



(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)



1-0052776

(51)^{2020.01} C21C 1/02; C21C 5/46; C21C 5/30

(13) B

(21) 1-2021-05746

(22) 03/03/2020

(86) PCT/JP2020/008830 03/03/2020

(87) WO2020/195598 01/10/2020

(30) 2019-054154 22/03/2019 JP

(45) 27/10/2025 451

(43) 27/12/2021 405A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

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

(72) KASE, Hiroto (JP); TOMIYAMA, Shinji (JP); TAKAHASHI, Yukio (JP); AMANO, Shota (JP); KATO, Kohei (JP).

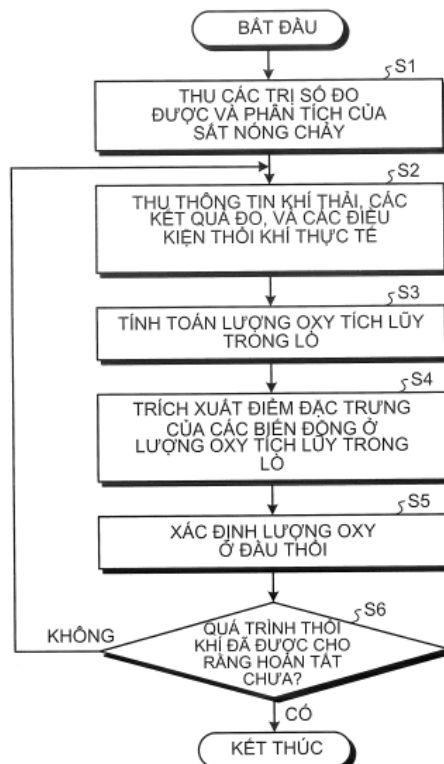
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP KIỂM SOÁT QUÁ TRÌNH THÔI VÀ THIẾT BỊ KIỂM SOÁT QUÁ TRÌNH THÔI DÙNG CHO LÒ TÍNH LUYỆN KHỦ PHOTPHO LOẠI LÒ CHUYỂN

(21) 1-2021-05746

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, phương pháp bao gồm: bước tính toán lượng oxy tích lũy trong lò để tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò, dựa trên các điều kiện thổi gồm lượng oxy cấp vào và lượng vật liệu bổ sung nạp vào cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển gồm tốc độ chảy và nồng độ thành phần của khí thải trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, và các trị số phân tích của các thành phần và nhiệt độ của sắt nóng chảy; bước trích xuất điểm đặc trưng gồm theo dõi liên tục sự thay đổi của lượng oxy được tích lũy trong lò trong suốt quá trình xử lý thổi và trích xuất điểm đặc trưng của các biến động ở lượng oxy được tích lũy trong lò; bước xác định lượng oxy ở đầu thổi để xác định lượng oxy ở đầu thổi cho đến khi quá trình xử lý thổi được hoàn tất, dựa trên điểm đặc trưng được trích xuất ở bước trích xuất điểm đặc trưng; và bước kiểm soát để hoàn thiện quá trình xử lý thổi tại thời điểm mà ở đó lượng oxy cấp vào được tích lũy được cấp vào trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển đạt đến lượng oxy ở đầu thổi được xác định ở bước xác định lượng oxy ở đầu thổi. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển.

FIG.2

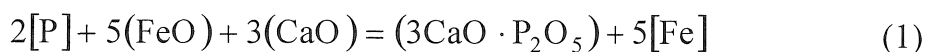


Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp kiểm soát quá trình thổi và thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự phát triển của các phương pháp (xử lý khử silic, xử lý khử photpho, và xử lý khử lưu huỳnh) để tiền xử lý sắt nóng chảy đã được tăng cường trong những năm gần đây, và nồng độ photpho trong sắt nóng chảy được nạp vào lò tinh luyện loại lò chuyển được giảm đến mức mà sự loại bỏ là không còn cần thiết nữa, nhờ đó quy trình tinh luyện sắt và thép là gần như được hoàn thiện, trong đó chỉ có quá trình tinh luyện khử cacbon là chủ yếu được thực hiện ở lò tinh luyện loại lò chuyển. Quá trình khử silic và khử photpho là các phản ứng mà trong đó silic và photpho trong sắt nóng chảy bị oxy hóa và loại bỏ oxy trong nguồn oxy (khí oxy hoặc oxit sắt) được cấp cho sắt nóng chảy. Quá trình khử lưu huỳnh là phản ứng mà trong đó lưu huỳnh trong sắt nóng chảy được loại bỏ bằng cách cho lưu huỳnh phản ứng với tác nhân khử lưu huỳnh như CaO. Quá trình khử photpho đặc biệt được thực hiện bằng cách cố định, bằng chất nền chứa CaO được bổ sung làm tác nhân tinh luyện khử photpho, oxit photpho (P_2O_5) được tạo ra bằng cách oxy hóa photpho (P) trong sắt nóng chảy với oxy (O) trong nguồn oxy (FeO), như được hiển thị bằng phương trình hóa học (1) dưới đây. Lưu ý rằng, trong phương trình hóa học (1), [P] và [Fe] chỉ ra các thành phần trong sắt nóng chảy và (FeO), (CaO), và $(3CaO \cdot P_2O_5)$ chỉ ra các thành phần trong xỉ.



Nói cách khác, quá trình xử lý khử photpho là phản ứng mà trong đó photpho trong sắt nóng chảy bị oxy hóa bởi FeO, và P_2O_5 mà được tạo ra bằng phản ứng oxy

hóa phản ứng với CaO, được hấp thụ trong xỉ tạo ra bằng cách tạo xỉ chất nền chứa CaO. Hơn nữa, được biết rằng CaO được bổ sung dưới dạng chất rắn có độ hòa tan cao hơn trong xỉ với nồng độ FeO cao hơn trong xỉ. Do đó, quá trình khử photpho đòi hỏi đảm bảo rằng nồng độ FeO trong xỉ trong quy trình xử lý là bằng hoặc cao hơn so với trị số định trước theo quan điểm cân bằng khử photpho. Trong khi đó, được biết rằng hàm lượng photphat được xác định bởi sự cân bằng photpho giữa xỉ và kim loại có độ phụ thuộc nhiệt độ cao, và với nhiệt độ của sắt nóng chảy thấp hơn, sự cân bằng nghiêng về quá trình khử photpho, ngược lại, với nhiệt độ của sắt nóng chảy cao hơn, hiệu suất khử photpho bị giảm đi hoặc xảy ra hiện tượng tái photpho (hiện tại trong đó photpho trong xỉ trở lại thành sắt nóng chảy). Vì lý do này, trong quá trình xử lý khử photpho, việc cấp quá nhiều oxy có thể làm tăng nhiệt độ của sắt nóng chảy do nhiệt của các phản ứng oxy hóa khác nhau và làm giảm hiệu suất quá trình khử photpho hoặc xảy ra quá trình tái photpho.

Theo quan điểm ở trên, điều quan trọng là đảm bảo nồng độ FeO trong xỉ và tối ưu hóa lượng oxy ở đầu thổi trong quá trình xử lý khử photpho. Với bối cảnh này, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp kiểm soát quá trình thổi trong đó để ước tính chính xác nồng độ FeO trong xỉ, cần xem xét phản ứng điểm đánh lửa và phản ứng mặt phân cách kim loại xỉ trong lò, và, trong trường hợp mà nồng độ FeO trong xỉ là bằng hoặc thấp hơn so với 20% khi quá trình khử silic được hoàn tất (tại thời điểm khi nồng độ Si đạt đến 0,02%), để thực hiện bước xử lý cấp tốc khử photpho. Tài liệu sáng chế 2 cũng bộc lộ phương pháp kiểm soát quá trình thổi trong đó để ước tính hằng số tốc độ khử photpho và nồng độ photpho trong sắt nóng chảy trên cơ sở các trị số được ước tính lượng trạng thái gồm lượng oxy được tích lũy trong lò và các kết quả đo của lò tinh luyện, và, trong trường hợp mà trị số được ước tính của nồng độ trong sắt nóng chảy vượt quá nồng độ photpho đích, để thay đổi các điều kiện xử lý.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 6314484

Tài liệu sáng chế 2: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5582105

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, Tài liệu sáng chế 1 không bộc lộ hay đề xuất phương pháp theo dõi sự thay đổi của nồng độ FeO trong xỉ sau khi quá trình xử lý khử silic được hoàn tất hoặc các điều kiện để hoàn thiện quá trình xử lý thổi, và vẫn còn vấn đề là việc giảm hiệu suất khử photpho hoặc hiện tượng tái photpho do việc giảm hàm lượng FeO trong xỉ ở giai đoạn cuối của quá trình xử lý thổi hoặc việc tăng nhiệt độ của sắt nóng chảy là không thể tránh khỏi. Ngoài ra, Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ rằng các điều kiện xử lý không cần phải thay đổi trong trường hợp mà trong đó các trị số được ước tính của nồng độ photpho trong sắt nóng chảy là bằng hoặc nhỏ hơn so với nồng độ photpho đích, và, tương tự như đối với phương pháp được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1, không có ý muốn tối ưu hóa các điều kiện xử lý thổi để ngăn việc giảm hiệu suất khử photpho hoặc hiện tượng tái photpho (ví dụ, hiện tượng trong đó hằng số tốc độ khử photpho là trị số âm trong Tài liệu sáng chế 2).

Sáng chế được tạo ra dựa trên các vấn đề nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp kiểm soát quá trình thổi và thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển mà kiểm soát thỏa đáng lượng oxy ở đầu thổi, nhờ đó cho phép giảm nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau quá trình xử lý khử photpho và giảm lượng vật liệu bổ sung được tiêu thụ trong quá trình thổi khử cacbon tiếp tiếp sau quy trình xử lý khử photpho.

Giải pháp cho vấn đề

Để giải quyết vấn đề nêu trên và đạt được mục đích, phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, theo sáng chế gồm: bước tính toán lượng oxy tích lũy trong lò để tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò, dựa trên các điều kiện thổi gồm lượng oxy cấp vào và lượng vật liệu bổ sung nạp vào cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển gồm tốc độ chảy và nồng độ thành phần của khí thải trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, và các trị số phân tích của các thành phần và nhiệt độ của sắt nóng chảy; bước trích xuất điểm đặc trưng gồm theo dõi liên tục sự thay đổi của lượng oxy được tích lũy trong lò trong suốt quá

trình xử lý thổi và trích xuất điểm đặc trưng của các biến động ở lượng oxy được tích lũy trong lò; bước xác định lượng oxy ở đầu thổi để xác định lượng oxy ở đầu thổi cho đến khi quá trình xử lý thổi được hoàn tất, dựa trên điểm đặc trưng được trích xuất ở bước trích xuất điểm đặc trưng; và bước kiểm soát để hoàn thiện quá trình xử lý thổi tại thời điểm mà ở đó lượng oxy cấp vào được tích lũy được cấp vào trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển đạt đến lượng oxy ở đầu thổi được xác định ở bước xác định lượng oxy ở đầu thổi.

Hơn nữa, trong phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo sáng chế, bước tính toán lượng oxy tích lũy trong lò gồm bước hiệu chỉnh liên tục các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển sao cho sự cân bằng khối lượng cacbon và sự cân bằng khối lượng oxy trong lò là khớp nhau, và tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò bằng cách sử dụng các kết quả đo đã được hiệu chỉnh.

Hơn nữa, trong phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo sáng chế, bước trích xuất điểm đặc trưng gồm bước trích xuất điểm mà tại đó tốc độ tăng lượng oxy được tích lũy trong lò là bằng hoặc nhỏ hơn không làm điểm đặc trưng.

Hơn nữa, trong phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo sáng chế, bước xác định lượng oxy ở đầu thổi gồm bước để tính toán, hoặc xác định bằng sự tự học của máy, lượng oxy ở đầu thổi, dựa trên ít nhất một phần thông tin về các trị số phân tích hoặc các trị số được ước tính của các thành phần trong sắt nóng chảy và xỉ, các trị số được đo hoặc các trị số được ước tính của nhiệt độ của sắt nóng chảy và xỉ, các điều kiện thổi, và các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển.

Hơn nữa, thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, theo sáng chế gồm: bộ tính toán lượng oxy tích lũy trong lò được tạo kết cấu để tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò, dựa trên các điều kiện thổi gồm lượng oxy cấp vào và lượng vật liệu bổ sung nạp vào cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển gồm tốc độ chảy và nồng độ thành phần của khí thải trong lò tinh luyện

khử photpho loại lò chuyển, và các trị số phân tích của các thành phần và nhiệt độ của sắt nóng chảy; bộ trích xuất điểm đặc trưng được tạo kết cấu để theo dõi liên tục sự thay đổi của lượng oxy được tích lũy trong lò trong suốt quá trình xử lý thổi và trích xuất điểm đặc trưng của các biến động ở lượng oxy được tích lũy trong lò; bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi được tạo kết cấu để xác định lượng oxy ở đầu thổi cho đến khi quá trình xử lý thổi được hoàn tất, dựa trên điểm đặc trưng được trích xuất bằng bộ trích xuất điểm đặc trưng; và bộ kiểm soát được tạo kết cấu để hoàn thiện quá trình xử lý thổi tại thời điểm mà ở đó lượng oxy cấp vào được tích lũy được cấp vào trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển đạt đến lượng oxy ở đầu thổi được xác định bằng bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi.

Hơn nữa, trong thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo sáng chế, bộ tính toán lượng oxy tích lũy trong lò được tạo kết cấu để hiệu chỉnh liên tục các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển sao cho sự cân bằng khối lượng cacbon và sự cân bằng khối lượng oxy trong lò là khớp nhau, và tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò bằng cách sử dụng các kết quả đo đã được hiệu chỉnh.

Hơn nữa, trong thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo sáng chế, bộ trích xuất điểm đặc trưng được tạo kết cấu để trích xuất điểm mà tại đó tốc độ tăng lượng oxy được tích lũy trong lò là bằng hoặc nhỏ hơn không làm điểm đặc trưng.

Hơn nữa, trong thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo sáng chế, bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi được tạo kết cấu để tính toán, hoặc xác định bằng sự tự học của máy, lượng oxy ở đầu thổi, dựa trên ít nhất một phần thông tin về các trị số phân tích hoặc các trị số được ước tính của các thành phần trong sắt nóng chảy và xỉ, các trị số được đo hoặc các trị số được ước tính của nhiệt độ của sắt nóng chảy và xỉ, các điều kiện thổi, và các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo phương pháp kiểm soát quá trình thổi và thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, của sáng chế, có thể giảm

nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau quá trình xử lý khử photpho và giảm lượng vật liệu bổ sung được tiêu thụ trong quá trình thổi khử cacbon tiếp sau quy trình xử lý khử photpho, bằng cách kiểm soát lượng oxy ở đầu thổi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ minh họa cấu trúc của nhà máy tinh luyện thích hợp dùng cho phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, mà là một phương án của sáng chế.

FIG.2 là biểu đồ tiến trình minh họa quy trình xử lý kiểm soát thổi, mà là một phương án của sáng chế.

FIG.3 là sơ đồ minh họa ví dụ về sự thay đổi lượng oxy được tích lũy trong lò theo thời gian.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, mà là một phương án của sáng chế, sẽ được mô tả chi tiết dưới đây với sự tham chiếu đến các hình vẽ.

[Cấu trúc của Nhà máy tinh luyện]

Thứ nhất, cấu trúc của nhà máy tinh luyện thích hợp dùng cho phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, mà là một phương án của sáng chế sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến FIG.1.

FIG.1 là sơ đồ minh họa cấu trúc của nhà máy tinh luyện thích hợp dùng cho phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, mà là một phương án của sáng chế. Như được thể hiện ở FIG.1, nhà máy tinh luyện 2 thích hợp dùng cho phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, mà là một phương án của sáng chế, gồm lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển 100, ống phun 102, và ống dẫn 104. Ống phun 102 được bố trí ở trên kim loại nóng chảy 101 bên trong lò tinh luyện khử

photpho loại lò chuyển 100. Oxy áp suất cao (oxy được thổi từ trên xuống) được phun từ cuối ống phun 102 hướng đến kim loại nóng chảy 101 được đặt bên dưới. Do oxy áp suất cao, các tạp chất trong kim loại nóng chảy 101 bị oxy hóa và kết hợp thành xỉ 103 (quá trình xử lý thổi). Ống dẫn 104 để dẫn khí thải được lắp đặt trên lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển 100.

Bộ phát hiện khí thải 105 được bố trí ở bên trong của ống dẫn 104. Bộ phát hiện khí thải 105 phát hiện tốc độ chảy của khí thải được thải ra trong quá trình xử lý thổi và các thành phần của khí thải (ví dụ, CO, CO₂, O₂, N₂, H₂O, và Ar). Ví dụ, bộ phát hiện khí thải 105 đo tốc độ chảy của khí thải bên trong ống dẫn 104 trên cơ sở sự chênh lệch áp suất giữa phía trước và phía sau của ống khuếch tán được bố trí bên trong ống dẫn 104, ví dụ. Bộ phát hiện khí thải 105 cũng đo nồng độ [%] của mỗi thành phần của khí thải. Ví dụ, tốc độ chảy và nồng độ thành phần của khí thải được đo trong khoảng vài giây. Các tín hiệu chỉ ra các kết quả được phát hiện bởi bộ phát hiện khí thải 105 được gửi đến thiết bị đầu cuối kiểm soát 10.

Khí thổi từ dưới lên trên được thổi vào kim loại nóng chảy 101 bên trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển 100 thông qua lỗ thông hơi 107 được tạo thành ở đáy của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển 100. Lưu lượng kế 108 đo tốc độ chảy của khí thổi từ dưới lên trên thổi vào lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển 100. Nhiệt độ và nồng độ thành phần của kim loại nóng chảy 101 được phân tích ngay trước khi bắt đầu quá trình xử lý thổi và sau quá trình xử lý thổi. Nhiệt độ và nồng độ thành phần của kim loại nóng chảy 101 cũng được đo một lần hoặc nhiều lần trong suốt quá trình xử lý thổi, và, trên cơ sở nhiệt độ đã đo được và nồng độ thành phần, lượng cung cấp (lượng oxy cấp vào) và vận tốc (vận tốc cấp oxygen) của oxy áp suất cao, tốc độ chảy của khí thổi từ dưới lên trên, hoặc tương tự được xác định.

Hệ thống kiểm soát thổi mà được áp dụng thiết bị kiểm soát quá trình thổi 1, mà là một phương án của sáng chế, gồm thiết bị đầu cuối kiểm soát 10, thiết bị kiểm soát quá trình thổi 1, và thiết bị hiển thị 20 làm các thành phần cấu thành chính. Thiết bị đầu cuối kiểm soát 10 được làm từ thiết bị xử lý thông tin, như máy tính cá nhân và trạm làm việc, kiểm soát lượng oxy cấp vào, tốc độ cấp oxy, và tốc độ chảy

của khí khuấy trộn sao cho nồng độ thành phần của kim loại nóng chảy 101 nằm trong phạm vi mong muốn, và cũng thu thập dữ liệu về các trị số kết quả thực tế của lượng oxy cấp vào, tốc độ cấp của oxy, và tốc độ chảy của khí khuấy trộn.

Thiết bị kiểm soát quá trình thổi 1 được làm từ thiết bị xử lý thông tin, như máy tính cá nhân và trạm làm việc. Thiết bị kiểm soát quá trình thổi 1 gồm thiết bị đầu vào 11, cơ sở dữ liệu (DB) 12, bộ xử lý 13, và thiết bị đầu ra 14.

Thiết bị đầu vào 11 là mặt phân cách để nhập các kết quả đo khác nhau và thông tin kết quả thực tế của nhà máy tinh luyện 2 được đưa vào. Ví dụ, thiết bị đầu vào 11 gồm bàn phím, chuột, thiết bị trỏ, bộ nhận dữ liệu, và mặt phân cách người dùng đồ họa (graphical user interface - GUI). Thiết bị đầu vào 11 nhận dữ liệu kết quả thực tế, các trị số thiết lập thông số, hoặc tương tự từ bên ngoài, và ghi thông tin vào DB 12 hoặc truyền thông tin đến bộ xử lý 13. Các kết quả đo của nhiệt độ và nồng độ thành phần của kim loại nóng chảy 101 ít nhất một trong số trước khi bắt đầu quá trình xử lý thổi và trong suốt quá trình xử lý thổi trong nhà máy tinh luyện 2 được nhập vào thiết bị đầu vào 11. Ví dụ, các kết quả đo của nhiệt độ và nồng độ thành phần được nhập vào thiết bị đầu vào 11 một cách thủ công bằng bộ vận hành hoặc bằng cách đọc đầu vào từ phương tiện lưu trữ. Thông tin kết quả thực tế cũng được nhập từ thiết bị đầu cuối kiểm soát 10 vào thiết bị đầu vào 11. Ví dụ, thông tin kết quả thực tế gồm thông tin về tốc độ chảy và nồng độ thành phần của khí thải đo được bằng bộ phát hiện khí thải 105, các kết quả đo khác nhau của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển được đo bằng thiết bị đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển 106, thông tin về lượng oxy cấp vào và tốc độ cấp của oxy, thông tin về tốc độ chảy của khí thổi từ dưới lên trên, thông tin về lượng các vật liệu (vật liệu chính và vật liệu bổ sung) cần được nạp, thông tin về nhiệt độ của kim loại nóng chảy 101. Các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển gồm thông tin về nhiệt độ trong lò và nhiệt độ thân lò, thông tin về các đặc tính quang học của lỗ mở lò của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, thông tin rung của thân lò, thông tin âm thanh từ thân lò, và thông tin về xỉ trong lò và mức độ kim loại nóng chảy, ví dụ, được xuất ra từ thiết bị đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển 106.

DB 12 là thiết bị lưu trữ mà trong đó thông tin về các công thức mô hình liên quan đến các phản ứng xử lý thổi trong the nhà máy tinh luyện 2 và các thông số đối với các công thức mô hình được lưu. DB 12 cũng lưu trữ các loại thông tin khác nhau mà đã được nhập vào trong thiết bị đầu vào 11 và các kết quả dùng máy điện toán và phân tích của quá trình xử lý thổi thực tế mà đã được tính toán bằng bộ xử lý 13. Cụ thể là, các kết quả dùng máy điện toán từ bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi 13c trong bộ xử lý 13, các trị số phân tích hoặc các trị số được ước tính của các thành phần trong sắt nóng chảy và xỉ được sử dụng để tính toán lượng oxy ở đầu thổi, các trị số được đo hoặc các trị số được ước tính của nhiệt độ của sắt nóng chảy và xỉ, các điều kiện thổi, và các kết quả đo của nhà máy tinh luyện 2 được lưu trữ dưới định dạng mà được kết hợp trong các kết quả quá trình xử lý thổi gồm các thành phần trong sắt nóng chảy sau khi xử lý.

Bộ xử lý 13 là bộ xử lý số học như bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), và kiểm soát toàn bộ quá trình vận hành của thiết bị kiểm soát quá trình thổi 1. Bộ xử lý 13 có các chức năng như bộ tính toán lượng oxy tích lũy trong lò 13a, bộ trích xuất điểm đặc trưng 13b, và bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi 13c. Ví dụ, bộ tính toán lượng oxy tích lũy trong lò 13a, bộ trích xuất điểm đặc trưng 13b, và bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi 13c được thực hiện bằng bộ xử lý 13 đang thực hiện chương trình máy tính. Lưu ý rằng bộ xử lý 13 có thể có các đơn vị số học hoặc các mạch số học chuyên dụng như bộ tính toán lượng oxy tích lũy trong lò 13a, bộ trích xuất điểm đặc trưng 13b, và bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi 13c.

Thiết bị kiểm soát quá trình thổi 1 có cấu trúc thực hiện quy trình kiểm soát thổi được mô tả dưới đây, nhờ đó kiểm soát thỏa đáng lượng oxy ở đầu thổi, cho phép giảm nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau quá trình xử lý khử photpho và giảm lượng vật liệu bổ sung được tiêu thụ trong quá trình thổi khử cacbon tiếp sau quy trình xử lý khử photpho. Sự vận hành của thiết bị kiểm soát quá trình thổi 1 khi thực hiện quá trình kiểm soát thổi sẽ được mô tả dưới đây với sự tham chiếu đến biểu đồ tiến trình được minh họa ở FIG.2.

[Quy trình kiểm soát thổi]

FIG.2 là biểu đồ tiến trình minh họa tiến trình của quá trình xử lý kiểm soát

thời, mà là một phương án của sáng chế. Tiến trình được minh họa ở FIG.2 bắt đầu ở thời điểm bắt đầu quá trình xử lý thời và quy trình kiểm soát thời chuyển đến Bước S1.

Ở Bước S1, bộ xử lý 13 thu các trị số được đo và phân tích của kim loại nóng chảy 101. Bộ xử lý 13 thu các kết quả đo và phân tích thu được bằng cách đo nhiệt độ và phân tích các thành phần các thành phần của mẫu kim loại nóng chảy 101. Điều này hoàn thiện Bước S1 và quy trình kiểm soát thời chuyển đến Bước S2.

Ở Bước S2, bộ xử lý 13 thu các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển gồm thông tin đo lường và phân tích về khí thải (thông tin khí thải), thông tin về nhiệt độ trong lò và nhiệt độ thân lò, thông tin về các đặc tính quang học của lỗ mở lò của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, thông tin rung của thân lò, thông tin âm thanh từ thân lò, và thông tin về xỉ trong lò và mức độ kim loại nóng chảy, ví dụ, và thông tin về lượng vận hành, từ thiết bị đầu cuối kiểm soát 10. Trong quá trình vận hành thời thông thường của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, thông tin về lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển gồm thông tin đo lường và phân tích về khí thải, và thông tin về lượng vận hành được thu thập đều đặn. Trong trường hợp có khoảng thời gian trễ lớn giữa thời gian thu thông tin về lượng vận hành và thời gian thu các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, dữ liệu được tạo thành có cân nhắc đến thời gian trễ (với thông tin đo lường trước bởi thời gian trễ). Trong trường hợp mà có sai số trong trị số được đo và trị số phân tích, trị số được đo và trị số phân tích có thể được thay thế bằng các trị số mà làm quá trình xử lý trôi chảy, như tính toán trung bình động, được thực hiện. Điều này hoàn thiện Bước S2 và quy trình kiểm soát thời chuyển đến Bước S3.

Ở Bước S3, bộ tính toán lượng oxy tích lũy trong lò 13a tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò bằng cách sử dụng phương pháp đã được biết đến. Đặc biệt là, bộ tính toán lượng oxy tích lũy trong lò 13a sử dụng các kết quả đo được thu lại của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển và các điều kiện thời thực tế để tính toán sự cân bằng khối lượng của cacbon và oxy trong lò hoặc để tính toán mẫu hình phản ứng vật lý, hoặc để thực hiện cả hai, nhờ đó tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò. Lưu ý rằng, để tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò, tốt hơn là sử dụng các

kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyên, các kết quả đo gồm tốc độ chảy và các thành phần của khí thải mà được hiệu chỉnh liên tục sao cho sự cân bằng khối lượng cacbon và sự cân bằng khối lượng oxy trong lò là khớp nhau. Hơn nữa, tốt hơn là lượng oxy được tích lũy trong xỉ [% khối lượng], lượng oxy được tích lũy trong lò trên mỗi tấn sắt nóng chảy [kg/tấn], và tương tự là không bị giới hạn cụ thể ở định dạng đầu ra của lượng oxy được tích lũy trong lò, và định dạng đầu ra ở dạng thích hợp để sử dụng trong quy trình của các bước tiếp theo (S4, S5). Điều này hoàn thiện Bước S3 và quy trình kiểm soát thời chuyển đến Bước S4.

Ở Bước S4, bộ trích xuất điểm đặc trưng 13b theo dõi liên tục sự thay đổi của lượng oxy được tích lũy trong lò mà được tính toán ở Bước S3, và trích xuất điểm đặc trưng của các biến động ở lượng oxy được tích lũy trong lò. Ở bản mô tả này, ví dụ, điểm mà tại đó lượng oxy được tích lũy trong lò chuyển từ xu hướng tăng sang xu hướng giảm có thể được minh họa làm điểm đặc trưng. Điểm đặc trưng mà tại đó lượng oxy được tích lũy trong lò chuyển thành xu hướng giảm tương ứng với điểm mà tại đó việc xác định tốc độ phản ứng khử cacbon thay đổi thành việc xác định tốc độ cấp oxygen gồm nguồn oxy trong xỉ, và sau đó phản ứng khử FeO sẽ tiến triển, mà tạo điều kiện thuận lợi thêm cho nhiệt độ sắt nóng chảy tăng lên do phản ứng khử cacbon. Nghĩa là, điểm đặc trưng thể hiện rằng các điều kiện của môi trường phản ứng thay đổi thành điều bất lợi đối với phản ứng khử photpho và thay đổi thành các điều kiện mà có thể gây ra việc giảm hiệu suất của quá trình khử photpho hoặc xuất hiện hiện tượng tái photpho. Điểm đặc trưng này có thể được trích xuất bằng cách phát hiện tốc độ tăng ở lượng oxy được tích lũy trong lò là bằng hoặc nhỏ hơn không hoặc phát hiện việc giảm ttoocsdodoj tăng. Lưu ý rằng, ở Bước S4, không chỉ ở điểm đặc trưng nêu trên, mà còn ở các điểm đặc trưng khác về trị số tuyệt đối và sự thay đổi khác nhau của lượng oxy được tích lũy trong lò có thể được trích xuất. Điều này hoàn thiện Bước S4 và quy trình kiểm soát thời chuyển đến Bước S5.

Ở Bước S5, bộ xác định lượng oxy ở đầu thời 13c tính toán lượng oxy ở đầu thời trên cơ sở điểm đặc trưng được trích xuất ở Bước S4. Lượng oxy ở đầu thời (lượng oxy cấp vào được tích lũy mà nồng độ thành phần của sắt nóng chảy nằm trong khoảng định trước) được xác định bằng cách bổ sung lượng oxy trên mỗi tấn

sắt nóng chảy được chỉ định cho lượng oxy cấp vào được tích lũy trên mỗi tấn sắt nóng chảy ở điểm đặc trưng mà được xuất ra ở Bước S5. Tốt hơn là, đối với trị số bổ sung của lượng oxy từ lượng oxy cấp vào được tích lũy ở điểm đặc trưng, các điều kiện được thiết lập trên cơ sở ít nhất một phần thông tin về các trị số phân tích hoặc các trị số được ước tính của các thành phần trong sắt nóng chảy và xỉ, các trị số được đo hoặc các trị số được ước tính của nhiệt độ của sắt nóng chảy và xỉ, các điều kiện thổi, và các kết quả đo của lò tinh luyện, và rằng trị số bổ sung được xác định đối với mỗi trường hợp. Ngoài ra, trị số bổ sung được ưu tiên của lượng oxy có thể được xác định bằng sự tự học của máy từ mối tương quan giữa các trị số phân tích hoặc các trị số được ước tính của các thành phần trong sắt nóng chảy và xỉ được sử dụng để tính toán lượng oxy ở đầu thổi, các trị số được đo hoặc các trị số được ước tính của nhiệt độ của sắt nóng chảy và xỉ, các điều kiện thổi, và các kết quả đo của lò tinh luyện, và các kết quả quá trình xử lý thổi gồm các thành phần trong sắt nóng chảy sau quá trình xử lý, mà được lưu giữ ở DB 12. Điều này hoàn thiện Bước S5 và quy trình kiểm soát thổi chuyển đến Bước S6.

Ở Bước S6, bộ xử lý 13 đánh giá liệu lượng oxy cấp vào được tích lũy có đạt đến lượng oxy ở đầu thổi mà được xuất ra ở Bước S5 hay không. Theo kết quả đánh giá, nếu lượng oxy cấp vào được tích lũy đạt đến lượng oxy ở đầu thổi (Có ở Bước S6), bộ xử lý 13 hoàn tất quá trình xử lý thổi, và sau đó hoàn tất tiến trình của quy trình kiểm soát. Nếu lượng oxy cấp vào được tích lũy không đạt đến lượng oxy ở đầu thổi (Không ở Bước S6), bộ xử lý 13 chuyển quy trình kiểm soát thổi về Bước S2. Lưu ý rằng, tốt hơn là khoảng thời gian xử lý từ Bước S2 đến Bước S6 được thiết lập tương tự với khoảng thời gian mà tại đó thông tin đo lường về lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển gồm thông tin đo lường và phân tích về khí thải, và thông tin về lượng vận hành được nhập vào thiết bị đầu vào 11.

Như là điều hiển nhiên từ phần mô tả ở trên, trong quy trình kiểm soát thổi, mà là một phương án của sáng chế, bộ trích xuất điểm đặc trưng 13b theo dõi liên tục sự thay đổi của lượng oxy được tích lũy trong lò trong suốt quá trình xử lý thổi, và trích xuất điểm đặc trưng của các biến động ở lượng oxy được tích lũy trong lò, bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi 13c xác định lượng oxy ở đầu thổi cho đến khi quá trình xử lý thổi được hoàn tất trên cơ sở của điểm đặc trưng được trích xuất

bằng bộ trích xuất điểm đặc trưng 13b, bộ xử lý 13 hoàn tất quá trình xử lý thổi tại thời điểm mà ở đó lượng oxy cấp vào được tích lũy được cấp vào trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển đạt đến lượng oxy ở đầu thổi. Do đó, quy trình kiểm soát thổi kiểm soát thỏa đáng lượng oxy ở đầu thổi, nhờ đó cho phép giảm nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau quá trình xử lý khử photpho và giảm lượng vật liệu bổ sung được tiêu thụ trong quá trình thổi khử cacbon tiếp sau quy trình xử lý khử photpho.

Mặc dù phương án mà sáng chế được tạo ra bởi các tác giả sáng chế như được mô tả ở trên, sáng chế không bị giới hạn bởi phần mô tả và các hình vẽ tạo thành một phần được bộc lộ của sáng chế theo phương án được mô tả. Ví dụ, đối với phương pháp tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò, phương pháp trích xuất điểm đặc trưng, và phương pháp xác định lượng oxy ở đầu thổi, việc sử dụng công nghệ khoa học dữ liệu đã đạt được các tiến bộ vượt trội gần đây cho phép ước tính và kiểm soát nhiều hơn. Theo cách này, các phương án khác, các ví dụ, các kỹ thuật vận hành, và dạng tương tự do người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đạt được trên cơ sở phương án của sáng chế được bao gồm tất cả trong phạm vi của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

(Ví dụ 1)

Lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển thổi từ đỉnh và đáy (oxy được thổi từ trên xuống và khí argon được thổi từ dưới lên) có công suất 300 tấn và dạng giống như nhà máy tinh luyện 2 được minh họa ở FIG.1 được sử dụng để thực hiện quá trình khử silic và khử photpho của kim loại nóng chảy 101. Đặc biệt là, đầu tiên phế liệu sắt được nạp vào trong nhà máy tinh luyện 2, và sau đó 300 tấn sắt nóng chảy có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1200°C đến 1380°C được nạp vào trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển. Sau đó, trong khi khí argon được thổi từ lỗ thông hơi 107 vào trong kim loại nóng chảy để khuấy trộn, khí oxy được thổi từ ống phun thổi từ trên xuống 102 hướng về bề mặt kim loại nóng chảy, và quá trình tinh luyện khử silic của sắt nóng chảy được bắt đầu. Lưu ý rằng lượng nạp của phế liệu

sắt được điều chỉnh sao cho nhiệt độ sắt nóng chảy sau quá trình tinh luyện khử photpho được hoàn tất là 1360°C . Trong suốt quá trình xử lý khử silic, độ bazơ (nồng độ CaO trong xỉ [% khối lượng]/nồng độ SiO_2 trong xỉ [% khối lượng]) khi việc khử silic được thực hiện nằm trong phạm vi từ 0,8 đến 1,0, xỉ 103 được xả ra sau khoảng năm phút, và sau đó quá trình tinh luyện khử photpho được tiếp tục trong khi độ bazơ được kiểm soát để nằm trong khoảng từ 1,0 đến 1,5.

Trong suốt quá trình tinh luyện khử photpho, bộ xử lý 13 đã tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò, trích xuất điểm đặc trưng, xác định lượng oxy ở đầu thổi. Trong ví dụ sáng chế này, như được minh họa ở FIG.3, điểm P mà tại đó tốc độ tăng lượng oxy được tích lũy trong lò bằng không được trích xuất làm điểm đặc trưng, và để tính toán lượng oxy ở đầu thổi, việc xác định được thực hiện bằng cách bổ sung lượng oxy trên mỗi tấn sắt nóng chảy $5,9 \text{ Nm}^3/\text{tấn}$ đối với lượng oxy cấp vào được tích lũy ở điểm đặc trưng. Ở giai đoạn cuối cùng của quá trình tinh luyện khử photpho, thời điểm kết thúc quá trình tinh luyện khử photpho được kiểm soát sao cho lượng oxy cấp vào được tích lũy khi quá trình xử lý thổi được hoàn tất nằm trong khoảng từ +0 đến +2 $\text{Nm}^3/\text{tấn}$ như được so sánh với lượng oxy ở đầu thổi xuất ra từ bộ xử lý 13.

(Ví dụ 2)

Trong cùng các điều kiện vận hành giống như ở Ví dụ 1, ở giai đoạn cuối cùng của quá trình tinh luyện khử photpho, thời điểm kết thúc quá trình tinh luyện khử photpho được kiểm soát sao cho lượng oxy cấp vào được tích lũy khi quá trình xử lý thổi được hoàn tất nằm trong khoảng từ -3 đến +0 $\text{Nm}^3/\text{tấn}$ như được so sánh với lượng oxy ở đầu thổi được xuất ra từ bộ xử lý 13.

(Ví dụ 3)

Trong cùng các điều kiện vận hành giống như ở Ví dụ 1, ở giai đoạn cuối của quá trình tinh luyện khử photpho, thời điểm kết thúc quá trình tinh luyện khử photpho được kiểm soát sao cho lượng oxy cấp vào được tích lũy khi quá trình xử lý thổi được hoàn tất nằm trong khoảng từ +2 đến +5 $\text{Nm}^3/\text{tấn}$ như được so sánh với lượng oxy ở đầu thổi được xuất ra từ bộ xử lý 13.

[Đánh giá]

Bảng 1 dưới đây minh họa các kết quả của việc thực hiện mỗi quá trình xử lý thổi khoảng 30 lần nạp trong các điều kiện được chỉ ra ở các Ví dụ từ 1 đến 3 và so sánh các trị số trung bình của các trị số phân tích của nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau các quá trình xử lý thổi. Đối với Ví dụ 1, quá trình xử lý thổi được thực hiện theo phương pháp kiểm soát quá trình thổi của một phương án của sáng chế, nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau quá trình xử lý thổi là thấp hơn so với Ví dụ 2 và Ví dụ 3. Đối với Ví dụ 2, do thời gian quá trình xử lý thổi là không đủ so với thời gian cần thiết để khử photpho, nghĩa là, thời gian để nồng độ photpho trong sắt nóng chảy đạt đến trạng thái cân bằng, nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau quá trình xử lý là cao. Mặt khác, đối với Ví dụ 3, do cấp quá nhiều oxy, hiệu suất khử photpho giảm hoặc hiện tượng tái photpho xuất hiện là kết quả từ việc giảm nồng độ FeO trong xỉ ở giai đoạn cuối cùng của quá trình xử lý hoặc sự tăng nhiệt độ sắt nóng chảy, nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau quá trình xử lý là cao. Từ các phần trên, đã xác minh rằng, theo sáng chế, nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau khi xử lý có thể được giảm bằng cách theo dõi sự thay đổi của lượng oxy được tích lũy trong lò (nồng độ FeO trong xỉ) và kiểm soát thỏa đáng lượng oxy ở đầu thổi trong quá trình xử lý khử photpho.

Bảng 1

	Ví dụ 2	Ví dụ 1	Ví dụ 3
ΔQ_{O_2} [Nm ³ /t]	-3 đến 0	0 đến 2	2 đến 5
Nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau quá trình xử lý [%]	0,0293	0,0268	0,0284

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo sáng chế, có thể được tạo ra phương pháp kiểm soát quá trình thổi và thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển mà kiểm soát thỏa đáng lượng oxy ở đầu thổi, nhờ đó cho phép giảm nồng độ photpho trong sắt nóng chảy sau quá trình xử lý khử photpho và giảm lượng vật liệu bổ sung được tiêu thụ trong quá trình thổi khử cacbon tiếp sau quy trình xử lý khử

photpho.

Danh sách số chỉ dẫn

- 1 Thiết bị kiểm soát quá trình thổi
- 2 Nhà máy tinh luyện
- 10 Thiết bị đầu cuối kiểm soát
- 11 Thiết bị đầu vào
- 12 Cơ sở dữ liệu (DB)
- 13 Bộ xử lý
- 13a Bộ tính toán lượng oxy tích lũy trong lò
- 13b Bộ trích xuất điểm đặc trưng
- 13c Bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi
- 14 Thiết bị đầu ra
- 20 Thiết bị hiển thị
- 100 Lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển
- 101 Kim loại nóng chảy
- 102 Ống phun
- 103 Xi
- 104 Ống dẫn
- 105 Bộ phát hiện khí thải
- 107 Lỗ thông hơi
- 108 Lưu lượng kế

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, phương pháp này bao gồm bước:

bước tính toán lượng oxy tích lũy trong lò để tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò, dựa trên

các điều kiện thổi gồm lượng oxy cấp vào và lượng vật liệu bổ sung nạp vào cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển,

các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển gồm tốc độ chảy và nồng độ thành phần của khí thải trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, và

các trị số phân tích của các thành phần và nhiệt độ của sắt nóng chảy;

bước trích xuất điểm đặc trưng gồm

theo dõi liên tục sự thay đổi của lượng oxy được tích lũy trong lò trong suốt quá trình xử lý thổi và

trích xuất điểm đặc trưng của các biến động ở lượng oxy được tích lũy trong lò;

bước xác định lượng oxy ở đầu thổi để xác định lượng oxy ở đầu thổi cho đến khi quá trình xử lý thổi được hoàn tất, dựa trên điểm đặc trưng đã được trích xuất ở bước trích xuất điểm đặc trưng; và

bước kiểm soát để hoàn thiện quá trình xử lý thổi tại thời điểm mà ở đó lượng oxy cấp vào được tích lũy được cấp vào trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển đạt đến lượng oxy ở đầu thổi được xác định ở bước xác định lượng oxy ở đầu thổi.

2. Phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo điểm 1, trong đó bước tính toán lượng oxy tích lũy trong lò gồm

bước hiệu chỉnh liên tục các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển sao cho sự cân bằng khối lượng cacbon và sự cân bằng khối lượng oxy trong lò là khớp nhau, và tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò bằng cách sử

dụng các kết quả đo đã được hiệu chỉnh.

3. Phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bước trích xuất điểm đặc trưng gồm

bước trích xuất điểm mà tại đó tốc độ tăng lượng oxy được tích lũy trong lò là bằng hoặc nhỏ hơn không làm điểm đặc trưng,

4. Phương pháp kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước xác định lượng oxy ở đầu thổi gồm

bước tính toán, hoặc xác định lượng oxy ở đầu thổi bằng sự tự học của máy, dựa trên ít nhất một phần thông tin về

các trị số phân tích hoặc các trị số được ước tính của các thành phần trong sắt nóng chảy và xỉ,

các trị số được đo hoặc các trị số được ước tính của nhiệt độ của sắt nóng chảy và xỉ,

các điều kiện thổi, và

các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển.

5. Thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển, thiết bị bao gồm:

bộ tính toán lượng oxy tích lũy trong lò được tạo kết cấu để tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò, dựa trên

các điều kiện thổi gồm lượng oxy cấp vào và lượng vật liệu bổ sung nạp vào cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển,

các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển gồm tốc độ chảy và nồng độ thành phần của khí thải trong lò tinh luyện khử photpho loại lò

chuyển, và

các trị số phân tích của các thành phần và nhiệt độ của sắt nóng chảy;

bộ trích xuất điểm đặc trưng được tạo kết cấu để

theo dõi liên tục sự thay đổi của lượng oxy được tích lũy trong lò trong suốt quá trình xử lý thổi và

trích xuất điểm đặc trưng của các biến động ở lượng oxy được tích lũy trong lò;

bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi được tạo kết cấu để xác định lượng oxy ở đầu thổi cho đến khi quá trình xử lý thổi được hoàn tất, dựa trên điểm đặc trưng được trích xuất bằng bộ trích xuất điểm đặc trưng; và

bộ kiểm soát được tạo kết cấu để hoàn thiện quá trình xử lý thổi tại thời điểm mà ở đó lượng oxy cấp vào được tích lũy được cấp vào trong lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển đạt đến lượng oxy ở đầu thổi được xác định bằng bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi.

6. Thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo điểm 5, trong đó bộ tính toán lượng oxy tích lũy trong lò được tạo kết cấu để

hiệu chỉnh liên tục các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển sao cho sự cân bằng khối lượng cacbon và sự cân bằng khối lượng oxy trong lò là khớp nhau, và

tính toán lượng oxy được tích lũy trong lò bằng cách sử dụng các kết quả đo đã được hiệu chỉnh.

7. Thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo điểm 5 hoặc 6, trong đó bộ trích xuất điểm đặc trưng được tạo kết cấu để

trích xuất điểm mà tại đó tốc độ tăng lượng oxy được tích lũy trong lò là

bằng hoặc nhỏ hơn không làm điểm đặc trưng

8. Thiết bị kiểm soát quá trình thổi dùng cho lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó bộ xác định lượng oxy ở đầu thổi is được tạo kết cấu để

tính toán, hoặc xác định lượng oxy ở đầu thổi bằng sự tự học của máy, dựa trên ít nhất một phần thông tin về

các trị số phân tích hoặc các trị số được ước tính của các thành phần trong sắt nóng chảy và xỉ,

các trị số được đo hoặc các trị số được ước tính của nhiệt độ của sắt nóng chảy và xỉ,

các điều kiện thổi, và

các kết quả đo của lò tinh luyện khử photpho loại lò chuyển.

FIG.1

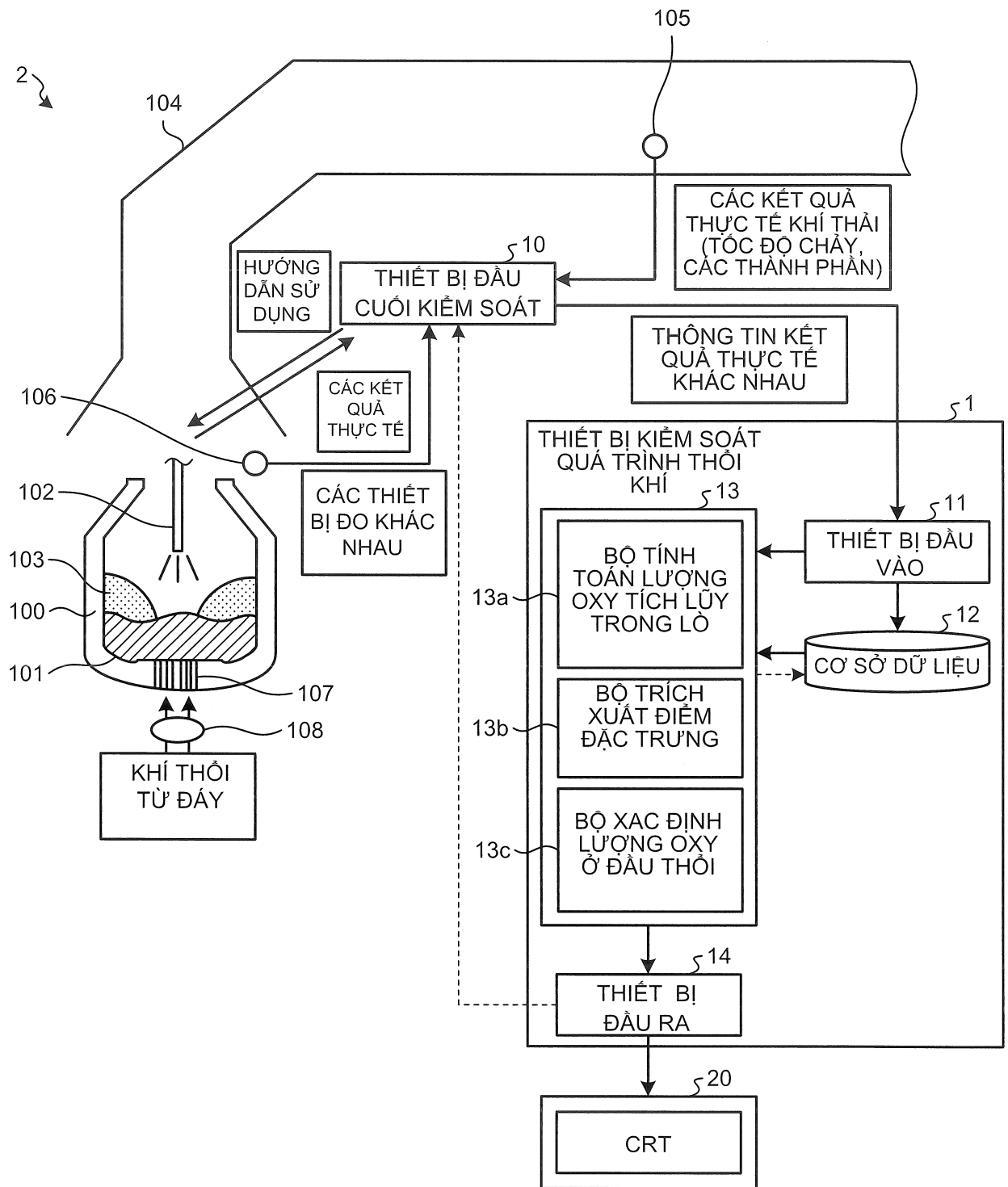


FIG.2



3/3

FIG.3

