



(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)



1-0031069

(51)⁸ C21B 7/18; C21B 5/00

(13) B

(21) 1-2017-04553

(22) 16/05/2016

(86) PCT/JP2016/064485 16/05/2016

(87) WO 2016/190155 A1 01/12/2016

(30) 2015-108624 28/05/2015 JP

(45) 25/02/2022 407

(43) 26/02/2018 359A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

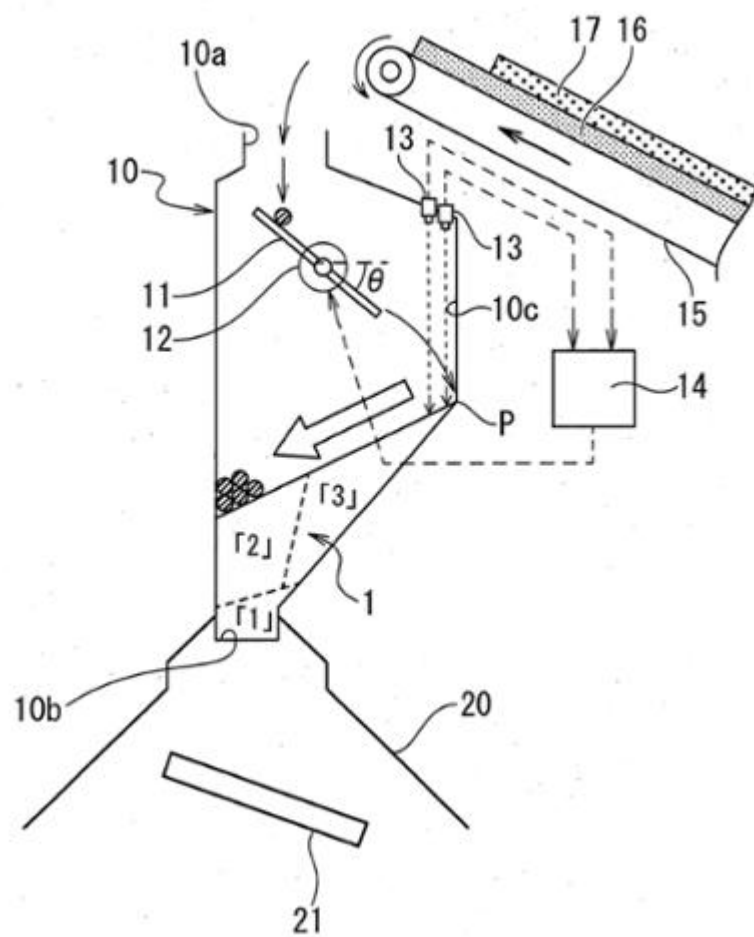
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) ICHIKAWA Kazuhira (JP); KASHIHARA Yusuke (JP); MURAO Akinori (JP);
OYAMA Nobuyuki (JP).

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

(54) THIẾT BỊ ĐỂ NẠP NGUYÊN LIỆU VÀO LÒ CAO

(57) Sáng chế nhằm mục đích cải thiện độ chính xác của việc tách có chủ ý kích thước hạt của nguyên liệu nạp lò cao trong phễu đỉnh lò. Sáng chế đề cập đến thiết bị để nạp nguyên liệu vào lò cao bao gồm tấm nghiêng (11) mà, khi được nghiêng, được đặt ở phễu đỉnh lò (10) và dẫn nguyên liệu nạp lò cao nạp vào trong phễu đỉnh lò (10) đến bề mặt thành, bộ xác định đỉnh (13) mà xác định chiều cao của đỉnh (P) của đồng nguyên liệu nạp lò cao được chứa trong phễu đỉnh lò (10), và bộ điều chỉnh góc nghiêng (14) mà thay đổi góc nghiêng (θ) của tấm nghiêng (11) theo sự thay đổi về chiều cao được xác định bởi bộ xác định đỉnh (13) để là nhỏ hơn theo cách liên tục hoặc ngắt quãng. Phần thứ nhất của nguyên liệu nạp lò cao được nạp bằng ít nhất 1/10 đầu vào ban đầu bao gồm nguyên liệu quặng không có than cốc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật tách và lưu trữ nguyên liệu nạp lò cao trong phễu đỉnh lò mà được bố trí ở đỉnh của lò cao và phễu được sử dụng để nạp nguyên liệu nạp lò cao vào lò cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong những năm gần đây, nhu cầu giảm thiểu khí CO₂ tăng lên để ngăn hiện tượng nóng lên toàn cầu.

Trong ngành công nghiệp thép, các lò cao chiếm khoảng 70% lượng phát thải CO₂ nên cần được giảm lượng phát thải CO₂. CO₂ có thể được giảm trong các lò cao bằng cách cắt giảm việc sử dụng các chất khử (ví dụ, than cốc, bột than và khí tự nhiên) trong các lò cao.

Tuy nhiên, việc cắt giảm sử dụng các chất khử, đặc biệt là than cốc trong lò cao dẫn đến ít than cốc mà duy trì tính thấm không khí trong lò, do đó làm tăng tính kháng thấm trong lò cao. Nói cách khác, trong lò cao thông thường, khi quặng được nạp từ đỉnh lò đạt nhiệt độ mà tại đó quặng bắt đầu mềm ra, biến dạng trong quá trình làm đầy khoảng trống bởi việc nạp nguyên liệu nạp lò cao có ở phần phía trên. Do đó, vùng gắn kết trong đó tính kháng thấm của lớp quặng là quá cao để đưa qua khí được tạo ra ở phần dưới của lò cao. Độ thấm khí của lớp kết dính có ảnh hưởng đáng kể lên toàn bộ lò cao, do đó làm hạn chế năng suất trong lò cao.

Để cải thiện tính kháng thấm của vùng gắn kết, việc sử dụng nguyên liệu hỗn hợp thu được bằng cách trộn than cốc vào trong lớp quặng đã biết là có hiệu quả, và nhiều sáng chế đã báo cáo về việc trộn than cốc vào trong lớp quặng.

Theo, ví dụ, tài liệu sáng chế 1, trong lò cao có các chuông nhỏ, than cốc được nạp vào trong phễu ở phía dưới của phễu quặng và được lắng đọng trên quặng trên băng tải, và sau đó được nạp vào trong phễu đỉnh lò để, lần lượt, nạp quặng và than

cốc vào lò cao qua máng trượt quay. Theo tài liệu sáng chế 2, quặng và than cốc được chứa riêng biệt trong các phễu đỉnh lò và được trộn và nạp đồng thời để thực hiện đồng thời ba loại mẻ nạp: mẻ nạp than cốc bình thường, mẻ nạp than cốc trung tâm, và mẻ nạp được trộn. Theo tài liệu sáng chế 3, để ngăn sự mất ổn định của hình dạng vùng gắn kết và sự suy giảm về tỷ lệ sử dụng khí ở vùng lân cận của trung tâm trong hoạt động lò cao để đạt được hoạt động ổn định và sự cải thiện về hiệu quả nhiệt, trong phương pháp nạp nguyên liệu nạp lò cao trong lò cao, tất cả quặng và tất cả than đá được trộn hoàn toàn và được nạp vào trong lò.

Để cải thiện độ thâm thấu ở vùng gắn kết bởi nguyên liệu hỗn hợp, cần điều khiển phù hợp vị trí mà nguyên liệu hỗn hợp được nạp trong lò cao. Trong các trường hợp, các kỹ thuật tách nguyên liệu nạp lò cao được nạp vào trong phễu đỉnh lò cao đã được phát triển theo cách thông thường. Trong các kỹ thuật này, để trộn tự do than cốc vào trong vùng bất kỳ được nạp với quặng với số lượng lớn và có độ thâm khí kém, than cốc được tách ra trong phễu đỉnh lò cao để điều khiển thời gian xả của nguyên liệu hỗn hợp từ phễu đỉnh lò cao.

Đối với kỹ thuật tách này, tài liệu sáng chế 4 đề xuất là tấm nghiêng có thể nghiêng mà thay đổi hướng trong đó tạo ra nguyên liệu nạp lò cao rơi xuống được bố trí, và vị trí mà nguyên liệu nạp lò cao được nạp được thiết lập để tách có chủ ý kích thước hạt của nguyên liệu nạp lò cao. Tài liệu sáng chế 4 mô tả là sự tách kích thước hạt này của nguyên liệu nạp lò cao trong phễu đỉnh lò cho phép than cốc nạp vào trong lò ở thời gian mà tại đó nguyên liệu hỗn hợp được xả mong muốn.

Tài liệu sáng chế 5 mô tả là hình trụ dẫn tách mà không có nguy cơ can thiệp vào thành phía trong của phễu đỉnh lò được sử dụng và phần cổ mà từ đó nguyên liệu nạp lò cao rơi xuống được bố trí gần bề mặt thành phía trong được chuyển đến trung tâm thân lò để tăng cường hiệu quả tách của nguyên liệu nạp lò cao.

Theo tài liệu sáng chế 6, khi thiết bị tách mà tách và nạp nguyên liệu nạp lò cao vào trong phễu đỉnh lò được bố trí ở đỉnh của lò cao, bộ phân phối tách được bố trí ở phần phía trên của phễu đỉnh lò, mà có thể xoay quanh trục đứng của tâm tất ngang của phễu đỉnh lò và bao gồm bề mặt dưới theo chiều dọc mà nhận nguyên liệu nạp lò cao được nạp từ ở trên và có góc lớn hơn góc nghiêng của nguyên liệu nạp lò cao.

Trong thiết bị được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 7, tấm điều chỉnh tách có thể nghiêng mà cho phép nguyên liệu nạp lò cao tiếp giáp vào nó và thay đổi hướng trong đó nguyên liệu nạp lò cao rơi xuống được đặt ở phễu đỉnh lò, và nam châm mà làm giảm lượng nguyên liệu nạp lò cao được nạp vào bề mặt lắng đọng nguyên liệu nạp lò cao trên mỗi đơn vị diện tích được đặt trên bề mặt của tấm điều chỉnh tách đối diện với tấm nguyên liệu nạp lò cao tiếp giáp vào đó. Với sự bố trí này, khi nguyên liệu nạp lò cao được cấp vào trong phễu đỉnh lò tiếp giáp vào tấm điều chỉnh tách, độ rộng của phần tiếp giáp của nguyên liệu nạp lò cao tì vào tấm điều chỉnh tách được mở rộng bởi lực hút của nam châm. Điều này làm giảm lượng nguyên liệu nạp lò cao được nạp vào bề mặt lắng đọng nguyên liệu nạp lò cao trên mỗi đơn vị diện tích để ngăn sự sụp đổ hoặc gãy vỡ trên bề mặt lắng đọng để tăng cường sự tách của các hạt mịn và thô trong phễu đỉnh lò để điều khiển sự phân bố kích thước hạt của nguyên liệu nạp lò cao được xả từ phễu đỉnh lò đến mẫu mong muốn, như được mô tả trong tài liệu sáng chế 7.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

- Tài liệu sáng chế 1: JP H3-211210 A
- Tài liệu sáng chế 2: JP H16-107794 A
- Tài liệu sáng chế 3: JP S53-152800 A
- Tài liệu sáng chế 4: JP 2008-179899 A
- Tài liệu sáng chế 5: JP 2011-132597 A
- Tài liệu sáng chế 6: JP 2012-132056 A

Tài liệu sáng chế 7: JP 2012-72471 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Không may là, không có tài liệu sáng chế nào xem xét việc thay đổi hình dạng lắng đọng của nguyên liệu nạp lò cao được lưu trong phễu đỉnh lò. Độ chính xác phân tách của nguyên liệu nạp lò cao được chứa trong phễu đỉnh lò theo đó là kém.

Sáng chế đã được thực hiện dựa trên việc xem xét vấn đề đã mô tả ở trên, và có mục tiêu là cải thiện độ chính xác của việc phân tách có chủ ý kích thước hạt của nguyên liệu nạp lò cao.

Giải quyết vấn đề

Tác giả của sáng chế đã thực hiện thử nghiệm, và phát hiện ra khi tách kích thước hạt trong phễu đỉnh lò sử dụng tấm nghiêng, khi đỉnh của đồng nguyên liệu được lắng đọng trong phễu đỉnh lò cách xa khỏi bề mặt thành của phễu đỉnh lò như được nhìn từ phía trên, trên cơ sở nguyên liệu lắng đọng được tạo ra ở hai vị trí: phía bề mặt thành và phía đối diện với bề mặt thành, và chiều dài các đế càng lớn, sự tách than cốc được trộn tiến triển càng nhiều, và sự tách kích thước hạt càng được thúc đẩy. Nói cách khác, khó để nạp chính xác nguyên liệu để chuyển nó đến đỉnh của đồng trên bề mặt lắng đọng nguyên liệu nạp lò cao.

Tác giả của sáng chế còn phát hiện ra là ngay cả nếu đỉnh của đồng nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng trong phễu đỉnh lò gần với bề mặt thành phễu đỉnh lò như được nhìn từ phía trên, khi nguyên liệu tiếp giáp vào một phần của bề mặt thành phễu đỉnh lò gần với đỉnh của đồng, và phần cao hơn đỉnh của đồng bởi chiều cao được xác định trước hoặc lớn hơn, nảy lên từ bề mặt thành phễu đỉnh lò là đáng kể, dẫn đến sự suy giảm thêm về độ chính xác phân tách.

Cụ thể hơn, để giải quyết vấn đề, thiết bị để nạp nguyên liệu vào lò cao theo một khía cạnh của sáng chế tách và lưu trữ trong phễu đỉnh lò, nguyên liệu nạp lò cao mà được nạp vào trong phễu đỉnh lò để được nạp vào lò cao, thiết bị bao gồm tấm nghiêng mà, khi nghiêng, được đặt ở phễu đỉnh lò và nhận và dẫn nguyên liệu nạp lò cao mà được nạp vào trong phễu đỉnh lò đến bề mặt thành trong phễu đỉnh lò, bộ xác định đỉnh mà xác định bằng cách phát hiện hoặc ước tính, chiều cao đỉnh của đồng nguyên liệu nạp lò cao được chứa trong phễu đỉnh lò, và bộ điều chỉnh góc nghiêng mà, khi nguyên liệu nạp lò cao được chứa trong phễu đỉnh lò ở lượng không nhỏ hơn đầu vào ban đầu thiết đặt sẵn, thay đổi góc nghiêng của tấm nghiêng theo chiều cao được xác định bởi bộ xác định đỉnh để nguyên liệu nạp lò cao được dẫn đến một trong số các vị trí bề mặt thành nhất định của phễu đỉnh lò ở chiều cao bằng với chiều cao được xác định bởi bộ xác định đỉnh và vị trí bề mặt thành khác nhau được đặt trong khoảng phạm vi giữa vị trí bề mặt thành nhất định và vị trí được chuyển đến phía trên từ vị trí bề mặt thành nhất định bởi lẽ thiết đặt sẵn, trong đó phần thứ nhất của nguyên liệu nạp lò cao được nạp bằng ít nhất 1/10 đầu vào ban đầu bao gồm nguyên liệu quặng không có than cốc.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Khi nguyên liệu nạp lò cao đã nạp được dẫn bởi tấm nghiêng khi được nghiêng ở góc nâng theo cùng hướng, nguyên liệu nạp lò cao được chứa trong phễu đỉnh lò, với đỉnh của đồng nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng được chuyển đến phía bề mặt thành nguyên liệu này được dẫn bởi tấm nghiêng tới đó.

Trong trường hợp này, theo sáng chế, nguyên liệu nạp lò cao được nạp đến vị trí bề mặt thành bên trong lề từ cùng độ cao như độ cao của đỉnh đồng được chứa được dẫn để đỉnh đồng được chứa có thể được điều chỉnh đến vị trí bề mặt thành hoặc vị trí gần kề với bề mặt thành, và hiệu quả xấu của nảy lên từ bề mặt thành có thể được giữ ít hơn.

Đồng nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng do đó có thể được lắng đọng với bề mặt dốc được nghiêng chỉ theo một hướng từ bề mặt thành để gây ra sự tách kích thước hạt chính xác hơn.

Do đó, theo sáng chế, do các hạt thô và mịn của nguyên liệu hỗn hợp có thể được loại bỏ khỏi đỉnh lò cao theo thứ tự này, than cốc có thể được nạp vào vị trí bất kỳ trong lò cao với số lượng lớn. Điều này có thể cải thiện phản ứng trong lò, dẫn đến tỷ lệ chất khử thấp hơn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ để giải thích phễu đỉnh lò và thiết bị để nạp nguyên liệu theo phương án dựa trên sáng chế;

Fig.2 là đồ thị minh họa trạng thái lắng đọng nguyên liệu làm ví dụ trong lò cao;

Fig.3 là sơ đồ để giải thích vấn đề thông thường của trạng thái lắng đọng của nguyên liệu nạp lò cao;

Fig.4 là sơ đồ minh họa sự chuyển đổi lượng nguyên liệu hỗn hợp trong nguyên liệu nạp lò cao được xả từ phễu đỉnh lò ở đỉnh của lò cao;

Fig.5 là sơ đồ minh họa các độ lệch chuẩn của độ trộn trong các ví dụ sáng chế và ví dụ so sánh; và

Fig.6 là sơ đồ để giải thích sự chuyển đổi thời gian của tấm nghiêng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả ở dưới có tham khảo đến các hình vẽ

Các hình vẽ là dạng giản đồ và có các kích thước và các yếu tố tương tự khác với thực tế. Các phương án dưới đây thể hiện các cách sắp xếp để thể hiện ý tưởng kỹ thuật của sáng chế, mà không giới hạn ở, ví dụ, các cấu trúc vào các ví dụ cụ thể sau đây. Các ý tưởng kỹ thuật của sáng chế có thể được thay đổi khác nhau nằm

trong phạm vi kỹ thuật được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ được mô tả trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ.

(Sự bố trí)

Thiết bị để nạp nguyên liệu vào lò cao bao gồm phễu đỉnh lò 10, tấm nghiêng có thể nghiêng 11 được đặt trong phễu đỉnh lò 10, bộ dẫn động 12 mà thay đổi góc nghiêng θ của tấm nghiêng 11, bộ xác định đỉnh 13, và bộ điều chỉnh góc nghiêng 14, như được minh họa trên Fig.1.

Phễu đỉnh lò 10 được bố trí ở đỉnh của lò cao 20.

Phễu đỉnh lò 10 theo phương án này bao gồm đầu vào 10a được tạo ra ở đầu phía trên của nó và đầu ra 10b được tạo ra trên một phía ở đầu dưới của nó, như được minh họa trên Fig.1. Tham chiếu đến Fig.1, đầu ra 10b được tạo ra trên phía trái.

Các nguyên liệu nạp lò cao được chuyển đến đầu vào 10a của phễu đỉnh lò 10 bởi băng chuyền 15 được nạp tuần tự từ đầu vào 10a vào trong phễu đỉnh lò 10.

Các nguyên liệu nạp lò cao trên băng chuyền 15 được vận chuyển với nguyên liệu quặng 16 được lắng đọng trong lớp dưới và than đá 17 được lắng đọng trên nguyên liệu quặng 16, như được minh họa trên Fig.1. Tuy nhiên, ở vị trí được nạp ban đầu vào trong phễu đỉnh lò 10, không có than đá 17 được lắng đọng trên nguyên liệu quặng 16, và chỉ nguyên liệu quặng 16 được nạp vào trong phễu đỉnh lò 10 bởi lượng được xác định trước thứ nhất (phần "1" trên Fig.1). Điều này có thể giới hạn nguyên liệu nạp lò cao nạp ban đầu vào trong phễu đỉnh lò 10 đến nguyên liệu quặng. Sau đó, nguyên liệu hỗn hợp chứa hỗn hợp của nguyên liệu quặng 16 và than cốc 17 được nạp vào trong phễu đỉnh lò 10 (các phần "2" và "3" trên Fig.1). Các ví dụ về nguyên liệu quặng 16 bao gồm quặng thiêu kết, quặng tảng, và viên.

Tấm nghiêng 11 được đặt ở dưới vị trí mà nguyên liệu nạp lò cao được nạp tới đó từ cửa vào 10a rơi xuống, và nguyên liệu nạp lò cao được nạp từ cửa vào 10a tiếp giáp vào bề mặt phía trên của tấm nghiêng 11.

Tấm nghiêng 11 được nghiêng ở góc được xác định trước có góc nâng đối với hướng ngang để vị trí của nó trên phía của bề mặt thành 10c của phễu đỉnh lò 10 cách xa khỏi đầu ra 10b hướng xuống dưới như được nhìn từ phía trên. Tham chiếu đến Fig.1, tấm nghiêng 11 được nghiêng về phía bề mặt thành phải 10c. Góc nghiêng θ của tấm nghiêng 11 được xác định bởi góc nâng đối với hướng ngang.

Phần thẳng đứng (không được minh họa) có thể được bố trí để đứng thẳng trên hai cạnh của tấm nghiêng 11 theo hướng chiều rộng để làm cho nguyên liệu nạp lò cao khó tràn ra khỏi hai cạnh theo hướng chiều rộng này.

Tấm nghiêng 11 bao gồm trục với trục được hướng theo chiều ngang và được đỡ bởi phễu đỉnh lò 10 qua trục. Tấm nghiêng 11 có thể nghiêng bằng cách sử dụng trục của nó làm trục quay.

Bộ dẫn động 12 mà quay quanh trục theo hướng trục được nối tới trục. Bộ dẫn động 12 được thực hiện trong, ví dụ, động cơ bước. Bộ dẫn động 12 được đặt bên ngoài phễu đỉnh lò 10.

Bộ xác định đỉnh 13 xác định bằng cách phát hiện hoặc ước tính, chiều cao của đỉnh P của đồng nguyên liệu nạp lò cao 1 được lắng đọng trong phễu đỉnh lò 10.

Tham chiếu đến Fig.1, do nguyên liệu nạp lò cao được dẫn đến bên phải, nguyên liệu nạp lò cao 1 được chứa trong phễu đỉnh lò 10 được lắng đọng với đỉnh P của nguyên liệu nạp lò cao 1 được chuyển đến bên phải trên Fig.1. Do đó, chiều cao của đỉnh P của đồng nguyên liệu nạp lò cao 1 có thể được phát hiện bằng cách phát hiện trạng thái lắng đọng của nguyên liệu nạp lò cao ở bên phải.

Bộ xác định đỉnh 13 theo phương án này bao gồm bộ đo khoảng cách như bộ đo khoảng cách bằng laze. Bộ xác định đỉnh 13 được đặt ở phần phía trên của bề mặt thành 10c mà nguyên liệu được dẫn bởi tấm nghiêng 11 đến đó, và đo khoảng cách đến vị trí của nguyên liệu nạp lò cao 1 được đặt trên phía dưới để phát hiện chiều cao

của đỉnh P của đồng. Nhiều bộ đo khoảng cách bằng laze có thể được căn chỉnh theo hướng trong đó tấm nghiêng 11 được nghiêng để phát hiện đỉnh P của đồng từ các trị số được phát hiện bởi nhiều bộ đo khoảng cách bằng laze. Ví dụ, khoảng cách được đo dọc theo bề mặt dốc đỉnh ra bề mặt lắng đọng cần được tạo ra, và vị trí mà sự mở rộng của nhiều điểm được phát hiện giao nhau với bề mặt thành của phễu đỉnh lò 10 được xác định như chiều cao của đỉnh P của đồng. Mặc dù Fig.1 minh họa việc sử dụng hai bộ đo khoảng cách, ba hoặc nhiều bộ đo khoảng cách có thể được sử dụng.

Cấu hình của bộ xác định đỉnh 13 không bị giới hạn vào đây. Ví dụ, mối quan hệ giữa lượng nguyên liệu nạp lò cao nạp vào trong phễu đỉnh lò 10 hoặc trọng lượng của phễu đỉnh lò 10 và chiều cao của đỉnh P của đồng nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng 1 có thể thu được theo cách thử nghiệm hoặc lý thuyết trước, và đỉnh P của đồng được lắng đọng có thể được ước tính từ lượng nguyên liệu nạp vào trong phễu đỉnh lò 10 hoặc khối lượng của phễu đỉnh lò 10 và mối quan hệ được nêu trên để xác định chiều cao của đỉnh P.

Bộ điều chỉnh góc nghiêng 14 thay đổi góc nghiêng θ của tấm nghiêng 11 để nhỏ hơn theo cách liên tục hoặc ngắt quãng, theo sự thay đổi theo chiều cao được xác định bởi bộ xác định đỉnh 13, để nguyên liệu nạp lò cao được dẫn đến vị trí bề mặt thành nhất định của phễu đỉnh lò 10 ở chiều cao bằng với chiều cao được xác định bởi bộ xác định đỉnh 13 hoặc vị trí bề mặt thành khác nhau được đặt trong khoảng phạm vi giữa vị trí bề mặt thành nhất định và vị trí được chuyển đến phía trên từ vị trí bề mặt thành nhất định bởi lệ thiết đặt sẵn.

Lệ được thiết đặt đến tối đa là 1 m. Điều này là do có vấn đề nảy lên khi va chạm với bề mặt thành là nhỏ trong phạm vi 1 m từ chiều cao của đỉnh P. Lệ tốt hơn là 0,5 m.

Theo thực nghiệm hoặc lý thuyết, nguyên liệu nạp lò cao rơi xuống và tiếp giáp với tấm nghiêng 11 được dẫn dọc theo tấm nghiêng 11, và quỹ đạo rơi tự do từ tấm

nghiêng 11 thu được thêm kết hợp với góc nghiêng θ . Mỗi quan hệ giữa góc nghiêng θ và vị trí trung bình mà nguyên liệu nạp lò cao được dẫn bởi tấm nghiêng 11 tiếp giáp vào bề mặt thành thu được và được chứa trong bộ lưu trữ ở dạng, ví dụ, bảng hoặc mối quan hệ.

Bộ điều chỉnh góc nghiêng 14 tính toán góc nghiêng θ mà tại đó nguyên liệu nạp lò cao có thể được dẫn đến vị trí bề mặt thành của phễu đỉnh lò 10 ở chiều cao bằng với chiều cao được xác định bởi bộ xác định đỉnh 13, dựa trên thông tin được giữ trong bộ lưu trữ, và thay đổi góc nghiêng θ của tấm nghiêng 11 để thu được góc nghiêng đã tính θ . Nguyên liệu nạp lò cao được dẫn khác nhau từ tấm nghiêng 11 và tốt hơn là được dẫn bằng cách tính toán góc nghiêng θ được nhắm đích ở vị trí, ví dụ, 10 đến 20 cm cao hơn vị trí bề mặt thành của phễu đỉnh lò 10 ở chiều cao bằng với chiều cao được xác định bởi bộ xác định đỉnh 13. Góc nghiêng có thể được điều chỉnh liên tục ở các thời điểm lấy mẫu được xác định trước, hoặc được điều chỉnh để thay đổi mỗi lần chiều cao của đỉnh P thay đổi bởi lượng được xác định trước hoặc nhiều hơn.

Bộ điều chỉnh góc nghiêng 14 được bắt đầu khi nó được xác định là nguyên liệu nạp lò cao đã được nạp và được chứa trong phễu đỉnh lò 10 bởi đầu vào ban đầu thiết đặt sẵn hoặc nhiều hơn. Ví dụ, khi bộ xác định đỉnh 13 phát hiện chiều dày của lớp nguyên liệu tăng lên, sẽ xác định là nguyên liệu nạp lò cao đã được chứa trong phễu đỉnh lò 10 bởi đầu vào ban đầu hoặc nhiều hơn. Có thể được xác định là nguyên liệu nạp lò cao đã được lưu trữ bởi đầu vào ban đầu hoặc nhiều hơn, bởi phương thức khác như bằng cách đo khối lượng của phễu đỉnh lò 10 và phát hiện khối lượng tăng lên tương ứng với đầu vào ban đầu để xác định là nguyên liệu nạp lò cao đã được lưu trữ bởi đầu vào ban đầu hoặc lớn hơn.

Phần thứ nhất của nguyên liệu nạp lò cao được nạp bằng 1/10 hoặc nhiều hơn của đầu vào ban đầu của đầu vào của lớp nguyên liệu bao gồm nguyên liệu quặng không có than cốc. Vùng thứ nhất của nguyên liệu nạp lò cao nạp vào trong phễu

đỉnh lò 10 được xả từ phễu đỉnh lò ở giai đoạn thứ nhất và do đó được nạp vào tâm có bán kính không thứ nguyên của lò cao. Phần trung gian của lớp quặng giàu quặng đòi hỏi sự cải thiện phản ứng của lớp quặng do sự có mặt của than cốc được trộn. Vì lý do này, than cốc đã trộn được trộn theo cách mong muốn với số lượng lớn ở giai đoạn giữa của bước xả. Điều này là do than cốc đã trộn cần được giữ ít hơn ở giai đoạn thứ nhất của bước xả. Không có than cốc đã trộn được chứa theo cách mong muốn ở giai đoạn thứ nhất của bước xả nguyên liệu. Khi điều này được thực hiện, lớp chỉ có nguyên liệu quặng được lắng đọng được tạo ra ở phần ban đầu bao gồm đầu ra 10b của phễu đỉnh lò 10. Ngay cả trong trường hợp này, do nguyên liệu được lưu trữ sau khi tiếp giáp vào tấm nghiêng 11 một lần, quặng có các hạt thô được tách chủ yếu và được chứa trong đầu ra 10b. Một nửa hoặc thậm chí toàn bộ đầu vào ban đầu có thể là nguyên liệu quặng không có than cốc.

Góc ban đầu có góc nghiêng θ của tấm nghiêng 11 đối với hướng ngang được coi là 45° . Trong phương án này, khi xác định là góc nghiêng θ rơi ở dưới 25° , nguyên liệu nạp lò cao nạp vào trong phễu đỉnh lò 10 được kết thúc. Các điều kiện khác có thể được chấp nhận như điều kiện đầu nạp của nguyên liệu nạp lò cao.

Tuy nhiên, khi góc nghiêng θ là quá lớn, nguyên liệu có thể được dẫn đến bề mặt thành. Ngược lại, khi góc nghiêng θ là quá nhỏ, nguyên liệu có thể dễ dàng rơi xuống ngay cả khi trượt ngang góc nghiêng θ bởi lượng được xác định trước hoặc nhiều hơn, và có thể không được dẫn đến bề mặt thành do vận tốc rơi không đủ. Từ khía cạnh này, trong phương án này, góc nghiêng θ được thiết đặt ở góc là 45° đến 25° . Chiều cao của đồng càng cao, góc nghiêng càng nhỏ θ , và thu được là 25° hoặc nhỏ hơn được coi như là kết thúc bước nạp trong phương án này.

(Hoạt động và các yếu tố khác)

Trong những năm gần đây, trong hoạt động lò cao, sự phân bố kích thước hạt nặng trong lò được điều chỉnh phù hợp để điều chỉnh sự phân bố tốc độ chảy theo

hướng bán kính lò của khí tăng dần trong lò cao 20 để thiết lập, ví dụ, độ thấm khí trong lò, sự giảm của nguyên liệu nạp lò cao, và tải nhiệt của thân lò ở trạng thái mong muốn. Cụ thể hơn, hoạt động mà dẫn khí đến tâm lò với số lượng lớn được tin là mong muốn. Hoạt động này được gọi là định hướng dòng khí về tâm hoặc vận hành dòng khí về tâm.

Sự phân bố tốc độ dòng khí này (còn được gọi đơn giản là sự phân bố dòng khí) được xác định chủ yếu dựa trên tỷ lệ giữa độ dày của các lớp quặng và than cốc được tạo ra trong lò, và sự phân bố kích thước hạt theo bán kính lò được điều chỉnh trong bước thay đổi các lớp này. Đặc biệt khi thiết bị nạp dạng chuồng bao gồm máng quay 21 và các phễu đỉnh lò 10 được đặt cạnh nhau ở đỉnh lò được sử dụng, việc nạp nguyên liệu nạp lò cao vào trong các phễu đỉnh lò 10 tạo ra sự phân loại trên bề mặt dốc của nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng, dẫn đến sự phân bố không đều tùy thuộc vào kích thước hạt. Nói cách khác, là nguyên liệu nạp lò cao rơi xuống bên phải trong phễu đỉnh lò 10, các hạt thô di chuyển về phía đầu ra 10b ở tâm xa khỏi vị trí rơi, và các hạt mịn được tách và được lắng đọng trên phía thành bên phải mà là vị trí rơi, để các hạt thô được tách và được lắng đọng trên bên trái mà là phía của đầu ra 10b.

Điều này có thể lấy ra, ví dụ, các hạt thô, trung bình và mịn của nguyên liệu nạp lò cao từ đầu ra 10b của phễu đỉnh lò 10 theo thứ tự này. Theo cách này, bằng cách lấy ra cho từng kích thước hạt và tạo ra các lớp trong lò cao 20, các hạt thô có thể được lắng đọng ở tâm của lò cao 20 để thu được một cách ổn định sự phân bố dòng khí với dòng khí ở tâm được phát triển.

Khi nguyên liệu nạp lò cao được nạp từ phễu đỉnh lò 10 vào lò cao 20, trong bước loại bỏ từ phễu đỉnh lò 10 đến máng quay 21 trong lò cao 20 được đặt trên phía dưới, các hình dạng lắng đọng mong muốn hơn có thể thu được mà không có hiện tượng như gãy vỡ của nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng, bởi sự lắng đọng trong đó nguyên liệu nạp lò cao được xếp chồng thành đồng từ phía tâm, nghĩa là, từ phía

thấp hơn của bề mặt dốc hình nón so với bởi sự lắng đọng trong đó nguyên liệu nạp lò cao được cán từ phía thành lò, nghĩa là, từ phía trên của bề mặt dốc hình nón. Từ khía cạnh này, theo phương án này, mũi của máng quay 21 được quay trong khi làm nghiêng nó từ tâm đến biên của lò để nạp nguyên liệu nạp lò cao (bước nạp nghiêng đảo).

Cụ thể hơn, bước nạp nghiêng đảo trong đó mũi của máng quay 21 được quay trong khi nghiêng dần từ tâm đến biên của lò cao 20 được thực hiện để làm nghiêng tám nghiêng 11 để thành bên cách xa khỏi công loại bỏ được thiết đặt như vị trí mà nguyên liệu nạp lò cao rơi đến đó trong phễu đỉnh lò 10, để thu được sự phân bố kích thước hạt nguyên liệu nạp lò cao được xác định trước. Bước loại bỏ đến máng quay 21 theo cùng cách như các hạt thô thu thập ở trên ở tâm của lò cao 20 và các hạt mịn ở biên của nó.

Trường hợp mà sự phân bố dòng khí với dòng khí ở tâm được phát triển thu được đã được mô tả ở trên, nhưng khi dòng khí ngoại biên được phát triển ở mức mong muốn của người vận hành, bước nạp nghiêng thuận trong đó mũi của máng quay 21 được quay trong khi nghiêng dần từ ngoại biên đến tâm của lò cao 20 có thể được thực hiện để thu thập các hạt thô trên phía ngoại biên.

Nhiều các phễu đỉnh lò được bố trí ở đỉnh của lò cao 20 và nguyên liệu nạp lò cao cho mỗi phễu đỉnh lò 10 được nạp vào lò cao 20 theo thứ tự được xác định trước. Sáng chế đặc biệt có hiệu quả khi nguyên liệu hỗn hợp được nạp.

Việc điều khiển tám nghiêng 11 được bắt đầu sau khi nguyên liệu nạp lò cao được chứa trong phễu đỉnh lò 10 đến độ mà bộ xác định đỉnh 13 phát hiện chiều dày của lớp nguyên liệu tăng lên, nghĩa là, bằng đầu vào ban đầu thiết đặt sẵn hoặc nhiều hơn, do việc khó dẫn nguyên liệu đến đỉnh P của nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Fig.2 minh họa hình dạng lắng đọng chung của nguyên liệu nạp lò cao trong lò cao 20. Đường gốc được tham chiếu đến trên Fig.2 biểu diễn vị trí tham khảo để nạp nguyên liệu nạp lò cao, nghĩa là, vị trí hoạt động như bề mặt tham chiếu nạp nguyên liệu. Như rõ ràng từ Fig.2, đặc biệt quặng (1) được lắng đọng như được tập trung quanh các bán kính không thứ nguyên của 0,3 đến 0,7. Vì quặng có kích thước hạt nhỏ bằng khoảng 1/3 kích thước của than cốc và có thể khó cho khí đi qua, quặng ở trong phần này cần cải thiện về độ phản ứng, và việc trộn than cốc vào trong phần này được xem là có hiệu quả. Vì quặng (1) được nạp từ bán kính không thứ nguyên bằng không đến bán kính không thứ nguyên bằng 1, bước xả nguyên liệu hỗn hợp từ các giai đoạn thứ nhất đến trung gian của bước xả được xem là có hiệu quả để trộn than cốc vào trong phần này.

Fig.3 minh họa phễu đỉnh lò 10 trong ví dụ so sánh được bố trí ở đỉnh của lò cao 20. Trong phễu đỉnh lò 10, nguyên liệu nạp lò cao ở phần "1" ở lân cận của đầu ra 10b được xả đầu tiên. Trong ví dụ so sánh 2, phần "1" cũng được làm đầy với than cốc được trộn. Nguyên liệu nạp lò cao ở phần "2" được đặt ngay ở trên đầu ra 10b được xả, và nguyên liệu ở phần "3" sau đó được xả. Trong phễu đỉnh lò 10, các hạt thô được tách ở phần dưới của bề mặt lắng đọng, tùy thuộc vào kích thước hạt của nguyên liệu nạp lò cao. Than cốc được nạp vào trong phễu đỉnh lò 10 lớn hơn quặng và do đó được tách ở phần dưới của đế. Nói cách khác, miễn là than cốc có thể được tách ở phần "2" trên Fig.3, nguyên liệu hỗn hợp có thể được nạp như được tập trung quanh các bán kính không thứ nguyên là từ 0,3 đến 0,7.

Tuy nhiên, khi góc của tấm nghiêng 11 không được điều chỉnh theo đỉnh P của bề mặt lắng đọng nguyên liệu nạp lò cao (bề mặt phía trên của nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng 1) trong một quy trình nạp nguyên liệu nạp lò cao, để cũng được tạo ra ở phần "3" của nguyên liệu nạp lò cao, như được minh họa trên Fig.3, và nguyên liệu nạp lò cao được tách ở phần "3" có mặt.

Để tránh tình trạng này, theo phương án này, góc của tấm nghiêng 11 được điều chỉnh theo đỉnh P của bề mặt lắng đọng nguyên liệu nạp lò cao để tạo ra đỉnh P của chất cặn nguyên liệu nạp lò cao 1 trên bề mặt thành ở bề mặt đối diện (phía xa) ngay ở trên đầu ra 10b của nguyên liệu nạp lò cao, như được minh họa trên Fig.1, để thực hiện điều chỉnh để tạo ra để về phía đầu ra 10b.

Theo phương án này, than cốc mà được tách thông thường ở phần "3" của nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng và được nạp ở giai đoạn cuối cùng của bước xả, như được minh họa trên Fig.3, làm giảm, do đó cho phép sự điều chỉnh chính xác hơn của vị trí mà nguyên liệu đã trộn được nạp.

Do đã phát hiện ra là chiều cao của vị trí nạp nguyên liệu nạp lò cao từ bề mặt nạp nguyên liệu nạp lò cao và thời gian trộn của nguyên liệu hỗn hợp với quặng ảnh hưởng lớn tỷ lệ trộn than cốc, sự đánh giá hoạt động của lò cao 20 được thực hiện trên các thay đổi tương ứng của chúng.

Các ví dụ sáng chế 1 đến 4 và ví dụ so sánh 2 minh họa các trường hợp mà góc của tấm nghiêng 11 được điều chỉnh theo đỉnh P của bề mặt lắng đọng nguyên liệu nạp lò cao (bề mặt phía trên của nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng 1), và ví dụ so sánh 1 minh họa trường hợp mà góc nghiêng của tấm nghiêng 11 được cố định ở 25°.

Các ví dụ sáng chế 1 đến 4 và ví dụ so sánh 1 minh họa các trường hợp mà thời gian trộn của than cốc được trộn được trì hoãn, các ví dụ sáng chế 1, 2, và 4 và ví dụ so sánh 1 minh họa các trường hợp mà 1/10 của đầu vào ban đầu là nguyên liệu quặng không có than cốc, và ví dụ sáng chế 3 minh họa trường hợp mà 2/10 của đầu vào ban đầu là nguyên liệu quặng không có than cốc. Ví dụ so sánh 2 minh họa trường hợp mà phần bất kỳ của nguyên liệu quặng không có than cốc là vắng mặt.

Fig.4 minh họa mối quan hệ giữa tỷ lệ xả và tỷ lệ trộn trong mỗi ví dụ sáng chế và ví dụ so sánh trong trường hợp này. Fig.4 cũng minh họa các độ lệch chuẩn của

độ trộn trong các ví dụ sáng chế và ví dụ so sánh. Các thực tế này bộc lộ là sự tách được ức chế mạnh hơn trong các ví dụ sáng chế so với trong các ví dụ so sánh. Cụ thể hơn, sự phân tách là tối thiểu trong ví dụ sáng chế 3 và tối đa trong ví dụ so sánh 4. Khi sự phân tách được ức chế, than cốc được nạp ở giai đoạn cuối cùng của bước xả giảm xuống, do đó cho phép điều chỉnh chính xác hơn vị trí mà than cốc được trộn được nạp.

Bảng 1 biểu diễn kết quả hoạt động thu được trong trường hợp này.

[Bảng 1]

	Chiều cao của bước nạp từ bề mặt nguyên liệu (m)	Thời gian trộn của than cốc được trộn (-)	Năng suất (thời gian/ngày/m ³)	Tỉ lệ chất khử (kg/t)	Tỷ lệ sử dụng khí (%)
Ví dụ sáng chế 1	0,5	0,1	2,0	510,0	49,5
Ví dụ sáng chế 2	1,0	0,1	2,0	511,0	49,3
Ví dụ sáng chế 3	1,0	0,2	2,0	509,5	49,6
Ví dụ sáng chế 4	2,0	0,1	2,0	512,5	49,0
Ví dụ so sánh 1	Không được điều chỉnh	0,1	2,0	514,0	48,6
Ví dụ so sánh 2	1,0	0,0	2,0	515,0	48,5

Như có thể được thấy từ bảng 1, sự so sánh giữa các ví dụ sáng chế 1 đến 4 và ví dụ so sánh 1 bộc lộ là tỷ lệ sử dụng khí cao hơn và làm giảm tỷ lệ chất thấp hơn trong các ví dụ sáng chế 1 đến 4 trong đó góc nghiêng của tấm nghiêng 11 được thay đổi về độ cao của bề mặt lắng đọng nguyên liệu nạp lò cao hơn so với khi góc nghiêng của tấm nghiêng 11 được cố định (ví dụ so sánh 1).

Như có thể thấy nữa là từ các ví dụ sáng chế 1 đến 3 và ví dụ sáng chế 4, việc giữ chiều cao bước nạp từ bề mặt nguyên liệu 1,0 m hoặc nhỏ hơn, như trong các ví dụ sáng chế 1 đến 3, làm tỷ lệ sử dụng khí cao hơn và làm giảm tỷ lệ chất thấp hơn khi chiều cao của bước nạp từ bề mặt nguyên liệu là cao hơn 1,0 m. Được ước tính là

từ ví dụ sáng chế 4 là khi chiều cao của bước nạp từ bề mặt nạp nguyên liệu nạp lò cao được thiết đặt cao hơn 1,0 m, một phần của nguyên liệu nạp lò cao nảy đến tường, đỉnh P của chất cặn nguyên liệu nạp lò cao trong phễu đỉnh lò 10 làm tròn, và sự tách của nguyên liệu hỗn hợp được ức chế, để một phần của than cốc được xả ở giai đoạn cuối cùng của bước xả nguyên liệu nạp lò cao và tỷ lệ trộn than cốc trở nên không đồng nhất, và theo đó, tỷ lệ sử dụng khí giảm xuống và tỷ lệ chất khử tăng lên.

Từ các kết quả này, có thể mong muốn là thay đổi góc nghiêng của tấm nghiêng 11 đáp ứng với độ cao của bề mặt lắng đọng nguyên liệu nạp lò cao, và thiết đặt vị trí nạp nguyên liệu nạp lò cao đến 1 m hoặc nhỏ hơn.

Như có thể được thấy từ sự so sánh giữa các ví dụ sáng chế 1 đến 4 và ví dụ so sánh 2, ngay cả nếu góc nghiêng của tấm nghiêng 11 được thay đổi về độ cao của bề mặt lắng đọng nguyên liệu nạp lò cao, việc trì hoãn thời gian trộn của nguyên liệu hỗn hợp đến 0,1 hoặc nhiều hơn mà mà muộn hơn so với thời gian trộn của nguyên liệu hỗn hợp là "0,0" (ví dụ so sánh 2) có thể giữ than cốc được tách ở giai đoạn thứ nhất ít hơn và trộn đủ nguyên liệu hỗn hợp quanh các bán kính không thứ nguyên là từ 0,3 đến 0,7, để tỷ lệ sử dụng khí cải thiện và tỷ lệ chất khử hạ xuống.

Mô tả ở trên bộc lộ là tỷ lệ sử dụng khí có thể được cải thiện và tỷ lệ chất khử có thể được hạ xuống bằng cách thay đổi góc nghiêng của tấm nghiêng 11 đáp ứng với độ cao của bề mặt lắng đọng nguyên liệu nạp lò cao, và việc trì hoãn thời gian trộn của nguyên liệu hỗn hợp đến 0,1 hoặc nhiều hơn.

Fig.6 minh họa tỷ lệ xả của nguyên liệu nạp lò cao, và thay đổi về góc của tấm nghiêng 11 coi là chiều cao của bước nạp từ nguyên liệu nạp lò cao bề mặt là 1 m. Tấm nghiêng 11 được giữ không đổi ở 45° trong khi nguyên liệu nạp lò cao được nạp liên tục vào trong phần bề mặt thành chéch ở phần dưới của phễu đỉnh lò 10.

Kết quả là, góc của tấm điều chỉnh được giữ không đổi ở 45° đến khi tỷ lệ xả đạt 20%, và được giảm đều đều đến 25° khi tỷ lệ xả tiến gần với 100% sau đó. Các

thực tế này tiết lộ là góc của tấm nghiêng 11 được điều chỉnh theo cách mong muốn để giảm đều đều từ 45° đến 25° ở vùng có tỷ lệ nạp nguyên liệu nạp lò cao là 20% hoặc nhiều hơn.

Đơn này yêu cầu quyền ưu tiên dựa trên đơn sáng chế Nhật Bản số 2015-108624 (được nộp ngày 28 tháng 5 năm 2015), nội dung của nó được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn nội dung của nó làm một phần của sáng chế.

Mặc dù phần mô tả đã được đưa ra ở đây có tham chiếu đến số các phương án bị giới hạn, phạm vi bảo hộ không bị giới hạn vào đó, và các biến thể của các phương án dựa trên các bộc lộ ở trên là rõ ràng đối với những người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật.

Danh mục ký hiệu tham khảo

- 1... nguyên liệu nạp lò cao được lắng đọng
- 10... phễu đỉnh lò
- 10a... đầu vào
- 10b... đầu ra
- 10c... bề mặt thành
- 11... tấm nghiêng
- 12... bộ dẫn động
- 13... bộ xác định đỉnh
- 14... bộ điều chỉnh góc nghiêng
- 15... băng chuyền
- 16... nguyên liệu quặng
- 17... than cốc
- 20... lò cao
- 21... máng quay
- P... đỉnh
- θ ... góc nghiêng

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị để nạp nguyên liệu vào lò cao, để tách và lưu trữ trong phễu đỉnh lò, nguyên liệu nạp lò cao được nạp vào trong phễu đỉnh lò để được nạp vào lò cao, thiết bị bao gồm:

tấm nghiêng mà, khi được nghiêng, được đặt ở phễu đỉnh lò và nhận và dẫn nguyên liệu nạp lò cao được nạp vào trong phễu đỉnh lò đến bề mặt thành trong phễu đỉnh lò;

bộ xác định đỉnh mà xác định bằng cách phát hiện hoặc ước tính, chiều cao đỉnh của đồng nguyên liệu nạp lò cao được chứa trong phễu đỉnh lò; và

bộ điều chỉnh góc nghiêng mà, khi nguyên liệu nạp lò cao được chứa trong phễu đỉnh lò ở lượng không nhỏ hơn đầu vào ban đầu thiết đặt sẵn, thay đổi góc nghiêng của tấm nghiêng theo chiều cao được xác định bởi bộ xác định đỉnh để nguyên liệu nạp lò cao được dẫn đến một trong số các vị trí bề mặt thành nhất định của phễu đỉnh lò ở chiều cao bằng với chiều cao được xác định bởi bộ xác định đỉnh và vị trí bề mặt thành khác nhau được đặt trong khoảng phạm vi giữa vị trí bề mặt thành nhất định và vị trí được chuyển đến phía trên từ vị trí bề mặt thành nhất định bởi lẽ thiết đặt sẵn,

trong đó phần thứ nhất của nguyên liệu nạp lò cao được nạp bằng ít nhất 1/10 đầu vào ban đầu bao gồm nguyên liệu quặng không có than cốc.

2. Thiết bị để nạp nguyên liệu vào lò cao theo điểm 1, trong đó lẽ là 1 m.

3. Thiết bị để nạp nguyên liệu vào lò cao theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong khi góc nghiêng được điều chỉnh bởi bộ điều chỉnh góc nghiêng, nguyên liệu nạp lò cao nạp vào trong phễu đỉnh lò bao gồm nguyên liệu hỗn hợp chứa nguyên liệu quặng và than cốc.

4. Thiết bị để nạp nguyên liệu vào lò cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó khi thiết đặt góc nghiêng của tấm nghiêng sao cho góc ban đầu của góc nâng đối với hướng ngang là 45° , khi xác định là góc nghiêng giảm xuống dưới 25° , việc nạp nguyên liệu nạp lò cao vào trong phễu đỉnh lò được kết thúc.

FIG. 1

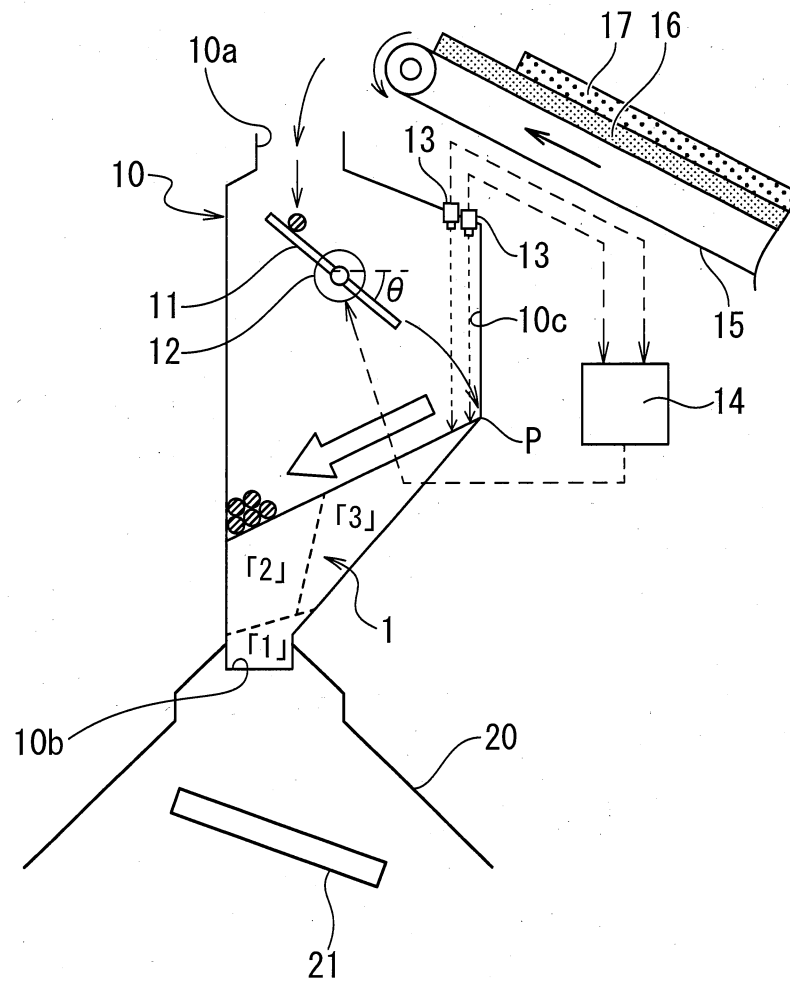


FIG. 2

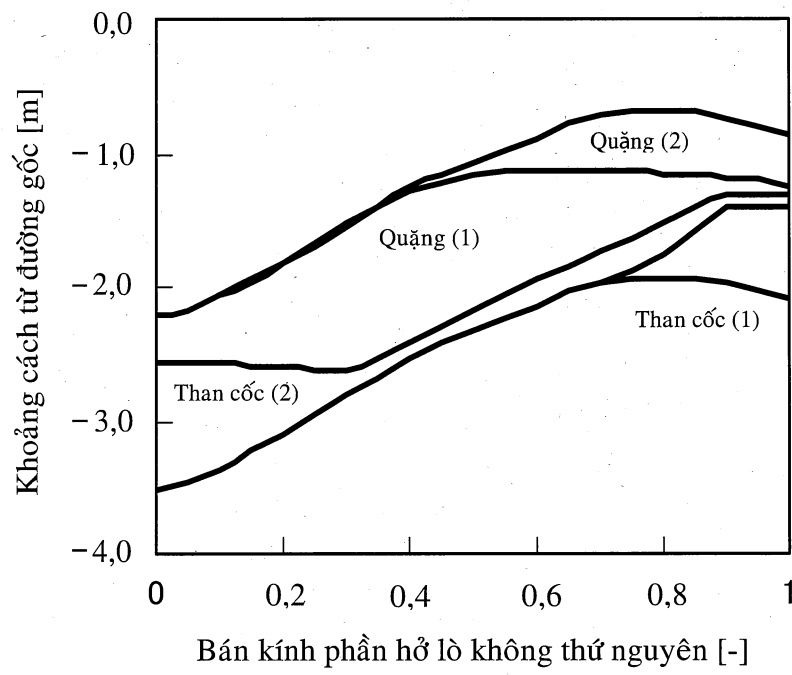


FIG. 3

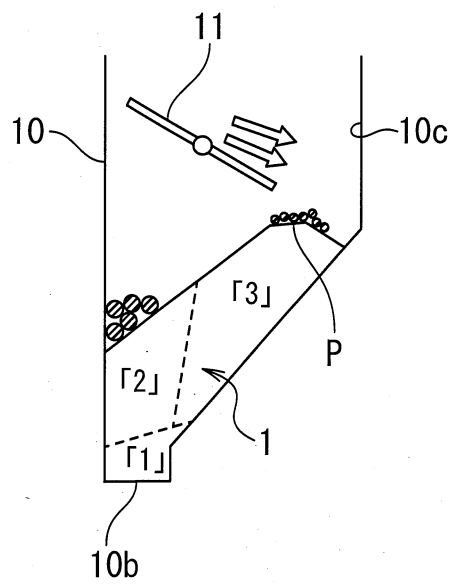


FIG. 4

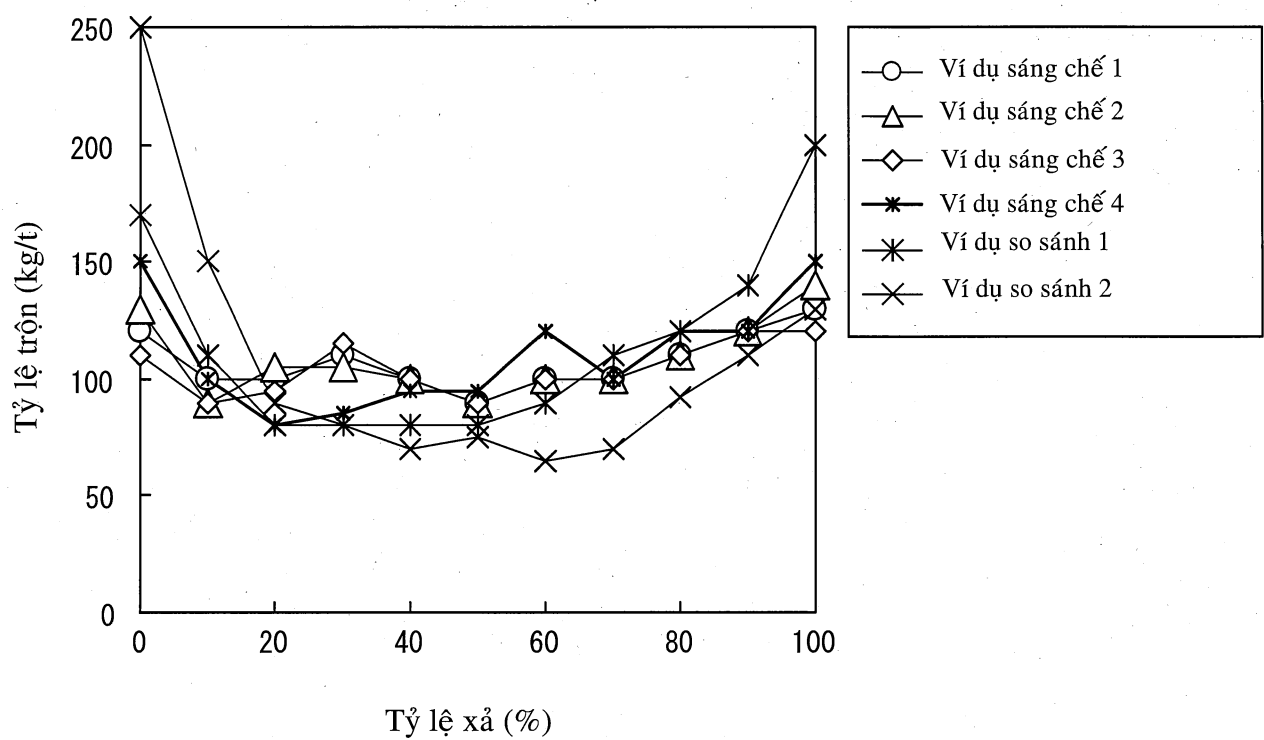


FIG. 5

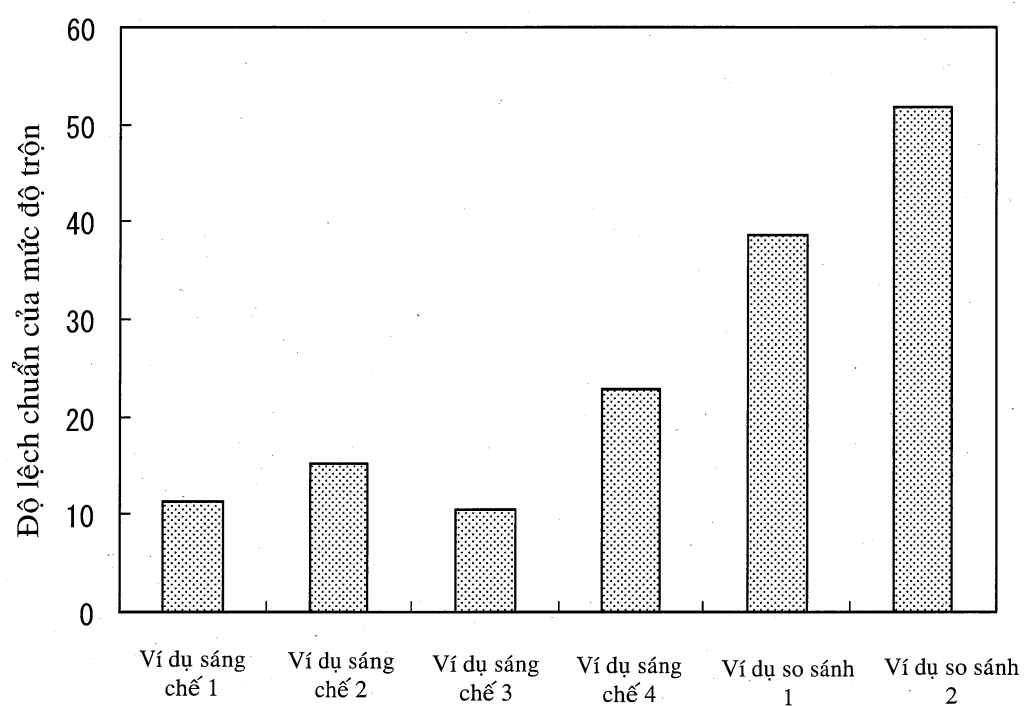


FIG. 6

