



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

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

(11)



1-0035901

(51)⁸ B01D 53/04; B01D 46/00

(13) B

(21) 1-2018-02086

(22) 11/11/2016

(86) PCT/CN2016/105451 11/11/2016

(87) WO 2017/080502 18/05/2017

(30) 201510780033.7 13/11/2015 CN

(45) 26/06/2023 423

(43) 27/08/2018 365A

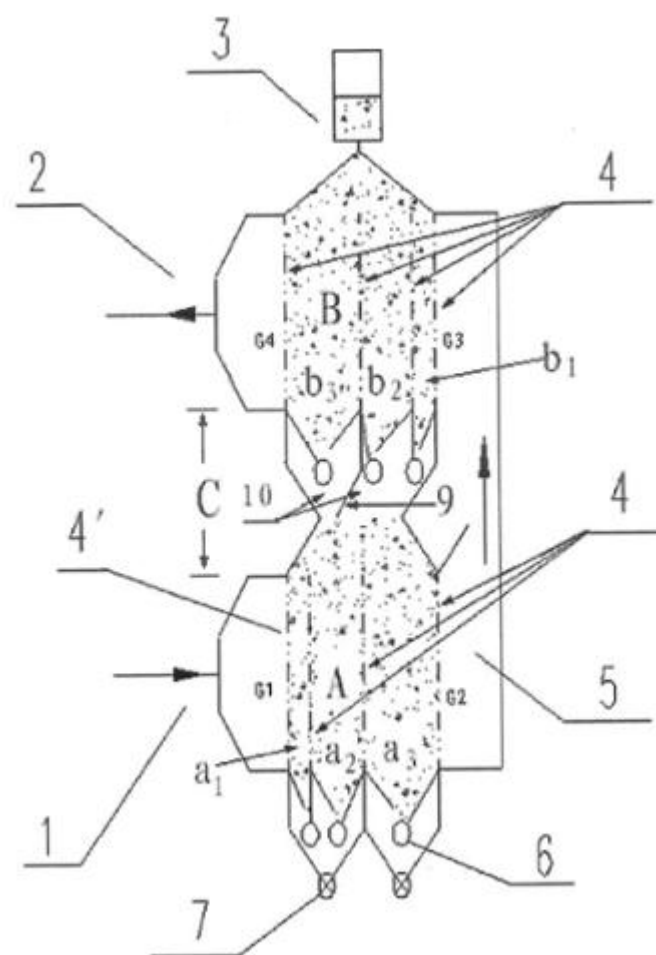
(73) ZHONGYE CHANGTIAN INTERNATIONAL ENGINEERING CO., LTD. (CN)
No.7, Jieqing Road, Yuelu District, Changsha, Hunan 410000, P.R. China

(72) YE, Hengdi (CN); WEI, Jinchao (CN); LIU, Changqi (CN).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ LÀM SẠCH KHÍ ỐNG LÒ BẰNG THAN HOẠT TÍNH VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM SẠCH KHÍ ỐNG LÒ

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị làm sạch khí ống lò bằng than hoạt tính và phương pháp làm sạch khí ống lò. Trong thiết bị, tháp hấp phụ than hoạt tính có bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A), bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B) và vùng chuyển tiếp (C) nằm giữa hai bộ phận này. Tháp hấp phụ than hoạt tính còn có cơ cấu cấp liệu (3) nằm trên hoặc ở phần trên của tháp hấp phụ, lỗ nạp khí ống lò (1) nằm ở phần dưới của tháp hấp phụ và lỗ xả khí ống lò (2) nằm ở phần trên của tháp hấp phụ, trong đó đầu dòng ra khí ống lò (G2) của bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A) được nối với đầu dòng vào khí ống lò (G3) của bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B) qua kênh dẫn khí ống lò (5).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị làm sạch khí ống lò bằng than hoạt tính và phương pháp làm sạch khí ống lò, và thiết bị làm sạch khí ống lò bằng than hoạt tính có thể được sử dụng để kiểm soát ô nhiễm không khí liên quan tới lĩnh vực bảo vệ môi trường.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với khí ống lò công nghiệp, đặc biệt là khí ống lò máy nung kết trong ngành công nghiệp sản xuất sắt và thép, tương đối lý tưởng nếu sử dụng thiết bị loại lưu huỳnh và loại nitơ và công nghệ có tháp hấp phụ than hoạt tính và tháp giải hấp. Trong thiết bị loại lưu huỳnh và loại nitơ có tháp hấp phụ than hoạt tính và tháp giải hấp (hoặc tháp tái sinh), tháp hấp phụ than hoạt tính được sử dụng để hấp thụ các chất gây ô nhiễm, kể cả lưu huỳnh oxit, nitơ oxit và đioxin, từ khí ống lò nung kết hoặc khí xả (đặc biệt là khí ống lò nung kết của máy nung kết trong ngành công nghiệp thép), và tháp giải hấp được sử dụng để tái sinh than hoạt tính.

Than hoạt tính loại lưu huỳnh có mức độ loại lưu huỳnh cao, và có thể thực hiện loại nitơ, loại bỏ đioxin và loại bỏ bụi đồng thời mà không tạo ra nước thải và cặn thải, vì thế là phương pháp làm sạch khí ống lò có nhiều triển vọng. Than hoạt tính có thể được tái sinh ở nhiệt độ cao, khi nhiệt độ cao hơn 350°C, các chất gây ô nhiễm, chẳng hạn lưu huỳnh oxit, nitơ oxit, đioxin và chất tương tự, đã hấp phụ lên than hoạt tính sẽ được giải hấp hoặc được phân hủy nhanh chóng (lưu huỳnh đioxit được giải hấp, và nitơ oxit và đioxin được phân hủy). Và với sự gia tăng nhiệt độ, tốc độ tái sinh than hoạt tính được tăng tốc hơn nữa, vì thế thời gian tái sinh được rút ngắn. Tốt hơn là, nhiệt độ tái sinh than hoạt tính trong tháp giải hấp nói chung được kiểm soát xấp xỉ bằng 430°C, do đó, nhiệt độ giải hấp lý tưởng (hoặc nhiệt độ tái sinh), ví dụ, nằm trong khoảng từ 390°C tới 450°C, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 400°C tới 440°C.

Quy trình loại lưu huỳnh than hoạt tính thông thường được thể hiện trên Fig.1. Khí ống lò được đưa vào tháp hấp phụ nhờ một quạt tăng áp, hỗn hợp khí của

amoniac và không khí được phun vào tháp từ cửa nạp tháp, để cải thiện hiệu quả loại bỏ NO_x , và khí ống lò đã làm sạch đi vào ống khói chính nung kết để được xả. Than hoạt tính được bổ sung vào tháp hấp phụ từ đỉnh tháp và di chuyển xuống dưới nhờ tác động của cả trọng lực lẫn cơ cấu xả ở đáy tháp. Than hoạt tính đi từ tháp giải hấp được vận chuyển tới tháp hấp phụ nhờ băng tải vận chuyển than hoạt tính số 2, than hoạt tính bão hòa đã hấp phụ các chất gây ô nhiễm trong tháp hấp phụ được xả từ đáy của tháp, và than hoạt tính đã xả được vận chuyển tới tháp giải hấp nhờ băng tải vận chuyển than hoạt tính số 2 để tái sinh than hoạt tính.

Chức năng của tháp giải hấp là giải phóng SO_2 đã hấp phụ bởi than hoạt tính, và ở nhiệt độ 400°C và với thời gian duy trì nhất định, hơn 80% đioxin có thể được phân hủy. Than hoạt tính có thể được tái sử dụng sau khi được làm mát và được sàng. SO_2 đã giải phóng có thể được sử dụng để tạo ra axit sulfuric và chất tương tự, than hoạt tính đã giải hấp được phân phối tới tháp hấp phụ nhờ một băng tải để được tái sử dụng nhằm hấp phụ SO_2 , NO_x và chất tương tự.

NO_x và amoniac thực hiện các phản ứng SCR, SNCR và phản ứng tương tự trong tháp hấp phụ và tháp giải hấp, vì thế NO_x được loại bỏ. Khi đi qua tháp hấp phụ, bụi được hấp phụ bởi than hoạt tính, và được tách nhờ một sàng rung động ở đáy của tháp giải hấp, bột than hoạt tính thu được bằng cách sàng được đưa tới một thùng chứa tro, và tiếp đó có thể được vận chuyển tới một lò cao hoặc một máy nung kết làm nhiên liệu.

Khi than hoạt tính được sử dụng để làm sạch khí ống lò, để cải thiện hiệu quả làm sạch, khí ống lò có thể được dẫn để đi qua các lớp tầng than hoạt tính nhiều lớp. Cách bố trí các lớp tầng than hoạt tính nhiều lớp chủ yếu được chia thành kết cấu thẳng đứng và kết cấu theo chiều ngang như được thể hiện trên Fig.2. Các lớp tầng than hoạt tính nói chung nằm trong tháp, than hoạt tính di chuyển xuống dưới theo cách đồng đều nhờ trọng lực. Dọc theo hướng dòng khí ống lò, than hoạt tính tiếp xúc trước tiên với khí ống lò sẽ hấp phụ nhiều hơn các chất gây ô nhiễm trong khí ống lò và được xả cùng với than hoạt tính ở phần sau, vì thế than hoạt tính ở phần sau được xả từ tháp mà không bị bão hòa bởi trạng thái hấp phụ, hoặc than hoạt tính ở phần trước vẫn duy trì trong tháp sau khi bị bão hòa bởi trạng thái hấp phụ và

không có hiệu quả làm sạch khí ống lò.

Công nghệ thông thường sử dụng tháp hấp phụ có kết cấu nối tiếp theo chiều ngang như được thể hiện trên Fig.3. Tuy nhiên, một cụm thiết bị vận chuyển than hoạt tính cũng được yêu cầu, điều này không chỉ làm tăng các chi phí đầu tư và vận hành, mà còn làm tăng khối lượng công tác bảo dưỡng thiết bị bổ sung.

Do đó, để tiết kiệm các chi phí đầu tư và vận hành cũng như cải thiện hiệu quả làm sạch, thiết bị làm sạch than hoạt tính hợp lý hơn cần phải được sử dụng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị làm sạch khí ống lò bằng than hoạt tính có tháp hấp phụ than hoạt tính. Tháp hấp phụ than hoạt tính này có bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới ở phần dưới, bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên ở phần trên và vùng chuyển tiếp nằm giữa bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới và bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên, và tháp hấp phụ than hoạt tính còn có phễu cấp liệu nằm bên trên hoặc ở mặt trên của tháp hấp phụ, lỗ nạp khí ống lò nằm ở phần dưới của tháp hấp phụ và lỗ xả khí ống lò nằm ở phần trên của tháp hấp phụ, trong đó đầu dòng ra khí ống lò của bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới ở trạng thái nổi thông với đầu dòng vào khí ống lò của bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên qua kênh dẫn khí ống lò, bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới có từ 2 tới 7 (tốt hơn là từ 3 tới 5) buồng than hoạt tính được chia bởi vách ngăn xấp, và bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên có từ 2 tới 7 (tốt hơn là từ 3 tới 5) buồng than hoạt tính được chia bởi vách ngăn xấp.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị làm sạch khí ống lò bằng than hoạt tính có tháp hấp phụ than hoạt tính (nghĩa là, thiết bị loại lưu huỳnh và loại nitơ có tháp hấp phụ than hoạt tính và tháp giải hấp hoặc thiết bị làm sạch khí ống lò bằng than hoạt tính có tháp hấp phụ than hoạt tính và tháp giải hấp). Tháp hấp phụ than hoạt tính có bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới ở phần dưới, bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên ở phần trên và vùng chuyển tiếp (hoặc được gọi là vùng giữa) nằm giữa hai bộ phận này. Tháp hấp phụ than hoạt tính còn có phễu cấp liệu nằm bên trên hoặc ở mặt trên của tháp hấp phụ, lỗ nạp khí ống lò nằm ở phần dưới của tháp hấp phụ và lỗ xả khí ống lò nằm ở phần trên của tháp hấp phụ, trong đó đầu

dòng ra khí ống lò của bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới ở trạng thái nổi thông với đầu dòng vào khí ống lò của bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên qua kênh dẫn khí ống lò. Bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới có từ 2 tới 7 (tốt hơn là từ 3 tới 5, ví dụ 3, 4, 5, 6 hoặc 7) buồng than hoạt tính được chia bởi (hoặc được tạo ra nhờ được chia bởi) vách ngăn xếp. Và dọc theo hướng dòng khí ống lò (theo thứ tự này), các buồng than hoạt tính nằm ở phần dưới có độ dày tăng dần, hoặc, dọc theo hướng dòng khí ống lò, trong số hai buồng than hoạt tính liên kế bất kỳ ở phần dưới phía sau buồng than hoạt tính thứ nhất nằm ở phần dưới, buồng sau trong số hai buồng than hoạt tính liên kế có độ dày lớn hơn hoặc bằng độ dày của buồng trước trong số hai buồng than hoạt tính liên kế. Bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên có từ 2 tới 7 (tốt hơn là từ 3 tới 5, ví dụ 3, 4, 5, 6 hoặc 7) buồng than hoạt tính được chia bởi (hoặc được tạo ra nhờ được chia bởi) vách ngăn xếp. Và dọc theo hướng dòng khí ống lò (theo thứ tự này), các buồng than hoạt tính nằm ở phần trên có độ dày tăng dần, hoặc, dọc theo hướng dòng khí ống lò, trong số hai buồng than hoạt tính liên kế bất kỳ phía sau buồng than hoạt tính thứ nhất nằm ở phần trên, buồng sau trong số hai buồng than hoạt tính liên kế có độ dày lớn hơn hoặc bằng độ dày của buồng trước trong số hai buồng than hoạt tính liên kế.

Tốt hơn là, trong số từ 2 tới 7 (ví dụ 3) buồng than hoạt tính nằm ở phần dưới hoặc trong số từ 2 tới 7 (ví dụ 3) buồng than hoạt tính nằm ở phần trên, theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, độ dày của buồng thứ hai lớn hơn từ 1 tới 9 lần (ví dụ từ 1,5 tới 7 lần, chẳng hạn 2, 3, 4, 5, 6 lần) độ dày của buồng thứ nhất. Hơn nữa, trong trường hợp có buồng thứ ba, độ dày của buồng thứ ba lớn hơn từ 1 tới 2,5 lần (tốt hơn là từ 1,2 tới 2 lần, ví dụ 1,3 lần, 1,5 lần hoặc 1,8 lần) độ dày của buồng thứ hai. Theo sáng chế, bằng cách sử dụng thiết kế kết cấu như nêu trên, tốc độ di chuyển của môi chất hấp phụ rắn (hoặc được gọi là môi chất rắn, chẳng hạn than hoạt tính hoặc cốc hoạt tính) của buồng trước là nhanh hơn hoặc bằng tốc độ di chuyển của môi chất hấp phụ rắn (hoặc được gọi là môi chất rắn) của buồng sau.

Nói chung, phần dưới có ba buồng than hoạt tính, theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, các độ dày của buồng thứ nhất (nghĩa là buồng trước), buồng thứ hai (nghĩa là buồng giữa) và buồng thứ ba (nghĩa là buồng sau) lần lượt từ 90 tới 250

mm (tốt hơn là từ 100 tới 230 mm, ví dụ 120, 150, 200 hoặc 220 mm), từ 360 tới 1000 mm (tốt hơn là từ 400 tới 950 mm, ví dụ 450, 600, 700, 800 hoặc 900 mm) và từ 432 tới 1200 mm (tốt hơn là từ 450 tới 1150 mm, ví dụ 500, 600, 700, 800, 900, 1000 hoặc 1100 mm).

Nói chung, phần trên có ba buồng than hoạt tính, theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, các độ dày của buồng thứ nhất (nghĩa là buồng trước), buồng thứ hai (nghĩa là buồng giữa) và buồng thứ ba (nghĩa là buồng sau) lần lượt từ 90 tới 250 mm (tốt hơn là từ 100 tới 230 mm, ví dụ 120, 150, 200 hoặc 220 mm), từ 360 tới 1000 mm (tốt hơn là từ 400 tới 950 mm, ví dụ 450, 600, 700, 800 hoặc 900 mm) và từ 432 tới 1200 mm (tốt hơn là từ 450 tới 1150 mm, ví dụ 500, 600, 700, 800, 900, 1000 hoặc 1100 mm).

Tốt hơn là, lỗ nạp khí ống lò nằm ở phần dưới của tháp hấp phụ và lỗ xả khí ống lò nằm ở phần trên của tháp hấp phụ nằm ở cùng phía của tháp hấp phụ.

Tốt hơn là, cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn được bố trí ở đáy của từng buồng của bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới.

Tốt hơn là, một hoặc nhiều van quay xả được bố trí trong thùng chứa ở đáy của tháp hấp phụ.

Nói chung, nhiều (ví dụ từ 2 tới 7, chẳng hạn 3, 4, 5, 6) kênh dẫn than hoạt tính được bố trí trong vùng chuyển tiếp. Tốt hơn là, các kênh dẫn than hoạt tính được tạo bởi các tấm tách rời và thành tháp của tháp hấp phụ, hoặc được tạo bởi các tang hình trụ hoặc các tang dạng côn có tiết diện ngang hình tròn, hoặc được tạo bởi các ống hoặc các tang có tiết diện ngang hình elip, hoặc được tạo bởi các ống hoặc các tang có tiết diện ngang hình đa giác (ví dụ hình tam giác hoặc hình chữ nhật hoặc hình ngũ giác hoặc hình lục giác). Tốt hơn nữa là, các tấm tách rời là các tấm không xóp hoặc các tang hình trụ hoặc các tang dạng côn được làm bằng các tấm không xóp. Tốt hơn nữa là, các ống hoặc các tang được làm bằng các tấm không xóp.

Tốt hơn là, từ 2 tới 7 (tốt hơn là từ 3 tới 5, ví dụ 3, 4, 5, 6 hoặc 7) buồng than hoạt tính ở phần trên ở trạng thái nối thông với từ 2 tới 7 (tốt hơn là từ 3 tới 5, ví dụ 3, 4, 5, 6 hoặc 7) buồng than hoạt tính tương ứng ở phần dưới lần lượt nhờ các kênh dẫn than hoạt tính.

Tốt hơn là, ở vị trí giữa theo phương thẳng đứng của vùng chuyển tiếp, tổng diện tích tiết diện của tất cả các kênh dẫn than hoạt tính nhỏ hơn hoặc bằng tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần trên hoặc tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần dưới, và tốt hơn là, tổng diện tích tiết diện của tất cả các kênh dẫn than hoạt tính nằm trong khoảng từ 20% tới 60% tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần trên hoặc ở phần dưới, tốt hơn là từ 20% tới 50%, và tốt hơn nữa là từ 22% tới 35%.

Độ cao của vùng chuyển tiếp của tháp hấp phụ hoặc độ dài theo phương thẳng đứng của vùng chuyển tiếp của tháp hấp phụ từ 1 tới 5 mét, tốt hơn là từ 1,2 tới 4 mét, và tốt hơn nữa là từ 1,5 tới 3 mét.

Tốt hơn là, cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn được bố trí ở đáy của từng buồng than hoạt tính ở phần trên. Tốt hơn là, các cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn được bố trí trong vùng chuyển tiếp của tháp hấp phụ và khe hở hoặc khoảng cách thẳng đứng được duy trì giữa các cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn và lớp than hoạt tính của từng buồng than hoạt tính ở phần dưới (nghĩa là, con lăn của cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn không tiếp xúc với lớp than hoạt tính của từng buồng than hoạt tính ở phần dưới).

Nói chung, độ cao của kết cấu thân chính của tháp hấp phụ nằm trong khoảng từ 6 tới 60 m (mét), tốt hơn là từ 8 tới 55 m, tốt hơn là từ 10 tới 50 m, tốt hơn là từ 15 tới 45 m, từ 18 tới 40 m, tốt hơn là từ 20 tới 35 m, từ 22 tới 30 m. Độ cao của kết cấu thân chính của tháp hấp phụ là độ cao giữa lỗ nạp và lỗ xả của tháp hấp phụ (kết cấu thân chính).

Tỷ lệ của độ cao nạp đầy của môi chất hấp phụ rắn hoặc chất hấp phụ rắn (chẳng hạn than hoạt tính) trong bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới so với độ cao (nhồi) nạp đầy của môi chất hấp phụ rắn hoặc chất hấp phụ rắn (chẳng hạn than hoạt tính) trong bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên từ 3:1 tới 1:3, tốt hơn là từ 2:1 tới 1:2, tốt hơn là từ 1,8:1 tới 1:1,8, tốt hơn nữa là từ 1,5:1 tới 1:1,5, và tốt hơn nữa là từ 1,2:1 tới 1:1,2, ví dụ bằng 1:1.

Theo sáng chế, than hoạt tính là than hoạt tính thông dụng kể cả: than hoạt tính thông thường, cốc hoạt tính, môi chất phụ dựa trên cacbon, chất xúc tác dựa trên cacbon và v.v.. Ngoài ra, chất hấp phụ rắn hoặc môi chất hấp phụ rắn có thể còn thay

thể than hoạt tính thông dụng, điều này cũng nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ngoài ra, theo sáng chế, khí ống lò nói chung là: khí ống lò công nghiệp thông thường hoặc khí thải công nghiệp.

Nhờ thiết kế kết cấu như nêu trên, trong tháp hấp phụ, lần lượt tốc độ di chuyển xuống dưới hoặc tốc độ cấp liệu của than hoạt tính hoặc lần lượt thời gian duy trì của than hoạt tính của từng lớp tầng than hoạt tính ở phần trên và từng lớp tầng than hoạt tính ở phần dưới có thể được kiểm soát theo cách riêng biệt hoặc tách rời. Ngoài ra, có thể đảm bảo rằng: trong hoạt động ổn định, tổng lượng cấp liệu than hoạt tính của tất cả các lớp tầng than hoạt tính ở phần trên bằng tổng lượng cấp liệu than hoạt tính của tất cả các lớp tầng than hoạt tính ở phần dưới theo đơn vị thời gian. Ngoài ra, việc cấp liệu có thể được kiểm soát chỉ nhờ cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn trong bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (nghĩa là lớp tầng). Bất kể cách thức kiểm soát tốc độ cấp liệu được sử dụng, tốc độ di chuyển của môi chất rắn trong buồng trước đều nhanh hơn hoặc bằng tốc độ di chuyển của môi chất rắn trong buồng sau.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp làm sạch khí ống lò sử dụng thiết bị theo khía cạnh thứ nhất nêu trên (hoặc phương pháp loại lưu huỳnh và loại nitơ đối với khí ống lò hoặc khí ống lò nung kết sử dụng thiết bị theo khía cạnh thứ nhất nêu trên), phương pháp này bao gồm các công đoạn:

1) vận chuyển khí ống lò hoặc khí ống lò nung kết (cả hai sau đây được gọi chung là khí ống lò) tới tháp hấp phụ than hoạt tính của thiết bị loại lưu huỳnh và loại nitơ có tháp hấp phụ than hoạt tính nêu trên và tháp giải hấp (thông thường), trong đó khí ống lò đi qua bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới ở phần dưới và bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên ở phần trên theo trình tự và trở thành tiếp xúc với than hoạt tính được vận chuyển từ mặt trên của tháp hấp phụ tới bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới và bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên, để cho phép than hoạt tính có thể hấp thụ các chất gây ô nhiễm có lưu huỳnh oxit, nitơ oxit và đioxin;

2) di chuyển than hoạt tính trong tháp hấp phụ than hoạt tính của thiết bị loại lưu huỳnh và loại nitơ, đã hấp thụ các chất gây ô nhiễm từ khí ống lò hoặc khí ống lò nung kết, tới vùng gia nhiệt của tháp giải hấp than hoạt tính có vùng gia nhiệt ở

phần trên và vùng làm mát ở phần dưới, trong đó than hoạt tính được gia nhiệt hoặc được làm nóng lên tới nhiệt độ giải hấp than hoạt tính T_d (ví dụ $T_d=390$ tới 450°C) bằng cách thực hiện trao đổi nhiệt gián tiếp với khí nóng có tác dụng làm khí gia nhiệt, để cho phép than hoạt tính có thể giải hấp và tái sinh ở nhiệt độ T_d ;

3) đưa than hoạt tính đã được giải hấp và tái sinh trong vùng gia nhiệt ở phần trên của tháp giải hấp vào vùng làm mát ở phần dưới của tháp giải hấp qua vùng đệm ở giữa, nghĩa là bộ phận giữa, và cùng lúc, thổi không khí ở nhiệt độ trong phòng (có tác dụng làm gió làm mát hoặc không khí làm mát) từ lỗ nạp không khí làm mát của vùng làm mát của tháp giải hấp tới vùng làm mát của tháp giải hấp, để làm mát than hoạt tính bằng cách thực hiện trao đổi nhiệt gián tiếp với than hoạt tính di chuyển xuống dưới trong vùng làm mát; và

4) di chuyển than hoạt tính đã làm mát được xả ra khỏi đáy của tháp giải hấp (ví dụ, sau khi tro được loại bỏ bằng cách sàng) tới mặt trên (ví dụ, phễu cấp liệu ở mặt trên) của tháp hấp phụ than hoạt tính trong công đoạn 1) nêu trên.

Nói chung, nhiệt độ tái sinh than hoạt tính T_d nằm trong khoảng từ 390 tới 500°C , tốt hơn là từ 400 tới 470°C , tốt hơn nữa là từ 405 tới 450°C , tốt hơn nữa là từ 410 tới 440°C , và tốt hơn nữa là từ 410 tới 430°C .

Thông thường, khí nóng được đưa vào vùng gia nhiệt của tháp giải hấp có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 tới 500°C , tốt hơn là từ 410 tới 480°C , tốt hơn nữa là từ 415 tới 470°C , tốt hơn nữa là 420 tới 460°C , và tốt hơn nữa là từ 420 tới 450°C .

Theo phương pháp này, trong tháp hấp phụ, lần lượt tốc độ di chuyển xuống dưới hoặc tốc độ cấp liệu của than hoạt tính hoặc lần lượt thời gian duy trì của than hoạt tính của từng lớp tầng than hoạt tính ở phần trên và từng lớp tầng than hoạt tính ở phần dưới có thể được kiểm soát theo cách riêng biệt hoặc tách rời. Và trong hoạt động ổn định, tổng lượng cấp liệu than hoạt tính của tất cả các lớp tầng than hoạt tính ở phần trên bằng tổng lượng cấp liệu than hoạt tính của tất cả các lớp tầng than hoạt tính ở phần dưới theo đơn vị thời gian.

Tháp giải hấp theo sáng chế là tháp giải hấp hoặc tháp tái sinh trong thiết bị loại lưu huỳnh và loại nitơ khô được dùng để xử lý khí thải trong ngành công nghiệp

sắt và thép, và thường có độ cao nằm trong khoảng từ 10 tới 40 mét, tốt hơn là từ 15 tới 40 mét, và tốt hơn nữa là từ 20 tới 35 mét. Tháp giải hấp thường có diện tích tiết diện thân chính nằm trong khoảng từ 6 tới 100 m², tốt hơn là từ 8 tới 50 m², tốt hơn nữa là từ 10 tới 30 m², và tốt hơn nữa là từ 15 tới 20 m². Tháp hấp phụ (loại lưu huỳnh và loại nito) (hoặc tháp phản ứng) trong thiết bị loại lưu huỳnh và loại nito thường có kích thước lớn hơn, ví dụ, độ cao tháp của tháp hấp phụ nằm trong khoảng từ 6 tới 60 m (mét), tốt hơn là từ 8 tới 55 m, tốt hơn là từ 10 tới 50 m, tốt hơn là từ 15 tới 45 m, từ 18 tới 40 m, tốt hơn là từ 20 tới 35 m, tốt hơn là từ 22 tới 30 m. Độ cao tháp của tháp hấp phụ là độ cao giữa cửa xả than hoạt tính ở đáy của tháp hấp phụ và cửa nạp than hoạt tính ở mặt trên của tháp hấp phụ, nghĩa là, độ cao của kết cấu thân chính của tháp.

Thiết kế và kỹ thuật hấp phụ của tháp hấp phụ khí ống lò (hoặc khí thải) đã được đề xuất trong nhiều tài liệu theo công nghệ thông thường, ví dụ các tài liệu sáng chế US 5932179, JP 2004209332 A, JP 3581090 B2 (JP 2002095930 A), JP 3351658 B2 (JP H 08332347 A) và JP 2005313035 A, và vì thế sẽ không được mô tả chi tiết theo sáng chế.

Không có yêu cầu đặc biệt đối với tháp giải hấp theo sáng chế, tất cả các tháp giải hấp theo công nghệ thông thường đều có thể được sử dụng theo sáng chế. Tốt hơn là, tháp giải hấp là tháp giải hấp thẳng đứng dạng ống và vỏ, trong đó than hoạt tính đi vào từ đỉnh tháp, di chuyển xuống dưới qua thành bên ống, tiếp đó đi tới đáy tháp, trong khi khí gia nhiệt đi qua thành bên vỏ, khí gia nhiệt đi vào từ một phía bên của tháp, và được làm mát bằng cách thực hiện trao đổi nhiệt với than hoạt tính đi qua thành bên ống, tiếp đó đi ra từ một phía khác của tháp. Tốt hơn là, tháp giải hấp là tháp dạng ống và vỏ (hoặc kết cấu dạng ống và vỏ) hoặc tháp giải hấp thẳng đứng dạng mảng ống, trong đó than hoạt tính đi vào từ đỉnh tháp, di chuyển xuống dưới qua thành bên ống của vùng gia nhiệt ở phần trên, tiếp đó đi tới vùng đệm nằm giữa vùng gia nhiệt và vùng gia nhiệt ở phần dưới, tiếp đó đi qua thành bên ống của vùng gia nhiệt, và tiếp đó đi tới đáy tháp, trong khi khí gia nhiệt (hoặc khí nóng nhiệt độ cao) đi qua thành bên vỏ của vùng gia nhiệt, khí gia nhiệt (ở nhiệt độ từ 400 tới 500°C) đi vào từ một phía bên của vùng gia nhiệt của tháp giải hấp, và được làm

mát bằng cách thực hiện trao đổi nhiệt gián tiếp với than hoạt tính đi qua thành bên ống của vùng gia nhiệt, tiếp đó đi ra từ một phía khác của vùng gia nhiệt của tháp. không khí làm mát đi vào từ một phía bên của vùng làm mát của tháp giải hấp, và thực hiện trao đổi nhiệt gián tiếp với than hoạt tính đã được giải hấp và tái sinh đi qua thành bên ống của vùng làm mát. Sau khi trao đổi nhiệt gián tiếp, không khí làm mát được làm nóng lên tới nhiệt độ $120 \pm 20^\circ\text{C}$, ví dụ xấp xỉ bằng 120°C .

Thiết kế của tháp giải hấp than hoạt tính và phương pháp tái sinh than hoạt tính đã được đề xuất trong nhiều tài liệu theo công nghệ thông thường. Tài liệu JP 3217627 B2 (JP H 08155299 A) đề xuất tháp giải hấp (nghĩa là tháp cất) sử dụng các van bật kín kép, bật kín khí trơ, sàng và làm mát bằng nước (theo Fig.3 của tài liệu sáng chế này). Tài liệu JP 3485453 B2 (JP H 11104457 A) đề xuất tháp tái sinh (xem Fig.23 và Fig.24), trong đó có thể sử dụng khâu gia nhiệt sơ bộ, các van bật kín kép, khí trơ, và làm mát bằng không khí hoặc làm mát bằng nước. Theo tài liệu JP S 59142824 A, khí từ khâu làm mát được sử dụng để gia nhiệt sơ bộ than hoạt tính. Đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Trung Quốc số 201210050541.6 (công ty Shanghai Clear Science) đề xuất giải pháp tái sử dụng năng lượng của tháp tái sinh, trong đó máy sấy 2 được sử dụng. Theo tài liệu JP S 4918355 B, khí lò cao được sử dụng để tái sinh than hoạt tính. Tài liệu JP H 08323144 A đề xuất tháp tái sinh sử dụng một nhiên liệu (dầu nặng hoặc dầu nhẹ), và sử dụng một lò gia nhiệt không khí (theo Fig.2 của tài liệu sáng chế này, số chỉ dẫn 11 biểu thị lò không khí nóng, số chỉ dẫn 12 biểu thị thiết bị cấp nhiên liệu). Mẫu hữu ích Trung Quốc số 201320075942.7 đề xuất thiết bị gia nhiệt và thiết bị xử lý khí thải có thiết bị gia nhiệt này (được gia nhiệt bằng nhiên liệu than và không khí), xem Fig.2 của Mẫu hữu ích này.

Tháp giải hấp theo sáng chế sử dụng kỹ thuật làm mát bằng không khí.

Trong trường hợp năng suất giải hấp của tháp giải hấp là 10 tấn than hoạt tính mỗi giờ, và theo công nghệ truyền thống, để duy trì nhiệt độ trong tháp giải hấp bằng 420°C , lưu lượng cần thiết của khí lò luyện cốc xấp xỉ bằng $400 \text{ Nm}^3/\text{h}$, lưu lượng cần thiết của không khí duy trì cháy xấp xỉ bằng $2200 \text{ Nm}^3/\text{h}$, lưu lượng cần thiết của khí nóng xả xấp xỉ bằng $2500 \text{ Nm}^3/\text{h}$; lưu lượng cần thiết của không khí làm mát là $3000 \text{ Nm}^3/\text{h}$, và nhiệt độ cần thiết của than hoạt tính sau khi được làm mát là

140°C.

Theo sáng chế, thuật ngữ “tùy chọn” biểu thị khả năng có hoặc không có, “theo cách tùy chọn” biểu thị việc có hoặc không cần thực hiện. Các thuật ngữ tháo giải hấp và tháo tái sinh có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau. Các thuật ngữ tái sinh và giải hấp có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau. Ngoài ra, giải hấp và cất có cùng hàm nghĩa. Các thuật ngữ “khâu gia nhiệt” và “vùng gia nhiệt” có cùng hàm nghĩa. Các thuật ngữ “khâu làm mát” và “vùng làm mát” có cùng hàm nghĩa.

Độ dày của buồng than hoạt tính là khoảng cách hoặc khoảng hở giữa hai vách ngăn xếp của buồng than hoạt tính.

Các ưu điểm hoặc các hiệu quả kỹ thuật có lợi của sáng chế như sau:

1. Một mặt, tháo hấp phụ theo sáng chế cải thiện đáng kể lượng xử lý khí ống lò, và mặt khác, làm giảm các chi phí liên quan tới sản xuất, vận hành và bảo trì của thiết bị, và tiết kiệm điện năng và nhiệt năng.
2. Quy trình dễ điều khiển hơn, và có thể ngăn chặn góc chết của dòng không khí.
3. Thiết bị có kết cấu gọn và việc bảo dưỡng được thực hiện thuận tiện.
4. Thời gian duy trì của than hoạt tính tương ứng chặt chẽ với lượng hấp phụ của than hoạt tính ở từng bộ phận trong tháo hấp phụ, do đó than hoạt tính có hiệu quả sử dụng cao.
5. Sáng chế cho phép giảm bớt lượng nạp đầy ban đầu của than hoạt tính, nhờ đó giảm bớt chi phí đầu tư, và đồng thời giảm bớt thời gian duy trì của than hoạt tính không trở thành tiếp xúc với khí ống lò.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị loại lưu huỳnh và loại nitơ có tháo hấp phụ than hoạt tính và tháo tái sinh than hoạt tính và quy trình theo công nghệ thông thường;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tháo hấp phụ theo công nghệ thông thường;

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một tháo hấp phụ khác theo công nghệ thông thường;

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tháp hấp phụ theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tháp hấp phụ theo phương án thứ hai của sáng chế; và

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện tháp hấp phụ theo phương án thứ ba của sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị loại lưu huỳnh và loại nito theo các phương án của sáng chế có tháp hấp phụ than hoạt tính và tháp giải hấp. Tháp giải hấp than hoạt tính có vùng gia nhiệt trên, vùng làm mát dưới và vùng đệm ở giữa nằm giữa vùng gia nhiệt trên và vùng làm mát dưới.

Khí ống lò nung kết cần được xử lý theo sáng chế là khí ống lò máy nung kết từ ngành công nghiệp sản xuất sắt và thép.

Theo sáng chế, kích thước của tháp giải hấp là: độ cao tháp là 20 mét, và diện tích tiết diện thân chính là 15 m².

Kết cấu của ba kiểu tháp hấp phụ theo sáng chế lần lượt được thể hiện trên Fig.4 tới Fig.6.

Thiết bị làm sạch khí ống lò bằng than hoạt tính có tháp hấp phụ than hoạt tính là thiết bị loại lưu huỳnh và loại nito có tháp hấp phụ than hoạt tính và tháp giải hấp, hoặc thiết bị làm sạch khí ống lò bằng than hoạt tính có tháp hấp phụ than hoạt tính và tháp giải hấp. Tháp hấp phụ than hoạt tính có bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới A ở phần dưới, bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên B ở phần dưới và vùng chuyển tiếp C hoặc vùng giữa C nằm giữa hai bộ phận này. Tháp hấp phụ than hoạt tính còn có phễu cấp liệu 3 nằm bên trên hoặc ở mặt trên của tháp hấp phụ, lỗ nạp khí ống lò 1 nằm ở phần dưới của tháp hấp phụ và lỗ xả khí ống lò 2 nằm ở phần trên của tháp hấp phụ. Đầu dòng ra khí ống lò G2 của bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới A ở trạng thái nổi thông với đầu dòng vào khí ống lò G3 của bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên B qua kênh dẫn khí ống lò 5. Bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới A có từ 2 tới 7 (tốt hơn là từ 3 tới 5, ví dụ 3, 4, 5, 6 hoặc 7) buồng than hoạt tính (ví dụ có 7 buồng than hoạt tính, lần lượt được ký hiệu là a1, a2, a3, a4, a5, a6,

a7; và v.v.) được chia bởi các vách ngăn xếp 4 hoặc được tạo ra nhờ được chia bởi các vách ngăn xếp 4. Dọc theo hướng dòng khí ống lò (theo thứ tự này), các buồng than hoạt tính nằm ở phần dưới có độ dày tăng dần, hoặc, dọc theo hướng dòng khí ống lò, trong số hai buồng than hoạt tính liền kề bất kỳ ở phần dưới (ví dụ a2 và a3, hoặc a3 và a4) phía sau buồng than hoạt tính thứ nhất a1 nằm ở phần dưới, buồng than hoạt tính sau (ví dụ a3 hoặc a4) có độ dày lớn hơn hoặc bằng độ dày của buồng than hoạt tính trước (ví dụ a2 hoặc a3). Bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên B có từ 2 tới 7 (tốt hơn là từ 3 tới 5, ví dụ 3, 4, 5, 6 hoặc 7) buồng than hoạt tính (ví dụ có 7 buồng than hoạt tính, lần lượt được ký hiệu là b1, b2, b3, b4, b5, b6, b7; và v.v.) được chia bởi các vách ngăn xếp 4 hoặc được tạo ra nhờ được chia bởi các vách ngăn xếp 4. Và dọc theo hướng dòng khí ống lò, các buồng than hoạt tính nằm ở phần trên có độ dày tăng dần, hoặc, dọc theo hướng dòng khí ống lò, trong số hai buồng than hoạt tính liền kề bất kỳ ở phần trên (ví dụ b2 và b3, hoặc b3 và b4) phía sau buồng than hoạt tính thứ nhất b1 nằm ở phần trên, buồng than hoạt tính sau (ví dụ b3 hoặc b4) có độ dày lớn hơn hoặc bằng độ dày của buồng than hoạt tính trước (ví dụ b2 hoặc b3).

Tốt hơn là, trong số từ 2 tới 7 (ví dụ 3) buồng than hoạt tính nằm ở phần dưới hoặc trong số từ 2 tới 7 (ví dụ 3) buồng than hoạt tính nằm ở phần trên, theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, độ dày của buồng thứ hai a2 hoặc b2 lớn hơn từ 1 tới 9 lần độ dày của buồng thứ nhất a1 hoặc b1, ví dụ từ 1,5 tới 7 lần, hoặc lớn hơn 2, 3, 4, 5 hoặc 6 lần. Ngoài ra, khi có buồng thứ ba a3 hoặc b3, độ dày của buồng thứ ba a3 hoặc b3 lớn hơn từ 1 tới 2,5 lần độ dày của buồng thứ hai a2 hoặc b2, tốt hơn là từ 1,2 tới 2 lần, ví dụ lớn hơn 1,3 lần, 1,5 lần hoặc 1,8 lần.

Nói chung, phần dưới có ba buồng than hoạt tính, theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, độ dày của buồng thứ nhất a1, nghĩa là buồng trước, từ 90 tới 250 mm, tốt hơn là từ 100 tới 230 mm, ví dụ 120, 150, 200 hoặc 220 mm; độ dày của buồng thứ hai a2, nghĩa là buồng giữa, từ 360 tới 1000 mm, tốt hơn là từ 400 tới 950 mm, ví dụ 450, 600, 700, 800 hoặc 900 mm; và độ dày của buồng thứ ba a3, nghĩa là buồng sau, từ 432 tới 1200 mm, tốt hơn là từ 450 tới 1150 mm, ví dụ 500, 600, 700, 800, 900, 1000 hoặc 1100 mm.

Nói chung, phần trên có ba buồng than hoạt tính, theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, độ dày của buồng thứ nhất b1, nghĩa là buồng trước, từ 90 tới 250 mm, tốt hơn là từ 100 tới 230 mm, ví dụ 120, 150, 200 hoặc 220 mm; độ dày của buồng thứ hai b2, nghĩa là buồng giữa, từ 360 tới 1000 mm, tốt hơn là từ 400 tới 950 mm, ví dụ 450, 600, 700, 800 hoặc 900 mm; và độ dày của buồng thứ ba b3, nghĩa là buồng sau, từ 432 tới 1200 mm, tốt hơn là từ 450 tới 1150 mm, ví dụ 500, 600, 700, 800, 900, 1000 hoặc 1100 mm.

Tốt hơn là, lỗ nạp khí ống lò 1 nằm ở phần dưới của tháp hấp phụ và lỗ xả khí ống lò 2 nằm ở phần trên của tháp hấp phụ được bố trí ở cùng phía của tháp hấp phụ.

Tốt hơn là, cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn 6 được bố trí ở đáy của từng buồng của bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới A.

Tốt hơn là, một hoặc nhiều van quay xả 7 được bố trí trong thùng chứa ở đáy của tháp hấp phụ.

Nói chung, nhiều kênh dẫn than hoạt tính 10, ví dụ từ 2 tới 7, chẳng hạn 3, 4, 5, 6 kênh dẫn than hoạt tính 10, được bố trí trong vùng chuyển tiếp C. Tốt hơn là, các kênh dẫn than hoạt tính 10 được tạo bởi các tấm tách rời 9 và thành tháp của tháp hấp phụ, hoặc được tạo bởi các tang hình trụ 9 hoặc các tang dạng côn 9 có tiết diện ngang hình tròn, hoặc được tạo bởi các ống hoặc các tang 9 có tiết diện ngang hình elip, hoặc được tạo bởi các ống hoặc các tang 9 có tiết diện ngang hình đa giác, ví dụ hình tam giác, hình chữ nhật, hình ngũ giác, hoặc hình lục giác. Tốt hơn nữa là, các tấm tách rời 9 là các tấm không xấp hoặc các tang hình trụ 9 hoặc các tang dạng côn 9 được làm bằng các tấm không xấp. Tốt hơn nữa là, các ống hoặc các tang 9 được làm bằng các tấm không xấp.

Tốt hơn là, có từ 2 tới 7 buồng than hoạt tính ở phần trên, tốt hơn là từ 3 tới 5, ví dụ 3, 4, 5, 6 hoặc 7 buồng than hoạt tính, ở trạng thái nối thông với từ 2 tới 7 buồng than hoạt tính tương ứng ở phần dưới, tốt hơn là từ 3 tới 5, ví dụ 3, 4, 5, 6 hoặc 7 buồng than hoạt tính, lần lượt nhờ các kênh dẫn than hoạt tính 10.

Tốt hơn là, ở vị trí giữa theo phương thẳng đứng của vùng chuyển tiếp C, tổng diện tích tiết diện của tất cả các kênh dẫn than hoạt tính 10 nhỏ hơn hoặc bằng tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần trên hoặc tổng diện tích

tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần dưới, và tốt hơn là, tổng diện tích tiết diện của tất cả các kênh dẫn than hoạt tính nằm trong khoảng từ 20% tới 60% tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần trên hoặc ở phần dưới, tốt hơn là 20% tới 50%.

Độ cao của vùng chuyển tiếp C của tháp hấp phụ hoặc độ dài theo phương thẳng đứng của vùng chuyển tiếp C của tháp hấp phụ từ 1 tới 5 mét, tốt hơn là từ 1,2 tới 4 mét, và tốt hơn nữa là từ 1,5 tới 3 mét.

Tốt hơn là, cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn 6 được bố trí ở đáy của từng buồng than hoạt tính ở phần trên. Tốt hơn là, các cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn 6 được bố trí trong vùng chuyển tiếp C của tháp hấp phụ, và khe hở hoặc khoảng cách thẳng đứng được duy trì giữa các cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn 6 và lớp than hoạt tính của từng buồng than hoạt tính ở phần dưới, nghĩa là, con lăn của cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn 6 không tiếp xúc với lớp than hoạt tính của từng buồng than hoạt tính ở phần dưới.

Nói chung, độ cao của kết cấu thân chính của tháp hấp phụ nằm trong khoảng từ 6 tới 60 m (mét), tốt hơn là từ 8 tới 55 m, tốt hơn là từ 10 tới 50 m, tốt hơn là từ 15 tới 45 m, tốt hơn là từ 18 tới 40 m, tốt hơn là từ 20 tới 35 m, tốt hơn là từ 22 tới 30 m.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp làm sạch khí ống lò hoặc phương pháp loại lưu huỳnh và loại nito cho khí ống lò nung kết sử dụng thiết bị như nêu trên, và phương pháp này bao gồm các công đoạn:

1) vận chuyển khí ống lò hoặc khí ống lò nung kết (chứa các chất gây ô nhiễm) (cả hai sau đây được gọi chung là khí ống lò) tới tháp hấp phụ than hoạt tính của thiết bị loại lưu huỳnh và loại nito có tháp hấp phụ than hoạt tính như nêu trên và tháp giải hấp (thông thường), khí ống lò đi qua bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới A và bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên B theo trình tự và trở thành tiếp xúc với than hoạt tính được vận chuyển từ mặt trên của tháp hấp phụ tới hai phần A và B, vì thế các chất gây ô nhiễm có lưu huỳnh oxit, nito oxit và đioxin được hấp phụ bởi than hoạt tính.

2) vận chuyển than hoạt tính trong tháp hấp phụ than hoạt tính của thiết bị loại lưu huỳnh và loại nito, đã hấp thụ các chất gây ô nhiễm từ khí ống lò hoặc khí ống

lò nung kết, tới vùng gia nhiệt của tháp giải hấp than hoạt tính có vùng gia nhiệt trên và vùng làm mát dưới, và than hoạt tính được gia nhiệt hoặc được làm nóng lên tới nhiệt độ giải hấp than hoạt tính T_d bằng cách thực hiện trao đổi nhiệt gián tiếp với khí nóng có tác dụng làm khí gia nhiệt, ví dụ $T_d=390$ tới 450°C , điều này dẫn tới trạng thái giải hấp và tái sinh của than hoạt tính ở nhiệt độ T_d .

3) than hoạt tính đã được giải hấp và tái sinh trong vùng gia nhiệt trên của tháp giải hấp đi vào vùng làm mát dưới của tháp giải hấp qua vùng đệm ở giữa, nghĩa là bộ phận giữa, trong khi đó, không khí ở nhiệt độ trong phòng (có tác dụng làm gió làm mát hoặc không khí làm mát) được cấp từ lỗ nạp không khí làm mát của vùng làm mát của tháp giải hấp tới vùng làm mát của tháp giải hấp, để làm mát than hoạt tính bằng cách thực hiện trao đổi nhiệt gián tiếp với than hoạt tính di chuyển xuống dưới trong vùng làm mát.

4) than hoạt tính đã làm mát được xả từ đáy của tháp giải hấp, ví dụ, sau khi tro được loại bỏ bằng cách sàng, được vận chuyển tới mặt trên của tháp hấp phụ than hoạt tính trong công đoạn 1) nêu trên, ví dụ, được vận chuyển tới phễu cấp liệu ở mặt trên của tháp hấp phụ than hoạt tính.

Nói chung, nhiệt độ tái sinh than hoạt tính T_d nằm trong khoảng từ 390 tới 500°C , tốt hơn là từ 400 tới 470°C , tốt hơn nữa là từ 405 tới 450°C , tốt hơn nữa là từ 410 tới 440°C , và tốt hơn nữa là từ 410 tới 430°C .

Thông thường, khí nóng được đưa vào vùng gia nhiệt của tháp giải hấp có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400 tới 500°C , tốt hơn là từ 410 tới 480°C , tốt hơn nữa là từ 415 tới 470°C , tốt hơn nữa là 420 tới 460°C , và tốt hơn nữa là từ 420 tới 450°C .

Phương án thứ nhất

Tháp hấp phụ theo phương án thứ nhất được thể hiện trên Fig.4. Thiết bị loại lưu huỳnh và loại nito có tháp hấp phụ than hoạt tính (độ cao tháp là 30 mét và diện tích tiết diện là 120 m^2) và tháp giải hấp than hoạt tính (độ cao tháp là 20 mét và diện tích tiết diện là 15 m^2).

Bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới A có ba buồng than hoạt tính a1, a2, và a3, và bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên B có ba buồng than hoạt tính b1, b2, và

b3.

Dọc theo hướng dòng khí, theo trình tự của từng lớp than hoạt tính trở thành tiếp xúc với khí ống lò, các lớp lần lượt được xác định là buồng trước lớp dưới, buồng giữa lớp dưới, buồng sau lớp dưới, buồng trước lớp trên, buồng giữa lớp trên, và buồng sau lớp trên. Các độ dày của buồng trước lớp dưới, buồng giữa lớp dưới và buồng sau lớp dưới lần lượt là 150 mm, 450 mm, 900 mm, và tổng độ dày là 1500 mm. Các độ dày của buồng trước lớp trên, buồng giữa lớp trên và buồng sau lớp trên lần lượt là 150 mm, 450 mm, 900 mm, và tổng độ dày là 1500 mm. Do đó, thời gian duy trì than hoạt tính ở các buồng trước, giữa và sau của lớp trên và lớp dưới có thể được kiểm soát bằng, ví dụ, 40 h, 120 h hoặc 240 h.

Các cơ cấu xả trên và dưới có thể điều chỉnh được.

Thiết bị theo phương án này chia tháp hấp phụ thành lớp trên và lớp dưới, than hoạt tính của từng lớp được chia thành nhiều buồng nhờ các vách ngăn xếp, và cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn được bố trí ở phần dưới của từng buồng để kiểm soát lưu lượng than hoạt tính (hoặc thời gian duy trì) trong từng buồng theo cách riêng biệt.

Buồng than hoạt tính a1 hoặc b1 trở thành tiếp xúc trước tiên với khí ống lò tương đối loãng, và tốc độ cấp liệu tương đối nhanh được sử dụng để xả than hoạt tính bị bão hòa bởi trạng thái hấp phụ càng sớm càng tốt; trong số các lớp, buồng than hoạt tính tiếp xúc sau cùng với khí ống lò tương đối đặc, than hoạt tính có thời gian duy trì dài trong buồng, điều này có thể giảm bớt một cách hữu hiệu nồng độ bụi trong khí ống lò.

Ở vị trí giữa theo phương thẳng đứng của vùng chuyển tiếp C, tổng diện tích tiết diện của tất cả các kênh dẫn than hoạt tính 10 xấp xỉ bằng 55% tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần trên hoặc tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần dưới. Độ cao của vùng chuyển tiếp C của tháp hấp phụ hoặc độ dài theo phương thẳng đứng của vùng chuyển tiếp C của tháp hấp phụ là 2 mét.

Sau khi được xả bởi cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn, than hoạt tính lớp trên được định vị ở mặt trên của lớp dưới buồng than hoạt tính để được bảo quản tạm thời.

Phần dưới của con lăn của cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn không tiếp xúc với than hoạt tính, điều này có thể ngăn chặn nhiệt độ cao hoặc tia lửa xuất hiện do ma sát giữa con lăn tròn và than hoạt tính.

Phương án thứ hai

Tháp hấp phụ theo phương án thứ hai được thể hiện trên Fig.5. Đối với khí ống lò có thành phần chất gây ô nhiễm không thay đổi nhiều, các cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn để cấp liệu lớp trên có thể được loại bỏ, và thời gian duy trì của vật liệu trong từng lớp có thể được thực hiện bằng cách kiểm soát độ rộng của từng buồng ở lớp trên và lớp dưới. Độ cao của vùng chuyển tiếp C của tháp hấp phụ hoặc độ dài theo phương thẳng đứng của vùng chuyển tiếp C của tháp hấp phụ là 3 mét.

Dọc theo hướng dòng khí, theo trình tự của từng lớp than hoạt tính trở thành tiếp xúc với khí ống lò, các lớp lần lượt được xác định là buồng trước lớp dưới, buồng giữa lớp dưới, buồng sau lớp dưới, buồng trước lớp trên, buồng giữa lớp trên và buồng sau lớp trên. Các độ dày của buồng trước lớp dưới, buồng giữa lớp dưới và buồng sau lớp dưới lần lượt là 150 mm, 450 mm, 900 mm, và tổng độ dày là 1500 mm. Các độ dày của buồng trước lớp trên, buồng giữa lớp trên và buồng sau lớp trên lần lượt là 150 mm, 450 mm, 900 mm, và tổng độ dày là 1500 mm. Do đó, thời gian duy trì than hoạt tính ở các buồng trước, giữa và sau của lớp trên và lớp dưới có thể được kiểm soát bằng, ví dụ, 40 h, 120 h hoặc 240 h.

Phương án thứ ba

Tháp hấp phụ theo phương án thứ ba được thể hiện trên Fig.6. Để giảm bớt lượng nạp đầy ban đầu của than hoạt tính, làm giảm chi phí đầu tư, và đồng thời giảm bớt thời gian duy trì của than hoạt tính không trở thành tiếp xúc với khí ống lò, độ dài của kênh dẫn than hoạt tính giữa lớp trên và lớp dưới có thể được rút ngắn.

Dọc theo hướng dòng khí, theo trình tự của từng lớp than hoạt tính trở thành tiếp xúc với khí ống lò, các lớp lần lượt được xác định là buồng trước lớp dưới, buồng giữa lớp dưới, buồng sau lớp dưới, buồng trước lớp trên, buồng giữa lớp trên và buồng sau lớp trên. Các độ dày của buồng trước lớp dưới, buồng giữa lớp dưới và buồng sau lớp dưới lần lượt là 150 mm, 450 mm, 900 mm, và tổng độ dày là 1500 mm. Các độ dày của buồng trước lớp trên, buồng giữa lớp trên và buồng sau lớp trên

lần lượt là 150 mm, 450 mm, 900 mm, và tổng độ dày là 1500 mm. Do đó, thời gian duy trì than hoạt tính ở các buồng trước, giữa và sau của lớp trên và lớp dưới có thể được kiểm soát bằng, ví dụ, 40 h, 120 h hoặc 240 h.

Các kênh dẫn than hoạt tính giữa 10 là các vùng không hiệu quả, do đó, giả định rằng có thể đảm bảo tốc độ cấp liệu (lực cản ở mức nhỏ) của than hoạt tính, độ cao hoặc độ dài của các kênh dẫn than hoạt tính và tổng diện tích tiết diện của các kênh dẫn than hoạt tính cũng cần phải được giảm bớt càng nhiều càng tốt. Ở vị trí giữa theo phương thẳng đứng của vùng chuyển tiếp C, tổng diện tích tiết diện của tất cả các kênh dẫn than hoạt tính 10 xấp xỉ bằng 22% tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần trên hoặc tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần dưới. Độ cao của vùng chuyển tiếp C của tháp hấp phụ hoặc độ dài theo phương thẳng đứng của vùng chuyển tiếp C của tháp hấp phụ là 1,8 mét.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị làm sạch khí ống lò bằng than hoạt tính có tháp hấp phụ than hoạt tính, trong đó tháp hấp phụ than hoạt tính này có bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A) ở phần dưới, bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B) ở phần trên và vùng chuyển tiếp (C) nằm giữa bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A) và bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B), và tháp hấp phụ than hoạt còn có phễu cấp liệu (3) nằm bên trên hoặc ở mặt trên của tháp hấp phụ, lỗ nạp khí ống lò (1) nằm ở phần dưới của tháp hấp phụ và lỗ xả khí ống lò (2) nằm ở phần trên của tháp hấp phụ, trong đó đầu dòng ra khí ống lò (G2) của bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A) ở trạng thái nổi thông với đầu dòng vào khí ống lò (G3) của bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B) qua kênh dẫn khí ống lò (5), bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A) có các buồng than hoạt tính được chia bởi vách ngăn xếp (4), và bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B) có các buồng than hoạt tính được chia bởi vách ngăn xếp (4); và trong đó

các buồng than hoạt tính ở phần trên ở trạng thái nổi thông với các buồng than hoạt tính tương ứng ở phần dưới lần lượt nhờ các kênh dẫn than hoạt tính (10).

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó số lượng các buồng than hoạt tính của bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A) nằm trong khoảng từ 2 tới 7, và số lượng các buồng than hoạt tính của bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B) nằm trong khoảng từ 2 tới 7.

3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó số lượng các buồng than hoạt tính của bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A) nằm trong khoảng từ 3 tới 5, và số lượng các buồng than hoạt tính của bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B) nằm trong khoảng từ 3 tới 5.

4. Thiết bị theo điểm 2, trong đó bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A) có các buồng than hoạt tính được chia bởi vách ngăn xếp (4), và dọc theo hướng dòng khí ống lò, các buồng than hoạt tính nằm ở phần dưới có độ dày tăng dần, hoặc, dọc theo hướng dòng khí ống lò, trong số hai buồng than hoạt tính liên kế bất kỳ phía sau buồng than hoạt tính thứ nhất (a1) nằm ở phần dưới, buồng sau trong số hai buồng than hoạt tính liên kế có độ dày lớn hơn hoặc bằng độ dày của buồng trước trong số hai buồng than hoạt tính liên kế; bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B) có các

buồng than hoạt tính được chia bởi vách ngăn xếp (4), và dọc theo hướng dòng khí ống lò, các buồng than hoạt tính nằm ở phần trên có độ dày tăng dần, hoặc, dọc theo hướng dòng khí ống lò, trong số hai buồng than hoạt tính liền kề bất kỳ phía sau buồng than hoạt tính thứ nhất (b1) nằm ở phần trên, buồng sau trong số hai buồng than hoạt tính liền kề có độ dày lớn hơn hoặc bằng độ dày của buồng trước trong số hai buồng than hoạt tính liền kề.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó trong số các buồng than hoạt tính nằm ở phần dưới hoặc trong số các buồng than hoạt tính nằm ở phần trên, theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, độ dày của buồng thứ hai lớn hơn từ 1 tới 9 lần độ dày của buồng thứ nhất; và, trong trường hợp có buồng thứ ba, độ dày của buồng thứ ba lớn hơn từ 1 tới 2,5 lần độ dày của buồng thứ hai.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, độ dày của buồng thứ hai lớn hơn từ 1,5 tới 7 lần độ dày của buồng thứ nhất; và, trong trường hợp có buồng thứ ba, độ dày của buồng thứ ba lớn hơn từ 1,2 tới 2 lần độ dày của buồng thứ hai.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó phần dưới có ba buồng than hoạt tính, theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, các độ dày của buồng thứ nhất (a1), buồng thứ hai (a2) và buồng thứ ba (a3) lần lượt từ 90 tới 250 mm, từ 360 tới 1000 mm và từ 432 tới 1200 mm; và/hoặc

phần trên có ba buồng than hoạt tính, theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, các độ dày của buồng thứ nhất (b1), buồng thứ hai (b2) và buồng thứ ba (b3) lần lượt từ 90 tới 250 mm, từ 360 tới 1000 mm và từ 432 tới 1200 mm.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó các độ dày của buồng thứ nhất (a1), buồng thứ hai (a2) và buồng thứ ba (a3) lần lượt từ 100 tới 230 mm, từ 400 tới 950 mm và từ 450 tới 1150 mm; và/hoặc

phần trên có ba buồng than hoạt tính, theo trình tự của hướng dòng khí ống lò, các độ dày của buồng thứ nhất (b1), buồng thứ hai (b2) và buồng thứ ba (b3) lần lượt từ 100 tới 230 mm, 400 tới 950 mm và từ 450 tới 1150 mm.

9. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 8, trong đó lỗ nạp khí ống lò (1) nằm ở phần dưới của tháp hấp phụ và lỗ xả khí ống lò (2) nằm ở phần trên của

tháp hấp phụ nằm ở cùng phía của tháp hấp phụ.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 8, trong đó cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn (6) được bố trí ở đáy của từng buồng của bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A); và/hoặc

một hoặc nhiều van quay xả (7) được bố trí trong thùng chứa ở đáy của tháp hấp phụ.

11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 8, trong đó các kênh dẫn than hoạt tính (10) được bố trí trong vùng chuyển tiếp (C); các kênh dẫn than hoạt tính (10) được tạo bởi các tấm tách rời (9) và thành tháp của tháp hấp phụ, hoặc được tạo bởi các tang hình trụ (9) hoặc các tang dạng côn (9) có tiết diện ngang hình tròn, hoặc được tạo bởi các ống hoặc các tang (9) có tiết diện ngang hình elip, hoặc được tạo bởi các ống hoặc các tang (9) có tiết diện ngang hình đa giác; các tấm tách rời (9) là các tấm không xấp hoặc các tang hình trụ (9) hoặc các tang dạng côn (9) được làm bằng các tấm không xấp, các ống hoặc các tang (9) được làm bằng các tấm không xấp.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 8, trong đó ở vị trí giữa theo phương thẳng đứng của vùng chuyển tiếp (C), tổng diện tích tiết diện của tất cả các kênh dẫn than hoạt tính (10) nhỏ hơn hoặc bằng tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần trên hoặc tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần dưới, và tổng diện tích tiết diện của tất cả các kênh dẫn than hoạt tính nằm trong khoảng từ 20% tới 60% tổng diện tích tiết diện của tất cả các buồng than hoạt tính ở phần trên hoặc ở phần dưới.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 8, trong đó cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn (6) được bố trí ở đáy của từng buồng than hoạt tính ở phần trên; các cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn (6) được bố trí trong vùng chuyển tiếp (C), và khe hở hoặc khoảng cách thẳng đứng được duy trì giữa các cơ cấu cấp liệu kiểu con lăn (6) và lớp than hoạt tính của từng buồng than hoạt tính ở phần dưới.

14. Phương pháp làm sạch khí ống lò sử dụng thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 13, phương pháp này bao gồm các công đoạn:

1) vận chuyển khí ống lò hoặc khí ống lò nung kết tới tháp hấp phụ than hoạt

tính của thiết bị loại lưu huỳnh và loại nitơ có tháp hấp phụ than hoạt tính và tháp giải hấp, trong đó khí ống lò đi qua bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A) ở phần dưới và bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B) ở phần trên theo trình tự và trở thành tiếp xúc với than hoạt tính được vận chuyển từ mặt trên của tháp hấp phụ tới bộ phận lớp tầng than hoạt tính dưới (A) và bộ phận lớp tầng than hoạt tính trên (B), để cho phép than hoạt tính có thể hấp thụ các chất gây ô nhiễm bao gồm lưu huỳnh oxit, nitơ oxit và dioxin;

2) di chuyển than hoạt tính trong tháp hấp phụ than hoạt tính của thiết bị loại lưu huỳnh và loại nitơ, đã hấp thụ các chất gây ô nhiễm từ khí ống lò hoặc khí ống lò nung kết, tới vùng gia nhiệt của tháp giải hấp than hoạt tính có vùng gia nhiệt ở phần trên và vùng làm mát ở phần dưới, trong đó than hoạt tính được gia nhiệt hoặc được làm nóng lên tới nhiệt độ giải hấp than hoạt tính T_d bằng cách thực hiện trao đổi nhiệt gián tiếp với khí nóng có tác dụng làm khí gia nhiệt, để cho phép than hoạt tính có thể giải hấp và tái sinh ở nhiệt độ T_d ;

3) đưa than hoạt tính đã được giải hấp và tái sinh trong vùng gia nhiệt ở phần trên của tháp giải hấp vào vùng làm mát ở phần dưới của tháp giải hấp qua vùng đệm ở giữa, nghĩa là bộ phận giữa, và cùng lúc, thổi không khí ở nhiệt độ trong phòng từ lỗ nạp không khí làm mát của vùng làm mát của tháp giải hấp tới vùng làm mát của tháp giải hấp, để làm mát than hoạt tính bằng cách thực hiện trao đổi nhiệt gián tiếp với than hoạt tính di chuyển xuống dưới trong vùng làm mát; và

4) di chuyển than hoạt tính đã làm mát được xả ra khỏi đáy của tháp giải hấp tới mặt trên của tháp hấp phụ than hoạt tính trong công đoạn 1) nêu trên.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó nhiệt độ giải hấp than hoạt tính T_d nằm trong khoảng từ 390 tới 450°C.

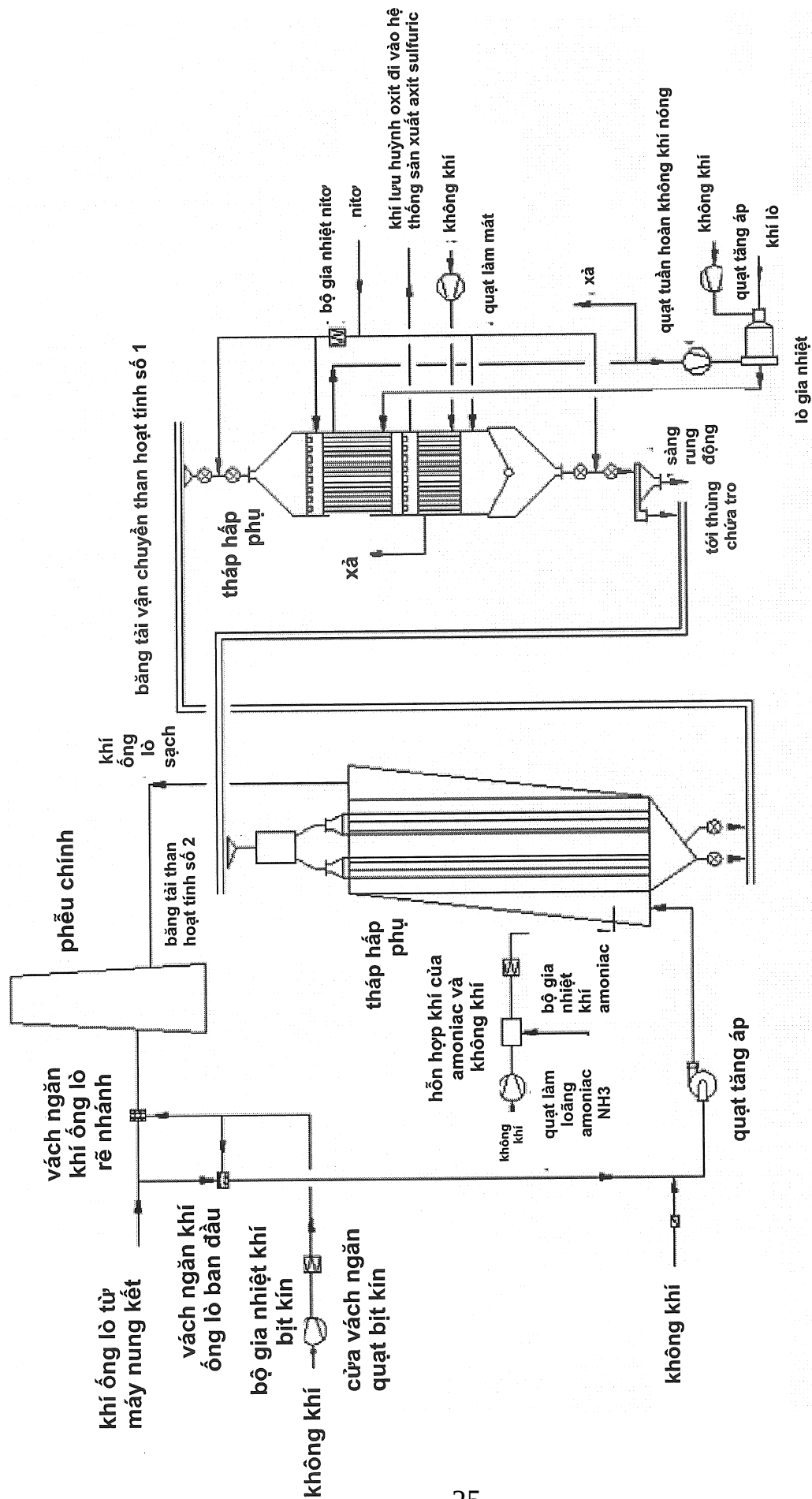
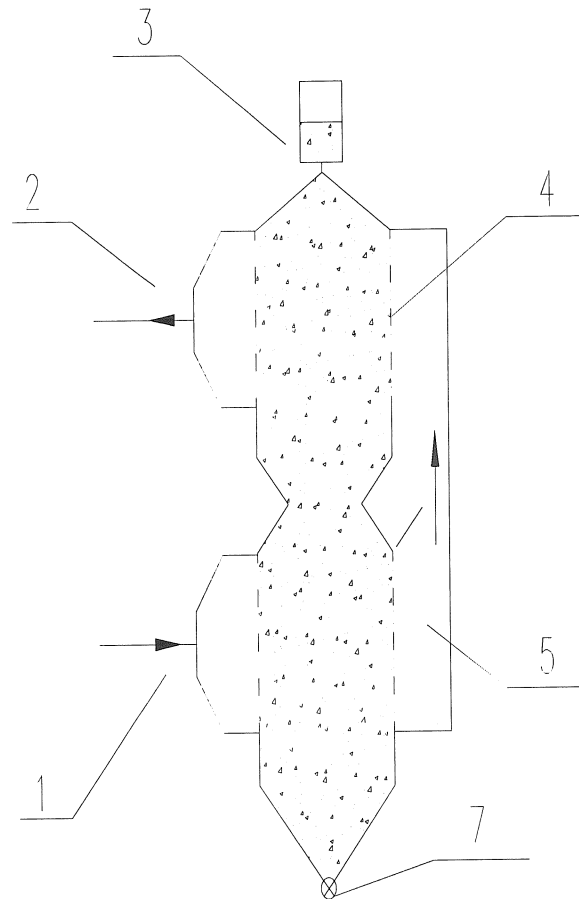
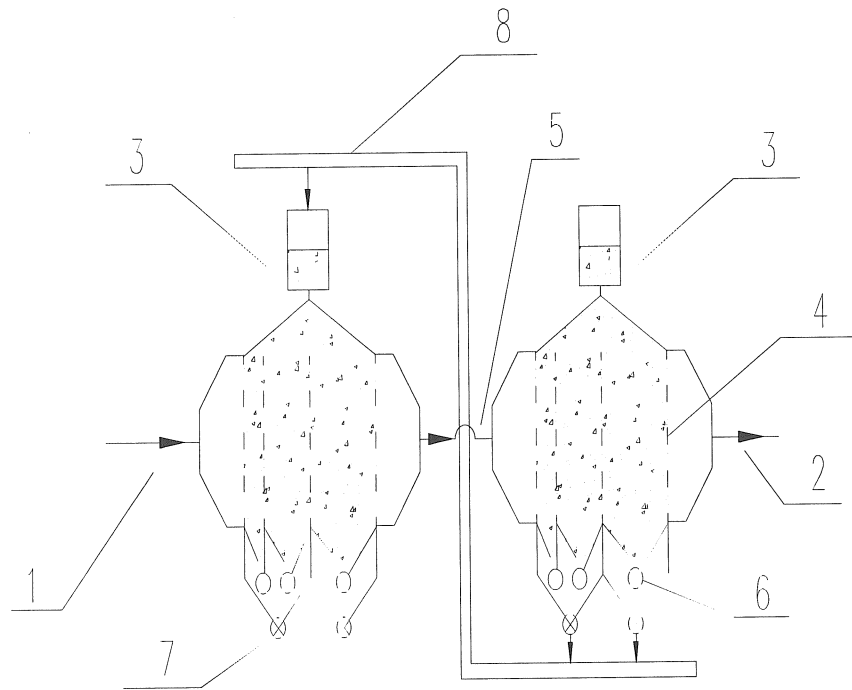


Fig.1

**Fig.2**

**Fig.3**

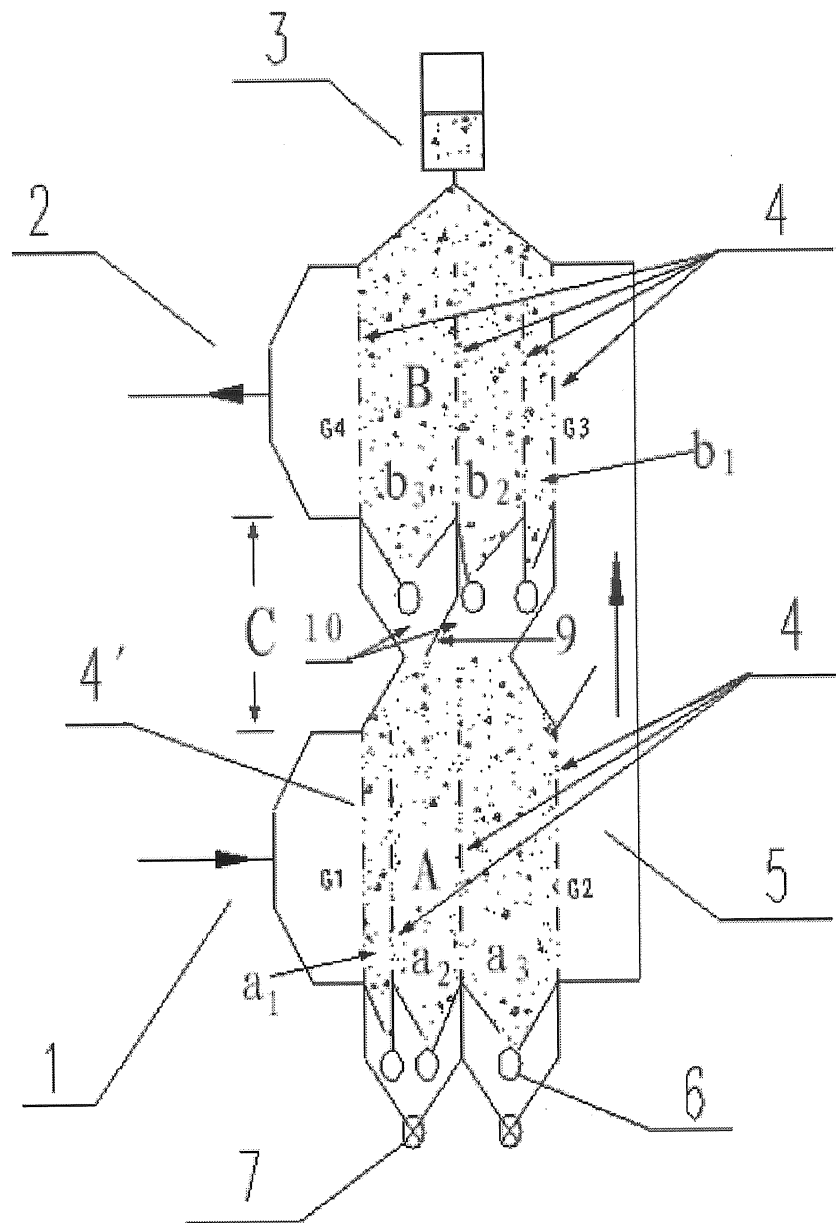


Fig.4

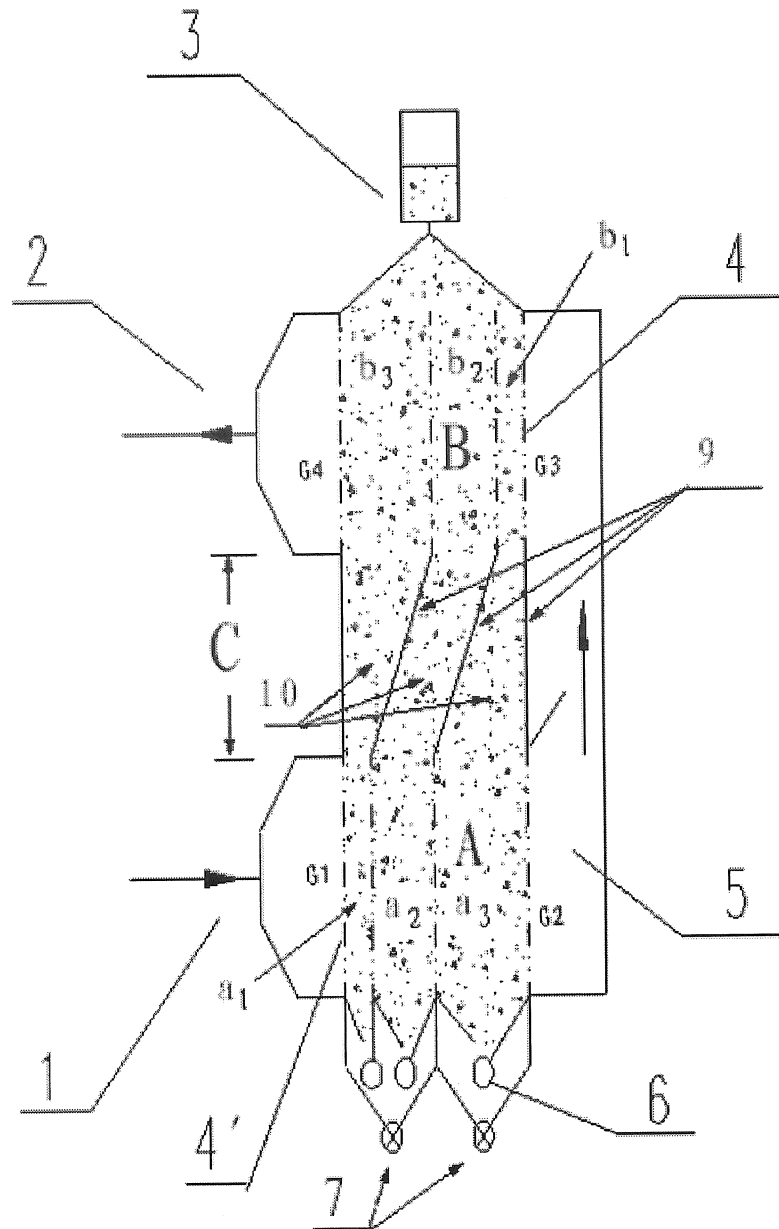


Fig.5

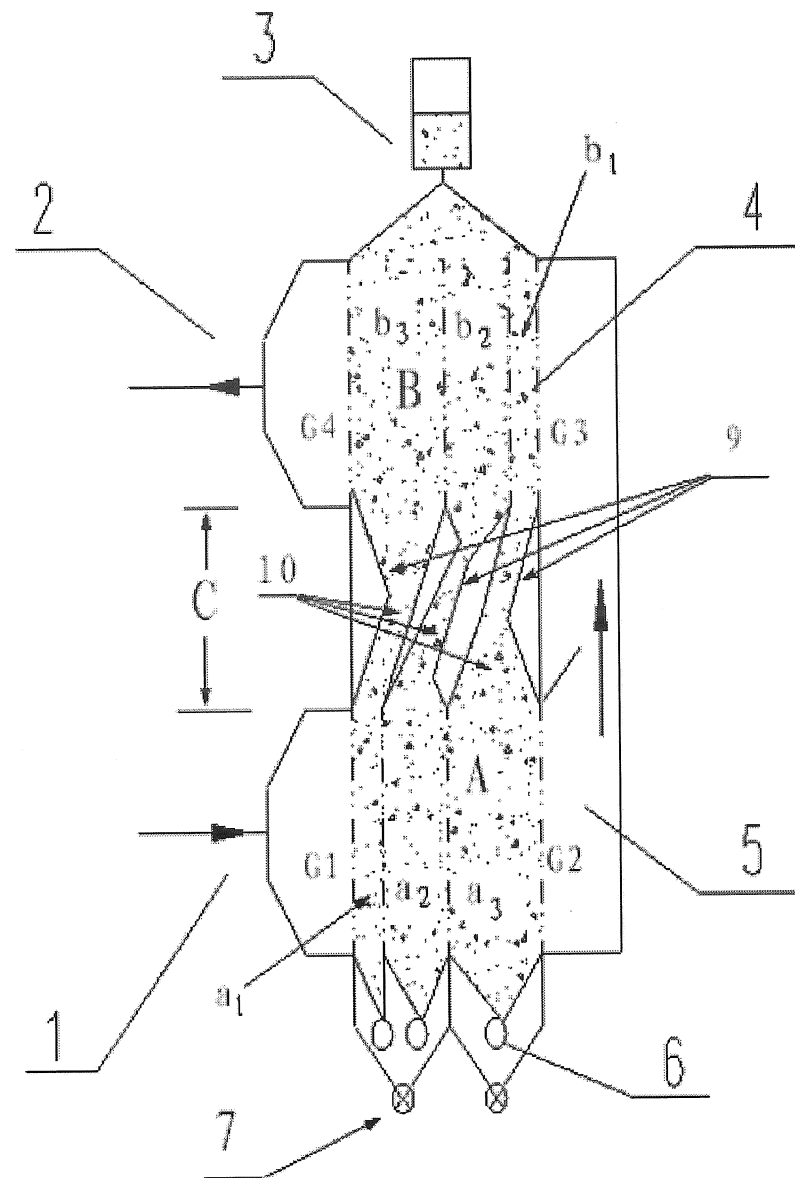


Fig.6