



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

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

(11)



1-0038278

(51)^{2020.01} C22B 1/20; C22B 1/16; C22B 1/26;
C22B 1/245; C21C 1/02

(13) B

(21) 1-2020-02300

(22) 17/10/2018

(86) PCT/JP2018/038576 17/10/2018

(87) WO 2019/082749 02/05/2019

(30) 2017-206136 25/10/2017 JP

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/09/2020 390

(73) JFE Steel Corporation (JP)

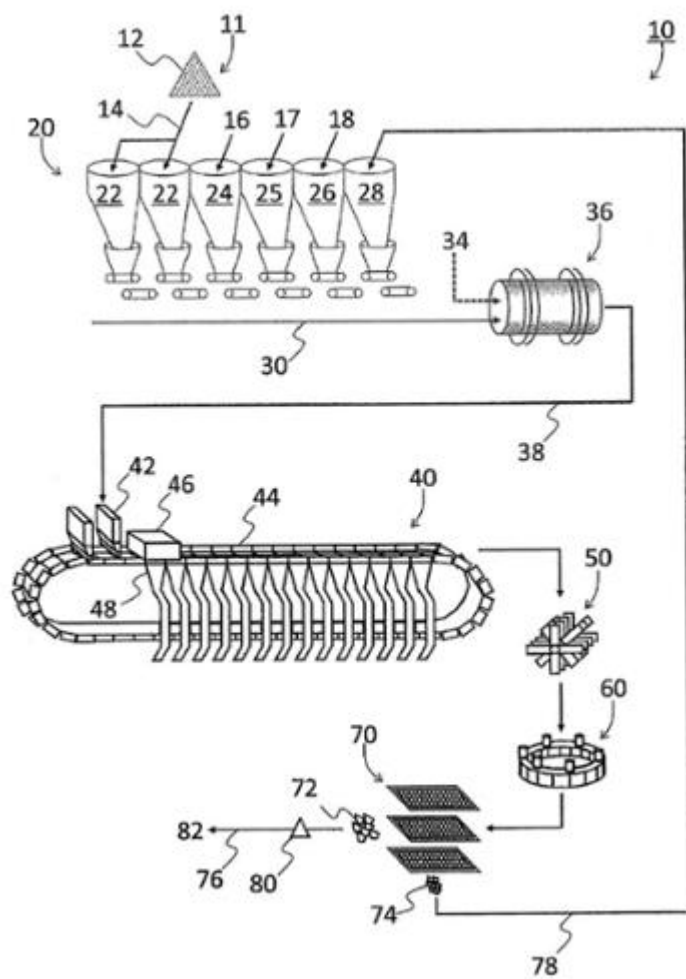
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) IWAMI Yuji (JP); NONAKA Shunsuke (JP); HAYASAKA Yasukazu (JP);
TAKEUCHI Naoyuki (JP).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT QUẶNG THIÊU KẾT

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất quặng thiêu kết mà có thể ngăn các sự cố về trang thiết bị khỏi xảy ra, ngay cả khi có sự thay đổi về nhiệt độ phản ứng thiêu kết, bằng cách phát hiện ngay lập tức sự thay đổi này. Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết, mà trong đó nguyên liệu thô thiêu kết chứa nguyên liệu thô chứa sắt, nguyên liệu thô chứa CaO, và chất kết dính được trộn với nước và được tạo viên, và nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên được thiêu kết trong máy thiêu kết để sản xuất ra quặng thiêu kết, phương pháp bao gồm quá trình đo để đo liên tục các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết, và quá trình điều chỉnh tốc độ máng để điều chỉnh tốc độ máng theo các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết được đo trong quá trình đo.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất quặng thiêu kết, và cụ thể, đề cập đến phương pháp sản xuất quặng thiêu kết bao gồm việc đo các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết và điều chỉnh tốc độ máng theo các nồng độ thành phần đã đo được.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương pháp luyện sắt lò cao, các nguyên liệu thô chứa sắt như quặng thiêu kết, quặng sắt dạng cục, và viên chủ yếu được sử dụng làm các nguồn sắt cho các nguyên liệu cấp vào lò cao. Ở đây, quặng thiêu kết là loại quặng kết tụ được sản xuất theo cách mà nguyên liệu thô thiêu kết, mà được chuẩn bị bằng cách thu quặng sắt có kích cỡ hạt là 10 mm hoặc nhỏ hơn, các nguồn sắt pha tạp, như các loại bụi khác nhau được sinh ra trong nhà máy thép, các nguyên liệu thô như CaO, như đá vôi, vôi tôi, và xỉ luyện thép, và các chất kết dính, như bụi than cốc và than antraxit, và bằng cách bổ sung, như nguyên liệu trộn lẫn tùy chọn, các nguyên liệu thô chứa MgO, như xỉ tinh luyện nikel, dolomit, và serpentinit, và các nguyên liệu thô chứa SiO₂, như xỉ tinh luyện niken và đá silic dioxit (cát silic dioxit), được khuấy, được trộn và được tạo viên trong máy trộn kiểu trống với nước bổ sung, và sau đó được thiêu.

Trong những năm gần đây, nồng độ của sắt trong quặng sắt được chứa trong nguyên liệu thô thiêu kết, mà là nguyên liệu thô dùng cho quặng thiêu kết, đang bị giảm xuống, và, ngược lại, các nồng độ của các thành phần phế liệu, như SiO₂ và Al₂O₃, đang tăng lên. Ngoài ra, các nồng độ thành phần trong quặng sắt sản xuất đã thay đổi đến mức mà, ngay cả trong trường hợp cùng loại quặng sắt, các nồng độ thành phần có thể thay đổi từ lô hàng này sang lô hàng khác khi quặng sắt được nhập kho.

Có sự thay đổi lớn về số lượng các loại bụi được sinh ra trong nhà máy thép và về nồng độ cacbon ở trong bụi. Trong trường hợp mà có sự thay đổi lớn về lượng carbon được chứa trong nguyên liệu thô thiêu kết, có sự thay đổi về nhiệt độ phản ứng

thieu kết.

Vì sự thay đổi về nhiệt độ phản ứng thieu kết gây ra sự thay đổi về chất lượng của quặng thieu kết thành phẩm (sau đây, còn được gọi là "quặng thieu kết"), mà được tạo ra bằng cách thực hiện việc thieu kết, sự thay đổi về nhiệt độ phản ứng thieu kết có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng của quặng thieu kết. Ví dụ, trong trường hợp mà lượng nhiệt vượt quá mức, vì có sự gia tăng về nhiệt độ phản ứng thieu kết, nên có sự suy giảm về chất lượng của quặng thieu kết, ví dụ, do cấu trúc thủy tinh có cường độ thấp được tạo ra trong quặng thieu kết hoặc do sự suy giảm khả năng khử do sự gia tăng về lượng cấu trúc manhetit. Mặt khác, trong trường hợp mà lượng nhiệt không đủ, vì có sự suy giảm về nhiệt độ phản ứng thieu kết, có thể có trường hợp mà phản ứng thieu kết không xảy ra, dẫn đến việc không thu được quặng thieu kết. Do đó, việc điều chỉnh nhiệt độ phản ứng thieu kết là không thể thiếu được để đạt được sự ổn định về chất lượng quặng thieu kết.

Tuy nhiên, rất khó xác định nhiệt độ phản ứng thieu kết một cách liên tục. Do đó, nói chung, bằng cách phân tích thành phần của quặng thieu kết, lượng nhiệt được điều chỉnh theo nhiệt độ phản ứng thieu kết mà được ước tính trên cơ sở các kết quả phân tích. Cụ thể là, nồng độ C còn dư và nồng độ FeO ở trong quặng thieu kết được xác định. Trong phản ứng thieu kết, sự phân hủy do nhiệt diễn ra với sự gia tăng về nhiệt độ, trong đó hematit trong quặng thieu kết chuyển hóa thành manhetit. Mặc dù các sự chuyển hóa manhetit trở lại thành hematit đi kèm sự suy giảm về nhiệt độ sau phản ứng, vì manhetit, mà vừa mới được tạo thành bởi sự phân hủy do nhiệt, thường không chuyển hóa trở lại thành hematit, nên lượng lớn manhetit còn dư lại ở trong quặng thieu kết trong trường hợp nhiệt độ phản ứng thieu kết cao. Vì manhetit chứa sắt hóa trị hai, nồng độ FeO trong quặng thieu kết cung cấp chỉ báo về nhiệt độ phản ứng thieu kết. Vì C còn dư ở trong quặng thieu kết cho thấy là C như này đã không được sử dụng làm nguồn nhiệt dùng cho phản ứng thieu kết, nên các tác giả cho rằng lượng nhiệt không đủ ở thời điểm phản ứng thieu kết trong trường hợp mà nồng độ C còn dư ở trong quặng thieu kết cao.

Đến nay, việc xác định các thành phần của quặng thiêu kết và việc điều chỉnh lượng nhiệt của phản ứng thiêu kết đã được triển khai. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ kỹ thuật mà trong đó nồng độ FeO trong quặng thiêu kết được xác định và trong đó lượng chất kết dính và nước dùng để tạo viên và tốc độ xả không khí của nguyên liệu thô thiêu kết được điều chỉnh theo nồng độ FeO của quặng thiêu kết. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 bộc lộ kỹ thuật mà trong đó nồng độ FeO trong quặng thiêu kết được xác định và mà trong đó lượng khí đốt được thổi vào trong máy thiêu kết được điều chỉnh theo nồng độ FeO của quặng thiêu kết.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 3 bộc lộ kỹ thuật mà trong đó các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết được ước tính trên cơ sở các nồng độ thành phần trong lớp bề mặt của lớp tải trọng của nguyên liệu thô thiêu kết, mà vừa mới được nạp lên trên máng, các nồng độ thành phần trong lớp bề mặt được xác định bằng cách sử dụng thiết bị đo thành phần kiểu laze được bố trí ở trên máy thiêu kết, và trong đó thành phần của nguyên liệu thô thiêu kết được điều chỉnh theo các kết quả ước tính.

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Sáng chế Nhật Bản đang được thẩm định số 1464203

PTL 2: Sáng chế Nhật Bản đang được thẩm định số 5544784

PTL 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản đang được thẩm định 60-262926

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong trường hợp các kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, nồng độ FeO trong quặng thiêu kết được xác định, và các lượng chất kết dính và nước dùng để tạo viên, tốc độ xả không khí, và lượng khí đốt thổi vào được điều chỉnh để đạt được nồng độ FeO nhắm đến. Tuy nhiên, vì phải mất nhiều thời gian để phản hồi các kết quả điều chỉnh thành phần của quặng thiêu kết, có thể các sự cố về trang thiết bị như dừng máy làm nguội bất thường và hỏng trang thiết bị được đặt ở

phía dòng ra của máy làm nguội khi có sự gia tăng về nhiệt độ phản ứng thiêu kết.

Trong trường hợp kỹ thuật được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3, mặc dù các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết được ước tính trên cơ sở các nồng độ thành phần trong lớp bề mặt của lớp tải trọng của nguyên liệu thô thiêu kết, có sự thay đổi về các nồng độ thành phần trong lớp bề mặt của lớp tải trọng của nguyên liệu thô thiêu kết do sự phân tầng bị gây ra bởi thiết bị nạp nguyên liệu thô thiêu kết và đường kính hạt của nguyên liệu thô thiêu kết. Do đó, không có mối quan hệ nhất định giữa các nồng độ thành phần trong lớp bề mặt của lớp tải trọng và các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết, điều này gây khó khăn cho việc ước tính thực tế các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết trên cơ sở các nồng độ thành phần trong lớp bề mặt của lớp tải trọng.

Sáng chế đã được hoàn thành khi xét đến các vấn đề của các kỹ thuật thông thường, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất quặng thiêu kết mà có thể ngăn các sự cố về trang thiết bị không xuất hiện ở trang thiết bị dùng để sản xuất quặng thiêu kết, ngay cả khi có sự thay đổi về nhiệt độ phản ứng thiêu kết, bằng cách phát hiện ra sự thay đổi như này.

Giải quyết vấn đề

Các đặc điểm của sáng chế dùng để giải quyết các vấn đề nêu trên là như sau.

(1) Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết, mà trong đó nguyên liệu thô thiêu kết chứa nguyên liệu thô chứa sắt, nguyên liệu thô chứa CaO, và chất kết dính được trộn với nước và được tạo viên, và nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên được thiêu kết trong máy thiêu kết để sản xuất ra quặng thiêu kết, phương pháp bao gồm quá trình đo để đo liên tục các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết, và quá trình điều chỉnh tốc độ máng để điều chỉnh tốc độ máng theo các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết đã đo được trong quá trình đo.

(2) Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo mục (1), mà trong đó nguyên liệu thô thiêu kết còn chứa ít nhất một hoặc nhiều trong số nguyên liệu thô chứa MgO và chứa nguyên liệu thô chứa SiO₂.

(3) Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo mục (1) hoặc (2), mà trong đó nồng độ thành phần của ít nhất một hoặc nhiều trong số FeO và C được đo liên tục trong quá trình đo.

(4) Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), phương pháp còn bao gồm quá trình điều chỉnh lượng trộn lẫn để điều chỉnh lượng chất kết dính, của nguyên liệu thô thiêu kết, theo các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết.

(5) Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), mà trong đó ít nhất một trong số nhiên liệu khí và oxy được thổi vào trong máy thiêu kết để thiêu kết nguyên liệu thô thiêu kết, phương pháp còn bao gồm quá trình điều chỉnh lượng khí thổi vào để điều chỉnh lượng của ít nhất một trong số nhiên liệu khí và oxy được thổi vào theo các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Bằng cách triển khai phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo sáng chế, các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết được đo liên tục, và tốc độ máng của máy thiêu kết được điều chỉnh. Với phương pháp này, vì có thể ngăn sự gia tăng nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội, có thể ngăn các sự cố về trang thiết bị như hỏng trang thiết bị của máy thiêu kết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ minh họa ví dụ về thiết bị sản xuất quặng thiêu kết 10 mà triển khai phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo phương án sáng chế.

Fig.2 bao gồm các đồ thị minh họa các sự thay đổi của nồng độ FeO trong quặng thiêu kết, tốc độ máng, tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc, và nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội theo thời gian trong trường hợp ví dụ sáng chế.

Fig.3 bao gồm các đồ thị minh họa các sự thay đổi về nồng độ FeO trong quặng thiêu kết, tốc độ máng, tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc, và nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội theo thời gian trong trường hợp ví dụ so sánh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả theo các phương án của sáng chế. Fig.1 là sơ đồ dạng giản đồ minh họa ví dụ về thiết bị sản xuất quặng thiêu kết 10 mà triển khai phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo phương án sáng chế. Nguyên liệu thô chứa sắt 12 mà được lưu trữ ở bãi chứa 11 được vận chuyển đến thùng trộn 22 thông qua băng tải vận chuyển 14. Nguyên liệu thô chứa sắt 12 chứa các dải quặng sắt khác nhau và bụi được sinh ra ở trong nhà máy thép.

Đoạn cấp nguyên liệu thô 20 có nhiều thùng trộn 22, 24, 25, 26, và 28. Thùng trộn 22 chứa nguyên liệu thô chứa sắt 12. Thùng trộn 24 chứa nguyên liệu thô chứa CaO 16 bao gồm đá vôi, vôi sống, và v.v. Thùng trộn 25 chứa nguyên liệu thô chứa MgO 17 bao gồm dolomit, xỉ tinh luyện niken, và v.v. Thùng trộn 26 chứa chất kết dính 18 bao gồm bụi than cốc, mà được chuẩn bị bằng cách thực hiện việc nghiền trong máy nghiền trục sao cho đường kính hạt là 1 mm hoặc nhỏ hơn, và than antraxit. Thùng trộn 28 chứa bột mịn thu hồi 74 có đường kính hạt là 5 mm hoặc nhỏ hơn, đây là phần quặng thiêu kết đi qua các sàng dùng cho quặng thiêu kết (bột dưới các sàng dùng cho quặng thiêu kết). Các lượng được xác định trước của các nguyên liệu thô được xả ra từ mỗi thùng trộn 22, 24, 25, 26, và 28 của đoạn cấp nguyên liệu thô 20 để được bổ sung vào, và hỗn hợp các nguyên liệu thô đã xả ra được tạo thành nguyên liệu thô thiêu kết ở trên băng tải vận chuyển 30. Nguyên liệu thô thiêu kết được vận chuyển đến máy trộn kiểu trống 36 thông qua băng tải vận chuyển 30. Nguyên liệu thô chứa SiO₂ có thể được trộn lẫn trong nguyên liệu thô thiêu kết. Trong trường hợp này, lượng nguyên liệu thô chứa SiO₂ có thể được trộn lẫn vào nguyên liệu thô chứa sắt 12 được lưu trữ ở bãi chứa 11, hoặc thùng trộn khác chứa nguyên liệu thô chứa SiO₂ có thể được lắp đặt và lượng nguyên liệu thô chứa SiO₂ được xác định trước có thể được xả ra từ thùng trộn để được trộn lẫn vào đó.

Nguyên liệu thô thiêu kết, mà được vận chuyển đến máy trộn kiểu trống 36, được nạp vào trong máy trộn kiểu trống 36 với lượng nước 34 thích hợp được bổ sung vào và được tạo viên để tạo ra các giả hạt có đường kính hạt trung bình là, ví dụ, từ 3,0

mm đến 6,0 mm. Nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên được vận chuyển đến thiết bị nạp nguyên liệu thô thiêu kết 42 của máy thiêu kết 40 thông qua băng tải vận chuyển 38. Máy trộn kiểu trống 36 là ví dụ về thiết bị tạo viên mà được sử dụng để tạo viên nguyên liệu thô thiêu kết, có thể sử dụng nhiều máy trộn kiểu trống 36, và có thể sử dụng máy vên viên làm thiết bị tạo viên thay cho máy trộn kiểu trống 36. Có thể sử dụng cả máy trộn kiểu trống 36 và máy vên viên, và có thể đặt thiết bị khuấy tốc độ cao ở phía dòng vào của máy trộn kiểu trống 36 để khuấy nguyên liệu thô thiêu kết trước khi nguyên liệu thô thiêu kết được nạp vào trong máy trộn kiểu trống 36. Theo phương án sáng chế, thuật ngữ "đường kính hạt trung bình" biểu thị đường kính hạt trung bình cộng số học được định nghĩa bởi công thức $\Sigma (Vi \times di)$, trong đó Vi biểu thị hàm lượng tương đối của các hạt có đường kính hạt trong phạm vi thứ i được định ra theo đường kính hạt và di biểu thị đường kính hạt điển hình của phạm vi thứ i. Trong máy thiêu kết 40, nguyên liệu thô thiêu kết, mà vừa mới được tạo viên trong máy trộn kiểu trống 36, được thiêu kết. Máy thiêu kết 40, ví dụ, là máy thiêu kết Dwight-Lloyd kiểu hút về phía sau. Máy thiêu kết 40 có thiết bị nạp nguyên liệu thô thiêu kết 42, máng di động liên tục 44 chạy tuần hoàn và di chuyển, lò thiêu 46, và các hộp gió 48. Nguyên liệu thô thiêu kết, mà vừa mới được tạo viên, được nạp vào trong máng 44 thông qua thiết bị nạp nguyên liệu thô thiêu kết 42 để tạo thành lớp tải trọng của nguyên liệu thô thiêu kết. Lớp tải trọng được thiêu bằng cách sử dụng lò thiêu 46, và không khí ở trong lớp tải trọng được hút xuống dưới thông qua các hộp gió 48 sao cho vùng nung chảy-thiêu trong lớp tải trọng di chuyển về phía trước phần dưới của lớp tải trọng. Nhờ vậy, lớp tải trọng được thiêu kết để tạo thành vật liệu thiêu kết. Khi không khí trong lớp tải trọng được hút xuống dưới thông qua các hộp gió 48, ít nhất một trong số nhiên liệu khí và oxy có thể được thổi xuống từ phía trên lớp tải trọng. Nhiên liệu khí là khí cháy được được chọn trong số các loại khí như khí lò cao, khí lò cốc, khí lò chuyển, khí đốt, khí tự nhiên, khí metan, khí etan, khí propan, và khí đá phiến, và hỗn hợp của chúng.

Vật liệu thiêu kết được nghiền bằng cách sử dụng máy nghiền 50 để tạo ra quặng thiêu kết. Quặng thiêu kết, mà vừa mới được nghiền bằng cách sử dụng máy nghiền 50, được làm nguội bằng cách sử dụng máy làm nguội 60. Quặng thiêu kết, mà

vừa mới được làm nguội bằng cách sử dụng máy làm nguội 60, được đưa vào sàng lọc bằng cách sử dụng thiết bị sàng 70 có nhiều sàng để phân tách quặng thiêu kết thành quặng thiêu kết thành phẩm 72 có đường kính hạt lớn hơn 5 mm và bột mịn thu hồi 74 có đường kính hạt là 5 mm hoặc nhỏ hơn.

Quặng thiêu kết thành phẩm 72 được vận chuyển đến lò cao 82 thông qua băng tải vận chuyển 76. Ở băng tải vận chuyển 76, mà quặng thiêu kết thành phẩm 72 được vận chuyển thông qua đó, có lắp đặt máy phân tích hồng ngoại 80. Bằng cách sử dụng máy phân tích hồng ngoại 80, quá trình đo được thực hiện. Trong quá trình đo, nồng độ thành phần của ít nhất một hoặc nhiều trong số FeO và C trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 được đo liên tục bằng cách sử dụng máy phân tích hồng ngoại 80.

Máy phân tích hồng ngoại 80 phát xạ ánh sáng hồng ngoại có bước sóng từ 0,5 μm đến 50,0 μm và nhận ánh sáng phản xạ từ quặng thiêu kết thành phẩm 72. Vì sự dao động phân tử của FeO được chứa trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 hấp thụ các thành phần bước sóng cụ thể của ánh sáng hồng ngoại được phát xạ, FeO truyền các thành phần bước sóng cụ thể vào ánh sáng hồng ngoại được phản xạ. Ngoài ra, cấu trúc tinh thể của phân tử đơn nguyên tử, như C, bắt đầu dao động tại thời điểm phát xạ ánh sáng hồng ngoại và bằng cách đó truyền các thành phần bước sóng cụ thể vào ánh sáng hồng ngoại được phản xạ. Do đó, có thể xác định các nồng độ thành phần của FeO và C trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 bằng cách phân tích ánh sáng hồng ngoại được phát xạ và ánh sáng hồng ngoại được phản xạ.

Máy phân tích hồng ngoại 80 phát xạ ánh sáng hồng ngoại có 20 bước sóng hoặc nhiều hơn và nhận ánh sáng phản xạ được phản xạ từ quặng thiêu kết thành phẩm 72 ở tần suất, ví dụ, là 128 lần trên một phút. Vì có thể phát xạ và nhận ánh sáng hồng ngoại trong thời gian ngắn như này bằng cách sử dụng máy phân tích hồng ngoại 80, nên có thể đo liên tục các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết thành phẩm 72, mà được vận chuyển trên băng tải vận chuyển 76, trên dây chuyền sản xuất bằng cách sử dụng máy phân tích hồng ngoại 80. Máy phân tích hồng ngoại 80 là ví dụ về thiết bị phân tích mà được sử dụng để đo các nồng độ thành phần trong nguyên liệu thô thiêu

kết, có thể sử dụng máy phân tích laze mà phát xạ các chùm laze lên trên đối tượng cần được đo, máy phân tích neutron mà phát xạ các neutron lên trên đối tượng cần được đo, hoặc máy phân tích vi sóng mà phát xạ các vi sóng lên trên đối tượng cần được đo thay cho máy phân tích hồng ngoại 80.

Quặng thiêu kết thành phẩm 72 có đường kính hạt lớn hơn 5 mm được vận chuyển đến lò cao 82 thông qua băng tải vận chuyển 76 và được nạp vào trong lò cao dưới dạng nguyên liệu cấp cho lò cao. Mặt khác, bột mịn thu hồi 74 có đường kính hạt là 5 mm hoặc nhỏ hơn được vận chuyển đến thùng trộn 28 trong đoạn cấp nguyên liệu thô 20 thông qua băng tải vận chuyển 78.

Vì quặng thiêu kết thành phẩm 72 là quặng thiêu kết mà vừa mới được đưa vào nghiền bằng cách sử dụng máy nghiền 50 sau đó làm nguội và sàng lọc, nên quặng thiêu kết thành phẩm 72, quặng thiêu kết mà vừa mới được nghiền bằng cách sử dụng máy nghiền 50 và bột mịn thu hồi 74 có các nồng độ thành phần giống nhau. Do đó, máy phân tích hồng ngoại 80 có thể được lắp đặt ở giữa máy làm nguội 60 và thiết bị sàng 70 hoặc trên băng tải vận chuyển 78. Trong trường hợp mà máy phân tích hồng ngoại 80 được lắp đặt ở giữa máy làm nguội 60 và thiết bị sàng 70, các nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết, mà vừa mới được làm nguội, được đo trong quá trình đo. Trong trường hợp mà máy phân tích hồng ngoại 80 được lắp đặt ở băng tải vận chuyển 78, các nồng độ thành phần trong bột mịn thu hồi 74 được đo trong quá trình đo.

Theo phương án sáng chế, thuật ngữ "đường kính hạt quặng thiêu kết thành phẩm 72 hoặc bột mịn thu hồi 74" biểu thị đường kính hạt được xác định bằng cách thực hiện sàng lọc mà sử dụng sàng, và, ví dụ, sự diễn đạt "đường kính hạt lớn hơn 5 mm" biểu thị đường kính hạt của các hạt mà còn lại ở trên sàng có mắt sàng là 5 mm, và sự diễn đạt "đường kính hạt là 5 mm hoặc nhỏ hơn" biểu thị đường kính hạt của các hạt mà đi qua sàng có mắt sàng 5 mm. Trị số thể hiện đường kính hạt của quặng thiêu kết thành phẩm 72 hoặc bột mịn thu hồi 74 rõ ràng chỉ được sử dụng như ví dụ, và đường kính hạt của quặng thiêu kết thành phẩm 72 hoặc bột mịn thu hồi 74 không bị giới hạn ở ví dụ này.

Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo phương án sáng chế bao gồm quá trình điều chỉnh tốc độ máng để điều chỉnh tốc độ máng. Trong quá trình điều chỉnh tốc độ máng, tốc độ máng được điều chỉnh theo, ví dụ, nồng độ FeO trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 mà được đo trong quá trình đo.

Vì trên thực tế là nồng độ FeO trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 cao cho thấy là lượng lớn manhetit còn dư ở trong quặng thiêu kết thành phẩm 72, tốt hơn là có sự gia tăng về nhiệt độ của vật liệu thiêu kết do sự gia tăng về nhiệt độ phản ứng thiêu kết. Do đó, ngay cả khi vật liệu thiêu kết như này được nghiền và được làm nguội bằng cách sử dụng máy làm nguội 60, không thể làm nguội quặng thiêu kết xuống nhiệt độ bằng hoặc thấp hơn giới hạn nhiệt độ trên ở phần xả của máy làm nguội 60, có thể có các sự cố về trang thiết bị như dừng máy làm nguội 60 bất thường và hỏng trang thiết bị được đặt ở phía dòng ra của máy làm nguội 60,

Do đó, bằng cách kiểm tra mối quan hệ giữa nồng độ FeO trong quặng thiêu kết và nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội 60 theo tốc độ máng trước, trị số kiểm soát nồng độ FeO, mà cho thấy là nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội 60 vượt quá giới hạn nhiệt độ trên ở phần xả của máy làm nguội 60, được xác định trước. Trong quá trình điều chỉnh tốc độ máng, trong trường hợp mà nồng độ FeO trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 cao hơn trị số kiểm soát, nghĩa là, trong trường hợp mà được dự đoán là nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội 60, mà được tính bằng cách sử dụng mối quan hệ được mô tả ở trên, sẽ vượt quá giới hạn nhiệt độ trên, tốc độ máng được điều chỉnh thấp xuống. Trong trường hợp mà có sự suy giảm về tốc độ máng, vì có sự gia tăng về thời gian để cho quặng thiêu kết được làm nguội trong máy làm nguội 60, có sự suy giảm nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội 60, mà giúp cho có thể ngăn các sự cố về trang thiết bị như dừng máy làm nguội 60 bất thường và hỏng trang thiết bị được đặt ở phía dòng ra của máy làm nguội 60.

Trong ví dụ được mô tả ở trên, nồng độ FeO trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 được đo liên tục trong quá trình đo, và tốc độ máng được điều chỉnh trong trường

hợp mà nồng độ FeO trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 cao hơn trị số kiểm soát, nghĩa là, trong trường hợp mà được dự đoán là nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội 60, mà được tính bằng cách sử dụng mối quan hệ được mô tả ở trên, sẽ vượt quá giới hạn nhiệt độ trên. Tuy nhiên, trong quá trình đo, nồng độ C trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 có thể được đo thay cho nồng độ FeO. Bằng cách kiểm tra mối quan hệ giữa nồng độ C trong quặng thiêu kết và nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội 60 trước, xác định trước được trị số kiểm soát nồng độ C mà với trị số này thì nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội 60 vượt quá giới hạn nhiệt độ trên ở phần xả của máy làm nguội 60. Do đó, trong trường hợp mà nồng độ C cao hơn trị số kiểm soát, tốc độ máng được điều chỉnh thấp xuống. Trong trường hợp này, sự gia tăng về nồng độ C cho thấy là có sự gia tăng về nồng độ C do C còn dư không bị thiêu bởi vì sự phân bố nhiệt độ không đồng đều theo chiều rộng của máy thiêu kết, nghĩa là, quặng thiêu kết chưa được thiêu được xả ra. Do đó, bằng cách điều chỉnh tốc độ máng thấp xuống để thiêu hoàn toàn C trong máy thiêu kết, có thể ngăn việc dùng máy làm nguội 60 bất thường do C bị thiêu trong máy làm nguội 60 và các sự cố về trang thiết bị, ví dụ, do C bị thiêu trong trang thiết bị được đặt ở phía dòng ra của máy làm nguội 60.

Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo phương án sáng chế có thể còn bao gồm quá trình điều chỉnh lượng trộn lẫn để điều chỉnh lượng chất kết dính, của nguyên liệu thô thiêu kết, theo nồng độ thành phần của ít nhất một hoặc nhiều trong số FeO và C trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 mà được đo trong quá trình đo. Ví dụ, ngay cả trong trường hợp mà nồng độ FeO trong quặng thiêu kết thành phẩm 72 cao hơn trị số kiểm soát, nghĩa là, ngay cả trong trường hợp mà được dự đoán là nhiệt độ phản ứng thiêu kết sẽ cao, bằng cách làm giảm lượng chất kết dính trong quá trình điều chỉnh lượng trộn lẫn, có thể làm giảm nhiệt độ phản ứng thiêu kết. Sau khi nhiệt độ phản ứng thiêu kết vừa mới được giảm, vì có thể trả lại tốc độ máng, mà vừa mới được giảm trong quá trình điều chỉnh tốc độ máng, về trị số ban đầu, nên có thể ngăn sự suy giảm về sản lượng quặng thiêu kết do việc làm giảm tốc độ máng. Bằng cách ngăn sự thay đổi về nhiệt độ phản ứng thiêu kết bằng cách điều chỉnh lượng chất kết dính được bổ

sung vào, có thể ngăn sự thay đổi về nồng độ FeO trong quặng thiêu kết, vì vậy có sự cải thiện về chất lượng của quặng thiêu kết.

Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo phương án sáng chế có thể còn bao gồm quá trình điều chỉnh lượng khí thổi để điều chỉnh lượng của ít nhất một trong số nhiên liệu khí và oxy được thổi vào theo nồng độ của ít nhất một hoặc nhiều trong số FeO và C trong quặng thiêu kết được đo trong quá trình đo. Ví dụ, ngay cả trong trường hợp mà nồng độ FeO trong quặng thiêu kết cao hơn trị số kiểm soát, nghĩa là, ngay cả trong trường hợp mà được dự đoán là nhiệt độ phản ứng thiêu kết sẽ cao, bằng cách làm giảm lượng ít nhất một trong số nhiên liệu khí và oxy được thổi vào trong quá trình điều chỉnh lượng khí thổi, có thể làm giảm thời gian mà nhiệt độ phản ứng thiêu kết được giữ ở mức cao hơn. Sau thời điểm mà nhiệt độ phản ứng thiêu kết được giữ ở mức cao hơn vừa mới được giảm xuống, vì có thể trả lại tốc độ máng, mà vừa mới được giảm trong quá trình điều chỉnh tốc độ máng, về giá trị ban đầu, nên có thể ngăn sự suy giảm về sản lượng quặng thiêu kết do làm giảm tốc độ máng. Bằng cách ngăn sự thay đổi về nhiệt độ phản ứng thiêu kết bằng cách điều chỉnh lượng của ít nhất một trong số nhiên liệu khí và oxy được thổi vào, vì có thể ngăn sự thay đổi về nồng độ FeO trong quặng thiêu kết, nên có sự cải thiện về chất lượng của quặng thiêu kết.

Mặc dù theo ví dụ, mà trong đó các nguyên liệu thô được xả ra từ mỗi thùng trộn 22, 24, 25, 26, và 28 ở đoạn cấp nguyên liệu thô 20 được trộn lẫn, tạo thành nguyên liệu thô thiêu kết ở băng tải vận chuyển 30, và được tạo viên trong máy trộn kiểu trống 36, được mô tả theo phương án sáng chế, phương án sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này. Ví dụ, các hạt được phủ nguyên liệu chứa cacbon, mà được sản xuất bằng cách nạp nguyên liệu thô thiêu kết chứa nguyên liệu thô chứa sắt 12, nguyên liệu thô chứa CaO 16, nguyên liệu thô chứa MgO 17, và bột mịn thu hồi 74 vào máy trộn kiểu trống 36, bằng cách bổ sung nước vào nguyên liệu thô thiêu kết để tạo viên nguyên liệu thô thiêu kết, và bằng cách nạp chất kết dính 18 ở phần sau của thời gian tạo viên để phủ chất kết dính 18 lên các hạt được tạo viên, có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên..

Các hạt được phủ nguyên liệu chứa cacbon, mà được sản xuất bằng cách nạp nguyên liệu thô thiêu kết chứa nguyên liệu thô chứa sắt 12, nguyên liệu thô chứa CaO 16, nguyên liệu thô chứa MgO 17, bột mịn thu hồi 74, và một phần chất kết dính 18 vào máy trộn kiểu trống 36, bằng cách bổ sung nước vào nguyên liệu thô thiêu kết để tạo viên nguyên liệu thô thiêu kết, và bằng cách nạp chất kết dính còn lại 18 ở phần sau của thời gian tạo viên để phủ lớp bề mặt của nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên với chất kết dính 18. Các ví dụ về chất kết dính mà được bổ sung ở phần sau của thời gian tạo viên sau khi nước vừa mới được bổ sung vào nguyên liệu thô thiêu kết bao gồm bụi than cốc và than antraxit, có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên.

Trong trường hợp nhiều máy trộn kiểu trống 36 được sử dụng và lớp bề mặt của các hạt được phủ nguyên liệu chứa cacbon mà được phủ với chất kết dính 18 được sử dụng, các hạt được phủ nguyên liệu chứa cacbon, mà được phủ với chất kết dính 18, có thể được sản xuất bằng cách nạp tất cả hoặc một phần chất kết dính 18 vào trong phần sau của máy trộn kiểu trống cuối cùng 36 và bằng cách nạp nguyên liệu thô thiêu kết vào trong các máy trộn kiểu trống 36 bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả ở trên. Hơn nữa, đối với nước mà được bổ sung vào nguyên liệu thô thiêu kết được sử dụng trong trường hợp nhiều máy trộn kiểu trống 36, tất cả nước có thể được bổ sung trong máy trộn kiểu trống 36 đầu tiên, hoặc một phần nước có thể được bổ sung vào trong máy trộn kiểu trống 36 đầu tiên với nước còn lại được bổ sung vào trong các máy trộn kiểu trống 36 khác.

Mặc dù theo ví dụ được mô tả theo phương án sáng chế, mà trong đó các nguyên liệu thô được xả ra từ mỗi thùng trong số các thùng trộn 22, 24, 25, 26, và 28 trong đoạn cấp nguyên liệu thô 20 được trộn lẫn, được làm thành nguyên liệu thô thiêu kết ở băng tải vận chuyển 30, và được tạo viên trong máy trộn kiểu trống 36, phương án của sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này. Ví dụ, các hạt được tạo viên, mà được sản xuất bằng cách nạp nguyên liệu thô thiêu kết chứa nguyên liệu thô chứa sắt 12, nguyên liệu thô chứa MgO 17, và bột mịn thu hồi 74 vào máy trộn kiểu trống 36, bằng cách bổ sung nước vào nguyên liệu thô thiêu kết để tạo viên nguyên liệu thô thiêu kết,

và bằng cách nạp nguyên liệu thô chứa CaO 16 và chất kết dính 18 ở phần sau của thời gian tạo viên để phủ lớp bề mặt của các hạt được tạo viên với nguyên liệu thô chứa CaO 16 và chất kết dính 18, có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên.

Các hạt được tạo viên, mà được sản xuất bằng cách nạp nguyên liệu thô thiêu kết chứa một phần nguyên liệu thô chứa sắt 12, nguyên liệu thô chứa MgO 17, bột mịn thu hồi 74, và chất kết dính 18 vào máy trộn kiểu trống 36, bằng cách bổ sung nước vào nguyên liệu thô thiêu kết để tạo viên nguyên liệu thô thiêu kết, và bằng cách bổ sung nguyên liệu thô chứa sắt 12 còn lại và nguyên liệu thô chứa CaO 16 ở phần sau của thời gian tạo viên để phủ lớp bề mặt của nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên với nguyên liệu thô chứa sắt 12 và nguyên liệu thô chứa CaO 16, có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên.

Các hạt được tạo viên, mà được sản xuất bằng cách nạp nguyên liệu thô thiêu kết chứa nguyên liệu thô chứa sắt 12, bột mịn thu hồi 74, nguyên liệu thô chứa MgO 17, và một phần nguyên liệu thô chứa CaO 16 vào máy trộn kiểu trống 36, bằng cách bổ sung nước vào nguyên liệu thô thiêu kết để tạo viên nguyên liệu thô thiêu kết, và bằng cách bổ sung nguyên liệu thô chứa CaO còn lại 16 và chất kết dính 18 ở phần sau của thời gian tạo viên để phủ lớp bề mặt của nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên với nguyên liệu thô chứa CaO 16 và chất kết dính 18, có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên.

Các hạt được tạo viên, mà được sản xuất bằng cách nạp nguyên liệu thô thiêu kết chứa nguyên liệu thô chứa sắt 12, bột mịn thu hồi 74, nguyên liệu thô chứa MgO 17, và một phần nguyên liệu thô chứa CaO 16 và một phần chất kết dính 18 vào máy trộn kiểu trống 36, bằng cách bổ sung nước vào nguyên liệu thô thiêu kết để tạo viên nguyên liệu thô thiêu kết, và bằng cách bổ sung nguyên liệu thô chứa CaO còn lại 16 và chất kết dính còn lại 18 ở phần sau của thời gian tạo viên để phủ lớp bề mặt của nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên với nguyên liệu thô chứa CaO 16 và chất kết dính 18, có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên.

Trong trường hợp mà nhiều máy trộn kiểu trống 36 được sử dụng và các hạt được tạo viên mà được phủ với nguyên liệu thô chứa CaO 16 hoặc nguyên liệu thô chứa CaO 16 và chất kết dính 18 được sản xuất, các hạt được tạo viên, mà được phủ với nguyên liệu thô chứa CaO 16 và chất kết dính 18, có thể được sản xuất bằng cách nạp toàn bộ hoặc một phần nguyên liệu thô chứa CaO 16 và chất kết dính 18 vào trong phần sau của máy trộn kiểu trống 36 cuối cùng và bằng cách nạp nguyên liệu thô thiêu kết vào trong nhiều máy trộn kiểu trống 36 bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả ở trên.

Mặc dù theo ví dụ, mà trong đó các nguyên liệu thô được xả ra từ mỗi thùng trộn 22, 24, 25, 26, và 28 ở đoạn cấp nguyên liệu thô 20 được trộn lẫn và được tạo thành nguyên liệu thô thiêu kết ở băng tải vận chuyển 30, được mô tả theo phương án sáng chế, phương án sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này. Ví dụ, các phần của các nguyên liệu thô tương ứng được xả ra từ mỗi thùng trộn 22, 24, 25, 26, và 28 trong đoạn cấp nguyên liệu thô 20 được vận chuyển trực tiếp đến máy trộn kiểu trống 36 thông qua băng tải vận chuyển 30, và các phần còn lại của các nguyên liệu thô tương ứng được vận chuyển đến thiết bị khuấy tốc độ cao thông qua băng tải vận chuyển, mà khác với băng tải vận chuyển 30, để được đưa vào xử lý khuấy. Sau đó, các phần còn lại như này có thể được nạp vào trong băng tải vận chuyển 30 hoặc băng tải vận chuyển 38 sau khi vừa mới được đưa vào tạo viên bằng cách sử dụng máy tạo viên, như máy trộn kiểu trống 36 hoặc máy vê viên, sau đó có thể tùy ý sấy khô bằng cách sử dụng máy sấy nếu cần. Ngoài ra, các phần còn lại như này có thể được nạp trực tiếp vào trong băng tải vận chuyển 30 sau khi vừa mới được đưa vào xử lý khuấy mà không cần được đưa vào tạo viên bằng cách sử dụng máy tạo viên, như máy trộn kiểu trống 36 hoặc máy vê viên. Hơn nữa, quá trình nghiền và/hoặc quá trình sàng có thể được thực hiện trước khi xử lý khuấy được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị khuấy tốc độ cao. Trong trường hợp mà nhiều máy trộn kiểu trống 36 được sử dụng, các phần còn lại như này có thể được nạp vào trong băng tải bất kỳ trong số các băng tải vận chuyển được đặt ở giữa các máy trộn kiểu trống.

Hơn nữa, trong quá trình đo, không chỉ một mà nhiều máy phân tích hồng ngoại

80 có thể được lắp đặt. Nồng độ thành phần của ít nhất một hoặc nhiều trong số FeO và C trong quặng thiêu kết có thể được đo bằng cách sử dụng nhiều máy phân tích hồng ngoại 80.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Trong trường hợp của cả ví dụ sáng chế và ví dụ so sánh, quặng thiêu kết sản xuất bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất quặng thiêu kết 10 được minh họa trong Fig.1. Trong trường hợp ví dụ sáng chế và ví dụ so sánh, quặng thiêu kết sản xuất trong 5 giờ trong khi nồng độ FeO, là nồng độ thành phần trong quặng thiêu kết, được đo liên tục ở tần suất 18 lần trên một giờ bằng cách sử dụng máy phân tích hồng ngoại 80 được lắp đặt ở băng tải vận chuyển 76, và tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc, nghĩa là chất kết dính, được điều chỉnh theo các nồng độ FeO đã đo được sao cho nồng độ FeO trong quặng thiêu kết bằng với trị số kiểm soát FeO. Trong trường hợp cả hai ví dụ sáng chế và ví dụ so sánh, sau một giờ đã trôi qua kể từ khi bắt đầu sản xuất, đồng nguyên liệu thô được thay đổi thành đồng chứa bụi có nồng độ C cao.

Ví dụ của sáng chế là ví dụ bao gồm quá trình điều chỉnh tốc độ máng để điều chỉnh tốc độ máng trong máy thiêu kết, và ví dụ so sánh là ví dụ không bao gồm quá trình điều chỉnh tốc độ máng. Do đó, khi có sự gia tăng về nồng độ FeO trong quặng thiêu kết, trong khi tốc độ máng được giảm xuống và tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc được điều chỉnh trong ví dụ sáng chế, tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc được điều chỉnh mà không phải điều chỉnh tốc độ máng trong ví dụ so sánh.

Fig.2 bao gồm các đồ thị minh họa các sự thay đổi về nồng độ FeO (% theo khối lượng) trong quặng thiêu kết, tốc độ máng (m/phút), tỷ lệ trộn lẫn (% theo khối lượng) của bụi than cốc, và nhiệt độ quặng thiêu kết ($^{\circ}\text{C}$) ở phần xả của máy làm nguội theo thời gian trong trường hợp ví dụ sáng chế. Fig.3 bao gồm các đồ thị minh họa các sự thay đổi của nồng độ FeO (% theo khối lượng) trong quặng thiêu kết, tốc độ máng (m/phút), tỷ lệ trộn lẫn (% theo khối lượng) của bụi than cốc, và nhiệt độ quặng thiêu kết ($^{\circ}\text{C}$) ở phần xả của máy làm nguội theo thời gian trong trường hợp ví dụ so sánh.

Vì quá trình đo để đo liên tục nồng độ FeO trong quặng thiêu kết bằng cách sử

dụng máy phân tích hồng ngoại 80 được bao gồm, nên có thể phát hiện ngay lập tức là nồng độ FeO trong quặng thiêu kết là cao hơn trị số kiểm soát FeO sau khi đồng nguyên liệu thô bị thay đổi. Vì có thể phát hiện, trên cơ sở sự gia tăng về nồng độ FeO, là nhiệt độ của quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội sẽ vượt quá giới hạn nhiệt độ trên do sự gia tăng về nhiệt độ phản ứng thiêu kết, tốc độ máng trong máy thiêu kết được giảm xuống trong quá trình điều chỉnh tốc độ máng và tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc được điều chỉnh trong ví dụ sáng chế. Kết quả là, vì có thể ngăn sự gia tăng trong nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội, nên có thể thực hiện quá trình hoạt động mà không phải giới hạn nhiệt độ trên ở phần xả của máy làm nguội đang bị vượt quá. Sau khi nồng độ FeO đã được trở về trị số kiểm soát bằng cách điều chỉnh tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc, tốc độ máng được trở về giá trị ban đầu. Như vậy, cũng có thể ngăn sự suy giảm về sản lượng quặng thiêu kết.

Như được mô tả ở trên, trong trường hợp phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo phương án sáng chế, nồng độ FeO trong quặng thiêu kết được đo liên tục, và tốc độ máng trong máy thiêu kết được điều chỉnh khi sự gia tăng về nồng độ FeO trong quặng thiêu kết được phát hiện. Như vậy, rõ ràng là, vì có thể ngăn sự gia tăng trong nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội, nên có thể làm giảm tải trọng trên máy làm nguội và trang thiết bị được đặt ở phía dòng ra của máy làm nguội, mà giúp cho có thể tránh các sự cố về trang thiết bị như hỏng trang thiết bị.

Ngoài ra trong trường hợp ví dụ so sánh, vì có thể phát hiện, trên cơ sở của sự gia tăng về nồng độ FeO trong quặng thiêu kết, là nhiệt độ của quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội sẽ vượt quá giới hạn nhiệt độ trên, tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc được điều chỉnh. Tuy nhiên, chỉ sau khi thời gian trôi qua được khoảng 30 phút, mà là khoảng thời gian từ khi tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc được điều chỉnh cho đến khi nguyên liệu thô sẵn sàng được nạp vào trong máy thiêu kết được thay thế bởi nguyên liệu thô đã được điều chỉnh, có sự suy giảm trong nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội. Trong thời gian đã trôi qua này, có sự gia tăng trong nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội đến mức vượt quá giới hạn nhiệt độ trên ở phần xả của máy làm nguội, mà đã dẫn đến dừng máy làm nguội bất thường.

Sau khi dừng máy làm nguội và máng, vì có sự suy giảm về nhiệt độ của máy thiêu kết, nên việc sản xuất quặng thiêu kết đã được bắt đầu lại với tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc trong nguyên liệu thô thiêu kết được tăng lên và với tốc độ máng đang được giảm xuống.

Trong trường hợp cả ví dụ sáng chế và ví dụ so sánh, khi sự gia tăng về nồng độ FeO trong quặng thiêu kết được phát hiện và bằng cách đó có thể phát hiện nhiệt độ của quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội sẽ vượt quá giới hạn nhiệt độ trên, nguyên liệu thô thiêu kết được lấy từ đồng nguyên liệu thô chứa bụi có nồng độ C cao mà làm cho nhiệt độ phản ứng thiêu kết tăng lên, đã được nạp sẵn lên trên máng trong máy thiêu kết. Trong trường hợp ví dụ so sánh, mặc dù tỷ lệ trộn lẫn của bụi than cốc được điều chỉnh, sự điều chỉnh tỷ lệ trộn lẫn như này được phản ánh trong nguyên liệu thô thiêu kết mà đã được chuẩn bị bằng cách sử dụng các nguyên liệu thô được xả ra từ đoạn cấp nguyên liệu thô được bổ sung sau khi sự điều chỉnh này đã được thực hiện và không ở trong nguyên liệu thô thiêu kết mà đã được nạp sẵn trên máng. Do đó, trong trường hợp ví dụ so sánh, vì có sự gia tăng về nhiệt độ quặng thiêu kết do sự gia tăng về nhiệt độ phản ứng thiêu kết, nhiệt độ quặng thiêu kết đã vượt quá giới hạn nhiệt độ trên ở phần xả của máy làm nguội. Kết quả là, sự cố về trang thiết bị, nghĩa là, dừng máy làm nguội bất thường đã xảy ra.

Trong trường hợp ví dụ sáng chế, khi sự gia tăng về nồng độ FeO trong quặng thiêu kết được phát hiện và bằng cách đó có thể phát hiện nhiệt độ của quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội sẽ vượt quá giới hạn nhiệt độ trên, tốc độ máng được giảm xuống trong quá trình điều chỉnh tốc độ máng. Nhờ đó, vì có thể làm tăng thời gian mà trong đó nguyên liệu thô thiêu kết đã được nạp sẵn lên trên máng được làm nguội trong máy làm nguội, có thể ngăn sự gia tăng trong nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội, ngay cả khi có sự gia tăng về nhiệt độ phản ứng thiêu kết của nguyên liệu thô thiêu kết này, mà giúp cho có thể ngăn các vấn đề như dừng máy làm nguội bất thường và hỏng trang thiết bị. Mặc dù việc đo bằng cách sử dụng máy phân tích hồng ngoại 80 được lắp đặt ở băng tải vận chuyển 76 được thực hiện ở tần suất đo là 18 lần trên một giờ trong ví dụ này của sáng chế này, có thể nhận ra là các

hiệu quả của sáng chế có thể đạt được bằng cách điều chỉnh tốc độ máng với tần suất đo thấp hơn như này. Việc đo được thực hiện một lần hoặc nhiều lần trong khoảng thời gian khoảng 30 phút là đủ, đây là thời gian cần thiết để thay thế nguyên liệu thô đã được nạp sẵn trong máy thiêu kết.

Như được mô tả ở trên, trong trường hợp phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo phương án sáng chế, sự gia tăng về nhiệt độ phản ứng thiêu kết được phát hiện ngay lập tức bằng cách đo liên tục nồng độ FeO trong quặng thiêu kết trong quá trình đo, và tốc độ máng bị giảm xuống trong quá trình điều chỉnh tốc độ máng. Rõ ràng là, như vậy, ví dụ, ngay cả trong trường hợp mà có sự gia tăng về nhiệt độ phản ứng thiêu kết do đông nguyên liệu thô bị thay đổi thành nguyên liệu thô chứa bụi có nồng độ C cao, vì có thể ngăn sự gia tăng trong nhiệt độ quặng thiêu kết ở phần xả của máy làm nguội, nên có thể ngăn các sự cố về trang thiết bị như dừng máy làm nguội bất thường và hỏng trang thiết bị của máy thiêu kết.

Danh sách liệt kê các số chỉ dẫn

- 10 thiết bị sản xuất quặng thiêu kết
- 11 bãi chứa
- 12 nguyên liệu thô chứa sắt
- 14 băng tải vận chuyển
- 16 nguyên liệu thô chứa CaO
- 17 nguyên liệu thô chứa MgO
- 18 chất kết dính
- 20 đoạn cấp nguyên liệu thô
- 22 thùng trộn
- 24 thùng trộn
- 25 thùng trộn
- 26 thùng trộn
- 28 thùng trộn
- 30 băng tải vận chuyển

- 34 nước
- 36 máy trộn kiểu trống
- 38 băng tải vận chuyển
- 40 máy thiêu kết
- 42 thiết bị nạp nguyên liệu thô thiêu kết
- 44 máng
- 46 lò thiêu
- 48 hộp gió
- 50 máy nghiền
- 60 máy làm nguội
- 70 thiết bị sàng
- 72 quặng thiêu kết thành phẩm
- 74 bột mịn thu hồi
- 76 băng tải vận chuyển
- 78 băng tải vận chuyển
- 80 máy phân tích hồng ngoại
- 82 lò cao

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết, mà trong đó nguyên liệu thô thiêu kết chứa nguyên liệu thô chứa sắt, nguyên liệu thô chứa CaO, và chất kết dính được trộn với nước và được tạo viên, và nguyên liệu thô thiêu kết dạng viên này được thiêu kết trong máy thiêu kết để sản xuất quặng thiêu kết, phương pháp này bao gồm:

 quá trình đo để đo liên tục nồng độ thành phần (% theo khối lượng) của ít nhất một hoặc nhiều FeO và C trong quặng thiêu kết, trong đó phép đo được thực hiện bằng cách sử dụng máy bất kỳ trong số máy phân tích hồng ngoại, máy phân tích laze, máy phân tích neutron hoặc máy phân tích vi sóng; và

 quá trình điều chỉnh tốc độ máng để điều chỉnh tốc độ máng theo nồng độ thành phần của ít nhất một hoặc nhiều FeO và C trong quặng thiêu kết đã đo được trong quá trình đo,

 trong đó, trong trường hợp mà nồng độ thành phần là cao hơn so với trị số kiểm soát, thì tốc độ máng được điều chỉnh thấp hơn trong quá trình điều chỉnh tốc độ máng.

2. Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo điểm 1, trong đó nguyên liệu thô thiêu kết còn chứa ít nhất một trong số nguyên liệu thô chứa MgO và nguyên liệu thô chứa SiO₂.

3. Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo điểm 1 hoặc 2, phương pháp còn bao gồm:

 quá trình điều chỉnh lượng trộn lẫn để điều chỉnh lượng chất kết dính, của nguyên liệu thô thiêu kết, theo nồng độ thành phần của ít nhất một hoặc nhiều FeO và C trong quặng thiêu kết.

4. Phương pháp sản xuất quặng thiêu kết theo theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3,

 trong đó ít nhất một trong số nhiên liệu khí và oxy được thổi vào trong máy thiêu kết để thiêu kết nguyên liệu thô thiêu kết, phương pháp còn bao gồm:

quá trình điều chỉnh lượng khí thổi để điều chỉnh lượng thổi vào của ít nhất một trong số nhiên liệu khí và oxy được thổi theo nồng độ thành phần của ít nhất một hoặc nhiều FeO và C trong quặng thiêu kết.

1/3

FIG. 1

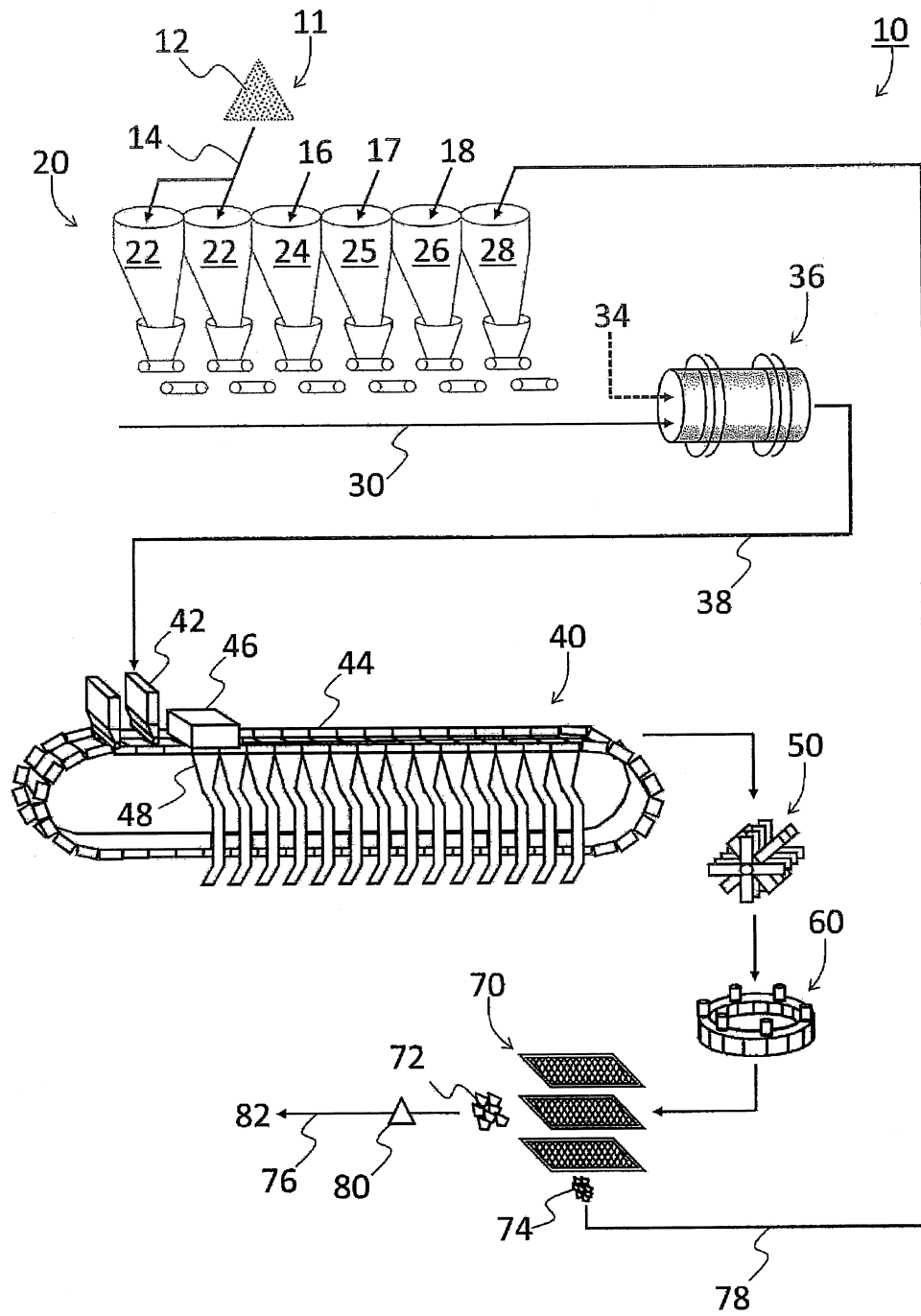


FIG. 2

BẮT ĐẦU THAY
ĐỔI ĐỒNG VẬT
LIỆU THỎ

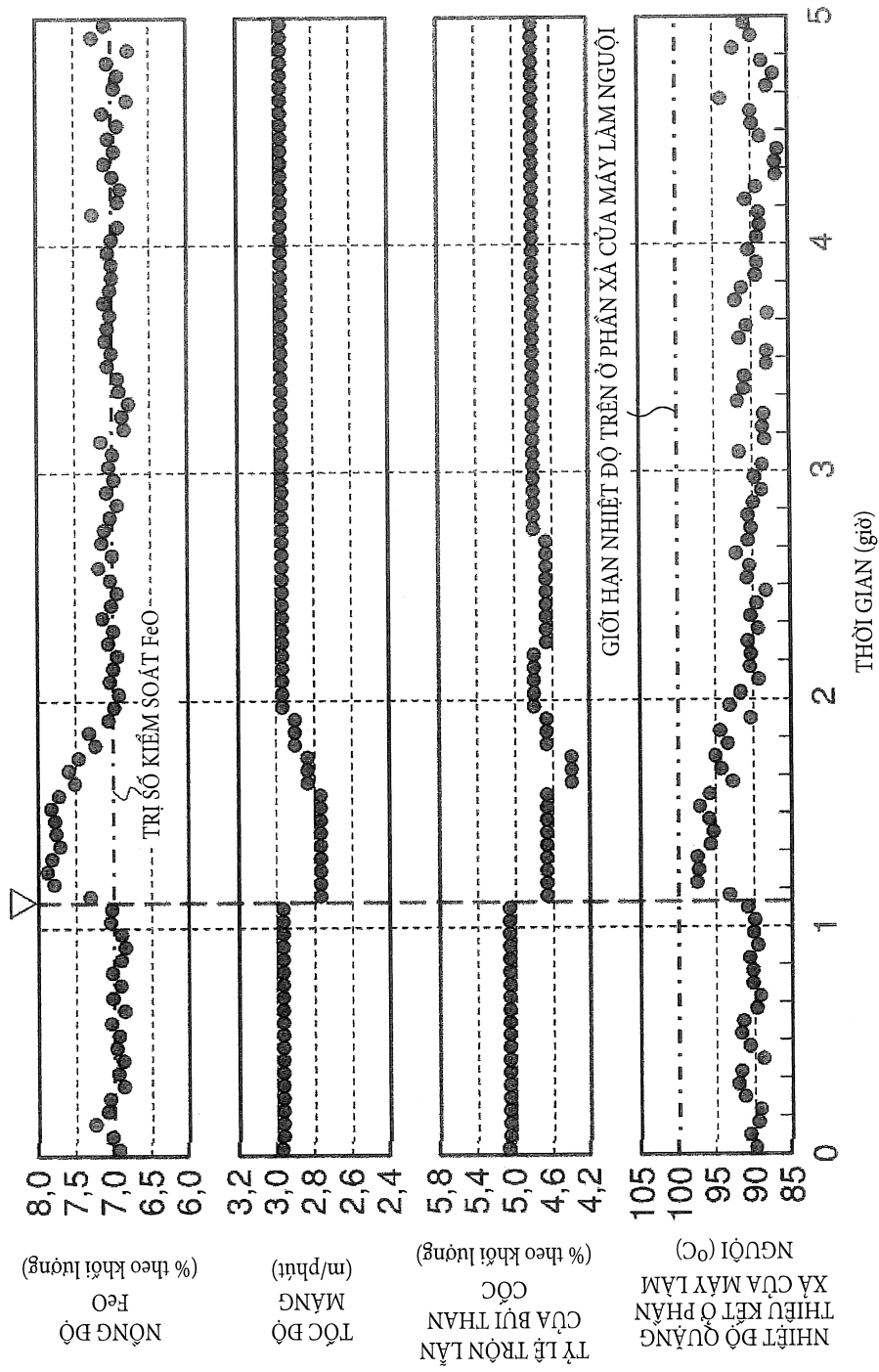


FIG. 3

BẮT ĐẦU THAY
ĐỔI ĐỒNG VẬT
LIỆU THỎ

