



(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)



1-0048861

(51)^{2020.01} C04B 5/06; C21C 7/00; C21C 5/28;
C21C 5/46; C21B 3/06; C21C 1/02

(13) B

(21) 1-2021-07025

(22) 22/04/2020

(86) PCT/JP2020/017380 22/04/2020

(87) WO2020/230561 19/11/2020

(30) 2019-089603 10/05/2019 JP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/02/2022 407A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

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

(72) KATO Yusuke (JP); HOSOHARA Seiji (JP); NAKAMURA Yoshiyuki (JP);
TAKAHASHI Katsunori (JP).

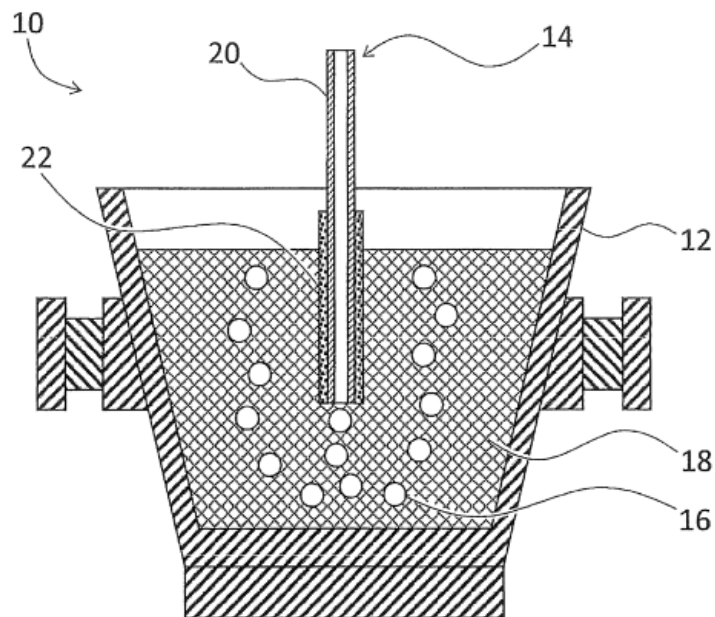
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP BIẾN ĐỔI XỈ LUYỆN THÉP

(21) 1-2021-07025

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp biến đổi xử luyện thép nhờ đó có thể giảm sự mài mòn của ống thổi trong quá trình biến đổi đồng thời đảm bảo tính ổn định giãn nở cho xử luyện thép khi đã trải qua quá trình biến đổi. Phương pháp được đề xuất biến đổi xử luyện thép bằng cách thổi khí chứa oxy vào xử luyện thép nóng chảy. Phương pháp bao gồm bước nhúng ống thổi làm bằng ống kim loại mà xung quanh được lắp đặt vật liệu chịu lửa có độ dày là 5 mm hoặc lớn hơn và bước thổi khí chứa oxy vào xử luyện thép cần biến đổi có nhiệt độ bên trong là 1.450 °C hoặc lớn hơn.

[FIG. 1]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp biến đổi xỉ luyện thép bằng cách thổi khí chứa oxy vào xỉ luyện thép đang nóng chảy, và ống thổi được sử dụng để thổi khí chứa oxy vào xỉ luyện thép nóng chảy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Xỉ là sản phẩm phụ từ lò cao, quá trình xử lý sơ bộ, lò chuyển, và lò điện trong sản xuất gang thép. Sản phẩm phụ của xỉ từ quá trình xử lý sơ bộ, lò chuyển và lò điện được gọi là xỉ luyện thép. Trong quá trình luyện thép, một lượng lớn vôi được sử dụng làm nguyên liệu phụ để loại bỏ photpho và silic có trong kim loại nóng và thép nóng chảy. Do quá trình này, xỉ luyện thép chứa vôi còn sót lại chưa hòa tan và vôi kết tinh trong quá trình làm nguội (" CaO tự do" hoặc còn được gọi là "vôi tự do"; sau đây được gọi là " f-CaO ").

Vôi tự do f-CaO biến thành Ca(OH)_2 thông qua phản ứng hydrat hóa, và trải qua quá trình giãn nở ra khoảng hai lần. Do đó, khi xỉ có nhiều f-CaO , nó sẽ nở ra và phân hủy do sự hydrat hóa của f-CaO khi tiếp xúc với nước. Một ứng dụng của xỉ luyện thép là vật liệu làm nền đường. Tuy nhiên, vấn đề với xỉ luyện thép có chứa một lượng lớn f-CaO là sự giãn nở của nền đường do sự giãn nở hydrat hóa của f-CaO . Để chống lại nhược điểm đó, các quy trình (1) và (2) được sử dụng để giảm f-CaO gây giãn nở có trong xỉ luyện thép.

(1) Lão hóa

Lão hóa là một quá trình theo đó f-CaO chứa trong xỉ được chuyển hóa thành Ca(OH)_2 để ổn định thông qua phản ứng hydrat hóa. Quá trình lão hóa bao gồm sự lão hóa trong không khí, trong đó xỉ được giữ thành đồng trong không khí và lão hóa hơi, trong đó phản ứng hydrat hóa được tăng tốc với việc sử dụng hơi nước.

(2) Quá trình biến đổi

Quá trình biến đổi là quá trình biến đổi xỉ bằng cách thêm tùy chọn chất điều chỉnh chứa SiO_2 hoặc Al_2O_3 , ngoài việc thổi khí chứa oxy vào xỉ nóng chảy, như được mô tả trong Tài liệu sáng chế 1. Với quy trình này, f-CaO có thể được biến đổi thành pha khoáng ổn định mà không trải qua quá trình giãn nở hydrat hóa.

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế PTL 1: JP-A-2004-331449

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong quá trình lão hóa (1), sự lão hóa trong không khí diễn ra trong một thời gian dài (vài tháng) trước khi f-CaO ổn định trong xỉ. Sự lão hóa hơi sử dụng một lượng lớn hơi nước và làm tăng chi phí xử lý, mặc dù thời gian xử lý ngắn hơn so với sự lão hóa trong không khí. Vì các quá trình lão hóa này diễn ra ở nhiệt độ thấp nên rất khó để loại bỏ hoàn toàn f-CaO. Quá trình biến đổi trong quá trình (2) cho phép giảm f-CaO trong xỉ. Tuy nhiên, ống thổi kim loại hoặc ống thổi mạ nhôm được sử dụng trong quá trình này nhanh chóng bị cháy khi được nhúng trong xỉ nóng chảy có nhiệt độ 1.450°C hoặc lớn hơn để thổi khí chứa oxy. Những thiệt hại như vậy đối với ống thổi sẽ làm tăng thêm chi phí xử lý. Sáng chế được thực hiện dựa trên tình trạng kỹ thuật đã biết như trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp biến đổi xỉ luyện thép, theo đó sự mài mòn của ống thổi trong quá trình biến đổi có thể được giảm bớt trong khi đảm bảo độ ổn định giãn nở cho xỉ luyện thép đang trải qua một quá trình biến đổi.

Giải pháp cho vấn đề

Sáng chế có thể giải quyết những vấn đề trên với các dấu hiệu kỹ thuật dưới đây.

(1) Phương pháp biến đổi xỉ luyện thép bằng cách thổi khí chứa oxy vào xỉ luyện thép nóng chảy, phương pháp bao gồm bước nhúng ống thổi làm từ ống kim loại mà xung quanh được lắp đặt vật liệu chịu lửa có độ dày 5 mm hoặc lớn hơn và bước thổi khí chứa oxy vào xỉ luyện thép cần biến đổi có nhiệt độ bên trong là 1.450°C hoặc lớn

hơn.

(2) Phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo (1), trong đó khí chứa oxy có nồng độ oxy là 20 % thể tích hoặc lớn hơn, và được thổi với vận tốc tuyến tính là 30 m/giây hoặc lớn hơn khi đo ở đầu của ống thổi.

(3) Phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo (1) hoặc (2), trong đó vật liệu chịu lửa không chứa cacbon và chứa từ 0,5 % khối lượng đến 17,0 % khối lượng magiê nhưng không có pha tinh thể MgO.

(4) Ống thổi để thổi khí chứa oxy vào xỉ luyện thép nóng chảy, ống thổi bao gồm ống kim loại và vật liệu chịu lửa có độ dày là 5 mm hoặc lớn hơn và được lắp đặt xung quanh ống kim loại.

(5) Ống thổi theo (4), trong đó vật liệu chịu lửa không chứa cacbon và chứa từ 0,5 % khối lượng đến 17,0 % khối lượng magiê nhưng không có pha tinh thể MgO.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo sáng chế có thể được sử dụng để giảm mài mòn ống thổi. Điều này giúp hạn chế sự gia tăng chi phí biến đổi của xỉ luyện thép.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng giản đồ về ví dụ của thiết bị biến đổi xỉ luyện thép 10 có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng giản đồ về ví dụ của thiết bị biến đổi xỉ luyện thép 10 có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng giản đồ thể hiện về ví dụ của thiết bị biến đổi xỉ luyện thép 30 có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được miêu tả dưới đây thông qua phương án của sáng chế. Fig.1 là

hình vẽ mặt cắt ngang dạng giản đồ về ví dụ của thiết bị biến đổi xỉ luyện thép 10 có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo phương án sáng chế. Thiết bị biến đổi xỉ luyện thép 10 bao gồm nồi xỉ 12 và ống thổi 14. Nồi xỉ 12 lưu trữ và duy trì xỉ luyện thép ở trạng thái nóng chảy (sau đây gọi là "xỉ nóng chảy 18"). Ở đây, xỉ nóng chảy 18 có nghĩa là xỉ luyện thép chứa ít nhất 70 % pha lỏng. Ví dụ về xỉ luyện thép bao gồm xỉ khử phốt pho là sản phẩm phụ của quá trình khử phốt pho, xỉ khử cacbon là sản phẩm phụ của quá trình khử cacbon, xỉ của quá trình sơ chế là sản phẩm phụ của quá trình sơ chế và xỉ lò điện là sản phẩm phụ của quá trình luyện bằng lò điện.

Lượng khí chứa oxy 16 đã được xác định trước được thổi vào xỉ nóng chảy 18 qua ống thổi 14 đã nhúng vào xỉ nóng chảy 18 từ trên cao. Khí chứa oxy 16 thổi vào xỉ nóng chảy 18 biến đổi xỉ thành xỉ luyện thép có tính giãn nở ổn định. Theo phương án của sáng chế, khí chứa oxy 16 là khí có nồng độ oxy là 20 % thể tích hoặc lớn hơn, ví dụ, không khí.

Tốt hơn là khí chứa oxy 16 có nồng độ oxy cao. Với khí chứa oxy 16 có nồng độ oxy cao, xỉ luyện thép có thể giữ được nhiệt độ cao. Khi sử dụng khí chứa oxy 16 có nồng độ oxy là 30 % thể tích hoặc lớn hơn, tốt hơn là sử dụng miếng đệm và chất bôi trơn cho đường ống cung cấp khí chứa oxy 16 và đáp ứng các thông số kỹ thuật phù hợp với oxy, và do đó, với áp suất đo được đặt nhỏ hơn 1 MPa, đường ống oxy được lắp đặt với thiết bị ngăn cháy bằng bình chữa cháy.

Quá trình biến đổi xỉ luyện thép tiến hành qua hai phản ứng. Phản ứng thứ nhất là phản ứng trong đó Fe và FeO có trong xỉ luyện thép bị oxy hóa thành Fe_2O_3 bằng oxy có trong khí chứa oxy 16 thổi vào xỉ. Trong phản ứng thứ hai, f-CaO có trong xỉ luyện thép phản ứng với Fe_2O_3 được tạo ra trong phản ứng đầu tiên và tạo ra hợp chất bền $2\text{CaO}.\text{Fe}_2\text{O}_3$. Bằng cách thổi khí chứa oxy 16 vào xỉ nóng chảy 18 và chuyển hóa f-CaO trong xỉ luyện thép thành $2\text{CaO}.\text{Fe}_2\text{O}_3$ thông qua các phản ứng này, xỉ có thể được biến đổi thành xỉ luyện thép có độ giãn nở ổn định. Phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo phương án của sáng chế có thể được thực hiện theo cách này.

Nguồn SiO_2 và nguồn Al_2O_3 , chẳng hạn như silica và tro than, có thể được thêm vào khi thổi oxy vào xỉ luyện thép. Tuy nhiên, nhiệt độ giảm xuống trong xỉ luyện thép do bổ sung nguồn SiO_2 và nguồn Al_2O_3 làm chậm tốc độ của phản ứng tạo ra $2\text{CaO}.\text{Fe}_2\text{O}_3$ từ f-CaO và Fe_2O_3 . Theo đó, tốt hơn là các nguồn SiO_2 và các nguồn Al_2O_3 được bổ sung với tổng lượng không lớn hơn 70 kg, tốt hơn nữa là không lớn hơn 35 kg, cho mỗi tấn xỉ luyện thép. Thậm chí tốt hơn nữa là không thêm nguồn SiO_2 và nguồn Al_2O_3 . Nguồn SiO_2 và nguồn Al_2O_3 có thể là silic kim loại và nhôm kim loại. Trong khi những vật liệu này có thể làm sụt giảm nhiệt độ trong xỉ luyện thép, theo quan điểm chi phí thì tốt hơn là chúng được thêm vào với tổng lượng không lớn hơn 7 kg/tấn xỉ luyện thép. Thậm chí còn tốt hơn nữa là không thêm các vật liệu này.

Sau khi thổi một lượng khí chứa oxy 16 đã xác định trước, ống thổi 14 được rút ra khỏi xỉ nóng chảy 18, và xỉ nóng chảy 18 kết thúc quá trình biến đổi, được đưa ra khỏi nồi xỉ 12. Sau khi đưa ra, xỉ nóng chảy 18 được làm nguội bằng không khí, nghiền thành bột và sàng thành các vật liệu dạng hạt có kích thước khác nhau để sử dụng làm vật liệu nền đường.

Tốt hơn là nồi xỉ 12 chứa xỉ nóng chảy 18 có tỷ lệ đường kính đối với chiều sâu là 1: 0,25 đến 1: 4. Tỷ lệ đường kính đối với chiều sâu hoặc ở trên hoặc ở dưới phạm vi này không được ưu tiên vì nó làm tăng diện tích bề mặt riêng và mất nhiệt, ngoài ra không kinh tế với việc tăng lượng vật liệu cần thiết để xây dựng nồi xỉ 12.

Ống thổi 14 bao gồm ống thép cacbon 20 và vật liệu chịu lửa 22, dày ít nhất 5 mm, được lắp đặt xung quanh ống 20. Vật liệu chịu lửa 22 được lắp đặt ít nhất xung quanh ống 20 được nhúng trong xỉ nóng chảy 18. Với vật liệu chịu lửa 22 có độ dày ít nhất 5 mm được lắp đặt xung quanh ống 20 làm bằng kim loại, ống 20 không bị tăng nhiệt độ khi ngâm trong xỉ nóng chảy 18 và có thể ngăn bị cháy. Ống thổi 14 có ống thép cacbon 20 ở mặt trong của nó. Với ống 20 được làm bằng kim loại, ống thổi 14 có thể tăng cường độ bền so với ống thổi chỉ làm bằng vật liệu chịu lửa và có thể ngăn ngừa được gãy hỏng.

Vật liệu chịu lửa 22 yêu cầu độ dày ít nhất 5 mm khi lắp đặt. Để giảm hao mòn, vật liệu chịu lửa bao gồm tập hợp có kích thước ít nhất là 1 mm. Khi chiều dày vật liệu chịu lửa nhỏ hơn 5 mm, tập hợp có phân bố không đều và hao mòn cục bộ gây ra sự mài mòn nghiêm trọng ở các phần của ống. Với ống thổi được lắp đặt bằng vật liệu chịu lửa dày 5 mm và khí chứa oxy 16 được thổi vào xỉ nóng chảy 18 với vận tốc tuyến tính là 30 m/giây hoặc lớn hơn, ống 20 có thể có nhiệt độ duy trì là 800 °C hoặc thấp hơn trong điều kiện làm mát được cung cấp bởi khí chứa oxy 16 và khả năng kháng truyền nhiệt được cung cấp bởi vật liệu chịu lửa 22. Bằng cách thổi khí chứa oxy 16 vào xỉ nóng chảy 18 với vận tốc tuyến tính 30 m/giây hoặc nhanh hơn, phản ứng mà Fe và FeO có trong xỉ luyện thép bị oxy hóa thành Fe_2O_3 (phản ứng tỏa nhiệt) cũng xảy ra ở những nơi cách xa đầu ống thổi. Điều này làm giảm phần trăm phản ứng xảy ra gần đầu ống thổi và ống thổi có thể có nhiệt độ giảm ở đầu ống. Vật liệu chịu lửa 22 có thể có độ dày là 100 mm hoặc nhỏ hơn khi lắp đặt.

Ống 20 được miêu tả là được làm bằng thép cacbon. Tuy nhiên, vật liệu của ống 20 không chỉ giới hạn như vậy. Thay vì ống thép cacbon 20, người ta cũng có thể sử dụng ống làm bằng thép chịu nhiệt gốc thép không gỉ, hoặc ống làm bằng hợp kim chịu nhiệt gốc Ni. Bằng cách này, hư hỏng do uốn cong không xảy ra ngay cả khi cần thời gian phun dài để khí chứa oxy 16 làm biến đổi lượng xỉ nóng chảy 18 tăng lên, hoặc khi nhiệt độ của xỉ nóng chảy 18 vượt quá 1.600 °C.

Fig.1 đại diện cho một ví dụ trong đó ống 20 là một ống đơn. Tuy nhiên, ống 20 có thể là ống đôi. Bằng cách thổi khí chứa oxy 16 với vận tốc tuyến tính nhanh hơn ở mặt ngoài so với mặt trong của ống 20 như vậy, việc tăng vận tốc tuyến tính của khí sau khi phun vào xỉ nóng chảy 18 có thể giảm và nhiệt độ của ống 20 có thể giảm mà không gây ra sự phân tán của xỉ nóng chảy. Ngoài ra, để giảm mài mòn do oxy hóa, khí chứa oxy được thổi ở phía bên ngoài của ống kép có thể có nồng độ oxy thấp hơn so với khí chứa oxy được thổi ở phía bên trong.

Tốt hơn là vật liệu chịu lửa 22 được lắp đặt xung quanh ống 20 là không chứa

cacbon. Vật liệu chứa cacbon không được chọn lựa vì quá trình oxy hóa cacbon làm giảm độ bền của vật liệu chịu lửa 22. Cũng tốt hơn là nên sử dụng vật liệu chịu lửa không chứa pha tinh thể đại diện bởi MgO, nghĩa là vật liệu chịu lửa có chứa spinen-MgO mà không chứa phi spinen-MgO, ví dụ MgO mà không có dạng spinen. Không thích hợp sử dụng phi spinen-MgO vì nó nở ra khi trải qua phản ứng hydrat hóa và thúc đẩy quá trình giãn nở hydrat hóa của xỉ luyện thép khi MgO chứa trong vật liệu chịu lửa tách ra khỏi vật liệu chịu lửa thành xỉ nóng chảy 18. Mặt khác, spinen-MgO không chỉ trải qua quá trình giãn nở hydrat hóa mà còn có khả năng chống cháy đáng kể vì nhiệt độ nóng chảy cao. Theo đó, tốt hơn là vật liệu chịu lửa 22 chứa ít nhất 0,5 % khối lượng magiê trong spinen-MgO.

Bởi vì thành phần lý thuyết của spinen chứa 17,0 % khối lượng của magiê, hàm lượng Mg trong vật liệu chịu lửa 22 là 17,0 % khối lượng hoặc ít hơn khi vật liệu chịu lửa có chứa spinen-MgO. Nghĩa là, tốt nhất vật liệu chịu lửa 22 có hàm lượng Mg là từ 0,5 % khối lượng đến 17,0 % khối lượng.

Tốt hơn là khí chứa oxy 16 có vận tốc tuyến tính từ 30 m/giây đến 120 m/giây ở đầu mũi của ống thổi 14. Với khí chứa oxy 16 có vận tốc tuyến tính là 30 m/giây đến 120 m/giây ở đầu mũi ống thổi 14, ống 20 làm bằng thép cacbon rẻ tiền, có thể được sử dụng mà không bị hư hại uốn cong, ngay cả với một lượng lớn xỉ nóng chảy 18 và khí chứa oxy 16 được thổi trong 15 phút hoặc lâu hơn, hoặc khi nhiệt độ của xỉ nóng chảy 18 vượt quá 1.600 °C. Vận tốc tuyến tính của khí chứa oxy 16 có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi đường kính bên trong của ống thổi 14 hoặc số lượng ống thổi 14.

Khi khí chứa oxy 16 có vận tốc tuyến tính nhỏ hơn 30 m/giây ở đầu ống thổi 14, xỉ nóng chảy 18 và oxy phản ứng ở vị trí gần ống thổi 14 hơn, và hiệu suất biến đổi xỉ luyện thép giảm. Khí chứa oxy 16 có vận tốc tuyến tính nhỏ hơn 30 m/giây cũng không thích hợp hơn vì nó gây ra sự tăng nhiệt độ gần ống thổi 14 do phản ứng oxy hóa, và gây ra khả năng mài mòn nghiêm trọng ở ống thổi 14.

Khi cho khí chứa oxy 16 có vận tốc tuyến tính nhanh hơn 120 m/giây ở đầu ống

thời 14 thì khí chứa oxy 16 đi được quãng đường xa hơn mà không phản ứng trong xỉ nóng chảy 18. Điều này không thích hợp vì nó làm giảm hiệu quả quá trình biến đổi của xỉ luyện thép. Khí chứa oxy 16 có vận tốc tuyến tính nhanh hơn 120 m/giây cũng không được ưu tiên vì nó cần sử dụng nồi xỉ 12 lớn hơn để ngăn khí chứa oxy 16 tác động trực tiếp vào và làm hỏng nồi xỉ 12. Vận tốc tuyến tính nhanh hơn 120 m/giây của khí chứa oxy 16 cũng không thích hợp vì gây ra lượng lớn hơn xỉ nóng chảy 18 phân tán.

Nhiệt độ bên trong xỉ nóng chảy 18 trước khi biến đổi bằng cách bơm khí chứa oxy 16 cần ít nhất là 1.450 °C. Xỉ nóng chảy 18 có thể chảy dễ dàng hơn khi có nhiệt độ bên trong là 1.450 °C hoặc lớn hơn, và nó cho phép khí chứa oxy 16 khuấy trộn xỉ nóng chảy 18 khi bơm, và phản ứng biến đổi xỉ nóng chảy 18 hiệu quả hơn. Khi nhiệt độ bên trong xỉ nóng chảy 18 trước khi biến đổi dưới 1.450 °C, tính lưu động của xỉ nóng chảy 18 giảm, và phản ứng biến đổi của xỉ luyện thép không thể tiến hành một cách hiệu quả. Nhiệt độ bên trong của xỉ nóng chảy 18 tốt hơn là 1.650 °C hoặc thấp hơn. Nhiệt độ bên trong lớn hơn 1.650 °C là không thích hợp bởi vì xỉ nóng chảy 18 có nhiệt độ bên trong như vậy gây ra sự mài mòn nghiêm trọng cho mũi của ống thổi 14. Nhiệt độ bên trong của xỉ nóng chảy 18 có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh lượng phun của khí chứa oxy 16. Nhiệt độ bên trong của xỉ nóng chảy 18 được đo bằng cách nhúng một nhiệt kế, chẳng hạn như cặp nhiệt điện, vào xỉ nóng chảy 18 ở độ sâu cách bề mặt ít nhất 100 mm. Khi xỉ nóng chảy 18 đang chảy và bề mặt được làm mới, chênh lệch giữa nhiệt độ bề mặt và nhiệt độ bên trong là nhỏ, và nhiệt độ bề mặt của xỉ nóng chảy 18 có thể được đo như nhiệt độ bên trong bằng cách sử dụng nhiệt kế không tiếp xúc như nhiệt kế hồng ngoại. Khi sử dụng nhiệt kế hồng ngoại, nhiệt kế hồng ngoại có thể được sử dụng với nhiệt kế khác như cặp nhiệt kế để đo nhiệt độ trước và độ phát xạ có thể được đặt để phù hợp với số đọc nhiệt độ, phụ thuộc vào độ phát xạ của xỉ nóng chảy 18.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng giản đồ thể hiện ví dụ về thiết bị biến đổi xỉ luyện thép 10 có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo phương án của sáng chế. Như trong Fig.2 khí chứa oxy 16 có thể được thổi qua ống

thời 14 nghiêng theo phương thẳng đứng để cải thiện hiệu quả khuấy của xỉ nóng chảy 18 và độ bền của ống thổi 14.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng giản đồ thể hiện ví dụ thiết bị biến đổi xỉ luyện thép 30 có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo phương án của sáng chế. Trong ví dụ được trình bày trong Fig.3, các yếu tố chung cho Fig.1 được cung cấp các số tham chiếu giống nhau, và giải thích về chúng được bỏ qua. Như trong Fig.3, một tấm chống tán xạ cách nhiệt dạng nắp 40 có thể được cung cấp phía trên nồi xỉ 12. Bằng cách này, có thể giảm sự phân tán xỉ xung quanh nồi xỉ 12. Tấm chống tán xạ cách nhiệt 40 cũng có tác dụng làm giảm bức xạ nhiệt từ bề mặt trên của xỉ nóng chảy 18 và ngăn cản sự giảm nhiệt độ của xỉ nóng chảy.

Các ví dụ sáng chế

Trong các ví dụ được mô tả dưới đây, khí chứa oxy được thổi để biến đổi xỉ luyện thép bằng cách sử dụng các quy trình sau. Khoảng 10 tấn xỉ nóng chảy được đưa vào nồi xỉ từ lò chuyển, và nồi xỉ được chuyển đến vị trí ống thổi. Ba đến năm ống thổi có đường kính trong 21,6 đến 67,9 mm được nhúng vào xỉ nóng chảy, và khoảng 30 % thể tích khí chứa oxy được đưa vào với tốc độ xác định trước để biến đổi xỉ luyện thép. Ở đây, các ống thổi là các ống thép cacbon được cung cấp vật liệu chịu lửa có độ dày xác định trước xung quanh mỗi ống. Vật liệu chịu lửa có thành phần gồm Al_2O_3 : 95,3% khối lượng, MgO : 0,5% khối lượng, CaO : 0,3% khối lượng, SiO_2 : 3,4 % khối lượng và các tạp chất ngẫu nhiên.

Xỉ luyện thép đã được biến đổi bằng cách thay đổi nồng độ oxy, tốc độ dòng chảy, thời gian phun và vận tốc tuyến tính của khí chứa oxy. Độ dày của vật liệu chịu lửa cũng rất khác nhau. Sau khi bơm khí chứa oxy, ống thổi được nâng lên và tốc độ dòng khí được đưa về 0. Nồi xỉ sau đó được chuyển đến vị trí đổ, và nghiêng để xả xỉ nóng chảy ra. Xỉ nóng chảy được làm nguội trong không khí.

Chiều dài của mỗi ống thổi được đo sau quá trình biến đổi, và lượng mòn được tính từ chiều dài của ống thổi trước khi biến đổi. Tốc độ mòn của ống thổi sau đó được

tính toán từ lượng mòn đo được và thời gian phun. Khi một phần của ống thổi bị mất vì bị cháy hoặc bị hao mòn, phần bị mòn nhiều nhất liên quan đến đầu của ống thổi để đánh giá chiều dài của ống thổi sau khi biến đổi, cụ thể là phần phun ra khí của ống thổi được nhúng vào xỉ nóng chảy. Các điều kiện của quá trình biến đổi và kết quả các ví dụ sáng chế và ví dụ so sánh được trình bày trong Bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

	Nồng độ oxy	Đường kính bên trong của ống thổi	Tốc độ dòng chảy	Thời gian phun	Vận tốc tuyến tính (m/ giây)	Nhiệt độ của xỉ nóng chảy	Độ dày của vật liệu chịu lửa	Số lượng ống thổi	Tỷ lệ mài mòn của ống thổi	Tính ổn định gần nở
	(% thể tích)	(mm)	(Nm ³ /phút)	(phút)	(m/ giây)	(°C)	(mm)		(mm/phút)	
Ví dụ sáng chế 1	50	27,6	5,4	37	30	1450 - 1580	15	5	6	Mong muốn
Ví dụ sáng chế 2	50	27,6	7,2	28	40	1450 - 1580	10	5	8	Mong muốn
Ví dụ sáng chế 3	20	35,7	15,0	33	50	1450 - 1580	5	5	3	Mong muốn
Ví dụ sáng chế 4	100	21,6	4,0	26	60	1450 - 1580	10	3	2	Mong muốn
Ví dụ sáng chế 5	30	67,9	21,7	15	25	1450 - 1580	10	4	21	Mong muốn
Ví dụ so sánh 1	20	67,9	21,7	23	20	1450 - 1580	0	5	32	Mong muốn

Như chỉ ra trong Bảng 1, xỉ luyện thép sau quá trình biến đổi có tính ổn định giãn nở mong muốn trong tất cả các ví dụ sáng chế là 1 đến 5 và trong ví dụ so sánh 1, Tốc độ mài mòn của ống thổi là chậm trong các ví dụ sáng chế là 1 đến 5 trong đó vật liệu chịu lửa có độ dày 5 mm hoặc lớn hơn khi được lắp đặt, so với ví dụ so sánh 1 có vật liệu chịu lửa có độ dày là 0 mm. Những kết quả này khẳng định rằng mài mòn trong ống thổi có thể được giảm bớt khi vật liệu chịu lửa có độ dày 5 mm hoặc lớn hơn được lắp đặt. Bằng cách giảm mài mòn, ống thổi có thể có độ bền được cải thiện và ít cần được thay thế hơn. Điều này giúp giảm thiểu sự gia tăng chi phí quá trình biến đổi của xỉ luyện thép.

Trong các ví dụ sáng chế 1 đến 4, trong đó khí chứa oxy có vận tốc tuyến tính là 30 m/giây hoặc lớn hơn ở đầu ống thổi, thì các ống thổi có tốc độ mòn chậm hơn so với các ống thổi của ví dụ sáng chế 5 trong đó vận tốc tuyến tính của khí chứa oxy ở đầu ống thổi là 25 m/giây. Kết quả xác nhận rằng có thể đạt được sự giảm mài mòn ống thổi hơn nữa khi khí chứa oxy có vận tốc tuyến tính là 30 m/giây hoặc lớn hơn ở đầu ống thổi. Bằng cách giảm mài mòn hơn nữa, ống thổi thậm chí cần được thay thế ít thường xuyên hơn, và điều này có thể làm giảm hơn nữa sự gia tăng chi phí biến đổi của xỉ luyện thép.

Danh sách số chỉ dẫn

- 10 Thiết bị biến đổi xỉ luyện thép
- 12 Nồi xỉ
- 14 Ống thổi
- 16 Khí chứa oxy
- 18 Xỉ nóng chảy
- 20 Đường ống
- 22 Vật liệu chịu lửa
- 30 Thiết bị biến đổi xỉ luyện thép
- 40 Tấm chống tán xạ cách nhiệt

YÊU CẦU BẢO HỘ

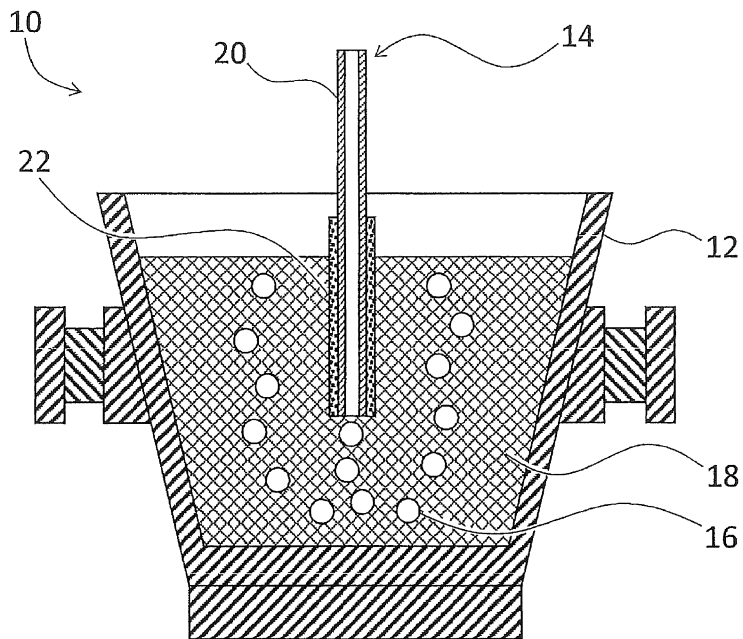
1. Phương pháp biến đổi xỉ luyện thép bằng cách thổi khí chứa oxy vào xỉ luyện thép nóng chảy,

phương pháp bao gồm bước nhúng ống thổi được cung cấp ở dạng ống kim loại mà xung quanh được lắp đặt vật liệu chịu lửa có độ dày là 5 mm hoặc lớn hơn và bước thổi khí chứa oxy vào xỉ luyện thép cần biến đổi có nhiệt độ bên trong là 1.450°C hoặc lớn hơn,

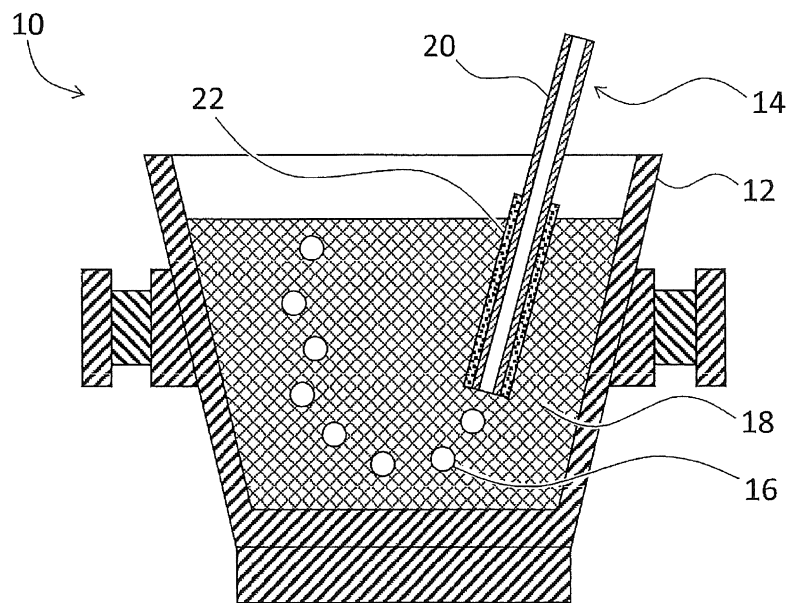
trong đó khí chứa oxy có nồng độ oxy là 20 % thể tích hoặc lớn hơn, và được thổi với vận tốc tuyến tính là 30 m/giây hoặc lớn hơn khi được đo ở phần đầu của ống thổi.

2. Phương pháp biến đổi xỉ luyện thép theo điểm 1, trong đó vật liệu chịu lửa không chứa cacbon, và chứa từ 0,5 % khối lượng đến 17,0 % khối lượng magiê nhưng không có pha tinh thể MgO .

[FIG. 1]



[FIG. 2]



[FIG. 3]

