



(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)



1-0029313

(51)⁷ G01N 21/64; C21C 1/02

(13) B

(21) 1-2014-00146

(22) 08/08/2012

(86) PCT/JP2012/070202 08/08/2012

(87) WO 2013/024765 A1 21/02/2013

(30) 2011-176634 12/08/2011 JP

(45) 25/08/2021 401

(43) 26/05/2014 314A

(73) JFE Steel Corporation (JP)

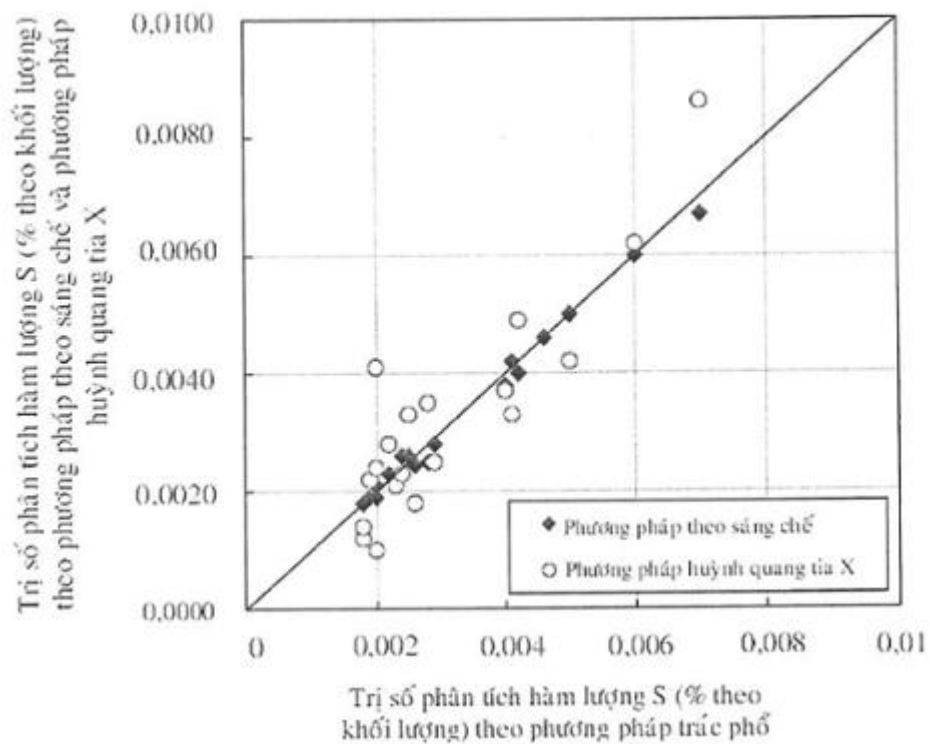
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) KINOSHIRO, Satoshi (JP); FUJIMOTO, Kyoko (JP); INOSE, Masao (JP); ITO, Toshiyuki (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP KHỬ LƯU HUỖNH KIM LOẠI NÓNG CHẢY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy nhờ phân tích hàm lượng S của mẫu lấy ra từ kim loại nóng chảy này ít nhất một bước trước, trong và sau khi xử lý khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy, và khử lưu huỳnh tiếp theo hoặc đánh giá sự kết thúc bước khử lưu huỳnh hoặc xác định điều kiện khử lưu huỳnh tiếp dựa trên trị số phân tích hàm lượng S, hàm lượng S được phân tích nhanh chóng và chính xác theo phương pháp gồm bước nung nóng cảm ứng cao tần để oxy hóa mẫu thử trong điều kiện nung nóng cảm ứng cao tần trong môi trường oxy tinh khiết để chuyển hóa S trong kim loại nóng chảy thành SO₂ và bước phân tích để phân tích khí chứa SO₂ phát sinh trong bước nung nóng cảm ứng cao tần theo phương pháp huỳnh quang tử ngoại nhằm định lượng hàm lượng S trong mẫu thử, nhờ đó hàm lượng S sau khi khử lưu huỳnh được điều chỉnh chính xác và vì vậy ngăn chặn sự sai sót của hàm lượng S và sự tăng chi phí do bổ sung quá mức tác nhân khử lưu huỳnh và sự phá vỡ các bước sản xuất thép.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

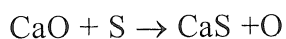
Sáng chế đề cập đến phương pháp khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy và cụ thể hơn là đề cập đến phương pháp khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy, trong đó hàm lượng S trong kim loại nóng chảy có thể được điều chỉnh với độ chính xác cao nhờ việc phân tích hàm lượng S trong kim loại nóng chảy một cách nhanh chóng và chính xác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, đang tăng dần yêu cầu tạo ra các sản phẩm sắt và thép có chất lượng cao hơn và mục đích quan trọng là làm giảm lượng S có trong thép liên quan với vấn đề này. Vì phần lớn S có trong sản phẩm thép thu được từ quặng sắt hoặc than cốc, một lượng lớn S là nằm trong kim loại nóng chảy được ra khỏi lò cao. Sau quá trình tháo thép lỏng ra từ lò cao, tiến hành bước khử lưu huỳnh nhằm làm giảm S trong kim loại nóng chảy hoặc trong thép nóng chảy.

Thông thường, phương pháp để tiến hành khử lưu huỳnh được phân chia một cách đại thể thành quá trình xử lý kim loại nóng chảy và quá trình tinh luyện thứ cấp. Thông thường, quá trình xử lý kim loại nóng chảy và quá trình tinh luyện thứ cấp cùng được sử dụng trong trường hợp của thép chứa hàm lượng lưu huỳnh S thấp có trong thành phẩm không lớn hơn 0,003% khối lượng hoặc thép với hàm lượng S cực thấp không lớn hơn 0,001% khối lượng, trong khi bước khử lưu huỳnh thường được tiến hành chỉ nhờ quá trình xử lý kim loại nóng chảy trong trường hợp các loại thép tron chứa hàm lượng S không lớn hơn 0,003% khối lượng.

Trong bước khử lưu huỳnh nhờ quá trình xử lý kim loại nóng chảy được sử dụng một cách rộng rãi tác nhân khử lưu huỳnh bao gồm chủ yếu là vôi (CaO). Trong trường hợp này, phản ứng khử lưu huỳnh diễn ra theo công thức phản ứng như sau:



Như nêu trên, các loại thép khác với thép chứa hàm lượng lưu huỳnh thấp hoặc thép chứa hàm lượng lưu huỳnh cực thấp được khử lưu huỳnh chỉ theo quá trình xử lý kim loại nóng chảy mà không cần tiến hành bước khử lưu huỳnh trong giai đoạn tinh luyện thứ cấp. Vì lý do này, bước xử lý khử lưu huỳnh trong kim

loại nóng chảy trở nên quan trọng.

Vì phương pháp khử lưu huỳnh theo quá trình xử lý kim loại nóng chảy được biết là phương pháp sử dụng thiết bị khử lưu huỳnh kiểu khuấy cơ học (thiết bị này sau đây được gọi là "KR") (xem, chẳng hạn, các tài liệu sáng chế 1-3; và các tài liệu không phải là sáng chế 1-3). Thông thường, kim loại nóng chảy được lấy mẫu từ lò cao được vận chuyển đến các bước tạo thép với ô tô pháo hiệu, gàu rót kim loại nóng chảy hoặc dạng tương tự và tiếp đó được nạp vào trong lò thổi bởi gàu rót nạp như là gàu rót chuyên dùng. Tuy nhiên, bước xử lý khử lưu huỳnh nêu trên mà được gọi là quá trình KR thường được tiến hành bằng cách luồn các cánh dạng hình chữ thập (cánh khuấy) được làm từ vật liệu chịu lửa vào gàu rót kim loại nóng chảy hoặc gàu rót nạp và bổ sung tác nhân khử lưu huỳnh từ phía trên trong khi quay phần giữa của gàu rót ở tốc độ cao.

Trong bước khử lưu huỳnh KR, tác nhân khử lưu huỳnh được phân tán trong kim loại nóng chảy nhờ sự quay cánh khuấy được nhúng trong kim loại nóng chảy để thúc đẩy phản ứng khử lưu huỳnh. Do đó, bước khử lưu huỳnh được tiến hành nhờ quá trình khuấy một cách liên tục trong một khoảng thời gian nhất định sau khi bổ sung tác nhân khử lưu huỳnh, loại bỏ cánh quay bằng cách dừng quay sau khi kết thúc phản ứng khử lưu huỳnh và tiếp đó là loại bỏ xỉ được lưu huỳnh với hàm lượng S cao trôi nổi trên kim loại nóng chảy nhờ thiết bị cào xỉ hoặc dạng tương tự. Kim loại nóng chảy sau bước khử lưu huỳnh tiếp đó được nạp vào lò thổi và được tinh luyện thành thép.

Các điều kiện trong bước khử lưu huỳnh sử dụng KR như là tốc độ quay, số vòng quay và độ sâu nhúng của cánh khuấy, lượng bổ sung tác nhân khử lưu huỳnh và v.v. được xác định từ hàm lượng S có trong kim loại nóng chảy trước bước khử lưu huỳnh, hàm lượng đích S sau bước khử lưu huỳnh (trị số tiêu chuẩn của S), loại tác nhân khử lưu huỳnh, lượng kim loại nóng chảy và v.v. Tuy nhiên, cánh khuấy được sử dụng theo KR được làm từ vật liệu chịu lửa, vì vậy sẽ bị bào mòn với sự tăng số lần sử dụng. Ngoài ra, hình dạng bị bào mòn của cánh khuấy không phải là hằng số và không đồng đều. Cuối cùng, lực khuấy bị suy giảm hoặc biến đổi cùng với sự tăng số lượng cánh ngay cả trong cùng điều kiện khuấy gây ra sự biến đổi hiệu quả trong bước khử lưu huỳnh. Đồng thời, hiệu quả khử lưu huỳnh bị thay đổi ngay cả do sự thay đổi kích cỡ hạt của tác nhân khử lưu huỳnh, nhiệt

độ của kim loại nóng chảy và dạng tương tự. Do đó, bước khử lưu huỳnh lên đến hàm lượng đích S có thể được duy trì trong một số trường hợp nào đó.

Khi bước khử lưu huỳnh được tiến hành chỉ nhờ quá trình xử lý kim loại nóng chảy, sự sai sót hàm lượng S sau bước khử lưu huỳnh đòi hỏi quá trình tái khử lưu huỳnh. Kết quả phân tích hàm lượng S sau bước khử lưu huỳnh được nhận biết với khoảng thời gian vận chuyển gàu rót kim loại nóng chảy hoặc dạng tương tự đến xưởng lò thổi, nhờ đó sự sai sót của hàm lượng S được nhận biết, một lần nữa cần phải quay gàu rót kim loại nóng chảy trở lại hoặc dạng tương tự đến hệ thống thiết bị xử lý kim loại nóng chảy. Vì trường hợp này xảy ra, bắt đầu quá trình thổi vào lò thổi bị chậm trễ khá nhiều hoặc sự ngắt quãng quá trình đúc liên tục hoặc dạng tương tự xảy ra, vì vậy quá trình đổ vỡ xảy ra. Do đó, trong bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy, lượng tác nhân khử lưu huỳnh quá mức được nạp vào để tránh được tình trạng đã nêu ở trên nhằm tránh sự sai sót đối với hàm lượng S, sẽ dẫn đến sự tăng chi phí sản xuất.

Hàm lượng S trong kim loại nóng chảy thu được theo quá trình phân tích mẫu gang thổi được lấy ra từ lò và được hóa rắn từ kim loại nóng chảy. Vì phương pháp phân tích hàm lượng S trong kim loại nóng chảy chủ yếu sử dụng "Phương pháp phân tích huỳnh quang tia X" được xác định theo tiêu chuẩn Nhật Bản JIS G1256 (1997), "phương pháp phân tích trắc phổ phát xạ phóng tia lửa điện" được xác định theo JIS G1253 (2002) (sau đây được gọi tắt là "phương pháp phân tích trắc phổ phát xạ") và "phương pháp hấp thụ hồng ngoại sau quá trình nung nóng cảm ứng cao tần" được xác định theo JIS G1215-4 (2010) (sau đây được gọi tắt là "phương pháp hấp thụ hồng ngoại").

Tuy nhiên, các phương pháp này có thời gian và độ chính xác đo là không đạt yêu cầu khi hàm lượng S trong kim loại nóng chảy được phân tích ở mức theo ppm. Chẳng hạn, "Phương pháp phân tích huỳnh quang tia X" và "phương pháp phân tích trắc phổ phát xạ" có vấn đề là thời gian khoảng 15 phút cần thiết tạo kết quả phân tích hàm lượng S. Vì các phương pháp này đòi hỏi bề mặt tron tru là khoảng 30mmφ theo đường kính như là bề mặt giải tích vì các đặc tính bề mặt của bề mặt giải tích như là độ gồ ghề bề mặt và dạng tương tự tác động lên trị số phân tích, mà không dễ dàng cắt và đánh bóng mẫu thử nghiệm cứng của gang thổi và vì vậy quá trình xử lý sơ bộ mẫu thử nghiệm phải được tiến hành một cách chính

xác như được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4. Đồng thời, một khoảng thời gian dài cần có để lấy kim loại nóng chảy ra và được rót vào khuôn nhằm phân tích mẫu thử nghiệm và được làm nguội và sau đó mẫu thử nghiệm thu được được lấy ra.

Tiếp theo, "phương pháp hấp thụ hồng ngoại" có vấn đề là sự phân tán trị số phân tích của S xảy ra trong các mẫu kim loại nóng chảy có hàm lượng cacbon cao. Vì khi mẫu thử nghiệm thép được nung nóng cảm ứng ở tần số cao, nhiệt độ được nâng lên ngay đến khoảng 1400°C để bắt đầu quá trình nung chảy và đồng thời thúc đẩy bước khử lưu huỳnh dạng khí và được kết thúc trong khoảng một thời gian ngắn, trong khi mẫu kim loại nóng chảy có điểm nóng chảy thấp được nung chảy ở nhiệt độ là khoảng 1200°C, mà quá trình khử cacbon chỉ xảy ra ở giai đoạn này và bước khử lưu huỳnh dạng khí bắt đầu theo kiểu bị chậm và quá trình tiến triển chậm. Khi mẫu gang thổi được so sánh với mẫu thử nghiệm thép có cùng hàm lượng S, sự phát sinh SO₂ bởi bước khử lưu huỳnh dạng khí là chậm và lè mề, vì vậy khi hàm lượng S là thấp, tỷ lệ tín hiệu/độ ồn là nhỏ và độ chính xác của sự phân tích là kém theo phương pháp hấp thụ hồng ngoại có nền tảng vững chắc. Và đồng thời, gang thổi khó được đốt cháy so với thép, vì vậy sẽ có vấn đề là độ chính xác của quá trình xác định là kém vì chỉ một lượng nhỏ mẫu thử nghiệm được sử dụng để phân tích.

Vì phương pháp để giải quyết sai số đo đặc nêu trên theo phương pháp hấp thụ hồng ngoại được đề xuất là phương pháp mà trong đó quá trình đo đặc được lặp đi lặp lại vài lần nhằm lấy trị số trung bình và kỹ thuật mà trong đó độ chính xác cao được thực hiện nhờ quá trình đốt cháy một cách liên tục mẫu thử nghiệm đo vài lần, gom vào trong cột (bẫy) hấp thụ/ngưng tụ và phân tích SO₂ được tập trung. Tuy nhiên, các kỹ thuật đòi hỏi một khoảng thời gian dài trong khi phân tích vì mẫu thử nghiệm được xác định hoặc được đốt cháy vài lần, vì vậy sẽ có vấn đề là khó áp dụng chúng cho việc phân tích hàm lượng S trong kim loại nóng chảy. Cuối cùng, phương pháp phân tích huỳnh quang tia X thường được sử dụng theo việc phân tích hàm lượng S trong kim loại nóng chảy.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2005-290434

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2009-191300

Tài liệu sáng chế 3: JP-A-2010-163697

Tài liệu sáng chế 4: JP-A-H08-094609

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế: Tetsu-to-Hagane, tập 58 (1972), trang 34

Tài liệu phi sáng chế: Sumitomo metal technical reports, tập 45, số 3 (1993), các trang 52-58

Tài liệu phi sáng chế: Tetsu-to-Hagane, tập 64 (số 2) (1978), trang A21-A24

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần giải quyết

Như nêu trên, phương pháp thông thường để phân tích hàm lượng S trong kim loại nóng chảy cần một khoảng thời gian dài cho quá trình phân tích hoặc có vấn đề về độ chính xác của sự phân tích, dẫn đến làm tăng sự sai sót của hàm lượng S trong bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy (sự suy giảm tỷ lệ đích), sự tăng lượng tác nhân khử lưu huỳnh được sử dụng hoặc sự phá vỡ các bước trong quá trình sản xuất thép tiếp theo.

Sáng chế được thực hiện nhằm giải quyết các vấn đề kỹ thuật thông thường được nêu trên và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp nhằm khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy trong đó hàm lượng S trong kim loại nóng chảy được phân tích một cách nhanh chóng và chính xác nhằm hợp lý hóa bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy, nhờ đó không chỉ sự sai sót của hàm lượng S trong quá trình xử lý sơ bộ kim loại nóng chảy mà còn làm tăng chi phí do sự bổ sung quá mức tác nhân khử lưu huỳnh và sự phá vỡ các bước trong quá trình sản xuất thép có thể được ngăn chặn.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã tiến hành các nghiên cứu khác nhau đối với phương pháp nhằm phân tích một cách nhanh chóng và chính xác hàm lượng S trong kim loại nóng chảy nhằm giải quyết vấn đề nêu trên. Kết quả là, người ta nhận thấy rằng, nhiệm vụ có thể được giải quyết bằng cách đốt cháy và oxy hóa mẫu kim loại nóng chảy được lấy ra ở giai đoạn trước bất kỳ, trong quá trình và sau bước xử lý khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy trong quá trình nung nóng cảm ứng cao tần trong môi trường oxy tinh khiết để biến tất cả S nằm trong mẫu thử nghiệm thành

SO₂ và phân tích hàm lượng SO₂ theo phương pháp huỳnh quang tử ngoại và sáng chế kết thúc thắng lợi.

Tức là, sáng chế là phương pháp khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy nhờ việc phân tích hàm lượng S của mẫu được lấy ra từ kim loại nóng chảy trong ít nhất một bước trước đó, trong quá trình và sau bước xử lý khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy và tiến hành tiếp sau đó bước khử lưu huỳnh hoặc đánh giá sự kết thúc của bước khử lưu huỳnh hoặc việc xác định sau đó các điều kiện khử lưu huỳnh dựa trên trị số phân tích của hàm lượng S, trong đó hàm lượng S được phân tích theo phương pháp có sử dụng phương pháp huỳnh quang tử ngoại.

Theo sáng chế, được ưu tiên là phương pháp phân tích hàm lượng S bao gồm bước nung nóng cảm ứng cao tần làm oxy hóa mẫu thử nghiệm trong điều kiện nung nóng cảm ứng cao tần trong môi trường oxy tinh khiết để biến S trong kim loại nóng chảy thành SO₂ và bước phân tích khí chứa SO₂ được phát sinh trong bước nung nóng cảm ứng cao tần theo phương pháp huỳnh quang tử ngoại nhằm định lượng hàm lượng S trong mẫu thử nghiệm.

Trong bước xử lý khử lưu huỳnh theo sáng chế, được ưu tiên là hàm lượng S đích không lớn hơn 0,003% khối lượng.

Hiệu quả theo sáng chế

Theo sáng chế, hàm lượng S của kim loại nóng chảy có thể được phân tích và được thấu hiểu một cách nhanh chóng và chính xác, nhờ đó không chỉ bước xử lý khử lưu huỳnh có thể được hợp lý hóa nhằm cải thiện tỷ lệ đích của hàm lượng S mà sự bổ sung quá mức tác nhân khử lưu huỳnh có thể được giảm xuống và sự phá vỡ các bước trong quá trình sản xuất thép có thể được ngăn chặn không để xảy ra và vì vậy hiệu quả triển khai ở quy mô công nghiệp là khá lớn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện một phương án kết cấu cụ thể của thiết bị phân tích hàm lượng S được sử dụng theo sáng chế; và

Fig.2 là đồ thị thể hiện sự so sánh các kết quả khi hàm lượng S trong kim loại nóng chảy được phân tích nhờ sử dụng phương pháp phổ quang metylen xanh sau quá trình tách hydrosulfua, phương pháp huỳnh quang tia X và phương pháp huỳnh quang tử ngoại theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các tác giả sáng chế đã tính đến những vấn đề nhằm ngăn chặn sự sai sót hàm lượng S trong bước xử lý khử lưu huỳnh như là quá trình xử lý sơ bộ kim loại nóng chảy, mà quan trọng là phân tích một cách chính xác và thấu hiểu hàm lượng S trong kim loại nóng chảy trong ít nhất một bước trước, trong quá trình và sau bước xử lý khử lưu huỳnh và phản ánh kết quả phân tích để đánh giá sự liên tục hoặc sự kết thúc bước khử lưu huỳnh hoặc các điều kiện khử lưu huỳnh và tạo ra các nghiên cứu khác nhau đối với phương pháp phân tích hàm lượng S trong kim loại nóng chảy một cách nhanh chóng và với độ chính xác cao. Kết quả là, phương pháp phân tích hàm lượng S sử dụng phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại sau đây được triển khai.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện phương án kết cấu cụ thể của thiết bị phân tích sử dụng phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại. Thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 1 bao gồm thiết bị cấp oxy tinh khiết 2, lò đốt cảm ứng cao tần 3 để đốt cháy và oxy hóa mẫu gang thép 5 được lấy ra từ kim loại nóng chảy (sau đây được gọi một cách đơn giản là mẫu thử nghiệm) trong môi trường oxy tinh khiết được cấp từ thiết bị cấp oxy tinh khiết 2 để biến S nằm trong mẫu thử nghiệm 5 thành SO_2 , thiết bị lọc bụi 4 nhằm loại bỏ hạt sạn và hạt bụi (bụi) từ khí chứa SO_2 phát sinh nhờ sự đốt cháy mẫu thử nghiệm 5 và thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 6 phân tích khí chứa SO_2 sau khi loại bỏ các hạt bụi theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại để phân tích hàm lượng S trong mẫu thử nghiệm.

Thiết bị cấp oxy tinh khiết 2 bao gồm nguồn cấp oxy tinh khiết có hàm lượng oxy không dưới 99,5% theo thể tích (không được thể hiện trên hình vẽ), đường cấp oxy tinh khiết 21 và thiết bị điều chỉnh dòng 22 được bố trí trên đường cấp oxy tinh khiết 21 như là thiết bị điều chỉnh lưu lượng dòng. Vì thiết bị điều chỉnh dòng 22 có thể được sử dụng thiết bị điều chỉnh dòng đã được biết rõ, mà được ưu tiên là sử dụng thiết bị điều chỉnh lưu lượng có khả năng điều chỉnh lưu lượng oxy tinh khiết theo quan điểm điều chỉnh lưu lượng dòng của khí cấp.

Bên trong lò đốt cảm ứng cao tần 3 được bố trí nồi nấu kim loại bằng gốm 31 để hòa tan và đốt cháy mẫu thử nghiệm 5 và cuộn dây 32 bao quanh nồi nấu kim loại bằng gốm 31, trong khi nguồn điện xoay chiều (không được thể hiện trên hình vẽ) được đấu nối với cuộn dây 32. Trong lò đốt cảm ứng cao tần 3, dòng điện

xoay chiều, chẳng hạn, có tần số 10~20 MHz được cấp vào cuộn dây 32 trong môi trường oxy tinh khiết được cấp từ thiết bị cấp oxy tinh khiết 2, nhờ đó mẫu thử nghiệm 5 trong nồi nấu kim loại bằng gốm 31 được nung nóng và được nung chảy một cách nhanh chóng, trong khi S nằm trong mẫu thử nghiệm 5 được phản ứng với oxy hoặc được oxy hóa (được đốt cháy) để phát sinh SO₂ (khí). Hơn nữa, được ưu tiên là sử dụng chất liệu cải thiện quá trình cháy như là thiếc, wonfram hoặc dạng tương tự trong quá trình đốt cháy mẫu thử nghiệm 5. Vì mẫu thử nghiệm 5 có thể được nung nóng và được đốt cháy một cách nhanh chóng bằng cách nạp mẫu thử nghiệm 5 và chất liệu cải thiện quá trình cháy vào nồi nấu kim loại bằng gốm 31. Phân tích lần của hàm lượng S có thể được tiến hành một cách nhanh chóng.

Thiết bị lọc bụi 4 được bố trí ở giữa lò đốt cảm ứng cao tần 3 và thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 6 và loại bỏ các hạt bụi, phát sinh ra từ mẫu thử nghiệm 5 hoặc chất liệu cải thiện quá trình cháy, từ khí chứa SO₂ được tạo ra trong lò đốt cảm ứng cao tần 3 để bảo vệ thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 6 được bố trí trong giai đoạn tiếp theo. Vì thiết bị lọc bụi 4, được ưu tiên là sử dụng vật liệu không hấp thụ SO₂ và là mỹ mãn về tính năng cho không khí thấm qua như là sợi silic oxit hoặc polytetrafloetylen.

Trong thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 6, tia tử ngoại có, chẳng hạn bước sóng là 220 nm được bức xạ đến khí chứa SO₂ và hiện tượng huỳnh quang (bước sóng: 330 nm) được phát ra khi đưa SO₂ từ trạng thái được kích hoạt đến trạng thái cơ bản được xác định đối với một khoảng thời gian cụ thể và tiếp đó lượng S nằm trong mẫu thử nghiệm 5 được tính toán từ trị số tích phân cường độ tia huỳnh quang được xác định với đường cong định chuẩn được vẽ ra từ trước. Vì thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 6 có thể được sử dụng thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại đã được biết rõ, cụ thể là thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại bao gồm nguồn phát tia tử ngoại, ngăn huỳnh quang để bức xạ tia tử ngoại vào khí chứa SO₂ và ống nhân quang (PMT) xác định tia sáng kích hoạt.

Sau đây sẽ mô tả phương pháp phân tích định lượng hàm lượng S nằm trong mẫu thử nghiệm 5 được lấy ra từ kim loại nóng chảy bởi thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 1 dưới đây.

Trước hết, mẫu thử nghiệm 5 và chất liệu cải thiện quá trình cháy được nạp vào trong nồi nấu kim loại bằng gốm 31. Tiếp đó, oxy tinh khiết được cấp một cách

liên tục từ thiết bị cấp oxy tinh khiết 2 vào lò đốt cảm ứng cao tần 3, trong khi dòng điện xoay chiều được cấp vào cuộn dây 32 để đốt cháy (oxy hóa) mẫu thử nghiệm 5 trong môi trường oxy tinh khiết. Sau các hạt bụi nằm trong khí chứa SO_2 được tạo ra nhờ quá trình đốt cháy mẫu thử nghiệm 5 được loại bỏ nhờ thiết bị lọc bụi 4, lượng SO_2 trong khí chứa SO_2 được xác định bởi thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 6 nhằm định lượng hàm lượng S nằm trong mẫu thử nghiệm 5.

Theo thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 1, mẫu thử nghiệm 5 có thể được đốt cháy một cách nhanh chóng và hữu hiệu với lò đốt cảm ứng cao tần 3 trong môi trường oxy tinh khiết. Trong thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 1, lượng SO_2 được tạo ra nhờ quá trình đốt cháy mẫu thử nghiệm 5 được xác định bởi thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 6, sao cho quá trình xác định hầu như không bị ảnh hưởng bởi độ ẩm nằm trong khí cần phải đo hoặc nhiệt độ của khí cần phải đo như được so với phương pháp hấp thụ hồng ngoại thông thường xác định thiết bị dò hồng ngoại. Do đó, sự phân tích định lượng hàm lượng S có thể được tiến hành một cách nhanh chóng và chính xác bởi một thiết bị đơn giản mà không đòi hỏi sự bố trí thiết bị hút ẩm, tháp hấp thu/ngưng tụ SO_2 (bẫy) hoặc dạng tương tự. Trong thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 1, không cần phải sử dụng khí tham chiếu (khí so sánh) trong quá trình xác định như theo công nghệ thông thường. Vì gang thổi là khó đốt cháy so với thép, độ chính xác đo đặc bị hạ thấp theo phương pháp hấp thụ hồng ngoại vì chỉ một lượng nhỏ được phân tích, trong khi quá trình xác định có thể được tiến hành ngay cả với một lượng nhỏ theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại nhờ độ chính xác cao.

Tiếp theo, oxy hấp thụ huỳnh quang khi đưa SO_2 trở lại từ trạng thái được kích hoạt đến trạng thái cơ bản hoặc tiếp cận vào cộ xát với phân tử SO_2 ở trạng thái kích hoạt gây ra hiện tượng tòi (dập tắt). Do đó, theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại, được biết là làm suy giảm độ chính xác quá trình xác định hàm lượng SO_2 khi lượng SO_2 trong khí cần phải đo là thấp hoặc một lượng lớn oxy là nằm trong khí cần phải đo. Tuy nhiên, trong thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 1 theo sáng chế, tất cả S trong mẫu thử nghiệm 5 có thể được oxy hóa trong khoảng một thời gian ngắn bởi lò đốt cảm ứng cao tần 3 đốt cháy mẫu thử nghiệm trong môi trường oxy tinh khiết. Kết quả là, hàm lượng SO_2 trong khí cần phải đo tăng cao và cường độ tia huỳnh quang được xác định bởi thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 6 chỉ ra đỉnh nhọn của ngọn lửa đèn xi, nhờ đó lượng SO_2 có

thể được xác định một cách chính xác.

Hơn nữa, oxy có sự tác động dập tắt hiện tượng huỳnh quang của SO_2 như được nêu trên, vì vậy cường độ huỳnh quang khác nhau được phát hiện tương ứng với hàm lượng oxy nằm trong khí cần phải đo (khí chứa SO_2) theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại ngay cả khi khí có cùng hàm lượng SO_2 được xác định. Đồng thời, khi mẫu thử nghiệm được lấy ra từ kim loại nóng chảy được đốt cháy, oxy kết dính với hydro, cacbon hoặc dạng tương tự khác với S nằm trong mẫu thử nghiệm, vì vậy khi không phải là oxy khác với SO_2 khí được phát sinh.

Do đó, trong thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại được sử dụng theo sáng chế, được ưu tiên là cấp oxy tinh khiết sao cho sự chênh lệch giữa hàm lượng oxy trong oxy tinh khiết được cấp vào lò đốt cảm ứng cao tần và hàm lượng oxy trong khí chứa SO_2 được tạo ra nhờ quá trình đốt cháy mẫu thử nghiệm không lớn hơn 10% theo thể tích, cụ thể là hàm lượng oxy trong khí chứa SO_2 được tạo ra nhờ quá trình đốt cháy mẫu thử nghiệm là không dưới 90% theo thể tích nhằm làm giảm sự ảnh hưởng xấu nêu trên của oxy. Vì khi mẫu thử nghiệm được đốt cháy, hàm lượng oxy trong khí chứa SO_2 bị suy giảm do quá trình tạo khí không phải là oxy so với oxy tinh khiết được cấp vào lò đốt cảm ứng cao tần, mà nếu hàm lượng oxy trong khí chứa SO_2 sau quá trình đốt cháy được thực hiện là không dưới 90% theo thể tích, sự thay đổi cường độ tia huỳnh quang do sự biến đổi hàm lượng oxy trở nên nhỏ và lượng SO_2 có thể được xác định một cách chính xác.

Nhằm tạo cho thời gian thu khí chứa SO_2 được tạo ra trong lò đốt cảm ứng cao tần 3 đi vào thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại 6 được rút ngắn nhằm rút ngắn thời gian cần thiết phân tích và tiếp theo là SO_2 thu được được ngăn chặn không giữ lại trong thiết bị, mong muốn sao cho lưu lượng dòng oxy tinh khiết được đảm bảo không nằm dưới một lượng đã định. Tuy nhiên, nếu lưu lượng dòng oxy tinh khiết được tạo ra là quá lớn, hàm lượng SO_2 trong khí chứa SO_2 suy giảm làm giảm độ chính xác đo đạc hoặc tần số gây tắc thiết bị lọc bụi 4 do các hạt bụi tăng lên, vì vậy lưu lượng dòng oxy tinh khiết được ưu tiên là nằm trong khoảng được điều chỉnh một cách thích hợp phụ thuộc vào kích cỡ của thiết bị phân tích.

Theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại, mẫu thử nghiệm cần phải đo được được đốt cháy nhờ sự nung nóng bằng sự cảm ứng cao tần trong môi trường oxy tinh khiết trong một khoảng thời gian ngắn như được nêu trên, sao cho hàm

lượng S nằm trong mẫu thử nghiệm có thể được oxy hóa biến thành SO_2 một cách nhanh chóng và hữu hiệu. Đồng thời, khí chứa SO_2 được tạo ra nhờ quá trình đốt cháy mẫu thử nghiệm được phân tích theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại hầu như không có nhược điểm, nhờ đó hàm lượng S nằm trong mẫu thử nghiệm có thể được phân tích theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại với độ chính xác cao.

Bây giờ khi phương pháp phân tích hàm lượng S theo sáng chế được áp dụng đối với quá trình phân tích mẫu được lấy ra từ kim loại nóng chảy trong ít nhất một bước trước, trong và sau bước xử lý khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy, hàm lượng S trong kim loại nóng chảy có thể được xác định một cách nhanh chóng và có độ chính xác cao, nhờ đó sự kết thúc của bước khử lưu huỳnh hoặc bước khử lưu huỳnh tiếp theo được đánh giá theo sự thấu hiểu chính xác hàm lượng S trong kim loại nóng chảy. Theo cách khác, có khả năng xác định các điều kiện khử lưu huỳnh tiếp theo và vì vậy có khả năng điều chỉnh một cách chính xác hàm lượng S trong kim loại nóng chảy sau bước xử lý khử lưu huỳnh. Hơn nữa, hiệu suất khử lưu huỳnh mới có thể được tính toán một cách chính xác nhờ sự thấu hiểu chính xác hàm lượng S sau bước xử lý khử lưu huỳnh, nhờ đó tính hiệu quả mà bước khử lưu huỳnh trong các lần nạp tiếp theo có thể được tiến hành một cách hữu hiệu.

Hơn nữa, cách lấy mẫu gang thổi từ kim loại nóng chảy được cho trải qua quá trình xác định theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại không bị giới hạn một cách cụ thể mà phương pháp được xác định, chẳng hạn là theo tiêu chuẩn Nhật Bản JIS G0417, phụ lục 3 có thể được sử dụng. Theo phương pháp sau, mẫu thử nghiệm phân tích có thể thu được một cách rất đơn giản bằng cách đúc kim loại nóng chảy được lấy ra bằng thìa hoặc dạng tương tự thành tấm sắt sạch để hóa rắn thành các giọt và sau đó nghiền chúng thành kích cỡ khoảng 1~2mm bằng búa hoặc dạng tương tự.

Theo sáng chế, việc chuẩn bị mẫu thử nghiệm là dễ dàng và việc đo có thể được tiến hành một cách nhanh chóng, nhờ đó các trị số phân tích có thể thu được trong vòng 3 phút sau khi tạo mẫu thử nghiệm từ kim loại nóng chảy.

Phương án cụ thể 1

Fig.2 là đồ thị thể hiện sự so sánh các kết quả được phân tích đối với hàm lượng S khi các mẫu thử nghiệm với các hàm lượng S khác nhau được lấy ra từ

kim loại nóng chảy sau bước xử lý khử lưu huỳnh bởi thiết bị KR được phân tích bằng cách sử dụng "phương pháp phổ quang metylen xanh sau quá trình tách hydrosulfua" được xác định theo JIS G1215-3 (2010) (sau đây được gọi vắn tắt là "phương pháp phổ quang"), "Phương pháp huỳnh quang tia X" được xác định theo JIS G1256 (1997) và phương pháp huỳnh quang tử ngoại theo sáng chế. Phương pháp phổ quang thường mất khoảng vài giờ để tiến hành quá trình phân tích, mà phương pháp phân tích ướt có độ chính xác cao. Trên trục hoành trên Fig.2 thể hiện các trị số phân tích hàm lượng S thu được theo phương pháp phổ quang như là tiêu chuẩn, trong khi các trị số phân tích hàm lượng S thu được theo phương pháp huỳnh quang tia X và phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại theo sáng chế được thể hiện trên trục tung của đồ thị theo sự so sánh. Như được thấy trên Fig.2, các trị số phân tích S thu được theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại của sáng chế là rất trùng nhau với các trị số phân tích S thu được theo phương pháp phổ quang, trong khi hầu hết các trị số phân tích S thu được theo phương pháp huỳnh quang tia X là lệch khá lớn với các trị số phân tích S thu được theo phương pháp phổ quang và vì vậy độ chính xác là không cao.

Điều đó có nghĩa là sự kết thúc bước khử lưu huỳnh có thể được đánh giá một cách chính xác vì hàm lượng S có thể được xác định theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại của sáng chế với độ chính xác cao hơn so với độ chính xác theo phương pháp huỳnh quang tia X thông thường nay cả khi trong quá trình xác định sau quá trình xử lý sơ bộ kim loại nóng chảy.

Phương án cụ thể 2

(Phương án cụ thể theo sáng chế 1)

Sau kim loại nóng chảy được lấy mẫu lò cao và có hàm lượng S là 0,030~0,032% khối lượng được cho vào trong gàu rót kim loại nóng chảy, bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy được tiến hành sao cho làm giảm hàm lượng S đến mức không lớn hơn 0,002% khối lượng (chấp nhận: không lớn hơn 0,0024% khối lượng) với thiết bị khử lưu huỳnh kiểu khuấy cơ học thường được sử dụng (KR). Hơn nữa, hàm lượng S sau khi cho mẻ thép ra lò là trị số được xác định theo phương pháp huỳnh quang tia X được xác định theo JIS G1256 (1997) và bước khử lưu huỳnh được tiến hành bằng cách nạp một tác nhân khử lưu huỳnh bao gồm chủ yếu là CaO trên bề mặt kim loại nóng chảy trong gàu rót kim loại nóng chảy

với mức là 10 kg trên 1 tấn kim loại nóng chảy và sự quay cánh khuấy của KR trong kim loại nóng chảy trong một khoảng thời gian nhất định. Sau khi trôi qua một khoảng thời gian nhất định, sự quay của cánh khuấy được dừng lại và hàm lượng S trong kim loại nóng chảy được xác định nhờ quá trình phân tích mẫu thử nghiệm lấy ra từ kim loại nóng chảy theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại của sáng chế. Tiếp đó, một lượng thích hợp tác nhân khử lưu huỳnh được bổ sung thêm sao cho hàm lượng S sau bước khử lưu huỳnh là bằng 0,0020% khối lượng dựa trên trị số phân tích S và tiếp đó cánh khuấy lại được quay tiếp trong kim loại nóng chảy trong 2 phút để kết thúc bước khử lưu huỳnh.

(Phương án cụ thể theo sáng chế 2)

Sau khi kim loại nóng chảy được lấy mẫu lò cao và có hàm lượng S là bằng 0,030~0,032% khối lượng được cho vào trong gàu rót kim loại nóng chảy giống như phương án cụ thể theo sáng chế 1, bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy được tiến hành nhằm làm giảm hàm lượng S đến mức không lớn hơn 0,002% khối lượng (mức chấp nhận: không lớn hơn 0,0024% khối lượng) với cùng thiết bị KR như trong phương án cụ thể theo sáng chế 1. Hơn nữa, hàm lượng S sau cho mẻ thép ra lò là trị số được phân tích theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại của sáng chế và bước khử lưu huỳnh được tiến hành bằng cách nạp tác nhân khử lưu huỳnh bao gồm chủ yếu là CaO lên bề mặt kim loại nóng chảy trong gàu rót kim loại nóng chảy và quay cánh khuấy của thiết bị KR trong kim loại nóng chảy trong một khoảng thời gian nhất định và sự quay của cánh khuấy được dừng lại để kết thúc bước khử lưu huỳnh. Và đồng thời, tác nhân khử lưu huỳnh được nạp vào sao cho hàm lượng S sau bước khử lưu huỳnh là bằng 0,0020% khối lượng dựa trên trị số S được phân tích theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại.

(Phương án đối chứng)

Sau kim loại nóng chảy được lấy mẫu từ lò cao và có hàm lượng S là bằng 0,030~0,032% khối lượng được chứa trong gàu rót kim loại nóng chảy giống như phương án cụ thể theo sáng chế 1, bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy được tiến hành nhằm làm giảm hàm lượng S đến mức không lớn hơn 0,002% khối lượng (mức chấp nhận: không lớn hơn 0,0024% khối lượng) với cùng thiết bị KR như trong phương án cụ thể theo sáng chế 1. Hơn nữa, hàm lượng S sau khi cho mẻ thép ra lò có trị số được xác định theo phương pháp huỳnh quang tia X được xác

định theo JIS G1256 (1997) và bước khử lưu huỳnh được tiến hành bằng cách nạp tác nhân khử lưu huỳnh bao gồm chủ yếu là CaO lên bề mặt kim loại nóng chảy trong gàu rót kim loại nóng chảy và quay cánh khuấy của thiết bị KR trong kim loại nóng chảy trong một khoảng thời gian nhất định và sự quay cánh khuấy được dừng lại để kết thúc bước khử lưu huỳnh. Và đồng thời, tác nhân khử lưu huỳnh được nạp vào sao cho hàm lượng S sau bước khử lưu huỳnh là bằng 0,0020% khối lượng dựa trên trị số S được phân tích theo phương pháp huỳnh quang tia X.

Trong từng phương án cụ thể theo sáng chế 1, phương án cụ thể theo sáng chế 2 và phương án đối chứng, mẫu thử nghiệm được lấy ra từ gàu rót kim loại nóng chảy sau khi kết thúc bước khử lưu huỳnh để phân tích hàm lượng S trong mẫu thử nghiệm theo phương pháp phổ quang được xác định theo JIS G1215-3. Trong các điều kiện của phương án cụ thể theo sáng chế 1, phương án cụ thể theo sáng chế 2 và phương án đối chứng, bước khử lưu huỳnh được tiến hành trong 35 lần nạp theo phương án cụ thể theo sáng chế 1, 33 lần nạp theo phương án cụ thể theo sáng chế 2 và 41 lần nạp theo phương án đối chứng tương ứng và tiếp đó hàm lượng S trong mẫu thử nghiệm được phân tích nhằm xác định tỷ lệ sai sót so với tiêu chuẩn chấp nhận/loại trừ (không lớn hơn 24 ppm khối lượng) (số lần nạp của sự sai sót S/tổng số lần nạp x 100 (%)) và các kết quả của tính toán này được thể hiện trên Bảng 1.

Bảng 1

	Bước phân tích và phương pháp phân tích hàm lượng S			Tỷ lệ sai sót hàm lượng S (%)
	trước bước khử lưu huỳnh	trong bước khử lưu huỳnh	sau bước khử lưu huỳnh	
Phương án cụ thể theo sáng chế 1	Phương pháp huỳnh quang tia X	Phương pháp theo sáng chế	phương pháp phổ quang	0,0
Phương án cụ thể theo sáng chế 2	Phương pháp theo sáng chế	-	phương pháp phổ quang	3,0
Phương án đối chứng	Phương pháp huỳnh quang tia X	-	phương pháp phổ quang	9,8

Như được thấy trên Bảng 1, sai sót hàm lượng S sau bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy có thể được làm giảm khá lớn nhờ việc phân tích hàm lượng S

trong kim loại nóng chảy theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại theo sáng chế trong ít nhất một bước trước và trong bước khử lưu huỳnh như là quá trình xử lý sơ bộ kim loại nóng chảy và sự phản ánh các kết quả phân tích đối với bước khử lưu huỳnh tiếp theo.

Phương án cụ thể 3

(Phương án cụ thể theo sáng chế)

Sau khi kim loại nóng chảy được lấy mẫu từ lò cao và có hàm lượng S là bằng 0,030~0,032% khối lượng được chứa trong gàu rót kim loại nóng chảy giống như phương án cụ thể theo sáng chế 1 của Phương án cụ thể 2, bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy được tiến hành nhằm làm giảm hàm lượng S đến mức không lớn hơn 0,002% khối lượng (mức chấp nhận: không lớn hơn 0,0024% khối lượng) với cùng thiết bị KR như trong phương án cụ thể theo sáng chế 1 của Phương án cụ thể 2. Kim loại nóng chảy có trị số phân tích là 22~24 ppm theo khối lượng nhờ quá trình phân tích gang thổi sau bước khử lưu huỳnh với phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại của sáng chế được cho trải qua quá trình khử cacbon trong lò thổi để thu được thép nóng chảy là khoảng 300 tấn và tiếp đó thép nóng chảy được cho ra lò chảy vào gàu rót để phân tích một cách nhanh chóng hàm lượng S của thép nóng chảy trong gàu rót theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại.

(Phương án đối chứng)

Sau kim loại nóng chảy được lấy ra từ mẫu lò cao và có hàm lượng S lf bằng 0,030~0,032% khối lượng được chứa trong gàu rót kim loại nóng chảy giống như phương án cụ thể theo sáng chế 1 của Phương án cụ thể 2, bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy được tiến hành nhằm làm giảm hàm lượng S đến mức không lớn hơn 0,002% khối lượng (mức chấp nhận: không lớn hơn 0,0024% khối lượng) với cùng thiết bị KR như trong phương án cụ thể theo sáng chế 1 của Phương án cụ thể 2. Kim loại nóng chảy có trị số phân tích 22~24 ppm theo khối lượng nhờ quá trình phân tích gang thổi sau bước khử lưu huỳnh với phương pháp huỳnh quang tia X được cho trải qua quá trình khử cacbon trong lò thổi để thu được thép nóng chảy là khoảng 300 tấn và tiếp đó thép nóng chảy được cho ra lò chảy vào gàu rót để phân tích một cách nhanh chóng hàm lượng S của thép nóng chảy trong gàu rót theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại.

Bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy theo phương án cụ thể theo sáng

chế và phương án đối chứng được tiến hành với 20 lần nạp tương ứng và kết quả phân tích hàm lượng S của thép nóng chảy thu được sau khi cho mẻ thép ra lò được kiểm tra theo tiêu chuẩn chấp nhận/loại trừ (không lớn hơn 34 ppm theo khối lượng) nhằm xác định tỷ lệ sai sót (số lần nạp của sai sót hàm lượng S/tổng số lần nạp x 100 (%)). Kết quả là, tất cả các lần nạp được chấp nhận theo phương án cụ thể của sáng chế, trong khi 3 lần nạp là không chấp nhận theo phương án đối chứng. Cuối cùng, bước khử lưu huỳnh bổ sung của các lần nạp không được chấp nhận là cần thiết để tiến hành trong quá trình tinh luyện thứ cấp và sự phá vỡ các bước xảy ra.

Từ các kết quả nêu trên, người ta đã xác nhận rằng, vì trị số phân tích chính xác thu được nhờ việc phân tích hàm lượng S trong kim loại nóng chảy sau bước khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy theo phương pháp phân tích sử dụng phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại của sáng chế, sự sai sót hàm lượng S ngẫu nhiên trong quá trình cho nước thép chảy ra từ lò thổi có thể được bỏ qua bằng cách bổ sung trị số trông đợi hàm lượng S đạt được trong quá trình tinh luyện trong lò thổi đối với trị số phân tích này. Hơn nữa, vì hàm lượng S của mẫu thép nóng chảy sau khi cho mẻ thép ra lò được phân tích riêng theo phương pháp phổ quang, kết quả phân tích là trùng với kết quả được phân tích một cách nhanh chóng theo phương pháp huỳnh quang tia tử ngoại. Tiếp theo, lượng S đạt được trong quá trình khử cacbon trong lò thổi được đánh giá là khoảng 7 ppm theo khối lượng.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Mặc dù các phương án được mô tả trên đối với sự phân tích hàm lượng S trong kim loại nóng chảy trong bước khử lưu huỳnh, kỹ thuật theo sáng chế không bị giới hạn đối với lĩnh vực này và có thể được áp dụng để xác định hàm lượng S trong các kim loại không đốt cháy khác và áp dụng được để tinh chế chẳng hạn là feroniken.

Chú thích các số chỉ dẫn

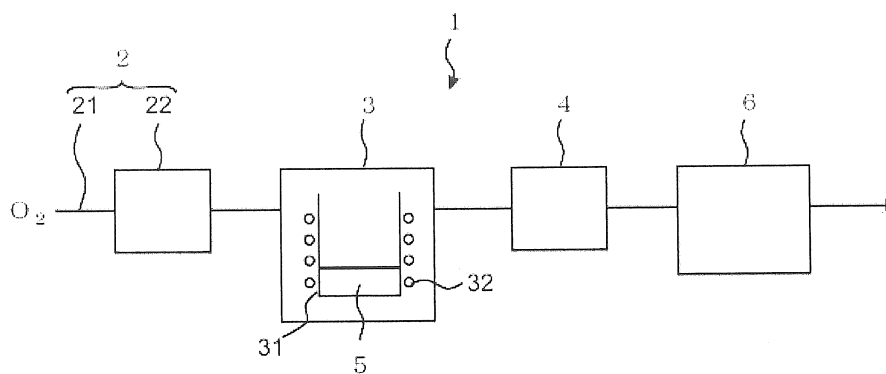
- 1: Thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại
- 2: Thiết bị cấp oxy tinh khiết
- 21: Đường cấp oxy tinh khiết
- 22: Thiết bị điều chỉnh dòng

- 3: Lò đốt cảm ứng cao tần
- 31: Nồi nấu kim loại bằng gốm
- 32: Cuộn dây
- 4: Thiết bị lọc bụi
- 5: Mẫu thử nghiệm
- 6: Thiết bị phân tích huỳnh quang tia tử ngoại

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy nhờ việc phân tích hàm lượng S của mẫu được lấy ra từ kim loại nóng chảy này trong ít nhất một bước trước, trong và sau bước xử lý khử lưu huỳnh kim loại nóng chảy và tiến hành bước khử lưu huỳnh tiếp theo hoặc đánh giá sự kết thúc của bước khử lưu huỳnh hoặc xác định các điều kiện khử lưu huỳnh tiếp theo dựa trên trị số phân tích của hàm lượng S, trong đó hàm lượng S được phân tích theo phương pháp có sử dụng phương pháp huỳnh quang tử ngoại.
2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp phân tích hàm lượng S bao gồm bước nung nóng cảm ứng cao tần của quá trình oxy hóa mẫu thử nghiệm trong điều kiện nung nóng cảm ứng cao tần trong môi trường oxy tinh khiết để chuyển hóa S trong kim loại nóng chảy thành SO_2 và bước phân tích để phân tích khí chứa SO_2 được phát sinh trong bước nung nóng cảm ứng cao tần theo phương pháp huỳnh quang tử ngoại nhằm định lượng hàm lượng S trong mẫu thử nghiệm này.
3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó hàm lượng S đích trong bước khử lưu huỳnh là không lớn hơn 0,003% khối lượng.

【Fig. 1】



【Fig. 2】

