



(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)



1-0048194

(51)^{2021.01} C21B 5/00

(13) B

(21) 1-2022-04730

(22) 27/11/2020

(86) PCT/JP2020/044357 27/11/2020

(87) WO 2021/152989 05/08/2021

(30) 2020-012083 29/01/2020 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/10/2022 415A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000011, Japan

(72) ICHIKAWA Kazuhira (JP); SATO Takeshi (JP); YAMAMOTO Tetsuya (JP).

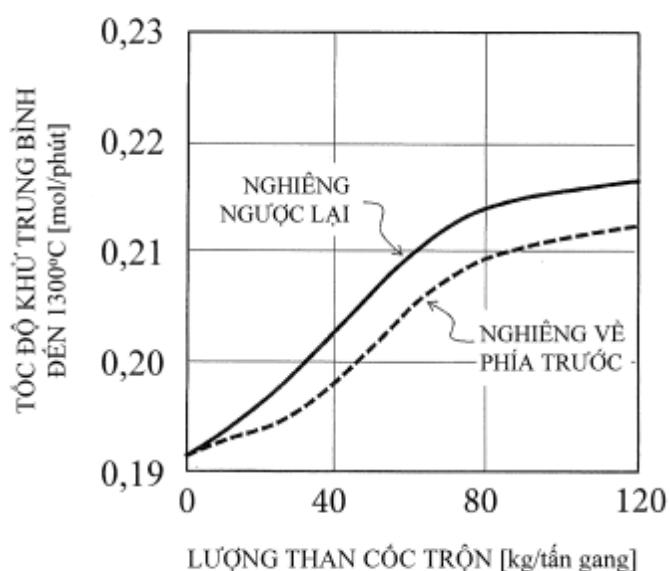
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP NẠP NGUYÊN LIỆU THÔ VÀO Lò CAO

(21) 1-2022-04730

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao cho phép tạo thành các lớp quặng trộn than cốc để đảm bảo độ thấm khí trong lò và duy trì khả năng phản ứng khử cao. Phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao trong đó hỗn hợp quặng và than cốc trộn được nạp vào lò cao trong hai hoặc nhiều lô riêng lẻ bằng cách sử dụng thiết bị nạp không chuồng với máng nạp, bao gồm bước phân loại quặng thành quặng hạt thô và quặng hạt mịn có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn quặng hạt thô, trộn quặng hạt thô với than cốc trộn để điều chế quặng hạt thô trộn than cốc, và trộn quặng hạt mịn với than cốc trộn để điều chế quặng hạt mịn trộn than cốc; và bước nạp, ít nhất trong lô thứ nhất, toàn bộ hoặc một phần quặng hạt thô trộn than cốc vào lò cao bằng cách nghiêng máng nạp từ vị trí gần tâm của lò cao hơn trung điểm giữa tâm của lò cao và thành của lò cao theo hướng xuyên tâm của lò cao về phía thành của lò cao.

FIG. 2



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các lớp quặng và lớp than cốc được xếp chồng xen kẽ trong lò cao bằng cách nạp xen kẽ các nguyên liệu thô của lượng quặng nhất định và lượng than cốc nhất định từ đỉnh lò. Lượng quặng hoặc than cốc mỗi lớp được gọi là lượng nạp quặng hoặc than cốc. Dòng khí trong lò cao được kiểm soát bằng cách điều chỉnh tỷ lệ giữa các độ dày của các lớp quặng và than cốc trong lò theo hướng xuyên tâm của lò. Trong lò cao có thiết bị nạp không chuông với máng nạp, góc nghiêng của máng nạp được thay đổi trong khi các nguyên liệu thô được nạp vào lò để tạo thành phân bố tỷ lệ độ dày lớp thích hợp để cho phép vận hành ổn định lò cao và để giảm tỷ lệ tác nhân khử. Cũng đã có sự thử nạp quặng hoặc than cốc cho mỗi lần nạp vào lò cao riêng biệt thành nhiều lô để kiểm soát dòng khí trong lò cao.

Đã có nhu cầu giảm lượng khí thải CO₂ để ngăn chặn sự nóng lên toàn cầu. Xấp xỉ 70% lượng khí thải CO₂ trong ngành công nghiệp thép là từ các lò cao, và việc giảm lượng khí thải CO₂ từ các lò cao đã được yêu cầu. Việc giảm lượng khí thải CO₂ từ các lò cao có thể đạt được bằng cách giảm lượng tác nhân khử (như than cốc, than bột, và khí tự nhiên) được sử dụng trong các lò cao. Một cách tiếp cận đã biết để giảm lượng tác nhân khử là kỹ thuật trộn than cốc trong các lớp quặng. Tài liệu phi sáng chế 1 bộc lộ rằng tỷ lệ tác nhân khử được sử dụng trong việc vận hành lò cao có thể được giảm xuống bằng cách trộn 50 kg/tấn gang than cốc dạng cục nhỏ trong các lớp quặng.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ kỹ thuật trộn than cốc trong các lớp quặng trong đó mỗi lớp quặng được tạo thành bằng hai lần nạp lô riêng biệt và hỗn hợp quặng và than cốc được nạp trong lô thứ nhất. Trong kỹ thuật này, nửa thứ nhất của lần nạp lô thứ nhất được thực hiện bằng cách nạp nghiêng về phía trước nghiêng máng nạp từ phía thành lò về phía tâm lò. Trong nửa thứ hai, việc nạp được thực hiện bằng cách nạp nghiêng ngược lại nghiêng máng nạp từ phía tâm lò về phía thành lò. Theo Tài liệu sáng chế 1, việc nạp được thực hiện theo cách được mô tả ở trên cho phép kiểm soát tỷ

lệ trộn than cốc và do đó cải thiện khả năng khử của quặng. Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp trong đó than cốc dạng cục nhỏ được trộn trong một phần quặng sẽ được nạp ở vùng lân cận tâm lò và hỗn hợp này được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước.

Vì năng suất của lò cao phụ thuộc vào lượng không khí có thể được thổi vào lò cao, việc đảm bảo độ thấm khí trong lò cao cũng quan trọng. Tài liệu phi sáng chế 2 bộc lộ kỹ thuật để đảm bảo độ thấm khí trong lò cao trong đó quặng thiêu kết được phân loại thành các hạt thô và mịn, các hạt thô được nạp ở vùng lân cận tâm lò, và các hạt mịn được nạp ở vùng lân cận của ngoại vi lò cao.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Bằng sáng chế Nhật Bản số 6260288

Tài liệu sáng chế 2: Bằng sáng chế Nhật Bản số 6167829

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: Kuniyoshi ANAN và 5 người khác, "Vận hành năng suất cao với tỷ lệ nhiên liệu thấp sử dụng lượng lớn than cốc nhỏ", Những tiến bộ hiện tại về vật liệu và quy trình, Tập 12 (1999), trang 234

Tài liệu phi sáng chế 2: Yoshio OKUNO và 5 người khác, "Cải thiện việc vận hành lò cao không dầu bằng cách áp dụng nạp thiêu kết phân tách theo kích thước", Sắt và Thép, Tập 69 (1983), Số 14, trang 1578-1584

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mặc dù người ta hiểu rằng việc nạp quặng hạt thô ở vùng lân cận tâm của lò cao cải thiện độ thấm khí trong lò cao, khả năng phản ứng của quặng hạt thô trong lò là kém do diện tích bề mặt riêng nhỏ của nó, và điều này có thể làm tăng theo cách bất lợi tỷ lệ tác nhân khử được sử dụng trong lò cao. Cách để bù khả năng phản ứng khử thấp của quặng hạt thô là sử dụng kỹ thuật trộn than cốc. Tuy nhiên, trong nạp nghiêng về phía trước như được bộc lộ trong các Tài liệu sáng chế 1 và 2, hỗn hợp quặng và than cốc được nạp vào lò cao để chảy từ vị trí nạp về phía tâm lò, và than cốc có trọng

lượng riêng thấp hơn quặng có thể được tách khỏi hỗn hợp để được phân tách ở vùng lân cận tâm lò. Sự phân tách than cốc ở vùng lân cận tâm lò làm giảm tỷ lệ than cốc được trộn hiệu quả với quặng, không đạt được sự cải thiện khả năng phản ứng khử.

Sáng chế đã được thực hiện theo quan điểm các vấn đề ở trên của lĩnh vực kỹ thuật liên quan. Mục tiêu của sáng chế là cung cấp phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao mà cho phép tạo thành các lớp quặng hạt thô trộn than cốc để đảm bảo độ thấm khí trong lò cao và duy trì khả năng phản ứng khử cao.

Giải pháp kỹ thuật

Phương thức để giải quyết các vấn đề ở trên như sau.

(1) Phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao trong đó hỗn hợp quặng và than cốc trộn được nạp vào lò cao trong hai hoặc nhiều lô riêng lẻ bằng cách sử dụng thiết bị nạp không chuồng với máng nạp, phương pháp bao gồm bước phân loại quặng thành quặng hạt thô và quặng hạt mịn có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn quặng hạt thô, trộn quặng hạt thô với than cốc trộn để điều chế quặng hạt thô trộn than cốc, và trộn quặng hạt mịn với than cốc trộn để điều chế quặng hạt mịn trộn than cốc; và nạp, ít nhất trong lô thứ nhất, toàn bộ hoặc một phần quặng hạt thô trộn than cốc vào lò cao bằng cách nghiêng máng nạp từ vị trí gần tâm của lò cao hơn trung điểm giữa tâm của lò cao và thành của lò cao theo hướng xuyên tâm của lò cao về phía thành của lò cao.

(2) Phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao được mô tả trong mục (1), trong đó, trong lô cuối cùng, toàn bộ hoặc một phần quặng hạt mịn trộn than cốc được nạp vào lò cao bằng cách nghiêng máng nạp từ vị trí gần thành của lò cao hơn trung điểm giữa tâm của lò cao và thành của lò cao theo hướng xuyên tâm của lò cao về phía tâm của lò cao.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Việc sử dụng phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao theo sáng chế chặn quặng hạt thô trộn than cốc chảy về phía tâm lò để kiểm soát sự phân tách than cốc ở vùng lân cận tâm lò. Điều này cho phép tạo thành lớp quặng hạt thô trộn than cốc để đảm bảo độ thấm khí trong lò cao và duy trì khả năng phản ứng khử cao, để giảm các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc được sử dụng trong việc vận hành lò cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng giản đồ của lớp quặng hạt thô trộn than cốc 12 bao gồm và lớp quặng hạt mịn trộn than cốc 14 được tạo thành bằng phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao theo phương án này.

Fig.2 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa lượng than cốc trộn được trộn trong quặng hạt thô được sử dụng trong lô thứ nhất và tốc độ khử.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để đảm bảo độ thấm khí trong lò cao và duy trì khả năng khử cao, quặng được phân loại thành các quặng hạt thô và mịn, và từng quặng hạt thô và mịn được trộn với than cốc trộn để điều chế quặng hạt thô trộn than cốc và quặng hạt mịn trộn than cốc. Các tác giả của sáng chế đã xác nhận rằng, khi quặng hạt thô trộn than cốc được nạp vào lò cao bằng cách nghiêng về phía trước máng nạp, quặng hạt thô chảy về phía tâm lò và than cốc được trộn trong quặng hạt thô được tách riêng do sự chênh lệch về trọng lượng riêng và đường kính hạt giữa than cốc và quặng, để được phân tách ở vùng lân cận tâm lò. Để giải quyết các vấn đề ở trên, các tác giả cũng đã thấy rằng sự phân tách than cốc trộn được trộn trong quặng hạt thô có thể được chặn bằng cách nạp quặng hạt thô trộn than cốc vào lò cao bằng cách nghiêng ngược lại máng nạp, để cho phép tạo thành lớp quặng hạt thô trộn than cốc để đảm bảo độ thấm khí trong lò cao và duy trì khả năng phản ứng khử cao, và đã hoàn thành sáng chế. Sáng chế được mô tả dưới đây có tham chiếu đến phương án của nó.

Trong mô tả của phương án này, than cốc được trộn với quặng được gọi là "than cốc trộn" để phân biệt với than cốc để tạo thành các lớp than cốc trong lò cao. Đường kính hạt của than cốc trộn là 5 đến 40 mm. Quặng là quặng thiêu kết được sản xuất trong nhà máy thiêu kết. Quặng hạt thô và quặng hạt mịn có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn quặng hạt thô được tách khỏi nhau bằng cách sàng lọc quặng thiêu kết với sàng có lỗ từ 4 đến 10 mm. Sàng có thể được chọn từ các loại sàng khác nhau thường được sử dụng để sàng lọc các quặng, như lưới, kim loại đục lỗ, và thanh có dây đai. Tốt hơn là sử dụng sàng thanh có dây đai bởi vì lượng lớn quặng được sử dụng trong lò cao.

Sử dụng sàng có lỗ từ 4 đến 10 mm để phân loại quặng thiêu kết làm cho có thể phân loại quặng thiêu kết thành các quặng hạt thô và mịn ở tỷ lệ khối lượng thích hợp và giới hạn việc giảm khả năng phản ứng của quặng hạt thô. Khi sàng có lỗ nhỏ hơn 4 mm được sử dụng, lượng quặng hạt mịn kết quả bị giảm quá mức, nghĩa là, phần lớn quặng thiêu kết được phân loại là quặng hạt thô, và, kết quả là, nó trở nên khó thực hiện nạp bằng cách sử dụng việc phân loại quặng theo đường kính hạt. Do đó, tốt hơn là không sử dụng sàng có lỗ nhỏ hơn 4 mm. Khi sàng có lỗ lớn hơn 10 mm được sử dụng, đường kính hạt trung bình của quặng hạt thô kết quả được tăng quá mức và, kết quả là, khả năng phản ứng của quặng có thể bị giảm. Do đó, tốt hơn là không sử dụng sàng có lỗ lớn hơn 10 mm.

Cụ thể, quặng thiêu kết được sàng lọc với sàng có lỗ từ 4 đến 10 mm. Một phần quặng thiêu kết còn lại trên sàng là quặng hạt thô, trong khi phần còn lại của quặng thiêu kết mà đi qua sàng là quặng hạt mịn. Tỷ lệ khối lượng giữa các quặng hạt thô và mịn thay đổi theo phân bố đường kính hạt của quặng và kích thước của lỗ được sử dụng để sàng lọc. Tốt hơn là chọn sàng có lỗ sao cho tỷ lệ khối lượng giữa các quặng hạt thô và mịn nằm trong phạm vi từ 50:50 đến 90:10. Phân loại quặng thành các quặng hạt thô và mịn đối với đường kính hạt được xác định trước theo cách được mô tả ở trên và nạp các quặng hạt thô và mịn vào lò cao trong các lô khác nhau tăng cường khả năng kiểm soát các đường kính hạt của quặng theo hướng xuyên tâm của lò. Tốt hơn nữa là sử dụng sàng có lỗ từ 5 đến 8 mm để phân loại quặng thiêu kết thành các quặng hạt thô và mịn.

Phân bố đường kính hạt của quặng thiêu kết có thể thay đổi theo các điều kiện vận hành máy thiêu kết. Trong trường hợp như vậy, ví dụ, các quặng hạt thô và mịn được tách khỏi nhau với sàng có lỗ được điều chỉnh sao cho tỷ lệ khối lượng giữa các quặng hạt thô và mịn là khoảng 50:50 và các quặng hạt thô và mịn có thể được trộn với nhau một cách thích hợp phù hợp với sự cân bằng giữa các quặng hạt thô và mịn được sử dụng trong lò cao. Cụ thể, trong trường hợp mà lượng quặng hạt thô được sử dụng trong lò cao không đủ, một phần quặng hạt mịn có thể được trộn với quặng hạt thô. Trong trường hợp mà lượng quặng hạt mịn được sử dụng trong lò cao không đủ,

một phần quặng hạt thô có thể được trộn với quặng hạt mịn.

Trong phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao theo phương án này, quặng được sử dụng để tạo thành các lớp quặng trộn than cốc được phân loại thành các quặng hạt thô và mịn phù hợp với các quy trình được mô tả ở trên. Từng quặng hạt thô và mịn được trộn với than cốc trộn để điều chế quặng hạt thô trộn than cốc và quặng hạt mịn trộn than cốc. Các lượng than cốc trộn được trộn với các quặng hạt thô và mịn có thể là 30 kg/tấn gang hoặc lớn hơn và 100 kg/tấn gang hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 40 kg/tấn gang hoặc lớn hơn và 80 kg/tấn gang hoặc nhỏ hơn. Đơn vị "kg/tấn gang" đề cập đến khối lượng (kg) của than cốc trộn so với khối lượng (tấn) của gang nóng chảy được sản xuất bằng cách nấu chảy và khử quặng hạt thô hoặc mịn trộn than cốc.

Than cốc trộn và quặng hạt thô có thể được trộn với nhau bằng cách, ví dụ, xếp chồng than cốc trộn trên băng tải trên đó quặng hạt thô đã được lắng đọng. Quặng hạt thô trộn than cốc được nạp vào phễu đỉnh lò bằng băng chuyền và sau đó được nạp vào lò cao thông qua máng nạp.

Tương tự như trên, than cốc trộn và quặng hạt mịn có thể được trộn với nhau bằng cách, ví dụ, xếp chồng than cốc trộn trên băng tải trên đó quặng hạt mịn đã được lắng đọng. Quặng hạt mịn trộn than cốc được nạp vào phễu đỉnh lò bằng băng chuyền và sau đó được nạp vào lò cao thông qua máng nạp.

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng giản đồ của lớp quặng hạt thô trộn than cốc 12 và lớp quặng hạt mịn trộn than cốc 14 được tạo thành bằng phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao theo phương án này. Trên Fig.1, trục hoành biểu diễn bán kính cổ lò không thứ nguyên, là thương số của khoảng cách từ tâm lò chia cho bán kính cổ lò; và trục tung biểu diễn chiều cao so với chiều cao tham chiếu. Trong ví dụ được thể hiện trên Fig.1, các quặng trộn than cốc được nạp vào lò cao trong hai lô; lớp quặng hạt thô trộn than cốc 12 được tạo thành bằng cách nạp lô thứ nhất, và lớp quặng hạt mịn trộn than cốc 14 được tạo thành bởi lần nạp lô thứ hai.

Trong phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao theo phương án này, trong lô thứ nhất, quặng hạt thô trộn than cốc được nạp vào lò cao để tạo thành lớp quặng hạt thô 12 trên lớp than cốc 10 bằng cách nghiêng máng nạp từ vị trí gần tâm lò hơn

trung điểm giữa tâm lò và thành lò cao theo hướng xuyên tâm của lò cao về phía thành lò cao (sau đây, hành động này được gọi là "ngiên ngược lại"). Như được thể hiện trên Fig.1, bề mặt lắng đọng của lớp than cốc 10 được làm nghiêng sao cho chiều cao của bề mặt giảm về phía tâm lò, nghĩa là, theo hướng mà bán kính cổ lò không thứ nguyên giảm, và tăng về phía thành lò cao. Do đó, khi quặng hạt thô trộn than cốc được nạp vào lò bằng cách nghiêng ngược lại máng nạp, quặng hạt thô trộn than cốc được lắng đọng trên bề mặt lắng đọng nghiêng của lớp than cốc 10 để tích tụ trên bề mặt lắng đọng theo thứ tự từ dưới lên. Điều này kiểm chế quặng hạt thô được trải theo hướng xuyên tâm của cổ lò. Kết quả là, quặng hạt thô trộn than cốc bị chặn chảy về phía tâm lò. Điều này làm giảm sự phân tách than cốc trộn ở vùng lân cận tâm lò. Kết quả là, lớp quặng hạt thô trộn than cốc để đảm bảo độ thấm khí trong lò cao và duy trì khả năng phản ứng khử cao có thể được tạo thành. Điều này làm giảm tỷ lệ tác nhân khử được sử dụng trong việc vận hành lò cao.

Mặt khác, trong lô thứ nhất, khi quặng hạt thô trộn than cốc được nạp vào lò bằng cách nghiêng máng nạp từ vị trí gần thành lò cao hơn trung điểm giữa tâm lò và thành lò cao về phía tâm lò (sau đây, hành động này được gọi là "ngiên về phía trước"), quặng hạt thô được nạp vào lò để chảy theo hướng từ phần trên xuống phần dưới của bề mặt nghiêng, nghĩa là, theo hướng từ thành lò cao đến tâm lò. Khi quá trình nạp được thực hiện theo cách ở trên, quặng hạt thô có thể chảy về phía tâm lò và được lắng đọng để trải về phía tâm lò. Khi quặng hạt thô được lắng đọng để trải về phía tâm lò, than cốc trộn được trộn trong quặng hạt thô có thể bị tách riêng do sự chênh lệch về trọng lượng riêng và đường kính hạt giữa than cốc trộn và quặng và phân tách ở vùng lân cận tâm lò. Khi than cốc trộn phân tách ở vùng lân cận tâm lò, lượng than cốc trộn được trộn hiệu quả trong quặng bị giảm. Điều này làm cho không thể duy trì khả năng phản ứng khử cao và tăng tỷ lệ tác nhân khử được sử dụng trong việc vận hành lò cao.

Fig.2 là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa lượng than cốc trộn được trộn trong quặng hạt thô được sử dụng trong lô thứ nhất và tốc độ khử trung bình đến 1300°C. Trên Fig.2, trục hoành biểu diễn lượng than cốc trộn (kg/tấn gang), và trục tung biểu

điển tốc độ khử trung bình đến 1300°C (mol/phút). Tốc độ khử trung bình là tốc độ khử trung bình được xác định khi 1550g quặng được nung nóng từ 1000°C đến 1300°C ở $5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ trong các điều kiện trộn than cốc tương ứng và sau đó được khử bằng khí CO, và được biểu diễn bằng số mol lượng oxy bị loại bỏ do quá trình khử. Trên Fig.2, đường liền biểu diễn mối quan hệ có hiệu lực trong trường hợp mà quặng hạt thô trộn than cốc được nạp vào lò bằng cách nghiêng ngược lại máng nạp. Đường chấm trên Fig.2 biểu diễn mối quan hệ có hiệu lực trong trường hợp mà quặng hạt thô trộn than cốc được nạp vào lò bằng cách nghiêng về phía trước máng nạp.

Như được thể hiện trên Fig.2, sự gia tăng tốc độ khử đối với lượng than cốc trộn là lớn hơn trong trường hợp mà quặng hạt thô được nạp vào lò bằng cách nghiêng ngược lại máng nạp so với trong trường hợp mà quặng hạt thô được nạp vào lò bằng cách nghiêng về phía trước máng nạp. Từ các kết quả trên nó được xác nhận rằng việc nạp quặng hạt thô trộn than cốc cho lô thứ nhất vào lò bằng cách nghiêng ngược lại máng nạp kiểm chế sự phân tách than cốc trộn ở vùng lân cận tâm lò, để cho phép tạo thành lớp quặng hạt thô trộn than cốc để duy trì khả năng phản ứng khử cao.

Tham khảo lại Fig.1, quặng hạt mịn trộn than cốc được nạp vào lò cao trong lô thứ hai, là lô cuối cùng tiếp theo việc nạp quặng hạt thô. Kết quả là, lớp quặng hạt mịn 14 được tạo thành trên lớp quặng hạt thô 12. Như được thể hiện trên Fig.1, lớp quặng hạt thô 12 được làm nghiêng sao cho bề mặt của nó hạ dần từ trung điểm giữa tâm lò và thành lò cao về phía thành lò cao. Do đó, tốt hơn là nạp quặng hạt mịn trộn than cốc vào lò cao bằng cách nghiêng về phía trước máng nạp. Nạp quặng hạt mịn vào lò theo cách được mô tả ở trên cho phép quặng hạt mịn được lắng đọng để tích tụ theo thứ tự từ phần dưới của lớp quặng hạt thô 12 nghiêng và kiểm chế quặng hạt thô được nạp được trải theo hướng xuyên tâm của cổ lò. Điều này chặn quặng hạt mịn trộn than cốc chảy về phía thành lò cao để kiểm chế sự phân tách than cốc trộn ở vùng lân cận thành lò cao. Kết quả là, lớp quặng hạt mịn trộn than cốc mà cho phép khả năng phản ứng khử cao được duy trì có thể được tạo thành. Điều này có thể làm giảm hơn nữa tỷ lệ tác nhân khử.

Mặt khác, khi quặng hạt mịn cho lô thứ hai được nạp bằng cách nghiêng ngược

lại máng nạp, quặng hạt mịn được nạp vào lò để chảy từ phần trên của bề mặt nghiêng, nghĩa là, phía tâm lò, về phía phần dưới của bề mặt nghiêng, nghĩa là, phía thành lò. Kết quả là, quặng hạt mịn có thể được lắng đọng để trải về phía thành lò cao. Khi quặng hạt mịn được lắng đọng để trải về phía thành lò cao, than cốc trộn được trộn trong quặng hạt mịn có thể phân tách ở vùng lân cận thành lò cao do sự chênh lệch về trọng lượng riêng và đường kính hạt giữa than cốc và quặng. Sự phân tách than cốc trộn ở vùng lân cận thành lò cao làm giảm lượng than cốc trộn được trộn hiệu quả trong quặng. Kết quả là, so với trường hợp mà quặng hạt mịn cho lô thứ hai được nạp vào lò bằng cách nghiêng về phía trước máng nạp, khả năng phản ứng khử cao có thể không được duy trì ở vùng lân cận thành lò cao và tỷ lệ tác nhân khử được sử dụng trong việc vận hành lò cao có thể trở nên tương đối cao.

Như được mô tả ở trên, trong phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao theo phương án này, quặng được phân loại thành các quặng hạt thô và mịn, từng quặng hạt thô và mịn được trộn với than cốc trộn, và, trong lô thứ nhất, quặng hạt thô trộn than cốc được nạp vào lò cao bằng cách nghiêng ngược lại máng nạp. Điều này kiểm chế than cốc trộn được trộn trong quặng hạt thô phân tách ở vùng lân cận tâm lò. Kết quả là, lớp quặng hạt thô trộn than cốc mà cho phép độ thấm khí nhất định trong lò cao và khả năng phản ứng khử cao được duy trì có thể được tạo thành. Điều này làm giảm tỷ lệ tác nhân khử được sử dụng trong việc vận hành lò cao.

Theo phương án này, ví dụ trong đó quặng được phân loại thành các quặng hạt thô và mịn, từng quặng hạt thô và mịn được trộn với than cốc trộn, quặng hạt thô trộn than cốc được nạp vào lò trong lô thứ nhất, và quặng hạt mịn trộn than cốc được nạp vào lò trong lô thứ hai, là lô cuối cùng, được mô tả. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đây. Ví dụ, hỗn hợp quặng và than cốc trộn có thể được phân loại thành ba hoặc nhiều lô. Ngay cả trong trường hợp như vậy, sự phân tách than cốc trộn ở vùng lân cận tâm lò có thể được kiểm chế bằng cách nạp toàn bộ hoặc một phần quặng hạt thô trộn than cốc vào lò bằng cách nghiêng ngược lại máng nạp ít nhất trong lô thứ nhất. Do đó, tỷ lệ tác nhân khử được sử dụng trong việc vận hành lò cao có thể được giảm xuống so với trường hợp mà quặng hạt thô trộn than cốc được nạp vào lò bằng cách

ngiêng về phía trước máng nạp trong lò thứ nhất. Hơn nữa, việc nạp toàn bộ hoặc một phần quặng hạt mịn trộn than cốc vào lò bằng cách nghiêng về phía trước máng nạp trong lò cuối cùng cho phép khả năng phản ứng khử cao được duy trì ở vùng lân cận thành lò cao và làm giảm tỷ lệ tác nhân khử được sử dụng trong việc vận hành lò cao.

Trong trường hợp mà hỗn hợp quặng và than cốc trộn được nạp vào lò trong ba hoặc nhiều lò riêng lẻ, trong lò quặng khác với lò thứ nhất hoặc cuối cùng, hoặc quặng hạt thô trộn than cốc hoặc quặng hạt mịn trộn than cốc có thể được nạp vào lò. Trong lò như vậy, tốt hơn nữa là nạp quặng hạt mịn trộn than cốc hoặc hạt thô vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại. Nạp các nguyên liệu thô vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại chặn các nguyên liệu thô chảy về phía tâm lò cùng với một phần than cốc trộn đã được nạp vào lò trong lò trước để kiểm chế sự phân tách than cốc trộn ở vùng lân cận tâm lò.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Các ví dụ trong đó lò cao được vận hành trong khi các quặng hạt thô và mịn trộn than cốc đã được nạp vào lò cao bằng phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao theo phương án này và việc giám các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc đã được xác nhận được mô tả dưới đây. Trước tiên, than cốc đã được nạp vào lò cao có thiết bị nạp không chuông với máng nạp và có dung tích bên trong là 5000 m³ để tạo thành lớp than cốc. Tiếp theo, quặng đã được nạp vào lò bằng thiết bị nạp không chuông để tạo thành lớp quặng. Lò cao được vận hành trong khi các bước được mô tả ở trên đã được lặp lại để tạo thành các lớp than cốc và lớp quặng xen kẽ trong lò.

Trong Ví dụ 1, các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc được sử dụng trong việc vận hành lò cao đã được đo trong các điều kiện tương tự ngoại trừ tỷ lệ giữa đường kính hạt trung bình của quặng hạt thô với của quặng hạt mịn, hướng nghiêng của máng nạp trong lò thứ nhất, hướng nghiêng của máng nạp trong lò thứ hai, và việc sử dụng than cốc trộn đã được thay đổi. Bảng 1 liệt kê các điều kiện và kết quả đo của các Ví dụ so sánh 1 đến 5 và các Ví dụ sáng chế 1 đến 3. Tỷ lệ trộn của than cốc trộn là 60 kg/tấn gang.

[Bảng 1]

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ sáng chế 1	Ví dụ sáng chế 2	Ví dụ sáng chế 3
Đường kính hạt trung bình quãng lỗ thứ nhất/ đường kính hạt trung bình quãng lỗ thứ hai	1,00	1,35	1,35	1,85	1,85	1,35	1,85	1,85
Hướng nghiêng O1 (về phía trước/ngược lại)	Về phía trước	Về phía trước	Về phía trước	Về phía trước	Về phía trước	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại
Hướng nghiêng O2 (về phía trước/ngược lại)	Về phía trước	Về phía trước	Về phía trước	Về phía trước	Về phía trước	Về phía trước	Ngược lại	Về phía trước
Than cốc trộn (Có/Không)	Không	Không	Có	Không	Có	Có	Có	Có
Năng suất (t/m ³ /ngày)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Tỷ lệ tác nhân khử (kg/tấn gang)	505	504	503	504	503	500	499	497
Tỷ lệ than cốc (kg/tấn gang)	357	356	355	356	355	352	351	349
Tỷ lệ than bột (kg/tấn gang)	148	148	148	148	148	148	148	148
Tỷ lệ sử dụng khí (%)	48,6	48,7	48,8	48,8	48,9	49,6	49,4	49,6
Tổng hao áp suất trong bộ ống phức hợp (kPa/(Nm ³ /phút)	21,7	21,1	21,0	20,5	20,5	20,4	20,0	20,0

Các sàng được sử dụng để tách các quặng hạt thô và mịn khỏi nhau là sàng có lỗ 10 mm (tỷ lệ đường kính hạt trung bình: 1,85) và sàng có lỗ 14 mm (tỷ lệ đường kính hạt trung bình: 1,35). Tỷ lệ đường kính hạt trung bình là thương số của đường kính hạt trung bình của quặng hạt thô thu được bằng cách sàng lọc sử dụng sàng chia cho đường kính hạt trung bình của quặng hạt mịn.

Đường kính hạt trung bình của quặng hạt mịn thu được bằng cách sàng lọc sử dụng sàng có lỗ 10 mm là 8 mm, trong khi đường kính hạt trung bình của quặng hạt thô là 14,8 mm. Tỷ lệ khối lượng giữa các quặng hạt thô và mịn là 66:34.

Đường kính hạt trung bình của quặng hạt mịn thu được bằng cách sàng lọc sử dụng sàng có lỗ 14 mm là 12 mm, trong khi đường kính hạt trung bình của quặng hạt thô là 16,2 mm. Tỷ lệ khối lượng giữa các quặng hạt thô và mịn là 58:42. Đường kính hạt trung bình của than cốc trộn là 25 mm.

Đường kính hạt trung bình của quặng và than cốc đã được xác định bằng cách thực hiện sàng lọc sử dụng các sàng có lỗ danh nghĩa 1 mm hoặc lớn hơn được quy định trong tiêu chuẩn JIS Z 8801-2019. Cụ thể, đường kính đặc trưng của các hạt đã đi qua sàng 1 mm được coi là 0,5 mm. Mỗi đường kính đặc trưng của các hạt khác được coi là giá trị trung bình của kích thước chính của lỗ của sàng tương ứng và sàng có lỗ lớn hơn tiếp theo. Các đường kính đặc trưng trên là giá trị trung bình có trọng số phù hợp với các khối lượng của các hạt được phân loại.

Trong Bảng 1, thuật ngữ "hướng nghiêng O1" đề cập đến hướng nghiêng của máng nạp khi quặng đã được nạp trong lò thứ nhất, trong khi thuật ngữ "hướng nghiêng O2" đề cập đến hướng mà máng nạp đã được nghiêng khi quặng đã được nạp trong lò thứ hai. Trong các Ví dụ so sánh 2 đến 5 và các Ví dụ sáng chế 1 đến 3, quặng hạt thô đã được nạp trong lò thứ nhất, trong khi quặng hạt mịn đã được nạp trong lò thứ hai. Thuật ngữ "về phía trước" được sử dụng khi đề cập đến hướng nghiêng có nghĩa là quặng đã được nạp vào lò bằng cách nghiêng về phía trước máng nạp, trong khi thuật ngữ "ngược lại" có nghĩa là quặng đã được nạp vào lò bằng cách nghiêng ngược lại máng nạp.

Trong Ví dụ sáng chế 1, quặng đã được phân loại thành các quặng hạt thô và

mịn (tỷ lệ đường kính hạt: 1,35), từng quặng hạt thô và mịn đã được trộn với than cốc trộn, và quặng hạt thô đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại trong lò thứ nhất. Kết quả là, trong Ví dụ sáng chế 1, tỷ lệ sử dụng khí đã tăng, tổn hao áp suất trong bộ ống phức hợp đã giảm, và các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc đã giảm so với Ví dụ so sánh 3, trong đó các điều kiện tương tự như trong Ví dụ sáng chế 1 đã được sử dụng ngoại trừ quặng hạt thô đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước trong lò thứ nhất. Tương tự, trong Ví dụ sáng chế 3, quặng đã được phân loại thành các quặng hạt thô và mịn (tỷ lệ đường kính hạt: 1,83), từng quặng hạt thô và mịn đã được trộn với than cốc trộn, và quặng hạt thô đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại trong lò thứ nhất. Kết quả là, trong Ví dụ sáng chế 3, tỷ lệ sử dụng khí đã tăng, tổn hao áp suất trong bộ ống phức hợp đã giảm, và các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc đã được giảm xuống so với Ví dụ so sánh 5, trong đó các điều kiện tương tự như trong Ví dụ sáng chế 3 đã được sử dụng ngoại trừ quặng hạt thô đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước trong lò thứ nhất.

Nó đã được xác nhận từ sự so sánh giữa các Ví dụ sáng chế 2 và 3 và Ví dụ so sánh 5 rằng việc nạp nghiêng ngược lại quặng hạt thô trong lò thứ nhất làm giảm các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc so với trường hợp nạp nghiêng về phía trước quặng hạt thô trong lò thứ nhất, bất kể liệu quặng hạt mịn đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước hoặc ngược lại trong lò thứ hai hay không. Nó đã được xác nhận từ các kết quả trên rằng các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc được sử dụng trong việc vận hành lò cao có thể được giảm xuống bằng cách phân loại quặng thành các quặng hạt thô và mịn, trộn từng quặng hạt thô và mịn với than cốc trộn, và nạp quặng hạt thô trộn than cốc bằng cách nạp nghiêng ngược lại.

Trong Ví dụ sáng chế 3, trong đó quặng hạt mịn trộn than cốc đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước trong lò thứ hai, các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc đã được giảm xuống so với Ví dụ sáng chế 2, trong đó các điều kiện tương tự như trong Ví dụ sáng chế 3 đã được sử dụng ngoại trừ quặng hạt mịn trộn than cốc đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại trong lò thứ hai. Nó đã được xác nhận từ các kết quả trên rằng việc nạp nghiêng về phía trước quặng hạt mịn trộn than cốc trong

lô thứ hai làm giảm hơn nữa các tỷ lệ tác nhân khử được sử dụng và than cốc trong việc vận hành lò cao.

Trong các Ví dụ so sánh 2 và 4, trong đó quặng đã được phân loại thành các quặng hạt thô và mịn và các quặng hạt thô và mịn đã được nạp vào lò trong các lô thứ nhất và thứ hai, tương ứng, các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc đã được giảm xuống so với Ví dụ so sánh 1, trong đó quặng đã không được phân loại thành các quặng hạt thô và mịn trước khi được nạp vào lò. Tuy nhiên, trong các Ví dụ so sánh 2 và 4, vì các quặng đã không được trộn với than cốc trộn, khả năng phản ứng khử là kém và các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc cao hơn so với trong Ví dụ so sánh 3 hoặc 5.

Ví dụ 2

Bảng 2 liệt kê các ví dụ trong đó cùng lò cao được sử dụng trong Ví dụ 1 được vận hành ở năng suất 2,0 trong khi quặng đã được nạp vào lò trong ba lô. Việc phân loại thành các quặng hạt thô và mịn đã được thực hiện tương tự như Ví dụ 1 trong hai điều kiện: các tỷ lệ đường kính hạt trung bình là 1,35 và 1,85. Bảng 2 liệt kê các điều kiện và kết quả đo của Ví dụ so sánh 11 và các Ví dụ sáng chế 11 đến 24.

[Bảng 2]

	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ sáng chế 11	Ví dụ sáng chế 12	Ví dụ sáng chế 13	Ví dụ sáng chế 14	Ví dụ sáng chế 15	Ví dụ sáng chế 16	Ví dụ sáng chế 17	Ví dụ sáng chế 18	Ví dụ sáng chế 19	Ví dụ sáng chế 20	Ví dụ sáng chế 21	Ví dụ sáng chế 22	Ví dụ sáng chế 23	Ví dụ sáng chế 24
Đường kính hạt trung bình quãng lò thứ nhất/đường kính hạt trung bình quãng lò thứ ba	1,35	1,35	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Đường kính hạt trung bình quãng lò thứ hai/đường kính hạt trung bình quãng lò thứ ba	1,35	1,35	1,00	1/1,85	1/1,85	1/1,85	1/1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,00	1,00	1,00	1,00
Hướng nghiêng O1 (về phía trước/ngược lại)	Về phía trước	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại	Ngược lại
Hướng nghiêng O2 (về phía trước/ngược lại)	Về phía trước	Ngược lại	Về phía trước	Ngược lại	Ngược lại	Về phía trước	Về phía trước	Ngược lại	Ngược lại	Về phía trước	Về phía trước	Ngược lại	Ngược lại	Về phía trước	Về phía trước
Hướng nghiêng O3 (về phía trước/ngược lại)	Về phía trước	Về phía trước	Về phía trước	Ngược lại	Về phía trước	Ngược lại	Về phía trước	Ngược lại	Về phía trước	Ngược lại	Về phía trước	Ngược lại	Về phía trước	Ngược lại	Về phía trước
Sử dụng than cốc trộn	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có
Năng suất (t/m ³ /ngày)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Tỷ lệ tác nhân khử (kg/tấn gang)	503	500	501	498	497	498	499	497	496	497	497	497	497	498	498
Tỷ lệ than cốc (kg/tấn gang)	355	352	353	350	349	350	351	349	348	349	349	349	349	350	350
Tỷ lệ than bột (kg/tấn gang)	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
Tỷ lệ sử dụng khí (%)	48,8	49,6	49,4	49,4	49,5	49,3	49,2	49,6	49,7	49,5	49,6	49,5	49,6	49,4	49,4
Tổng hao áp suất trong bộ ống phức hợp (kPa/(Nm ³ /phút))	21,0	20,4	20,5	20,3	20,2	20,2	20,2	20,3	20,2	20,4	20,3	20,4	20,3	20,5	20,4

Trong Bảng 2, thuật ngữ "hướng nghiêng O1" đề cập đến hướng nghiêng của máng nạp khi quặng đã được nạp trong lô thứ nhất; thuật ngữ "hướng nghiêng O2" đề cập đến hướng nghiêng của máng nạp khi quặng đã được nạp trong lô thứ hai; và thuật ngữ "hướng nghiêng O3" đề cập đến hướng nghiêng khi quặng đã được nạp vào lò trong lô thứ ba, là lô cuối cùng. Thuật ngữ "về phía trước" theo hướng nghiêng có nghĩa là quặng đã được nạp vào lò bằng cách nghiêng về phía trước máng nạp, trong khi thuật ngữ "ngược lại" có nghĩa là quặng đã được nạp vào lò bằng cách nghiêng ngược lại máng nạp.

Trong Ví dụ so sánh 11 và các Ví dụ sáng chế 11 và 12, quặng đã được phân loại thành các quặng hạt thô và mịn (tỷ lệ đường kính hạt: 1,35) và từng quặng hạt thô và mịn đã được trộn với than cốc trộn. Trong Ví dụ so sánh 11, quặng hạt thô đã được nạp vào lò trong các lô thứ nhất và thứ hai và quặng hạt mịn đã được nạp vào lò trong lô thứ ba. Cả quặng hạt thô và mịn đã được nạp bằng cách nạp nghiêng về phía trước. Mặt khác, trong Ví dụ sáng chế 11, quặng hạt thô đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại trong lô thứ nhất, quặng hạt thô đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại trong lô thứ hai, và quặng hạt mịn đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước trong lô thứ ba. Trong Ví dụ sáng chế 12, quặng hạt thô đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại trong lô thứ nhất, quặng hạt mịn đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước trong lô thứ hai, và quặng hạt mịn đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước trong lô thứ ba. Trong các Ví dụ sáng chế 11 và 12, tỷ lệ sử dụng khí đã tăng, tổn hao áp suất trong bộ ống phức hợp đã giảm, và các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc đã được giảm xuống so với Ví dụ so sánh 11. Cụ thể, nó đã được xác nhận rằng Ví dụ sáng chế 11, trong đó quặng đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại trong lô thứ hai, tốt hơn so với Ví dụ sáng chế 12, trong đó quặng đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước trong lô thứ hai, bởi vì, trong Ví dụ sáng chế 11, các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc đã được giảm xuống so với Ví dụ sáng chế 12.

Trong các Ví dụ sáng chế 13 đến 24, việc phân loại thành các quặng hạt thô và mịn đã được thực hiện sử dụng sàng có lỗ 10 mm (tỷ lệ đường kính hạt trung bình:

1,85). Trong tất cả các Ví dụ sáng chế 13 đến 24, quặng hạt thô đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại trong lô thứ nhất.

Trong các Ví dụ sáng chế 13 đến 16, các quặng hạt mịn và thô đã được nạp trong các lô thứ hai và thứ ba, tương ứng, và các nguyên liệu thô đã được nạp vào lò trong khi các hướng mà máng nạp đã được nghiêng trong các lô thứ hai và thứ ba đã được thay đổi thành về phía trước hoặc ngược lại, nghĩa là, trong bốn mẫu. Trong tất cả các Ví dụ sáng chế 13 đến 16, tỷ lệ sử dụng khí đã tăng, tổn hao áp suất trong bộ ống phức hợp đã giảm, và các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc đã được giảm xuống so với Ví dụ so sánh 11.

Trong các Ví dụ sáng chế 17 đến 20, các quặng hạt thô và mịn đã được nạp trong các lô thứ hai và thứ ba, tương ứng, và các nguyên liệu thô đã được nạp vào lò trong khi các hướng mà máng nạp đã được nghiêng trong các lô thứ hai và thứ ba đã được thay đổi thành về phía trước hoặc ngược lại, nghĩa là, trong bốn mẫu. Trong tất cả các Ví dụ sáng chế 17 đến 20, tỷ lệ sử dụng khí đã tăng, tổn hao áp suất trong bộ ống phức hợp đã giảm, và các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc đã được giảm xuống so với Ví dụ so sánh 11. Cụ thể, nó đã được xác nhận rằng các Ví dụ sáng chế 18 và 20, trong đó quặng đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước trong lô thứ ba, tốt hơn so với các Ví dụ sáng chế 17 và 19, trong đó quặng đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại trong lô thứ ba, bởi vì, trong các Ví dụ sáng chế 18 và 20, tỷ lệ sử dụng khí đã tăng và tổn hao áp suất trong bộ ống phức hợp đã giảm so với các Ví dụ sáng chế 17 và 19.

Trong các Ví dụ sáng chế 21 đến 24, quặng hạt mịn đã được nạp trong các lô thứ hai và thứ ba và các nguyên liệu thô đã được nạp vào lò trong khi các hướng mà máng nạp đã được nghiêng trong các lô thứ hai và thứ ba đã được thay đổi thành về phía trước hoặc ngược lại, nghĩa là, trong bốn mẫu. Trong tất cả các Ví dụ sáng chế 21 đến 24, tỷ lệ sử dụng khí đã tăng, tổn hao áp suất trong bộ ống phức hợp đã giảm, và các tỷ lệ tác nhân khử và than cốc đã được giảm xuống so với Ví dụ so sánh 11. Cụ thể, nó đã được xác nhận rằng các Ví dụ sáng chế 22 và 24, trong đó quặng đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng về phía trước trong lô thứ ba, tốt hơn so với các Ví

dụ sáng chế 21 và 23, trong đó quặng đã được nạp vào lò bằng cách nạp nghiêng ngược lại trong lô thứ ba, bởi vì, trong các Ví dụ sáng chế 22 và 24, tỷ lệ sử dụng khí so sánh được hoặc cao hơn so với các Ví dụ sáng chế 21 và 23 và tổn hao áp suất trong bộ ống phức hợp đã giảm so với các Ví dụ sáng chế 21 và 23.

Danh sách số chỉ dẫn

- 10 LỚP THAN CỐC
- 12 LỚP QUẶNG HẠT THÔ
- 14 LỚP QUẶNG HẠT MỊN

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao trong đó hỗn hợp quặng và than cốc trộn được nạp vào lò cao trong hai hoặc nhiều lô riêng lẻ bằng cách sử dụng thiết bị nạp không chuông với máng nạp, than cốc trộn là than cốc được trộn với quặng khác với than cốc để tạo thành các lớp than cốc trong lò cao, phương pháp bao gồm:

bước phân loại quặng thành quặng hạt thô và quặng hạt mịn có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn quặng hạt thô, trộn quặng hạt thô với than cốc trộn để điều chế quặng hạt thô trộn than cốc, và trộn quặng hạt mịn với than cốc trộn để điều chế quặng hạt mịn trộn than cốc; và

bước nạp, ít nhất trong lô thứ nhất, toàn bộ hoặc một phần quặng hạt thô trộn than cốc vào lò cao bằng cách nghiêng máng nạp từ vị trí gần tâm của lò cao hơn trung điểm giữa tâm của lò cao và thành của lò cao theo hướng xuyên tâm của lò cao về phía thành của lò cao.

2. Phương pháp nạp nguyên liệu thô vào lò cao theo điểm 1, trong đó, trong lô cuối cùng, toàn bộ hoặc một phần quặng hạt mịn trộn than cốc được nạp vào lò cao bằng cách nghiêng máng nạp ở vị trí gần thành của lò cao hơn trung điểm giữa tâm của lò cao và thành của lò cao theo hướng xuyên tâm của lò cao về phía tâm của lò cao.

1/1

FIG. 1

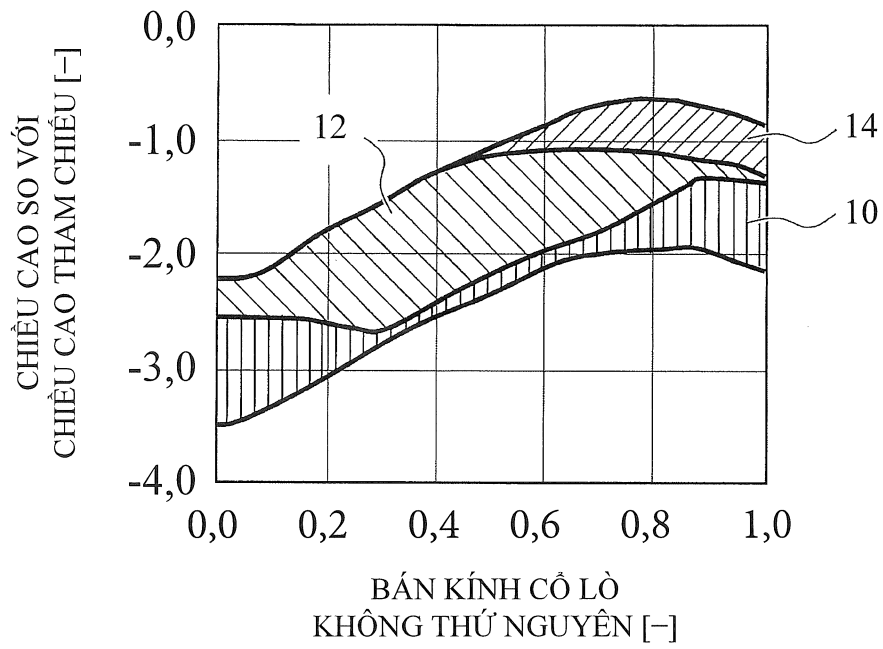


FIG. 2

