



(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)



1-0038284

(51)^{2020.01} C22B 1/16

(13) B

(21) 1-2020-04946

(22) 25/02/2019

(86) PCT/JP2019/007079 25/02/2019

(87) WO2019/167888 06/09/2019

(30) 2018-035688 28/02/2018 JP

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/12/2020 393

(73) JFE Steel Corporation (JP)

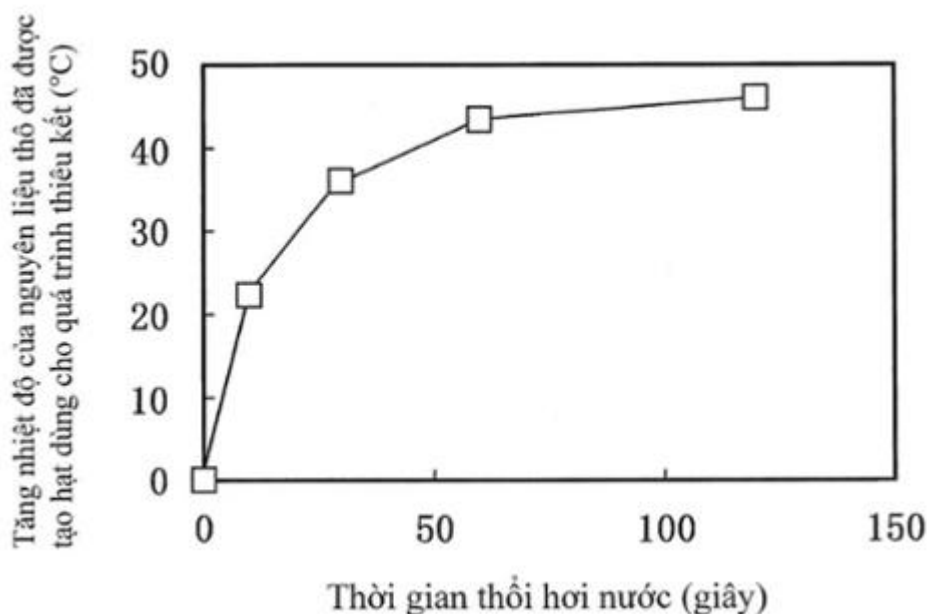
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) HIROSAWA, Toshiyuki (JP); YAMAMOTO, Tetsuya (JP); HIGUCHI, Takahide (JP); GOTO, Shigeaki (JP); WATANABE, Soichiro (JP); TAKIGAWA, Yohei (JP); HANDA, Eiji (JP); TSUTSUMI, Ryuji (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NGUYÊN LIỆU THÔ ĐÃ ĐƯỢC TẠO HẠT DỪNG CHO QUÁ TRÌNH THIÊU KẾT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp mới để sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dừng cho quá trình thiêu kết trong đó hơi nước được sử dụng trong khi quá trình tạo hạt để làm nóng, mà là hiệu quả trong việc cải thiện độ thẩm thấu khí cũng như sản lượng quặng được thiêu kết khi nguyên liệu thô đã được tạo hạt dừng cho quá trình thiêu kết được nạp vào trong máy thiêu kết. Trong phương pháp sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dừng đề xuất dùng cho quá trình thiêu kết, khi nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết được tạo ra bởi bột quặng sắt hỗn hợp, nguyên liệu cacbon, và nguyên liệu phụ được tạo hạt trong máy tạo hạt, hơi nước được thổi vào trong máy tạo hạt nhờ đó làm tăng nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dừng cho quá trình thiêu kết cao hơn so với nhiệt độ của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết trước khi được nạp vào trong máy tạo hạt không nhỏ hơn 10°C.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết, và cụ thể là, đề cập đến phương pháp cải thiện sản lượng quặng được thiêu kết thu được bằng cách sử dụng nguyên liệu thô, qua sự tiến triển của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết hiệu quả đối với việc giảm kích thước vùng ẩm ướt có trong lớp nguyên liệu nạp trên khay của máy thiêu kết.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình hoạt động của máy thiêu kết thông thường, nhà sản xuất đã cố gắng giảm tỷ lệ của khu vực ẩm ướt trong lớp nguyên liệu nạp trên khay, nhờ đó giảm phần lớn lượng nguyên liệu cacbon và cải thiện sản lượng thiêu kết. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ phương pháp sản xuất quặng được thiêu kết, trong đó nguyên liệu thô dùng cho quá trình thiêu kết chứa nguyên liệu cacbon được thêm vào cùng với nước và chất liên kết cho quá trình tạo hạt, và sau đó được làm khô bằng cách sử dụng lò luyện xoay để sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết, được nạp vào và được thiêu kết trên khay máy thiêu kết. Theo kỹ thuật trước đây, tuy nhiên, cơ sở vật chất đặc biệt ví dụ như lò luyện xoay là cần thiết để làm khô nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết.

Có một đề xuất khác đối với phương pháp trong đó nguyên liệu thô dùng để nạp vào trong lò cao, ví dụ như quặng dạng cục được nạp vào trong bộ làm mát được gắn vào máy thiêu kết và được làm khô trước. Nghĩa là, phương pháp đề xuất nạp quặng dạng cục dùng cho lò cao vào trong bộ phận của thiết bị làm mát (bộ làm mát) của máy thiêu kết trong đó nhiệt độ ở trong thiết bị (nhiệt độ của quặng được thiêu kết đã được làm mát) đạt 300 đến 600°C, và làm khô

quặng dạng cục trước.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-2007-169780

Tài liệu sáng chế 2: JP-A-2013-119667

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Để cải thiện sản lượng của quặng được thiêu kết trong các kỹ thuật bất kỳ trước đây, ví dụ, phương pháp làm nóng trước và làm khô nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết (nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết) trước (tài liệu sáng chế 1) cần có trang thiết bị mới đặc biệt, làm nảy sinh vấn đề là tăng chi phí trang thiết bị, và cũng cần có nhiên liệu ngoài nguyên liệu đồng tụ được sử dụng trong quá trình thiêu kết, làm nảy sinh vấn đề là chi phí tăng lên.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp sử dụng nguồn nhiệt từ bộ làm mát trong máy thiêu kết để làm nóng trước quặng sắt dạng cục dùng cho việc nạp vào trong lò cao. Do đó, phương pháp không phải là kỹ thuật điều chỉnh khu vực ẩm ướt của lớp nguyên liệu nạp trên khay thông qua việc cải thiện nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho chính quá trình thiêu kết và nhờ đó cải thiện sản lượng và chất lượng của quặng được thiêu kết.

Do đó, mục đích của sáng chế là giải quyết các vấn đề vốn có đã nói trên của các kỹ thuật trước đây, cụ thể là, nhằm đề xuất phương pháp mới để sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết bằng cách làm nóng tới không thấp hơn so với nhiệt độ nhất định bằng cách sử dụng hơi nước trong quá trình tạo hạt, nhờ đó độ thấm thấu khí được cải thiện và sản lượng của quặng được thiêu kết cũng được cải thiện khi nguyên liệu thô đã được tạo hạt

dùng cho quá trình thiêu kết được nạp vào trong máy thiêu kết.

Giải pháp cho vấn đề

Theo sáng chế này, để giải quyết các vấn đề đã được đề cập ở trên, hơi nước ví dụ như hơi nước được thổi vào trong máy tạo hạt ví dụ như máy trộn kiểu trống, máy trộn Eirich, hoặc máy tạo viên được sử dụng trong quá trình tạo hạt của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết để làm thành dạng hạt nguyên liệu hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết trong khi làm nóng, nhờ đó nguyên liệu thô đã được tạo hạt đã được làm nóng dùng cho quá trình thiêu kết (nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết) có nhiệt độ, ví dụ, đã được làm tăng lên cao hơn so với nhiệt độ ban đầu của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết trước khi được nạp vào trong máy trộn kiểu trống, tốt hơn là, nhiệt độ không thấp hơn 60°C được tạo ra và được nạp lên trên khay của máy thiêu kết.

Nghĩa là, sáng chế này là phương pháp sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết, đặc trưng ở chỗ khi nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết được tạo ra bởi bột quặng sắt hỗn hợp, nguyên liệu cacbon, và nguyên liệu phụ được tạo hạt trong máy tạo hạt, hơi nước được thổi vào trong máy tạo hạt nhờ đó làm tăng nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết cao hơn so với nhiệt độ của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết trước khi được nạp vào trong máy tạo hạt không nhỏ hơn 10°C .

Theo sáng chế, tốt hơn là:

- (1) Độ quá nhiệt của hơi nước không lớn hơn $13,5^{\circ}\text{C}$ trong ống hơi nước;
- (2) Hơi nước được thổi vào trong phần nửa đầu của máy tạo hạt là phần từ vị trí nạp nguyên liệu tới gần vị trí giữa theo hướng chiều dài của nó;
- (3) Lượng thổi của hơi nước vào trong máy tạo hạt không nhỏ hơn 3,0

kg/t-s;

(4) Khi nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết được xả ra từ máy tạo hạt vượt quá 60°C , hàm lượng nước tương đương với không nhỏ hơn 0,5% nhưng không lớn hơn 3,0% theo khối lượng của hàm lượng nước của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết sau khi quá trình tạo hạt được cung cấp bằng cách thêm nước sản xuất, nước nóng, hoặc nước ngưng tụ bên cạnh hàm lượng nước được cung cấp bằng cách thổi hơi nước.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, việc sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết có nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ ban đầu của nguyên liệu ban đầu (nhiệt độ của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết trước khi được nạp vào trong máy tạo hạt) không nhỏ hơn 10°C là khả thi. Do đó, khi nguyên liệu thô như vậy được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết được nạp lên trên khay của máy thiêu kết, độ thấm thấu khí trong lớp nguyên liệu thô được nạp được cải thiện, dẫn đến cải thiện đối với tỷ lệ sản xuất quặng được thiêu kết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ minh họa lưu đồ quá trình theo sáng chế, trong đó Fig.1(a) là hình chiếu sơ đồ sắp xếp của máy trộn kiểu trống và ống hơi, và Fig.1(b) là hình chiếu mặt cắt ngang của trạng thái bên trong của máy trộn kiểu trống.

Fig.2 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa thời gian thổi hơi nước và sự tăng nhiệt độ của các nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết khi thời gian thổi hơi nước được thay đổi.

Fig.3 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết và hàm lượng nước của nó sau khi quá trình tạo hạt tại bên xả của máy trộn kiểu trống.

Fig.4 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa hàm lượng nước của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết và đường kính trung bình điều hòa của nguyên liệu thô đã được tạo hạt đó khi hơi nước được thổi vào phần nửa đầu của máy trộn kiểu trống và khi hơi nước được thổi trong toàn bộ của máy trộn kiểu trống.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết (các giả hạt) dùng để nạp lên trên khay của máy thiêu kết dùng để sản xuất quặng được thiêu kết thường được chuẩn bị như sau. Nghĩa là, nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết bao gồm: các bột quặng sắt có đường kính trung bình là xấp xỉ 1,0 đến 5,0 mm; nguồn sắt tạp ví dụ như nhiều bụi sinh ra trong xưởng đúc gang sắt; nguyên liệu chứa CaO ví dụ như đá vôi, vôi sống, và xỉ từ sản xuất thép; nguyên liệu kết tủa ví dụ như bụi than cốc và than gầy; và nguyên liệu hỗn hợp tùy ý ví dụ như xỉ niken tinh luyện, khoáng chất dolomit, nguyên liệu chứa MgO chứa trong khoáng chất Xecpentin, nguyên liệu chứa SiO₂ chứa trong silic điôxit (cát trắng) trước tiên được lưu trữ trong phễu, và mỗi nguyên liệu dùng cho quá trình thiêu kết được cắt xẻ trên băng chuyền từ phễu theo tỷ lệ xác định trước và được pha trộn để tạo ra nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết. Sau đó, nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết được nạp vào trong máy tạo hạt, được khuấy và được trộn trong khi thêm độ ẩm cần thiết, và được tạo hạt để tạo ra nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết (các giả hạt) có đường kính hạt trung bình là khoảng 3,0 đến 6,0 mm.

Đường kính hạt trung bình nghĩa là đường kính trung bình số học (D_m), mà được xác định là " $D_m = \Sigma (V_i/d_i)$ " (trong đó V_i là tỷ lệ tồn tại của các hạt trong khoảng kích cỡ hạt thứ i và d_i là đường kính hạt tiêu biểu của khoảng kích cỡ hạt thứ i).

Như máy tạo hạt được sử dụng để tạo hạt nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết theo sáng chế, máy trộn Eirich hoặc máy tạo viên có thể được sử dụng như được mô tả ở trên. Máy trộn kiểu trống như được thể hiện trên Fig.1 tốt hơn là được sử dụng, và cũng nhiều các máy trộn kiểu trống may được sử dụng. Sau đây sẽ được giải thích bằng cách sử dụng máy trộn kiểu trống như máy tạo hạt.

Nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết (các giả hạt) được tạo ra bởi quá trình tạo hạt trong máy trộn kiểu trống thường được nạp và được đặt lên trên khay của máy thiêu kết để có độ dày (độ cao) xấp xỉ 400 đến 600 mm qua thiết bị nạp được đặt trên máy thiêu kết để tạo ra lớp nguyên liệu thô được nạp. Sau đó, nguyên liệu cacbon được chứa trong lớp nguyên liệu thô được nạp được đốt cháy bằng lò đốt được đặt trên lớp nguyên liệu thô được nạp. Nguyên liệu cacbon trong lớp nguyên liệu thô được nạp tiếp đó được đốt cháy bằng lực hút về phía dưới bởi hộp cửa sổ được đặt dưới khay, và nhiệt đốt cháy được sinh ra tại thời điểm này được sử dụng để đốt cháy và làm chảy nạp vào nguyên liệu thô (nguyên liệu thô dùng cho quá trình thiêu kết) dùng cho quá trình thiêu kết. Sau đó, lớp đã được thiêu kết (bánh thiêu kết) được tạo ra trên khay được sàng lọc sau khi nghiền và bộ làm mát thiêu kết, và được thu thập bằng cách phân tách quặng thành phẩm được thiêu kết dưới dạng cục không nhỏ hơn 5mm và trả lại quặng nhỏ hơn so với 5mm.

Sáng chế này đề cập đến phương pháp sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết (các giả hạt) như xử lý sơ bộ nguyên liệu thô dùng cho quá trình thiêu kết được sử dụng trong quá trình sản xuất quặng thiêu kết đã đề cập ở trên. Fig.1 là sơ đồ minh họa quá trình sản xuất (tạo hạt) nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết 2 bằng cách sử dụng máy trộn kiểu trống 1.

Nghĩa là, đặc trưng của sáng chế này là khi tạo hạt nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết bằng máy tạo hạt ví dụ như máy trộn kiểu trống

1, máy tạo hạt đối với nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết bằng cách sử dụng chuyển động lăn, ví dụ, hơi nước được thổi (được phun) vào trong máy trộn kiểu trống 1, sao cho nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết 2 có nhiệt độ ít nhất là cao hơn 10°C so với nhiệt độ ban đầu của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết khi được nạp vào trong máy trộn kiểu trống 1 (ví dụ, nhiệt độ tại bên nạp của máy trộn kiểu trống là nhiệt độ xung quanh tới khoảng 35°C) bằng cách làm nóng, và tốt hơn là nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết được làm nóng và làm ẩm cho quá trình tạo hạt sao cho nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết là khoảng 45°C đến 70°C .

Để làm tăng nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết cao hơn so với nhiệt độ của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết tại bên nạp của máy trộn kiểu trống không nhỏ hơn 10°C , điều được mong muốn là để thổi hơi nước với lượng là không nhỏ hơn 3 kg/t-s , tốt hơn là không nhỏ hơn 4 kg/t-s lên đến khoảng 25 kg/t-s từ vị trí được mô tả sau. Lượng thổi là hiệu quả để cải thiện tỷ lệ sản xuất quặng được thiêu kết bằng cách đảm bảo hàm lượng nước mong muốn khi nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết và đảm bảo độ thấm thấu khí phù hợp của lớp nguyên liệu thô được nạp.

Nói chung, nhiệt ngưng tụ của nước tại 100°C không nhỏ hơn 2200 kJ/kg , và lượng nhiệt khi hơi nước biến đổi trở lại thành dạng nước lỏng là rất rộng ngay cả khi được so sánh với nhiệt cụ thể của nước, hoặc $4,2\text{ kJ/kg}$. Fig.2 là đồ thị thể hiện sự thay đổi nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết sau khi quá trình tạo hạt khi thời gian thổi hơi nước được thay đổi. Như được quan sát từ Fig.2, khi nhiệt ngưng tụ của hơi nước được sử dụng, nhiệt độ của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết có thể được tăng lên dễ dàng tới khoảng 45°C hoặc cao hơn, tốt hơn là tới khoảng 70°C , cao hơn so với nhiệt độ của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình

thiêu kết chỉ trước khi được nạp vào trong máy trộn kiểu trống không nhỏ hơn 10°C , nhờ quá trình tạo hạt trong khoảng hàng chục giây. Hơn nữa, điều được mong muốn là độ quá nhiệt của hơi nước trong ống hơi nước là thấp hơn bởi vì lượng hơi nước tiêu tan bên ngoài máy trộn kiểu trống không có ngưng tụ được giảm đi và lượng hơi nước được sử dụng có thể được giảm đi. Ở đây, độ quá nhiệt của hơi nước được tính toán bằng cách trừ nhiệt độ hơi bão hòa tại áp suất đó từ hơi nước nhiệt độ.

Theo nghiên cứu của các nhà sáng chế, tuy nhiên, khi nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết (các giả hạt) vượt quá khoảng 60°C , sự bay hơi từ nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết trở nên mạnh hơn, dẫn tới không chỉ giảm hàm lượng nước của các giả hạt sau khi quá trình tạo hạt, mà còn sự hấp thụ nhiệt đáng kể do nhiệt ẩn của sự bay hơi, đặc biệt là tại các nhiệt độ không thấp hơn so với 70°C .

Ví dụ, Fig.3 là đồ thị thể hiện sự thay đổi trong trị số hàm lượng nước của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết tại bên xả của máy trộn kiểu trống đối với nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết. Như được quan sát từ hình vẽ này, khi nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết đạt tới khoảng 60°C đến 70°C , sự ngưng tụ hơi nước do tăng nhiệt độ gây ra tăng hàm lượng nước, nhưng tại cùng thời điểm, khi nhiệt độ đạt tới khoảng trên, hàm lượng nước bắt đầu giảm, gây ra cái gọi là sự bay hơi của nước từ nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết. Nghĩa là, khi mức độ mở của ống hơi là $1/4$, $2/4$, hoặc $3/4$, mức độ mở càng lớn, hàm lượng nước tăng càng nhanh do sự làm nóng. Trong thử nghiệm của các nhà sáng chế như được thể hiện trên Fig.3, nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết phụ thuộc vào mức độ mở của ống, nhưng ngược lại, hàm lượng nước của nguyên liệu giảm xuống khoảng 60 đến 70°C , quanh nhiệt độ này ẩm ướt trở thành khô.

Do đó, theo sáng chế này, khi nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo

hạt dùng cho quá trình thiêu kết (các giả hạt) được xả ra từ máy trộn kiểu trống vượt quá 60 đến 70°C, tốt hơn là thêm nước sản xuất, nước nóng, hoặc nước ngưng tụ của hơi nước, chú ý tới hàm lượng nước mà sẽ ngưng tụ do hơi nước thổi, sao cho hàm lượng nước được điều chỉnh thành cao hơn so với, ví dụ, hàm lượng nước mục tiêu (6,5% theo khối lượng) của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết bằng khoảng 0,5% theo khối lượng tới 3,0% theo khối lượng. Hơn nữa, khi độ quá nhiệt của hơi nước trong ống hơi nước vượt quá 13,5°C, lượng hơi nước bay ra ngoài máy trộn kiểu trống tăng lên mà không bị ngưng tụ, và tại cùng thời điểm, có thể nhận ra rằng hàm lượng nước tăng của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết do nước ngưng tụ có xu hướng được ngăn chặn. Do đó, khi độ quá nhiệt trong ống hơi nước không phải là cao hơn so với 13,5°C, sự ngưng tụ của hơi nước được thúc đẩy trong máy trộn kiểu trống để giảm lượng hơi nước đã sử dụng, và tại cùng thời điểm hàm lượng nước của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết do nước ngưng tụ làm tăng để dễ dàng điều chỉnh hàm lượng nước, là được mong muốn.

Tiếp theo, trong khi thực hiện sáng chế này, cũng cần thiết xem xét hiệu quả của vị trí thổi của hơi nước vào trong máy trộn kiểu trống. Fig.4 thể hiện các hiệu quả khi hơi nước được thổi vào phần nửa đầu của máy trộn kiểu trống và khi hơi nước được thổi vào toàn bộ phần của máy trộn kiểu trống. Như được quan sát từ Fig.4, đường kính trung bình điều hòa của các giả hạt đạt giá trị lớn nhất của nó khi nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết có hàm lượng nước thích hợp là khoảng 7 đến 8% theo khối lượng. Các kết quả thể hiện rằng khi hơi nước được thổi vào trong phần nửa đầu của máy trộn kiểu trống, đường kính trung bình điều hòa của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết (các giả hạt) là lớn hơn và hiệu quả của quá trình tạo hạt là rất cao. Phần nửa đầu là phần từ điểm nạp của nguyên liệu thô đến gần giữa theo hướng chiều dài của máy tạo hạt. Đường kính trung bình điều hòa (D_h)

được sử dụng ở đây là đường kính hạt được xác định bởi " $D_h = 1/\Sigma (V_i/d_i)$ ", trong đó V_i là tỷ lệ tồn tại của các hạt trong khoảng kích cỡ hạt thứ i và d_i là đường kính hạt tiêu biểu của khoảng kích cỡ hạt thứ i , và là chỉ số được sử dụng để đánh giá độ thấm thấu khí của lớp bột. Trị số của đường kính trung bình điều hòa (D_h) càng lớn, quá trình tạo hạt càng diễn ra tốt hơn và độ thấm thấu khí càng tốt hơn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Bảng 1 thể hiện ví dụ so sánh ví dụ tuân theo phương pháp sáng chế này với ví dụ so sánh theo phương pháp thông thường. Trong các ví dụ này, chỉ số độ thấm thấu khí, tỷ lệ sản xuất, và các chỉ số thương tự được so sánh dựa trên ví dụ so sánh 1 trong đó hơi nước không phải là được thổi vào trong máy trộn kiểu trống (trong ví dụ so sánh 1, nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết là $42,5^{\circ}\text{C}$ do nhiệt được sinh ra khi CaO được thêm làm chất liên kết ($\leq 2\%$ theo khối lượng) phản ứng với nước để tạo ra CaOH_2 ($+7,5^{\circ}\text{C}$ nhiệt độ tăng: là phổ biến trong tất cả các trường hợp) trong khi nhiệt độ của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết trước khi được nạp vào trong máy trộn kiểu trống là 35°C). Trong ví dụ so sánh 2, lượng hơi nước rất nhỏ được thêm vào ($1,9 \text{ kg/t-s}$) gây ra nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết tăng lên chỉ $4,8^{\circ}\text{C}$, điều này làm tăng nhiệt độ lên nhỏ hơn so với 10°C , và không có hiệu quả đáng kể lên tỷ lệ sản xuất hoặc các tỷ lệ tương tự. Mặt khác, trong ví dụ 1, nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết làm tăng, lớn hơn so với 10°C , đạt tới $56,0^{\circ}\text{C}$, thể hiện hiệu quả rõ rệt về chỉ số độ thấm thấu khí và tỷ lệ sản xuất, và hiệu quả to lớn cũng được quan sát thấy trong ví dụ 2 trong đó nhiệt độ làm tăng khoảng 35°C . Ví dụ 3 là ví dụ trong đó hơi nước được thổi vào trong phần nửa đầu của máy trộn kiểu trống ($0,5$ từ vị trí nạp của máy tạo hạt khi tổng chiều dài của máy tạo hạt là 1), và như được thể hiện trên Fig.4, đường kính trung bình điều hòa của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết (các

giả hạt) tăng, dẫn đến kết quả là những cải thiện đáng kể về chỉ số độ thấm thấu khí và tỷ lệ sản xuất. Trong trường hợp bất kỳ, nó được cho là hiệu quả khi lượng thổi của hơi nước không nhỏ hơn 3 kg/t-s, tốt hơn là không nhỏ hơn 4 kg/t-s để làm tăng nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết tại bên xả của máy trộn kiểu trống cao hơn so với nhiệt độ tại bên nạp không nhỏ hơn 10°C.

Bảng 1

		Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3
Nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết tại bên xả của máy trộn kiểu trống	°C	42,5	47,3	56,0	70,2	69,7
Vị trí thổi của hơi nước	-	-	Toàn bộ	Toàn bộ	Toàn bộ	Phần nửa đầu
Lượng thổi hơi nước	kg/t-s	0	1,9	4,4	19,9	20,1
Đường kính trung bình phù hợp của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết (các giả hạt)	mm	0,95	0,96	0,94	0,95	1,05
Chỉ số thẩm thấu khí (J,P,U)	-	17,0	17,2	18,5	19,7	20,7
Sản lượng	%	82,3	81,6	80,9	80,0	80,2
Độ bền	%	73,5	73,4	73,4	73,3	73,4
Tỷ lệ sản xuất	t/giờ/ m ²	1,29	1,30	1,34	1,39	1,41
Hiệu quả làm tăng tỷ lệ sản xuất	%	-	0,83	3,80	7,12	8,79

※ Nhiệt độ của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết tại bên nạp của máy trộn kiểu trống: 35°C

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Phương pháp theo sáng chế này đã được giải thích lấy ví dụ từ việc làm nóng nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết bằng hơi nước,

nhưng các loại khác nhau của hơi nước có thể được sử dụng.

Danh sách số ký hiệu tham khảo

1 máy trộn kiểu trống

2 nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết,

trong đó khi nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết được tạo ra bởi bột quặng sắt hỗn hợp, nguyên liệu cacbon, và nguyên liệu phụ được tạo hạt trong máy tạo hạt, hơi nước được thổi vào trong máy tạo hạt nhờ đó làm tăng nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết tới cao hơn so với nhiệt độ của nguyên liệu thô hỗn hợp dùng cho quá trình thiêu kết trước khi được nạp vào trong máy tạo hạt không nhỏ hơn 10°C,

trong đó khi nhiệt độ của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết được xả ra từ máy tạo hạt vượt quá 60°C, hàm lượng nước từ nước sản xuất, nước nóng, hoặc nước ngưng tụ được cung cấp để bổ sung hàm lượng nước tương đương với không nhỏ hơn 0,5% nhưng không lớn hơn 3,0% theo khối lượng của hàm lượng nước của nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết sau khi quá trình tạo hạt, bên cạnh hàm lượng nước được cung cấp bằng cách thổi hơi nước.

2. Phương pháp sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết theo điểm 1,

trong đó trong đó hơi nước được thổi vào máy tạo hạt thông qua ống hơi nước, ống hơi nước có độ quá nhiệt của hơi nước không lớn hơn 13,5°C trong ống hơi nước.

3. Phương pháp sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó hơi nước được thổi vào trong phần nửa đầu của máy tạo hạt mà là phần từ vị trí nạp nguyên liệu tới gần vị trí giữa theo hướng chiều dài của nó.

4. Phương pháp sản xuất nguyên liệu thô đã được tạo hạt dùng cho quá trình thiêu kết theo điểm bất kỳ trong các điểm từ 1 đến 3,

trong đó lượng thổi của hơi nước vào trong máy tạo hạt không nhỏ hơn 3,0 kg/t-s.

Fig.1(a)

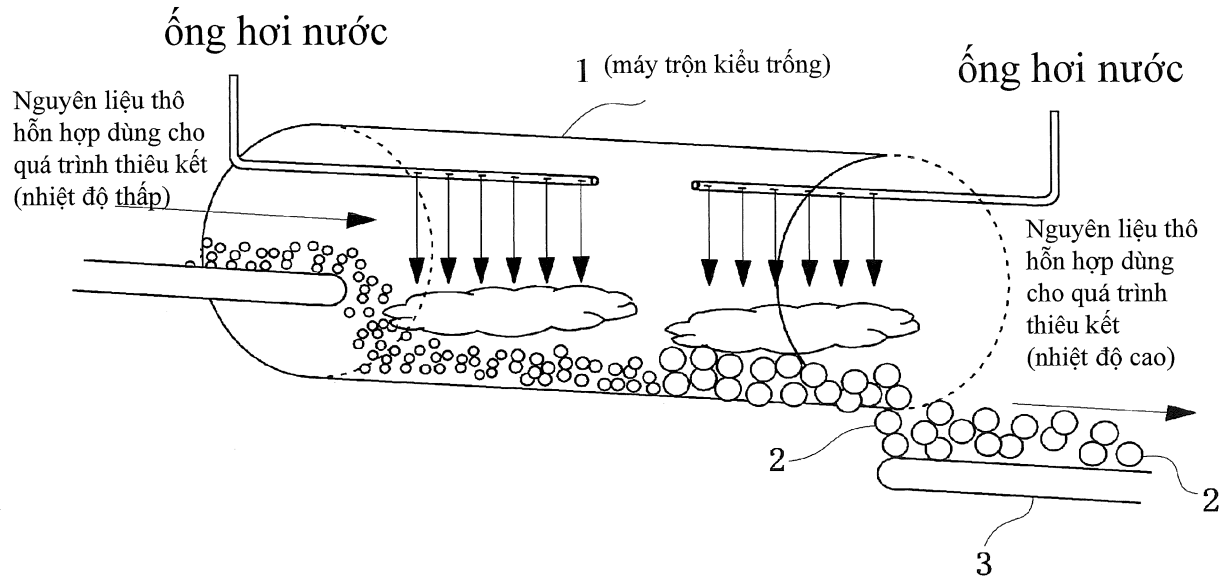


Fig.1(b)

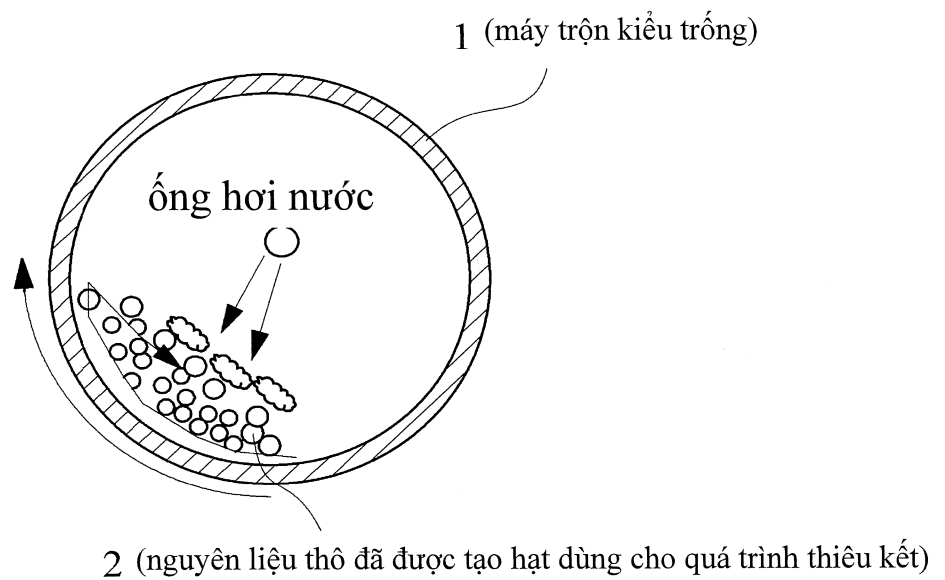


Fig.2

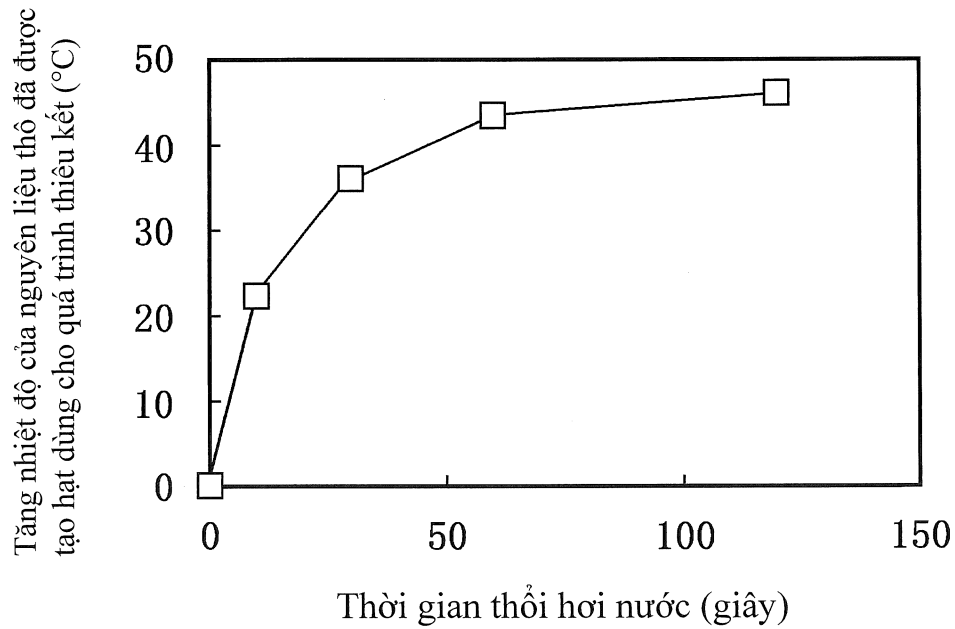


Fig.3

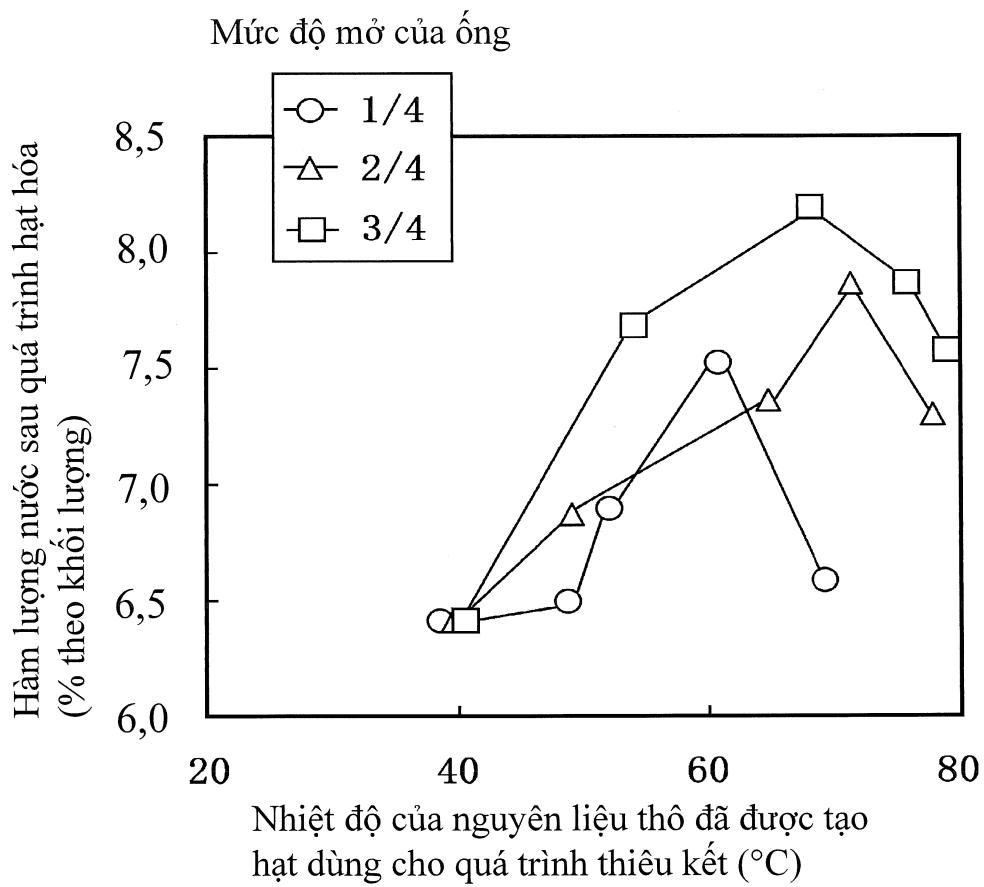


Fig.4

