



(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)



1-0023879

(51)⁷ C21C 1/02

(13) B

(21) 1-2012-03588

(22) 30/11/2012

(45) 25/06/2020 387

(43) 25/06/2014 315A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

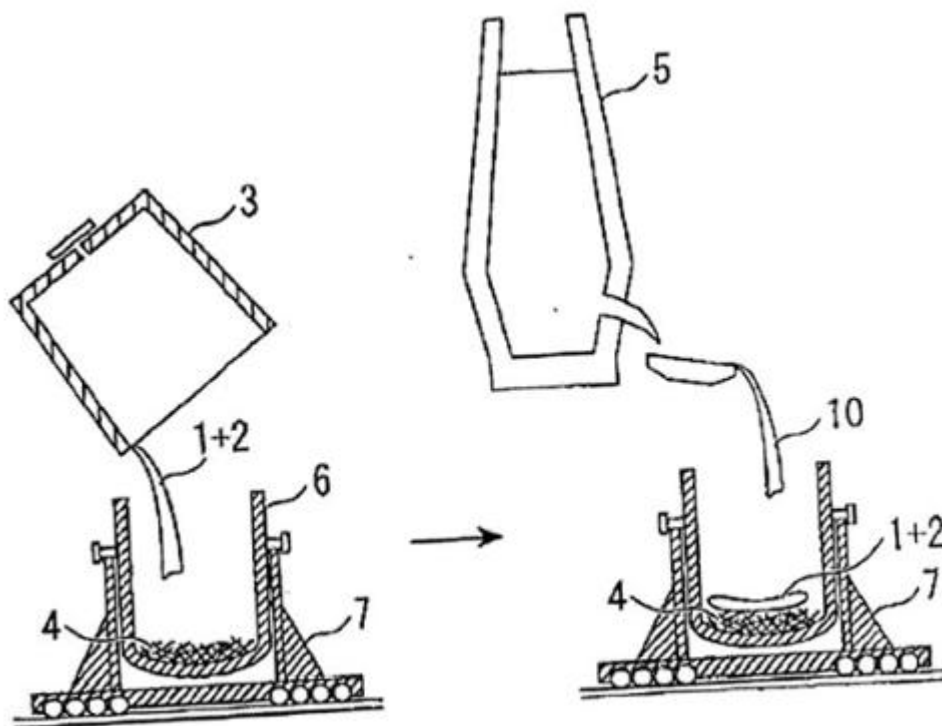
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) KAWABATA, Ryo (JP); MAEDA, Takahiko (JP); ISHIGE, Toshiro (JP)

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TÁI SỬ DỤNG XỈ TRONG GÀU RÓT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp tái sử dụng xỉ và thép nóng chảy trong gàu rót, trong đó việc sử dụng tác nhân khử lưu huỳnh trong quá trình khử lưu huỳnh gang nóng chảy có thể được giảm, xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót được tận dụng hiệu quả mà không cần thiết phải được xử lý nghiền và tách bằng từ và ngoài ra một lượng lớn vụn sắt có thể được hòa tan. Vụn sắt (4) được nạp vào trong gàu vận chuyển gang nóng chảy (6) sau khi gang nóng chảy đã được phân phối, xỉ (1) và thép nóng chảy (2) còn lại trong gàu rót (3) sau khi quá trình đúc được kết thúc và đang ở trạng thái nóng vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy (6) đã được nạp vụn sắt (4) và do đó gang nóng chảy (10) được tiếp nhận bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy (6).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp tái sử dụng xỉ còn dư lại trong gàu rót (xỉ trong gàu rót) sau khi đúc liên tục thép nóng chảy trong gàu rót.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gang nóng chảy được xả ra khỏi lò cao được tiếp nhận bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy, được đưa vào xử lý sơ bộ, ví dụ, khử lưu huỳnh bằng thiết bị khử lưu huỳnh gang nóng chảy thuộc loại khuấy trộn cơ học và, sau đó được chuyển hóa thành thép nóng chảy bằng cách cho qua công đoạn tinh luyện khử cacbon bằng lò thổi, lò nung bằng điện, hoặc tương tự hoặc tinh luyện khử cacbon và tinh luyện thứ cấp bằng thiết bị tiết lưu RH hoặc thiết bị tương tự. Thép nóng chảy được giữ lại trong gàu rót và được đúc vào trong khuôn đúc bằng thiết bị đúc liên tục hoặc thiết bị tương tự, do đó tấm thép đúc và thổi thép được sản xuất.

Thông thường, xỉ được tạo ra trong bước tinh luyện, ví dụ trong lò thổi, có trong gàu rót trong khi nổi trên thép nóng chảy. Thép nóng chảy được rót vào trong gàu chuyển từ vòi gàu rót được bố trí tại đáy gàu rót và, nhờ đó, quá trình đúc liên tục được thực hiện. Tuy nhiên, nếu xỉ chảy vào trong gàu chuyển, chất lượng của tấm thép đúc và sản phẩm tương tự bị suy giảm. Do đó, vòi gàu rót được đóng kín tại thời điểm khi dòng chảy vào của xỉ được phát hiện bằng sự quan sát bởi người vận hành hoặc bằng sự tự động bởi bộ cảm biến, và việc rót thép nóng chảy từ gàu rót được kết thúc. Do đó, ngoài xỉ, một phần thép nóng chảy còn lại trong gàu rót.

Thép nóng chảy và xỉ còn lại trong gàu rót được xả trước khi vào trong máng xả (có thể được gọi là "gàu rót xỉ") hoặc hốc khô (có thể được gọi là "hốc xỉ") bằng cách nghiêng gàu rót.

Sau đó, xỉ được xả ra được làm nguội tự nhiên và được sử dụng lại sau khi được xới lên bằng cần trục hoặc tương tự, được nghiền bằng máy nghiền, và được đưa vào khử bằng cách sử dụng máy tách từ. Tuy nhiên, phương pháp như vậy yêu cầu việc phân loại xỉ khỏi sắt bằng việc tách từ và có các vấn đề ở chỗ hiệu suất kém và chi phí sử dụng lại cao.

Khi xem xét các vấn đề này, ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp tái sử dụng xỉ trong gàu rót, trong đó xỉ còn lại trong gàu rót sau khi quá trình đúc được kết thúc được xả vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy giữ lại gang nóng chảy bằng cách nghiêng gàu rót trong khi trạng thái nóng được duy trì, gang nóng chảy được phân phối như là vật liệu thô chính cho công đoạn tinh luyện khử cacbon chuyển hóa trong khi xỉ được để lại trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được quan tâm và, sau đó, gang nóng chảy được xả khỏi lò cao được tiếp nhận bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy, mà trong đó xỉ được bỏ lại, để gang nóng chảy đã tiếp nhận được xử lý khử lưu huỳnh bằng cách sử dụng xỉ còn lại như là một phần của tác nhân khử lưu huỳnh.

Theo phương pháp được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 này, việc sử dụng tác nhân khử lưu huỳnh ở công đoạn khử lưu huỳnh gang nóng chảy có thể được giảm bớt, nên không cần thiết phải nghiền xỉ, và ngoài ra, xỉ còn lại trong gàu rót có thể được sử dụng lại (tái sử dụng) mà không gây ra ảnh hưởng bất lợi nào đến các hoạt động khác.

Trong khi, vài năm gần đây, có nhu cầu giảm khí CO₂ phát thải từ ngành công nghiệp luyện gang, và kỹ thuật sản xuất gang nóng chảy với năng lượng thấp đang được yêu cầu. Sự tăng lượng vụn sắt được nóng chảy lại là không cần đến sự bù cho sự giảm nhiệt và rất thuận lợi về mặt nhiệt lượng so với trường hợp mà gang nóng chảy được sản xuất nhờ sự khử quặng sắt. Do đó, sự phát thải khí CO₂ có thể được giảm thiểu một cách hiệu quả. Tuy nhiên, sự tăng về khoảng nhiệt sau khi xả khỏi lò cao là cần thiết để tăng lượng vụn sắt được sử dụng.

Khi xem xét đến các mong muốn như vậy, tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp trong đó thùng mang gang nóng chảy sau khi gang nóng chảy được xả ra được cấp thêm vụn sắt và được mang đến lò cao, gang nóng chảy từ lò cao được tiếp nhận bởi thùng mang, và sau khi gang nóng chảy được tiếp nhận, chỉ có khí oxy hoặc khí chứa oxy được cung cấp, để thực hiện việc xử lý tách silic.

Theo phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2 này, vụn sắt có thể được làm nóng chảy lại nhanh và hiệu quả, do đó lượng vụn sắt được sử dụng có thể gia tăng.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2009-221560

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-138003

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật:

Tuy nhiên, phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 có vấn đề ở chỗ, sau khi gang nóng chảy được phân phối, xỉ còn lại trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy dính vào thành trong của gàu rót vận chuyển gang nóng chảy. Ngoài ra, phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 có vấn đề ở chỗ chỉ một gàu rót xỉ có thể được sử dụng cho hai mẻ gàu rót vận chuyển gang nóng chảy và, do đó số lượng gàu rót có thể sử dụng bị giới hạn. Số lượng gàu rót có thể sử dụng có thể được tăng lên bằng cách xả xỉ còn lại trong ít nhất hai gàu rót vào trong một gàu rót vận chuyển gang nóng chảy. Tuy nhiên, có một vấn đề là nhiệt độ gang nóng chảy được giảm bởi vì thời gian chờ gàu rót vận chuyển gang nóng chảy tăng. Hơn nữa, gang nóng chảy được xả ra khỏi lò cao không thể được tiếp nhận trong lúc chờ và, do đó điều cần thiết là gang nóng chảy được xả ra khỏi lò cao phải được tiếp nhận bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy khác. Do đó, cũng có một vấn đề là tổng số lượng gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được sử dụng gia tăng.

Trong khi, phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2 có thể được áp dụng để xử lý khử silic và xử lý khử phospho, nhưng không thể được áp dụng để xử lý khử lưu huỳnh mà nó là cần thiết để tạo ra áp suất giảm bằng cách giảm oxy tiềm năng trong gang nóng chảy.

Mục đích của sáng chế là giải quyết các vấn đề đã mô tả ở trên trong các giải pháp kỹ thuật đã biết và đề xuất phương pháp tái sử dụng xỉ và thép nóng chảy trong gàu rót, trong đó việc sử dụng tác nhân khử lưu huỳnh trong quá trình khử lưu huỳnh trong gang nóng chảy có thể được giảm, xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót được tận dụng một cách hiệu quả mà không cần phải đưa vào công đoạn nghiền và tách kiểu từ tính và ngoài ra, một lượng lớn vụn sắt có thể được tận dụng.

Giải pháp cho các vấn đề:

Các tác giả sáng chế đã thực hiện việc nghiên cứu chuyên sâu để đạt được các mục đích đã mô tả ở trên và, kết quả là, đã đạt được kết quả ở chỗ xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót sau khi quá trình đúc được kết thúc và đang ở trạng thái nóng được xả vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được cấp cùng với vụn sắt trước đó. Do đó, còn phát hiện thấy rằng sự dính của xỉ và thép nóng chảy còn lại vào thành trong của gàu rót vận chuyển gang nóng chảy có thể được ngăn chặn và ngoài ra, việc nung nóng trước vụn sắt cũng được thực hiện.

Hơn nữa, đã đạt được kết quả ở chỗ trong trường hợp mà gang nóng chảy được tiếp nhận bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy, thép nóng chảy còn lại sau khi đúc có thể được sử dụng hiệu quả, xỉ còn lại trong gàu rót có thể được sử dụng như là một phần của tác nhân khử lưu huỳnh của gang nóng chảy, việc sử dụng tác nhân khử lưu huỳnh trong quá trình khử lưu huỳnh gang nóng chảy có thể được giảm, việc nghiên cứu xỉ là không cần thiết, những quá trình xử lý khác, ví dụ, tách nhớt từ tính, không được thực hiện và, nhờ đó, sự tăng chi phí được yêu cầu để sử dụng lại xỉ được loại bỏ, trái ngược với các giải pháp kỹ thuật đã biết.

Sáng chế đã được hoàn thành trên cơ sở các phát hiện đã mô tả ở trên và các nghiên cứu bổ sung khác. Tức là, sáng chế đề xuất phương pháp tái sử dụng xỉ trong gàu rót, trong đó gang nóng chảy được tiếp nhận bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy và gang nóng chảy được đưa vào xử lý khử lưu huỳnh, phương pháp này khác biệt ở chỗ bao gồm các bước: nạp vụn sắt vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy sau khi gang nóng chảy đã được phân phối; xả xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót sau khi quá trình đúc được kết thúc và đang ở trạng thái nóng vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy đã được nạp sắt thể thái được mô tả ở trên; và tiếp nhận gang nóng chảy bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy.

Trong khi đó, theo sáng chế, sau khi gang nóng chảy đã mô tả ở trên được tiếp nhận, tốt hơn là, ít nhất một phần của xỉ nóng chảy hiện có trên bề mặt bề gang nóng chảy được xả ra theo lượng xỉ nóng chảy hiện có trên bề mặt bề gang nóng chảy trước khi bắt đầu quá trình khử lưu huỳnh trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy đã mô tả ở trên.

Hơn nữa, theo sáng chế, tốt hơn là, trong trường hợp mà lượng xỉ nóng chảy hiện có trên bề mặt bề gang nóng chảy sau khi gang nóng chảy đã mô tả ở trên được

tiếp nhận nhiều hơn 4kg/t, tương ứng với gang nóng chảy đã được xử lý khử lưu huỳnh trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy đã mô tả ở trên, xỉ nóng chảy đã mô tả ở trên được xả ra khỏi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy đã mô tả ở trên theo cách sao cho đạt 4 kg/t hoặc ít hơn trước khi bắt đầu việc xử lý khử lưu huỳnh trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy đã mô tả ở trên.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, việc sử dụng tác nhân khử lưu huỳnh trong quá trình khử lưu huỳnh gang nóng chảy có thể được giảm, xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót được tận dụng hiệu quả mà không cần thiết phải qua công đoạn nghiền và tách nhò từ tính và ngoài ra, một lượng lớn vụn sắt có thể được tận dụng. Do đó, đạt được các hiệu quả đáng kể trong công nghiệp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa một ví dụ về phương pháp theo sáng chế, và

Fig.2 là sơ đồ ví dụ về sự khử lưu huỳnh gang nóng chảy kiểu khuấy trộn cơ học được sử dụng trong phương pháp theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo sáng chế, xỉ 1 và thép nóng chảy 2 còn lại trong gàu rót 3 sau khi quá trình đúc được kết thúc và đang ở trạng thái nóng được xả vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 được nạp vụn sắt 4 từ trước và, sau đó, gang nóng chảy 10 được tiếp nhận bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6. Trạng thái này được thể hiện trên Fig.1.

Về phần vụn sắt 4 được nạp, một lượng định trước của vụn sắt 4 được nạp nhanh chóng theo cách mà nhiệt độ của gàu rót vận chuyển gang nóng chảy rỗng 6, mà từ nhiệt độ này gang nóng chảy được phân phối đến bước tiếp theo, không bị giảm. Đối với phương pháp nạp vụn sắt 4, các phương pháp thường dùng, ví dụ, phương pháp có sử dụng máng dẫn và phương pháp có sử dụng nam châm nâng chuyển, có thể được sử dụng.

Tiếp theo, xỉ 1 và thép nóng chảy 2 còn lại trong gàu rót 3 và đang ở trạng thái nóng sẽ được mô tả. Tại thời điểm khi quá trình đúc được kết thúc, để làm giảm thiểu

lượng dòng chảy ra của xỉ trong gàu rót 3 cùng với thép nóng chảy 2 vào trong gàu chuyển, gàu rót 3 được chuyển thành trạng thái trong đó không có một lượng nhỏ thép nóng chảy 2 còn lại cùng với xỉ 1 trong gàu rót 3. Mục đích để xỉ còn lại 1 và thép nóng chảy 2 có thể được xả trong khi đang ở trạng thái nóng, tốt hơn là, khi quá trình rót thép nóng chảy 2 từ gàu rót 3 vào trong gàu chuyển được kết thúc và vòi rót kiểu trượt được đóng kín, gàu rót 3 được đưa nhanh đến vị trí của gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 đang chờ.

Theo sáng chế, như được thể hiện trên Fig.1, gàu rót 3 được nghiêng, và xỉ 1 và thép nóng chảy 2 còn lại trong gàu rót 3 và đang ở trạng thái nóng được xả vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 đã được nạp vụn sắt 4 từ trước. Do vậy, vụn sắt 4 và gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 có thể được nung nóng sơ bộ. Ngoài ra, trong trường hợp mà gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 đã được nạp vụn sắt 4 từ trước, xỉ 1 và thép nóng chảy 2 được xả ra khỏi gàu rót 3 được làm nguội và được hóa rắn trong lớp vụn sắt 4, mà đã được nạp vào và, do đó, sự dính vào đáy của gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 có thể được ngăn chặn và sự dính của xỉ 1 và thép nóng chảy 2 vào thành bên của gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 do sự phân tán có thể cũng được ngăn chặn.

Tốt hơn là, một lượng vụn sắt được nạp vào trước với lượng từ 20 đến 70 kg/t, tương ứng với gang nóng chảy sau khi được xử lý khử lưu huỳnh được mô tả sau. Trong trường hợp mà vụn sắt 4 có mặt trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 từ trước, cụ thể là 20 kg/t hoặc lớn hơn, thì hiệu quả ngăn chặn sự dính của xỉ vào thành bên trong của gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 có thể được thỏa đáng. Trong trường hợp mà lượng vụn sắt 4 cụ thể là 70 kg/t hoặc nhỏ hơn, thì nhiệt độ gang nóng chảy sau khi xử lý khử lưu huỳnh được mô tả sau nằm trong phạm vi thích hợp, đạt được hiệu quả phản ứng khử lưu huỳnh cao và ngoài ra, sự tăng quá mức về nồng độ của các tạp chất, ví dụ, Cu và Sn, mà các tạp chất này có mặt trong vụn sắt 4, trong gang nóng chảy có thể cũng được ngăn chặn.

Trong khi đó, các lượng xỉ của xỉ 1 và thép nóng chảy 2 còn lại trong gàu rót 3 vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 đã được nạp vụn sắt 4, tốt hơn là từ 10 đến 20 kg/t đối với xỉ 1 và từ 7 đến 20 kg/t đối với thép nóng chảy 2, tương ứng với gang nóng chảy sau khi được xử lý khử lưu huỳnh. Trong trường hợp mà các

lượng của xỉ 1 và thép nóng chảy 2 được định rõ nằm trong các khoảng đã mô tả ở trên, thì sự nung nóng sơ bộ vụn sắt 4 có thể được thực hiện hiệu quả hơn. Thông thường, các lượng của xỉ 1 và thép nóng chảy 2 còn lại trong gàu rót sau khi quá trình đúc được kết thúc hiếm khi lớn hơn các khoảng đã mô tả ở trên.

Có thể xả hai mẻ xỉ 1 và thép nóng chảy 2 còn lại trong gàu rót 3 vào trong một gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6. Tuy nhiên, vì khoảng thời gian giữa lần xả thứ nhất và lần xả thứ hai tăng, nên sự tổn thất nhiệt từ gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 tăng. Do đó, thích hợp hơn là một mẻ xỉ 1 và thép nóng chảy 2 còn lại trong gàu rót 3 được xả vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6. Sau đó, gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6, mà xỉ 1 và thép nóng chảy 2 còn lại trong gàu rót 3 đã được xả vào đó, tiếp nhận gang nóng chảy 10 từ lò cao 5.

Khi gang nóng chảy 10 được tiếp nhận từ lò cao 5 bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6, cacbon có mặt trong gang nóng chảy 10 có thể phản ứng với oxit dễ khử (FeO , MnO , và tương tự) có mặt trong xỉ 1 được xả vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 và, nhờ đó, khí CO có thể được tạo ra, để gây ra sự tạo bọt và phun ra xỉ. Để ngăn chặn điều này, tốt hơn là, chất khử oxit chứa Al được bố trí trên xỉ 1 và thép nóng chảy 2 được xả ra khỏi gàu rót 3 vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 trước, để khử oxit xỉ. Oxit dễ khử ưu tiên phản ứng với Al có mặt trong tác nhân khử oxit chứa Al và, nhờ đó, sự tạo ra khí CO có thể được ngăn chặn. Về phản tác nhân khử oxit chứa Al, Al kim loại, các hợp kim Fe-Al, và tương tự có thể được sử dụng, và xỉ nhôm chứa từ 30 đến 50 % theo khối lượng Al kim loại là thích hợp nhất bởi vì giá thành thấp.

Gang nóng chảy 10 được tiếp nhận bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 từ lò cao 5 được phụ thêm vào với một lượng nhỏ xỉ lò cao một cách ngẫu nhiên. Xỉ phụ thêm vào gang nóng chảy 10 được trộn với một phần của các chất chịu nhiệt của máng lò cao do sự chảy ra và sự xói mòn trong lúc gang nóng chảy 10 chảy trên máng lò cao. Hơn nữa, việc xử lý khử silic được thực hiện trong xưởng đúc lò cao và, do đó, tác nhân khử silic và SiO_2 được tạo ra từ Si trong gang nóng chảy 10 được bao gồm. Vì vậy, các thành phần của xỉ phụ thêm vào gang nóng chảy 10 chảy vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 bao gồm SiO_2 với hàm lượng cao hơn hàm lượng xỉ lò cao thông thường, và xỉ có độ bazơ (CaO/SiO_2) là từ 0,25 đến 0,75.

Nói cách khác, các tỷ lệ giữa CaO và Al_2O_3 trong xỉ 1 còn lại trong gàu rót 3 cao hơn tỷ lệ giữa CaO và Al_2O_3 trong xỉ phụ thêm vào gang nóng chảy 10 được xả ra khỏi lò cao 5. CaO này tác dụng như là tác nhân khử lưu huỳnh, Al_2O_3 tác động như là tác nhân làm giảm điểm nóng chảy, và chúng góp phần vào việc làm giảm tác nhân khử lưu huỳnh được dẫn thêm vào và cải thiện tốc độ khử lưu huỳnh. Thành phần trung bình của xỉ trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 trước khi được xử lý khử lưu huỳnh là trung bình của hai loại xỉ là xỉ 1 trong gàu rót và xỉ phụ thêm vào gang nóng chảy 10. Do đó, giá trị của mỗi thành phần là giá trị giữa hai giá trị này. Bảng 1 thể hiện các khoảng của các thành phần trung bình của xỉ 1 còn lại trong gàu rót 3, xỉ phụ thêm vào gang nóng chảy 10, và xỉ trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy trước khi được đưa vào xử lý khử lưu huỳnh.

Xỉ 1 trong gàu rót được xả lên trên vụn sắt 4 đã được nạp vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 và, do đó được làm nguội bởi vụn sắt, để phần lớn xỉ 1 trở thành trạng thái được hóa rắn dính vào vụn sắt 4 trước khi tiếp nhận gang nóng chảy từ lò cao. Xỉ gàu rót đã hóa rắn 1 có điểm nóng chảy tương đối cao và độ dẫn nhiệt tương đối thấp và, do đó không bị nóng chảy ngay ngay cả khi được nung nóng bởi gang nóng chảy được tiếp nhận từ lò cao, để chỉ nóng chảy một phần cho đến khi được khuấy mạnh khi xử lý khử lưu huỳnh. Xỉ gàu rót không bị nóng chảy 1 sau khi tiếp nhận gang nóng chảy từ lò cao trở thành trạng thái bất kỳ trong số các trạng thái gồm trạng thái đang được nhấn chìm dính vào vụn sắt không bị nóng chảy, nổi trên gang nóng chảy trong khi chứa một phần vụn sắt không bị nóng chảy, và ở dạng xỉ rắn kết tụ cùng với xỉ nóng chảy xuất hiện trên bề mặt mẻ gàu rót vận chuyển gang nóng chảy. Sau đó, vụn sắt không bị nóng chảy 4 ở trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được nóng chảy khi được khuấy mạnh tại bước xử lý khử lưu huỳnh và cùng thời điểm này, gàu rót vận chuyển gang nóng chảy làm nóng chảy lại xỉ gàu không bị nóng chảy 1 và sự phân tán xỉ vào trong gang nóng chảy bắt đầu, để góp phần cho phản ứng khử lưu huỳnh hiệu quả.

Trong khi đó, xỉ nóng chảy ở trên bề mặt mẻ gàu rót vận chuyển gang nóng chảy sau khi gang nóng chảy được tiếp nhận từ lò cao là hỗn hợp của xỉ phụ thêm vào gang nóng chảy 10 và phần chất lỏng thấm qua từ xỉ 1 được xả khỏi gàu rót vào trong gàu rót gang nóng chảy và, nhờ đó có thành phần Độ bazơ thấp gần với thành phần

của xỉ phụ thêm vào xỉ đã mô tả ở trên trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy. Do đó, trạng thái này, mà ở đó một lượng xỉ nóng chảy xuất hiện không tốt hơn là để thực hiện việc xử lý khử lưu huỳnh sau đó.

Bảng 1

	CaO (% khối lượng)	Al ₂ O ₃ (% khối lượng)	SiO ₂ (% khối lượng)	FeO (% khối lượng)	Độ bazơ	Đơn vị (kg/t)
Xi (A) còn lại trong gàu rót	30-40	20-30	10-20	10-20	2-4	10-20
Xi (B) phụ thêm vào gang nóng chảy	15-30	0-10	40-60	5-20	0,25-0,75	2-10
Thành phần trung bình của xỉ trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy	25-35	15-25	15-30	5-20	1-2	12-24

Thép nóng chảy 2 được xả ra khỏi gàu rót 3 vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 cuối cùng được nóng chảy vào trong gang nóng chảy 10 và được sử dụng lại.

Lượng xỉ phụ thêm vào gang nóng chảy 10 và chảy vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 thay đổi trong khoảng từ 2 đến 10 kg/t, tương ứng với gang nóng chảy sau khi được xử lý khử lưu huỳnh sẽ được mô tả sau. Trong trường hợp lớn hơn 4 kg/t xỉ nóng chảy có trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 sau khi gang nóng chảy được tiếp nhận, thì tốt hơn là xỉ được xả ra theo cách mà xỉ nóng chảy trở thành 4 kg/t hoặc nhỏ hơn trước khi sự nóng chảy của khối kết tụ xỉ đã hóa rắn của xỉ 1 được xả ra khỏi gàu rót 3 vào trong xỉ nóng chảy có độ bazơ thấp diễn ra.

Xi nóng chảy hiện có trên bề mặt bề gang nóng chảy có thể được xả ra bằng cách cào bằng máng cào theo cách sao cho xỉ gàu rót kết tụ không bị nóng chảy 1 nổi trên bề mặt bề không được xả ra, mặc dù các phương pháp khác có thể được chấp nhận.

Tỷ lệ của CaO và tỷ lệ của Al₂O₃ trong xỉ sau khi trộn xỉ gàu rót kết tụ không bị nóng chảy 1 bởi sự hoà tan hoặc phân tán trong lúc xử lý khử lưu huỳnh có thể được duy trì ở mức cao bởi vì việc xả xỉ nóng chảy và sự khử lưu huỳnh quá mức có thể đem lại hiệu suất cao. Lượng xỉ nóng chảy có trên bề mặt bề gang nóng chảy có thể

được xác định dựa trên độ dày của lớp xỉ được đo bởi chiều dài của xỉ được dính vào que sắt được nhúng vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy sau khi tiếp nhận gang nóng chảy 10 bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6.

Theo sáng chế, sau đó, gang nóng chảy 16 (hỗn hợp gang nóng chảy 10 và thép nóng chảy 2) trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 được qua xử lý khử lưu huỳnh.

Tốt hơn là, quy trình xử lý khử lưu huỳnh gang nóng chảy 16 được thực hiện bởi thiết bị khử lưu huỳnh (khử lưu huỳnh KR) gang nóng chảy loại khuấy cơ học được thể hiện trên Fig.2.

Thiết bị khử lưu huỳnh gang nóng chảy thuộc loại khuấy cơ học được thể hiện trên Fig.2 là thiết bị khử lưu huỳnh có hệ thống, mà trong đó xỉ và tác nhân khử lưu huỳnh được dẫn vào và được khuấy vào trong gang nóng chảy 6 cùng với sự quay của máy khuấy 11 và phản ứng khử lưu huỳnh bắt đầu. Xỉ có khả năng khử lưu huỳnh tương đối nhỏ và, do đó tác nhân khử lưu huỳnh gốc CaO được đưa vào bổ sung giống như tác nhân khử lưu huỳnh. Ở đây, tốt hơn là, tác nhân khử lưu huỳnh gốc CaO chứa CaO làm thành phần chính và vài phần trăm khối lượng đến hơn mười phần trăm khối lượng Al_2O_3 và tương tự được pha trộn, nếu cần thiết. Trong trường hợp này, phản ứng khử lưu huỳnh là trên cơ sở phản ứng " $CaO + S \rightarrow CaS + O$ ".

Tác nhân khử lưu huỳnh được đưa vào bổ sung có thể được đặt lên trên gang nóng chảy thông qua thiết bị bổ sung tác nhân khử lưu huỳnh được tạo ra từ phễu 14 và máng nghiêng 15. Theo một sự lựa chọn, tác nhân khử lưu huỳnh có thể được đưa vào có sử dụng thiết bị đưa vào khác bằng cách thổi tác nhân khử lưu huỳnh cùng với khí không bị oxy hóa thông qua vòi thổi mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, hoặc cả hai phương pháp đưa vào có thể được sử dụng.

Các ví dụ về các phương pháp để xử lý khử lưu huỳnh gang nóng chảy 16 bao gồm phương pháp trong đó tác nhân khử lưu huỳnh dạng bột được thổi cùng với khí mang từ vòi phun vữa và phương pháp cấp dây kim loại trong đó dây Mg kim loại được bọc thép được nạp vào trong gang nóng chảy ở tốc độ cao, bên cạnh phương pháp sử dụng thiết bị khử lưu huỳnh gang nóng chảy thuộc loại khuấy cơ học. Mục đích của sáng chế là tận dụng CaO có mặt trong xỉ 17 (hỗn hợp của xỉ 1, xỉ phụ thêm vào gang nóng chảy 10, và tác nhân khử lưu huỳnh được đưa vào) nổi trên bề mặt bề

gang nóng chảy 16 như là một phần của tác nhân khử lưu huỳnh, và thiết bị khử lưu huỳnh gang nóng chảy thuộc loại khuấy cơ học là tốt nhất để khuấy xỉ 17 nổi trên bề mặt bể gang nóng chảy 16 vào trong gang nóng chảy 16. Do đó, tốt hơn là, việc xử lý khử lưu huỳnh được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị khử lưu huỳnh gang nóng chảy loại khuấy cơ học.

Trong quá trình khử lưu huỳnh gang nóng chảy loại khuấy cơ học, sau khi sự khuấy bằng máy khuấy ly tâm 11 được thực hiện trong khoảng thời gian định trước, trục quay 12 được dừng lại, và máy khuấy ly tâm 11 được di chuyển lên trên bên trên gang nóng chảy 16 và xỉ 17. Xỉ 1 và các tác nhân khử lưu huỳnh khác ở dạng huyền phù trong gang nóng chảy được chuyển hóa thành xỉ khử lưu huỳnh 17 nổi trên bề mặt bể gang nóng chảy, như vậy việc xử lý khử lưu huỳnh được kết thúc. Sau khi việc xử lý lưu huỳnh được kết thúc, xỉ khử lưu huỳnh thu được được xả ra khỏi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6, và gàu rót vận chuyển gang nóng chảy 6 giữ gang nóng chảy 10 được vận chuyển đến thiết bị chuyển hóa hoặc thiết bị tách phospho sơ bộ gang nóng chảy ở bước tiếp sau. Xỉ sau khi được xử lý khử lưu huỳnh có thể được sử dụng lại làm nguyên vật thô nung kết và tương tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Trong quy trình sản xuất khoảng 30 tấn gang nóng chảy đã khử lưu huỳnh, quy trình sản xuất này được thực hiện theo điều kiện xử lý từ số thứ tự 1 đến 5 được thể hiện trong Bảng 2, để so sánh việc phải sử dụng tác nhân khử lưu huỳnh, lượng gang nóng chảy thu hồi, lượng xỉ đã khử lưu huỳnh được tạo ra, và nhiệt độ gang nóng chảy sau khi xử lý khử lưu huỳnh.

Theo tất cả các điều kiện này, nồng độ S trong gang nóng chảy lò cao là 0,029 % theo khối lượng, phế liệu chứa nồng độ S nhỏ hơn 0,01 % theo khối lượng được sử dụng làm vụn sắt, nồng độ S trong xỉ còn lại trong gàu rót nhỏ hơn 0,1 % theo khối lượng, và nồng độ S trong thép nóng chảy còn lại trong gàu nhỏ hơn 0,1 % theo khối lượng. Tức là, lượng gia tăng của S từ vụn sắt nhỏ hơn 0,0005 % theo khối lượng và lượng gia tăng S từ thép nóng chảy còn lại trong gàu rót nhỏ hơn 0,0001 % theo khối lượng, tương ứng với nồng độ S của 0,029 % theo khối lượng gang nóng chảy được đưa vào trong gàu rót, ở đây các yêu cầu về khử lưu huỳnh của năm điều kiện chỉ rõ có cùng điều kiện.

Vụn sắt được nạp vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy rỗng và, sau đó, xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót được xả ra và trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy. Sau đó, gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được mang đến lò cao và được tiếp nhận gang nóng chảy. Trong vài trường hợp, xỉ nóng chảy có trên bề mặt bề gang nóng chảy lớn hơn 4 kg/t sau khi gang nóng chảy được tiếp nhận, xỉ nóng chảy có trên bề mặt bề gang nóng chảy được xả ra, để điều chỉnh lượng xỉ nóng chảy có trên bề mặt bề gang nóng chảy. Sau đó, tác nhân khử lưu huỳnh được đặt trên gang nóng chảy trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy, gang nóng chảy được khuấy cơ học bởi thiết bị khử lưu huỳnh (khử lưu huỳnh KR) gang nóng chảy loại khuấy cơ học, để thực hiện việc xử lý khử lưu huỳnh. Liên quan đến vấn đề này, lượng tác nhân khử lưu huỳnh đưa vào được điều chỉnh theo cách sao cho lượng S trong gang nóng chảy sau khi khử lưu huỳnh KR trở thành 0,003 % theo khối lượng. Về phần tác nhân khử lưu huỳnh, vôi (CaO) và xỉ nhôm (tro nhôm chứa từ 30 đến 50 % theo khối lượng nhôm kim loại) được sử dụng.

Quy trình xử lý số 1 là ví dụ (ví dụ 1 theo sáng chế), trong đó gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được nạp vụn sắt và, sau đó gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được nạp xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu và được tiếp nhận gang nóng chảy từ lò cao.

Quy trình xử lý số 2 là ví dụ (ví dụ 2 theo sáng chế) trong đó gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được nạp vụn sắt và, sau đó gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được nạp xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu và được tiếp nhận gang nóng chảy từ lò cao, mặc dù lượng xỉ phụ thêm vào gang nóng chảy lớn, nhưng mục đích là để xỉ có trên bề mặt bề gang nóng chảy sau khi tiếp nhận gang nóng chảy lớn hơn 4 kg/t.

Quy trình xử lý số 3 là ví dụ (ví dụ 3 theo sáng chế), trong đó gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được nạp vụn sắt và, sau đó, gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được nạp xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu và được tiếp nhận gang nóng chảy từ lò cao, mặc dù lượng xỉ nóng chảy trên bề mặt bề gang nóng chảy sau khi tiếp nhận gang nóng chảy lớn hơn 4 kg/t, do đó 4 kg/t được đạt tới bằng cách xả xỉ.

Quy trình xử lý số 4 là ví dụ (ví dụ so sánh 1), trong đó gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được nạp vụn sắt và, sau đó, gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được

nap xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót, nhưng được tiếp nhận gang nóng chảy từ lò cao.

Quy trình xử lý số 5 là ví dụ (ví dụ so sánh 2), trong đó gàu rót vận chuyển gang nóng chảy không được nạp vụn sắt, và gàu rót vận chuyển gang nóng chảy được nạp xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu và được tiếp nhận gang nóng chảy từ lò cao.

Trong mỗi quy trình xử lý, sau khi việc xử lý khử lưu huỳnh được kết thúc, xỉ khử lưu huỳnh trên bề mặt bề gang nóng chảy được loại bỏ, và gang nóng chảy được nạp vào trong lò thổi, để được tinh luyện tách cacbon. Xỉ khử lưu huỳnh có hàm lượng CaO lớn, và do đó, được sử dụng lại làm nguyên liệu thô nung kết. Thành phần của xỉ khử lưu huỳnh được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 2

Bảng 2

Quy trình xử lý số	Lượng tiếp nhận gang nóng chảy từ lò cao (t)		Vụn sắt		Xi và thép nóng chảy được nạp từ gầu rót		Xi nóng chảy trên bề mặt bể gang nóng chảy				Tác nhân khử lưu huỳnh		Kết quả của quy trình xử lý khử lưu huỳnh				Ghi chú
	Lượng (t)	Đơn vị (*kg/t)	Lượng xỉ được nạp (*kg/t)	Lượng thép nóng chảy được nạp (*kg/t)	Sự xả xỉ	Lượng sau khi tiếp nhận (*kg/t)	Lượng xả xỉ (*kg/t)	Lượng xỉ còn lại (*kg/t)	CaO (*kg/t)	Xi nhôm	Lượng xỉ khử lưu huỳnh (*kg/t)	Lượng gang nóng chảy sau khi xử lý (*kg/t)	Nhiệt độ gang nóng chảy (°C)	S trong gang nóng chảy (% theo khối lượng)			
1	285	15	50	8	Không	4	-	4	5,8	0,6	24,0	302	1372	0,003	Ví dụ 1 theo sáng chế		
2	285	15	50	10	Không	6	-	6	7,3	0,6	29,7	303	1364	0,003	Ví dụ 2 theo sáng chế		
3	285	15	50	11	Có	7	3	4	5,9	0,6	23,3	303	1378	0,003	Ví dụ 3 theo sáng chế		
4	285	15	50	0	Có	6	2	4	8,5	0,6	11,6	300	1340	0,003	Ví dụ so sánh 1		
5	300	0	0	9	Có	7	3	4	7,0	0,6	18,3	300	1393	0,003	Ví dụ so sánh 2		

*trên mỗi tấn gang nóng chảy sau khi xử lý khử lưu huỳnh

Bảng 3

Quy trình xử lý số	CaO(% theo khối lượng)	Al ₂ O ₃ (% theo khối lượng)	SiO ₂ (% theo khối lượng)	S (% theo khối lượng)	Độ bazơ
1	52,6	21,0	15,0	1,2	3,5
2	54,7	19,3	15,4	1,0	3,6
3	53,2	20,6	15,0	1,2	3,5
4	71,2	8,9	15,1	2,1	4,7
5	59,2	16,8	15,7	1,5	3,8

Trong các ví dụ từ 1 đến 3 theo sáng chế, nhiệt độ gang nóng chảy sau khi khử lưu huỳnh cao và khoảng nhiệt sau khi nóng chảy phế liệu lớn hơn so với nhiệt độ gang nóng chảy sau khi khử lưu huỳnh cao và biên nhiệt sau khi nóng chảy phế liệu trong ví dụ so sánh 1. Ngoài ra, trong các ví dụ từ 1 đến 3 theo sáng chế, sự tăng về lượng gang nóng chảy sau khi xử lý khử lưu huỳnh từ lượng tiếp nhận của gang nóng chảy lò cao lớn hơn sự tăng về lượng gang nóng chảy sau khi xử lý khử lưu huỳnh từ lượng tiếp nhận của gang nóng chảy lò cao trong trường hợp mà vụn sắt không được nạp vào (ví dụ so sánh 2) và sự tăng về lượng gang nóng chảy sau khi xử lý khử lưu huỳnh từ lượng tiếp nhận của gang nóng chảy lò cao trong trường hợp mà thép nóng chảy không được nạp vào từ gàu (ví dụ so sánh 1).

Trong khi đó, trong các ví dụ theo sáng chế, lượng xỉ khử lưu huỳnh, có thể được thu hồi, được tăng so với lượng xỉ khử lưu huỳnh trong ví dụ so sánh 1, trong đó xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót không được xả vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy. Do đó, xỉ còn lại trong gàu rót được thu hồi như là xỉ khử lưu huỳnh. Như được mô tả ở trên, trong ví dụ theo sáng chế, xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót không cần thiết phải nghiền và tách bằng từ tính và có thể được sử dụng như là, ví dụ, các vật liệu thô nung kết.

Hơn nữa, trong các ví dụ 1 và 3 theo sáng chế, trong đó xỉ nóng chảy có trên bề mặt bề gang nóng chảy là 4 kg/t hoặc nhỏ hơn, việc sử dụng tác nhân khử lưu huỳnh trong quá trình khử lưu huỳnh gang nóng chảy có thể được giảm so với ví dụ 2 theo sáng chế, trong đó xỉ nóng chảy có trên bề mặt bề gang nóng chảy là 6 kg/t và, do đó, lớn hơn 4 kg/t.

Mặt khác, trong ví dụ so sánh 1, nằm ngoài phạm vi của sáng chế, xỉ và thép nóng chảy không được cấp và một lượng lớn nhiệt bị tổn thất để nung chảy lại vụn sắt do đó và, kết quả là, nhiệt độ gang nóng chảy sau khi khử lưu huỳnh là thấp nhất, do đó khoảng nhiệt độ sau khi nung chảy lại vụn sắt bị giảm. Trong khi đó, trong ví dụ so sánh 2, vụn sắt không được nạp vào và, do đó, xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót bị dính vào bề mặt thành gàu rót vận chuyển gang nóng chảy, do đó các lượng của xỉ khử lưu huỳnh và gang nóng chảy, chúng có thể được thu hồi, nhỏ hơn so với các lượng của xỉ khử lưu huỳnh và gang nóng chảy trong các ví dụ từ 1 đến 3. Ngoài ra, mục đích giảm tỷ lệ gang nóng chảy không đạt được.

Danh sách các số chỉ dẫn

- 1: xỉ
- 2: thép nóng chảy
- 3: gàu rót
- 4: vụn sắt
- 5: lò cao
- 6: gàu rót vận chuyển gang nóng chảy
- 7: giá chuyển hướng
- 10: gang nóng chảy
- 11: máy khuấy ly tâm
- 12: trục quay
- 14: tác nhân khử lưu huỳnh
- 15: thiết bị bổ sung tác nhân khử lưu huỳnh
- 16: gang nóng chảy (gang nóng chảy 10 + thép nóng chảy 2)
- 17: xỉ (hỗn hợp của xỉ 1, xỉ phụ thêm vào gang nóng chảy 10, và tác nhân khử lưu huỳnh được đưa vào)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tái sử dụng xỉ trong gàu rót, trong đó gang nóng chảy được tiếp nhận bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy và gang nóng chảy này được đưa vào xử lý khử lưu huỳnh, phương pháp này khác biệt ở chỗ bao gồm các bước:

 nạp vụn sắt vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy sau khi gang nóng chảy đã được phân phối;

 xả xỉ và thép nóng chảy còn lại trong gàu rót sau khi quá trình đúc được kết thúc và đang ở trạng thái nóng vào trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy đã được nạp vụn sắt, và

 tiếp nhận gang nóng chảy bởi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy.

2. Phương pháp tái sử dụng xỉ trong gàu rót theo điểm 1, khác biệt ở chỗ:

 sau khi gang nóng chảy được tiếp nhận, ít nhất một phần của xỉ nóng chảy có trên bề mặt bề gang nóng chảy được xả ra theo lượng xỉ nóng chảy có trên bề mặt bề gang nóng chảy trước khi bắt đầu xử lý khử lưu huỳnh trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy.

3. Phương pháp tái sử dụng xỉ trong gàu rót theo điểm 2, khác biệt ở chỗ:

 trong trường hợp mà lượng xỉ nóng chảy có trên bề mặt bề gang nóng chảy sau khi gang nóng chảy được tiếp nhận lớn hơn 4 kg/t tương ứng với gang nóng chảy, mà đã được đưa vào xử lý khử lưu huỳnh trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy, xỉ nóng chảy này được xả khỏi gàu rót vận chuyển gang nóng chảy theo cách sao cho đạt đến 4 kg/t hoặc nhỏ hơn trước khi bắt đầu xử lý khử lưu huỳnh trong gàu rót vận chuyển gang nóng chảy.

FIG. 1

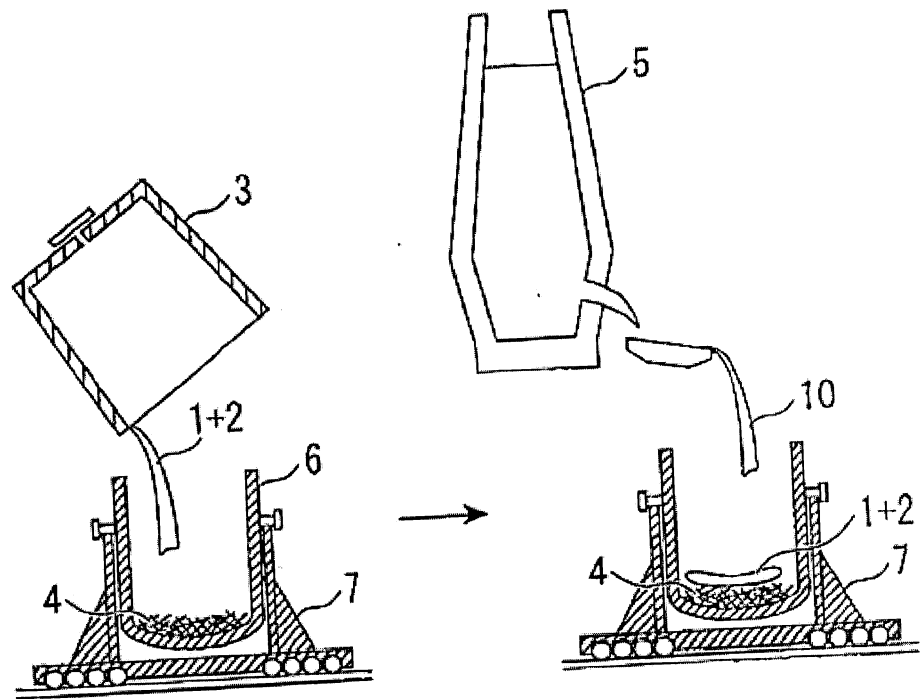


FIG. 2

