



(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)



1-0045761

(51)^{2020.01} **B01J 20/04; B01J 20/30; B01D 53/50; (13) B**
B01D 53/83

(21) 1-2021-07791

(22) 01/08/2019

(86) PCT/JP2019/030140 01/08/2019

(87) WO2021/019754 04/02/2021

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/04/2022 409A

(73) TAIHEIYO ENGINEERING CORPORATION (JP)

2-17-12, Kiba, Koto-ku, Tokyo 1350042, Japan

(72) YAMAMOTO Yasushi (JP).

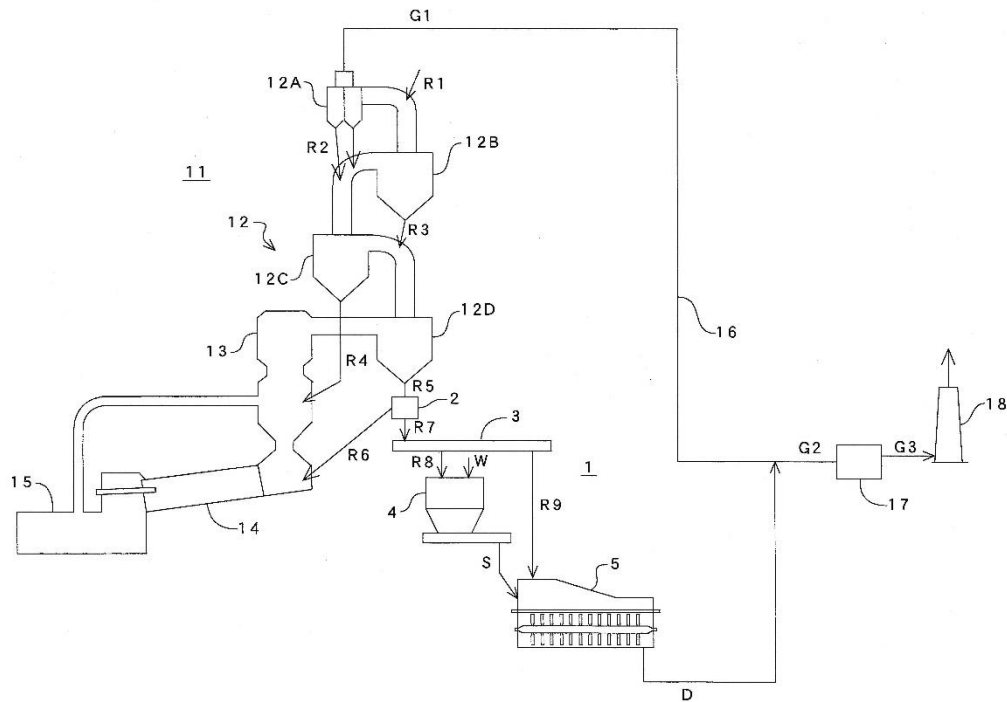
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHẤT KHỬ LƯU HUỖNH VÀ PHƯƠNG PHÁP
KHỬ LƯU HUỖNH CHO KHÍ THẢI Lò NUNG XI MĂNG

(21) 1-2021-07791

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh trong đó đạt được khả năng xử lý tốt; hàm lượng nước được điều chỉnh một cách dễ dàng; và sự thay đổi về tỷ lệ tôi của CaO có thể được giữ ở mức nhỏ, cũng như phương pháp khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng. Thiết bị (1) để sản xuất chất khử lưu huỳnh bao gồm: cơ cấu rút (2) để rút nguyên liệu làm xi măng (R5) đi ra từ xyclon thấp nhất (12D) của lò nung sơ bộ (12) của thiết bị đốt xi măng (11) hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đi ra từ xyclon nung sơ bộ của thiết bị đốt xi măng có hàm lượng canxi oxit (CaO) là 40% theo khối lượng hoặc cao hơn; phương tiện phân chia (3) để chia nguyên liệu làm xi măng (R7) hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã được rút ra thành hai phần; bể hòa tan (4) để bổ sung nước (W) vào một phần (R8) của các phần nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã chia để làm nguội nó và đồng thời chuyển nó thành dạng bùn; và cơ cấu sấy trộn (5) để trộn bùn với phần còn lại (R9) của các phần nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã chia để thúc đẩy việc tôi canxi oxit trong nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ trong khí quyển hơi ẩm có lượng nước bay hơi và làm khô nguyên liệu làm xi măng đã tôi hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ, và v.v.

FIG.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh ra khỏi nguyên liệu làm xi măng, và phương pháp khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng sử dụng chất khử lưu huỳnh sản xuất được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khí SO_x được tạo ra do việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch chứa lưu huỳnh (S) phản ứng với canxi (Ca) có trong nguyên liệu làm xi măng và được cố định trong clanhke dưới dạng khoáng clanhke, sao cho các nồng độ SO_x trong khí xả lò nung sơ bộ và khí xả từ ống khói là rất thấp.

Để giảm hơn nữa lượng khí SO_x phát ra từ khí đi ra từ ống khói, canxi oxit (CaO) trong nguyên liệu làm xi măng được tôi và được sử dụng làm chất khử lưu huỳnh. Đồng thời, có phương pháp chuyển nguyên liệu làm xi măng thành dạng bùn và phun nó vào khí thải lò nung xi măng, nhưng có vấn đề là vòi phun bị tắc nghẽn và v.v.

Cũng có phương pháp điều chỉnh hàm lượng nước của nguyên liệu làm xi măng sao cho nguyên liệu làm xi măng như là chất khử lưu huỳnh trở thành dạng bột, nhưng không dễ để điều chỉnh hàm lượng nước. Đồng thời, có vấn đề là tỷ lệ tôi của CaO thay đổi và khả năng xử lý bị kém đi khi bột được tạo ra.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Sáng chế đã được thực hiện trên cơ sở xem xét các vấn đề được đề cập ở trên trong các giải pháp kỹ thuật đã biết, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh trong đó đạt được khả năng xử lý tốt; hàm lượng nước được điều chỉnh một cách dễ dàng; và sự thay đổi về tỷ lệ tôi của CaO có thể được giữ ở mức nhỏ, cũng như phương pháp khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng.

Giải pháp để giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, phương pháp sản xuất chất khử lưu huỳnh theo sáng chế khác biệt ở chỗ bao gồm các bước: rút nguyên liệu làm xi măng xả ra từ xyclon thấp nhất của lò nung sơ bộ của thiết bị đốt xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đi ra từ xyclon nung sơ bộ của thiết bị đốt xi măng có hàm lượng canxi oxit (CaO) là 40% theo khối lượng hoặc cao hơn; chia nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã được rút ra thành hai phần; bổ sung nước vào một trong các phần nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã chia để làm nguội nó và đồng thời chuyển nó thành dạng bùn để thúc đẩy quá trình tôi; và trộn bùn với phần nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã chia còn lại để thúc đẩy việc tôi canxi oxit trong nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ trong khí quyển hơi nước có hàm lượng nước bay hơi và làm khô nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã tôi. Hơn nữa, sau khi chuyển thành dạng bùn và lưu trong bể, bùn với hàm lượng nước không đổi có thể được thải ra một cách định lượng.

Với sáng chế, chỉ bổ sung nước vào một trong các phần nguyên liệu làm xi măng đã chia hoặc tương tự để làm nguội nó và đồng thời chuyển nó thành dạng bùn và trộn bùn với phần nguyên liệu làm xi măng đã chia còn lại hoặc tương tự cho phép hàm lượng nước được điều chỉnh một cách dễ dàng; sự thay đổi tỷ lệ tôi của CaO trong quá trình tạo bột là nhỏ, và chất khử lưu huỳnh dạng bột có khả năng xử lý tốt được sản xuất.

Theo phương pháp sản xuất chất khử lưu huỳnh ở trên, việc điều chỉnh hàm lượng nước của bùn là 35% theo khối lượng hoặc thấp hơn cho phép lượng nguyên liệu làm xi măng được trộn trong bùn được giảm thiểu đến mức nhỏ nhất, và tổn thất nhiệt được giảm thiểu đến mức nhỏ nhất.

Đồng thời, việc điều chỉnh hàm lượng nước của nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ khô đến 10% theo khối lượng hoặc thấp hơn có thể duy trì khả năng xử lý tốt.

Hơn nữa, phương pháp khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng theo sáng chế khác biệt ở chỗ bao gồm bước cấp ngay hơi và nguyên liệu đã tôi thu được bằng phương pháp sản xuất chất khử lưu huỳnh ở trên vào cửa ra của lò nung sơ bộ của thiết

bị đốt xi măng hoặc cửa vào của bộ thu gom bụi để loại bỏ bụi ra khỏi khí xả của lò nung sơ bộ. Với điều đó, chất khử lưu huỳnh sản xuất được có thể được sử dụng để khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng.

Hơn nữa, có thể lưu nguyên liệu đã tôi thu được bằng phương pháp sản xuất chất khử lưu huỳnh ở trên, và cấp định lượng nguyên liệu đã tôi vào cửa ra của lò nung sơ bộ của thiết bị đốt xi măng hoặc cửa vào của bộ thu gom bụi để loại bỏ bụi ra khỏi khí xả của lò nung sơ bộ.

Việc điều chỉnh lượng nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã được rút ra sao cho tỷ lệ mol (CaO của nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu nung sơ bộ đã được rút ra)/(SO_2 của khí xả lò nung sơ bộ) là 2 hoặc cao hơn và 100 hoặc thấp hơn cho phép tối ưu lượng vật liệu theo nồng độ SO_2 của khí thải lò nung xi măng để được rút và tổn thất nhiệt được giảm thiểu đến mức nhỏ nhất có xét đến hiệu quả kinh tế.

Cũng có thể điều chỉnh lượng nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã được rút ra theo nồng độ SO_x trong khí xả lò nung sơ bộ để giảm thiểu tổn thất nhiệt đến mức nhỏ nhất.

Đồng thời, thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh theo sáng chế khác biệt ở chỗ bao gồm: cơ cấu rút để rút nguyên liệu làm xi măng xả ra từ xyclon thấp nhất của lò nung sơ bộ của thiết bị đốt xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đi ra từ xyclon nung sơ bộ của thiết bị đốt xi măng có hàm lượng canxi oxit (CaO) là 40% theo khối lượng hoặc cao hơn; phương tiện phân chia để chia nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã được rút ra thành hai phần; bể hòa tan để bổ sung nước vào một trong các phần nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã chia để làm nguội nó và đồng thời chuyển nó thành dạng bùn; và cơ cấu sấy trộn để trộn bùn với phần nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã chia còn lại để thúc đẩy việc tôi canxi oxit trong nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ trong khí quyển hơi nước có hàm lượng nước bay hơi và làm khô nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã tôi.

Theo sáng chế, chỉ việc điều chỉnh nhiệt độ cửa ra của cơ cấu sấy trộn cho phép hàm lượng nước được điều chỉnh một cách dễ dàng; sự thay đổi tỷ lệ tôi của CaO trong quá trình bột hóa là nhỏ; và chất khử lưu huỳnh dạng bột có khả năng xử lý tốt được sản xuất.

Việc thiết lập nhiệt độ cửa ra của cơ cấu sấy trộn là 105°C hoặc cao hơn cho phép hàm lượng nước của vật liệu khô thấp hơn 10 % theo khối lượng và cho phép thu được chất khử lưu huỳnh có khả năng xử lý tốt và khả năng phân tán thích hợp trong khí.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Như được mô tả ở trên, theo sáng chế, có thể đề xuất phương pháp và thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh trong đó đạt được khả năng xử lý tốt; hàm lượng nước được điều chỉnh một cách dễ dàng; và sự thay đổi về tỷ lệ tôi của CaO có thể được giữ ở mức nhỏ, cũng như phương pháp khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối tổng thể thể hiện thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối tổng thể thể hiện thiết bị kiểm tra hiệu quả khử lưu huỳnh của chất khử lưu huỳnh theo sáng chế.

Fig.3 là đồ thị thể hiện kết quả kiểm tra hiệu quả khử lưu huỳnh của chất khử lưu huỳnh theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo, phương án theo sáng chế sẽ được giải thích chi tiết có dựa trên các hình vẽ.

Fig.1 thể hiện thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh theo phương án của sáng chế, và thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh 1 được lắp vào thiết bị đốt xi măng 11.

Thiết bị đốt xi măng 11 bao gồm lò nung sơ bộ 12, lò nung 13, lò nung xi măng 14, cơ cấu làm nguội clanhke 15, và các bộ phận khác. Nguyên liệu làm xi măng R1 được nạp vào lò nung sơ bộ 12 từ hệ thống cấp nguyên liệu được nung sơ bộ trong

lò nung sơ bộ 12, nung trong lò nung 13, và đốt cháy trong lò nung xi măng 14 để sản xuất clanhke, sau đó clanhke sản xuất được để làm nguội trong cơ cấu làm nguội clanhke 15.

Lò nung sơ bộ 12 gồm có bốn phân đoạn xyclon từ 12A đến 12D. Nguyên liệu làm xi măng R1 được nạp vào ống dẫn vào của xyclon cao nhất 12A được nung sơ bộ trong các xyclon 12B và 12C, và nguyên liệu đã được nung sơ bộ R4 đi ra từ xyclon 12C được nung trong lò nung 13, sau đó được cấp vào lò nung xi măng 14 thông qua xyclon thấp nhất 12D.

Mặt khác, khí xả G1 từ lò nung sơ bộ 12 đi qua thông qua quạt xả, cơ cấu nghiền nguyên liệu, và các bộ phận khác, và bụi có trong khí xả G1 được loại bỏ bởi bộ thu gom bụi 17 như bộ lọc bụi tĩnh điện và bộ lọc túi, và cuối cùng thoát ra khỏi ống khói 18 vào khí quyển.

Thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh 1 bao gồm cơ cấu rút 2 mà rút nguyên liệu làm xi măng R5 đi ra từ xyclon thấp nhất 12D của lò nung sơ bộ 12 của thiết bị đốt xi măng 11; phương tiện phân chia 3 mà phân chia nguyên liệu làm xi măng đã được rút ra R7 thành hai phần; bể hòa tan để bổ sung nước W vào phần R8 trong số các phần nguyên liệu làm xi măng đã chia để làm nguội và đồng thời chuyển nó thành dạng bùn; và cơ cấu sấy trộn 5 để trộn bùn S với phần R9 trong số các phần nguyên liệu làm xi măng đã chia để thúc đẩy việc tôi CaO trong nguyên liệu làm xi măng trong khí quyển hơi nước mà hàm lượng nước bay hơi và làm khô nguyên liệu làm xi măng đã tôi.

Kết cấu của cơ cấu rút 2 không bị giới hạn miễn là phần R7 của nguyên liệu làm xi măng R5 đi ra từ xyclon thấp nhất 12D của lò nung sơ bộ 12 có thể được rút, và cơ cấu có van điều tiết và cơ cấu chuyển kiểu chảy tràn có thể được sử dụng.

Hơn nữa, miễn là nguyên liệu làm xi măng R7 được rút với cơ cấu rút 2 có thể được chia thành hai phần, kết cấu của phương tiện phân chia 3 không bị giới hạn, và van điều tiết, cơ cấu chuyển, hoặc tương tự có thể được sử dụng.

Đối với bể hòa tan 4, loại sử dụng cánh khuấy mà quay tròn sao cho phần nguyên liệu làm xi măng đã chia R8 và nước W có thể được trộn một cách hiệu quả và khuấy có thể được sử dụng, và bể hòa tan 4, được bố trí vào phần dưới với cơ cấu

chuyển để vận chuyển bùn S. Hơn nữa, sau khi bùn được tạo ra, bể chứa có thể được bố trí để chiết tách định lượng bùn với hàm lượng nước không đổi.

Đối với cơ cấu sấy trộn 5, máy trộn guồng xoắn hoặc tương tự có thể được sử dụng. Trong máy trộn guồng xoắn có hai trục quay với số lượng lớn các cánh được tạo hình quạt được lắp trong thùng chứa nằm ngang theo các hướng đối diện nhau, và bùn S từ bể hòa tan 4 và nguyên liệu làm xi măng R9 được trộn với nhau và được vận chuyển. Khi sử dụng máy trộn guồng xoắn, tốt hơn là sử dụng phễu ở phần trên của máy trộn guồng xoắn để làm giảm áp suất sinh ra khi hơi nước bay hơi sao cho bên trong máy trộn guồng xoắn không có áp suất dương.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất chất khử lưu huỳnh và phương pháp khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng theo sáng chế sử dụng thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh 1 sẽ được mô tả có dựa trên Fig.1.

Trong quá trình hoạt động của thiết bị đốt xi măng 11, nguyên liệu làm xi măng R5 đi ra từ xyclon thấp nhất 12D được rút ra bằng cơ cấu rút 2. Nguyên liệu làm xi măng R6 mà không được rút ra được cấp trực tiếp vào lò nung xi măng 14. Lượng nguyên liệu làm xi măng R5 được rút bởi cơ cấu rút 2 được điều chỉnh sao cho tỷ lệ mol (CaO của nguyên liệu làm xi măng R5)/(SO_2 của khí xả lò nung sơ bộ G1) là 2 hoặc cao hơn và 100 hoặc thấp hơn. Hơn nữa, lượng nguyên liệu làm xi măng R5 được rút có thể được điều chỉnh theo nồng độ SO_x của khí xả lò nung sơ bộ G1 được đo với bộ phân tích khí.

Nguyên liệu làm xi măng R7 được rút ra với cơ cấu rút 2 được chia thành hai phần với phương tiện phân chia 3, phần nguyên liệu làm xi măng R8 được cấp vào bể hòa tan 4, nước W được bổ sung vào nguyên liệu làm xi măng R8 để làm nguội nó, và đồng thời, nó được bùn hóa. Đồng thời, phản ứng hydrat hóa của CaO được thúc đẩy một cách chắc chắn trong nước dư trong bể hòa tan 4. Hàm lượng nước của bùn S trong bể hòa tan 4 được điều chỉnh đến 35% theo khối lượng hoặc thấp hơn.

Tiếp theo, bùn S đi ra từ bể hòa tan 4 và phần nguyên liệu làm xi măng khác R9 được chia thành hai phần với phương tiện phân chia 3 được cấp vào cơ cấu sấy trộn 5; cả hai phần này được vận chuyển trong khi được trộn; nhiệt độ cửa ra của cơ cấu sấy

trộn 5 được đặt là 105°C hoặc cao hơn; và lượng nước dư được bổ sung vào bể hòa tan 4 được trộn và được làm khô đến 105°C hoặc cao hơn sử dụng nhiệt được xử lý bởi nguyên liệu làm xi măng R9 để tạo ra bột. Hơn nữa, trong cơ cấu sấy trộn 5, các phần nguyên liệu làm xi măng R8 và R9 được kèm theo nước bay hơi để thúc đẩy việc tôi CaO trong các phần nguyên liệu làm xi măng R8 và R9, và hàm lượng nước của nguyên liệu làm xi măng đã tôi trở thành 10% theo khối lượng hoặc thấp hơn để thu được chất khử lưu huỳnh D.

Chất khử lưu huỳnh D thu được như được mô tả ở trên có thể được bổ sung vào ống dẫn khí xả 16 đi lên đến cửa vào của bộ thu gom bụi 17 của thiết bị đốt xi măng 11 để khử lưu huỳnh cho khí xả lò nung sơ bộ G1. Hơn nữa, chất khử lưu huỳnh D có thể được lưu tạm thời và sau đó được nạp định lượng vào trong ống dẫn khí xả 16 tại cửa ra của lò nung sơ bộ 12 hoặc cửa vào của bộ thu gom bụi 17 theo nồng độ SO_x trong khí xả lò nung sơ bộ G1.

Với sáng chế, vì chất khử lưu huỳnh dạng bột D được sử dụng, khả năng xử lý là tốt, và hàm lượng nước có thể được điều chỉnh một cách dễ dàng chỉ bằng cách điều khiển nhiệt độ cửa ra của cơ cấu sấy trộn 5, và sự thay đổi về tỷ lệ tôi của CaO trong quá trình bột hóa có thể được ngăn chặn ở mức độ nhỏ.

Theo phương án ở trên, chất khử lưu huỳnh D được sản xuất sử dụng nguyên liệu làm xi măng R5 đi ra từ xyclon thấp nhất 12D, nhưng nguyên liệu đã được nung sơ bộ với hàm lượng CaO là 40% theo khối lượng hoặc cao hơn đi ra từ xyclon của lò nung sơ bộ 12 cũng có thể được sử dụng.

Tiếp theo, ví dụ thử nghiệm theo sáng chế sẽ được mô tả.

(1) Sản xuất chất khử lưu huỳnh

40 g nguyên liệu đáy được nung sơ bộ đến 850°C (tương ứng với nguyên liệu làm xi măng R7 được rút) được hòa tan trong 185 g nước để tạo ra bùn, và sau đó 160 g nguyên liệu đáy được nung sơ bộ đến 850°C được bổ sung và được trộn và làm khô ở nhiệt độ 105°C. Mẫu này được đo hàm lượng canxi hydroxit và canxi cacbonat dưới các điều kiện dưới đây với thiết bị đo thiết bị đo đồng thời nhiệt trọng lượng vi sai TG/DTA6300 do Seiko Instruments Inc. sản xuất.

Phạm vi nhiệt độ: từ nhiệt độ phòng đến 1000°C,

Tốc độ tăng nhiệt độ: 10°C/phút

Khí quyển: Khí nito

Mẫu chuẩn: Nhôm oxit

Trong mẫu này, sự giảm khối lượng kèm theo đỉnh hấp thụ nhiệt được xác nhận trong vùng lân cận 450°C và trong phạm vi từ 600 đến 700°C. Có thể xem xét rằng các nhiệt độ quanh 450°C này được xuất phát từ sự dehydrat hóa canxi hydroxit và phạm vi nhiệt độ từ 600 đến 700°C xuất phát từ sự decarboxylat hóa của canxi cacbonat, và các hàm lượng canxi hydroxit và canxi cacbonat được tính toán từ tỷ lệ giảm khối lượng này. Kết quả là, hàm lượng canxi hydroxit là 35,32% và hàm lượng canxi cacbonat là 3,23%. Từ điều này, có thể thấy rằng chất khử lưu huỳnh có thể được sản xuất với cơ cấu sấy trộn 5.

(2) Hiệu quả khử lưu huỳnh

(a) Quy trình kiểm tra

Nguyên liệu đáy đã được nung sơ bộ đến 850°C trong lò điện theo cách giống như ở thiết bị thực tế, và nó được trộn với nguyên liệu đáy dạng bùn để thu được sản phẩm khô. Nguyên liệu kho này được cho phản ứng với khí SO_x trong lò điện hình ống để đánh giá hiệu quả khử lưu huỳnh. Vì có thể việc làm khô như nêu trên là không đủ, nguyên liệu đáy được tôi mà không cần nung sơ bộ, và việc kiểm tra mẫu được thực hiện sử dụng nguyên liệu được làm khô sơ bộ trong lò điện.

(b) Thiết bị và phương pháp kiểm tra

Về nguyên liệu, nguyên liệu đáy được tạo thành bùn và làm khô ở nhiệt độ 105°C trong lò điện (nguyên liệu 1); 40 g nguyên liệu đáy được nung sơ bộ đến 850°C được hòa tan trong 185 g nước để tạo ra bùn, và sau đó 160 g nguyên liệu đáy được nung sơ bộ đến 850°C khác được bổ sung và làm khô ở 105°C (nguyên liệu 2); và nguyên liệu làm xi măng được nung ở nhiệt độ 900°C trong lò điện và được tạo thành bùn, và sau đó được làm khô ở nhiệt độ 105°C trong lò điện (nguyên liệu 3) được tạo ra. Nguyên liệu 3 được sử dụng để hạn chế ảnh hưởng của thời tiết lên nguyên liệu.

Như được thể hiện trên Fig.2, lò điện hình ống 21 được điền đầy với các nguyên liệu ở trên, và lò điện hình ống 21 được kẹp giữa bông thủy tinh 22, và khí tiêu chuẩn G1 với nồng độ SO_x là 836 ppm được nung tới 120°C thông qua van giảm áp 23 và lưu lượng kế 24. Nồng độ SO_x của khí G2 đi ra từ lò điện hình ống 21 được đo với bộ phân tích khí SO_x 26 trong giai đoạn sau của quạt 25. Khí đã khử lưu huỳnh G2 được xử lý trong bể trung hòa 27.

(c) Mức độ kiểm tra và kết quả kiểm tra

Các mức độ kiểm tra được dựa trên tổng cộng 6 mức của 2 nguyên liệu (các nguyên liệu 1 và 2) $\times \text{Ca/S} = 10, 20$, và 30 , và khi nguyên liệu 3 được sử dụng, kiểm tra trong đó tỷ lệ Ca/S tăng hơn nữa được bổ sung. Đồng thời, vì độ dày lớp của mẫu kiểm tra là nhỏ, có thể xem xét rằng nó đã không phản ứng đủ với SO_x . Do đó, khi so sánh, kiểm tra, trong đó lượng mẫu tăng lên và lượng khí SO_x tăng, được tiến hành (mức 9). Các mức kiểm tra đã thực hiện được thể hiện trong bảng 1, và dữ liệu phân tích được thể hiện trong bảng 2 và Fig.3 (thay đổi về nồng độ SO_x theo thời gian cho mỗi mức).

[Bảng 1]

	Nguyên liệu	Tỉ lệ chất khử lưu huỳnh/lưu huỳnh	Khí SO ₂		Nhiệt độ bên trong lò điện hình ống (°C)	Bông thủy tinh		Lượng mẫu (g)	Thời điểm bắt đầu nung	Thời điểm bắt đầu cấp SO ₂	Thời gian kiểm tra (phút)	Lượng thu hồi (g)
			Nồng độ	Lưu lượng		Lớp dưới	Lớp trên					
Mức 1	Nguyên liệu 1: nguyên liệu đáy được bùn hóa và được sấy khô ở 105°C	Ca/S=10	836ppm	3L/phút	120	1,0	0,5	1,65	9:17:00	9:40:30	12	1,58
Mức 2		Ca/S=20	836ppm	3L/phút	120	1,0	0,5	3,30	10:18:00	10:36:30	12	3,19
Mức 3		Ca/S=30	836ppm	3L/phút	120	1,0	0,5	4,96	11:09:00	11:43:40	12	4,75
Mức 4	Nguyên liệu 2: Nguyên liệu đáy đã nung nóng đến 850°C được bùn hóa (sấy khô ở 105°C)	Ca/S=10	836ppm	3L/phút	120	1,0	0,5	1,65	13:40:00	13:58:40	12	1,57
Mức 5		Ca/S=20	836ppm	3L/phút	120	1,0	0,5	3,30	14:28:00	14:44:50	12	3,18
Mức 6		Ca/S=30	836ppm	3L/phút	120	1,0	0,5	4,96	15:11:00	15:31:30	12	4,87
Mức 7		Ca/S=100	836ppm	3L/phút	120	1,0	0,5	16,5	15:55:00	16:20:40	(30)	16,32
Mức 8		Ca/S=50	836ppm	3L/phút	120	1,0	0,5	8,25	8:50:00	9:05:30	12	8,17
Mức 9		*Ca/S=30	836ppm	(5L/phút)	120	1,0	0,5	8,25	9:36:00	9:58:00	12	8,12
Mức 10	Nguyên liệu 3: Nguyên liệu xi măng được nung ở 900°C và được bùn hóa (sấy khô ở 105°C)	Ca/S=50	836ppm	3L/phút	120	1,0	0,5	8,25	10:36:00	10:48:40	12	8,25
Mức 11	Trống	--	836ppm	3L/phút	120	1,0	0,5	--	11:06:00	11:14:30	12	--

* lưu lượng khí được tăng lên sao cho Ca/S=30, và ảnh hưởng của độ dày lớp được khảo sát

[Bảng 2]

	Nguyên liệu	Tỉ lệ chất khử lưu huỳnh/lưu huỳnh	Khí SO2		Thời gian tạo ra SO _x	Thời gian đặt đến 418ppm	Sau 186 giây	SO _x sau 12 phút	CaO g	CaO mol	SO _x g	186 giây mol	SO _x g	720 giây mol	C/S		Tỷ lệ khử lưu huỳnh		Độ dày lớp mẫu	Diện tích bề mặt riêng BET
			Nồng độ	Lưu lượng											186 giây	720 giây	186 giây	720 giây		
Mức 1	Nguyên liệu 1: nguyên liệu đáy được bùn hóa và sấy khô ở 105°C	Ca/S=10	836ppm	3L/phút	48	70	748	827	0,99	0,01768	0,02227	0,000348	0,0862	0,00135	51	13	13,8	4,7	1,6	5,06
Mức 2		Ca/S=20	836ppm	3L/phút	12	36	727	805	1,98	0,03536	0,02227	0,000348	0,0862	0,00135	102	26	16,2	7,3	3,2	
Mức 3		Ca/S=30	836ppm	3L/phút	28	66	650	786	2,976	0,05314	0,02227	0,000348	0,0862	0,00135	153	39	25,1	9,4	4,9	
Mức 4	Nguyên liệu 2: Nguyên liệu đáy đã nung đến 850°C được	Ca/S=10	836ppm	3L/phút	32	72	646	787	0,99	0,1768	0,02227	0,000348	0,0862	0,00135	51	13	25,6	9,3	1,6	11,57
Mức 5		Ca/S=20	836ppm	3L/phút	18	78	567	725	1,98	0,03536	0,02227	0,000348	0,0862	0,00135	102	26	34,7	16,5	3,2	
Mức 6		Ca/S=30	836ppm	3L/phút	14	56	588	718	2,976	0,05314	0,02227	0,000348	0,0862	0,00135	153	39	32,3	17,3	4,9	
Mức 7		Ca/S=100	836ppm	3L/phút	24	594	202	462	9,9	0,17679	0,02227	0,000348	0,0862	0,00135	508	131	76,7	46,8	16,2	
Mức 8	bùn hóa (sấy khô ở 105°C)	Ca/S=50	836ppm	3L/phút	42	466	238	528	4,95	0,08839	0,02227	0,000348	0,0862	0,00135	254	66	72,6	39,2	8,1	
Mức 9		*Ca/S=30	836ppm	(5L/phút)	32	142	478	679	4,95	0,08839	0,03711	0,00058	0,1437	0,00135	152	66	44,9	21,8	8,1	
Mức 10	Nguyên liệu 3: Nguyên liệu xi măng được nung ở 900°C và được bùn hóa (sấy khô ở 105°C)	Ca/S=50	836ppm	3L/phút	62	>720	121	356	4,95	0,08839	0,02227	0,000348	0,0862	0,00135	254	66	86,1	59,0	8,1	24,68
Mức 11	Trống	--	836ppm	3L/phút	18	34	838	838												

* lưu lượng khí được tăng lên sao cho Ca/S=30, và ảnh hưởng của độ dày lớp được khảo sát

Theo Fig. 3, hiệu quả khử lưu huỳnh được xác nhận tại tất cả các mức Tuy nhiên, hiệu quả khử lưu huỳnh là đáng lưu ý khi $Ca/S > 50$. Hơn nữa, theo bảng 2, nguyên liệu 1 có diện tích bề mặt riêng BET là $5,06 \text{ m}^2/\text{g}$, nguyên liệu 2 có diện tích bề mặt riêng BET là $11,57 \text{ m}^2/\text{g}$, và nguyên liệu 3 có diện tích bề mặt riêng BET là $24,68 \text{ m}^2/\text{g}$. Như có thể được thấy từ Fig.3, mẫu có diện tích bề mặt riêng BET lớn có độ hoạt động tốt. Đồng thời, hiệu quả khử lưu huỳnh được cải thiện 1,3-1,4 lần bằng cách tăng độ dày lớn của mẫu từ so sánh giữa mức 6 và mức 9.

Mô tả các số chỉ dẫn

1 thiết bị sản xuất chất khử lưu huỳnh

2 cơ cấu rút

3 phương tiện phân chia

4 bể hòa tan

5 cơ cấu sấy trộn

11 thiết bị đốt xi măng

12 lò nung sơ bộ

12A-12D các xyclon

13 lò nung

14 lò nung xi măng

15 cơ cấu làm nguội

16 ống dẫn khí xả

17 bộ thu gom bụi

18 ống khói

21 lò điện hình ống

22 bông thủy tinh

23 van giảm áp

24 lưu lượng kế

25 quạt

26 bộ phân tích khí SO_x

27 bể trung hòa

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất chất khử lưu huỳnh bao gồm các bước:

rút nguyên liệu làm xi măng đi ra từ xyclon thấp nhất của lò nung sơ bộ của thiết bị đốt xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đi ra từ xyclon nung sơ bộ của thiết bị đốt xi măng có hàm lượng canxi oxit (CaO) là 40% theo khối lượng hoặc cao hơn;

chia nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã được rút ra này thành hai phần;

bổ sung nước vào một phần trong số các phần nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã chia để làm nguội nó và đồng thời chuyển nó sang dạng bùn; và hàm lượng nước của bùn này được điều chỉnh đến 35% theo khối lượng hoặc thấp hơn; và

trộn bùn này với phần còn lại trong số các phần nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã chia để thúc đẩy việc tôi canxi oxit trong nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ trong khí quyển hơi nước có hàm lượng nước bay hơi và làm khô nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã tôi.

2. Phương pháp sản xuất chất khử lưu huỳnh theo điểm 1, trong đó hàm lượng nước của nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã khô được điều chỉnh đến 10% theo khối lượng hoặc thấp hơn.

3. Phương pháp khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng bao gồm bước cấp đồng thời hơi nước và nguyên liệu đã tôi thu được bằng phương pháp sản xuất chất khử lưu huỳnh theo điểm 1 hoặc 2 vào cửa ra của lò nung sơ bộ của thiết bị đốt xi măng hoặc cửa vào của bộ thu gom bụi để loại bỏ bụi ra khỏi khí xả của lò nung sơ bộ.

4. Phương pháp khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng bao gồm các bước lưu nguyên liệu đã tôi thu được bằng phương pháp sản xuất chất khử lưu huỳnh theo điểm 1 hoặc 2, và cấp định lượng nguyên liệu đã tôi vào cửa ra của lò nung sơ bộ của thiết bị đốt xi măng hoặc cửa vào của bộ thu gom bụi để loại bỏ bụi ra khỏi khí xả của lò nung sơ bộ theo nồng độ SO_x trong khí xả lò nung sơ bộ.

5. Phương pháp khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng theo điểm 3 hoặc 4, trong đó lượng nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã được rút ra được điều chỉnh sao cho tỷ lệ mol (CaO của nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu nung sơ bộ đã được rút ra)/(SO_2 của khí xả lò nung sơ bộ) là 2 hoặc cao hơn và 100 hoặc thấp hơn.

6. Phương pháp khử lưu huỳnh cho khí thải lò nung xi măng theo điểm 3, 4 hoặc 5, trong đó lượng nguyên liệu làm xi măng hoặc nguyên liệu đã được nung sơ bộ đã được rút ra được điều chỉnh theo nồng độ SO_x trong khí xả lò nung sơ bộ.

FIG. 1

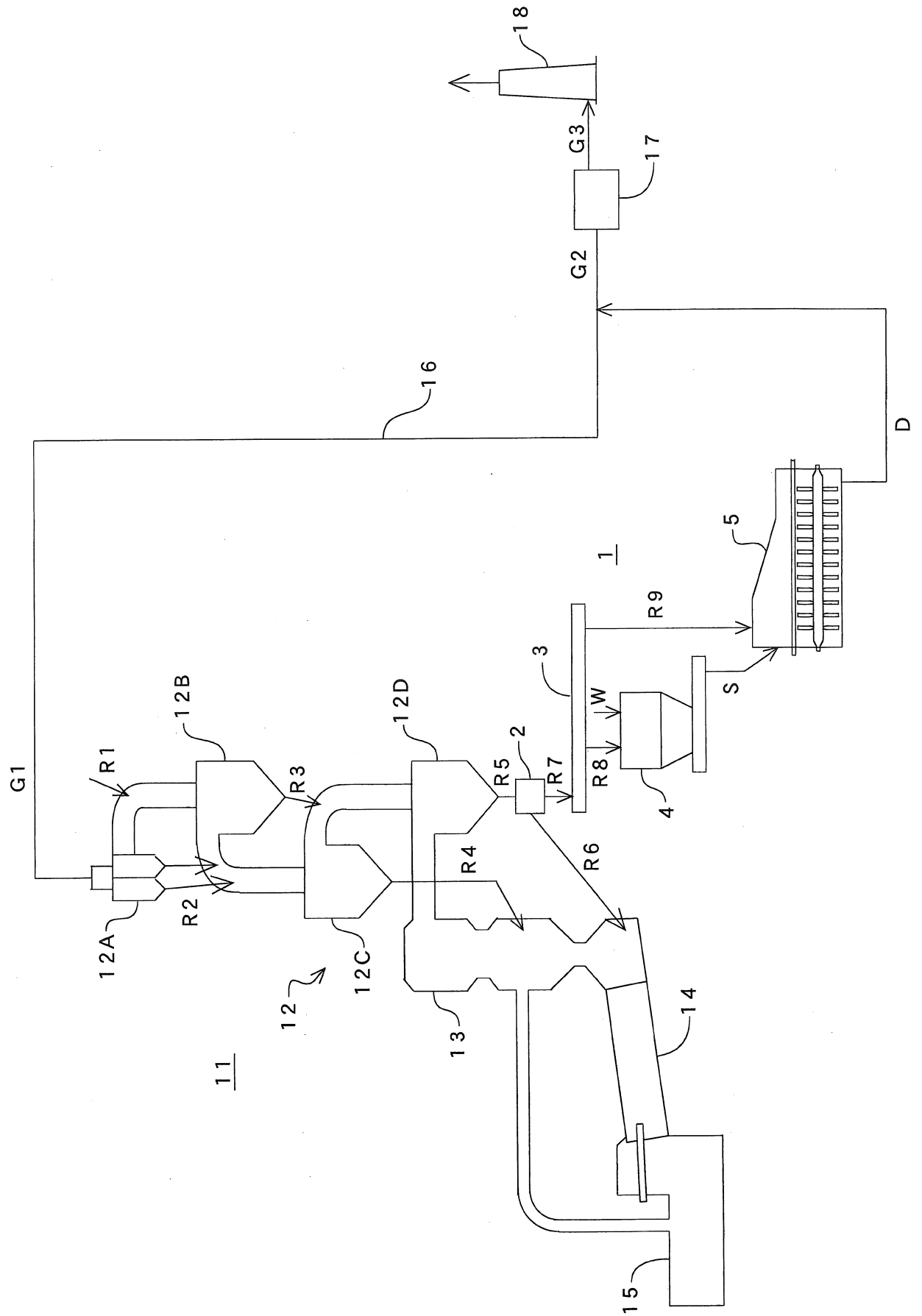


FIG. 2

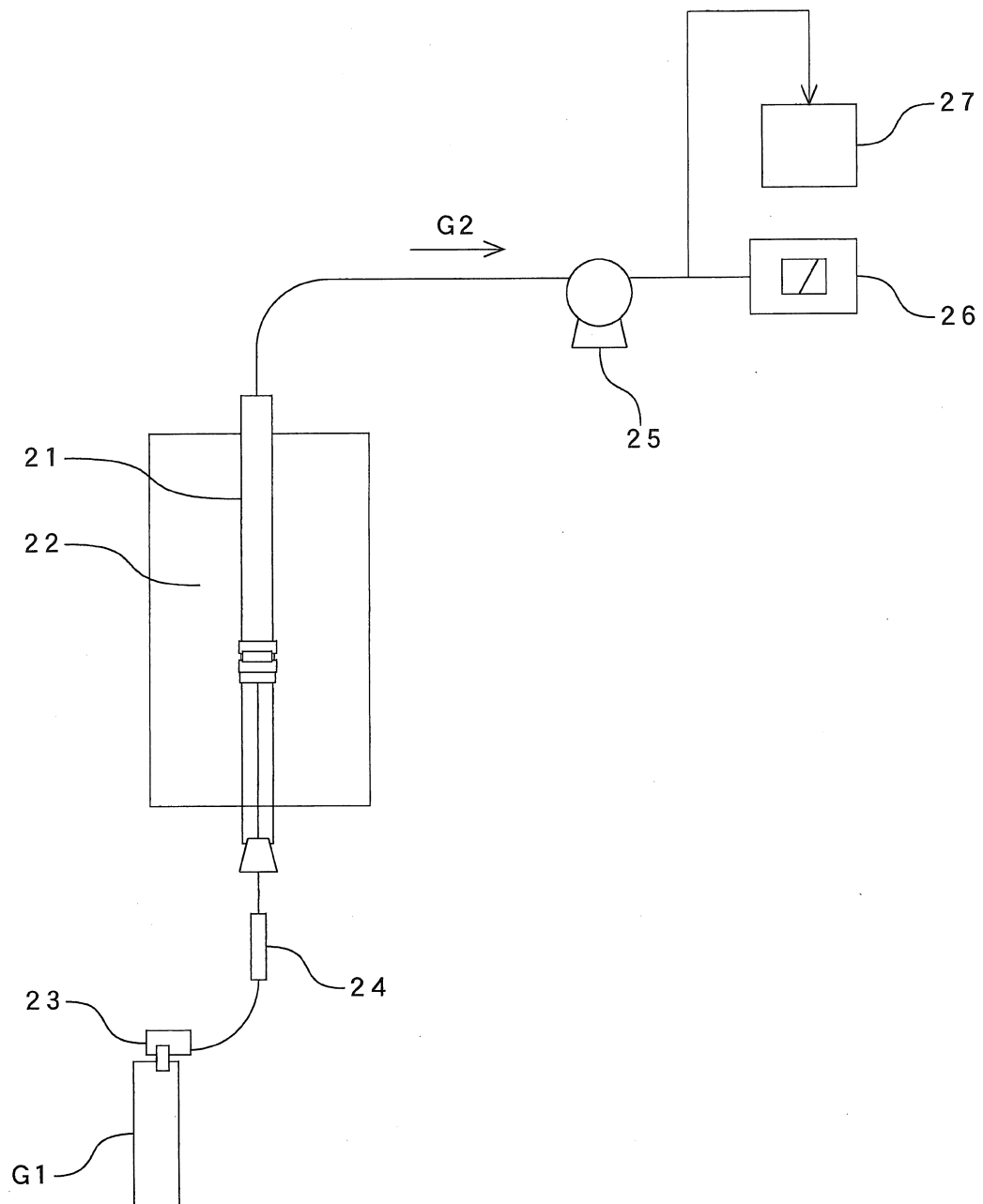


FIG. 3

