



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0044117

(51)^{2020.01} C04B 5/00; G01J 5/00; G01J 5/48; F27D (13) B
15/00

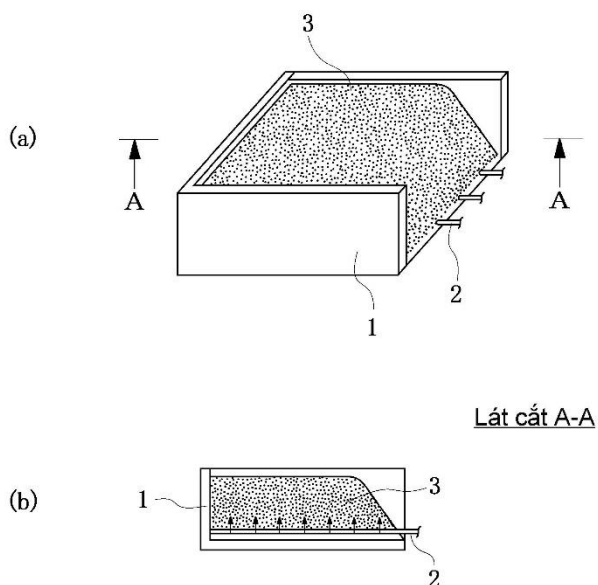
(21) 1-2021-06700	(22) 02/04/2020
(86) PCT/JP2020/015197 02/04/2020	(87) WO 2020/209174 15/10/2020
(30) 2019-074905 10/04/2019 JP	
(45) 25/03/2025 444	(43) 25/01/2022 406A
(71) JFE STEEL CORPORATION (JP) 2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000011, Japan	
(72) ICHIKAWA Koichi (JP).	
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)	

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ HƠI NƯỚC CHO XỈ LUYỆN THÉP

(21) 1-2021-06700

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép, bằng cách đó có thể kiểm soát lưu lượng hơi hợp lý bất kể trạng thái xỉ luyện thép trong nền và việc xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép dưới sự kiểm chế lượng hơi nước sử dụng một cách hợp lý. Trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép, trong đó xỉ luyện thép được xếp chồng trên nền và hơi nước được thổi vào nền từ bên dưới để thực hiện xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép, phương pháp này bao gồm: bước chia bề mặt xỉ luyện thép trên nền thành nhiều phần mà mỗi phần có kích thước theo điều kiện nhất định; bước đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ của bề mặt xỉ luyện thép trong từng phần được chia; bước ước tính sự phân bố lưu lượng hơi trong từng phần xỉ luyện thép dựa trên sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ đo được; và bước kiểm soát lượng hơi thổi cho từng phần xỉ luyện thép dựa trên phân bố ước tính của lưu lượng hơi nước.

Hình 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép, cho phép kiểm soát lưu lượng hơi hợp lý trong hoạt động của thiết bị xử lý hơi nước thực hiện xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Xỉ luyện thép được sử dụng làm vật liệu nền đường vì nó đặc, cứng và có thể chịu tải trọng lớn khi đầm nén. Tuy nhiên, xỉ luyện thép như xỉ lò chuyển có đặc tính là khả năng giãn nở trong thời gian dài. Do đó, thông thường phải tiến hành xử lý lão hóa để thúc đẩy phản ứng của nguồn giãn nở trước để làm cho phần lớn nguồn phản ứng trước khi vận chuyển để làm vật liệu nền đường.

Xỉ luyện thép được nghiền nhỏ để xử lý như là vật liệu nền đường xỉ sắt và xỉ thép. Vôi tự do (f-CaO) có trong xỉ luyện thép phản ứng với hơi ẩm để trở thành vôi tôi ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), và xỉ luyện thép giãn nở ra nhiều hơn hai lần. Nếu sử dụng mà không được xử lý, xỉ luyện thép có thể phá hủy nền đường trong vòng vài năm, và do đó quá trình xử lý "lão hóa bằng hơi nước" để thúc đẩy phản ứng với độ ẩm của hơi nước bằng các phương tiện hơi nước được thực hiện trong quá trình sản xuất. Như phương pháp để đo tỷ lệ giãn nở, có thể sử dụng phương pháp tài liệu phi sáng chế số 1.

Trong xử lý lão hóa bằng hơi nước, việc xử lý thường được thực hiện ở nhiệt độ gần nhiệt độ của hơi bão hòa mà cân bằng với áp suất khí quyển. Khi tiến hành xử lý, vài trăm đến vài nghìn tấn xỉ luyện thép về cơ bản được xếp chồng phẳng tạo thành nền. Trong nhiều trường hợp, xỉ luyện thép được xếp chồng trong hố ngăn bằng vách. Sau đó, hơi nước được thổi vào từ ống cấp hơi bố trí dưới xỉ luyện thép trong hố để nâng nhiệt độ cho xỉ luyện thép trong nền lên khoảng 100°C , sau đó, lượng hơi được giảm xuống để giữ xỉ luyện thép ở khoảng 100°C trong vài ngày. Tại đây, f-CaO phản ứng với hơi ẩm, làm giảm đáng kể khả năng mở rộng cho xỉ luyện thép.

Đối với phương pháp xử lý lão hóa bằng hơi nước như vậy, phương pháp được đề xuất trong đó nhiều nhiệt kế được cung cấp để đặt vào trong nền xỉ luyện thép và lưu lượng hơi của đường ống cấp hơi được kiểm soát theo kết quả đo nhiệt độ của các nhiệt kế (xem tài liệu sáng chế số 1).

CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF VIET NAM	
NGÀY	2/16 30-10-2023
DATE	
SỐ ĐƠN	

Danh sách trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế số 1: Công bố sáng chế Nhật Bản số H4-175250

Tài liệu phi sáng chế số 1: JIS A 5015: 2013 Xi sắt và xi thép làm đường, Phụ lục B

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong phương pháp xử lý lão hóa bằng hơi nước thông thường, thiết bị xử lý càng lớn thì càng tốt trên quan điểm hợp lý giữa giờ làm việc và lượng hơi sử dụng. Tuy nhiên, nếu thiết bị xử lý được mở rộng quy mô, xỉ luyện thép bị lưu trữ lâu sẽ được đưa vào hồ và rất khó để duy trì chế độ tải liên tục trong công việc với máy móc hạng nặng để xếp xỉ luyện thép trên nền. Do đó, nền xỉ luyện thép sẽ bao gồm sự thay đổi mật độ tại mỗi vị trí. Vì lý do này, khi hơi nước được thổi vào từ bên dưới để tăng nhiệt độ, dòng hơi nước không đồng đều xảy ra do sự thay đổi tỷ trọng của xỉ luyện thép, và rất khó để tăng nhiệt độ của phần bất kỳ với tốc độ không đổi và duy trì ở nhiệt độ cao mà không bị thừa hoặc thiếu theo thời gian.

Lúc này, nếu kéo dài thời gian thổi hơi của toàn bộ nền bằng cách điều khiển van của đường ống cấp hơi phù hợp với phần xỉ luyện thép nơi nhiệt độ tăng chậm hơn thì một lượng lớn hơi sẽ được thổi vào phần xỉ luyện thép đã được giữ ở 100°C hoặc cao hơn là không hợp lý. Ở vị trí mà hơi nước tương đối khó chảy ngay cả khi tổng lượng hơi được tăng hoặc giảm, lưu lượng hơi sẽ tiếp tục thay đổi với dòng hơi có tốc độ nhỏ hơn so với các vị trí khác. Có nghĩa là, lượng lớn hơi nước có nhiệt độ tăng sẽ chảy quá mức đến phần không cần đến nó. Bằng cách này, mặc dù hơi nước bị lãng phí, phần xỉ mà hơi nước không đủ vẫn được duy trì trạng thái như ban đầu, và sự ổn định của sự giãn nở, là điều quan trọng nhất, vẫn không được đồng đều.

Hơn nữa, số lượng nhiệt kế được đặt vào xỉ luyện thép như trong phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế số 1 bị hạn chế, và không có lựa chọn nào khác ngoài việc tăng khoảng cách giữa các nhiệt kế, điều này sẽ dẫn đến một phần mà nhiệt độ không được đo đạc. Do đó, không thể nắm được chính xác vị trí nào trong xỉ luyện thép trên nền mà sự tăng nhiệt độ không đủ và biến đổi. Có trường hợp trong đó vị trí mà nhiệt độ chưa tăng đủ duy trì không xác định được, và tỷ lệ giãn nở ngâm trong nước thay đổi về độ lớn trong một nền.

Sáng chế có mục đích giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên thuộc lĩnh vực kỹ thuật thông thường và đề xuất phương pháp xử lý hơi nước đối với xỉ luyện thép, bằng cách đó có thể kiểm soát lưu lượng hơi hợp lý bất kể trạng thái của xỉ thép

trong nền và xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép dưới sự kiểm chế lượng hơi nước được sử dụng.

Giải pháp cho vấn đề

Để đạt được mục đích được mô tả ở trên, tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng nếu có thể đo được nhiệt độ của toàn bộ bề mặt xỉ luyện thép trong nền, thì có thể nắm được sự phân bố của lưu lượng hơi trong toàn bộ xỉ luyện thép trong nền và kiểm soát lượng hơi nước được cung cấp dựa trên sự phân bố lưu lượng hơi, và cuối cùng đã phát triển một phương pháp mới để xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép, sẽ được mô tả dưới đây.

Có nghĩa là, sáng chế là phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép, trong đó xỉ luyện thép được xếp chồng trên nền, và hơi nước được thổi vào nền từ bên dưới để thực hiện quá trình xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép, phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép khác biệt ở chỗ bao gồm: bước chia bề mặt xỉ luyện thép trên nền thành nhiều phần; bước đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ của bề mặt xỉ luyện thép trong từng phần được chia; bước ước tính sự phân bố lưu lượng hơi trong từng phần xỉ luyện thép dựa trên sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ đo được; và bước kiểm soát lượng hơi thổi cho từng phần xỉ luyện thép dựa trên phân bố ước tính của lưu lượng hơi.

Lưu ý rằng trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế, được cấu hình như mô tả ở trên, các giải pháp sau được coi là giải pháp ưu tiên hơn.

(1) Phép đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ trong từng phần của bề mặt xỉ luyện thép được thực hiện bằng cách quan sát ảnh nhiệt của bề mặt trên xỉ luyện thép được xếp chồng trên nền, từ phía trên nền,

(2) Phép đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ trong từng phần của bề mặt xỉ luyện thép được thực hiện dựa trên kết quả đo bằng nhiều nhiệt kế được đặt vào từ bề mặt xỉ luyện thép và quan sát ảnh nhiệt của mặt trên cho xỉ luyện thép mà được xếp chồng trên nền, từ phía trên nền,

(3) Việc quan sát ảnh nhiệt được thực hiện bằng phương pháp phân tích ảnh nhiệt, và

(4) Xử lý hơi nước được thực hiện trong điều kiện phần của bề mặt xỉ luyện thép có dạng hình chữ nhật, chiều dài một cạnh của nó không nhỏ hơn một nửa và không lớn hơn 2 lần chiều cao của nền.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế, có thể tăng nhiệt độ đồng đều hơn và duy trì nhiệt độ bằng cách chia bề mặt xỉ luyện thép trong nền thành nhiều phần, đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ của toàn bộ bề mặt cho mỗi phần được chia theo thời gian, ước tính sự phân bố của lưu lượng hơi trong mỗi phần dựa trên sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ và phản ánh sự phân bố ước tính của lưu lượng hơi với điều khiển lưu lượng hơi cho mỗi phần. Kết quả là, việc duy trì nhiệt độ trong một nền được đồng đều, giảm sự thay đổi của tỷ lệ giãn nở ngậm trong nước, phần mà vẫn có tỷ lệ giãn nở ngậm nước lớn bị loại bỏ và do đó trung bình của chúng cũng được giảm xuống. Vì lý do đó, có thể kiểm soát lưu lượng hơi hợp lý và do đó có thể xử lý hơi nước dưới sự kiểm chế lượng hơi sử dụng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1(a) và hình 1(b) tương ứng là hình vẽ phối cảnh và hình vẽ phân để minh họa phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép, là mục đích của sáng chế.

Hình 2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về phương pháp chia bề mặt xỉ luyện thép trên nền thành nhiều phần, trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế.

Hình 3(a) và hình 3(b) lần lượt là các sơ đồ minh họa một ví dụ về việc xác định phạm vi chiều dài một cạnh của hình chữ nhật theo tỷ lệ với chiều cao xếp chồng xỉ thép khi phân chia bề mặt xỉ luyện thép thành nhiều phần, trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế.

Hình 4 là sơ đồ minh họa một ví dụ về phương pháp đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ của bề mặt xỉ luyện thép, trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế.

Hình 5 là sơ đồ minh họa một ví dụ khác về phương pháp đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ bề mặt xỉ luyện thép, trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế.

Hình 6 là sơ đồ minh họa một ví dụ về phương pháp kiểm soát lượng hơi nước trong từng phần xỉ luyện thép dựa trên phân bố ước tính của lưu lượng hơi, trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

<Phương pháp phổ biến xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép>

Hình 1(a) và hình 1(b) lần lượt là hình vẽ phối cảnh và hình vẽ phân để minh họa phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép, là mục đích của sáng chế. Trong ví dụ minh họa trên hình 1(a) và hình 1(b), số tham chiếu 1 biểu thị bề xử lý xỉ, số

tham chiếu 2 biểu thị đường ống cấp hơi và số tham chiếu 3 biểu thị xỉ luyện thép được xử lý. Như thể hiện trong hình 1(a) và hình 1(b), trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế, xỉ luyện thép 3 được xếp chồng trên nền của bể xử lý xỉ 1, và xỉ luyện thép 3 được xử lý hơi nước bằng cách thổi hơi vào nền từ bên dưới qua đường ống cấp hơi 2. Đường ống cấp hơi 2 có thể được đặt trong một lớp đệm từ xỉ dạng hạt thô tương đối gọi là lớp phủ sàn. Trong trường hợp đó, xỉ luyện thép 3 xếp chồng trên lớp phủ sàn. Mục đích của việc cung cấp lớp phủ sàn là làm cho hơi nước được phân tán và thổi vào xỉ luyện thép 3 tại một vị trí hơn là ngay trực tiếp phía trên đường ống cấp hơi 2 và tránh cho đường ống cấp hơi 2 bị hư hỏng khi xếp và vận chuyển xỉ luyện thép 3 bằng máy hạng nặng hoặc loại tương tự. Đối với mục đích trước đây, người ta mong muốn cải thiện khả năng hút xả bằng cách sử dụng, ví dụ, sàng giữ lại hạt của sàng lưới 5 mm cho lớp phủ sàn. Bề mặt của xỉ luyện thép 3 xếp chồng trên nền của bể xử lý xỉ 1 có bề mặt phía trên hướng lên trên và bề mặt nghiêng ở cuối và trong đó chiều dày giảm dần, cả hai đều được đưa vào khái niệm bề mặt xỉ luyện thép được sử dụng trong sáng chế.

Phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế khác biệt ở chỗ bao gồm: trong ví dụ được chỉ ra trong hình 1(a) và hình 1(b), bước chia bề mặt xỉ luyện thép 3 ở nền bể xử lý xỉ 1 thành nhiều phần; bước đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ của bề mặt xỉ luyện thép trong từng phần được chia; bước ước tính sự phân bố lưu lượng hơi trong từng phần cho xỉ luyện thép dựa trên sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ đo được; và bước kiểm soát lượng hơi thổi của từng phần xỉ luyện thép dựa trên phân bố ước tính của lưu lượng hơi.

<Bước chia bề mặt xỉ luyện thép thành nhiều phần>

Hình 2 là sơ đồ minh họa một ví dụ về phương pháp chia bề mặt xỉ luyện thép trên nền thành nhiều phần, trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế. Trong ví dụ minh họa trên hình 2, bề mặt xỉ luyện thép 3 trong nền của bể xử lý xỉ 1 được chia thành 5 phần có cùng chiều rộng theo hướng chiều rộng và thành 3 phần có cùng chiều rộng theo hướng độ sâu, do đó được chia thành 15 phần tổng thể. Trong sáng chế, số lượng phần được chia được mô tả ở trên là ví dụ và có thể sử dụng số lượng phần được chia khác.

Hình 3(a) và hình 3(b) lần lượt là các sơ đồ minh họa một ví dụ về việc xác định phạm vi chiều dài một cạnh của hình chữ nhật theo tỷ lệ với chiều cao xếp chồng xỉ luyện thép khi phân chia bề mặt xỉ luyện thép thành nhiều phần, trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế. Ở đây, trong ví dụ

được hiển thị trong hình 3(a) và hình 3(b), kích thước thích hợp của phần của bề mặt thay đổi tùy thuộc vào chiều cao xếp chồng xỉ (ký hiệu là H). Giả sử mỗi phần là hình chữ nhật, nếu chiều dài một cạnh nhỏ hơn $1H/2$, chiều rộng quá nhỏ do ảnh hưởng của sự khuếch tán hơi nước, có thể khó xác định được vấn đề nằm ở đâu giữa đường ống cấp hơi nước ngay dưới phần và đường ống cấp hơi lân cận. Nếu chiều dài của một cạnh lớn hơn $2H$, phần quá lớn và có thể xảy ra biến động hơi bên trong phần, do đó có thể khó giải quyết vấn đề bằng cách kiểm soát lượng hơi của toàn bộ phần. Vì lý do đó, nên thực hiện xử lý hơi nước trong điều kiện phần của bề mặt xỉ luyện thép là hình chữ nhật, trong đó chiều dài (a hoặc b) của một cạnh không nhỏ hơn một nửa và không lớn hơn gấp 2 lần chiều cao nền xỉ được xếp chồng.

<Bước đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ của bề mặt xỉ luyện thép>

Hình 4 là sơ đồ minh họa một ví dụ về phương pháp đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ của bề mặt xỉ luyện thép, trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế. Trong ví dụ minh họa trên hình 4, phân tích ảnh nhiệt 11 được cung cấp ở nền của bề xử lý xỉ 1 để đo nhiệt độ bề mặt xỉ luyện thép 3. Sau đó, sự thay đổi nhiệt độ của từng phần của bề mặt và bề mặt nghiêng cho xỉ luyện thép 3 trên nền được đo bằng cách sử dụng ảnh nhiệt thu được bằng phân tích ảnh nhiệt 11.

Trong ví dụ này, thay vì phân tích ảnh nhiệt 11, nhiệt độ bề mặt xỉ luyện thép 3 có thể được đo bằng cách bố trí các sợi quang học ở những khoảng cách gần nhau, mỗi sợi có khả năng đo nhiệt độ tại mỗi vị trí theo chiều dài. Các sợi quang có thể được sắp xếp trong một lưới, nhưng vì nhiệt độ có thể được đo theo cách phân chia theo hướng chiều dài, các sợi quang có thể được sắp xếp song song theo một trong hai hướng. Để đo toàn bộ bề mặt xỉ luyện thép 3, cần phải bố trí sợi quang đến mép của nền của bề xử lý xỉ 1. Khoảng cách bố trí các sợi quang không lớn hơn 0,5 m và nên thu hẹp khoảng cách ở 0,2 m.

Như trong ví dụ minh họa trong hình 4, khi sử dụng phân tích ảnh nhiệt 11, ảnh nhiệt kỹ thuật số được quan sát nhiều lần trong khoảng thời gian nhất định (vài chục giây) và nhiệt độ tối đa trong khoảng thời gian của mỗi pixel (tương ứng với các điểm tọa độ của nền) trong ảnh nhiệt kỹ thuật số trong mỗi phần được xác định là nhiệt độ của mỗi pixel. Do đó, có thể tránh được sự ảnh hưởng tới quan sát bởi hơi nước tăng lên từ nền và có thể đo chính xác sự phân bố nhiệt độ của từng phần trên bề mặt xỉ luyện thép 3. Bằng cách này, sự phân bố nhiệt độ của mỗi phần được xác định từ nhiệt độ tối đa của mỗi pixel trong một khoảng thời gian không đổi. Sau

đó, bằng cách đo sự thay đổi của phân bố nhiệt độ theo thời gian, có thể ước tính sự phân bố của lưu lượng hơi theo từng phần trên bề mặt xỉ luyện thép 3. Phân bố ước tính của lưu lượng hơi của mỗi phần được phản ánh trong việc kiểm soát lượng hơi cho mỗi phần.

Trong ví dụ này, sự phân bố của lưu lượng hơi trong mỗi phần được ước tính bằng cách đo nhiệt độ của mỗi phần trên bề mặt xỉ luyện thép 3 theo thời gian. Sau đó, bằng cách phản ánh phân bố thu được của lưu lượng hơi trong mỗi phần trong việc kiểm soát lưu lượng hơi theo từng phần, có thể tìm thấy phần mà luồng hơi thổi cần được tăng, từ đó cho phép hơi nước được thổi vào một cách hợp lý. Kết quả là, việc tăng nhiệt độ ổn định hơn và duy trì nhiệt độ có thể xảy ra đối với xỉ luyện thép 3, giúp cho việc xử lý hơi nước có thể thực hiện được dưới sự kiểm chế lượng hơi nước sử dụng.

Hình 5 là sơ đồ để minh họa một ví dụ khác về phương pháp đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ của bề mặt xỉ luyện thép, trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo sáng chế. Trong ví dụ minh họa trên hình 5, ngoài việc đo nhiệt độ bề mặt xỉ luyện thép của từng phần bằng phân tích ảnh nhiệt 11, còn thực hiện phép đo nhiệt độ bề mặt của từng phần bằng nhiệt kế 12. Theo ví dụ này, bằng cách sử dụng thêm phép đo nhiệt độ từng phần của bề mặt bằng nhiệt kế 12, có thể xác định sự phân bố của lưu lượng hơi trong giai đoạn trước đó mà tại đó việc tăng nhiệt độ được thực hiện ở phần thấp hơn trong quá trình tăng nhiệt độ của xỉ luyện thép. Hơn nữa, việc ước tính phân bố lưu lượng hơi có thể được thực hiện dựa trên những phần dữ liệu đo độ sâu, độ chính xác của phép đo được cải thiện và việc kiểm soát lưu lượng hơi hợp lý hơn trở nên khả thi, nên được ưu tiên.

<Bước kiểm soát lượng hơi thổi>

Hình 6 là sơ đồ minh họa một ví dụ về phương pháp kiểm soát lượng hơi thổi trong từng phần cho xỉ luyện thép dựa trên phân bố ước tính của lưu lượng hơi, trong phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép của sáng chế. Trong ví dụ minh họa ở hình 6, kết cấu mặt sau của nền trong bể xử lý xỉ 1 được thể hiện. Trong ví dụ minh họa trong hình 6, đường ống cấp hơi 2 bao gồm van điều chỉnh tốc độ dòng chính 21 ở phía đầu dòng, và năm ống nhánh thứ nhất 22 ở phía cuối dòng. Mỗi ống nhánh thứ nhất 22 có ba ống nhánh thứ hai 23. Mỗi ống nhánh thứ hai 23 bao gồm, từ phía đầu dòng, van điều chỉnh tốc độ dòng 24 và đồng hồ đo lưu lượng 25, khu vực đường ống 26 không có lỗ thoát hơi và khu vực đường ống 27 có lỗ thoát hơi. Trong ví dụ, tổng số lượng phần của bề mặt xỉ luyện thép là mười lăm.

Việc điều khiển van điều chỉnh tốc độ dòng chính 21 và van điều chỉnh tốc độ dòng 24 được thực hiện như sau. Đầu tiên, ảnh nhiệt của từng phần của bề mặt xỉ luyện thép (không được hiển thị) xếp chồng trên bề xử lý xỉ 1 được chụp bằng phép phân tích ảnh nhiệt 11. Tiếp theo, sự phân bố lưu lượng hơi của từng phần được ước tính bởi đơn vị xử lý hình ảnh 31 từ ảnh nhiệt thu được và lưu lượng hơi thổi của từng phần được quyết định dựa trên sự phân bố ước tính của lưu lượng hơi của từng phần. Sau đó, van điều chỉnh tốc độ dòng chính 21 và van điều chỉnh tốc độ dòng 24 được điều khiển bởi bộ phận điều khiển van 32 theo lưu lượng hơi thổi được quyết định của từng phần và quá trình thổi hơi được thực hiện riêng lẻ trong từng phần 15.

Với cấu hình trên, việc mở từng van điều chỉnh tốc độ dòng chính 21 và van điều chỉnh tốc độ dòng 24 được điều chỉnh tự động trong các khoảng thời gian đều đặn, và một lưu lượng hơi nước lớn hơn được làm cho chảy trong phần mà lưu lượng hơi thấp hơn những nơi khác, và ngược lại, lưu lượng hơi bị triệt tiêu ở phần mà lưu lượng hơi lớn hơn những nơi khác, hoặc quá mức. Không chỉ đơn giản là tăng lưu lượng hơi nước trong phần mà nhiệt độ tăng không đủ, mà còn kiểm chế lưu lượng hơi bằng cách chọn một nhóm các phần có dòng hơi chảy dễ dàng để cân bằng tốc độ tăng nhiệt độ cho xỉ luyện thép trong toàn bộ nền, có thể giảm lưu lượng hơi của toàn bộ nền so với trường hợp mà không kiểm soát được từng phần.

Các ống dẫn hơi như ống cấp hơi 2, ống nhánh thứ nhất 22, và ống nhánh thứ hai 23 được đặt cách xa các vị trí đo nhiệt độ. Do đó, cần lưu ý rằng có độ trễ thời gian từ khi lưu lượng hơi thay đổi cho đến khi nhiệt độ cần đo được thay đổi. Khi kiểm soát lưu lượng hơi bằng độ cao của phân bố lưu lượng hơi, được ước tính dựa trên phép đo nhiệt độ, cần thực hiện kiểm soát có xem xét đến độ trễ thời gian nêu trên. Ví dụ, trong điều khiển PID, mong muốn là quyết định từng thông số bằng cách đo trước lưu lượng hơi và nhiệt độ. Tuy nhiên, vì sự phân bố cỡ hạt và điều kiện lấp đầy xỉ không phải lúc nào cũng là bất biến, giá trị tối ưu của mỗi thông số sẽ khác nhau đối với mỗi lần xử lý. Do đó, nên đặt thời gian P và thời gian I dài hơn 1,2 đến 1,5 lần để ngăn chặn hiện tượng vượt quá đối với thông số được quyết định từ phép đo trước.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Theo phương pháp xử lý hơi nước thể hiện trong hình 1(a) và hình 1(b), xỉ lò chuyển có kích thước hạt từ 0 đến 40 mm được xử lý hơi nước và vật liệu nền đường bên dưới CS-40 được sản xuất từ xỉ lò chuyển được xử lý hơi nước. Tại thời điểm xử lý hơi nước cho xỉ lò chuyển, xỉ lò chuyển đã chuẩn bị được xếp chồng trên nền

của bể xử lý xỉ ở độ cao 2,5 m. Bề mặt nghiêng của đồng xỉ lò chuyển ở phía cửa vào của bể xử lý xỉ là khoảng 40 độ. Bề mặt cho xỉ lò chuyển được chia thành 15 phần có cùng diện tích, và lượng hơi thổi được kiểm soát cho mỗi phần trong số 15 phần theo phương pháp xử lý hơi nước của sáng chế để thực hiện xử lý hơi nước cho xỉ lò chuyển. Lưu ý rằng kích thước của phần được thiết lập sao cho $a = 1,8H$ và $b = 1,6H$ với a và b được thể hiện trong hình 3(a) và hình 3(b).

Trong ví dụ sáng chế 1, nhiệt độ bề mặt cho xỉ lò chuyển được đo chỉ bởi phép phân tích ảnh nhiệt, như được thể hiện trong hình 3. Trong ví dụ sáng chế 2, ngoài phân tích ảnh nhiệt, nhiệt kế (cặp nhiệt kế) đã được đặt vào từ phần trên xỉ lò chuyển đến độ sâu 1m, với khoảng cách giữa chúng là 1,5 m ở tất cả các mặt để đo nhiệt độ bề mặt xỉ lò chuyển với phép phân tích ảnh nhiệt và các nhiệt kế, như trong hình 4. Trong ví dụ so sánh, theo cách thông thường, nhiệt độ bề mặt xỉ lò chuyển chỉ được đo bằng các nhiệt kế được bố trí theo cách tương tự như trong ví dụ sáng chế 2 được mô tả ở trên, và lượng hơi thổi không được điều chỉnh cho mỗi phần trong số 15 phần, nhưng đã được điều chỉnh cho tất cả các phần nói chung.

Trong ví dụ sáng chế 1, ví dụ sáng chế 2 và ví dụ so sánh, giai đoạn tăng nhiệt độ ban đầu được bắt đầu ở 0,6 kg/t-xỉ cho đến khi tất cả các điểm (tất cả các tọa độ trong ví dụ 1 và ví dụ 2) đạt đến 100°C. Ở đây, trong ví dụ sáng chế 1 và ví dụ sáng chế 2, lượng hơi nước thổi đã được giảm xuống để duy trì 100°C ở các phần mà nhiệt độ đạt 100°C ở giữa từ kết quả của phép đo nhiệt độ. Hơn nữa, giai đoạn duy trì nhiệt độ ban đầu được bắt đầu ở 0,6 kg/ t-xỉ và được giữ lại trong 48 giờ. Ở đây, trong ví dụ sáng chế 1 và ví dụ sáng chế 2, lượng hơi nước thổi đã được giảm xuống để giữ lại ở mức 100°C ở các phần có nhiệt độ đạt 100°C ở giữa. Sau khi hoàn thành xử lý hơi nước, 10 mẫu thử được lấy từ xỉ lò chuyển của mỗi phần, và tỷ lệ giãn nở ngâm trong nước được xác định theo phương pháp được mô tả trong tài liệu phi sáng chế số 1. Kết quả được chỉ ra trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

	Ví dụ so sánh	Ví dụ sáng chế 1	Ví dụ sáng chế 2
Giai đoạn tăng nhiệt độ tỉ suất tiêu hao hơi (kg/T-xỉ)	87	59	52
Thời gian để đạt 100 °C (giờ)	14,5	11	10
Tỷ lệ tiêu thụ hơi nước trong thời gian để duy trì nhiệt độ (kg/T-xỉ)	29	20	19
Tỷ lệ giãn nở trung bình khi ngâm trong nước (%)	0,64	0,36	0,32

Độ lệch chuẩn của tỷ lệ giãn nở ngậm trong nước (%)	0,12	0,04	0,02
---	------	------	------

So sánh ví dụ sáng chế 1 và ví dụ sáng chế 2 với ví dụ so sánh từ kết quả trong bảng 1, người ta thấy rằng do lượng hơi nước thay đổi theo điều kiện tăng nhiệt độ trên bề mặt xỉ lò chuyển trong thời gian tăng nhiệt độ, sự chậm trễ và sự thay đổi trong việc tăng nhiệt độ được giảm thiểu để thời gian đạt đến 100°C được rút ngắn và tỷ lệ tiêu thụ hơi nước cũng được giảm như trong ví dụ sáng chế 1 và ví dụ sáng chế 2 so với ví dụ so sánh. Hơn nữa, so sánh ví dụ sáng chế 1 với ví dụ sáng chế 2, người ta thấy rằng việc kiểm soát lượng hơi nước được bắt đầu ở giai đoạn tăng nhiệt độ sớm hơn trong ví dụ sáng chế 2 so với trong ví dụ sáng chế 1 để thời gian tăng nhiệt độ và lượng hơi tiêu thụ tỷ lệ có thể được giảm hơn nữa. Kết quả là, trong ví dụ sáng chế 1 và ví dụ sáng chế 2, các sản phẩm vật liệu nền đường đáng tin cậy hơn có thể được sản xuất khi so sánh với ví dụ so sánh.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Theo phương pháp xử lý bằng hơi nước đối với xỉ luyện thép theo sáng chế, trong việc xử lý không chỉ xỉ luyện thép mà còn cả các hạt dạng cục hoặc dạng bột khác yêu cầu xử lý bằng hơi nước, có thể kiểm soát lưu lượng hơi hợp lý, do đó cho phép xử lý hơi nước dưới áp suất của hơi nước sử dụng.

Danh sách số chỉ dẫn

- 1 Bể xử lý xỉ
- 2 Đường ống cấp hơi
- 3 Xi luyện thép
- 11 Phép phân tích ảnh nhiệt
- 12 Nhiệt kế
- 21 Van điều chỉnh tốc độ dòng chính
- 22 Ống nhánh thứ nhất
- 23 Ống nhánh thứ hai
- 24 Van điều chỉnh tốc độ dòng
- 25 Đồng hồ đo lưu lượng
- 26 Khu vực đường ống mà không có lỗ thoát hơi
- 27 Khu vực đường ống có lỗ thoát hơi
- 31 Đơn vị xử lý hình ảnh
- 32 Bộ điều khiển van

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép mà trong đó xỉ luyện thép được xếp chồng trên nền, và hơi nước được thổi vào nền từ bên dưới để thực hiện xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép, phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép khác biệt ở chỗ bao gồm:

bước chia bề mặt của xỉ luyện thép trong nền thành nhiều phần;

bước thu được các kết quả đo sự thay đổi theo thời gian của nhiệt độ của bề mặt xỉ luyện thép trong từng phần được chia dựa trên cả phép đo bằng biện pháp nhiều nhiệt kế được đặt vào từ bề mặt của xỉ luyện thép và phép đo bằng biện pháp quan sát ảnh nhiệt của bề mặt trên của xỉ luyện thép được xếp chồng trên nền từ phía trên nền;

bước ước tính sự phân bố của lưu lượng hơi trong từng phần của xỉ luyện thép dựa trên cả kết quả đo bằng biện pháp các nhiệt kế và kết quả đo bằng biện pháp quan sát ảnh nhiệt; và

bước kiểm soát lượng hơi thổi của từng phần xỉ luyện thép dựa trên phân bố ước tính của lưu lượng hơi.

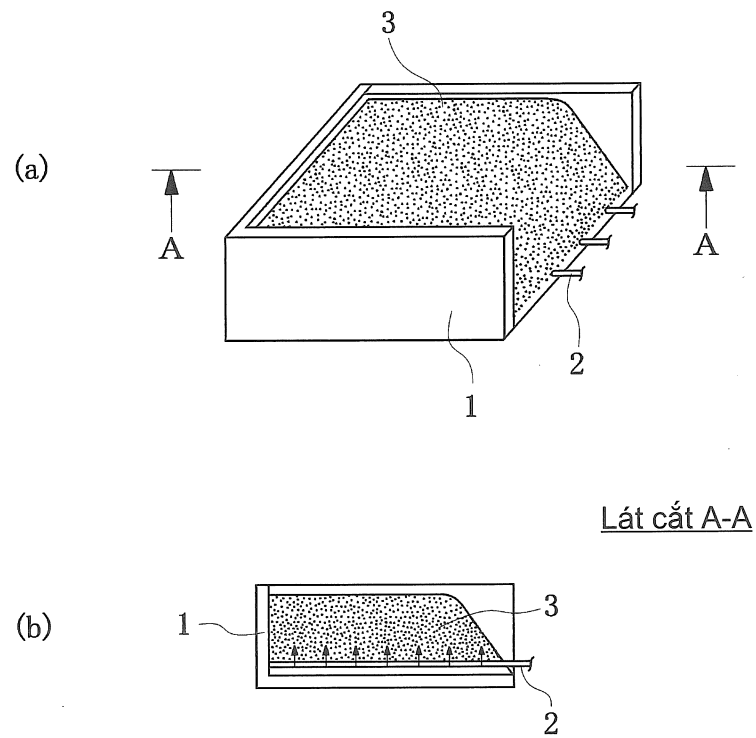
2. Phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo điểm 1, trong đó

việc quan sát ảnh nhiệt được thực hiện bằng phương pháp phân tích ảnh nhiệt.

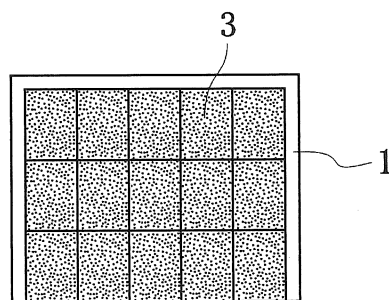
3. Phương pháp xử lý hơi nước cho xỉ luyện thép theo điểm 1 hoặc 2, trong đó

việc xử lý hơi nước được thực hiện trong điều kiện mà phần của bề mặt xỉ luyện thép có dạng hình chữ nhật chiều dài một cạnh của nó không nhỏ hơn một nửa, và không lớn hơn 2 lần, của chiều cao nền được xếp chồng.

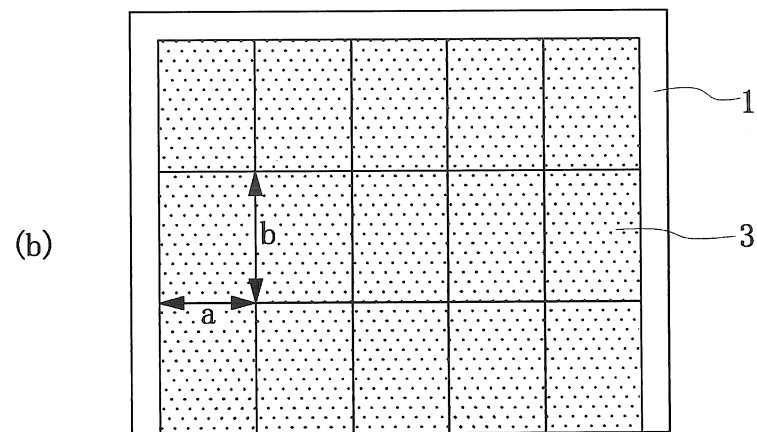
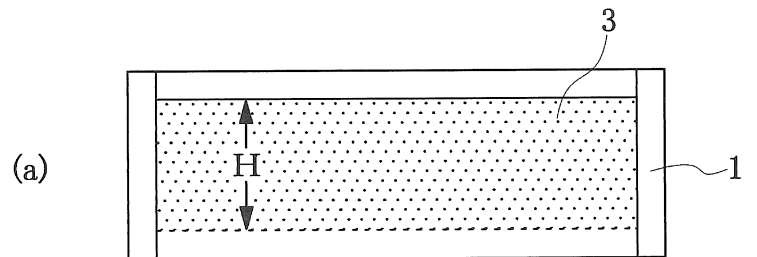
Hình 1



Hình 2



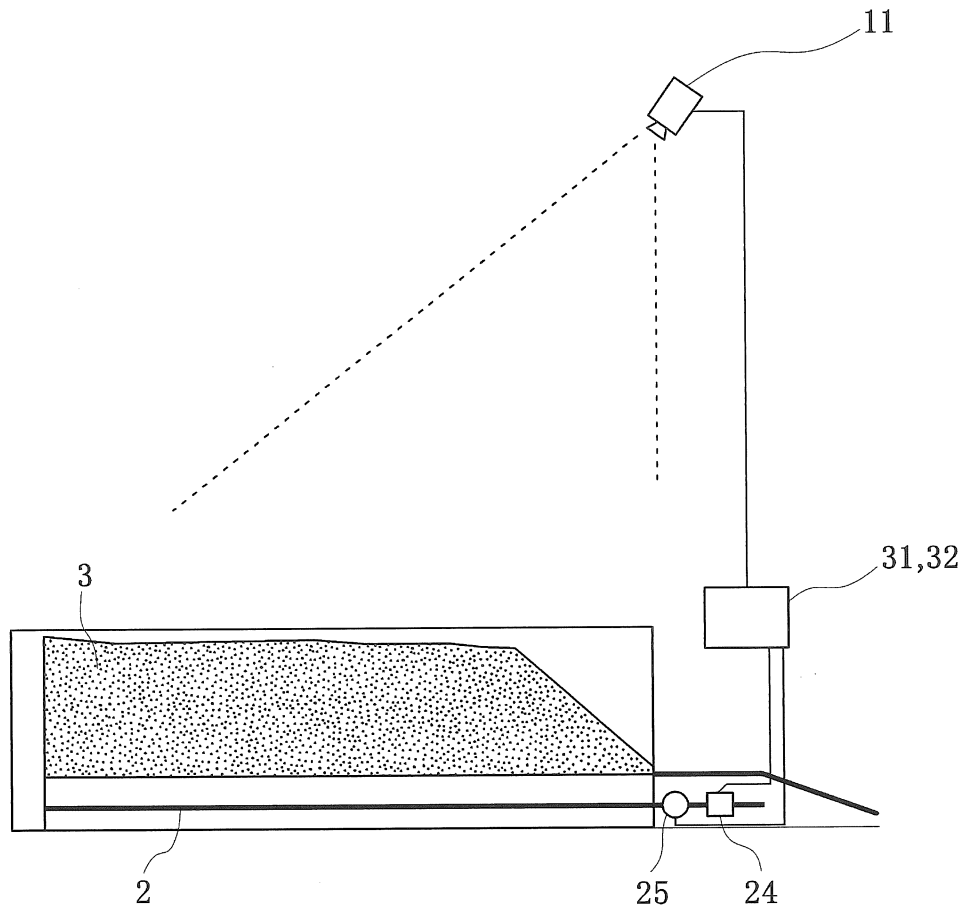
Hình 3



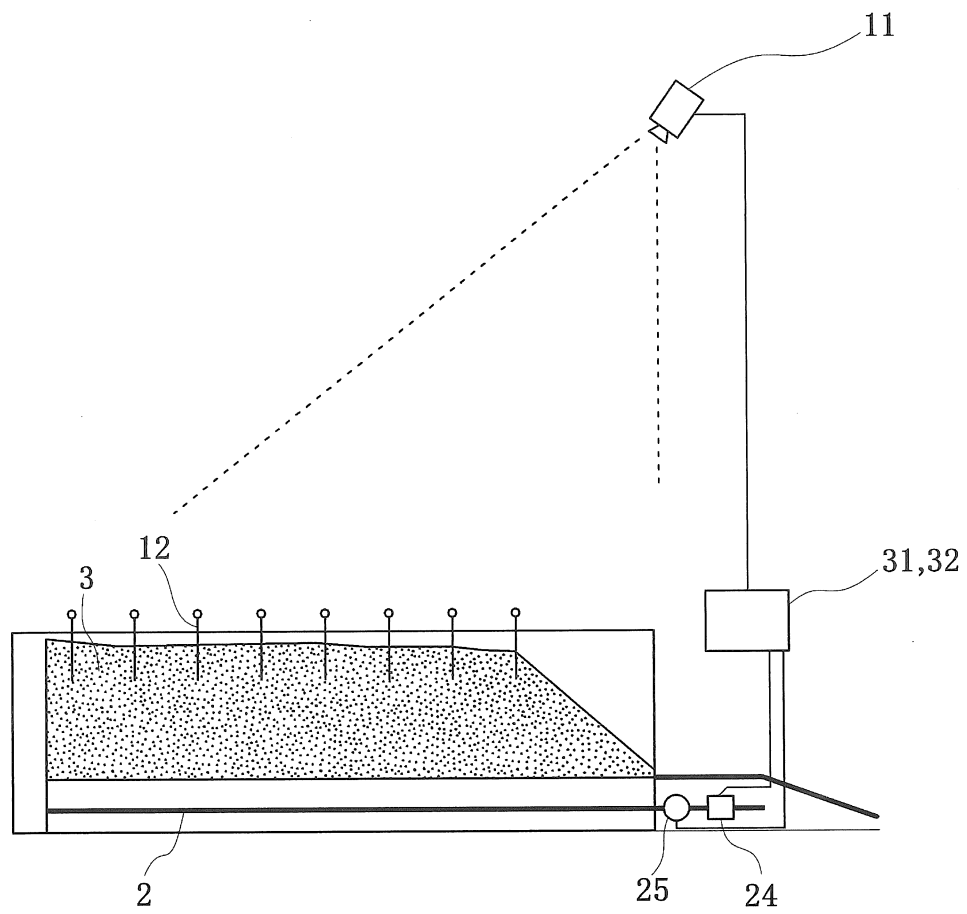
$$\frac{1}{2}H \leq a \leq 2H$$

$$\frac{1}{2}H \leq b \leq 2H$$

Hình 4



Hình 5



Hình 6

