các hợp chất có tính axit trong khí thải gây ra và có thể ngăn tấm thép không bị ăn mòn bởi các hợp chất có tính axit này.

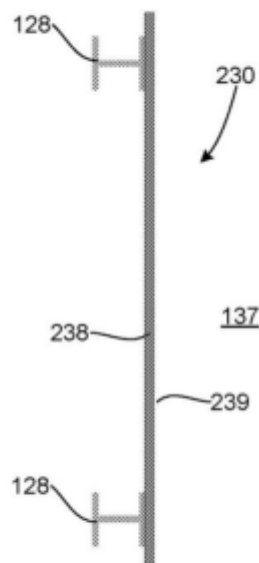


FIG. 7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để cung cấp bề mặt chống ăn mòn cho các hệ thống xử lý chất ô nhiễm như bộ hấp thụ khô dạng phun.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Than cốc là nhiên liệu cacbon rắn và nguồn cacbon được sử dụng để nấu chảy và khử quặng sắt trong sản xuất thép. Lò luyện cốc đã được sử dụng trong nhiều năm để chuyển than thành than cốc luyện kim. Trong một quy trình, được gọi là "Quy trình luyện cốc Thompson", than cốc được sản xuất bằng cách cấp than nghiền theo mẻ vào lò được đậy kín và nung ở nhiệt độ rất cao trong khoảng thời gian từ 24 đến 48 giờ trong các điều kiện khí quyển được kiểm soát chặt chẽ. Trong quá trình luyện cốc, than được nghiền mịn sẽ tan chảy và tạo thành một khối than cốc nung chảy có độ xốp và độ bền đã định trước. Các khí dễ bay hơi thoát ra trong quy trình luyện cốc được dẫn ra khỏi lò luyện cốc và cuối cùng đi vào máy tạo hơi thu hồi nhiệt, mà làm mát các khí thải để các chất ô nhiễm hóa hơi trong khí thải ngưng tụ và kết tủa, trước khi đi vào hệ thống khử lưu huỳnh khí thải, mà làm giảm tính axit và trung hòa các axit có trong khí thải. Sau đó, khí thải được làm mát và trung hòa sẽ được cấp vào buồng túi lọc, mà gom các chất dạng hạt, và khí thải còn lại được thoát vào khí quyển.

Hệ thống khử lưu huỳnh bao gồm thùng có khu vực bên trong được xác định bởi các tấm vách kim loại và các cột đỡ dọc giữ các tấm vách tại chỗ. Khi khí thải được tiếp nhận tại hệ thống khử lưu huỳnh, thì khí thải được phun vào khu vực bên trong của hệ thống khử lưu huỳnh và được trộn với dung dịch trung hòa trên cơ sở nước mà được tạo kết cấu để trung hòa và làm mát khí thải. Khi các giọt hỗn hợp được phun vào khu vực bên trong của thùng, thì một số giọt có thể khô lại để tạo thành bột. Tuy nhiên, các giọt khác có thể bị ướt trong một khoảng thời gian dài. Khi các giọt đi vào khu vực bên trong, thì một số giọt được dẫn về các vách bên của thùng. Trong khi các giọt khô va chạm vào các tấm vách và tiếp tục rơi xuống, thì một số hạt ướt có thể bám vào các tấm vách. Tuy nhiên,

các tấm vách thường được tạo thành từ thép cacbon, mà dễ bị ăn mòn bởi các hợp chất có tính axit cũng như dung dịch trung hòa chưa phản ứng bất kỳ. Theo thời gian, các tấm vách thép có thể bị ăn mòn cực kỳ nghiêm trọng, mà yêu cầu hệ thống khử lưu huỳnh khí thải phải ngừng hoạt động khi các tấm bị ăn mòn được thay thế, mà đôi khi có thể dẫn đến việc nhà máy than cóc vượt quá giới hạn môi trường. Theo đó, cần có một hệ thống khử lưu huỳnh được cải tiến mà ít bị ăn mòn bởi các hợp chất có tính axit trong khí thải.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống xử lý chất ô nhiễm bao gồm:

thùng có các vách bên mà ít nhất một phần định ra khu vực bên trong, trong đó

thùng bao gồm một hoặc nhiều tấm vách mà ít nhất một phần tạo thành các vách bên,

một hoặc nhiều tấm vách riêng lẻ chứa hợp kim có khả năng chống ăn mòn do các loại lưu huỳnh, các loại clo, hoặc cả hai gây ra, và

các tấm vách riêng lẻ được định hướng sao cho hợp kim nổi lõng với khu vực bên trong;

phương tiện thứ nhất để đưa các khí thải có nhiệt độ cao vào khu vực bên trong; và phương tiện thứ hai để đưa chất phụ gia vào khu vực bên trong, trong đó phương tiện thứ nhất và phương tiện thứ hai được tạo kết cấu để đưa các khí thải và chất phụ gia vào khu vực bên trong sao cho các khí thải và chất phụ gia trộn lẫn với nhau.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất bộ hấp thụ khô dạng phun để xử lý các khí có tính axit, bộ hấp thụ này bao gồm:

thùng có các vách bên ít nhất một phần định ra khu vực bên trong, trong đó

khu vực bên trong bao gồm phần thứ nhất, phần thứ hai, và phần thứ ba,

thùng bao gồm nhiều cột đỡ dọc và nhiều tấm thứ nhất và tấm thứ hai được ghép với nhiều cột đỡ dọc,

nhiều tấm thứ nhất ít nhất một phần định ra phần thứ hai của khu vực bên trong,

nhiều tấm thứ hai ít nhất một phần định ra phần thứ ba của khu vực bên trong,

nhiều tấm thứ nhất riêng lẻ chứa hợp kim thứ nhất,
 nhiều tấm thứ hai riêng lẻ chứa hợp kim thứ hai,
 hợp kim thứ nhất khác với hợp kim thứ hai, và
 nhiều tấm thứ nhất và tấm thứ hai riêng lẻ được định hướng sao cho hợp kim
 thứ nhất và hợp kim thứ hai nổi lỏng với khu vực bên trong; và
 phương tiện thứ nhất để đưa các khí có tính axit vào phần thứ nhất của khu
 vực bên trong; và
 phương tiện thứ hai để đưa dung dịch trung hòa được tạo kết cấu để ít nhất
 một trong số các khí có tính axit mát và trung hòa vào phần thứ nhất
 của khu vực bên trong sao cho các khí có tính axit và dung dịch trung
 hòa trộn lẫn với nhau, trong đó—
 hợp kim thứ nhất và hợp kim thứ hai được tạo kết cấu để chống lại sự
 ăn mòn do các khí có tính axit, dung dịch trung hòa, hoặc cả hai gây
 ra.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất hệ thống khử lưu huỳnh của hệ thống lò luyện cốc, hệ thống khử lưu huỳnh này bao gồm:

thùng có các vách bên mà ít nhất một phần định ra khu vực bên trong, trong đó
 thùng bao gồm nhiều tấm vách mà ít nhất một phần tạo thành các vách bên,
 mỗi trong số nhiều tấm vách chứa hợp kim chống ăn mòn, và
 các tấm vách được định hướng sao cho hợp kim chống ăn mòn nổi lỏng với
 khu vực bên trong;
 phương tiện thứ nhất để đưa các khí thải có nhiệt độ cao vào khu vực bên trong,
 trong đó các khí thải này chứa các loại lưu huỳnh, các loại clo, hoặc cả hai;
 và
 phương tiện thứ hai để đưa chất phụ gia vào khu vực bên trong, trong đó phương
 tiện thứ nhất và phương tiện thứ hai được tạo kết cấu để đưa các khí thải và
 chất phụ gia vào khu vực bên trong sao cho các khí thải và chất phụ gia trộn
 với nhau và trong đó chất phụ gia được tạo kết cấu để làm mát các khí thải

dưới nhiệt độ cao và trung hòa ít nhất một số loại lưu huỳnh hoặc các loại clo từ các khí thải.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là hình chiếu bằng, cắt đi một phần của một phần nhà máy than cốc thu hồi/không thu hồi nhiệt nằm ngang được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig. 2 là hình phối cảnh một nhà máy than cốc được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig. 3 là hình chiếu bằng của hệ thống khử lưu huỳnh khí thải bằng bộ hấp thụ khô dạng phun được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig. 4 là hình chiếu bằng của thùng cho bộ hấp thụ khô dạng phun được tạo kết cấu theo các phương án của sáng chế.

Fig. 5 là biểu đồ thể hiện kiểu phun của các giọt hỗn hợp được tạo thành từ khí thải và dung dịch trung hòa mà được phun vào thùng được thể hiện trong Fig. 4.

Fig. 6A thể hiện hình chiếu từ trên xuống của tấm vách thông thường trước khi bị ăn mòn bởi các chất ô nhiễm ăn mòn trong khí thải và Fig. 6B và Fig. 6C thể hiện các tấm vách sau khi bị ăn mòn.

Fig. 7 thể hiện hình chiếu từ trên xuống của tấm vách có phần thép được tráng bằng phần hợp kim, theo các phương án của sáng chế.

Fig. 8 thể hiện hình chiếu từ trên xuống của tấm vách được tạo thành hoàn toàn từ hợp kim chống ăn mòn, theo các phương án của sáng chế.

Fig. 9 thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang của bộ hấp thụ khô dạng phun có thùng chứa các tấm vách được tạo thành từ các hợp kim chống ăn mòn, theo các phương án của sáng chế.

Fig. 10 thể hiện phương pháp trang bị thêm bộ hấp thụ khô dạng phun hiện có với các tấm vách có phần hợp kim chống ăn mòn, theo các phương án của sáng chế.

Fig. 11A thể hiện hình chiếu từ trên xuống của tấm vách bị ăn mòn đã được trang bị thêm một tấm vách mới có phần hợp kim chống ăn mòn bằng cách sử dụng phương pháp được thể hiện trong Fig. 10 và Fig. 11B thể hiện hình chiếu từ trên xuống của tấm vách mới từ Fig. 11A sau khi tấm vách bị ăn mòn đã được loại bỏ, theo các phương án của sáng chế.

Fig. 12A và Fig. 12B thể hiện hệ thống buồng túi lọc được tạo kết cấu để ghép linh hoạt với bộ hấp thụ khô dạng phun được thể hiện trong các hình vẽ Fig. 3-9 và chứa hợp kim chống ăn mòn, theo các phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các chi tiết cụ thể của một số phương án theo sáng chế được mô tả dưới đây có đề cập đến kết cấu đại diện, cụ thể. Sáng chế có thể được thực hiện theo lò, cơ sở sản xuất than cốc, và các kết cấu cách nhiệt và chắn nhiệt có các kết cấu phù hợp khác. Các chi tiết cụ thể mô tả kết cấu hoặc quy trình đã biết và thường được liên kết với lò luyện cốc nhưng có thể làm mờ một số khía cạnh quan trọng theo sáng chế một cách không cần thiết, không được nêu rõ trong phần mô tả sau đây để cho rõ ràng. Hơn nữa, mặc dù phần mô tả dưới đây nêu ra một số phương án về các khía cạnh khác nhau của sáng chế, nhưng một số phương án theo sáng chế có thể có các kết cấu và/hoặc các bộ phận khác với các kết cấu và/hoặc các bộ phận được mô tả trong phần này. Do đó, sáng chế có thể bao gồm một số phương án với các chi tiết bổ sung và/hoặc không có một số chi tiết được mô tả bên dưới có đề cập đến các hình vẽ Fig. 1-12B.

Để đơn giản, kỹ thuật được bộc lộ trong bản mô tả này được mô tả liên quan đến ứng dụng của nó đối với bộ hấp thụ khô dạng phun. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng kỹ thuật được bộc lộ trong bản mô tả này không bị giới hạn để sử dụng trong các bộ hấp thụ khô dạng phun. Thay vào đó, kỹ thuật được bộc lộ trong bản mô tả này có thể áp dụng cho hệ thống xử lý chất ô nhiễm bất kỳ có thể dễ bị ăn mòn do, ví dụ, vật liệu cần được xử lý trong đó (ví dụ, các loại clo hoặc lưu huỳnh hàm lượng cao), làm khô hạt không hoàn toàn, v.v. Theo ví dụ không giới hạn, kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này có thể được dùng trong các hệ thống rửa khí khô, như máy rửa khí khô tuần hoàn. Các máy rửa khí khô tuần hoàn khác với các bộ hấp thụ khô dạng phun ở chỗ máy rửa khí khô tuần hoàn sử dụng hệ thống ống đứng và không có các bộ phun. Tuy nhiên, vì các máy rửa khí khô tuần hoàn được sử dụng để xử lý các khí có hàm lượng clorua cao, nên chúng dễ bị ăn mòn và do đó có thể có lợi từ kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này. Các ví dụ không giới hạn khác nữa bao gồm các hệ thống xử lý chất ô nhiễm được sử dụng trong thùng rác cho các nhà máy hơi nước và các nhà máy đốt chất thải rắn đô thị.

Đề cập đến Fig. 1, nhà máy than cốc 100 sản xuất than cốc từ than trong môi trường khử được minh họa. Fig. 1 minh họa bốn lò 101 với các phần được cắt bỏ để cho rõ ràng

hơn. Mỗi lò 101 bao gồm buồng lò 110 được định ra bởi sàn 111, cửa trước 114, cửa sau 115 đối diện với cửa trước 114, hai vách bên 112 kéo dài hướng lên trên từ sàn 111 giữa cửa trước 114 và cửa sau 115, và vòm lò 113 mà tạo thành bề mặt trên của buồng lò 110. Lò 101 cũng có thể bao gồm bộ 105 liền kề với cửa trước 114 mà công nhân có thể đứng và đi lên trên để vào cửa trước và buồng lò 110. Khi vận hành, than cốc được tạo ra trong lò 101 bằng cách trước hết nạp than vào buồng lò 110, nung than trong môi trường thiếu oxy, dẫn đi phần dễ bay hơi của than và sau đó oxy hóa các chất dễ bay hơi trong lò 101 để thu nhận và dùng nhiệt tỏa ra. Các chất dễ bay hơi trong than được oxy hóa trong lò theo chu kỳ luyện cốc 48 giờ và giải phóng nhiệt để tái sinh quá trình cacbon hóa than thành than cốc. Chu trình luyện cốc bắt đầu khi cửa trước 114 được mở và than được nạp vào sàn 111. Than trên sàn 111 được gọi là vỉa than. Nhiệt từ lò (do chu trình luyện cốc trước đó) bắt đầu chu trình cacbon hóa. Tốt hơn là, không có nhiên liệu bổ sung ngoài nhiên liệu được tạo ra bởi quy trình luyện cốc được sử dụng. Khoảng một nửa tổng lượng nhiệt truyền đến vỉa than được tỏa xuống bề mặt trên của vỉa than từ ngọn lửa phát sáng và vòm lò bức xạ 113. Một nửa nhiệt còn lại được truyền đến vỉa than bởi sự dẫn nhiệt từ từ sàn 111 mà được đốt nóng theo kiểu đối lưu từ sự bay hơi của các khí trong phần dẫn khói đáy lò 118. Theo cách này, quy trình cacbon hóa "làn sóng" dòng chảy dẻo của các hạt than và sự tạo thành than cốc kết dính độ bền cao tiếp diễn từ cả ranh giới trên và dưới của vỉa than với tốc độ giống nhau, tốt nhất là gặp nhau ở phần giữa của vỉa than sau khoảng thời gian 45-48 giờ.

Khi vận hành, các khí dễ bay hơi thoát ra từ than được đặt bên trong buồng lò 110 gom ở vòm lò 113 và được hút xuống phía dưới trong hệ thống tổng thể vào các kênh ống xả 117 được tạo thành ở một hoặc cả hai vách bên 112. Các kênh ống xả 117 nối linh hoạt buồng lò 110 với phần dẫn khói đáy lò 118 được đặt. Phần dẫn khói đáy lò 118 tạo thành một đường dẫn vòng quanh bên dưới sàn 111 và các khí dễ bay hơi thoát ra từ than có thể đi qua các kênh ống xả 117 và đi vào phần dẫn khói đáy lò 118, nơi chúng cháy và tỏa ra nhiệt hỗ trợ quá trình khử than thành than cốc. Các kênh hút 116 được tạo thành ở một hoặc cả hai vách bên 112 của buồng lò 110 và được ghép linh hoạt giữa phần dẫn khói đáy lò 118 và các ống hút 103 sao cho các khí dễ bay hơi đã cháy có thể rời khỏi phần dẫn khói đáy lò 118 bằng cách đi qua các kênh hút 116 về phía các ống hút 103. Các ống hút 103 dẫn các khí dễ bay hơi vào đường lò chung 102, mà vận chuyển các khí này xuống phía dưới để xử lý tiếp.

Fig. 2 thể hiện hình phối cảnh của nhà máy than cốc 100. Sau khi đi vào đường lò chung 102 từ các ống hút 103, đường lò chung 102 dẫn các khí thải, mà thường có thể ở nhiệt độ lớn hơn 2000°F (xấp xỉ 1093,3°C), về phía một hoặc nhiều máy tạo hơi thu hồi nhiệt (HRSG-heat recovery steam generator) 120. HRSG có thể làm mát khí thải xuống nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400°F đến 500°F (xấp xỉ từ 204,4 °C đến 260,0 °C) bằng cách dẫn khí đốt nóng qua nhiều đường ống chứa nước và sử dụng nhiệt từ khí thải để chuyển nước lỏng thành hơi. Ống dẫn khí được làm mát 121 vận chuyển khí được làm mát từ HRSG 120 đến hệ thống khử lưu huỳnh khí thải 122, mà được sử dụng để loại bỏ lưu huỳnh đioxit, axit clohydric, axit sulfuric, lưu huỳnh trioxit, và các chất ô nhiễm khác khỏi khí thải. Được nối linh hoạt và xa hơn ở phía dưới là buồng túi lọc để gom các hạt, hệ thống kiểm soát gió lò để kiểm soát áp suất không khí và/hoặc gió lò trong hệ thống, và một ống đứng dẫn khí chính để thải khí thải được làm mát và được xử lý ra môi trường (không được thể hiện trong Fig. 2). Các đường dẫn hơi nối thông các máy tạo hơi thu hồi nhiệt và một nhà máy đồng phát để có thể dùng nhiệt được thu hồi. Nhà máy than cốc 100 cũng có thể được nối linh hoạt với ống đứng xả đi vòng 104 mà có thể được sử dụng để thoát các khí thải nóng ra khí quyển trong các tình huống khẩn cấp.

Fig. 3 thể hiện hình chiếu bằng của hệ thống khử lưu huỳnh khí thải đại diện 122. Hệ thống khử lưu huỳnh khí thải 122 bao gồm bộ hấp thụ khô dạng phun 123. Bộ hấp thụ khô dạng phun 123 bao gồm thùng 124 có phần hình trụ 125 và phần hình nón 126 được ghép với đáy của phần hình trụ 125. Phần đỡ 127 ít nhất một phần bao quanh phần hình nón 126 và có thể được sử dụng để đỡ trọng lượng của thùng 124 và giữ phần hình nón 126 khỏi mặt đất. Thùng 124 bao gồm nhiều cột đỡ dọc 128 và nhiều cột đỡ ngang 129. Các cột đỡ dọc 128 được phân bố xung quanh chu vi của phần hình trụ 125 và kéo dài dọc theo chiều cao của phần hình trụ 125 trong khi các cột đỡ ngang 128 được phân bố dọc theo chiều cao của phần hình trụ 125 và kéo dài xung quanh chu vi của phần hình trụ 125. Thùng 124 còn bao gồm nhiều tấm vách 130 được ghép với các cột đỡ dọc 128 và các cột đỡ ngang 129. Phần hình nón 126 còn bao gồm các tấm vách 130. Các cột đỡ dọc 128 và các cột đỡ ngang 129 có thể đỡ các tấm vách 130 sao cho các tấm vách 130 tạo thành các vách bên cho phần hình trụ 125 và có thể định ra khu vực bên trong của thùng 124. Nóc của thùng 130 cũng có thể bao gồm các tấm vách 130.

Fig. 4 thể hiện một hình chiếu bằng của thùng 124. Thùng 124 bao gồm một hoặc nhiều cửa vào 132 được tạo thành trên nóc 131 của thùng 124. Theo phương án được minh

hòa, thùng 124 bao gồm ba cửa vào 132. Theo các phương án khác, thùng 124 có thể bao gồm một cửa vào 132, hai cửa vào 132, hoặc nhiều hơn ba cửa vào 132. Theo phương án được minh họa, mỗi cửa vào 132 bao gồm bộ phân tán khí thải 133 được tạo kết cấu để nhận khí thải 133 từ HRSG 120 và bộ phun quay 134 được tạo kết cấu để nhận dung dịch trung hòa (thường bao gồm chất trung hòa) và chuyển đổi dung dịch trung hòa thành một đám mây phun hoặc phun sương của các giọt nhỏ. Với cách sắp xếp này, các bộ phân tán khí thải dẫn khí thải nhận được về phía đám mây của dung dịch trung hòa để khí thải và các giọt dung dịch trung hòa có thể trộn lẫn với nhau. Tuy nhiên, theo các phương án khác, hệ thống khử lưu huỳnh có thể bao gồm các phương tiện khác để đưa vào và trộn dung dịch trung hòa và khí thải.

Sau khi dung dịch trung hòa, mà theo một số phương án là bùn kiềm được tạo thành từ, ví dụ, vôi và nước, nhưng cũng có thể bao gồm các chất trung hòa khác như bicacbonat, và khí thải được trộn, hỗn hợp được dẫn vào khu vực bên trong của thùng 124. Bằng cách phun sương dung dịch trung hòa, sự tiếp xúc hiệu quả giữa khí thải và dung dịch trung hòa có thể xảy ra, mà cho phép sự chuyển khối nhanh chóng giữa khí thải và dung dịch trung hòa vì dung dịch kiềm phản ứng với các hợp chất có tính axit trong khí thải. Hỗn hợp được phân tán vào khu vực bên trong của thùng 124 dưới dạng các giọt, và các giọt này rơi qua phần hình trụ 125 về phía phần hình nón 126. Khi các giọt nhỏ rơi xuống, chất trung hòa từ dung dịch trung hòa (ví dụ, vôi) phản ứng với các hợp chất có tính axit trong khí thải để tạo thành các hợp chất tro thông thường. Trong khi phản ứng này diễn ra, nhiệt còn lại từ khí thải làm cho nước từ dung dịch trung hòa bay hơi sao cho một số giọt khô đi và tạo thành bột. Quy trình này thường cũng làm cho bột nguội đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 235°F đến 250°F (xấp xỉ từ 112,8°C đến 121,1°C). Một số bột khô, mà giờ đã được làm nguội và trung hòa, rơi qua phần hở 135 được tạo thành ở đáy của phần hình nón 126 và được gom để loại bỏ và/hoặc xử lý tiếp trong khi phần còn lại của bột khô được các thành phần khí còn lại của khí thải mang theo và thoát khỏi thùng 124 qua cửa thoát 136. Từ đó, các thành phần khí và bột khô chưa được gom được dẫn đến buồng túi lọc mà gom một phần hoặc toàn bộ bột còn lại. Khí thải hiện đã được làm sạch và làm nguội sau đó được thải vào khí quyển thông qua ống đứng dẫn khí chính. Theo một số phương án, bột gom được từ đáy của phần hình nón 126 có thể được cung cấp cho máy rửa khí ướt mà có thể thu hồi vôi chưa sử dụng từ bột. Trong khi dung dịch trung hòa thường chứa vôi và nước,

theo một số phương án, dung dịch trung hòa có thể bao gồm soda kiềm, tro bay, và/hoặc natri hydroxit ngoài, hoặc thay vì, vôi.

Khi các giọt của chất ô nhiễm khí thải và dung dịch trung hòa được phân tán vào khu vực bên trong của thùng 124, thì các giọt này thường có xu hướng chảy xuống phía dưới về phía phần hình nón 126. Tuy nhiên, một số giọt có thể được dẫn về phía các vách bên của thùng 124. Fig. 5 thể hiện ví dụ về kiểu phân tán của các giọt khi chúng được đưa vào khu vực bên trong 137 của thùng 125. Trong khi các giọt có xu hướng chảy về phía phần hình nón 126, luồng cuộn xoáy bên trong khu vực bên trong có thể khiến một số giọt chảy về phía các vách bên của thùng 125. Theo một số phương án, các giọt thậm chí có thể được dẫn hướng lên trên về phía nóc của thùng 125. Nếu các giọt riêng lẻ đã khô hoàn toàn thành bột vào thời điểm chúng đạt đến các vách bên, thì sau đó bột va chạm nhẹ vào các tấm vách 130 và tiếp tục rơi về phía phần hình nón 126. Tuy nhiên, không phải tất cả các giọt đều khô hoàn toàn vào thời điểm chúng đạt đến các vách bên.

So với các khí thải được thải ra từ các nhà máy điện đốt than, thì các khí thải được thải ra từ các lò luyện cốc thu hồi nhiệt thường có các nồng độ axit cao hơn nhiều, và cụ thể là, axit clohydric. Ví dụ, khí thải được thải ra từ các lò luyện cốc thu hồi nhiệt đôi khi có thể có nồng độ axit clohydric cao hơn 10 lần (hoặc lớn hơn) so với khí thải được thải ra từ các nhà máy điện đốt than. Điều này chủ yếu là do các nhà máy luyện cốc thu hồi nhiệt chiết xuất 80-90% tất cả clorua trong than trong khi chỉ đốt cháy khoảng 25% than và tất cả số này được thải ra khỏi lò dưới dạng chất dễ bay hơi trong quy trình luyện cốc. Vì điều này, khí thải nhận được bởi hệ thống khử lưu huỳnh có thể có các nồng độ axit clohydric (HCl) và lưu huỳnh đioxit (SO₂) rất cao. Khi khí thải sau đó được trộn với dung dịch trung hòa, thì chất trung hòa (ví dụ, vôi) trong dung dịch trung hòa phản ứng với một số axit clohydric và lưu huỳnh đioxit để tạo thành canxi clorua (CaCl₂), canxi sunfit (CaSO₃), và canxi sunfat (CaSO₄). Ngoài ra, lưu huỳnh đioxit có thể hòa tan vào thành phần nước của dung dịch trung hòa để tạo thành axit sunfuric (HS). Canxi sunfit và canxi sunfat có xu hướng khô rất nhanh. Theo đó, sau khi được phân tán vào khu vực bên trong 137, những giọt có lượng lớn các hợp chất chứa lưu huỳnh này nhanh chóng khô đi và tạo thành các hạt bột. Mặt khác, canxi clorua có xu hướng giữ nước và không bị khô rất nhanh. Vì điều này, các giọt có lượng lớn canxi clorua có thể vẫn ướt trong một khoảng thời gian dài sau khi được phân tán vào khu vực bên trong 137. Trong một số trường hợp, những giọt này có thể vẫn ướt cho đến khi chúng va chạm vào các vách bên của thùng 124 và đôi khi có

thể dính vào các tấm vách 130. Hơn nữa, bởi vì các khí thải được thải ra từ lò luyện cốc thu hồi nhiệt có nồng độ axit clohydric cao, nên phần trăm các giọt được phân tán vào khu vực bên trong 137 mà đủ ướt để dính vào các tấm vách 130 gần như cao hơn so với trong các bộ hấp thụ khô dạng phun được sử dụng trong các nhà máy điện đốt than.

Trong các bộ hấp thụ khô dạng phun thông thường, như bộ hấp thụ được sử dụng trong các nhà máy điện đốt than, các tấm vách 130 thường được tạo thành hoàn toàn từ thép. Do đó, khi những giọt ướt này dính vào các tấm vách 130, thì thép có thể tiếp xúc với các hóa chất khác nhau có trong các giọt này, bao gồm canxi clorua, canxi sulfit, và canxi sunfat, cũng như axit clohydric và/hoặc axit sulfuric không phản ứng bất kỳ. Tất cả axit clohydric, axit sunfuric, và các ion canxi từ các hợp chất chứa canxi khác nhau thường có tính ăn mòn với thép. Fig. 6A thể hiện hình chiếu từ trên xuống của tấm vách 130 được tạo thành từ thép trước khi được tiếp xúc với các hợp chất ăn mòn và Fig. 6B thể hiện hình chiếu từ trên xuống của cùng một tấm vách 130 sau khi các giọt ướt đập vào khi được tiếp xúc với các hợp chất. Do nồng độ axit clohydric cao trong khí thải được thải bởi lò luyện cốc thu hồi nhiệt, nên một số lượng lớn các giọt va chạm vào tấm vách 130 có thể đủ ướt để dính vào tấm vách 130. Kết quả là, thép trong tấm vách 130 được tiếp xúc với các hợp chất ăn mòn trong các giọt nhỏ, mà có thể cho phép các hợp chất ăn mòn ăn mòn tấm vách thép 130. Hơn nữa, tro trong khí thải và chất trung hòa chưa phản ứng (ví dụ, vôi) từ dung dịch trung hòa đôi khi có thể bị giữ lại trên các tấm vách thép bởi các giọt ướt, mà có thể dẫn đến sự ăn mòn do lắng đọng của vách thép. Theo đó, các chất lắng đọng bám vào các tấm vách 130 có thể gây ăn mòn và rỉ trong thép, mà đôi khi có thể dẫn đến các lỗ được tạo thành qua các tấm vách 130 khiến khu vực bên trong 137 tiếp xúc với không khí xung quanh bên ngoài. Khi điều này xảy ra, không khí mát từ bên ngoài thùng 124 có thể được hút vào khu vực bên trong 137, mà làm mát các khí và kim loại gần các lỗ.

Khi kim loại và không khí mát đi, thì hơi ẩm trong không khí có thể ngưng tụ trên tấm vách gần lỗ và có thể phản ứng với các axit từ khí thải và vôi phản ứng, mà có thể làm cho kim loại gần lỗ cũng bị ăn mòn. Theo đó, sự tạo thành lỗ xuyên qua một trong các tấm vách 130 có thể đẩy nhanh tốc độ ăn mòn của tấm vách 130. Fig. 6C thể hiện hình chiếu bằng của phần bên ngoài của thùng 124 có hai tấm vách 130 mà đã bị ăn mòn hoàn toàn do các chất lắng đọng bám vào chúng. Hơn nữa, nếu các phần của các tấm vách 130 được đặt ngay liền kề với các cột đỡ dọc 128 hoặc các cột đỡ ngang 129 bị ăn mòn đủ để lộ các cột đỡ dọc hoặc cột đỡ ngang 128, 129, thì các hợp chất ăn mòn cũng có thể ăn mòn qua

các cột đỡ này, mà có thể đe dọa tính toàn vẹn kết cấu của thùng 124. Theo các phương án được minh họa, các tấm vách 130 dễ bị ăn mòn được mô tả là một phần của các vách bên của phần hình trụ 125 của thùng 124. Tuy nhiên, đây chỉ là một ví dụ. Các phần khác của thùng, như các tấm vách 130 mà tạo thành phần hình nón 126 hoặc tạo thành nóc 131 của thùng 124, hoặc cửa thoát 136 cũng có nguy cơ bị ăn mòn do các hợp chất ăn mòn. Ngoài ra, các phần khác của nhà máy than cốc 100, như buồng túi lọc, ngăn gom tro và bụi của buồng túi lọc, và đoạn đi ngang giữa buồng túi lọc và hệ thống khử lưu huỳnh, cũng có thể bị ăn mòn do các hợp chất ăn mòn trong khí thải, cũng như sự ăn mòn được gây ra bởi rò rỉ không khí bên ngoài vào hệ thống.

Để giảm và/hoặc ngăn chặn thùng của bộ hấp thụ khô dạng phun khỏi bị ăn mòn bởi các chất ô nhiễm ăn mòn của khí thải, thùng có thể được tạo thành từ các tấm vách mà ít nhất một phần được tạo thành từ hợp kim có khả năng chống ăn mòn do các loại lưu huỳnh, các loại clo, hoặc cả hai gây ra. Ví dụ, các tấm vách có thể được tạo thành từ hợp kim chống axit sulfuric và/hoặc axit clohydric. Fig. 7 thể hiện hình chiếu từ trên xuống của tấm vách 230 có phần thép 238 được tráng bằng phần hợp kim 239 và phần đó được ghép vào hai cột đỡ dọc 228. Tấm vách 230 được gắn vào các cột đỡ dọc 228 sao cho phần hợp kim 239 hướng về phía khu vực bên trong 237 của thùng 224 trong khi phần thép 238 hướng ra khỏi khu vực bên trong 237. Theo một số phương án, phần thép 238 có thể được tráng bằng phần hợp kim 239 bằng cách hàn một tấm được tạo thành từ hợp kim chống ăn mòn vào một tấm thép. Theo các phương án khác, phần thép 238 có thể được tráng bằng phần hợp kim 239 bằng cách ốp một lá/tấm mỏng được tạo thành từ hợp kim này vào một tấm thép hoặc bằng cách đặt hợp kim lên tấm thép. Tuy nhiên, theo các phương án khác nữa, tấm vách 230 thậm chí có thể không chứa phần thép 238. Ví dụ, Fig. 8 thể hiện hình chiếu từ trên của tấm vách 330 chứa phần hợp kim 339 được ghép giữa đến hai cột đỡ dọc 128 nhưng không chứa phần thép. Trong ví dụ này, tấm vách 330 được tạo thành hoàn toàn từ hợp kim chống ăn mòn. Trong khi hợp kim chống ăn mòn đôi khi có thể yếu hơn thép, thì các cột đỡ dọc và cột đỡ ngang 227 và 228 cung cấp đủ tính toàn vẹn kết cấu cho thùng 224 mà việc thiếu phần thép 238 không ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả kết cấu của thùng 224.

Phần hợp kim 239 được tạo thành từ hợp kim có khả năng chống ăn mòn do các loại lưu huỳnh, các loại clo, hoặc cả hai (ví dụ, axit sunfuric, axit clohydric, v.v.). Theo một số phương án, phần hợp kim 239 chứa hợp kim Niken-Crôm như Hợp kim 20, mà có Niken

nằm trong khoảng từ 32% đến 38%, Crôm nằm trong khoảng từ 19% đến 21%, Molypden nằm trong khoảng từ 2% đến 3%, Đồng nằm trong khoảng từ 3% đến 4%, và phần còn lại của Sắt. Tuy nhiên, theo các phương án khác, phần hợp kim 239 có thể chứa hợp kim Niken-Crôm-Sắt khác, như hợp kim Inconel, hợp kim Incoloy, hợp kim Monel, hoặc hợp kim Hastelloy. Các hợp kim thép không gỉ hàn được, như AL-6XN cũng có thể được sử dụng. Vẫn theo các phương án khác, phần hợp kim 239 có thể chứa hợp kim kép hoặc siêu kép, mà có khả năng chống ăn mòn cao từ các loại lưu huỳnh và clo và tương đối rẻ. Tuy nhiên, các hợp kim kép và hợp kim siêu kép thường trải qua quá trình chuyển pha khi chúng được nung trên một số nhiệt độ nhất định và có thể không còn lượng chống ăn mòn như mong muốn sau khi trải qua quá trình chuyển pha này. Ví dụ, hợp kim kép SS2205 trải qua quá trình chuyển pha khi được nung đến nhiệt độ trên 500°F (260,0 °C). Theo đó, các tấm vách 230 có các phần hợp kim 239 được tạo thành từ hợp kim kép hoặc siêu kép chỉ có thể được lắp đặt trong các hệ thống khử lưu huỳnh mà khí thải ở dưới nhiệt độ chuyển pha của hợp kim cụ thể.

Theo một số phương án, tất cả các tấm vách 230 cho thùng 224 đều có các phần hợp kim 239 được tạo thành từ một hợp kim duy nhất. Tuy nhiên, theo các phương án khác, một số tấm vách 230 có thể chứa các phần hợp kim 239 được tạo thành từ hợp kim chống ăn mòn thứ nhất trong khi các tấm vách 230 khác có thể chứa các phần hợp kim 239 được tạo thành từ hợp kim chống ăn mòn thứ hai. Fig. 9 thể hiện hình chiếu mặt cắt ngang của bộ hấp thụ khô dạng phun 223 có thùng 224 bao gồm phần hình trụ 225, mà có thể chứa các tấm vách thứ nhất 230A có các phần hợp kim thứ nhất 239A, và phần hình nón 226, mà có thể bao gồm các tấm vách thứ hai 230B có các phần hợp kim thứ hai 239B. Với cách sắp xếp này, thùng có thể chứa các tấm vách 230 được tạo thành từ hai hợp kim chống ăn mòn khác nhau. Ví dụ, vì khí thải được đưa vào các cửa vào 232 đôi khi có thể nóng hơn nhiệt độ chuyển pha của một số hợp kim kép và hợp kim siêu kép, nên các hợp kim kép và hợp kim siêu kép có thể không phù hợp làm các phần hợp kim 239A cho tấm vách 230A. Điều này là do các tấm vách 230A được đặt gần các cửa vào 232 và do đó có nhiều khả năng tiếp xúc với khí thải nóng hơn nhiệt độ chuyển pha của hợp kim kép hoặc siêu kép nhất định. Thay vào đó, theo một số phương án, các phần hợp kim 239B của các tấm vách thứ hai 230B có thể được tạo thành từ hợp kim kép hoặc siêu kép trong khi các phần hợp kim 239A cho các tấm vách 230A được tạo thành từ một hợp kim chống ăn mòn khác (ví

dụ, Hợp kim 20) vì các tấm vách thứ hai 230B được đặt đủ xa so với các cửa vào 232 mà khí thải sẽ đủ mát vào thời điểm khí và các giọt đạt đến các tấm vách 230B.

Theo một số phương án, hợp kim chống ăn mòn có thể được đưa vào các tấm vách khi thùng đang được đang được tạo kết cấu. Tuy nhiên, vì các tấm vách riêng lẻ độc lập với nhau và có thể được gắn vào và tách ra khỏi các cột đỡ dọc và cột đỡ ngang, nên các bộ hấp thụ khô dạng phun hiện có có thể được trang bị thêm để chứa các tấm vách có hợp kim chống ăn mòn. Ví dụ, nếu xác định được rằng một hoặc nhiều tấm vách 130 (Fig. 3 và Fig. 6A-6C) bị ăn mòn, thì các tấm vách bị ăn mòn có thể được tách ra khỏi phần còn lại của thùng và các tấm vách mới 230 có các phần hợp kim chống ăn mòn có thể được gắn vào vị trí của chúng. Fig. 10 thể hiện phương pháp 1000 có thể được sử dụng để trang bị thêm bộ hấp thụ khô dạng phun hiện có.

Ở bước 1001, các tấm vách bị ăn mòn được xác định, và ghi lại vị trí của các tấm vách bị ăn mòn này. Các tấm vách bị ăn mòn có thể được xác định bằng cách sử dụng nhiều kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, kỹ thuật viên có thể kiểm tra phần bên trong của bộ hấp thụ khô phun trong quá trình tắt hệ thống theo lịch trình. Kỹ thuật viên có thể lưu ý nếu các tấm vách riêng lẻ cần được thay thế ngay lập tức hoặc nếu việc thay thế có thể bị trì hoãn cho đến sau này. Để xác định lượng ăn mòn có trên các tấm vách riêng lẻ, kỹ thuật viên có thể kiểm tra bằng mắt thường các tấm vách, có thể sử dụng phân tích hóa học, và/hoặc có thể sử dụng các phép đo vật lý (ví dụ, độ dày của tấm vách). Theo cách khác, một camera có thể được lắp vào hệ thống trong khi hệ thống này vẫn đang hoạt động. Hơn nữa, nếu các tấm vách bị ăn mòn cực kỳ nghiêm trọng, thì đôi khi có thể phát hiện ra sự ăn mòn từ bên ngoài của bộ hấp thụ khô dạng phun. Việc phát hiện rò rỉ cũng có thể được sử dụng để xác định các tấm vách bị ăn mòn. Ví dụ, một camera hồng ngoại có thể được sử dụng để phát hiện rò rỉ bằng cách xác định các điểm "mát". Các phương pháp phát hiện rò rỉ cụ thể, như phương pháp phát hiện rò rỉ heli cũng có thể được sử dụng. Việc kiểm tra bằng mắt thường cũng có thể được sử dụng để xác định rò rỉ và do đó xác định các tấm vách bị ăn mòn. Trong một ví dụ, lớp cách nhiệt tạo thành ở phần bên ngoài của các tấm vách có thể xuất hiện "vết lõm", mà là dấu hiệu chỉ ra rằng có sự rò rỉ ở vách bên dưới tại vị trí của "vết lõm".

Sau khi xác định rằng một hoặc nhiều tấm vách bị ăn mòn, ở bước 1002, bộ hấp thụ khô dạng phun được phép làm mát. Trong quá trình vận hành bộ hấp thụ khô dạng phun, nhiệt độ bên trong hệ thống quá nóng để các kỹ thuật viên có thể đi vào hệ thống. Theo đó,

trước khi các tấm vách bị ăn mòn có thể được thay thế, thì bộ hấp thụ khô dạng phun được tắt và các khí từ lò luyện cốc tạm thời được dẫn đến hệ thống khử lưu huỳnh khác để xử lý. Hệ thống có thể được phép làm mát trong khoảng thời gian tối đa 24 giờ (hoặc dài hơn nếu cần) cho đến khi nhiệt độ của hệ thống giảm xuống nhiệt độ an toàn.

Sau khi làm mát, các tấm vách bị ăn mòn có thể được lấy ra khỏi hệ thống một cách an toàn. Tuy nhiên, phải cẩn thận khi tháo các tấm vách bị ăn mòn ra khỏi hệ thống để đảm bảo rằng hệ thống không bị hư hại trong quá trình tháo vì việc loại bỏ các tấm vách bị ăn mòn này khỏi hệ thống cần phải cắt thép cacbon tạo thành các tấm vách bị ăn mòn, mà có thể tạo ra xỉ. Các hợp kim chống ăn mòn tạo thành các tấm vách mới có thể nhạy với xỉ này sao cho sự tiếp xúc bất kỳ với thép cacbon có thể làm mất ổn định hợp kim và gây ra rỉ hoặc ăn mòn. Theo đó, ở bước 1003, chất phun chống bắn tung tóe có thể được áp vào một số hoặc tất cả các tấm vách bên trong bộ hấp thụ khô dạng phun để giảm lượng xỉ có thể tương tác với hợp kim. Theo một số phương án, chất phun chống bắn tung tóe chỉ có thể được áp vào các phần hợp kim lộ ra trên các tấm vách mới đã được lắp đặt trong bộ hấp thụ khô phun để bảo vệ hợp kim chống ăn mòn khỏi xỉ hoặc bụi chứa sắt mà có thể có mặt trong thùng. Theo các phương án khác, toàn bộ phần bên trong thùng có thể được phủ bằng chất phun chống bắn tung tóe. Bằng cách này, xỉ bất kỳ được tạo ra bằng cách cắt thép cacbon có thể được làm sạch mà không để xỉ tiếp xúc trực tiếp với hợp kim.

Ở bước 1004, các tấm vách bị ăn mòn được lấy ra khỏi bộ hấp thụ khô dạng phun. Các tấm này thường được hàn vào các cột đỡ ngang và cột đỡ dọc, cũng như vào các tấm vách liền kề. Theo đó, việc loại bỏ các tấm vách bị ăn mòn thường yêu cầu các kỹ thuật viên phải cắt qua kim loại. Theo một số phương án, các kỹ thuật viên có thể sử dụng cưa, máy hàn, và/hoặc máy cắt plasma để cắt bỏ các tấm vách bị ăn mòn. Máy mài cũng có thể được sử dụng để làm sạch các gờ kim loại hoặc các vết hàn còn sót lại bất kỳ được tạo ra trong quá trình cắt.

Ở bước 1005, sau khi loại bỏ các tấm vách bị ăn mòn, các tấm vách mới có hợp kim chống ăn mòn được lắp trong thùng. Theo một số phương án, các tấm vách riêng lẻ có thể được hàn vào các cột đỡ dọc và cột đỡ ngang và vào các tấm vách liền kề để cố định các tấm vách tại chỗ. Theo các phương án khác, các tấm vách có thể được lắp đặt bằng cách sử dụng chất kết dính hoặc phương tiện kẹp cơ học, như bu lông và vít. Thông thường, có thể sử dụng phương tiện gắn thích hợp bất kỳ để lắp đặt các tấm vách trong thùng.

Ở bước 1006, sau khi lắp đặt các tấm mới trong thùng, thì thùng có thể được làm sạch để loại bỏ xỉ, chất phun chống bắn tung tóe bất kỳ, hoặc chất ô nhiễm bất kỳ có trong thùng trước khi quy trình khử lưu huỳnh được tiếp tục lại. Theo một số phương án, máy rửa áp lực có thể được sử dụng để làm sạch thùng theo cách thủ công. Theo các phương án khác, một hoặc nhiều cửa vào (ví dụ, cửa vào 132 trong Fig. 4) có thể được sử dụng để phun nước áp lực cao khắp khu vực bên trong của thùng. Khi thùng được rửa sạch, nước bẩn có thể chảy ra khỏi thùng qua phần hở ở đáy của phần hình nón và có thể được gom để xử lý tiếp. Thùng có thể tiếp tục được rửa cho đến khi nước chảy ra khỏi thùng trong và về cơ bản không có chất ô nhiễm. Theo một số phương án, chất rửa axit có thể được sử dụng để làm sạch phần bên trong của thùng.

Tại thời điểm này, bộ hấp thụ khô dạng phun đã sạch và sẵn sàng để sử dụng tiếp. Theo đó, ở bước 1007, hệ thống được bật trở lại và các khí thải nóng từ lò luyện cốc có thể được dẫn về phía bộ hấp thụ khô dạng phun. Việc thay thế các tấm vách bị ăn mòn bằng cách sử dụng phương pháp này cho phép nâng cấp và trang bị thêm các bộ hấp thụ khô dạng phun hiện có khi các tấm vách riêng lẻ bị ăn mòn thay vì phải thay thế tất cả các tấm vách cùng một lúc.

Như được lưu ý trước, việc thay thế các tấm vách bị ăn mòn bằng các tấm vách mới có phần hợp kim chống ăn mòn thường yêu cầu hệ thống khử lưu huỳnh khí thải phải ngừng hoạt động trong một khoảng thời gian dài, mà có thể làm tăng chi phí vận hành nhà máy than cốc và gây ra sự chậm trễ trong sản xuất. Do đó, không phải lúc nào cũng nên trang bị thêm các bộ hấp thụ khô dạng phun hiện có bằng cách thay thế các tấm vách bị ăn mòn 130. Thay vào đó, bộ hấp thụ khô phun 130 có thể được trang bị thêm bằng cách sử dụng kỹ thuật khác. Ví dụ, Fig. 11A thể hiện hình chiếu từ trên xuống của tấm vách mới 430 được gắn vào bề mặt bên ngoài của nhà máy khử lưu huỳnh khí có tấm vách bị ăn mòn 130. Tấm vách mới 430 được gắn vào các cột đỡ dọc hiện có 128 và các cột đỡ dọc mới 428 được gắn vào mặt bên ngoài của tấm vách mới 430. Theo cách này, bộ hấp thụ khô phun có thể được trang bị thêm với tấm vách mới 430 mà không cần phải tắt hệ thống. Hơn nữa, việc sử dụng các cột đỡ dọc mới 428 có thể đảm bảo rằng hệ thống vẫn được đỡ đầy đủ ngay cả khi tấm vách 130 và các cột đỡ ban đầu 128 bị ăn mòn. Do đó, việc trang bị thêm hệ thống khử lưu huỳnh theo cách này có thể cho phép hệ thống tiếp tục hoạt động mà không có nguy cơ hệ thống bị hỏng sớm do ăn mòn. Tại thời điểm sau đó, như trong quá trình tắt hệ thống khử lưu huỳnh theo lịch trình, các tấm vách 130 và các cột đỡ dọc

ban đầu 128 có thể được loại bỏ khỏi hệ thống khử lưu huỳnh. Như được thể hiện trong Fig. 11B, tại thời điểm này, các tấm vách mới 430 và các cột đỡ dọc 428 có thể tạo thành phần bên ngoài của bộ hấp thụ khô dạng phun. Theo các phương án được thể hiện trong Fig. 11A và Fig. 11B, tấm vách mới 430 chỉ chứa phần hợp kim 439. Tuy nhiên, theo các phương án khác, các tấm vách mới 430 cũng có thể chứa phần thép được ghép với phần hợp kim 439. Ví dụ, các tấm vách mới 430 có thể chứa phần thép được tráng bằng phần hợp kim 439.

Hợp kim chống ăn mòn cũng có thể được sử dụng ở các phần khác của bộ hấp thụ khô dạng phun. Ví dụ, theo một số phương án, cửa thoát 136 (Fig. 4) có thể chứa hợp kim chống ăn mòn. Ngoài ra, các phần khác của hệ thống khử lưu huỳnh khí thải, như buồng túi lọc, có thể bao gồm hợp kim chống ăn mòn. Fig. 12A thể hiện hình chiếu bằng của hệ thống buồng túi lọc 500. Sau khi các khí thải nóng được làm mát và trung hòa trong bộ hấp thụ khô dạng phun, các khí này có thể rời khỏi bộ hấp thụ khô dạng phun qua cửa thoát 236 và được dẫn vào đoạn đi ngang 501, mà ghép linh hoạt bộ hấp thụ khô dạng phun với hệ thống buồng túi lọc 500. Khí thải đi vào vỏ bọc buồng túi lọc 502 và đi qua nhiều túi lọc trong vỏ bọc 502. Các túi lọc được tạo thành từ lưới mịn mà bắt bụi và các chất dạng hạt từ khí thải. Các túi lọc được gắn với cơ cấu lắc mà lắc các túi lọc để các hạt bắt được bất kỳ rơi vào phễu 503. Fig. 12B thể hiện hình chiếu bằng của phễu 503. Một cửa thoát 504 ở đáy của phễu 503 có thể được sử dụng để loại bỏ các hạt khỏi hệ thống buồng túi lọc 500. Phễu 503 cũng có thể bao gồm tấm ngăn 507 mà các túi lọc có thể gắn vào để giữ đầu đáy của các túi lọc tại chỗ. Sau khi đi qua các túi lọc, khí đã làm sạch được dẫn ra khỏi vỏ bọc 502 và vào cửa thoát không khí 505. Bộ điều chỉnh áp suất 506 được ghép với cửa thoát không khí 505 có thể được sử dụng để điều chỉnh áp suất không khí trong vỏ bọc 502. Sau đó, không khí có thể được thải vào khí quyển hoặc được dẫn đến buồng túi lọc thứ cấp để làm sạch thêm.

Để đảm bảo rằng các chất dạng hạt ăn mòn trong khí thải không ăn mòn hệ thống buồng túi lọc 500, một số phần của buồng túi lọc 500 có thể được tạo thành từ hợp kim chống ăn mòn. Ví dụ, theo một số phương án, ít nhất phần bên trong của đoạn đi ngang 501 có thể được tạo thành từ hợp kim chống ăn mòn. Theo các phương án khác, vỏ bọc 502 có thể ít nhất một phần được tạo thành từ hợp kim chống ăn mòn. Các phần của phễu 503 cũng có thể được tạo thành từ hợp kim chống ăn mòn. Ví dụ, phễu có thể được tạo thành từ nhiều tấm 508 mà dẫn các hạt về phía cửa thoát 504. Trước khi đi qua cửa thoát

504, chất dạng hạt có thể tích tụ bên trong phễu 504 sao cho chất dạng hạt này có thể tiếp xúc với một hoặc nhiều tấm 508 trong một khoảng thời gian dài. Theo đó, một hoặc nhiều tấm 508 có thể được tạo thành từ hợp kim chống ăn mòn. Các phần khác của phễu 503, như tấm ngăn 507 hoặc cửa thoát 504 cũng có thể được tạo thành ít nhất một phần từ hợp kim chống ăn mòn.

Vào thời điểm khí thải rời khỏi bộ hấp thụ khô dạng phun và đạt đến đoạn đi ngang 501, khí thải sẽ được làm mát đến nhiệt độ xấp xỉ 300°F (xấp xỉ 148,9 °C), mà thấp hơn nhiệt độ chuyển pha của hợp kim kép và hợp kim siêu kép. Theo đó, các hợp kim kép và hợp kim siêu kép có thể được sử dụng với hệ thống buồng túi lọc 500 thay vì các hợp kim đắt tiền hơn như Hợp kim 20. Hợp kim chống ăn mòn cũng có thể được đưa vào các loại máy rửa khí khô khác, như máy rửa khí khô tuần hoàn. Ví dụ, vì máy rửa khí khô tuần hoàn thường được nạp từ đáy của thùng và chất dạng hạt được gom từ phía trên, các vách bên và/hoặc nóc thùng có thể chứa hợp kim chống ăn mòn để bảo vệ các phần này của máy rửa khí khô tuần hoàn khỏi bị ăn mòn.

Theo các phương án được minh họa trước, các tấm vách được mô tả là có hợp kim kim loại chống ăn mòn được tráng lên các tấm thép để giảm sự ăn mòn trong các thùng. Tuy nhiên, theo các phương án khác, có thể sử dụng các loại vật liệu chống ăn mòn khác để bảo vệ thép. Ví dụ, theo một số phương án, các tấm vách có thể chứa các tấm thép được phủ bằng vật liệu polyme, như epoxy, có khả năng chống ăn mòn.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Một số khía cạnh theo sáng chế được nêu trong các ví dụ sau đây.

Ví dụ 1. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm bao gồm: thùng có các vách bên ít nhất một phần định ra khu vực bên trong, trong đó - thùng bao gồm một hoặc nhiều tấm vách mà ít nhất một phần tạo thành các vách bên, một hoặc nhiều tấm vách riêng lẻ chứa hợp kim có khả năng chống ăn mòn do các loại lưu huỳnh, các loại clo, hoặc cả hai gây ra, và các tấm vách riêng lẻ được định hướng sao cho hợp kim nổi lõng với khu vực bên trong; phương tiện thứ nhất để đưa các khí thải có nhiệt độ cao vào khu vực bên trong; và phương tiện thứ hai để đưa chất phụ gia vào khu vực bên trong, trong đó phương tiện thứ nhất và phương tiện thứ hai được tạo kết cấu để đưa các khí thải và chất phụ gia vào khu vực bên trong sao cho các khí thải và chất phụ gia trộn lẫn với nhau.

Ví dụ 2. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm của Ví dụ 1, trong đó hợp kim chứa hợp kim Inconen, hợp kim Incoloy, hợp kim Monel hoặc hợp kim Hastelloy.

Ví dụ 3. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo Ví dụ 1 hoặc Ví dụ 2, trong đó hợp kim bao gồm Hợp kim 20.

Ví dụ 4. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1-3, trong đó nhiệt độ cao là nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400°F đến 500°F (xấp xỉ từ 204,4 °C đến 260,0 °C).

Ví dụ 5. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1-4, trong đó các tấm vách chứa phần thép và trong đó hợp kim được tráng lên phần thép.

Ví dụ 6. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1-5, trong đó khu vực bên trong bao gồm: vùng thứ nhất; vùng thứ hai; và vùng thứ ba, trong đó phương tiện thứ nhất và phương tiện thứ hai được tạo kết cấu để đưa khí thải và chất phụ gia vào vùng thứ nhất sao cho khí thải và chất phụ gia đi qua vùng thứ nhất và vùng thứ hai để đạt đến vùng thứ ba.

Ví dụ 7. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1- 6, trong đó một hoặc nhiều tấm vách bao gồm các tấm vách thứ nhất, trong đó hợp kim bao gồm hợp kim thứ nhất, và trong đó các tấm vách được đặt xung quanh vùng thứ hai của khu vực bên trong, thùng còn bao gồm: một hoặc nhiều tấm vách thứ hai được đặt xung quanh vùng thứ ba của khu vực bên trong, trong đó - một hoặc nhiều tấm vách thứ hai riêng lẻ chứa hợp kim thứ hai khác với hợp kim thứ nhất và có khả năng chống ăn mòn do axit sulfuric, axit clohydric, hoặc cả hai gây ra, và các tấm vách riêng lẻ được định hướng sao cho hợp kim thứ hai nổi lõng với khu vực bên trong.

Ví dụ 8. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1- 7, trong đó hệ thống khử lưu huỳnh được tạo kết cấu sao cho khí thải và chất phụ gia có nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ chuyển pha của hợp kim thứ hai khi chúng nằm trong vùng thứ ba.

Ví dụ 9. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1-8, trong đó hệ thống xử lý chất ô nhiễm bao gồm hệ thống bộ hấp thụ khô dạng phun hoặc hệ thống rửa khí khô tuần hoàn.

Ví dụ 10. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1-9, trong đó hệ thống xử lý chất ô nhiễm bao gồm hệ thống rửa khí khô.

Ví dụ 11. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1-10, trong đó hệ thống rửa khí khô được tạo kết cấu để thực hiện khử lưu huỳnh trên khí thải.

Ví dụ 12. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1-11, trong đó hệ thống rửa khí khô được tạo kết cấu để loại bỏ các loại clo hoặc clorua khỏi khí thải

Ví dụ 13. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1-12, trong đó thùng còn bao gồm: một hoặc nhiều cột đỡ dọc được đặt xung quanh thùng này, trong đó mặt bên ngoài của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm vách được ghép với ít nhất một trong số một hoặc nhiều cột đỡ dọc.

Ví dụ 14. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1-13, trong đó thùng bao gồm cửa thoát và hệ thống xử lý chất ô nhiễm còn bao gồm: buồng túi lọc; và đoạn đi ngang ghép linh hoạt buồng túi lọc và cửa thoát thùng; trong đó ít nhất một phần của buồng túi lọc, đoạn đi ngang, hoặc cả hai đều chứa hợp kim.

Ví dụ 15. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 1-14, trong đó hợp kim này chứa hợp kim kép hoặc hợp kim siêu kép.

Ví dụ 16. Bộ hấp thụ khô dạng phun để xử lý các khí có tính axit, bộ hấp thụ này bao gồm: thùng có các vách bên mà ít nhất một phần định ra khu vực bên trong, trong đó - khu vực bên trong bao gồm phần thứ nhất, phần thứ hai, và phần thứ ba, thùng bao gồm nhiều cột đỡ dọc và nhiều tấm thứ nhất và tấm thứ hai được ghép với nhiều cột đỡ dọc, nhiều tấm thứ nhất ít nhất một phần định ra phần thứ hai của khu vực bên trong, nhiều tấm thứ hai ít nhất một phần định ra phần thứ ba của khu vực bên trong, nhiều tấm thứ nhất riêng lẻ chứa hợp kim thứ nhất, nhiều tấm thứ hai riêng lẻ chứa hợp kim thứ hai, hợp kim thứ nhất khác với hợp kim thứ hai, và nhiều tấm thứ nhất và tấm thứ hai riêng lẻ được định hướng sao cho hợp kim thứ nhất và hợp kim thứ hai nổi lồi với khu vực bên trong; và phương tiện thứ nhất để đưa các khí có tính axit vào phần thứ nhất của khu vực bên trong; và phương tiện thứ hai để đưa dung dịch trung hòa được tạo kết cấu để ít nhất một trong số các khí có tính axit mát và trung hòa vào phần thứ nhất của khu vực bên trong sao cho các khí có tính axit và dung dịch trung hòa trộn lẫn với nhau, trong đó - hợp kim thứ nhất và hợp kim thứ hai được tạo kết cấu để chống lại sự ăn mòn gây ra bởi các khí có tính axit, dung dịch trung hòa, hoặc cả hai.

Ví dụ 17. Bộ hấp thụ khô dạng phun theo Ví dụ 16, trong đó bộ hấp thụ khô dạng phun được tạo kết cấu sao cho, sau khi các khí có tính axit và dung dịch trung hòa được đưa vào phần thứ nhất và trộn lẫn với nhau, thì các khí có tính axit và dung dịch trung hòa đi từ phần thứ nhất, qua phần thứ hai, và qua phần thứ ba của khu vực bên trong.

Ví dụ 18. Bộ hấp thụ khô dạng phun theo Ví dụ 16 hoặc Ví dụ 17, trong đó bộ hấp thụ khô dạng phun được tạo kết cấu sao cho hỗn hợp các khí có tính axit và dung dịch trung hòa mát từ nhiệt độ thứ nhất xuống nhiệt độ thứ hai khi hỗn hợp đi từ phần thứ nhất đến phần thứ hai và mát từ nhiệt độ thứ hai xuống nhiệt độ thứ ba khi hỗn hợp đi từ phần thứ hai đến phần thứ ba.

Ví dụ 19. Bộ hấp thụ khô dạng phun theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 16-18, trong đó nhiệt độ thứ ba nhỏ hơn 500°F (260,0°C) và nhiệt độ thứ hai lớn hơn 500°F (260,0°C).

Ví dụ 20. Bộ hấp thụ khô dạng phun theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 16-19, trong đó hợp kim thứ nhất và hợp kim thứ hai có khả năng chống ăn mòn do các chất lắng đọng bám vào hợp kim thứ nhất và hợp kim thứ hai gây ra.

Ví dụ 21. Bộ hấp thụ khô dạng phun theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 16-20, trong đó hợp kim thứ nhất được chọn từ nhóm gồm có Hợp kim 20, hợp kim Inconel, hợp kim Incoloy, Hastelloy, và hợp kim thép không gỉ, và hợp kim thứ hai được chọn từ nhóm gồm có hợp kim kép và hợp kim siêu kép.

Ví dụ 22. Hệ thống khử lưu huỳnh của hệ thống lò luyện cốc, hệ thống khử lưu huỳnh này bao gồm: thùng có các vách bên ít nhất một phần định ra khu vực bên trong, trong đó - thùng bao gồm nhiều tấm vách mà ít nhất một phần tạo thành các vách bên, mỗi trong số nhiều tấm vách chứa hợp kim chống ăn mòn, và các tấm vách được định hướng sao cho hợp kim chống ăn mòn nổi lồi với khu vực bên trong; phương tiện thứ nhất để đưa các khí thải có nhiệt độ cao vào khu vực bên trong, trong đó các khí thải bao gồm các loại lưu huỳnh, các loại clo, hoặc cả hai; và phương tiện thứ hai để đưa chất phụ gia vào khu vực bên trong, trong đó phương tiện thứ nhất và phương tiện thứ hai được tạo kết cấu để đưa các khí thải và chất phụ gia vào khu vực bên trong sao cho các khí thải và chất phụ gia trộn lẫn với nhau và trong đó chất phụ gia được tạo kết cấu để làm mát các khí thải dưới nhiệt độ cao và để trung hòa ít nhất một số loại lưu huỳnh hoặc clo từ các khí thải.

Ví dụ 23. Hệ thống khử lưu huỳnh theo Ví dụ 22, trong đó - hợp kim chống ăn mòn có khả năng chống ăn mòn do các loại lưu huỳnh, các loại clo, hoặc cả hai gây ra.

Ví dụ 24. Hệ thống khử lưu huỳnh theo Ví dụ 22 hoặc Ví dụ 23, trong đó nhiều tấm vách bao gồm nhiều tấm vách thứ nhất và hợp kim chống ăn mòn bao gồm hợp kim chống ăn mòn thứ nhất, thùng còn bao gồm: nhiều tấm vách thứ hai mà ít nhất một phần tạo thành các vách bên, trong đó mỗi trong số nhiều tấm vách thứ hai bao gồm hợp kim chống ăn mòn thứ hai khác với hợp kim thứ nhất và trong đó các tấm vách thứ hai được định hướng sao cho hợp kim chống ăn mòn thứ hai hướng vào và nổi lõng với khu vực bên trong.

Ví dụ 25. Hệ thống khử lưu huỳnh theo ví dụ bất kỳ trong số các Ví dụ 22-24, trong đó hệ thống lò luyện cốc là hệ thống lò luyện cốc không thu hồi nhiệt hoặc thu hồi nhiệt.

Các mô tả chi tiết ở trên về các phương án theo sáng chế không nhằm mục đích đầy đủ hoặc giới hạn sáng chế ở dạng chính xác được bộc lộ ở trên. Mặc dù các phương án cụ thể và ví dụ, của sáng chế được mô tả ở trên nhằm mục đích minh họa, nhưng có thể có nhiều cải biến tương đương khác nhau nằm trong phạm vi của sáng chế, vì những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận ra. Ví dụ, trong khi các bước được trình bày theo một thứ tự nhất định, thì các phương án thay thế có thể thực hiện các bước theo một thứ tự khác. Hơn nữa, các phương án khác nhau được mô tả trong bản mô tả này cũng có thể được kết hợp để cung cấp các phương án khác. Ngoài ra, mặc dù nhiều phương án được mô tả liên quan đến các hệ thống khử lưu huỳnh khí thải cho các lò luyện cốc, cần lưu ý rằng các ứng dụng và các phương án khác ngoài những ứng dụng và phương án được bộc lộ trong bản mô tả này nằm trong phạm vi của sáng chế. Ví dụ, các tấm vách được bộc lộ có thể được sử dụng trong các hệ thống xử lý khí cho các hệ thống công nghiệp khác, bao gồm thùng rác đến nhà máy hơi nước, nhà máy sản xuất than cốc dầu mỏ (bao gồm các nhà máy sản xuất cốc dầu mỏ loại anot), và nhà máy điện.

Hơn nữa, trừ khi từ "hoặc" được giới hạn rõ ràng để chỉ một mục duy nhất loại trừ các mục khác liên quan đến danh sách hai hoặc nhiều mục, thì việc sử dụng "hoặc" trong danh sách này được hiểu là bao gồm (a) mục đơn lẻ bất kỳ trong danh sách, (b) tất cả các mục trong danh sách, hoặc (c) dạng kết hợp bất kỳ của các mục trong danh sách. Khi ngữ cảnh cho phép, các thuật ngữ số ít hoặc số nhiều cũng có thể bao gồm thuật ngữ số nhiều hoặc số ít, tương ứng. Ngoài ra, thuật ngữ "bao gồm" được sử dụng xuyên suốt có nghĩa là bao gồm ít nhất (các) dấu hiệu được trích dẫn sao cho không loại trừ số lượng lớn hơn bất

kỳ dấu hiệu tương tự nào và/hoặc các loại dấu hiệu bổ sung khác. Cũng sẽ được đánh giá cao rằng các phương án cụ thể đã được mô tả trong bản mô tả này nhằm mục đích minh họa, nhưng có thể thực hiện các cải biến khác nhau mà không lệch khỏi sáng chế. Hơn nữa, trong khi các ưu điểm liên quan đến một số phương án theo sáng chế đã được mô tả trong ngữ cảnh của các phương án đó, thì các phương án khác cũng có thể biểu lộ những ưu điểm đó, và không phải tất cả các phương án đều nhất thiết phải biểu lộ những ưu điểm đó nằm trong phạm vi theo sáng chế. Theo đó, phần mô tả và kỹ thuật liên quan có thể bao hàm các phương án khác không được trình bày hoặc mô tả rõ ràng trong bản mô tả này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm bao gồm:

thùng có các vách bên mà ít nhất một phần định ra khu vực bên trong, trong đó

thùng bao gồm một hoặc nhiều tấm vách mà ít nhất một phần tạo thành các vách bên, một hoặc nhiều tấm vách riêng lẻ chứa hợp kim có khả năng chống ăn mòn do các loại lưu huỳnh, các loại clo, hoặc cả hai gây ra, và

các tấm vách riêng lẻ được định hướng sao cho hợp kim nổi lỏng với khu vực bên trong; phương tiện thứ nhất để đưa các khí thải có nhiệt độ cao vào khu vực bên trong; và phương tiện thứ hai để đưa chất phụ gia vào khu vực bên trong, trong đó phương tiện thứ nhất và phương tiện thứ hai được tạo kết cấu để đưa các khí thải và chất phụ gia vào khu vực bên trong sao cho các khí thải và chất phụ gia trộn lẫn với nhau.

2. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 1, trong đó hợp kim bao gồm hợp kim Inconel, hợp kim Incoloy, hợp kim Monel hoặc hợp kim Hastelloy.

3. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 1, trong đó hợp kim bao gồm Hợp kim 20.

4. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 1, trong đó nhiệt độ cao là nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400°F đến 500°F (xấp xỉ từ 204,4 °C đến 260,0 °C).

5. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 1, trong đó các tấm vách chứa phần thép và trong đó hợp kim được tráng lên phần thép.

6. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 1, trong đó khu vực bên trong bao gồm:

vùng thứ nhất;

vùng thứ hai; và

vùng thứ ba, trong đó phương tiện thứ nhất và phương tiện thứ hai được tạo kết cấu để đưa khí thải và chất phụ gia vào vùng thứ nhất sao cho khí thải và chất phụ gia đi qua vùng thứ nhất và vùng thứ hai đạt đến vùng thứ ba.

7. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 6, trong đó một hoặc nhiều tấm vách bao gồm các tấm vách thứ nhất, trong đó hợp kim này bao gồm hợp kim thứ nhất, và trong đó các tấm vách được đặt xung quanh vùng thứ hai của khu vực bên trong, thùng còn bao gồm:

một hoặc nhiều tấm vách thứ hai được đặt xung quanh vùng thứ ba của khu vực bên trong, trong đó

một hoặc nhiều tấm vách thứ hai riêng lẻ bao gồm hợp kim thứ hai khác với hợp kim thứ nhất và có khả năng chống ăn mòn do axit sulfuric, axit clohydric, hoặc cả hai gây ra, và

các tấm vách riêng lẻ được định hướng sao cho hợp kim thứ hai nổi lỏng với khu vực bên trong.

8. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 7, trong đó hệ thống khử lưu huỳnh được tạo kết cấu sao cho khí thải và chất phụ gia có nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ chuyển pha của hợp kim thứ hai khi chúng nằm trong vùng thứ ba.

9. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 1, trong đó hệ thống xử lý chất ô nhiễm bao gồm hệ thống bộ hấp thụ khô dạng phun hoặc hệ thống rửa khí khô tuần hoàn.

10. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 1, trong đó hệ thống xử lý chất ô nhiễm bao gồm hệ thống rửa khí khô.

11. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 10, trong đó hệ thống rửa khí khô được tạo kết cấu để thực hiện khử lưu huỳnh trên khí thải.

12. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 10, trong đó hệ thống rửa khí khô được tạo kết cấu để loại bỏ các loại clo hoặc clorua khỏi khí thải

13. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 1, trong đó thùng còn bao gồm:

một hoặc nhiều cột đỡ dọc được đặt xung quanh thùng, trong đó mặt bên ngoài của mỗi trong số một hoặc nhiều tấm vách được ghép với ít nhất một trong số một hoặc nhiều cột đỡ dọc.

14. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 1, trong đó thùng bao gồm cửa thoát và hệ thống xử lý chất ô nhiễm còn bao gồm:

buồng túi lọc; và

đoạn đi ngang ghép linh hoạt buồng túi lọc và cửa thoát thùng;

trong đó ít nhất một phần của buồng túi lọc, đoạn đi ngang, hoặc cả hai đều chứa hợp kim.

15. Hệ thống xử lý chất ô nhiễm theo điểm 14, trong đó hợp kim này bao gồm hợp kim kép hoặc hợp kim siêu kép.

16. Bộ hấp thụ khô dạng phun để xử lý các khí có tính axit, bộ hấp thụ này bao gồm: thùng có các vách bên ít nhất một phần định ra khu vực bên trong, trong đó

khu vực bên trong bao gồm phần thứ nhất, phần thứ hai, và phần thứ ba,

thùng bao gồm nhiều cột đỡ dọc và nhiều tấm thứ nhất và tấm thứ hai được ghép với nhiều cột đỡ dọc,

nhiều tấm thứ nhất ít nhất một phần định ra phần thứ hai của khu vực bên trong,

nhiều tấm thứ hai ít nhất một phần định ra phần thứ ba của khu vực bên trong,

nhiều tấm thứ nhất riêng lẻ chứa hợp kim thứ nhất,

nhiều tấm thứ hai riêng lẻ chứa hợp kim thứ hai,

hợp kim thứ nhất khác với hợp kim thứ hai, và

nhiều tấm thứ nhất và tấm thứ hai riêng lẻ được định hướng sao cho hợp kim thứ nhất và hợp kim thứ hai nổi lửng với khu vực bên trong; và

phương tiện thứ nhất để đưa các khí có tính axit vào phần thứ nhất của khu vực bên trong; và

phương tiện thứ hai để đưa dung dịch trung hòa được tạo kết cấu để ít nhất một trong số các khí có tính axit mát và trung hòa vào phần thứ nhất của khu vực bên trong sao cho các khí có tính axit và dung dịch trung hòa trộn lẫn với nhau, trong đó

hợp kim thứ nhất và hợp kim thứ hai được tạo kết cấu để chống lại sự ăn mòn do các khí có tính axit, dung dịch trung hòa, hoặc cả hai gây ra.

17. Bộ hấp thụ khô dạng phun theo điểm 16, trong đó bộ hấp thụ khô dạng phun được tạo kết cấu sao cho, sau khi các khí có tính axit và dung dịch trung hòa được đưa vào phần thứ nhất và trộn lẫn với nhau, thì các khí có tính axit và dung dịch trung hòa đi từ phần thứ nhất, qua phần thứ hai, và qua phần thứ ba của khu vực bên trong.

18. Bộ hấp thụ khô dạng phun theo điểm 17, trong đó bộ hấp thụ khô dạng phun được tạo kết cấu sao cho hỗn hợp của các khí có tính axit và dung dịch trung hòa mát từ nhiệt độ thứ nhất xuống nhiệt độ thứ hai khi hỗn hợp đi từ phần thứ nhất đến phần thứ hai và mát từ nhiệt độ thứ hai xuống nhiệt độ thứ ba khi hỗn hợp đi từ phần thứ hai đến phần thứ ba.

19. Bộ hấp thụ khô dạng phun theo điểm 18, trong đó nhiệt độ thứ ba nhỏ hơn 500°F (260,0 °C) và nhiệt độ thứ hai lớn hơn 500°F (260,0 °C).

20. Bộ hấp thụ khô dạng phun theo điểm 16, trong đó hợp kim thứ nhất và hợp kim thứ hai có khả năng chống ăn mòn do các chất lỏng đọng bám vào hợp kim thứ nhất và hợp kim thứ hai gây ra.

21. Bộ hấp thụ khô dạng phun theo điểm 16, trong đó hợp kim thứ nhất được chọn từ nhóm gồm có Hợp kim 20, hợp kim Inconel, hợp kim Incoloy, Hastelloy, và hợp kim thép không gỉ, và hợp kim thứ hai được chọn từ nhóm gồm có hợp kim kép và hợp kim siêu kép.

22. Hệ thống khử lưu huỳnh của hệ thống lò luyện cốc, hệ thống khử lưu huỳnh này bao gồm:

thùng có các vách bên mà ít nhất một phần định ra khu vực bên trong, trong đó

thùng bao gồm nhiều tấm vách mà ít nhất một phần tạo thành các vách bên,

mỗi trong số nhiều tấm vách chứa hợp kim chống ăn mòn, và

các tấm vách được định hướng sao cho hợp kim chống ăn mòn nổi lõng với khu vực bên trong;

phương tiện thứ nhất để đưa các khí thải có nhiệt độ cao vào khu vực bên trong, trong đó các khí thải này chứa các loại lưu huỳnh, các loại clo, hoặc cả hai; và

phương tiện thứ hai để đưa chất phụ gia vào khu vực bên trong, trong đó phương tiện thứ nhất và phương tiện thứ hai được tạo kết cấu để đưa các khí thải và chất phụ gia vào khu vực bên trong sao cho các khí thải và chất phụ gia trộn với nhau và trong đó chất phụ gia được tạo kết cấu để làm mát các khí thải dưới nhiệt độ cao và trung hòa ít nhất một số loại lưu huỳnh hoặc các loại clo từ các khí thải.

23. Hệ thống khử lưu huỳnh theo điểm 22, trong đó

hợp kim chống ăn mòn có khả năng chống ăn mòn do các loại lưu huỳnh, các loại clo, hoặc cả hai gây ra.

24. Hệ thống khử lưu huỳnh theo điểm 22, trong đó nhiều tấm vách bao gồm nhiều tấm vách thứ nhất và hợp kim chống ăn mòn bao gồm hợp kim chống ăn mòn thứ nhất, thùng còn bao gồm:

nhiều tấm vách thứ hai mà ít nhất một phần tạo thành các vách bên, trong đó mỗi trong số nhiều tấm vách thứ hai chứa hợp kim chống ăn mòn thứ hai khác với hợp kim thứ nhất và trong đó các tấm vách thứ hai được định hướng sao cho hợp kim chống ăn mòn thứ hai hướng vào và nổi lồi với khu vực bên trong.

25. Hệ thống khử lưu huỳnh theo điểm 22, trong đó hệ thống lò luyện cốc là hệ thống lò luyện cốc không thu hồi nhiệt hoặc thu hồi nhiệt.

1/11

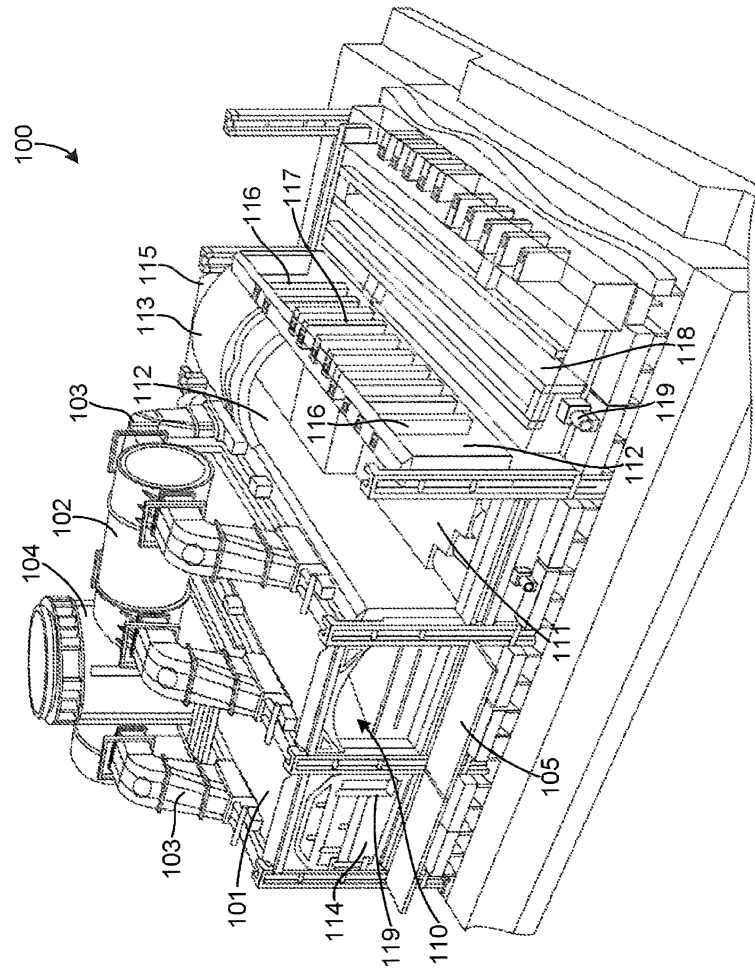
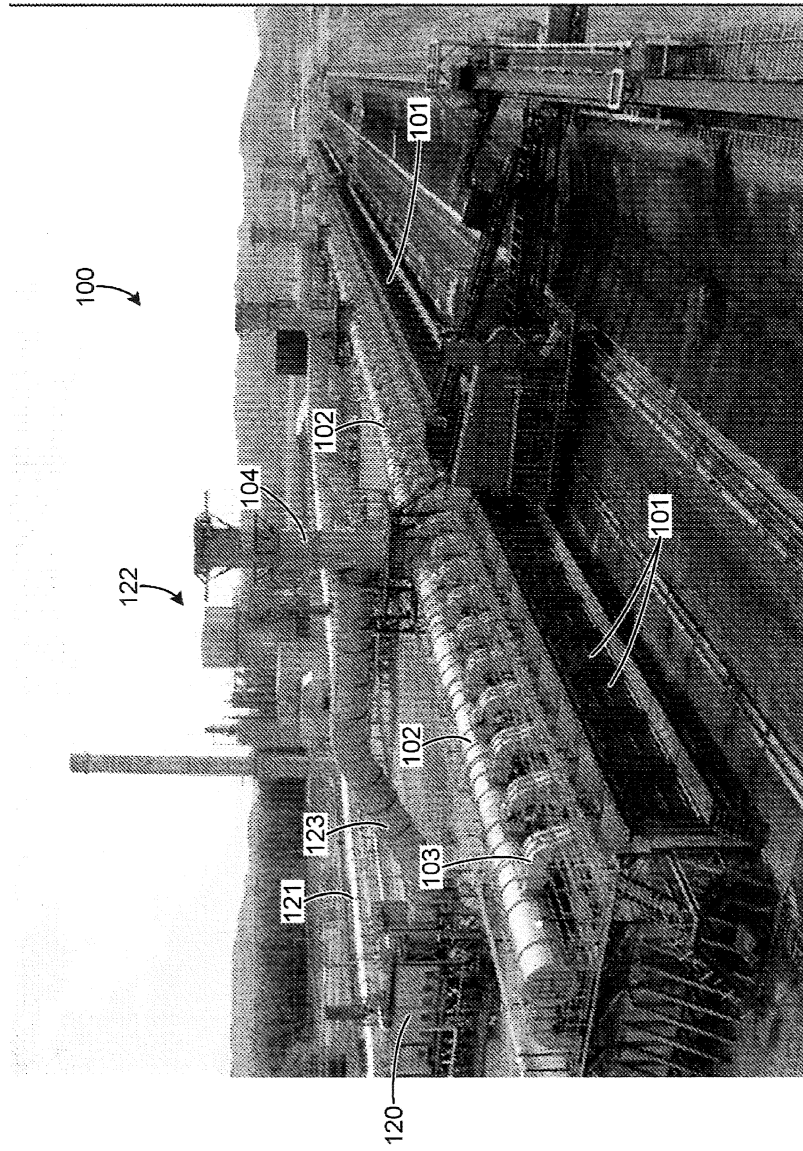
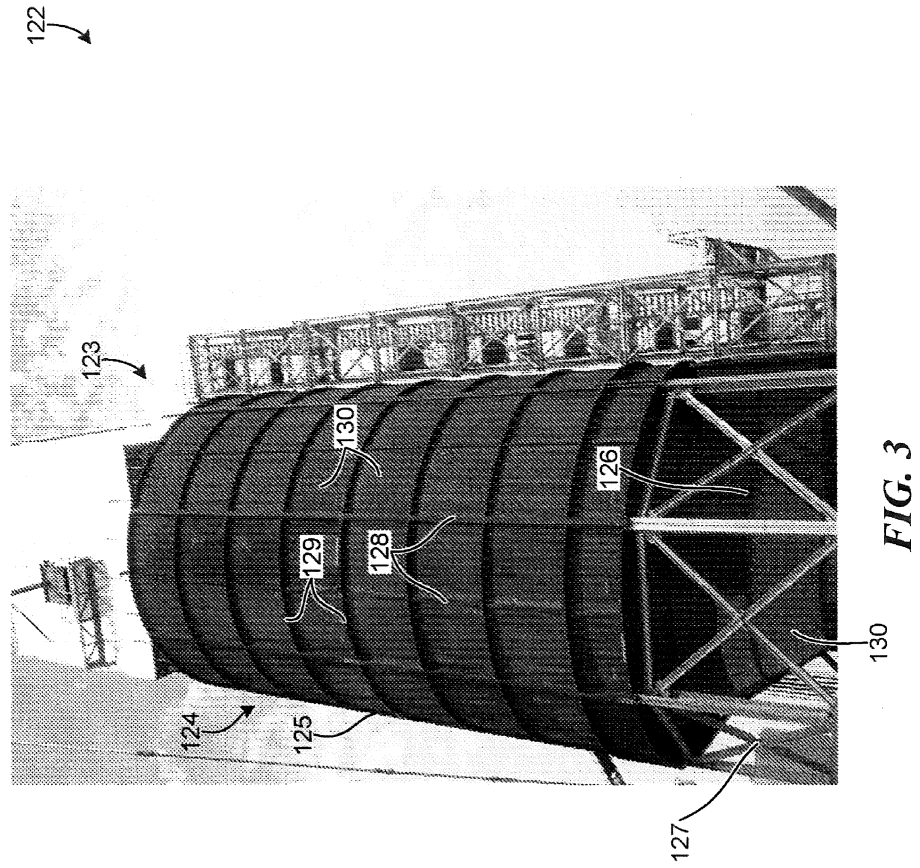


FIG. 1

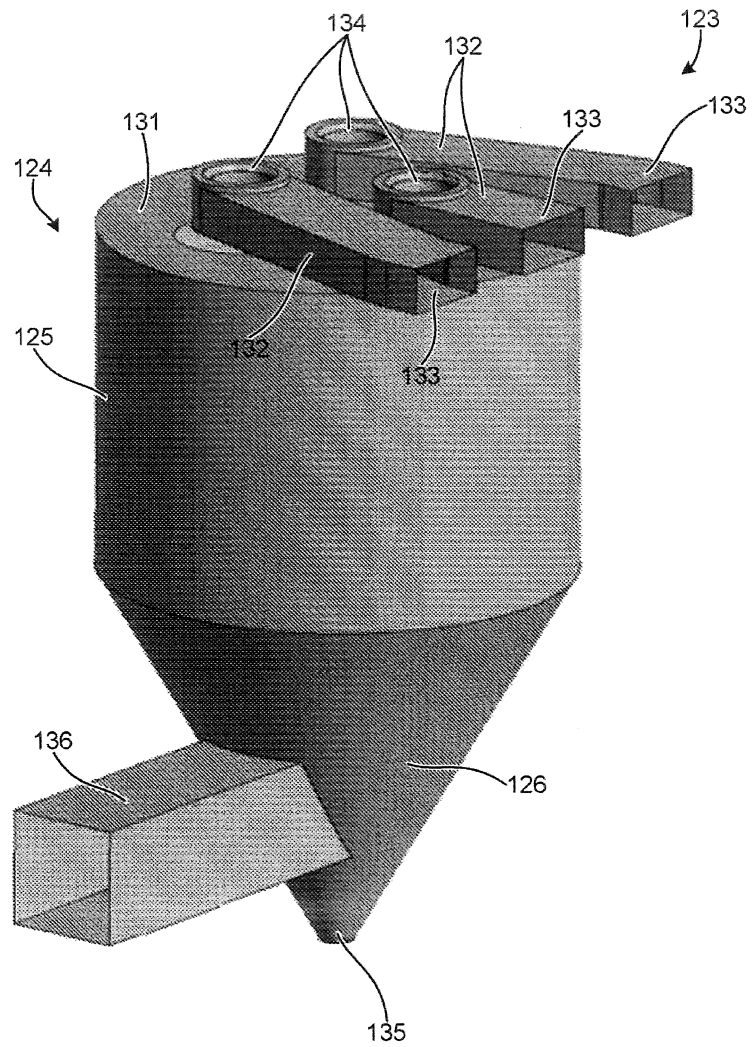
2/11

**FIG. 2**

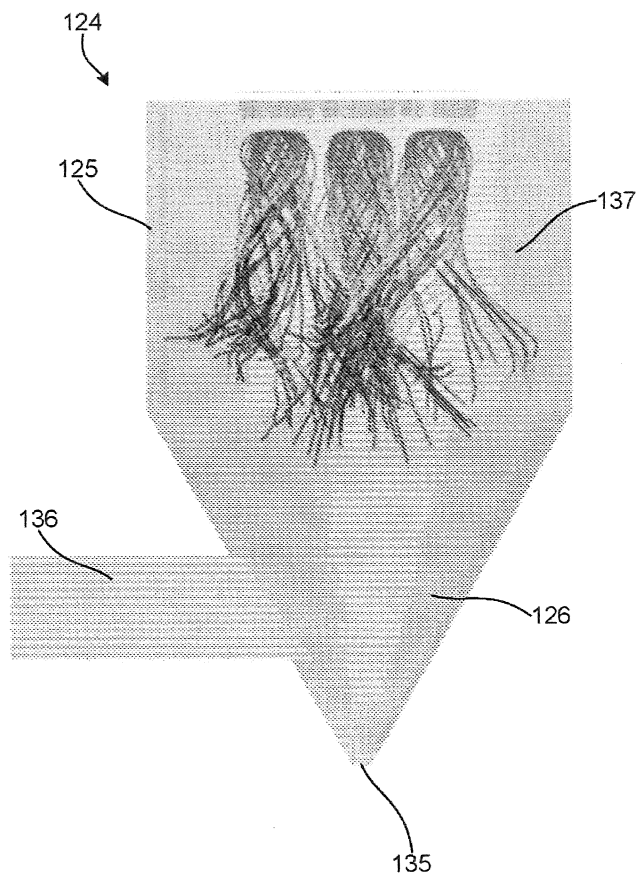
3/11



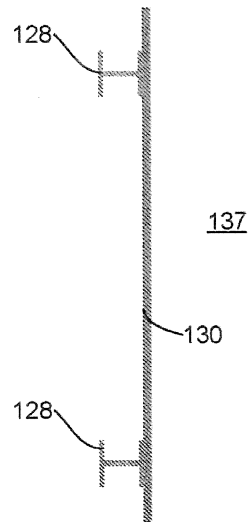
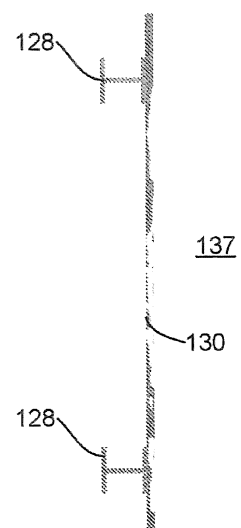
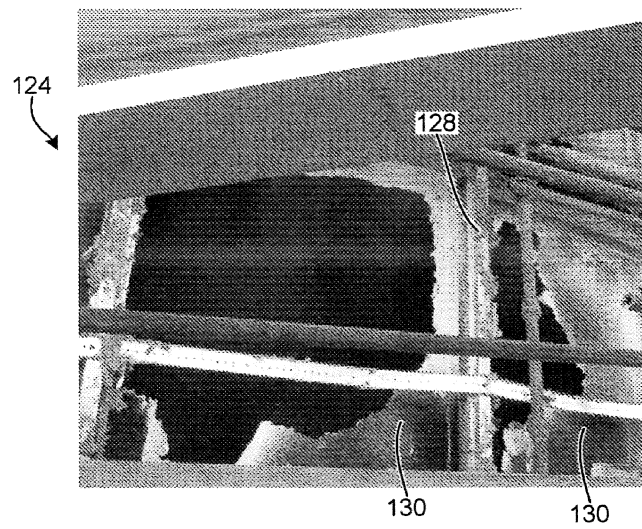
4/11

**FIG. 4**

5/11

**FIG. 5**

6/11

**FIG. 6A****FIG. 6B****FIG. 6C**

7/11

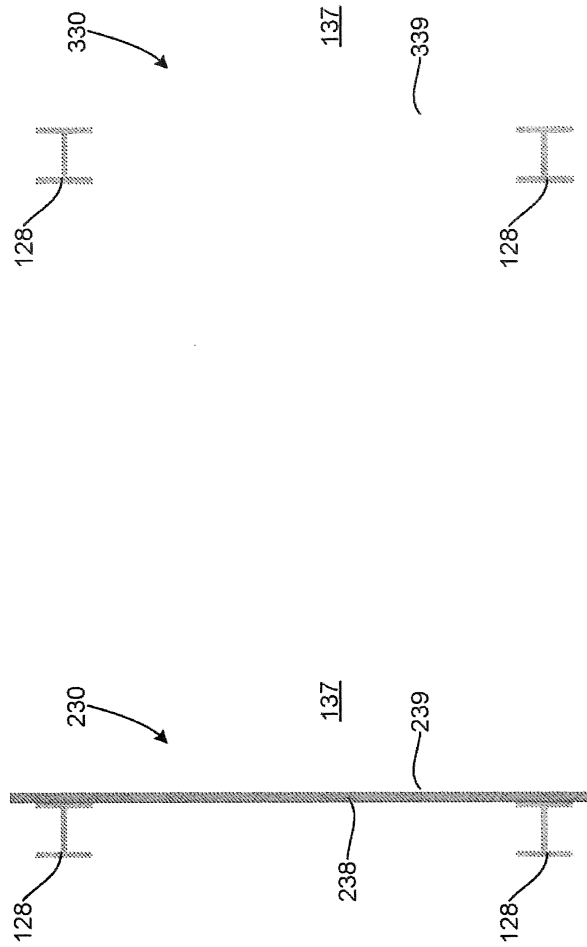
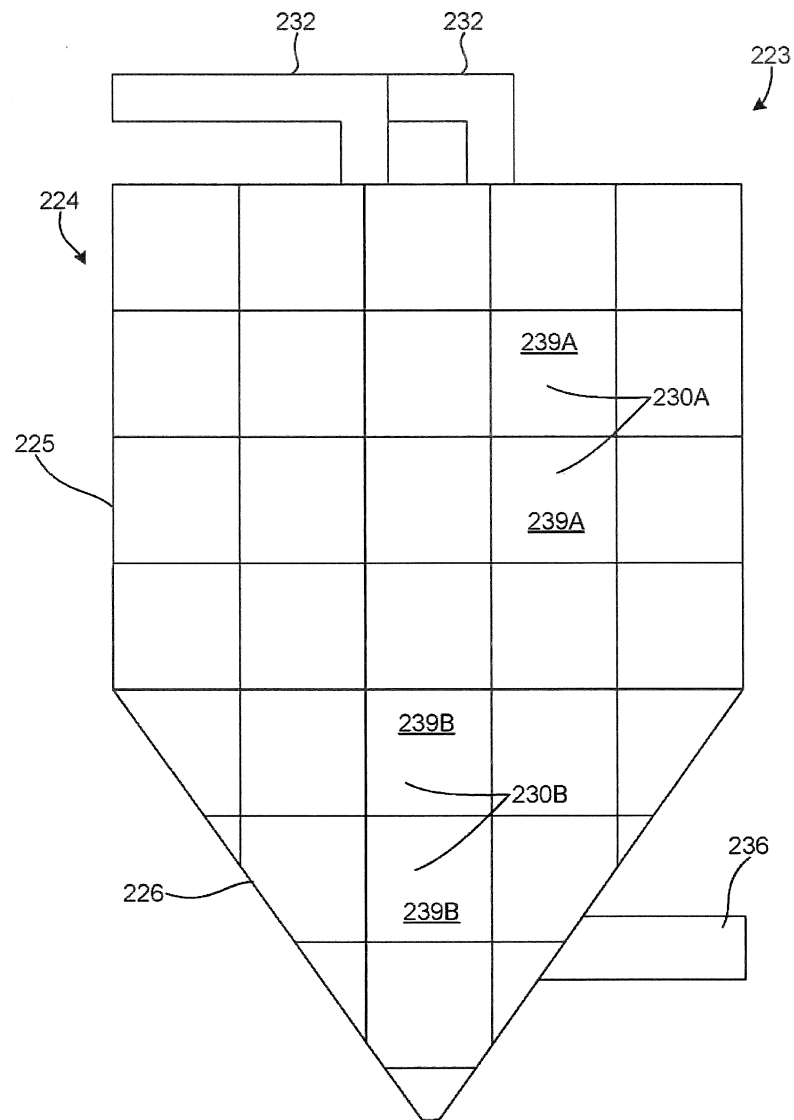


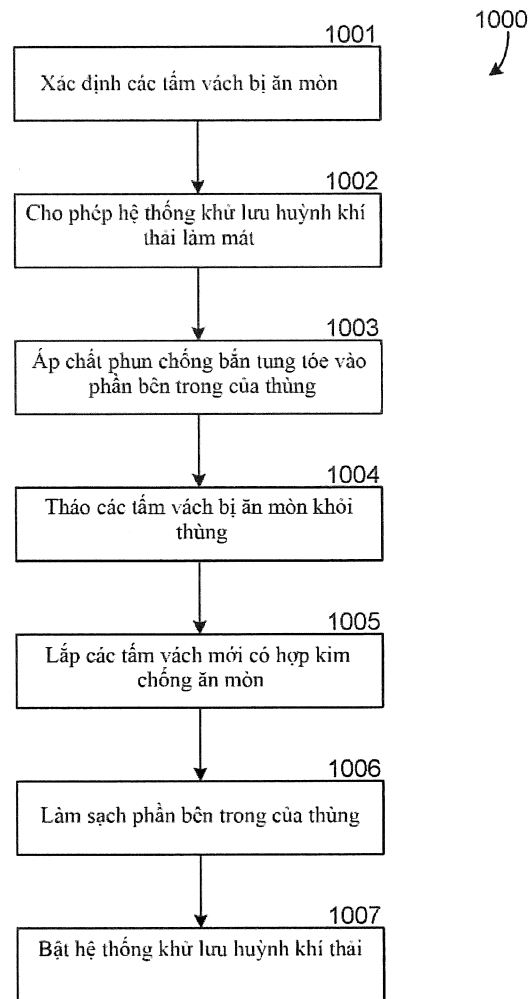
FIG. 8

FIG. 7

8/11

**FIG. 9**

9/11

**FIG. 10**

10/11

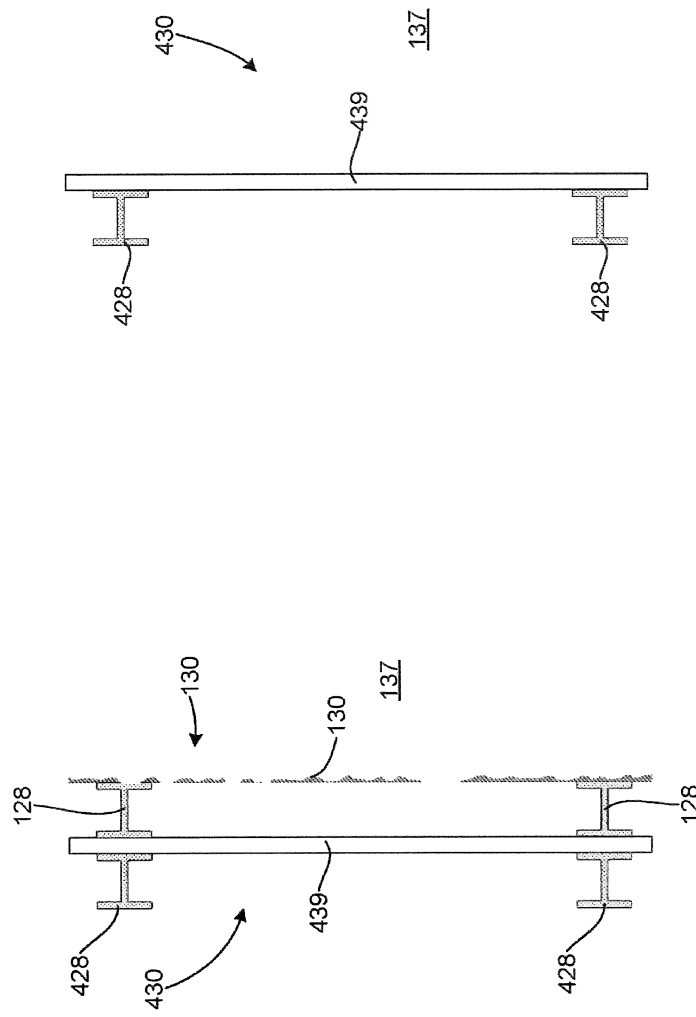
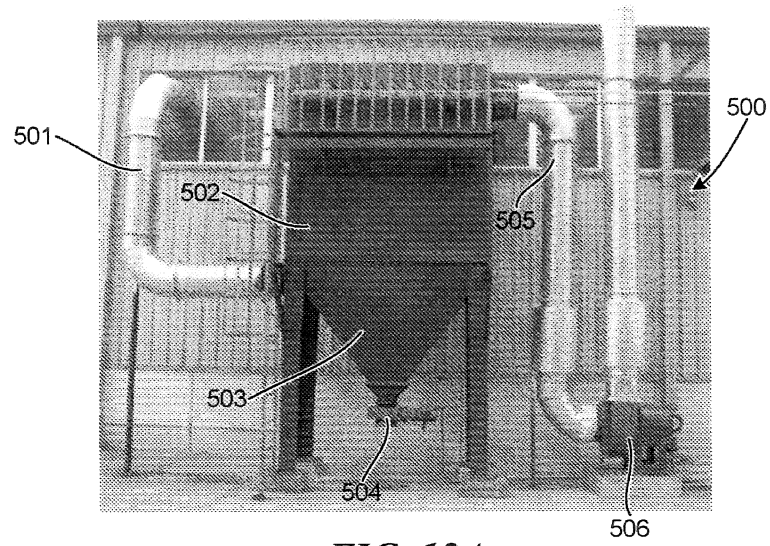
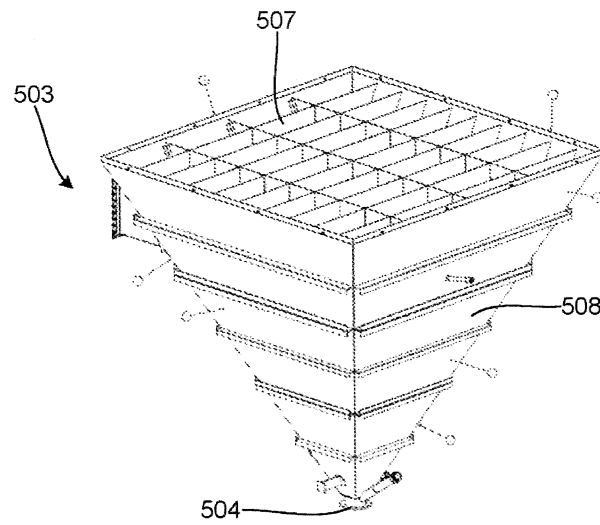


FIG. 11B

FIG. 11A

11/11

**FIG. 12A****FIG. 12B**