



(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)



1-0031761

(51)⁷ B09B 3/00; B01D 53/50; B01D 53/68

(13) B

(21) 1-2019-02430

(22) 17/11/2017

(86) PCT/JP2017/041531 17/11/2017

(87) WO2018/092894 24/05/2018

(30) 2016-224778 18/11/2016 JP

(45) 25/05/2022 410

(43) 26/08/2019 377A

(73) KOBELCO ECO-SOLUTIONS CO., LTD. (JP)

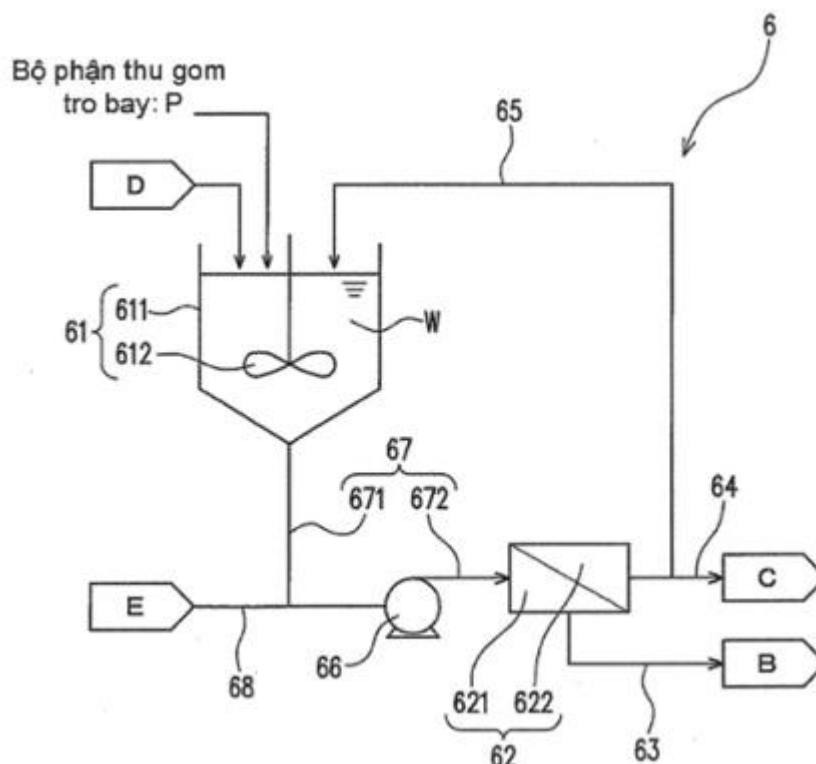
4-78, Wakinohama-cho 1-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 6510072 Japan

(72) TANIDA, Katsuyoshi (JP); MIYAOKA, Noboru (JP); NOSHITA, Masanobu (JP);
ITO, Tadashi (JP); SHIGEMORI, Yutaka (JP).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ HA VIP (HAVIP CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP RỬA TRO BAY

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp rửa tro bay bao gồm các bước: bước trộn lẫn để trộn lẫn tro bay mà được thu gom từ khí thải được trung hòa bằng chất trung hòa kiềm, với nước rửa; và bước phân tách rắn-lỏng để phân tách rắn lỏng dung dịch hỗn hợp của tro bay và nước rửa thu được trong bước trộn lẫn để nhờ đó thu được bã được khử nước và nước rửa đã qua sử dụng, trong đó trong bước trộn lẫn, nước rửa đã qua sử dụng được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa để tạo ra cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp ít nhất là 20%.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp rửa tro bay được tạo ra trong quá trình đốt chất thải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vì các khí thải có tính axit được tạo ra trong quá trình đốt chất thải không thể được thải ra bên ngoài hệ thống ở nguyên dạng, nên chất trung hòa kiềm được thổi vào trong hệ thống để trung hòa, sau đó tro bay được thu gom và các khí thải này được thải ra bên ngoài hệ thống thông qua ống khói hoặc phản tương tự, ví dụ, như được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1. Các chất độc hại khác nhau như muối được tạo ra bởi quá trình trung hòa, chất trung hòa không phản ứng, và kim loại nặng lẫn trong tro bay được thu gom từ khí thải được trung hòa này. Mặc dù tro bay hữu dụng, ví dụ, đối với bãi chôn lấp hoặc nguyên liệu thô cho xi măng, tuy nhiên tro bay không thể được sử dụng ở trạng thái chứa các chất độc hại. Do đó, các hệ thống rửa tro bay khác nhau để rửa tro bay trong đó có lẫn các chất độc hại đã được đề xuất.

Ví dụ, hệ thống rửa tro bay theo Tài liệu sáng chế 1 bao gồm thiết bị rửa tro bay được thiết kế để rửa tro bay và thiết bị khử nước được thiết kế để tách nước ra khỏi tro bay sau khi rửa. Hệ thống rửa tro bay được thiết kế để trộn lẫn tro bay với nước rửa trong thiết bị rửa tro bay và để tách rửa muối, chất trung hòa, hoặc chất tương tự vào trong nước rửa. Sau đó, dung dịch hỗn hợp của tro bay và nước rửa được thải từ thiết bị rửa tro bay được khử nước bằng thiết bị khử nước, và dung dịch hỗn hợp được phân tách thành bã được khử nước và nước thải.

Trong hệ thống rửa tro bay nêu trên, bã được khử nước được chuyển vào trong lò nung xi măng khi nó được sử dụng làm nguyên liệu thô cho xi măng. Nước thải được xử lý làm sạch trong thiết bị xử lý nước thải và được thải ra ngoài.

Trong hệ thống rửa tro bay truyền thống nêu trên, nước rửa mới cần được cấp vào thiết bị rửa tro bay mỗi lần tro bay được rửa khi nước thải được thải ra ngoài, và do đó cần một lượng lớn nước rửa để rửa tro bay. Theo cách này, hệ thống rửa tro bay truyền thống nêu trên gặp phải vấn đề đó là cần một lượng nước rửa lớn để rửa tro

bay, và do đó có nhu cầu cải thiện vấn đề này.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2007-83144 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trên cơ sở vấn đề phát sinh thực tế này, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp rửa tro bay có thể làm giảm lượng nước rửa cần được cung cấp để rửa tro bay.

Sáng chế đề xuất phương pháp rửa tro bay bao gồm các bước: bước trộn lẫn để trộn lẫn tro bay vốn được thu gom từ khí thải được trung hòa bằng chất trung hòa kiềm, với nước rửa; và bước phân tách rắn-lỏng để phân tách rắn lỏng dung dịch hỗn hợp của tro bay và nước rửa thu được trong bước trộn lẫn để nhờ đó thu được bã được khử nước và nước rửa đã qua sử dụng, trong đó trong bước trộn lẫn, nước rửa đã qua sử dụng được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa để tạo ra cặn bốc hơi tan được trong dung dịch được trộn lẫn ít nhất là 20%.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp rửa tro bay có thể còn bao gồm bước thu được nồng độ của cặn bốc hơi tan được trong dung dịch được trộn lẫn của tro bay và nước rửa thu được trong bước trộn lẫn.

Theo một phương án của sáng chế, tro bay được sử dụng trong bước trộn lẫn có thể là tro bay được thu gom từ khí thải và phần không được rửa.

Theo một phương án của sáng chế, chất trung hòa chứa kim loại kiềm có thể được sử dụng làm chất trung hòa kiềm.

Theo phương án khác của sáng chế, chất trung hòa natri có thể được sử dụng làm chất trung hòa chứa kim loại kiềm, và trong bước trộn lẫn, nước rửa đã qua sử dụng có thể được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa để cho phép cặn bốc hơi tan được trong dung dịch được trộn lẫn là 20% hoặc cao hơn và 35% hoặc nhỏ hơn.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, phương pháp rửa tro bay có thể còn bao gồm bước súc rửa để súc rửa bã được khử nước.

Theo phương án khác nữa của sáng chế, trong bước trộn lẫn, nước súc rửa

được sử dụng để súc rửa bã được khử nước trong bước súc rửa có thể được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ cấu tạo của hệ thống thiết bị đốt chất thải minh họa dòng từ khi xuất hiện tro bay đến khi rửa tro bay.

Fig. 2 là sơ đồ cấu tạo của thiết bị rửa tro bay.

Fig. 3 là biểu đồ minh họa sự thay đổi về pH của nước rửa theo thời gian.

Fig. 4 là biểu đồ minh họa sự thay đổi về độ dẫn điện của nước rửa theo thời gian.

Fig. 5 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ khử muối và tỷ lệ lỏng-rắn của nước được sử dụng để rửa tro bay (tổng của nước rửa và nước súc rửa) đối với tro bay.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo phương án này, cặn bốc hơi tan được (Tổng chất rắn hòa tan - Total Dissolved Solid) tương ứng với tổng lượng chất hòa tan trong nước. Cặn bốc hơi tan được thể hiện theo % như tỷ lệ của chất hòa tan trong nước trong phương án này, mặc dù nó thường được thể hiện theo ppm hoặc mg/l như tỷ lệ của chất hòa tan trong nước trong rất nhiều trường hợp. Cặn bốc hơi tan được xác định bằng cách gia nhiệt ở 105°C nước (nước chưa xử lý) với chất được hòa tan trong đó để làm bay hơi hơi ẩm và chia khối lượng của cặn cho khối lượng của nước chưa xử lý hoặc thể tích của nước chưa xử lý. Trong phương án này, cặn bốc hơi tan tương ứng với tỷ lệ của chất hòa tan trong nước và thu được bằng cách chia khối lượng của cặn cho khối lượng của nước chưa xử lý.

Phương pháp rửa tro bay theo sáng chế bao gồm các bước: bước trộn lẫn để trộn lẫn tro bay được thu gom từ khí thải được trung hòa bằng chất trung hòa kiềm, với nước rửa; và bước phân tách rắn-lỏng để phân tách rắn-lỏng dung dịch hỗn hợp của tro bay và nước rửa thu được trong bước trộn lẫn để nhờ đó thu được bã được khử nước và nước rửa đã qua sử dụng, trong đó trong bước trộn lẫn, nước rửa đã qua sử dụng được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa để tạo ra cặn bốc hơi tan

được trong dung dịch hỗn hợp ít nhất là 20%. Cụ thể hơn, trong bước trộn lẫn, nước rửa đã qua sử dụng có thể được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa để tạo ra cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp là 20% hoặc cao hơn và 35% hoặc nhỏ hơn.

Theo phương pháp rửa tro bay của phương án này, tro bay được sử dụng trong bước trộn lẫn có thể là tro bay được thu gom từ khí thải và chưa được rửa. Trong trường hợp này, ví dụ, nước rửa đã qua sử dụng thu được bằng cách rửa bã được khử nước vốn thu được trong bước phân tách rắn-lỏng được loại ra khỏi nước rửa đã qua sử dụng, được tái sử dụng làm một phần của nước rửa để được sử dụng trong bước trộn lẫn.

Phương pháp rửa tro bay của phương án này có thể còn bao gồm bước súc rửa để súc rửa bã được khử nước, và trong bước trộn lẫn, nước súc rửa được sử dụng để súc rửa bã được khử nước trong bước súc rửa có thể được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa.

Theo phương án này, chất trung hòa chứa kim loại kiềm được sử dụng làm chất trung hòa kiềm (sau đây, còn được gọi là chất trung hòa). Cụ thể hơn, chất trung hòa natri được sử dụng làm chất trung hòa chứa kim loại kiềm. Chất trung hòa sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

Sau đây, phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với sự tham chiếu đến các hình vẽ. Phương pháp rửa tro bay của phương án này được thực hiện, ví dụ, khi rửa tro bay được tạo ra trong hệ thống thiết bị đốt chất thải 100 như được thể hiện trong Fig. 1.

Hệ thống thiết bị đốt chất thải 100 bao gồm lò đốt 1 để đốt chất thải; nồi hơi 2 để thu hồi nhiệt của khí thải được thải từ lò đốt 1; bộ hâm nóng 3 để tăng nhiệt độ của nước được cấp vào nồi hơi 2 bằng cách sử dụng khí thải; tháp làm mát 4 để làm mát khí thải; bộ cấp chất trung hòa 7 để trung hòa khí thải được làm mát trong tháp làm mát 4; thiết bị loại bỏ bụi 5 để loại bỏ bụi trong khí thải được trung hòa; và thiết bị rửa tro bay 6 để rửa tro bay được thu gom từ nồi hơi 2, bộ hâm nóng 3, tháp làm mát 4, và thiết bị loại bỏ bụi 5.

Đối với lò đốt 1, ví dụ, lò đốt nóng chảy khí hóa, lò đốt cấp than, hoặc lò đốt tầng sôi, có thể được sử dụng. Trong khí thải được thải từ lò đốt 1, các khí có tính

axit như hydro clorua (HCl) và lưu huỳnh oxit (SOx) được lẫn trong đó. Các khí thải có tính axit được thải từ lò đốt 1 được thu hồi nhiệt bằng nồi hơi 2 và bộ hâm nóng 3 và được chuyển đến tháp làm mát 4.

Tháp làm mát 4, ví dụ, được thiết kế để phun nước vào trong tháp. Tháp làm mát 4 làm mát các khí thải có tính axit bằng cách tiếp xúc với nước được phun và thải chúng ra bên ngoài của tháp. Tháp làm mát 4 có thể được thiết kế để trung hòa các khí thải có tính axit bằng cách phun nước kiềm và sau đó thải chúng ra bên ngoài của tháp.

Bộ cấp chất trung hòa 7 được lắp đặt trên phía dưới của tháp làm mát 4 và phía trên của thiết bị loại bỏ bụi 5. Theo phương án này, bộ cấp chất trung hòa 7 được nối với ống dẫn mà nối tháp làm mát 4 với thiết bị loại bỏ bụi 5 và được thiết kế để cấp chất trung hòa cho khí thải được thải từ tháp làm mát 4. Chất trung hòa được cấp cho khí thải ở dạng bột, huyền phù đặc, hoặc lỏng.

Đối với chất trung hòa được cấp cho các khí thải có tính axit, chất trung hòa chứa kim loại kiềm thổ ví dụ như vôi tôi ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) và dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), hoặc chất trung hòa chứa kim loại kiềm như natri hydrocacbonat (NaHCO_3), natri hydroxit (NaOH), natri cacbonat (Na_2CO_3), kali bicarbonat (KHCO_3), kali hydroxit (KOH), và kali cacbonat (K_2CO_3) được sử dụng.

Một loại chất trung hòa hoặc hỗn hợp của các loại của chất trung hòa có thể được sử dụng làm chất trung hòa để cấp cho các khí thải có tính axit. Trong phương án này, chất trung hòa chứa kim loại kiềm được ưu tiên làm chất trung hòa. Cụ thể hơn, chất trung hòa natri được ưu tiên, và natri hydrocacbonat được ưu tiên đặc biệt.

Khí thải có tính axit được trung hòa bằng cách cấp chất trung hòa. Ví dụ, muối như canxi clorua (CaCl_2) và canxi sulfat (CaSO_4) được tạo ra bởi quá trình trung hòa của khí thải có tính axit với vôi tôi. Muối như natri clorua (NaCl) và natri sulfat (Na_2SO_4) được tạo ra bởi quá trình trung hòa của khí thải có tính axit với natri hydrocacbonat. Ngoài ra, muối như kali clorua (KCl) và kali sulfat (K_2SO_4) được tạo ra bởi quá trình trung hòa của khí thải có tính axit với kali bicarbonat. Lượng dư chất trung hòa được cấp cho khí thải có tính axit để ngăn ngừa trạng thái không phản ứng của quá trình trung hòa. Do đó, muối và chất trung hòa không phản ứng, được tạo ra bởi quá trình trung hòa, sẽ được lẫn trong tro bay được thu gom trong thiết bị loại bỏ

bụi 5.

Trong số các sulfat được tạo ra bởi quá trình trung hòa của khí thải có tính axit với chất trung hòa, các sulfat được tạo ra bằng phản ứng với kim loại kiềm thổ có độ hoàn tan trong nước thấp hơn so với các sulfat được tạo ra bằng phản ứng với kim loại kiềm. Ví dụ, độ hoàn tan của canxi sulfat (CaSO_4) trong 100 ml của nước ở 20°C là khoảng 0,24 g, trái lại độ hoàn tan của natri sulfat (Na_2SO_4) trong 100 ml của nước ở 20°C là khoảng 20 g, và độ hoàn tan của kali sulfat (K_2SO_4) trong đó là khoảng 11 g. Do đó, để rửa tro bay với nước, tốt hơn là sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm, và đặc biệt tốt hơn là sử dụng chất trung hòa natri, làm chất trung hòa.

Đối với thiết bị loại bỏ bụi 5, ví dụ, túi lọc, thiết bị thu gom bụi dạng xyclon, hoặc thiết bị thu gom bụi dùng điện, có thể được sử dụng. Thiết bị loại bỏ bụi 5 của phương án này là túi lọc. Trong phương án này, tro bay được thu gom từ thiết bị loại bỏ bụi 5 được thu gom bằng bộ phận thu gom tro bay P cùng với tro bay được thu gom từ nồi hơi 2, bộ hâm nóng 3, và tháp làm mát 4, và chuyển vào trong bộ phận trộn lần 61 của thiết bị rửa tro bay 6, sẽ được mô tả sau đây. Tuy nhiên, tro bay được thu gom từ thiết bị loại bỏ bụi 5 có thể được rửa trong thiết bị rửa tro bay 6 một cách riêng rẽ so với tro bay được thu gom từ nồi hơi 2, bộ hâm nóng 3, và tháp làm mát 4. Khí thải được thải từ thiết bị loại bỏ bụi 5 được thải ra bên ngoài của hệ thống thiết bị đốt chất thải 100 thông qua ống khói hoặc phản tương tự, trong trạng thái không độc. Trong trường hợp trong đó các nitơ oxit (NO_x) hoặc các dioxin (DXN) lẫn trong các khí thải, tháp xúc tác (không được thể hiện) được lắp đặt ở phía trên của thiết bị loại bỏ bụi 5, và các khí thải được thải ra bên ngoài của hệ thống thiết bị đốt chất thải 100 sau khi các nitơ oxit (NO_x) hoặc các dioxin (DXN) được loại bỏ. Số chỉ dẫn A thể hiện các khí thải được thải ra bên ngoài của hệ thống.

Thiết bị rửa tro bay 6 được thiết kế để rửa tro bay với nước và khử nước dung dịch hỗn hợp của tro bay và nước rửa. Như được thể hiện trong Fig. 2, thiết bị rửa tro bay 6 của phương án này bao gồm: bộ phận trộn lần 61 được thiết kế để trộn lẫn tro bay và nước rửa; thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thiết kế để thu bã được khử nước chứa tro bay và nước rửa đã qua sử dụng bằng cách đưa dung dịch hỗn hợp W của tro bay và nước rửa được trộn lẫn trong bộ phận trộn lần 61 vào quá trình phân tách rắn-lỏng; đường thải bã được khử nước 63 thông qua đó bã được khử nước thu được trong

thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thải ra bên ngoài của hệ thống; đường thải 64 thông qua đó nước rửa đã qua sử dụng thu được trong thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thải ra; đường tái sử dụng 65 thông qua đó nước rửa đã qua sử dụng thu được trong thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được cấp vào bộ phận trộn lẫn 61 làm nước rửa; và bơm 66 được thiết kế để cấp dung dịch hỗn hợp W được thải từ bộ phận trộn lẫn 61 vào thiết bị phân tách rắn-lỏng 62. Thiết bị rửa tro bay 6 của phương án này còn bao gồm đường cấp nước súc rửa 68 thông qua đó nước súc rửa để súc rửa bã được khử nước được cấp.

Nước rửa là nước cần được cung cấp đến bộ phận trộn lẫn 61 để rửa tro bay, và được xem là bao gồm nước rửa đã qua sử dụng và nước súc rửa đã qua sử dụng, vốn đều được tái sử dụng để rửa tro bay, và nước chưa xử lý để rửa mà được điều chế để rửa tro bay một cách riêng rẽ so với nước rửa đã qua sử dụng và nước súc rửa đã qua sử dụng. Nước rửa đã qua sử dụng là nước trong đó muối, chất trung hòa không phản ứng, và các chất tương tự, lẫn trong tro bay (sau đây, còn được gọi là muối) được tách rửa, và được xem là nước thu được trong thiết bị phân tách rắn-lỏng 62. Nước rửa đã qua sử dụng là nước được xử lý làm nước rửa khi nó được cấp vào bộ phận trộn lẫn 61.

Bộ phận trộn lẫn 61 bao gồm: thùng trộn 611 trong đó tro bay và nước rửa được cho vào; và thiết bị khuấy 612 để khuấy tro bay và nước rửa trong thùng trộn 611. Bộ phận trộn lẫn 61 được thiết kế để cho phép muối lẫn trong tro bay được tách rửa vào trong nước rửa. Tro bay được chuyển vào trong thùng trộn 611, và nước chưa xử lý để rửa (được thể hiện bằng số chỉ dẫn D) hoặc nước rửa đã qua sử dụng được cấp vào đó, nhờ đó cho phép bộ phận trộn lẫn 61 lưu giữ tro bay và nước rửa bên trong thùng trộn 611. Trong phương án này, quá trình rửa tro bay được thực hiện bằng quá trình vận hành theo mẻ nhưng có thể được thực hiện bằng quá trình vận hành liên tục.

Dung dịch hỗn hợp W được vận chuyển vào thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 thông qua bơm 66, sau đó nó được khuấy bên trong thùng trộn 611 trong khoảng thời gian cụ thể để tách rửa muối trong tro bay, và sự tăng của cận bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W được làm dừng lại. Do đó, dung dịch hỗn hợp W được thải từ bộ phận trộn lẫn 61 (thùng trộn 611) bao gồm hỗn hợp của tro bay được rửa với muối

được loại bỏ từ đó và nước rửa đã qua sử dụng với muối được hòa tan trong đó.

Thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thiết kế để khử nước dung dịch hỗn hợp W để thu được bã được khử nước chứa tro bay và nước rửa đã qua sử dụng. Cụ thể hơn, thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 bao gồm bộ phận làm đặc 621 được thiết kế để làm đặc dung dịch hỗn hợp W để tích tụ bã được khử nước và bộ phận thu hồi chất lỏng 622 được thiết kế để thu hồi nước rửa đã qua sử dụng thu được bằng quá trình cô đặc dung dịch hỗn hợp W. Thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 của phương án này là, ví dụ, máy lọc áp lực được thiết kế để phân tách dung dịch hỗn hợp W thành chất rắn và chất lỏng bằng cách ép lọc (nén) bằng cách sử dụng vải lọc. Ví dụ, máy lọc áp lực được thiết kế để phân tách dung dịch hỗn hợp W thành bã được khử nước có nồng độ chất rắn cao hơn (tro bay) so với dung dịch hỗn hợp W và nước rửa đã qua sử dụng có nồng độ chất rắn thấp hơn dung dịch hỗn hợp W thông qua vải lọc bằng bơm 66 mà bơm này bơm dung dịch hỗn hợp W thu được trong bộ phận trộn lẫn 61 vào trong bộ phận làm đặc 621.

Thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 của phương án này được thiết kế để súc rửa bã được khử nước với nước súc rửa để làm giảm nồng độ clo trong nước trong bã được khử nước. Cụ thể hơn, thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thiết kế để có thể cấp nước súc rửa đến bộ phận làm đặc 621. Trong phương án này, thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thiết kế sao cho nước súc rửa được bơm vào trong bộ phận làm đặc 621 bằng bơm 66, và nước rửa đã qua sử dụng có trong bã được khử nước bên trong bộ phận làm đặc 621 được thay bằng nước súc rửa. Ngoài ra, thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thiết kế để có thể phân tách nước súc rửa đã qua sử dụng, vốn đã súc rửa bã được khử nước ra khỏi bã được khử nước. Theo cách này, thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thiết kế để có thể thực hiện bước súc rửa, nhờ đó làm giảm nồng độ clo trong bã được khử nước bằng cách thay thế nước rửa đã qua sử dụng bên trong bã được khử nước với nước súc rửa, sao cho bã được khử nước có thể có các đặc tính hữu dụng để làm nguyên liệu thô cho xi măng. Thiết bị phân tách rắn-lỏng 62, ví dụ, có thể là máy ép đai hoặc thiết bị khử nước ly tâm.

Đường thải bã được khử nước 63 là đường thông qua đó bã được khử nước vốn được làm đặc trong thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thải ra bên ngoài của hệ thống. Đường thải bã được khử nước 63 được thiết kế để được nối với bộ phận làm

đặc 621 của thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 hoặc để tiếp nhận bã được khử nước được thải từ bộ phận làm đặc 621. Bã được khử nước thu được từ hệ thống thông qua đường thải bã được khử nước 63 và được tái sử dụng cho bãi chôn lấp hoặc nguyên liệu thô cho xi măng hoặc ứng dụng tương tự. Số chỉ dẫn B thể hiện bã được khử nước được thải ra bên ngoài của hệ thống.

Đường thải 64 là đường thông qua đó nước rửa đã qua sử dụng hoặc nước súc rửa đã qua sử dụng thu được từ thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thải ra bên ngoài của hệ thống. Đường thải 64 được nối với bộ phận thu hồi chất lỏng 622 của thiết bị phân tách rắn-lỏng 62. Nước thải được thải từ thiết bị rửa tro bay 6 được chuyển đến hệ thống tinh chế khác, mà không được thể hiện, thông qua đường thải 64 để được tinh chế. Số chỉ dẫn C thể hiện nước rửa đã qua sử dụng hoặc nước súc rửa đã qua sử dụng được thải ra bên ngoài của hệ thống.

Cụ thể hơn, thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được thiết kế để có thể thải bã được khử nước và nước rửa đã qua sử dụng sau quá trình phân tách rắn-lỏng ra bên ngoài của thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 bằng bộ phận làm đặc 621 được nối với đường thải bã được khử nước 63 và bộ phận thu hồi chất lỏng 622 được nối với đường thải 64.

Đường tái sử dụng 65 là đường thông qua đó nước rửa đã qua sử dụng thu được trong thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được cấp vào bộ phận trộn lẫn 61 làm nước rửa. Đường tái sử dụng 65 có một đầu được nối với thiết bị lưu trữ (không được thể hiện) như thùng chứa và đầu còn lại mở vào trong bộ phận trộn lẫn 61. Cụ thể hơn, nước rửa đã qua sử dụng được thải từ thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ như thùng chứa thông qua đường thải 64 và được bơm bằng bơm được lắp đặt một cách riêng rẽ (không được thể hiện), nhờ đó được cấp vào bộ phận trộn lẫn 61 thông qua đường tái sử dụng 65.

Bơm 66 vận chuyển dung dịch hỗn hợp W được thải từ bộ phận trộn lẫn 61 vào thiết bị phân tách rắn-lỏng 62. Ngoài ra, bơm 66 được thiết kế để có thể vận chuyển nước súc rửa đến bộ phận làm đặc 621. Bơm 66 được bố trí trong ống dẫn vận chuyển 67 mà nối với bộ phận trộn lẫn 61 vào thiết bị phân tách rắn-lỏng 62.

Đường cấp nước súc rửa 68 là đường thông qua đó nước súc rửa được cấp vào bộ phận làm đặc 621 của thiết bị phân tách rắn-lỏng 62. Đường cấp nước súc rửa 68 của phương án này được nối với ống dẫn vận chuyển 67. Cụ thể hơn, đường cấp

nước súc rửa 68 được nối với ống dẫn phía trước 671 được lắp đặt trong ống dẫn vận chuyển 67 trên mặt vào của bơm 66. Nước súc rửa được bơm bằng bơm 66 và được chuyển đến thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 thông qua ống dẫn phía sau 672 được lắp đặt trong đó trên mặt thải của bơm 66. Ví dụ, nước máy, nước công nghiệp, nước ngầm, và nước công nghiệp thải được sử dụng làm nước súc rửa. Số chỉ dẫn E thể hiện nước súc rửa được nạp vào trong hệ thống.

Hệ thống thiết bị đốt chất thải 100 được mô tả như trên đây. Sau đây, phương pháp rửa tro bay sẽ được mô tả cụ thể hơn nữa.

Trong việc tái sử dụng của nước rửa đã qua sử dụng để rửa tro bay, nước rửa đã qua sử dụng được tái sử dụng để rửa tro bay trong phạm vi trong đó không xảy ra hiện tượng lắng đọng trong dung dịch hỗn hợp W, nhờ đó làm giảm một cách đáng kể lượng nước rửa được sử dụng để rửa tro bay. Cụ thể hơn, đã xác định được rằng, trong trường hợp sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm thổ làm chất trung hòa để trung hòa tro bay, hiện tượng lắng đọng xảy ra trong dung dịch hỗn hợp W khi cạn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W là khoảng 20%. Ngoài ra, đã xác định được rằng, trong trường hợp sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm, không xảy ra hiện tượng lắng đọng thậm chí khi cạn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W là 20% hoặc cao hơn. Thêm vào đó, đã xác định được rằng, trong trường hợp sử dụng chất trung hòa natri, không xảy ra hiện tượng lắng đọng khi cạn bốc hơi tan được là 35% hoặc nhỏ hơn.

Tro bay được thu gom bằng bộ phận thu gom tro bay P được chuyển vào trong thùng trộn 611, và nước chưa xử lý để rửa được nạp vào trong bộ phận trộn lần 61 để tạo ra tỷ lệ lỏng-rắn của nước rửa đối với tro bay bên trong thùng trộn 611 là 5 đến 10. Trong bước trộn lần, thiết bị khuấy 612 được vận hành để khuấy tro bay và nước chưa xử lý để rửa bên trong thùng trộn 611 trong khoảng thời gian cụ thể, sao cho muối lẫn trong tro bay được tách rửa trong nước chưa xử lý để rửa. Quá trình trộn lần của tro bay và nước chưa xử lý để rửa được gọi là quá trình rửa thứ nhất, và nước rửa đã qua sử dụng thu được trong bước phân tách rắn-lỏng sau quá trình rửa thứ nhất được gọi là nước rửa đã qua sử dụng thứ nhất. Khi kết thúc quá trình rửa thứ nhất, cạn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W được kiểm tra.

Nói chung, lượng clorua có trong tro bay trước khi rửa lớn hơn lượng của

sulfat. Vì độ hoàn tan của clorua như canxi clorua (CaCl_2), natri clorua (NaCl), và kali clorua (KCl) trong 100 ml của nước ở 20°C là 15g hoặc cao hơn, cần bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W thường là 20% hoặc nhỏ hơn khi kết thúc quá trình rửa thứ nhất.

Sau bước trộn lẫn, quá trình tiếp tục đến bước phân tách rắn-lỏng. Trong bước phân tách rắn-lỏng, dung dịch hỗn hợp W được cho qua thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 để được phân tách (được khử nước) thành chất rắn và lỏng, sao cho thu được bã được khử nước chứa tro bay và nước rửa đã qua sử dụng thứ nhất. Sau bước phân tách rắn-lỏng, nước rửa đã qua sử dụng thứ nhất được thải từ thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được tuần hoàn trở lại bộ phận trộn lẫn 61 thông qua đường tái sử dụng 65 hoặc được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ như thùng chứa. Sau đó, quá trình tiếp tục đến bước súc rửa để súc rửa bã được khử nước thu được trong thiết bị phân tách rắn-lỏng 62.

Trong bước súc rửa, nước súc rửa được cấp vào bộ phận làm đặc 621 của thiết bị phân tách rắn-lỏng 62, và nước rửa đã qua sử dụng thứ nhất trong bã được khử nước được thay bằng nước súc rửa. Trong bước súc rửa, nước súc rửa được nạp vào trong bộ phận làm đặc 621 thông qua đường cấp nước súc rửa 68 để tạo ra tỷ lệ lỏng-rắn của nước súc rửa đối với tro bay là 2,5 đến 5. Nồng độ clo trong bã được khử nước có thể được làm giảm bằng cách súc rửa bã được khử nước với nước súc rửa. Cụ thể hơn, nồng độ clo trong xi măng tốt hơn là 350 ppm hoặc nhỏ hơn, và do đó nồng độ clo trong bã được khử nước cần được làm giảm nhiều nhất có thể trong trường hợp sử dụng bã được khử nước làm nguyên liệu thô cho xi măng. Ví dụ, tốt hơn nếu nồng độ clo trong toàn bộ bã được khử nước bao gồm hàm lượng chất rắn và nước là 1% hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, tốt hơn nữa nếu nồng độ clo trong bã được khử nước sau khi làm khô là 1% hoặc nhỏ hơn. Ví dụ, trong trường hợp trong đó nồng độ clo trong bã được khử nước sau khi làm khô được làm giảm đến 1% nhờ việc làm giảm nồng độ clo trong bã được khử nước, khoảng 3% của tro bay có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô cho xi măng.

Hàm lượng nước trong bã được khử nước sau quá trình khử nước được gọi là A%, và nồng độ clo trong bã được khử nước sau quá trình súc rửa được gọi là X%. Khi nồng độ clo trong bã được khử nước được làm khô mà dùng làm nguyên liệu thô

cho xi măng được gọi là Y%, thì có mối quan hệ sau đây trong các số A, X, và Y.

$$Y = 100 \cdot X / (100 - A)$$

Cụ thể hơn, trong bước súc rửa, giá trị đích của nồng độ clo trong bã được khử nước được làm khô được điều chỉnh, giá trị trong đó nồng độ clo của bã được khử nước sau quá trình súc rửa cần được làm giảm được xác định từ hàm lượng nước trong bã được khử nước, và bã được khử nước được súc rửa để tạo ra nồng độ clo trong bã được khử nước được làm giảm đến giá trị này hoặc nhỏ hơn.

Ví dụ, thậm chí trong trường hợp trong đó nồng độ clo trong hàm lượng chất rắn của bã được khử nước có thể gần bằng không, thì nồng độ clo trong tro bay sau khi làm khô có thể vượt quá 1% trong một số trường hợp vì nước trong bã được khử nước trước khi súc rửa bao gồm nước rửa đã qua sử dụng có hàm lượng cao tương đối của cặn bốc hơi tan được. Do đó, trong phương án này, bã được khử nước được súc rửa trong bước súc rửa để cho phép nồng độ clo trong toàn bộ bã được khử nước được làm giảm đến nồng độ clo mà thích hợp làm nguyên liệu thô cho xi măng. Sau bước súc rửa, nước súc rửa đã qua sử dụng được thải từ thiết bị phân tách rắn-lỏng 62 được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ như thùng chứa (không được thể hiện).

Tiếp theo, phương pháp để tái sử dụng nước rửa đã qua sử dụng trong bước trộn lần sẽ được mô tả. Sau đây, bước cấp nước rửa đã qua sử dụng hoặc nước súc rửa đã qua sử dụng vào thùng trộn 611 sẽ được gọi là bước tái sử dụng. Bước tái sử dụng có thể được thực hiện song song với bước phân tách rắn-lỏng hoặc bước súc rửa, hoặc có thể được thực hiện sau khi hoàn thành bước phân tách rắn-lỏng và bước súc rửa. Trong phương án này, trường hợp trong đó bước tái sử dụng được thực hiện sau khi hoàn thành bước phân tách rắn-lỏng và bước súc rửa sẽ được mô tả. Thiết bị lưu trữ trong đó nước rửa đã qua sử dụng thứ nhất được lưu trữ và thiết bị lưu trữ trong đó nước súc rửa đã qua sử dụng được lưu trữ đều được nối với đường tái sử dụng 65, và đường tái sử dụng 65 được thiết kế sao cho nước có thể được bơm thông qua đó từ mỗi thiết bị lưu trữ bằng bơm, mà không được thể hiện. Trong bước tái sử dụng, nước súc rửa đã qua sử dụng có thể được cấp vào thùng trộn 611 làm nước rửa trong trường hợp trong đó nước rửa đã qua sử dụng không nhiều. Ngoài ra, trong bước tái sử dụng, nước chưa xử lý để rửa còn có thể được cấp làm nước rửa.

Tro bay được thu gom bằng bộ phận thu gom tro bay P được chuyển vào

trong thùng trộn 611 rỗng, và nước rửa đã qua sử dụng thứ nhất được cấp vào đó để làm nước rửa thông qua đường tái sử dụng 65 để tạo ra tỷ lệ lỏng-rắn của nước rửa đối với tro bay bên trong thùng trộn 611 là 5 đến 10. Sau đó, quá trình tiếp tục đến bước trộn lẫn, tro bay và nước rửa mà là nước rửa đã qua sử dụng thứ nhất được khuấy bên trong thùng trộn 611 trong khoảng thời gian cụ thể, để tạo ra muối lẫn trong tro bay được tách rửa trong nước rửa, theo cách giống như trong quá trình rửa thứ nhất. Quá trình rửa này được gọi là quá trình rửa thứ hai, và nước rửa đã qua sử dụng thu được trong bước phân tách rắn-lỏng sau quá trình rửa thứ hai được gọi là nước rửa đã qua sử dụng thứ hai. Khi kết thúc quá trình rửa thứ hai, cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W được kiểm tra. Sau đó, quá trình rửa nêu trên được lặp lại cho đến khi cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W đạt đến 20% (hoặc 35% hoặc nhỏ hơn). Bước phân tách rắn-lỏng sau bước trộn lẫn và bước súc rửa là giống như bước phân tách rắn-lỏng và bước súc rửa được mô tả trên đây, và do đó phần mô tả cho bước này là không cần thiết.

Ví dụ, giả sử rằng bước trộn lẫn và bước súc rửa được thực hiện với tỷ lệ lỏng-rắn của nước rửa đối với tro bay được điều chỉnh đến 5, và tỷ lệ lỏng-rắn của nước súc rửa đối với tro bay được điều chỉnh đến 2,5, và cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W đạt đến 20% khi kết thúc quá trình rửa thứ năm. Trong trường hợp này, nếu nước chưa xử lý để rửa được sử dụng trong tất cả các quá trình rửa được thực hiện 5 lần, thì nước rửa được sử dụng sẽ là 37,5 lần $((5 + 2,5) \times 5)$ tro bay. Trái lại, trong trường hợp trong đó nước rửa đã qua sử dụng được tái sử dụng làm nước rửa trong tất cả các quá trình rửa được thực hiện 5 lần, như trong phương án này, nước rửa được sử dụng sẽ là 17,5 lần $(5 + 2,5 \times 5)$ tro bay. Từ ví dụ này có thể thấy rõ ràng, nước với lượng khoảng 20 lần tro bay có thể được tiết kiệm bằng cách tái sử dụng nước rửa đã qua sử dụng.

Ngoài ra, trong trường hợp sử dụng chất trung hòa natri làm chất trung hòa, độ hoàn tan của muối được tạo ra bởi quá trình trung hòa cao hơn trong trường hợp sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm thổ hoặc chất trung hòa chứa kim loại kiềm khác như kali, và do đó nước rửa đã qua sử dụng có thể được tái sử dụng cho đến khi cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W đạt đến 20% hoặc cao hơn và 35% hoặc nhỏ hơn. Do đó, số lần mà nước rửa đã qua sử dụng có thể được tái sử

dụng lớn hơn trong trường hợp sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm thổ hoặc chất trung hòa chứa kim loại kiềm khác như kali, và do đó nước rửa có thể còn tiết kiệm hơn nữa.

Trong bản mô tả này, trong tro bay được trung hòa bằng chất trung hòa natri, một lượng lớn natri clorua có mặt. Độ hoàn tan của natri clorua trong 100 ml của nước ở 20°C là khoảng 36 g, nhưng giới hạn trên của cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W được điều chỉnh đến 35% trên cơ sở sự có mặt của sulfat.

Nước rửa đã qua sử dụng trong đó cặn bốc hơi tan được vượt quá 35% được chuyển đến hệ thống tinh chế khác như bộ phận trung hòa thông qua đường thải 64 để được tinh chế. Theo một phương án khác, nước rửa đã qua sử dụng trong đó cặn bốc hơi tan được vượt quá 35% có thể được hóa rắn bằng quá trình bốc hơi. Trong trường hợp này, vì nước rửa đã qua sử dụng có nồng độ muối cao được hóa rắn bằng quá trình bốc hơi, nhiệt năng cần để hóa rắn bằng quá trình bốc hơi có thể được làm giảm, mà còn tạo ra lợi ích về mặt năng lượng, khi so với trường hợp trong đó nước rửa đã qua sử dụng có nồng độ muối thấp được hóa rắn bằng quá trình bốc hơi. Trong phương án này, vì chất trung hòa natri (mà giống như chất trung hòa chứa kim loại kiềm) được sử dụng, nên pH của nước rửa đã qua sử dụng thấp hơn trong trường hợp sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm thổ (xem, Fig. 3), và hóa chất cần đối với quá trình trung hòa của nước rửa đã qua sử dụng còn có thể được tiết kiệm.

Phương pháp rửa tro bay của phương án này như trên đây có các ưu điểm sau đây.

Người nộp đơn đã xác định được rằng, mặc dù các loại của vật chất như muối, chất trung hòa, và kim loại nặng được hòa tan trong nước rửa đã qua sử dụng thu được nhờ quá trình trộn lẫn nước rửa với tro bay mà được thu gom từ khí thải được trung hòa bằng chất trung hòa kiềm, không có vấn đề xảy ra nếu nó được tái sử dụng để rửa tro bay. Cụ thể hơn, người nộp đơn đã xác định được rằng nước rửa đã qua sử dụng có thể được sử dụng để rửa tro bay mà không phát sinh các vấn đề, vì vật chất hòa tan trong dung dịch hỗn hợp không được lắng đọng, và do đó các vấn đề như sự tắc đường dòng chảy bởi hiện tượng lắng đọng rất ít xảy ra, miễn là nồng độ của cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp của tro bay và nước rửa được duy trì thấp hơn giá trị cụ thể. Cụ thể hơn, phương pháp rửa tro bay theo sáng chế bao gồm: bước

trộn lẫn để trộn lẫn nước rửa với tro bay mà được thu gom từ khí thải được trung hòa bằng chất trung hòa kiềm; và bước phân tách rắn-lỏng để thu được bã được khử nước và nước rửa đã qua sử dụng bằng cách cho dung dịch hỗn hợp của tro bay và nước rửa vào quá trình phân tách rắn lỏng, trong đó trong bước trộn lẫn, nước rửa đã qua sử dụng được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa để tạo ra cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp ít nhất là 20%.

Theo phương pháp rửa tro bay của phương án này, mặc dù nước rửa đã qua sử dụng còn được làm đặc nếu nước rửa đã qua sử dụng thu được trong bước phân tách rắn-lỏng được tái sử dụng để rửa tro bay, tuy nhiên lượng nước rửa cần được cung cấp có thể được làm giảm trong phương pháp rửa tro bay có cách bố trí nêu trên, vì tro bay được rửa với nước rửa đã qua sử dụng để tạo ra cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W ít nhất là 20%, và do đó nước rửa đã qua sử dụng có thể được tái sử dụng làm nước rửa.

Ngoài ra, phương án nêu trên bao gồm bước tạo ra nồng độ của cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp của tro bay và nước rửa thu được trong bước trộn lẫn. Khi tro bay mà được thu gom từ khí thải được trung hòa bằng chất trung hòa kiềm được trộn lẫn với nước rửa, các loại của vật chất như muối và chất trung hòa được hòa tan trong dung dịch hỗn hợp ở nồng độ cao. Sau đó, nếu nước rửa đã qua sử dụng trong đó muối được hòa tan ở nồng độ cao được thải, thì cần một lượng lớn nước rửa, và năng lượng cần đối với quá trình tinh chế của nước thải cũng trở nên rất lớn. Tuy nhiên, cách bố trí nêu trên bao gồm bước tạo ra nồng độ của cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp, và do đó nước rửa đã qua sử dụng có thể được tái sử dụng để rửa tro bay, trong khi đó nồng độ của vật chất hòa tan trong dung dịch hỗn hợp được quan sát để tạo ra nồng độ của cặn bốc hơi tan được ít nhất là 20%, mà nằm trong phạm vi nồng độ trong đó cặn bốc hơi tan được được lắng đọng. Do đó, nước rửa đã qua sử dụng có thể được sử dụng trong khi đó nồng độ của nó được tăng một cách từ từ, và do đó nước rửa đã qua sử dụng có thể được sử dụng một cách hữu hiệu đến mức tối ưu trong khi đó ngăn ngừa sự thải của nước rửa đã qua sử dụng vốn hữu dụng làm nước rửa.

Ngoài ra, trong phương án nêu trên, tro bay được sử dụng trong bước trộn lẫn là tro bay không được rửa được thu gom từ khí thải. Theo cách bố trí này, tro bay

được sử dụng trong bước trộn lẫn là tro bay không được rửa được thu gom từ khí thải. Do đó, nước rửa đã qua sử dụng có thể thu được bằng cách cho dung dịch hỗn hợp của tro bay không được rửa và nước rửa thu được trong bước trộn lẫn vào quá trình phân tách rắn lỏng, và nước rửa đã qua sử dụng có thể được tái sử dụng làm một phần của nước rửa trong bước trộn lẫn. Do đó, nước chứa một lượng lớn tạp chất và nói chung được xử lý như nước thải (mà không thích hợp đối với việc tái sử dụng) cũng có thể được sử dụng, và do đó lượng nước được sử dụng để rửa tro bay có thể được làm giảm. Ngoài ra, vì nước nói chung được xử lý như nước thải có thể được sử dụng một cách hữu hiệu đến mức tối ưu, nên lượng tải để xử lý nước thải có thể được làm giảm tương đối thậm chí trong trường hợp trong đó tổng lượng nước này không được tái sử dụng và một phần của nó được tùy ý sử dụng.

Ngoài ra, trong phương án nêu trên, chất trung hòa chứa kim loại kiềm được sử dụng làm chất trung hòa kiềm. Theo cách bố trí này, chất trung hòa chứa kim loại kiềm được sử dụng làm chất trung hòa kiềm, và do đó pH của nước rửa đã qua sử dụng có thể được làm giảm đến mức thấp. Do đó, lượng hóa chất cần để trung hòa nước rửa đã qua sử dụng được làm giảm, và nước rửa đã qua sử dụng được trung hòa một cách dễ dàng.

Ngoài ra, trong phương án nêu trên, chất trung hòa natri được sử dụng làm chất trung hòa chứa kim loại kiềm, và trong bước trộn lẫn, nước rửa đã qua sử dụng được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa để tạo ra cạn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp là 20% hoặc cao hơn và 35% hoặc nhỏ hơn. Theo cách bố trí này, muối được tạo ra khi bằng cách sử dụng chất trung hòa natri trong số các chất trung hòa chứa kim loại kiềm dễ tan trong nước hơn muối được tạo ra khi bằng cách sử dụng các chất trung hòa chứa kim loại kiềm khác như kali (độ hoàn tan trong nước cao hơn). Do đó, khi cạn bốc hơi tan được là 35% hoặc nhỏ hơn, tro bay có thể được rửa với nước rửa đã qua sử dụng, trong khi đó hầu như không gây ra hiện tượng lắng đọng của vật chất hòa tan. Do đó, theo cách bố trí này, tro bay có thể được rửa trong khi đó hầu như không gây ra hiện tượng lắng đọng của vật chất hòa tan, và đồng thời nồng độ của cạn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W được duy trì cao. Do đó, nước rửa đã qua sử dụng có thể được tái sử dụng một cách hiệu quả.

Trong phương án nêu trên, phương pháp rửa tro bay còn bao gồm bước súc

rửa để súc rửa bã được khử nước. Vì cách bố trí này bao gồm bước súc rửa để súc rửa bã được khử nước, nên bã được khử nước có thể có các đặc tính này như là thích hợp đối với việc tái sử dụng, ví dụ, làm nguyên liệu thô cho xi măng.

Ngoài ra, trong phương án nêu trên, trong bước trộn lẫn, nước súc rửa đã qua sử dụng được sử dụng để súc rửa bã được khử nước trong bước súc rửa được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa. Theo cách bố trí này, nước súc rửa đã qua sử dụng được sử dụng trong bước súc rửa có thể được sử dụng để rửa tro bay, và do đó nước súc rửa đã qua sử dụng có thể được sử dụng một cách hiệu quả.

Như được mô tả trên đây, phương án này có thể tạo ra phương pháp rửa tro bay có thể làm giảm lượng nước rửa cần được cung cấp để rửa tro bay.

Trong phương án nêu trên, trong trường hợp sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm làm chất trung hòa, pH của nước rửa đã qua sử dụng có thể được làm giảm nhiều hơn trong trường hợp sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm thổ làm chất trung hòa. Cụ thể hơn, như được thể hiện trong Fig. 3, có thể thấy rằng, khi tro natri hydrocacbonat được trung hòa bằng natri hydrocacbonat so với tro vôi tôi được trung hòa bằng vôi tôi, pH của nước rửa (hoặc nước rửa đã qua sử dụng) của tro natri hydrocacbonat thấp hơn pH của nước rửa (hoặc nước rửa đã qua sử dụng) của tro vôi tôi, từ khi bắt đầu đến khi kết thúc khuấy. Rõ ràng là, từ Fig. 3, vì pH của nước rửa đã qua sử dụng có thể được làm giảm đến mức thấp bằng cách sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm, nên lượng hóa chất cần để trung hòa nước rửa đã qua sử dụng còn có thể được làm giảm, và tải trọng đối với quá trình trung hòa còn có thể được làm giảm. Trong Fig. 3, tỷ lệ lỏng-rắn được điều chỉnh đến 7,5 (nước rửa là 5 lần, và nước súc rửa là 2,5 lần).

Ngoài ra, như được thể hiện trong Fig. 4, trong phương án nêu trên, tốc độ hòa tan của muối trong nước rửa cao hơn trong trường hợp sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm làm chất trung hòa hơn trong trường hợp sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm thổ làm chất trung hòa. Do đó, bước trộn lẫn có thể được rút ngắn bằng cách sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm làm chất trung hòa, và hiệu suất rửa tro bay có thể được làm tăng. Cụ thể hơn, độ dẫn điện của nước rửa (hoặc nước rửa đã qua sử dụng) của tro natri hydrocacbonat vượt quá 9 S/m về cơ bản đồng thời với khi bắt đầu khuấy và sau đó tăng nhẹ. Từ đó có thể thấy rằng, trong trường hợp

của rửa tro natri hydrocacbonat, muối hầu như được tách rửa gần như đồng thời với thời điểm bắt đầu khuấy. Trái lại, độ dẫn điện của nước rửa (hoặc nước rửa đã qua sử dụng) của tro vôi tôi tăng dần trong 20 phút sau khi khuấy. Từ đó có thể thấy rằng, trong trường hợp của rửa tro vôi tôi, mất nhiều thời gian để tách rửa muối. Theo cách này, muối kim loại kiềm được hòa tan trong nước nhanh hơn so với muối kim loại kiềm thổ, và do đó bước trộn lẫn có thể được rút ngắn khi bằng cách sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm làm chất trung hòa.

Ngoài ra, trong phương án nêu trên, tỷ lệ khử muối có thể được làm tăng bằng cách sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm làm chất trung hòa cao hơn trong trường hợp sử dụng chất trung hòa chứa kim loại kiềm thổ làm chất trung hòa. Cụ thể hơn, như được thể hiện trong Fig. 5, kết quả của việc rửa tro natri hydrocacbonat và tro vôi tôi là ở tỷ lệ lỏng-rắn giống nhau, trong khi đó tăng tỷ lệ lỏng-rắn đến 7,5 lần (nước rửa là 5 lần, và nước súc rửa là 2,5 lần), 10 lần (nước rửa là 5 lần, và nước súc rửa là 5 lần), 12,5 lần (nước rửa là 10 lần, và nước súc rửa là 2,5 lần), và 15 lần (nước rửa là 10 lần, và nước súc rửa là 5 lần), đã quan sát thấy rằng tỷ lệ khử muối của tro natri hydrocacbonat cao hơn tỷ lệ khử muối của tro vôi tôi ở tỷ lệ lỏng-rắn bất kỳ, và tro natri hydrocacbonat có tỷ lệ khử muối cao thậm chí ở tỷ lệ lỏng-rắn thấp. Rõ ràng là từ Fig. 5, trong trường hợp sử dụng tro natri hydrocacbonat, tỷ lệ khử muối cao thu được thậm chí ở tỷ lệ lỏng-rắn thấp, và do đó kích thước của thùng trộn 611 có thể được làm giảm. Trong phương án này, tỷ lệ khử muối $Z\%$ được xác định bằng công thức sau đây, trong đó nồng độ clo của tro bay trước khi rửa được gọi là $B\%$, và nồng độ clo của tro bay sau khi rửa được gọi là $C\%$.

$$Z = ((B - C)/B) \cdot 100$$

Phương pháp rửa tro bay của sáng chế không bị giới hạn ở phương án nêu trên. Ngoài ra, các hiệu quả vận hành bằng phương pháp rửa tro bay theo sáng chế không bị giới hạn ở các hiệu quả được đề cập trên đây. Ngoài ra, rõ ràng là có thể thực hiện được các biến đổi khác nhau đối với phương pháp rửa tro bay theo sáng chế mà không nằm ngoài bản chất chính của sáng chế.

Phương án nêu trên được mô tả bằng cách tham chiếu đến, ví dụ, trường hợp trong đó phương pháp rửa tro bay được thực hiện để rửa tro bay được tạo ra trong hệ thống thiết bị đốt chất thải 100. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án

này. Phương pháp rửa tro bay theo sáng chế có thể được thực hiện trong các hệ thống khác nhau có quá trình đốt như nhà máy điện đốt than.

Nước súc rửa đã qua sử dụng còn có thể được tái sử dụng làm nước súc rửa, mặc dù không có bất kỳ nội dung cụ thể nào trong phương án nêu trên.

Phương án nêu trên được mô tả bằng cách tham chiếu đến, ví dụ, trường hợp trong đó nước rửa đã qua sử dụng và nước súc rửa đã qua sử dụng được tái sử dụng bằng được cấp vào bộ phận trộn lẫn 61. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở phương án này. Nước rửa đã qua sử dụng và nước súc rửa đã qua sử dụng có thể được tái sử dụng bằng được cấp vào bộ phận trộn lẫn của thiết bị rửa tro bay khác hoặc có thể được tái sử dụng trong hệ thống thiết bị đốt chất thải khác.

Bộ phận trộn lẫn 61 có thể bao gồm thiết bị được thiết kế để đo nồng độ của cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W, sao cho người vận hành được thông báo rằng nồng độ của cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp W đạt đến giá trị cụ thể, mặc dù không có bất kỳ nội dung cụ thể nào trong phương án nêu trên.

Danh mục số chỉ dẫn

100: Hệ thống thiết bị đốt chất thải

1: Lò đốt

2: Nồi hơi

3: Bộ hâm nóng

4: Tháp làm mát

5: Thiết bị loại bỏ bụi

6: Thiết bị rửa tro bay

7: Bộ cấp chất trung hòa

61: Bộ phận trộn lẫn

611: Thùng trộn

612: Thiết bị khuấy

62: Thiết bị phân tách rắn-lỏng

621: Bộ phận làm đặc

622: Bộ phận thu hồi chất lỏng

63: Đường thải bã được khử nước

64: Đường thải

65: Đường tái sử dụng

66: Bơm

67: Ống dẫn vận chuyển

671: Ống dẫn phía trước

672: Ống dẫn phía sau

68: Đường cấp nước súc rửa

A: Khí thải

B: Bã được khử nước

C: Nước rửa đã qua sử dụng hoặc nước súc rửa đã qua sử dụng

D: Nước chưa xử lý để rửa

E: Nước súc rửa

P: Bộ phận thu gom tro bay.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp rửa tro bay, phương pháp này bao gồm các bước:

bước trộn lẫn để trộn lẫn tro bay được thu gom từ khí thải được trung hòa bằng chất trung hòa kiềm, với nước rửa;

bước tạo ra nồng độ của cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp của tro bay và nước rửa thu được trong bước trộn lẫn; và

bước phân tách rắn lỏng để phân tách rắn lỏng dung dịch hỗn hợp để nhờ đó thu được bã được khử nước và nước rửa đã qua sử dụng, trong đó:

trong bước trộn lẫn, nước rửa đã qua sử dụng (ngoại trừ nước thu được bằng cách rửa bã được khử nước) được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa cho đến khi cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp đạt ít nhất là 20%.

2. Phương pháp rửa tro bay theo điểm 1, trong đó chất trung hòa chứa kim loại kiềm được sử dụng làm chất trung hòa kiềm.

3. Phương pháp rửa tro bay theo điểm 2, trong đó:

chất trung hòa natri được sử dụng làm chất trung hòa gồm có kim loại kiềm, và

trong bước trộn lẫn, nước rửa đã qua sử dụng được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa để tạo ra cặn bốc hơi tan được trong dung dịch hỗn hợp là 20% hoặc cao hơn và 35% hoặc nhỏ hơn.

4. Phương pháp rửa tro bay theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm: bước súc rửa để súc rửa bã được khử nước.

5. Phương pháp rửa tro bay theo điểm 4, trong đó trong bước trộn lẫn, nước súc rửa đã qua sử dụng được sử dụng để súc rửa bã được khử nước trong bước súc rửa được tái sử dụng làm ít nhất một phần của nước rửa.

FIG.1

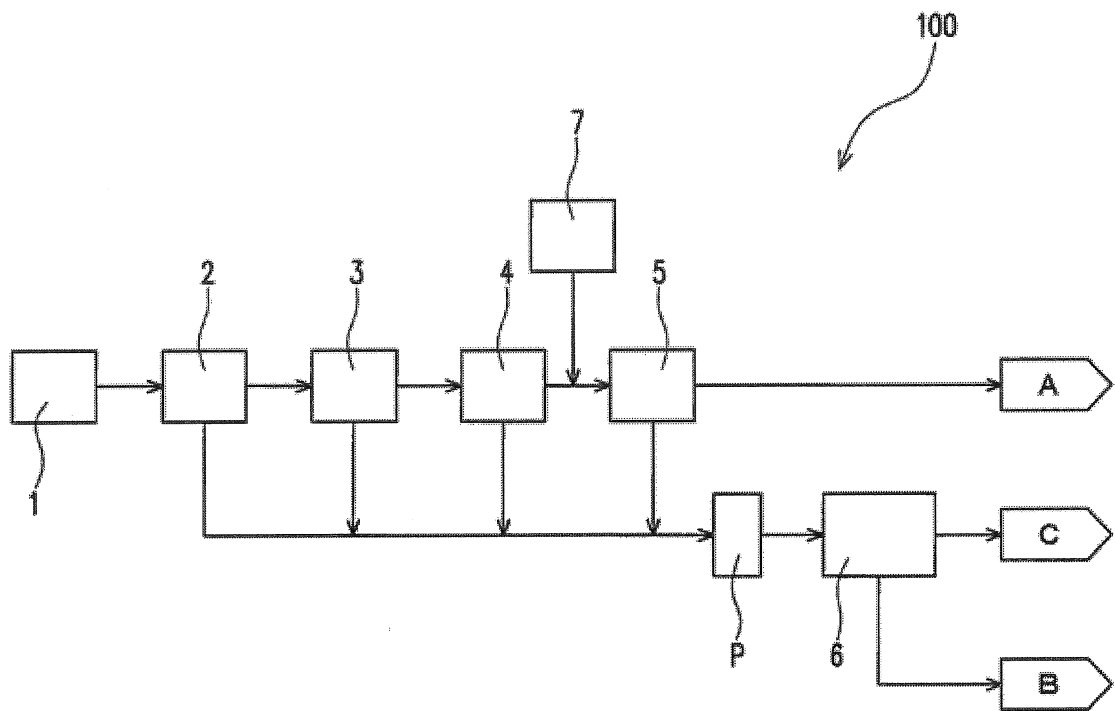


FIG. 2

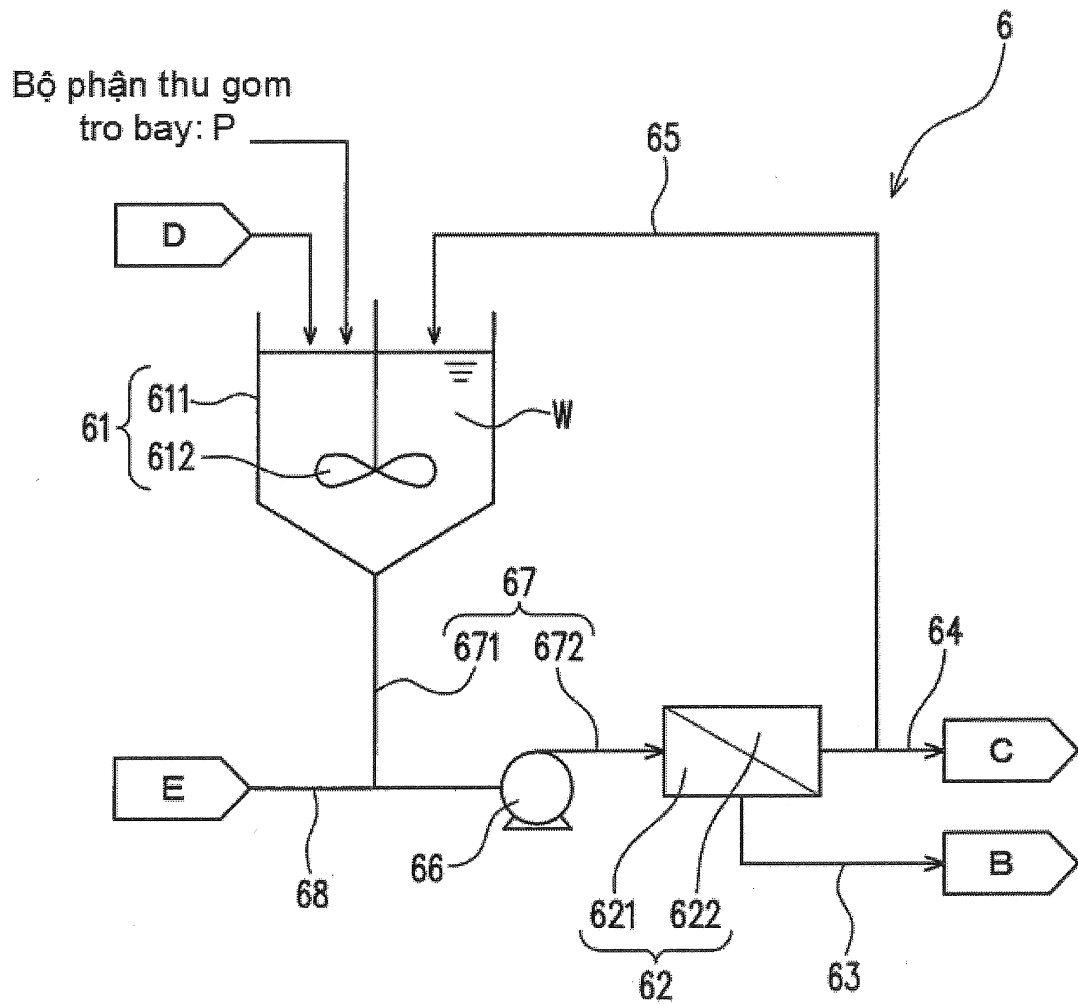


FIG.3

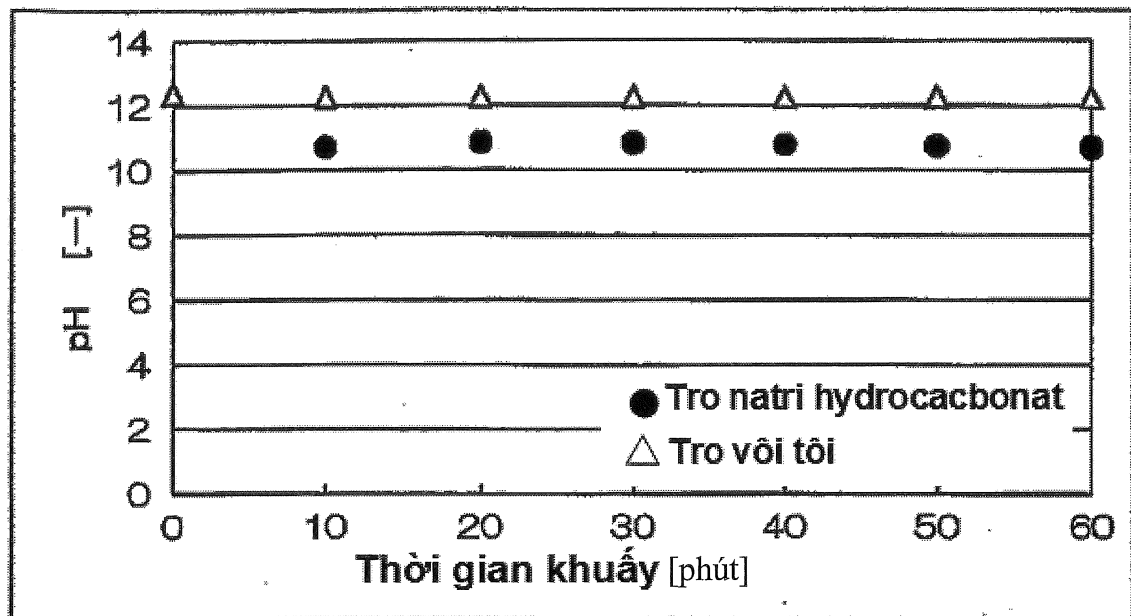


FIG.4

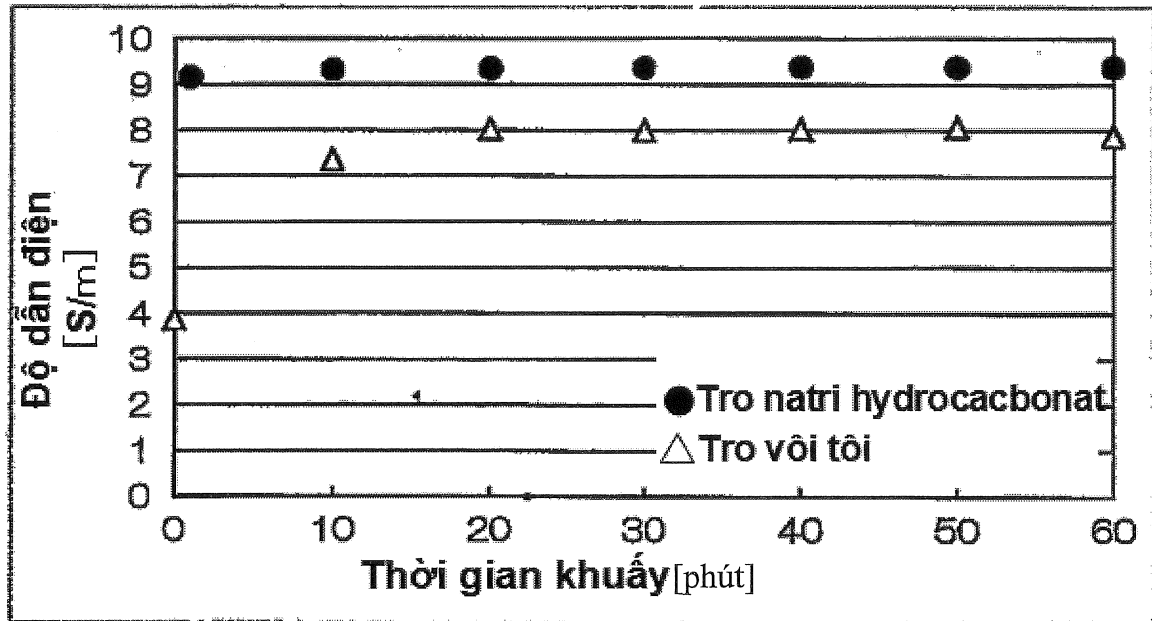


FIG.5

