



(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)



1-0033778

(51)⁸ B01D 53/50; B01D 53/78; B01D 53/18 (13) B

(21) 1-2018-02926

(22) 29/11/2016

(86) PCT/JP2016/004997 29/11/2016

(87) WO2017/098697 15/06/2017

(30) 2015-238290 07/12/2015 JP

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/09/2018 366A

(73) CHIYODA CORPORATION (JP)

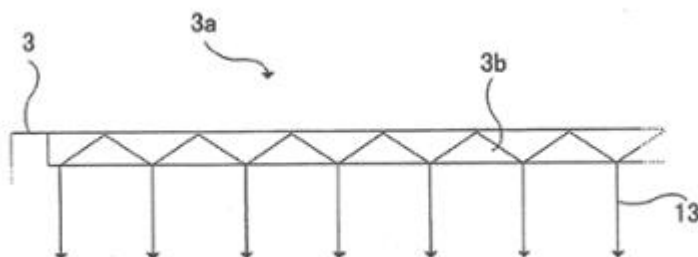
4-6-2, Minatomirai, Nishi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 2208765, Japan

(72) KUMAGAI, Kazuya (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) HỆ THỐNG KHỬ LƯU HUỖNH CHO KHÍ ỐNG KHÓI KIỂU BÌNH PHẢN ỨNG
TẠO BỌT PHUN TIA

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói có thể ngăn chặn sự tích tụ các chất rắn bất kỳ trên bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào của hệ thống này và nhờ đó mang lại lợi ích đáng kể về mặt bảo dưỡng. Hệ thống này bao gồm khoang dung dịch hấp thụ (5) chứa dung dịch hấp thụ (L1) sao cho khí ống khói có thể được thổi vào trong dung dịch này, khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào (7) để tiếp nhận dòng khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào, ống cho dòng khí (10) xuyên qua giữa khoang dung dịch hấp thụ (5) và khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào (7) để cho phép khí ống khói đã khử lưu huỳnh đi qua đường ống này, ống cấp dung dịch làm sạch (19) để cấp dung dịch làm sạch (L2) vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào (7), và ít nhất một ống xả dung dịch làm sạch (13) để xả dung dịch làm sạch đã cấp (L2) ra khỏi khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào (7). Khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào (7) có bề mặt dưới bao gồm vùng nhô (3a) có các phần nhô (3b) tạo trong đó. Mỗi một trong số các phần nhô (3b) có bề mặt trên nghiêng. Vùng nhô (3a) nằm ở vị trí thấp hơn vùng bao quanh liền kề trên bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào (7). Ít nhất một ống xả dung dịch làm sạch (13) được bố trí lần lượt giữa hai phần nhô liền kề trong số các phần nhô (3b).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói ướt dùng để loại bỏ các ôxit lưu huỳnh trong khí ống khói.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quá trình đốt thải ra các khí ống khói xả ra từ các nhà máy đốt than đá và các nhà máy đốt dầu nặng như các lò hơi chứa các ôxit lưu huỳnh (SO_x). Vì các ôxit lưu huỳnh làm ô nhiễm khí quyển và gây ra ảnh hưởng bất lợi tới môi trường toàn cầu, nên các nhà máy này cần phải lắp đặt hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói để hấp thụ và loại bỏ các ôxit lưu huỳnh ra khỏi khí ống khói sinh ra từ quá trình đốt cháy.

Các hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói thiết kế để thổi khí ống khói chứa các ôxit lưu huỳnh vào trong dung dịch hấp thụ chứa chất hấp thụ và khiến cho nó sủi bọt nhằm mục đích khử lưu huỳnh được sử dụng rộng rãi vì các hệ thống này mang lại hiệu quả tiếp xúc khí-lỏng cao và có thể đạt được hiệu suất khử lưu huỳnh cao và cũng đạt được hiệu suất khử bụi cao.

Trong hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia, khí ống khói được thổi vào trong dung dịch hấp thụ chứa trong khoang dung dịch hấp thụ. Sau đó, các ôxit lưu huỳnh chứa trong khí ống khói được hấp thụ bởi dung dịch hấp thụ và sau đó khí ống khói đã khử lưu huỳnh được dẫn vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào bố trí bên trên khoang dung dịch hấp thụ. Trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào, các giọt chất lỏng và các thành phần khác chứa trong khí ống khói được loại bỏ trước khi khí ống khói cuối cùng được xả ra khỏi hệ thống. Đã biết rằng, trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào, các thành phần rắn (chủ yếu là thạch cao) chứa trong các giọt chất lỏng mà đi theo khí ống khói dẫn vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào lắng ở đó và tích tụ trên

bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào.

Các kỹ thuật đã biết để làm sạch các thành phần rắn tích tụ bao gồm, ví dụ, phương pháp cấp dung dịch làm sạch vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào và phụt các thành phần rắn qua ống xả cùng với dung dịch làm sạch. Tuy nhiên, khi dung dịch làm sạch được xả vào trong khoang dung dịch hấp thụ, mức bề mặt của dung dịch hấp thụ dao động dưới dạng hàm số của lưu lượng của dung dịch làm sạch mà sẽ chảy xuống qua ống xả. Sau đó, kết quả là, chất lượng khử lưu huỳnh có thể trở nên không ổn định trong một vài trường hợp.

Khi xem xét vấn đề nêu trên, PTL 1 mô tả hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói trong đó dung dịch làm sạch được cấp vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào để làm sạch và loại bỏ các thành phần rắn tích tụ và sau đó dung dịch làm sạch được xả ra khỏi khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào ra bên ngoài hệ thống cùng với các thành phần rắn bằng ống xả dung dịch làm sạch. Theo PTL 1, hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói xả dung dịch làm sạch từ khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào ra bên ngoài hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói khiến cho nó có thể loại bỏ sự chảy rôi bên ngoài bất kỳ mà có thể làm dao động mức bề mặt của dung dịch hấp thụ trong khoang dung dịch hấp thụ và nhờ đó ổn định chất lượng khử lưu huỳnh của hệ thống.

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 3,734,291

Tuy nhiên, ngay cả trong hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói như mô tả trong PTL 1, các thành phần rắn vẫn có thể tích tụ trên bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào thường giữa các ống xả dung dịch làm sạch khiến cho phải cần tới các hoạt động bảo dưỡng định kỳ để loại bỏ các thành phần rắn tích tụ trên bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, khi xem xét các vấn đề nêu trên của giải pháp kỹ thuật đã biết, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói sẽ có thể ngăn chặn sự tích tụ các chất rắn bất kỳ trên bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào của hệ thống và do đó mang lại lợi ích đáng kể về mặt bảo dưỡng.

Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói dùng để loại bỏ các ôxit lưu huỳnh ra khỏi khí ống khói chứa các ôxit lưu huỳnh theo sáng chế bao gồm khoang dung dịch hấp thụ để chứa dung dịch hấp thụ sao cho khí ống khói có thể được thổi vào trong dung dịch này, khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào để tiếp nhận khí ống khói khử lưu huỳnh trong khoang dung dịch hấp thụ và chảy vào từ đó, ống cho dòng khí xuyên qua giữa khoang dung dịch hấp thụ và khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào để cho phép khí ống khói đã khử lưu huỳnh đi qua đường ống này, ống cấp dung dịch làm sạch để cấp dung dịch làm sạch vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào, và ít nhất một ống xả dung dịch làm sạch để xả dung dịch làm sạch đã cấp ra khỏi khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào, khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào có bề mặt dưới bao gồm vùng nhô có các phần nhô tạo trong đó, mỗi một trong số các phần nhô có bề mặt trên ít nhất một phần của nó được làm nghiêng tương đối với phương nằm ngang, vùng nhô nằm ở vị trí thấp hơn vùng bao quanh liền kề trên bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào, ít nhất một ống xả dung dịch làm sạch được bố trí lần lượt giữa hai phần nhô liền kề trong số các phần nhô.

Do đó, sáng chế đề xuất hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói có thể ngăn chặn sự tích tụ các chất rắn bất kỳ trên bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào của hệ thống này và nhờ đó mang lại lợi ích đáng kể về mặt bảo dưỡng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của một phương án thực hiện của hệ

thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói theo sáng chế, minh họa kết cấu của nó;

Fig.2 là hình vẽ minh họa dạng sơ đồ phóng to của vùng nhô như được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là hình chiếu cạnh riêng phần dạng sơ đồ của vùng nhô của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói theo phương án thực hiện sáng chế như được thể hiện trên Fig.1, minh họa kết cấu của nó;

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh riêng phần dạng sơ đồ của vùng nhô của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói theo phương án thực hiện sáng chế như được thể hiện trên Fig.1, minh họa kết cấu của nó; và

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của kết cấu bên ngoài theo biến thể tương đương của phần chứa bít kín 1 của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói theo phương án thực hiện sáng chế thể hiện trên Fig.1, minh họa kết cấu của nó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ, một phương án thực hiện ưu tiên của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói theo sáng chế sẽ được mô tả bên dưới dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Chú ý rằng, mặc dù phương án thực hiện mà sẽ được mô tả dưới đây là phương án thực hiện được ưu tiên và kéo theo các giới hạn kỹ thuật khác nhau, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn bởi phương án thực hiện này trừ khi được nêu cụ thể theo cách khác.

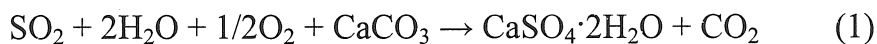
(Mô tả chung về hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói)

Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói theo sáng chế là hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói ướt, vốn cũng được xem như hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia (JBR), mà khử lưu huỳnh cho khí ống khói chứa các ôxit lưu huỳnh (chất khí cần được xử lý) nhờ thiết bị tiếp xúc khí-lỏng kiểu phân tán pha khí và dung dịch hấp thụ chứa chất kiềm. Trong hệ thống kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia, dung dịch hấp thụ dùng để loại bỏ các ôxit lưu huỳnh được chứa trong phần đáy của bình chứa bít kín, mà là bình phản ứng, và khí ống khói và không khí (ôxy) được đưa vào dung dịch

hấp thụ để gây ra sự tiếp xúc khí-lỏng của các ôxit lưu huỳnh trong khí ống khói và chất kiềm lỏng trong dung dịch hấp thụ diễn ra trong ôxy và làm cho chúng phản ứng với nhau, trong khi tạo thành lớp bột phun tia (lớp bột).

Các ôxit lưu huỳnh (SO_x) cần được xử lý nhờ phương án thực hiện này thường bao gồm lưu huỳnh dioxit. Lưu huỳnh dioxit có thể có một vài dạng bao gồm khí axit sunphurơ và dung dịch chứa nước của khí axit sunphurơ. Ví dụ, lưu huỳnh dioxit được tạo ra một cách cụ thể khi khí sunphurơ được hòa tan trong nước. Khí ống khói xả từ quá trình đốt chứa các ôxit lưu huỳnh (khí thải) thường phát ra từ các lò và các nhà máy phát điện ở đó than đá được đốt.

Như đã biết, khi các ôxit lưu huỳnh như SO_2 chứa trong khí ống khói được làm phản ứng với chất kiềm và oxy, các chất rắn gần như không hòa tan được được tạo ra và các ôxit lưu huỳnh được loại bỏ khỏi khí ống khói. Ví dụ, khi SO_2 dưới dạng các ôxit lưu huỳnh được chứa trong khí ống khói và đá vôi (CaCO_3) được sử dụng làm chất kiềm để khử lưu huỳnh, phản ứng biểu thị bởi phương trình (1) thể hiện bên dưới diễn ra để tạo ra thạch cao ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) khiến cho SO_2 có thể được loại bỏ khỏi khí ống khói.



Lưu ý rằng khí ống khói bao gồm không chỉ các ôxit lưu huỳnh mà còn có muối và bụi (bụi dạng bột). Chỉ tương tự các ôxit lưu huỳnh, muối và bụi chứa trong khí ống khói cần được xử lý cũng được loại bỏ như khí ống khói và dung dịch hấp thụ được đưa vào tiếp xúc khí-lỏng trong lớp bột của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói. Cụ thể hơn, muối và bụi chứa trong khí ống khói được loại bỏ như khí ống khói và dung dịch làm sạch được đưa vào tiếp xúc khí-lỏng như sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

(Kết cấu tổng thể của của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói)

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của một phương án thực hiện của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói theo sáng chế, minh họa kết cấu của nó.

Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói 100 theo phương án thực hiện này bao gồm phần chứa kín kích thước lớn 1, trong đó các ôxit lưu huỳnh và bụi được loại bỏ ra khỏi khí ống khói mà chứa các ôxit lưu huỳnh và bụi.

Ở bên trong phần chứa bít kín 1, khoang dung dịch hấp thụ 5, khoang dẫn khí ống khói vào 6, mà nằm liền kề với và bên trên khoang dung dịch hấp thụ 5, và khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7, mà nằm liền kề với và bên trên khoang dẫn khí ống khói vào 6, được tách khỏi nhau nhờ tấm ngăn thứ nhất 2 và tấm ngăn thứ hai 3 nằm bên trên tấm ngăn thứ nhất 2. Cụ thể hơn, tấm ngăn thứ nhất 2 hoạt động cả dưới dạng tấm trên của khoang dung dịch hấp thụ 5 lẫn dưới dạng tấm dưới của khoang dẫn khí ống khói vào 6 và tách biệt khoang dung dịch hấp thụ 5 và khoang dẫn khí ống khói vào 6. Mặt khác, tấm ngăn thứ hai 3 hoạt động cả dưới dạng tấm trên của khoang dẫn khí ống khói vào 6 lẫn dưới dạng tấm dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 và tách biệt khoang dẫn khí ống khói vào 6 và khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7. Khoảng trống trên trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 được bịt kín bởi tấm trên 4.

Trong khi khoang dẫn khí ống khói vào 6 được bố trí giữa khoang dung dịch hấp thụ 5 và khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 theo phương án thực hiện này của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói, kết cấu khác có thể được sử dụng theo cách lựa chọn để đưa khí ống khói vào trong phần chứa bít kín 1.

(Tấm ngăn thứ nhất, tấm ngăn thứ hai)

Tấm ngăn thứ nhất 2 là tấm gần như nằm ngang.

Tấm ngăn thứ hai 3 hoạt động dưới dạng tấm dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 và bao gồm các phần nhô 3b và vùng nhô 3a trong đó các phần nhô 3b được tạo. Biên dạng của tấm ngăn thứ hai 3 không bị giới hạn cụ thể bất kỳ. Tấm ngăn thứ hai 3 sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

(Khoang dẫn khí ống khói vào, thiết bị làm mát khí ống khói)

Thành theo chu vi của khoang dẫn khí ống khói vào 6 được tạo có cửa nạp khí ống khói. Đường dẫn khí ống khói vào 8 được ghép với cửa nạp khí ống khói.

Dung dịch hấp thụ L_1 mà được chứa trong khoang dung dịch hấp thụ 5, mà sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, được phun vào trong đường dẫn khí ống khói vào 8 từ vòi phun dung dịch hấp thụ 36 bằng ống chiết dung dịch hấp thụ 23.

Dung dịch hấp thụ L_1 được rút ra từ khoang dung dịch hấp thụ 5 nhờ bơm tuần hoàn 16 và cấp vào trong ống chiết dung dịch hấp thụ 23.

Ngoài ra, nước công nghiệp mà được cấp từ nguồn nước công nghiệp (không được thể hiện trên hình vẽ) được phun ra từ vòi phun nước công nghiệp 35 nhờ ống nước công nghiệp 34.

Cụ thể hơn, theo phương án thực hiện này, thiết bị làm nguội khí ống khói được ghép với cửa nạp khí ống khói bố trí ở thành theo chu vi của phần chứa bít kín 1 và khí ống khói mà được làm nguội bởi thiết bị làm nguội khí ống khói (và trải qua thêm công đoạn loại bỏ bụi và công đoạn khử lưu huỳnh ở mức độ nhất định) được dẫn vào trong phần chứa bít kín 1 bằng cửa nạp khí ống khói. Theo phương án thực hiện này, thiết bị làm nguội khí ống khói bao gồm đường dẫn khí ống khói vào 8, bơm tuần hoàn 16, ống nước công nghiệp 34, vòi phun nước công nghiệp 35, ống chiết dung dịch hấp thụ 23 và vòi phun dung dịch hấp thụ 36, mặc dù thành phần của thiết bị làm nguội khí ống khói không bị giới hạn ở kết cấu này. Nói theo cách khác, thành phần của thiết bị làm nguội khí ống khói không bị giới hạn cụ thể bất kỳ miễn là nó được bố trí sao cho có thể làm nguội khí ống khói mà được cấp vào trong nó. Ví dụ, thiết bị làm nguội khí ống khói có thể bao gồm chỉ hoặc vòi phun nước công nghiệp 35 hoặc vòi phun dung dịch hấp thụ 36 và có thể bao gồm thêm một vài cơ cấu làm nguội khác.

Mặc dù không cụm bổ sung nào cần phải được lắp đặt trong khoảng trống trong khoang dẫn khí ống khói vào 6, nếu cần, vòi phun (không được thể hiện trên hình vẽ) để phun dung dịch hấp thụ L_1 có thể được lắp đặt trong khoảng trống này. Khi dung dịch hấp thụ L_1 được phun vào trong khoảng trống của khoang dẫn khí ống khói vào 6, dung dịch hấp thụ L_1 chứa trong khoang dung dịch hấp thụ 5 có thể được cấp vào trong khoang dẫn khí ống khói vào 6 bằng cách phân nhánh ống chiết dung dịch hấp thụ 23.

(Các lỗ thông, các ống phân tán khí ống khói)

Tấm ngăn thứ nhất 2 được tạo có số lượng lớn các lỗ thông sẽ cho phép khoang dung dịch hấp thụ 5 và khoang dẫn khí ống khói vào 6 nối thông với nhau. Số lượng lớn các ống phân tán khí ống khói 9 kéo dài hướng xuống từ các

lỗ thông tương ứng để làm cho khí ống khói cấp vào trong khoang dẫn khí ống khói vào 6 để phân tán trong dung dịch hấp thụ L_1 chứa trong khoang dung dịch hấp thụ 5. Cụ thể hơn, các ống phân tán khí ống khói 9 được bố trí kéo dài hướng xuống từ các lỗ thông tương ứng để làm cho các đầu trước của các ống phân tán khí ống khói 9 chìm vào trong dung dịch hấp thụ L_1 chứa trong khoang dung dịch hấp thụ 5. Vì vậy, khí ống khói mà được dẫn vào trong khoang dẫn khí ống khói vào 6 sau đó được thổi vào trong dung dịch hấp thụ L_1 chứa trong khoang dung dịch hấp thụ 5 bằng các ống phân tán khí ống khói 9.

Mỗi một trong số các ống phân tán khí ống khói 9 được bố trí ở thành theo chu vi của nó với một hoặc nhiều lỗ phân tán để xả khí ống khói, mà một hoặc nhiều hơn một lỗ phân tán này được bố trí trong vùng ống nằm bên dưới mức bề mặt của dung dịch hấp thụ L_1 trong khoang dung dịch hấp thụ 5. Tốt hơn là, mỗi một trong số các ống phân tán khí ống khói 9 được tạo có các lỗ phân tán.

Biên dạng và cách bố trí của các lỗ phân tán không phải chịu giới hạn cụ thể bất kỳ miễn là chúng có thể phân tán một cách hiệu quả và ổn định khí ống khói trong dung dịch hấp thụ L_1 chứa trong khoang dung dịch hấp thụ 5. Kết cấu tương tự có thể là sao cho các lỗ phân tán của mỗi một trong số các ống phân tán khí ống khói 9, mà là các ống hình trụ, thể hiện mặt cắt hình tròn và được bố trí ở các vị trí được tách biệt với các đầu dưới của các ống phân tán khí ống khói 9 bởi một khoảng cách định trước theo hướng vuông góc với hướng kéo dài của ống phân tán 9, hai lỗ phân tán liền kề bất kỳ của mỗi một trong số các ống phân tán 9 được tách biệt một góc bằng 30° khi quan sát từ trục tâm của ống phân tán 9 (sao cho tổng cộng 12 lỗ phân tán được bố trí ở các khoảng cách góc đều nhau theo hướng vuông góc với hướng kéo dài của ống phân tán khí ống khói 9).

(Khoang dung dịch hấp thụ)

Dung dịch hấp thụ L_1 được chứa trong khoang dung dịch hấp thụ 5. Dung dịch hấp thụ L_1 được cấp vào trong khoang dung dịch hấp thụ 5 bằng ống cấp dung dịch hấp thụ 18.

Dung dịch hấp thụ L_1 theo phương án thực hiện này bao gồm chất kiềm. Chất kiềm chứa trong dung dịch hấp thụ L_1 là chất trung hòa dùng để trung hòa axit.

Các ví dụ về các chất trung hòa này bao gồm canxi cacbonat (đá vôi) và natri hydroxit. Dung môi được sử dụng cho dung dịch hấp thụ chứa chất kiềm mà có thể được sử dụng cho phương án thực hiện này thường có thể là nước.

Tuy nhiên, chú ý rằng, dung dịch hấp thụ L_1 không phải chịu giới hạn cụ thể bất kỳ miễn là nó có thể hấp thụ các ôxit lưu huỳnh.

Các que khuấy 24 và các vòi phun khí chứa oxy 22 được sử dụng, mỗi khi cần thiết, để cấp oxy vào trong dung dịch hấp thụ L_1 trong khoang dung dịch hấp thụ 5 được bố trí trong khoang dung dịch hấp thụ 5.

Các vòi phun khí chứa oxy 22 cấp không khí (oxy) vào dung dịch hấp thụ chứa chất kiềm L_1 và cũng vào khí ống khói trong khoang dung dịch hấp thụ 5. Không khí được cấp vào các vòi phun khí chứa oxy 22 từ quạt cấp (không được thể hiện trên hình vẽ) bởi ống cấp khí chứa oxy 21. Sẽ thích hợp cho các vòi phun khí chứa oxy 22 rằng chúng có thể chỉ cấp khí chứa oxy (khí để oxy hóa) và không chỉ không khí mà còn ôxy hoặc khí bất kỳ chứa oxy có thể được cấp theo cách lựa chọn vào vòi phun 22.

Như được mô tả trên đây, khí ống khói được thổi vào trong dung dịch hấp thụ L_1 từ khoang dẫn khí ống khói vào 6 bằng các ống phân tán khí ống khói 9. Khí ống khói mà được thổi vào trong dung dịch hấp thụ L_1 sau đó di chuyển hướng lên trong dung dịch hấp thụ L_1 chứa trong khoang dung dịch hấp thụ 5 dưới dạng bọt. Do đó, lớp bọt A trong pha hỗn hợp của bọt và dung dịch hấp thụ L_1 được tạo ngay bên trên mức của các lỗ phân tán của các ống phân tán khí ống khói 9 trong khoang dung dịch hấp thụ 5. Trong khi khí ống khói di chuyển lên trong dung dịch hấp thụ L_1 dưới dạng bọt và trong khi khí ống khói ở lại trong lớp bọt A dưới dạng bọt, bụi và các ôxit lưu huỳnh chứa trong khí ống khói bị kẹt trong dung dịch hấp thụ L_1 và sau đó được loại bỏ khỏi khí ống khói.

Khí ống khói mà được làm sạch (khử lưu huỳnh) theo cách nêu trên sau đó được cho phép di chuyển lên từ lớp bọt A và phân tán vào trong khoảng trống trên. Sau đó, nó được dẫn vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 bằng các ống cho dòng khí 10, mà sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

(Các lỗ, các ống cho dòng khí)

Tấm ngăn thứ nhất 2 và tấm ngăn thứ hai 3 được tạo có cùng số lượng lỗ. Các lỗ của tấm ngăn thứ nhất 2 được bố trí đối diện trực tiếp với các lỗ tương ứng của các tấm ngăn thứ hai 3 để tạo thành nhiều cặp lỗ. Ống cho dòng khí 10 được bố trí để nối mỗi một trong số các cặp lỗ nhằm đóng kín khoảng trống bên trong của khoang dẫn khí ống khói vào 6 và giữ khoang dung dịch hấp thụ 5 và khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 nối thông với nhau. Các ống cho dòng khí 10 cho phép khí ống khói đã khử lưu huỳnh ở lại trong khoảng trống trên của khoang dung dịch hấp thụ 5 cần được dẫn vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7.

Các đầu trên của các ống cho dòng khí 10 nhô hướng lên từ bề mặt trên của tấm ngăn thứ hai 3 mà bao quanh chúng (và do đó từ bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7) để ngăn không cho dung dịch làm sạch L2 nằm trên tấm ngăn thứ hai 3 chảy xuống vào trong khoang dung dịch hấp thụ 5 bằng các ống cho dòng khí 10.

Mặt cắt ngang của mỗi một trong số các ống cho dòng khí 10 có thể có hình dạng bất kỳ như hình tròn, hình vuông hoặc hình chữ nhật.

(Khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào)

Tấm chặn dòng khí 26 được bố trí bên trên các ống cho dòng khí 10 trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 để chặn dòng khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy ra khỏi các ống cho dòng khí 10.

Tấm trên 4 bố trí ở phần trên của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 được tạo có cửa xả khí ống khói đã khử lưu huỳnh và đường ống dẫn khí ống khói đã khử lưu huỳnh ra 11 được ghép với cửa xả khí ống khói đã khử lưu huỳnh.

Chú ý rằng cửa xả khí ống khói đã khử lưu huỳnh có thể được bố trí theo cách lựa chọn ở thành theo chu vi của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7.

Khi khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy ra khỏi các ống cho dòng khí 10 và chạm với tấm chặn dòng khí 26, các giọt chất lỏng và các thành phần rắn, mà chủ yếu chứa thạch cao và được chứa trong các giọt chất lỏng, đi theo khí ống

khối đã khử lưu huỳnh bám vào tấm chặn dòng khí 26 và được tách biệt với khí ống khối đã khử lưu huỳnh. Mặt khác, các giọt chất lỏng và các thành phần rắn, mà chủ yếu chứa thạch cao và được chứa trong khí ống khối đã khử lưu huỳnh trực tiếp chảy ra giữa các ống cho dòng khí 10 và tấm chặn dòng khí 26, rơi xuống lên trên bề mặt dưới của khoang khí ống khối đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 (cụ thể là lên trên bề mặt trên của tấm ngăn thứ hai 3) bởi chính trọng lượng của chúng trước khi chúng đi tới cửa xả khí ống khối đã khử lưu huỳnh.

(Ống cấp dung dịch làm sạch)

Hơn nữa, dung dịch làm sạch L_2 được phun từ ống cấp dung dịch làm sạch 19 vào trong khoảng trống giữa các ống cho dòng khí 10 và tấm chặn dòng khí 26. Dung dịch làm sạch đã phun bị cưỡng bức tạo thành dòng chất lỏng dạng màng ở đó bởi ống cấp dung dịch làm sạch 19 và tấm phân tán chất lỏng (không được thể hiện trên hình vẽ) theo phương án thực hiện này. Sau đó, các giọt chất lỏng mà đi theo khí ống khối đã khử lưu huỳnh chảy ra từ giữa các ống cho dòng khí 10 và tấm chặn dòng khí 26 và các thành phần rắn, mà chủ yếu chứa thạch cao và được chứa trong các giọt chất lỏng, được loại bỏ một cách có hiệu quả ra khỏi khí ống khối đã khử lưu huỳnh và được gom lại trên bề mặt dưới của khoang khí ống khối đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 khi chúng được bắt bởi dung dịch làm sạch L_2 trong dạng dòng chất lỏng dạng màng.

Chú ý rằng phương pháp cấp dung dịch làm sạch L_2 cho mục đích của sáng chế này không phải chịu giới hạn cụ thể bất kỳ. Nói theo cách khác, phương pháp bất kỳ có thể được sử dụng để cấp dung dịch làm sạch L_2 miễn là dung dịch làm sạch đã cấp L_2 có thể rửa sạch một cách thỏa đáng các thành phần rắn tích tụ trên bề mặt trên của tấm ngăn thứ hai 3. Tuy nhiên, chú ý rằng, dung dịch làm sạch L_2 tốt hơn là được cấp theo cách sao cho nó không thể chỉ đơn giản rửa sạch bề mặt trên của tấm ngăn thứ hai 3 mà còn bắt các giọt chất lỏng đi kèm theo khí ống khối đã khử lưu huỳnh chảy ra khỏi các ống cho dòng khí 10 và các thành phần rắn mà chủ yếu chứa thạch cao và được chứa trong các giọt chất lỏng (thường nhờ dòng chất lỏng dạng màng mô tả trên đây).

Dung dịch làm sạch bất kỳ L_2 có thể được sử dụng cho mục đích này của

sáng chế miễn là nó là chất lỏng. Ví dụ, sản phẩm lọc thu được bằng cách lọc thạch cao mà thu thập từ khoang dung dịch hấp thụ 5 hoặc dung dịch hấp thụ L_1 có thể được sử dụng làm dung dịch làm sạch L_2 . Theo cách lựa chọn, nước, nước biển hoặc một vài chất lỏng khác mà có sẵn có thể được sử dụng làm dung dịch làm sạch L_2 . Tuy nhiên, việc sử dụng nước được ưu tiên vì không có bụi được sinh ra nếu các giọt nước vẫn nằm trong khí ống khói đã khử lưu huỳnh đã xử lý. (Các chi tiết của tấm ngăn thứ hai)

Bây giờ, tấm ngăn thứ hai 3 theo phương án thực hiện này mà bao gồm vùng nhô 3a và các phần nhô 3b sẽ được mô tả chi tiết hơn bên dưới.

Fig.2 là hình vẽ minh họa sơ lược phóng to của vùng nhô 3a và vùng theo chu vi của nó thể hiện trên Fig.1. Fig.3 là hình chiếu cạnh riêng phần dạng sơ đồ của vùng nhô 3a theo phương án thực hiện này của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói theo sáng chế, minh họa kết cấu của nó. Chú ý rằng, thành theo chu vi của khoang dẫn khí ống khói vào 7 được bỏ qua khỏi Fig.3 nhằm mục đích dễ dàng hiểu phần mô tả dưới đây. Hơn nữa, chú ý rằng Fig.3 là theo phương nằm ngang vuông góc tương đối với Fig.1 và Fig.2. Fig.4 là hình vẽ phối cảnh riêng phần dạng sơ đồ của vùng nhô 3a của phương án thực hiện của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói theo sáng chế như được thể hiện trên Fig.3, minh họa dưới dạng sơ đồ kết cấu của vùng nhô 3a. Lưu ý rằng, trên Fig.3 và Fig.4, góc nghiêng của các phần nhô 3b được phóng to nhằm mục đích dễ dàng hiểu kết cấu của các phần nhô 3b.

Tấm ngăn thứ hai 3 hoạt động dưới dạng tấm dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 và, như được mô tả trên đây, bao gồm các phần nhô 3b và vùng nhô 3a trong đó các phần nhô 3b được tạo.

Tấm ngăn thứ hai 3 theo phương án thực hiện này là tấm được làm nghiêng 3° tương đối với phương nằm ngang và bao gồm các phần nhô 3b và vùng nhô trong đó các phần nhô 3b được bố trí. Vùng nhô 3a được định vị ở đầu dưới của mặt nghiêng của tấm ngăn thứ hai 3.

Do đó, vùng nhô 3a thấp hơn phần còn lại của tấm ngăn thứ hai 3 và các phần nhô 3b được tạo ở đó.

Theo phương án thực hiện này, vùng nhô 3a là vùng dạng rãnh chữ U mà nằm ở đầu dưới của mặt nghiêng của tấm ngăn thứ hai 3 và do đó vùng nhô 3a là phần thấp nhất của tấm ngăn thứ hai 3. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.3, mỗi một trong số các phần nhô 3b theo phương án thực hiện này có biên dạng tam giác cân khi quan sát từ mặt bên. Cụ thể hơn, như được thể hiện trên Fig.4, mỗi một trong số các phần nhô 3b là đối tượng ba chiều có dạng lăng trụ tam giác tạo bởi hai tam giác cân và ba hình chữ nhật và được bố trí trong vùng nhô 3a, trong đó một trong số các bề mặt bên của nó (các bề mặt bên hình chữ nhật) hoạt động như bề mặt dưới và hai bề mặt bên còn lại (các bề mặt bên hình chữ nhật) hoạt động như các mặt nghiêng. Các phần nhô 3b có cùng biên dạng được bố trí kề sát nhau như được thể hiện trên Fig.3 với mặt nghiêng của chúng đối mặt với nhau như nhiều răng cưa trong vùng nhô 3a.

(Các ống xả dung dịch làm sạch)

Ống xả dung dịch làm sạch 13 được bố trí giữa hai phần nhô liền kề bất kỳ 3b. Nhờ đó, dung dịch làm sạch L2 và các thành phần rắn chứa trong đó mà chảy xuống các mặt nghiêng đối diện nhau của hai phần nhô liền kề bất kỳ 3b đi tới các đầu dưới của các mặt nghiêng đối diện nhau của hai phần nhô này và sau đó được xả ra bên ngoài phần chứa kín 1 bằng ống xả dung dịch làm sạch 13.

Theo phương án thực hiện này, ống xả dung dịch làm sạch 13 được bố trí giữa hai phần nhô liền kề bất kỳ 3b. Chú ý rằng, ống xả dung dịch làm sạch 13 cũng được bố trí giữa phần nhô 3b ở đầu trái trên Fig.3 và thành bên liền kề của vùng dạng rãnh chữ U (thành bên của vùng nhô dạng rãnh 3a) và ống xả dung dịch làm sạch khác 13 được bố trí giữa phần nhô ở đầu phải (không được thể hiện trên hình vẽ) và thành bên liền kề của vùng dạng rãnh chữ U (thành bên của vùng nhô dạng rãnh 3a).

Theo phương án thực hiện này, các ống xả dung dịch làm sạch 13 được bố trí để xả dung dịch làm sạch L₂ theo phương thẳng đứng đi xuống từ khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7. Tuy nhiên, chú ý rằng, sáng chế không bị giới hạn bởi kết cấu này của các ống xả dung dịch làm sạch 13. Nói theo cách khác, các ống xả dung dịch làm sạch 13 có thể được bố trí sao cho có góc tương

đối với phương nằm ngang giữa hướng nằm ngang và hướng thẳng đứng. Tuy nhiên, theo cách có lợi, các ống xả dung dịch làm sạch 13 có thể không bị tắc khi chúng được bố trí theo phương thẳng đứng hướng xuống hoặc gần như theo phương thẳng đứng hướng xuống.

Đối với hình dạng của các ống xả dung dịch làm sạch 13, chúng có thể có dạng ống bất kỳ. Ví dụ, các ống xả dung dịch làm sạch 13 có thể là các ống hình tròn hoặc các ống hình vuông.

Lưu ý rằng, tốt hơn là nhiều hơn một ống xả dung dịch làm sạch 13 được lắp. Cụ thể hơn, tốt hơn là vùng nhô 3a bao gồm ba hoặc nhiều hơn ba phần nhô 3b và ống xả dung dịch làm sạch 13 được bố trí giữa hai phần nhô liền kề bất kỳ 3b.

Khi các ống xả dung dịch làm sạch 13 được bố trí tương đối với tấm ngăn thứ hai 3, sự tắc của các ống xả dung dịch làm sạch 13 gây ra bởi các thành phần rắn có thể được ngăn không cho xảy ra theo cách có lợi. Nếu chỉ một ống xả dung dịch làm sạch 13 được lắp tương đối với tấm ngăn thứ hai 3, ống 13 cần phải có đường kính ống lớn.

Khi các ống xả dung dịch làm sạch 13 được lắp, các ống xả dung dịch làm sạch liền kề bất kỳ 13 tốt hơn là được tách biệt với nhau bởi một khoảng cách không nhỏ hơn 300mm và không lớn hơn 5000 mm.

(Kết cấu bên ngoài của phần chứa bít kín)

Khí ống khói đã khử lưu huỳnh trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 được hút ra bên ngoài khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 (của phần chứa bít kín 1) bằng đường ống dẫn khí ống khói đã khử lưu huỳnh ra 11. Sau đó, khí ống khói (khí ống khói đã khử lưu huỳnh) hút ra khỏi khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 được dẫn vào trong bộ khử ẩm 12, trong bộ khử ẩm 12 này, dung dịch hấp thụ L_1 , các hạt trong dung dịch làm sạch L_2 và các thành phần khác mà được chứa trong khí ống khói được loại bỏ thêm nữa. Sau đó, khí ống khói đã khử lưu huỳnh xả từ bộ khử ẩm 12 đi vào thiết bị gia nhiệt 37, trong thiết bị gia nhiệt 37 này, ẩm vẫn còn trong khí ống khói đã khử lưu huỳnh được khí hóa và sau đó được xả vào khí quyển bằng đường dẫn khí ống khói 38.

Đường tuần hoàn để làm cho dung dịch làm sạch L_2 mà được cấp lên trên tấm ngăn thứ hai 3 (bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7) và được gom lại trong ống xả dung dịch làm sạch 13 để tuần hoàn qua khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 được bố trí bên ngoài phần chứa bít kín 1. Đường tuần hoàn bao gồm các ống xả dung dịch làm sạch 13 để hút dung dịch làm sạch L_2 cấp lên trên tấm ngăn thứ hai 3, thùng chứa dung dịch làm sạch 14a để chứa dung dịch làm sạch đã hút L_2 , bơm tuần hoàn 15 để tuần hoàn dung dịch làm sạch L_2 từ thùng chứa dung dịch làm sạch 14a và ống cấp dung dịch làm sạch 19 nối với bơm tuần hoàn 15 để cấp dung dịch làm sạch L_2 vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7. Thùng chứa dung dịch làm sạch 14a được nối với ống bổ sung dung dịch làm sạch 20 để bổ sung dung dịch làm sạch sao cho dung dịch làm sạch được bổ sung bằng ống bổ sung dung dịch làm sạch 20 này.

Tốt hơn là, phần dung dịch làm sạch L_2 mà được tuần hoàn vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 được dẫn vào trong dung dịch hấp thụ L_1 bằng đường dẫn 25 phân nhánh từ ống cấp dung dịch làm sạch 19. Bằng công đoạn dẫn vào dung dịch làm sạch L_2 này, thành phần của dung dịch làm sạch L_2 tuần hoàn vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 có thể được giữ trong phạm vi định trước và do đó khả năng loại bỏ thành phần rắn của dung dịch làm sạch L_2 có thể được duy trì ở mức cao.

Thùng chứa dung dịch làm sạch 14a hoạt động để tạm thời chứa dung dịch làm sạch L_2 cấp vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 và đồng thời để tiếp nhận và chứa dung dịch làm sạch để bổ sung.

Lưu ý rằng việc lắp đặt thùng chứa dung dịch làm sạch 14a là không bắt buộc. Nói theo cách khác, thùng chứa dung dịch làm sạch 14a có thể được loại bỏ và ống xả dung dịch làm sạch 13 có thể được nối trực tiếp với bơm tuần hoàn 15. Trong trường hợp của kết cấu nêu trên, ống bổ sung dung dịch làm sạch 20 được nối với ống xả dung dịch làm sạch 13 hoặc ống cấp dung dịch làm sạch 19 để trực tiếp cấp dung dịch làm sạch để bổ sung.

Do dung dịch làm sạch L_2 được dẫn ra bên ngoài phần chứa bít kín 1 và được

làm cho tuần hoàn theo phương án thực hiện này, nó mang lại ưu điểm là dễ dàng điều chỉnh mức bề mặt của dung dịch hấp thụ L_1 trong khoang dung dịch hấp thụ 5 và, đồng thời, đảm bảo một cách chắc chắn chất lượng khử lưu huỳnh cao, nếu so sánh, ví dụ, với các hệ thống trong đó dung dịch làm sạch L_2 được làm cho chảy vào trong khoang dung dịch hấp thụ 5 qua ống xả.

(Lưu lượng của dung dịch làm sạch)

Lưu lượng của dung dịch làm sạch L_2 cấp vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 trên đơn vị thể tích của khí ống khói cần được xử lý bằng dung dịch làm sạch L_2 tốt hơn là không nhỏ hơn $0,11/m^3N$ và không lớn hơn $1,01/m^3N$, tốt hơn nữa là không nhỏ hơn $0,21/m^3N$ và không lớn hơn $0,81/m^3N$, mặc dù lưu lượng này có thể thay đổi dưới dạng hàm tỷ lệ của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói. Mặc dù dung dịch làm sạch L_2 có thể được cấp không liên tục, nhưng tốt hơn là dung dịch làm sạch L_2 được cấp một cách liên tục để ngăn ngừa sự tích tụ của các thành phần rắn.

(Biến thể tương đương của tấm ngăn thứ hai 1: tấm phẳng)

Khi tấm ngăn thứ hai 3 (tấm dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7) là tấm mà bề mặt trên của là phẳng, nó được bố trí gần như nằm ngang hoặc, theo cách lựa chọn, nó được bố trí sao cho nghiêng tương đối với phương nằm ngang. Tấm ngăn thứ hai 3 mà được bố trí sao cho nghiêng tương đối với phương nằm ngang mang lại lợi ích là dung dịch làm sạch L_2 có thể dễ dàng được gom lại trong vùng nhô 3a (các ống xả dung dịch làm sạch 13) tạo ở đầu dưới của mặt nghiêng của tấm ngăn thứ hai nghiêng 3.

Đối với hình dạng cụ thể của tấm ngăn thứ hai 3, nó có thể có, ví dụ, biên dạng hình tròn, hình chữ nhật hoặc hình vuông. Tấm ngăn thứ hai hình vuông hoặc hình chữ nhật lớn 3 có thể được tạo thường bằng cách kết hợp các môđun tấm hình vuông tương đối nhỏ. Nói theo cách khác, tấm ngăn lớn 3 có thể được tạo bằng cách sử dụng các môđun tương tự để giảm chi phí chế tạo tấm ngăn thứ hai 3. Ngoài ra, khi tấm ngăn thứ hai 3 được tạo bằng cách kết hợp các môđun tương tự, các tấm ngăn thứ hai có diện tích bề mặt khác nhau có thể được chế tạo bằng cách sử dụng các môđun tương tự sao cho việc sử dụng các môđun này

mang lại lợi ích về tính đa năng nếu so với các tấm ngăn thiết kế riêng biệt cho ứng dụng cụ thể. Nói theo cách khác, việc sử dụng các môđun này mở rộng đáng kể phạm vi áp dụng.

Vùng nhô 3a của tấm ngăn thứ hai 3 có thể lấy chỉ một phần của vùng đầu dưới của tấm ngăn thứ hai 3 hoặc lấy toàn bộ vùng đầu dưới của tấm ngăn thứ hai 3. Khi vùng nhô 3a lấy chỉ một phần của vùng đầu dưới của tấm ngăn thứ hai 3, vùng nhô 3a của tấm ngăn thứ hai 3 tốt hơn là chiếm không nhỏ hơn $1/4$ và không nhiều hơn $1/3$ chiều dài của thành theo chu vi của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7.

Khi, ví dụ, tấm ngăn thứ hai 3 có dạng hình chữ nhật hoặc hình vuông, vùng nhô 3a có thể được bố trí chỉ dọc theo một trong số các cạnh của nó hoặc, theo cách lựa chọn dọc theo tất cả bốn cạnh của nó. Khi vùng nhô 3a được bố trí chỉ dọc theo một trong số các cạnh của tấm ngăn thứ hai 3, tấm ngăn thứ hai 3 tốt hơn là được nghiêng sao cho vùng nhô 3a được định vị ở đầu dưới của tấm ngăn thứ hai 3.

Khi, mặt khác, tấm ngăn thứ hai 3 có dạng hình tròn, vùng nhô 3a có thể được bố trí chỉ ở một phần chu vi của tấm ngăn thứ hai hình tròn 3 hoặc, theo cách lựa chọn, dọc theo toàn bộ chu vi của tấm 3.

Vùng nhô 3a mà lấy ít nhất một phần của chu vi của tấm ngăn thứ hai 3 mang lại lợi ích là tạo điều kiện thuận lợi cho việc bố trí đường ống của các ống xả dung dịch làm sạch 13 mà được bố trí ở vùng nhô 3a ngay cả khi hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói được thiết kế sao cho dung dịch làm sạch L_2 được hút ra bên ngoài phần chứa bít kín 1.

Khi vùng nhô 3a được bố trí ở một đầu của tấm ngăn thứ hai 3, vùng nhô 3a được giữ tiếp xúc với thành theo chu vi của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 và được bao quanh bởi thành theo chu vi của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 và chu vi của tấm ngăn thứ hai 3 theo cách sao cho vùng nhô 3a được định vị thấp hơn các chi tiết bao quanh.

Lưu ý rằng người bảo dưỡng sẽ tiếp cận bề mặt trên của tấm ngăn thứ hai 3 để thực hiện việc bảo dưỡng. Nếu tấm ngăn thứ hai 3 được bố trí có dốc đứng,

đốc đứng của tấm ngăn 3 có thể gây ra sự khó khăn cho người bảo dưỡng thực hiện trên bề mặt trên của tấm ngăn thứ hai 3. Do đó, góc nghiêng của tấm ngăn thứ hai 3 tốt hơn là không lớn hơn 5° , tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 1° và không lớn hơn 5° tương đối với phương nằm ngang.

(Biến thể tương đương của tấm ngăn thứ hai 2: tấm không phẳng)

Khi tấm ngăn thứ hai 3 có bề mặt nghiêng mà được làm nghiêng tương đối với phương nằm ngang, nó có thể không cần phải được tạo bởi một bề mặt phẳng nghiêng mà được làm nghiêng tương đối với phương nằm ngang. Nói theo cách khác, tấm ngăn thứ hai 3 có thể có hình dạng bất kỳ miễn là bề mặt trên của nó là bề mặt không phẳng và có độ nghiêng ít nhất như một phần của nó. Ví dụ, bề mặt trên của tấm ngăn thứ hai 3 có thể có biên dạng bán cầu (tấm chỉ có bề mặt nằm ngang bán cầu), biên dạng hình côn (tấm chỉ có bề mặt nằm ngang hình côn; bề mặt nằm ngang dạng ô), biên dạng hình chóp (tấm chỉ có các bề mặt bên hình chóp), biên dạng dạng rãnh chữ U, biên dạng tạo bằng cách đảo bất kỳ trong số các hình dạng nêu trên, biên dạng chữ V ngược tạo ra bằng cách ghép hai chi tiết dạng tấm hình chữ nhật ở cạnh của mỗi một trong số chúng hoặc biên dạng khác bất kỳ tạo ra bằng cách kết hợp các chi tiết dạng tấm.

Để thu được lực đẩy để làm cho dung dịch làm sạch L_2 rơi xuống trên bề mặt của tấm ngăn thứ hai 3 về phía vùng nhô 3a theo hướng rơi của dung dịch làm sạch L_2 , tấm ngăn thứ hai 3 được yêu cầu phải có mặt nghiêng mà được làm nghiêng một góc nghiêng định trước θ_1 tương đối với phương nằm ngang.

Khi tấm ngăn thứ hai 3 được tạo bằng cách sử dụng tấm có một bề mặt phẳng, góc nghiêng θ_1 có thể được tạo cho tấm ngăn thứ hai 3 bằng cách nghiêng bề mặt phẳng một góc nghiêng θ_1 . Nếu khoảng cách nằm ngang từ trên xuống dưới của tấm ngăn thứ hai 3 là r_1 , chiều cao của tấm ngăn thứ hai 3 được xác định bởi $r_1 \cdot \tan \theta_1$. Thì, hệ thống này cần phải chứa được chiều cao của chiều cao xác định trên đây của tấm ngăn thứ hai 3.

Khi, mặt khác, tấm ngăn thứ hai 3 được tạo bằng cách sử dụng tấm có bề mặt côn tròn (dạng ô) và có góc nghiêng θ_1 , khoảng cách nằm ngang từ trên xuống dưới của tấm ngăn thứ hai 3 là $r_2 = r_1/2$. Thì, chiều cao của tấm ngăn thứ hai 3

được xác định bởi $(r_1 \cdot \tan \theta_1)/2$, mà bằng nửa chiều cao của tấm ngăn thứ hai 3 tạo ra bằng cách sử dụng tấm có một bề mặt phẳng. Do đó, việc sử dụng tấm ngăn thứ hai 3 có bề mặt côn tròn có thể giảm chiều cao mà hệ thống được yêu cầu để chứa. Do đó, có thể thu được hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói 100 có biên dạng thấp và gọn bằng cách sử dụng tấm ngăn thứ hai 3 có bề mặt côn tròn.

Tuy nhiên, chú ý rằng, việc sử dụng tấm ngăn thứ hai 3 có biên dạng không phẳng và do đó phức tạp cần tới chi phí chế tạo cao. Mặt khác, việc sử dụng tấm ngăn thứ hai biên dạng cao 3 cũng yêu cầu chi phí chế tạo cao. Vì vậy, nếu tấm ngăn thứ hai có bề mặt phẳng được sử dụng hoặc tấm ngăn thứ hai có bề mặt không phẳng được sử dụng thì đó là vấn đề bù đắp. Do đó, việc thiết kế hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói được yêu cầu phải lấy diện tích lắp đặt, góc nghiêng yêu cầu θ_1 của tấm ngăn thứ hai 3 và các thông số khác khi xem xét một cách cân bằng.

Góc nghiêng θ_1 của tấm ngăn thứ hai theo biến thể tương đương thứ hai 3 tốt hơn là cũng có góc nghiêng θ_1 không lớn hơn 5° , tốt hơn nữa là không nhỏ hơn 1° và không lớn hơn 5° tương đối với phương nằm ngang.

Ngoài ra, với tấm ngăn thứ hai theo biến thể tương đương thứ hai 3, nếu tấm ngăn thứ hai 3 thể hiện biên dạng có phần mép nằm bên dưới phần còn lại của nó, thì vùng nhô 3a của tấm ngăn thứ hai có thể chỉ chiếm một phần của phần mép hoặc, theo cách lựa chọn có thể chiếm tất cả phần mép. Khi vùng nhô 3a chiếm chỉ một phần của phần mép, tấm ngăn thứ hai 3 tốt hơn là có vùng nhô 3a kéo dài không nhỏ hơn $1/4$ và không lớn hơn $1/3$ trên thành theo chu vi của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7.

(Biến thể tương đương của vùng nhô)

Vùng nhô 3a có thể có biên dạng bất kỳ miễn là nó được định vị thấp hơn phần bất kỳ khác của tấm ngăn thứ hai 3. Các biên dạng thích hợp của vùng nhô 3a bao gồm biên dạng lõm và biên dạng nghiêng cùng với biên dạng dạng rãnh mô tả trên đây.

(Biến thể tương đương của phần nhô)

Các phần nhô 3b có thể có biên dạng bất kỳ miễn là mỗi một trong số chúng có vùng bề mặt mà được làm nghiêng tương đối với phương nằm ngang ít nhất dưới dạng một phần của toàn bộ bề mặt của nó và vùng bề mặt nghiêng này cho phép dung dịch làm sạch L_2 chảy xuống dọc theo nó để được gom lại trong các ống xả dung dịch làm sạch 13, mặc dù các phần nhô 3b tốt hơn là có biên dạng không có vùng bề mặt phẳng nằm ngang và do đó chỉ có bề mặt nghiêng. Các ví dụ cụ thể của biên dạng của các phần nhô 3b bao gồm biên dạng bán cầu, biên dạng hình côn, biên dạng hình chóp, biên dạng dạng rãnh ngược, biên dạng dạng chữ V ngược tạo ra bằng cách ghép hai chi tiết dạng tám hình chữ nhật ở cạnh của mỗi một trong số chúng hoặc biên dạng khác bất kỳ tạo ra bằng cách kết hợp các chi tiết dạng tám cũng như biên dạng của mặt phẳng nghiêng tương đối với phương nằm ngang.

Các phần nhô 3b được bố trí trong vùng nhô 3a. Các phần nhô 3b tốt hơn là có biên dạng gần như tương tự. Tốt hơn nữa là, các phần nhô 3b có biên dạng gần như tương tự được bố trí trong vùng nhô 3a với mặt nghiêng của chúng đối mặt với nhau như nhiều răng cưa trong vùng nhô 3a.

(Biến thể tương đương của kết cấu bên ngoài của phần chứa bít kín)

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ của kết cấu bên ngoài theo biến thể tương đương của phần chứa bít kín 1 của phương án thực hiện được mô tả trên đây của hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói theo sáng chế thể hiện trên Fig.1, minh họa kết cấu của nó. Kết cấu bên ngoài theo biến thể này khác với kết cấu bên ngoài thể hiện trên Fig.1 trong đó bộ tách rắn-lỏng (thiết bị cô đặc) 14b được bổ sung vào kết cấu bên ngoài trên Fig.1. Cụ thể hơn, đường tuần hoàn để tuần hoàn dung dịch làm sạch L_2 của kết cấu bên ngoài theo biến thể của phần chứa bít kín 1 thể hiện trên Fig.5 khác với kết cấu bên ngoài của phần chứa bít kín 1 thể hiện trên Fig.1. Do đó, trong phần mô tả dưới đây, phần còn lại của kết cấu thể hiện trên Fig.5 mà tương tự với kết cấu thể hiện trên Fig.1, bao gồm kết cấu bên trong của phần chứa bít kín 1, sẽ không được mô tả lại.

Với đường tuần hoàn theo biến thể tương đương này, dung dịch làm sạch L_2 mà được cấp lên trên tấm ngăn thứ hai 3 và được gom lại trong các ống xả dung

dịch làm sạch 13 được hút ra từ các ống xả dung dịch làm sạch 13 và sau đó trải qua quá trình tách rắn-lỏng trong bộ tách rắn-lỏng 14b. Bộ tách rắn-lỏng 14b được thiết kế để tách biệt chất lỏng và huyền phù đặc mà bao gồm các chất rắn và chất lỏng đã tách được cấp vào trong đường tuần hoàn.

Lưu ý rằng chất lỏng đã tách là dung dịch làm sạch L_2 và huyền phù đặc đã tách bao gồm cả dung dịch làm sạch L_2 và các thành phần rắn như thạch cao. Dung dịch làm sạch đã tách L_2 được dẫn vào trong thùng chứa dung dịch làm sạch 14a, trong khi huyền phù đặc đã tách được dẫn vào dung dịch hấp thụ L_1 chứa trong khoang dung dịch hấp thụ 5 bằng đường dẫn 25.

Sau đó, dung dịch làm sạch L_2 mà được tác bởi bộ tách rắn-lỏng 14b được cấp vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 làm dung dịch làm sạch thích hợp L_2 bằng thùng chứa dung dịch làm sạch 14a để chứa dung dịch làm sạch L_2 , bơm tuần hoàn 15 để tuần hoàn dung dịch làm sạch L_2 từ thùng chứa dung dịch làm sạch 14a và ống cấp dung dịch làm sạch 19 ghép với bơm tuần hoàn 15.

Lưu ý rằng, với đường tuần hoàn theo biến thể tương đương này, ống cấp dung dịch làm sạch 19 có thể không cần phải có kết cấu phân nhánh vì dung dịch làm sạch L_2 và thành phần rắn có thể được tách khỏi nhau bằng bộ tách rắn-lỏng 14b và do đó thành phần của dung dịch làm sạch L_2 mà được tuần hoàn vào trong khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào 7 có thể liên tục được giữ trong giới hạn định trước.

Do đó, như sẽ thấy từ phương án thực hiện được mô tả trên đây và các biến thể tương đương, theo sáng chế, có thể thu được hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói mà có thể ngăn chặn sự tích tụ của các thành phần rắn trên bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào và mang lại lợi ích là không cần phải thực hiện việc bảo dưỡng làm sạch phần đáy của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào.

Đơn này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên trên cơ sở Đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2015-238290, nộp ngày 07 tháng 12 năm 2015, mà được hợp nhất bằng cách viện dẫn toàn bộ vào trong bản mô tả này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia để loại bỏ các ôxit lưu huỳnh khỏi khí ống khói có chứa các ôxit lưu huỳnh, khác biệt ở chỗ bao gồm:

khoang dung dịch hấp thụ chứa dung dịch hấp thụ sao cho khí ống khói có thể được thổi vào dung dịch này;

khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào để nhận khí ống khói được khử lưu huỳnh trong khoang dung dịch hấp thụ và chảy vào từ đó;

ống cho dòng khí xuyên qua giữa khoang dung dịch hấp thụ và khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào để cho phép khí ống khói được khử lưu huỳnh đi qua đường ống này;

ống cấp dung dịch làm sạch để cấp dung dịch làm sạch vào khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào; và

ít nhất một ống xả dung dịch làm sạch để xả dung dịch làm sạch được cấp từ khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào,

khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào có bề mặt dưới bao gồm vùng nhô có các phần nhô được tạo trên đó,

mỗi phần nhô trong các phần nhô có bề mặt trên mà ít nhất một phần bề mặt nghiêng theo phương nằm ngang,

vùng nhô được đặt ở vị trí thấp hơn vùng bao quanh liền kề trên bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào,

ít nhất một ống xả dung dịch làm sạch được bố trí lần lượt giữa hai phần nhô được đặt liền kề trong các phần nhô.

2. Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia theo điểm 1, khác biệt ở chỗ bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào có mép mà vùng nhô được đặt trong đó.

3. Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử

lưu huỳnh chảy vào nghiêng theo phương nằm ngang.

4. Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia theo điểm 3, khác biệt ở chỗ bề mặt dưới nghiêng có góc nghiêng so với phương nằm ngang không lớn hơn 5° .

5. Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia theo điểm 3 hoặc 4, khác biệt ở chỗ vùng nhô được đặt ở đầu dưới của bề mặt dưới nghiêng theo hướng nghiêng.

6. Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ ống cho dòng khí có đầu trên nhô lên từ bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào.

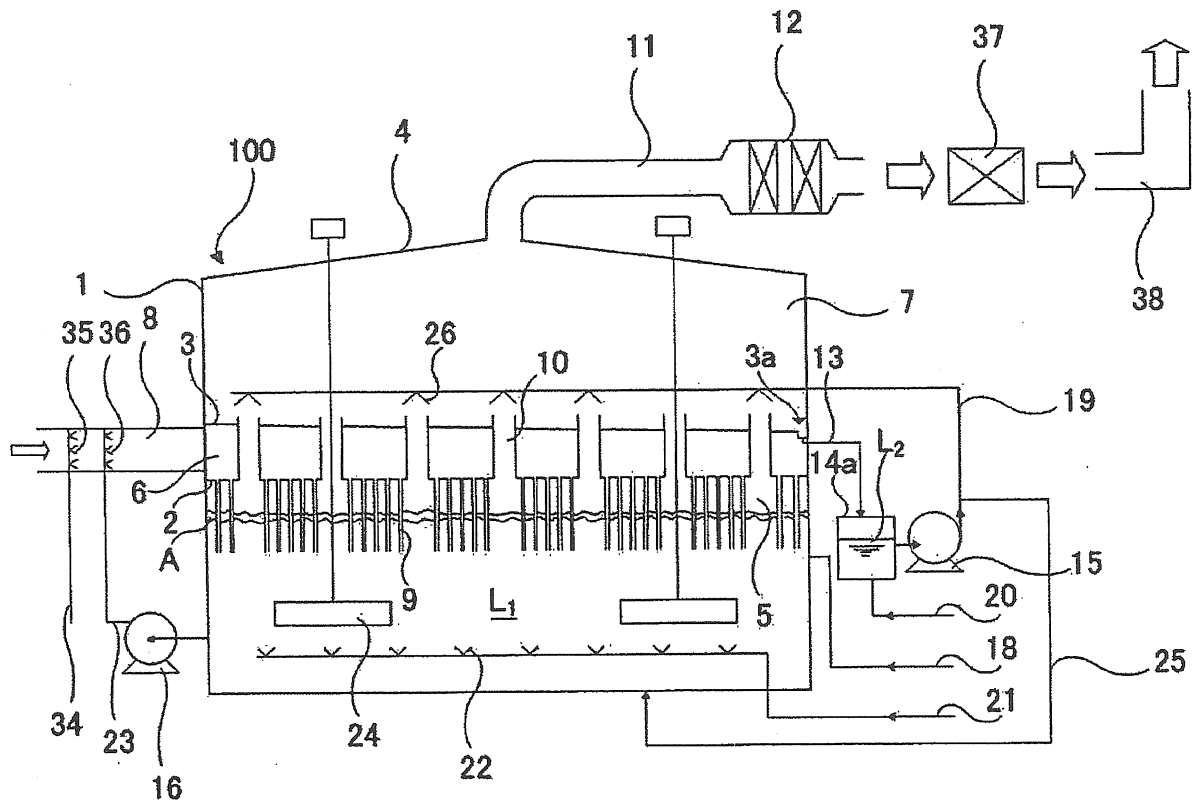
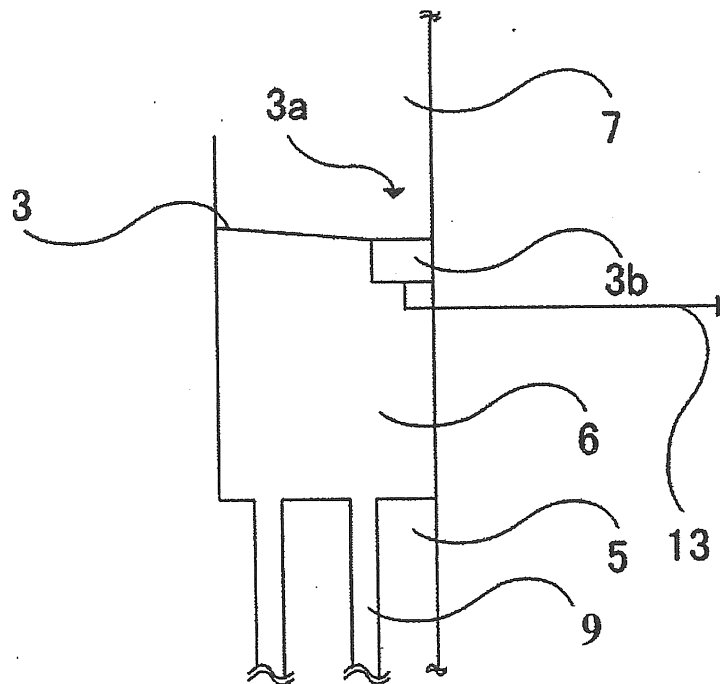
7. Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, khác biệt ở chỗ còn bao gồm thùng chứa dung dịch làm sạch để chứa dung dịch làm sạch được xả ra từ ít nhất một ống xả dung dịch làm sạch sao cho dung dịch làm sạch được chứa được cấp vào khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào từ thùng dung dịch làm sạch thông qua ống cấp dung dịch làm sạch.

8. Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, khác biệt ở chỗ còn bao gồm bộ tách rắn-lỏng để tách dung dịch làm sạch được xả ra từ ít nhất một ống xả dung dịch làm sạch thành chất lỏng và huyền phù đặc có chứa chất rắn sao cho huyền phù đặc có chứa chất rắn được cấp vào khoang dung dịch hấp thụ và chất lỏng được cấp vào khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào làm dung dịch làm sạch bằng ống cấp dung dịch làm sạch.

9. Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khác biệt ở chỗ hệ thống bao gồm các ống xả dung dịch làm sạch được bố trí sao cho bất kỳ hai ống xả dung dịch làm sạch được đặt liền kề nằm cách nhau bởi khoảng cách không nhỏ hơn 300 mm và không lớn hơn 5000 mm.

10. Hệ thống khử lưu huỳnh cho khí ống khói kiểu bình phản ứng tạo bọt phun tia theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, khác biệt ở chỗ bề mặt dưới của khoang khí ống khói đã khử lưu huỳnh chảy vào có hình tròn, hình vuông hoặc hình chữ nhật.

1/3

FIG. 1**FIG. 2**

2/3

FIG. 3

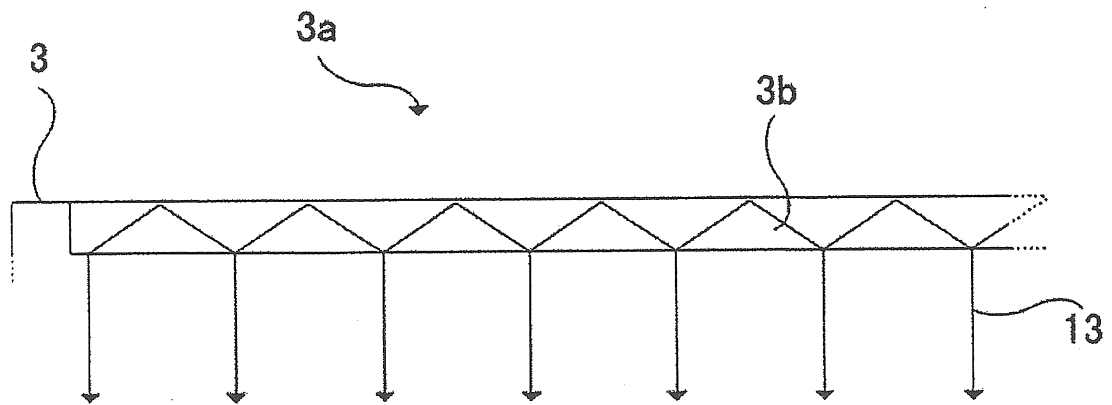


FIG. 4

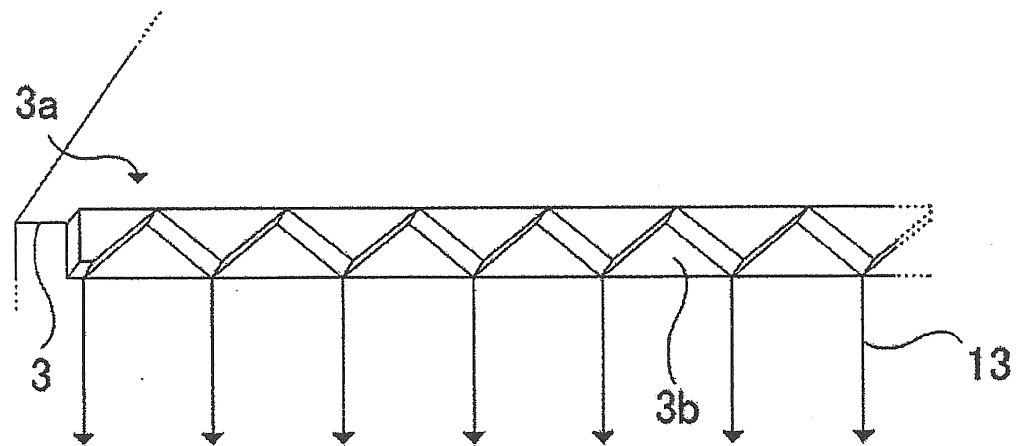


FIG. 5

