



(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)



1-0023912

(51)⁷ C10L 5/10; C21B 13/00

(13) B

(21) 1-2015-02718

(22) 16/12/2013

(86) PCT/KR2013/011666 16/12/2013

(87) WO2014/104631 03/07/2014

(30) 10-2012-0155437 27/12/2012 KR

(45) 25/06/2020 387

(43) 25/09/2015 330A

(73) POSCO (KR)

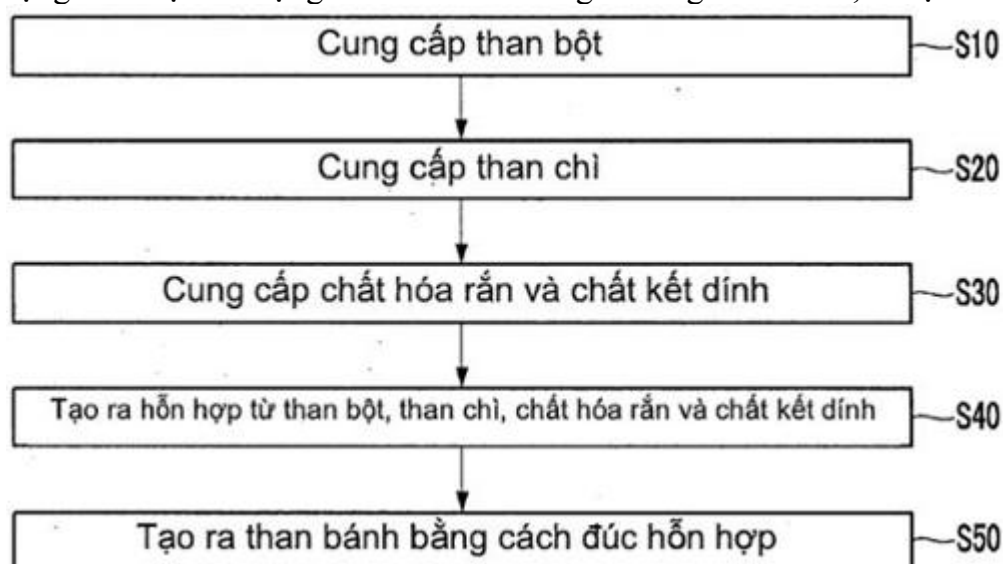
(Goedong-dong) 6261, Donghaean-ro, Nam-gu, Pohang-si, Gyeongsangbuk-do 790-300, Republic of Korea

(72) HEO, Nam-Hwan (KR); CHOI, Jae-Hoon (KR)

(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT BÁNH THAN VÀ THIẾT BỊ SẢN XUẤT BÁNH THAN NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị sản xuất bánh than. Bánh than có sức nóng tuyệt vời và phương pháp sản xuất nó được đề xuất. Phương pháp sản xuất bánh than này bao gồm các bước: i) cung cấp than bột; ii) cung cấp than chì để ngăn chặn sự vỡ do nóng của bánh than; iii) cung cấp chất hóa rắn và chất kết dính; iv) tạo ra khối hỗn hợp bằng cách trộn than bột, than chì, chất hóa rắn, và chất kết dính; và v) tạo ra bánh than bằng cách đúc khối hỗn hợp. Trong bước tạo ra khối hỗn hợp, tỷ lệ của lượng than chì trên tổng của lượng than bột và lượng than chì nằm trong khoảng từ 0 đến 0,3 hoặc nhỏ hơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị sản xuất bánh than. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị sản xuất bánh than có sức nóng tuyệt vời nhờ sử dụng than chì.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong phương pháp sản xuất sắt khử hoàn nguyên, lò khử để khử quặng sắt và thiết bị khí hóa-nấu chảy để nấu chảy quặng sắt khử được sử dụng. Trong trường hợp nấu chảy quặng sắt trong thiết bị khí hóa-nấu chảy, bánh than là nguồn nhiệt để nấu chảy quặng sắt được nạp vào thiết bị khí hóa-nấu chảy. Ở đây, sắt khử được nấu chảy trong thiết bị khí hóa-nấu chảy, được biến đổi thành sắt nóng chảy và xỉ, và sau đó được xả ra ngoài. Bánh than được nạp vào thiết bị khí hóa-nấu chảy tạo thành tầng than. Sau khi oxy được phun qua ống gió được lắp trong thiết bị khí hóa-nấu chảy, tầng than bị đốt cháy để sinh ra khí đốt. Khí đốt này được biến đổi thành khí khử nóng khi đi lên qua tầng than. Khí khử nóng được xả ra khỏi thiết bị khí hóa-nấu chảy được cấp cho lò khử làm khí khử.

Trong trường hợp sử dụng bánh than, cần có phương tiện kiểm soát phụ để làm cho quy trình sản xuất sắt nóng chảy trở nên có hiệu quả bằng cách tăng hiệu suất tạo sắt nóng chảy và giảm tỷ lệ nhiên liệu. Với mục đích này, thể tích thay đổi trong thiết bị khí hóa-nấu chảy giảm và do đó bánh than trong thiết bị khí hóa-nấu chảy cần được duy trì với kích thước hạt lớn. Trong trường hợp này, hiệu suất phản ứng và hiệu suất truyền nhiệt giữa các nguyên liệu có thể tăng bằng cách bảo đảm khả năng thẩm thấu và khả năng chảy sao cho chất khí và chất lỏng dễ dàng đi qua thiết bị khí hóa-nấu chảy. Hơn nữa, lượng bột mịn tạo ra không được sử dụng có hiệu quả do sự thay đổi thể tích trong quá trình sản xuất sắt nóng chảy có thể giảm. Khả năng giảm tạo ra lượng bột mịn tạo ra bằng cách trộn các loại than khác nhau bị hạn chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất bánh than có sức nóng tuyệt vời. Hơn nữa, sáng chế còn đề cập đến thiết bị sản xuất bánh than có sức nóng tuyệt vời.

Phương pháp sản xuất bánh than theo một phương án ví dụ của sáng chế được ứng dụng trong đó bánh than được nạp vào phần vòm của thiết bị khí hóa-nấu chảy cần đốt nóng nhanh trong thiết bị sản xuất sắt nóng chảy bao gồm thiết bị khí hóa-nấu chảy mà sắt khử được nạp vào, và lò khử nối với thiết bị khí hóa-nấu chảy và tạo ra sắt khử. Phương pháp sản xuất bánh than theo một phương án ví dụ của sáng chế bao gồm các bước i) cung cấp than bột; ii) cung cấp than chì để ngăn chặn sự vỡ do nóng của bánh than; iii) cung cấp chất hóa rắn và chất kết dính; iv) tạo ra khối hỗn hợp bằng cách trộn than bột, than chì, chất hóa rắn, và chất kết dính; và v) tạo ra bánh than bằng cách đúc khối hỗn hợp. Trong bước tạo ra khối hỗn hợp, tỷ lệ của lượng than chì trên tổng của lượng than bột và lượng than chì nằm trong khoảng từ 0 đến 0,3.

Tỷ lệ của lượng than chì trên tổng của lượng than bột và lượng than chì có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,15. Than chì có thể là than chì dạng tinh thể hoặc than chì dạng bột nổi. Trong bước cung cấp than chì, than chì có thể được vận chuyển bằng áp lực của khí, được lưu giữ trong thùng chứa than chì, và sau đó được cung cấp. Trong bước tạo ra khối hỗn hợp, than chì có thể được trộn trực tiếp với chất hóa rắn và chất kết dính trong khi không được trộn trước với than bột. Khí có thể bao gồm nitơ hoặc khí trơ.

Trong bước tạo ra khối hỗn hợp, lượng chất kết dính có thể tăng khi lượng than chì tăng. Trong bước tạo ra bánh than, bánh than có thể có đỉnh tia X ở từ 26 đến 27 độ khi bánh than được phân tích nhiễu xạ tia X.

Thiết bị sản xuất bánh than theo một phương án ví dụ của sáng chế bao gồm i) thùng chứa than bột để chứa than bột; ii) thùng chứa than chì để chứa than chì; iii) đường ống vận chuyển than chì nối với thùng chứa than chì và vận chuyển than chì bằng áp lực của khí đến thùng chứa than chì; iv) thùng chứa chất kết dính để chứa chất

kết dính; v) thùng chứa chất hóa rắn để chứa chất hóa rắn; vi) máy trộn để tạo ra khối hỗn hợp bằng cách trộn than bột được cấp từ thùng chứa than bột, than chì được cấp từ thùng chứa than chì, chất kết dính được cấp từ thùng chứa chất kết dính, và chất hóa rắn được cấp từ thùng chứa chất hóa rắn; và vii) máy đúc để nhận khối hỗn hợp từ máy trộn để đúc khối hỗn hợp. Thùng chứa than chì có thể nối trực tiếp với máy trộn.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Do bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng than chì, nên độ bền nguội và sức nóng của bánh than có thể được cải thiện nhiều. Nghĩa là, có thể cải thiện cả kích thước lẫn độ bền của than nhiệt phân thu được khi bánh than bị nhiệt phân mạnh trong thiết bị khí hóa-nấu chảy bằng cách sử dụng than chì. Hơn nữa, có thể cải thiện hiệu suất hoạt động bằng cách sử dụng bánh than được bổ sung than chì trong quy trình sản xuất sắt nóng chảy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là lưu đồ giản lược của phương pháp sản xuất bánh than theo một phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ giản lược của thiết bị sản xuất bánh than theo một phương án ví dụ của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ giản lược của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy nối với thiết bị sản xuất bánh than trên Fig.2;

Fig.4 là sơ đồ giản lược của một thiết bị sản xuất sắt nóng chảy khác nối với thiết bị sản xuất bánh than trên Fig.2;

Fig.5 thể hiện ảnh của bánh than được sản xuất theo ví dụ thử nghiệm 5 và ảnh của than nhiệt phân thu được bằng cách đốt nóng bánh than;

Fig.6 là đồ thị nhiễu xạ tia X của bánh than được sản xuất theo các ví dụ thử nghiệm từ 10 đến 13 và ví dụ so sánh 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các thuật ngữ như thứ nhất, thứ hai, và thứ ba được sử dụng để minh họa các phần, các thành phần, các vùng, các lớp và/hoặc các bộ phận khác nhau, nhưng không giới hạn chúng. Các thuật ngữ này được sử dụng để phân biệt các phần, các thành phần, các vùng, các lớp hoặc các bộ phận với các phần, các thành phần, các vùng, các lớp hoặc các bộ phận khác. Do đó, phần, thành phần, vùng, lớp hoặc bộ phận thứ nhất như được mô tả dưới đây có thể là phần, thành phần, vùng, lớp hoặc bộ phận thứ hai đều thuộc phạm vi của sáng chế.

Cần hiểu là thuật ngữ học được sử dụng trong bản mô tả này chỉ với mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm giới hạn sáng chế. Cần lưu ý là, khi được sử dụng trong bản mô tả này và các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm, dạng số ít bao gồm cả dạng số nhiều trừ phi ngữ cảnh quy định rõ theo cách khác. Cũng cần hiểu là thuật ngữ “bao gồm” khi được sử dụng trong bản mô tả này, chỉ rõ sự có mặt của các tính chất, các vùng, các số nguyên, các bước, các công đoạn, các phần tử, và/hoặc các thành phần đã nêu, mà không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung một hoặc hơn một tính chất, vùng, số nguyên, bước, công đoạn, phần tử, và/hoặc thành phần khác của chúng.

Trừ phi được quy định khác, tất cả các thuật ngữ bao gồm các thuật ngữ kỹ thuật và các thuật ngữ khoa học được sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa giống như nghĩa thường được hiểu bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Các thuật ngữ được xác định trên đây còn được hiểu là có nghĩa trùng khớp với các tài liệu kỹ thuật liên quan và các nội dung đang được bộc lộ, nhưng không được hiểu là nghĩa lý tưởng hoặc rất chính thức trừ phi chúng đã được xác định theo cách khác.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó các phương án ví dụ của sáng chế được minh họa. Như người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu, các phương án được mô tả có thể được cải biến theo nhiều cách khác nhau nhưng hoàn toàn không trệch khỏi tinh thần hoặc phạm vi của sáng chế.

Sau đây, thuật ngữ “than chì” chỉ nguyên liệu thuộc hệ lục giác, có tinh thể phẳng, và có màu đen và ánh kim loại. Hơn nữa, cần hiểu là than chì bao gồm cả than chì tự nhiên lẫn than chì được sản xuất nhân tạo.

Fig.1 minh họa dưới dạng sơ đồ lưu đồ của phương pháp sản xuất bánh than theo một phương án ví dụ của sáng chế. Phương pháp sản xuất bánh than trên Fig.1 chỉ được sử dụng làm ví dụ cho sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Do đó, phương pháp sản xuất bánh than có thể được cải biến khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.1, phương pháp sản xuất bánh than bao gồm các bước cung cấp than bột (S10), cung cấp than chì (S20), cung cấp chất hóa rắn và chất kết dính (S30), tạo ra khối hỗn hợp bằng cách trộn than bột, than chì, chất hóa rắn, và chất kết dính (S40), và tạo ra bánh than bằng cách đúc khối hỗn hợp (S50). Ngoài ra, nếu cần, phương pháp sản xuất bánh than có thể còn bao gồm các quy trình khác.

Trước tiên, trong bước S10, than bột được cấp. Than bột có thể được cấp bằng cách phân tách than nguyên liệu theo kích thước hạt. Ví dụ, than nguyên liệu có kích thước hạt bằng 8mm hoặc nhỏ hơn có thể được cấp làm than bột. Nghĩa là, than nguyên liệu được phân tách theo kích thước hạt để được phân loại thành than bột có kích thước hạt nhỏ và than cục có kích thước hạt lớn. Bánh than có độ bền nguội rất tốt có thể được sản xuất bằng cách sử dụng than bột có kích thước hạt nhỏ làm than nguyên liệu. Than cục là than nguyên liệu có kích thước hạt lớn hơn 8mm có thể được nạp trực tiếp vào trong thiết bị khí hóa-nấu chảy hoặc được nghiền để sử dụng. Trong khi đó, mặc dù không được minh họa trên Fig.1, để cải thiện chất lượng của sắt nóng chảy, than điều chỉnh chất lượng có thể được trộn với than bột. Ở đây, là than điều chỉnh chất lượng, than có độ phản xạ bằng một trị số định trước hoặc lớn hơn có thể được sử dụng.

Tiếp theo, trong bước S20, than chì được cung cấp. Than chì tự nhiên, than chì dạng tinh thể, than chì dạng bột nổi, và than chì tương tự là than chì có thể được sử dụng. Ở đây, than chì dạng bột nổi được xả ở dạng sản phẩm phụ của qui trình sản

xuất sắt. Đường kính hạt và độ bền của than nhiệt phân được tạo bằng cách nạp bánh than vào trong thiết bị khí hóa-nấu chảy được cải thiện bằng cách bổ sung than chì vào bánh than. Than chứa trong bánh than được nạp vào thiết bị khí hóa-nấu chảy bị vỡ khi hiện tượng gãy xuất hiện do sự co và sự trương của nó. Do đó, để ngăn ngừa sự xuất hiện và lan truyền gãy, thì than chì bền nhiệt được bổ sung vào bánh than. Do than chì bền nhiệt, nên nó vẫn bền vững trong quá trình trương và co của than trong bánh than. Do đó, do than chì đóng vai trò tương tự như chất kết tụ được sử dụng để sản xuất bê tông hoặc vữa, nên bánh than có thể được ngăn ngừa có hiệu quả để không bị vỡ ở nhiệt độ cao nhờ than chì.

Đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than tăng nhờ việc bổ sung than chì. Sự tăng đường kính hạt của than nhiệt phân có nghĩa là sức nóng của bánh than được cải thiện do bánh than không dễ bị vỡ trong thiết bị khí hóa-nấu chảy. Than chì chứa cacbon, và ở than chì, cấu trúc vòng benzen sáu cạnh được phát triển rất tốt so với các loại than khác. Nghĩa là, do cấu trúc cacbon đa vòng giống than chì được phát triển, nên khả năng truyền điện tử hoặc nhiệt trong bánh than tăng nhanh nhờ cấu trúc cacbon đa vòng trong mặt phẳng. Độ dẫn nhiệt của than tăng khi độ than hóa tăng. Ví dụ, độ dẫn nhiệt (λ : $\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$) của than bitum được sử dụng chủ yếu để sản xuất sắt bằng 1 hoặc cao hơn than 1 một chút. Ngược lại, độ dẫn nhiệt của than chì lại có trị số cao hơn vài chục lần so với độ dẫn điện của than bitum. Nghĩa là, than chì có tốc độ truyền nhiệt rất cao. Bánh than bị vỡ ở nhiệt độ cao bởi đặc tính truyền nhiệt. Nghĩa là, khi phản ứng trong đó bánh than bị nhiệt phân để tạo ra than nhiệt phân được chia thành nhiều bước, khi bánh than ở nhiệt độ trong phòng được nạp vào thiết bị khí hóa-nấu chảy nóng, thì xảy ra hiện tượng truyền nhiệt từ bề mặt vào bên trong bánh than. Do đó, ngay cả trong trường hợp trong đó phần bề mặt của bánh than đạt tới nhiệt độ cao bằng 1000°C , thì bên trong bánh than vẫn có nhiệt độ thấp hơn nhiều so với 1000°C . Độ chênh lệch nhiệt độ giữa bên trong và bên ngoài bánh than gây ra độ chênh lệch tỷ lệ co, và hiện tượng gãy xảy ra do độ chênh lệch tỷ lệ co của mỗi phần của bánh than. Do đó cuối cùng, than nhiệt phân có đường kính hạt nhỏ được tạo ra. Nghĩa

là, khi độ chênh lệch nhiệt độ tăng, thì hiện tượng vỡ cũng tăng.

Khi than chì có độ dẫn nhiệt cao và tốc độ giãn nhiệt rất thấp được bổ sung vào bánh than, thì độ chênh lệch nhiệt độ trong bánh than giảm. Nghĩa là, khi than chì được bổ sung, nhiệt độ của toàn bộ bánh than được đồng nhất hóa hơn. Do đó, do hiện tượng gãy có thể được ngăn chặn theo sự thay đổi tốc độ co do chênh lệch nhiệt độ của bánh than, nên bánh than không bị vỡ thành các mảnh nhỏ mà vẫn tồn tại với đường kính hạt lớn. Hơn nữa, ngay cả khi hiện tượng gãy xảy ra đối với than nhiệt phân, thì than chì bền nhiệt vẫn ngăn chặn hiện tượng gãy lan truyền. Do đó, ngay cả khi bánh than được đốt nóng mạnh, thì bánh than bị vỡ thành các hạt hoặc than nhiệt phân lớn vẫn giữ được hình dạng của bánh than như nó có thể được sản xuất. Trong trường hợp sản xuất bánh than bằng cách bổ sung than chì theo nguyên lý nêu trên, đường kính hạt của than nhiệt phân thu được từ bánh than bị nhiệt phân mạnh sẽ lớn và độ bền của nó cũng cao.

Trong khi đó, than chì được vận chuyển bằng áp lực của khí và có thể được lưu giữ trong thùng chứa than chì. Ở đây, để ngăn ngừa sự bắt cháy của than chì, thì nito hoặc khí trơ có thể được sử dụng làm khí. Khi bánh than được sản xuất, than chì được lưu giữ trong thùng chứa than chì có thể được xuất ra để sử dụng.

Tiếp theo, trong bước S30, chất hóa rắn và chất kết dính được cung cấp. Với vôi tôi, oxit kim loại, tro nhẹ, đất sét, chất hoạt động bề mặt, nhựa cation, chất tăng tốc, sợi, phosphat, bùn cặn, chất dẻo thải, dầu bôi trơn thải, và chất tương tự là chất hóa rắn có thể được sử dụng. Hơn nữa, mật đường, tinh bột, đường, nhựa polyme, nhựa than, hắc ín, bitum, dầu, xi măng, nhựa đường, thủy tinh lỏng, hoặc chất tương tự là chất kết dính có thể được sử dụng. Ví dụ, khi bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng mật đường làm chất kết dính và vôi sống làm chất hóa rắn, thì độ bền nguội của bánh than có thể tăng mạnh nhờ liên kết sacarát.

Tiếp theo, trong bước S40, hỗn hợp được tạo ra bằng cách trộn than bột, than chì, chất hóa rắn, và chất kết dính. Ở đây, than bột, than chì, chất hóa rắn, và chất kết

dính có thể được trộn theo thứ tự tùy ý hoặc các nguyên liệu đặc hiệu trong số các nguyên liệu có thể được trộn trước tiên. Ví dụ, sau khi than bột và than chì được trộn trước tiên, chất kết dính có thể được trộn và sau đó chất hóa rắn có thể được trộn. Theo cách khác, than chì có thể được trộn trực tiếp với chất hóa rắn và chất kết dính trong khi đó lại không được trộn trước với than bột. Nghĩa là, do bụi than cốc khô trong than chì không cần được trộn trước với than bột bằng cách kiểm soát lượng nước chứa trong đó, nên than chì có thể được trộn trực tiếp với chất hóa rắn và chất kết dính.

Khi một lượng lớn than chì được bổ sung vào bánh than, lượng sử dụng của mật đường hoặc bitum là chất kết dính cần tăng để liên kết than chì và than bột. Nghĩa là, khi lượng than chì tăng, thì lượng chất kết dính cần tăng. Trong trường hợp bổ sung than chì khi lượng chất kết dính nhỏ, thì sẽ khó đúc bánh than và độ bền ở nhiệt độ trong phòng của bánh than giảm. Do đó, khi bánh than được vận chuyển hoặc được chứa, thì bánh than bị vỡ. Nghĩa là, khi lượng chất kết dính quá nhỏ hoặc quá lớn, thì độ bền nguội của bánh than giảm. Do đó, lượng chất kết dính chứa trong hỗn hợp được kiểm soát trong khoảng nêu trên. Ví dụ, lượng chất kết dính chứa trong hỗn hợp có thể được kiểm soát bằng đến từ 8,5% khối lượng đến 9% khối lượng.

Trong khi đó, mặc dù không được minh họa trên Fig.1, than nguyên liệu được sản xuất bằng cách trộn than bột và than chì trước và sau đó có thể được trộn với chất hóa rắn và chất kết dính. Than nguyên liệu đã sản xuất có thể được phân tách thành than có một kích thước hạt định trước hoặc lớn hơn. Ngoài ra, kích thước hạt của than nguyên liệu có thể được kiểm soát để phù hợp với việc sản xuất bánh than bằng cách nghiền than nguyên liệu đã phân loại. Nghĩa là, than bột và than chì được nghiền để được cung cấp làm than nguyên liệu.

Tỷ lệ của lượng than chì trên tổng của lượng than bột và lượng than chì có thể nằm trong khoảng từ 0 đến 0,3. Khi lượng than chì quá lớn, thì độ bền nguội của bánh than giảm. Do đó, lượng than chì được kiểm soát trong khoảng nêu trên. Tốt hơn nữa là, tỷ lệ của lượng than chì trên tổng của lượng than bột và lượng than chì có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,15,

Cuối cùng, trong bước S50, bánh than được tạo ra bằng cách đúc khối hỗn hợp. Ví dụ, bánh than có thể được sản xuất bằng cách ép liên tục hỗn hợp bằng cách sử dụng máy đúc bao gồm một cặp trục.

Bánh than chứa cacbon. Do đó, khi phân tích nhiễu xạ tia X của bánh than được thực hiện, thì bánh than có 2θ của đỉnh tia X ở góc từ 26° đến 27° . Tốt hơn là, bánh than có 2θ của đỉnh tia X ở góc $26,6^\circ$.

Nói chung, phương pháp cải thiện sức nóng của bánh than bằng cách sử dụng chất kết dính như bitum đã được thử nghiệm. Tuy nhiên, do bánh than bị vỡ ở nhiệt độ cao, nên phương tiện và phương pháp có hiệu quả có thể tăng đường kính hạt và độ bền của than nhiệt phân là cần thiết. Hơn nữa, mặc dù than thay đổi theo loại của nó, nhưng vẫn khó cải thiện sức nóng của bánh than.

Fig.2 minh họa dưới dạng sơ đồ thiết bị sản xuất bánh than 100 theo một phương án ví dụ khác của sáng chế. Thiết bị sản xuất bánh than 100 trên Fig.2 chỉ được sử dụng làm ví dụ cho sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Do đó, kết cấu của thiết bị sản xuất bánh than 100 có thể được cải biến khác nhau.

Như được minh họa trên Fig.2, thiết bị sản xuất bánh than 100 bao gồm thùng chứa than bột 10, thùng chứa than điều chỉnh chất lượng 20, thùng chứa than chì 30, thùng chứa chất kết dính 40, thùng chứa chất hóa rắn 50, máy trộn 60, và máy đúc 70. Ngoài ra, thiết bị sản xuất bánh than 100 còn bao gồm máy nghiền 80, thùng chứa than hỗn hợp 92, thùng chứa than thu hồi 94, đường ống vận chuyển than chì 303, thiết bị chở than chì 305, và thiết bị phân tách 801, 803, và 805. Nếu cần, thiết bị sản xuất bánh than 100 có thể còn bao gồm các thiết bị khác. Do kết cấu chi tiết và phương pháp hoạt động của các thiết bị tương ứng của thiết bị sản xuất bánh than 100 trên Fig.2 có thể được hiểu dễ dàng bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, nên việc mô tả chi tiết được bỏ qua.

Than bột được lưu giữ trong thùng chứa than bột 10. Ngoài ra, than điều chỉnh chất lượng có thể được sử dụng để cải thiện chất lượng của bánh than và được lưu giữ

trong thùng chứa than điều chỉnh chất lượng 20. Than đi qua thiết bị phân tách 801 để được phân loại thành than cục và than bột, và sau đó than bột có thể được lưu giữ trong thùng chứa than bột 10. Ví dụ, than có kích thước hạt bằng 8mm hoặc nhỏ hơn có thể được sử dụng làm than bột. Trong khi đó, than cục được phân tách bằng thiết bị phân tách 801 có thể được nạp trực tiếp vào trong thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 (được minh họa trên Fig.3).

Như được minh họa trên Fig.2, thùng chứa than chì 30 chứa than chì được cấp từ thiết bị chở than chì 305 qua đường ống vận chuyển than chì 303. Ví dụ, ô tô chở nhiên liệu và ô tô tương tự có thể được sử dụng làm thiết bị chở than chì 305. Than chì được vận chuyển bằng áp lực của khí và được chứa để được cấp vào thùng chứa than chì 30 từ thiết bị chở than chì 305. Trong trường hợp này, nitơ hoặc khí thải được sử dụng làm khí để ngăn ngừa sự bắt cháy của than chì. Khí thải là khí sinh ra trong quy trình trong nhà máy thép. Than chì được trộn trực tiếp với chất hóa rắn và chất kết dính mà không cần được trộn trước với than bột.

Trong khi đó, để ngăn ngừa sự mài mòn bởi than chì during vận chuyển, thì đường ống vận chuyển than chì 303 có thể được sản xuất từ đường ống từ nguyên liệu đặc hiệu hoặc bằng cách phủ bên trong đường ống bằng bazan hoặc chất tương tự. Do than chì được chứa và vận chuyển trong các bao lớn, nên sẽ tốt hơn nếu than chì được chuyên chở trong thiết bị chở than chì 305, nhưng than chì có thể được lưu giữ trong thùng chứa than chì 30 bằng cách trút từ bao.

Than hỗn hợp được phân tách trong thiết bị phân tách 803 và than hỗn hợp có một kích thước hạt định trước hoặc lớn hơn được nghiền bằng máy nghiền 80. Than hỗn hợp đã nghiền và than hỗn hợp có một kích thước hạt định trước nhỏ hơn được lưu giữ trong thùng chứa than hỗn hợp 92. Than hỗn hợp lưu giữ trong thùng chứa than hỗn hợp 92 được cung cấp cho máy trộn 60.

Như được minh họa trên Fig.2, chất kết dính được lưu giữ trong thùng chứa chất kết dính 40. Chất kết dính liên kết than bột và than chì với nhau ở trạng thái thích

hộp để sản xuất bánh than. Thùng chứa chất kết dính 40 nối với máy trộn 60 để cung cấp chất kết dính vào đó.

Trong khi đó, chất hóa rắn được lưu giữ trong thùng chứa chất hóa rắn 50. Chất hóa rắn được kết hợp với than bột, than chì, và chất kết dính để hóa rắn bánh than và do đó độ bền của bánh than có thể được tối ưu hóa. Thùng chứa chất hóa rắn 50 nối với máy trộn 60 để cung cấp chất hóa rắn cho máy trộn 60.

Máy trộn 60 trộn than bột, than chì, chất kết dính, chất hóa rắn, và chất tương tự với nhau để tạo ra khối hỗn hợp sản xuất bánh than. Trong khi đó, thùng chứa than chì 30 nối trực tiếp với máy trộn 60 để cung cấp than chì cho máy trộn 60. Do nước và kích thước hạt của than chì được kiểm soát, nên than chì có thể được sử dụng ngay trong máy trộn 60.

Như được minh họa trên Fig.2, máy đúc 70 bao gồm một cặp trục quay theo chiều ngược nhau. Hỗn hợp được ép bởi cặp trục bằng cách cung cấp hỗn hợp vào giữa cặp trục để sản xuất bánh than. Trong khi đó, than bột được lưu giữ trong thùng chứa than thu hồi 94 bằng cách phân tách bánh than đã sản xuất bằng thiết bị phân tách 805 một lần nữa. Than bột lưu giữ trong thùng chứa than thu hồi 94 được cấp trở lại vào máy trộn 60 một lần nữa để được sử dụng làm nguyên liệu của bánh than. Kết quả là, hiệu quả sử dụng than bột có thể được cải thiện.

Fig.3 minh họa dưới dạng sơ đồ thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 200 nối với thiết bị sản xuất bánh than 100 trên Fig.2 và sử dụng bánh than thu được bằng thiết bị sản xuất bánh than 100. Kết cấu của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 200 trên Fig.3 chỉ được sử dụng làm ví dụ cho sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Do đó, thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 200 trên Fig.3 có thể được cải biến với các hình dạng khác nhau.

Thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 200 trên Fig.3 bao gồm thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 và lò khử 220, Ngoài ra, nếu cần, thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 200 có thể bao gồm các thiết bị khác. Quặng sắt được nạp và được khử trong lò khử 220. Quặng

sắt được nạp vào lò khử 220 được sấy sơ bộ và sau đó được chuẩn bị ở dạng sắt khử khi đi qua lò khử 220. Lò khử 220 thuộc kiểu tầng, nhận khí khử từ thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 để tạo ra tầng than trong đó.

Do bánh than được sản xuất bằng thiết bị sản xuất bánh than 100 trên Fig.2 được nạp vào thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 trên Fig.3, tầng than được tạo ra trong thiết bị khí hóa-nấu chảy 210. Phần vòm 2101 được tạo ở phần trên của thiết bị khí hóa-nấu chảy 210. Nghĩa là, trong phần vòm 2101 có không gian lớn hơn các phần khác của thiết bị khí hóa-nấu chảy 210, có khí khử nóng. Bánh than được nạp vào phần vòm 2101 của thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 và sau đó được đốt nóng nhanh và rơi xuống phần dưới của thiết bị khí hóa-nấu chảy 210. Than nhiệt phân được tạo bởi phản ứng nhiệt phân của bánh than rơi xuống phần dưới của thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 để phản ứng tỏa nhiệt với oxy được cấp qua ống gió 230. Kết quả là, bánh than có thể được sử dụng làm nguồn nhiệt để duy trì thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 ở nhiệt độ cao. Trong khi đó, do than nhiệt phân có khả năng thẩm thấu, nên một lượng lớn khí sinh ra từ phần dưới của thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 và sắt khử được cấp từ lò khử 220 có thể đi dễ dàng và đồng đều hơn qua tầng than trong thiết bị khí hóa-nấu chảy 210.

Ngoài bánh than nêu trên, nếu cần, tro than hoặc cốc dạng cục có thể được nạp vào thiết bị khí hóa-nấu chảy 210. Ống gió 230 được lắp trên thành ngoài của thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 để phun oxy. Oxy được phun vào trong tầng than để tạo ra vùng đốt. Bánh than được đốt cháy trong vùng đốt để sinh ra khí khử.

Fig.4 minh họa dưới dạng sơ đồ một thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 300 khác với thiết bị sản xuất bánh than 100 trên Fig.2 và sử dụng bánh than được sản xuất bằng thiết bị sản xuất bánh than 100. Kết cấu của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 300 trên Fig.4 chỉ được sử dụng làm ví dụ cho sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở đó. Do đó, thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 300 trên Fig.4 có thể được cải biến với các hình dạng khác nhau. Do kết cấu của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 300 trên Fig.4 tương tự như kết cấu của thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 200 trên Fig.3, nên các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng ở các phần giống nhau, và sự mô tả chi tiết của nó được

bỏ qua.

Như được minh họa trên Fig.4, thiết bị sản xuất sắt nóng chảy 300 bao gồm thiết bị khí hóa-nấu chảy 210, lò khử 310, thiết bị ép sắt khử 320, và thùng chứa sắt khử đã ép 330. Thùng chứa sắt khử đã ép 330 có thể được bỏ qua.

Bánh than đã sản xuất được nạp vào thiết bị khí hóa-nấu chảy 210. Ở đây, bánh than sinh ra khí khử trong thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 và khí khử sinh ra được cấp cho lò khử tầng sôi 310. Quặng sắt mịn được cấp cho lò khử tầng sôi 310 và được biến đổi thành sắt khử trong khi được tạo tầng sôi bằng khí khử được cấp cho lò khử tầng sôi 310 từ thiết bị khí hóa-nấu chảy 210. Sắt khử được ép bởi thiết bị ép sắt khử 320 và được lưu giữ trong thùng chứa sắt khử đã ép 330. Sắt khử đã ép được cấp từ thùng chứa sắt khử đã ép 330 cho thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 để được nấu chảy trong đó. Do bánh than được cấp cho thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 bị biến đổi thành than nhiệt phân có khả năng thẩm thấu, nên một lượng lớn khí sinh ra từ phần dưới của thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 và sắt khử đã ép đi dễ dàng và đồng đều qua tầng than trong thiết bị khí hóa-nấu chảy 210 để sản xuất sắt nóng chảy có chất lượng tốt. Trong khi đó, oxy được cấp qua ống gió 230 để đốt cháy bánh than.

Sau đây, sáng chế sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn qua các ví dụ thử nghiệm. Các ví dụ thử nghiệm chỉ được sử dụng làm ví dụ cho sáng chế, và sáng chế không bị giới hạn ở đó.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thử nghiệm xác định kích thước than nhiệt phân từ bánh than

Hỗn hợp được sản xuất bằng cách trộn than và than chì. Mật đường được trộn trong hỗn hợp với 8,5 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng hỗn hợp để sản xuất bánh than. Ngoài ra, để đánh giá bánh than được nạp vào phần vòm nóng của thiết bị khí hóa-nấu chảy, 1000g bánh than được nạp vào ống phản ứng được duy trì ở nhiệt độ 1000 °C và được xử lý nhiệt trong thời gian 60 phút trong khi quay với tốc độ 10 vòng/phút. Ngoài ra, bánh than thu được bằng cách xử lý nhiệt được phân tách. Chỉ

số sức nóng của bánh than được đánh giá bằng cách biểu thị tỷ lệ phần trăm khối lượng của than nhiệt phân đi qua lỗ sàng bằng 10mm hoặc lớn hơn so với tổng khối lượng than nhiệt phân. Kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ thử nghiệm 1

Bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng than A là than cốc yếu không có lực cốc hóa. Lượng chất dễ bay hơi của than A bằng 35%. Khi bánh than được sản xuất bằng cách bổ sung một lượng than chì bằng 10% khối lượng, thì đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than tăng. Nghĩa là, tỷ lệ của than nhiệt phân từ bánh than có đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than bằng 10mm hoặc lớn hơn tăng mạnh đến 77,7%.

Ví dụ thử nghiệm 2

Bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng than A là than cốc yếu không có lực cốc hóa. Lượng chất dễ bay hơi của than A bằng 35%. Khi bánh than được sản xuất bằng cách bổ sung một lượng than chì bằng 15% khối lượng, thì đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than tăng. Nghĩa là, tỷ lệ của than nhiệt phân từ bánh than có đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than bằng 10mm hoặc lớn hơn tăng mạnh đến 91,2%.

Ví dụ thử nghiệm 3

Bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng than A là than cốc yếu không có lực cốc hóa. Lượng chất dễ bay hơi của than bằng 35%. Khi bánh than được sản xuất bằng cách bổ sung một lượng than chì bằng 30% khối lượng, thì đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than tăng nhẹ. Nghĩa là, tỷ lệ của than nhiệt phân từ bánh than có đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than bằng 10mm hoặc lớn hơn tăng mạnh đến 89%.

Ví dụ thử nghiệm 4

Bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng than B là than cốc có lực cốc hóa

lớn. Lượng chất dễ bay hơi của than B bằng 25%. Khi bánh than được sản xuất bằng cách bổ sung một lượng than chì bằng 10% khối lượng, thì đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than tăng. Nghĩa là, tỷ lệ của than nhiệt phân từ bánh than có đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than bằng 10mm hoặc lớn hơn tăng mạnh đến 72,9%.

Ví dụ thử nghiệm 5

Bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng than B là than cốc có lực cốc hóa lớn. Lượng chất dễ bay hơi của than B bằng 35%. Khi bánh than được sản xuất bằng cách bổ sung một lượng than chì bằng 15% khối lượng, thì đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than tăng. Nghĩa là, tỷ lệ của than nhiệt phân từ bánh than có đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than bằng 10mm hoặc lớn hơn tăng mạnh đến 93,2%.

Fig.5(a) là ảnh của bánh than được sản xuất theo ví dụ thử nghiệm 5, và Fig.5(b) là ảnh của than nhiệt phân thu được bằng cách xử lý nhiệt bánh than trên Fig.5 (a).

Như được minh họa trên Fig.5, than nhiệt phân trong đó hình dạng của bánh than vẫn gần như khi nó được sản xuất. Nghĩa là, tỷ lệ của than nhiệt phân từ bánh than có đường kính hạt bằng 10mm bằng 93,2%, và đường kính hạt của than nhiệt phân được duy trì gần như bằng đường kính hạt của bánh than trước khi xử lý nhiệt.

Ví dụ so sánh 1

Để so sánh với các ví dụ thử nghiệm, bánh than được sản xuất chỉ bằng than A mà không bổ sung than chì. Quy trình thử nghiệm giống như quy trình trong ví dụ thử nghiệm 1 nêu trên. Trong trường hợp này, đối với kích thước hạt của than nhiệt phân của bánh than thu được, do tỷ lệ của các hạt lớn 10mm hoặc lớn hơn là rất thấp bằng 12,3%, nên có thể thấy là bánh than bị nhiệt phân nhanh bị vỡ thành các mảnh nhỏ.

Ví dụ so sánh 2

Bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng than A là than cốc yếu không có lực cốc hóa. Lượng chất dễ bay hơi của than A bằng 35%. Khi bánh than được sản xuất bằng cách bổ sung một lượng than chì bằng 40% khối lượng, thì đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than giảm nhẹ. Nghĩa là, tỷ lệ của than nhiệt phân từ bánh than có đường kính hạt của than nhiệt phân từ bánh than bằng 10mm hoặc lớn hơn bằng 83,8% và giảm so với tỷ lệ của than nhiệt phân từ bánh than trong các ví dụ thử nghiệm từ 1 đến 5. Do đó, có thể thấy là tác dụng bổ sung của than chì giảm. Các ví dụ thử nghiệm từ 1 đến 5 nêu trên được thể hiện trong bảng 1 dưới đây bằng cách so sánh chúng với ví dụ so sánh 1 và 2.

Thử nghiệm xác định độ bền của than nhiệt phân từ bánh than

Hỗn hợp được sản xuất bằng cách trộn than và than chì. Mật đường được trộn trong hỗn hợp với 8,5 phần khối lượng tính trên 100 phần khối lượng hỗn hợp để sản xuất bánh than. Ngoài ra, khi bánh than được nạp vào phần vòm nóng của thiết bị khí hóa-nấu chảy bị biến đổi thành than nhiệt phân, thì một thử nghiệm được thực hiện để xác định liệu độ bền của than nhiệt phân có giảm theo sự tăng kích thước của than nhiệt phân. Độ bền của than nhiệt phân được đánh giá trong điều kiện giống như phương pháp xác định sức nóng (CSR) của cốc luyện kim sử dụng trong lò thổi. Than nhiệt phân được đưa vào trong trống chữ I để xác định sức nóng (CSR) của cốc và được quay 600 lần với tốc độ 20 vòng/phút, và sau đó hàm lượng than nhiệt phân còn lại có kích thước bằng 10mm hoặc lớn hơn được xác định. Ở đây, chiều dài của trống chữ I bằng 600mm. Kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 1 dưới đây. Trong trường hợp của ví dụ so sánh 1 không bổ sung than chì, độ bền của than nhiệt phân bằng 75%, nhưng trong các ví dụ thử nghiệm từ 1 đến 5 được bổ sung than chì, độ bền của than nhiệt phân tăng đến 80% hoặc lớn hơn.

Bảng 1

Ví dụ thử nghiệm	Loại than	Tỷ lệ trộn của bánh than		Chỉ số sức nóng (+10mm, %)	Độ bền của than nhiệt phân (I^{600} , +10mm%)
		Than	Than chì		
Ví dụ thử nghiệm 1	than A	90	10	77,7	84
Ví dụ thử nghiệm 2	than A	8592	15	91,2	85
Ví dụ thử nghiệm 3	than A	70	30	89,0	80
Ví dụ thử nghiệm 4	than B	90	10	72,9	85
Ví dụ thử nghiệm 5	than B	85	15	93,2	86
Ví dụ so sánh 1	than A	100	0	12,3	75
Ví dụ so sánh 2	than A	60	40	83,8	68

Thử nghiệm xác định sức nóng của bánh than theo loại than chì

Bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng than chì dạng bột nổi và than chì dạng tinh thể. Ngoài ra, sức nóng của bánh than được xác định.

Ví dụ thử nghiệm 6

Bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng than chì dạng bột nổi là sản phẩm phụ của qui trình sản xuất sắt. Do than chì dạng bột nổi được tạo ra bằng cách kết tủa thành phần cacbon hòa tan trong sắt nóng chảy, nên độ tinh khiết và độ kết tinh của nó rất tốt. Bánh than được sản xuất bằng cách bổ sung một lượng than chì dạng bột nổi bằng 10% khối lượng vào than A bị biến đổi thành than nhiệt phân. Trong trường hợp này, chỉ số sức nóng của than nhiệt phân từ bánh than bằng 82,7%. Hơn nữa, chỉ số độ bền đo bằng trọng chữ I biểu thị độ bền của than nhiệt phân là tương đối cao và bằng 86%.

Ví dụ thử nghiệm 7

Bánh than được sản xuất bằng cách sử dụng than chì dạng tinh thể. Bánh than

được sản xuất bằng cách bổ sung một lượng than chì dạng tinh thể bằng 10% khối lượng vào than A bị biến đổi thành than nhiệt phân. Trong trường hợp này, chỉ số sức nóng của than nhiệt phân từ bánh than bằng 77,7% và thấp hơn một chút so với chỉ số sức nóng của than nhiệt phân từ bánh than trong ví dụ thử nghiệm 6. Hơn nữa, chỉ số độ bền đo bằng trống chữ I biểu thị độ bền của than nhiệt phân bằng 84% và tương tự như độ bền của than nhiệt phân từ bánh than trong ví dụ thử nghiệm 6.

Bảng 2

Ví dụ thử nghiệm	Loại than	Tỷ lệ trộn của bánh than (%)			Chỉ số sức nóng (+10mm, %)	Độ bền của than nhiệt phân (I ⁶⁰⁰ , +10mm%)
		Than	Than chì dạng tinh thể	Than chì dạng bột nổi		
Ví dụ thử nghiệm 6	than A	90	10	0	77,7	86
Ví dụ thử nghiệm 7	than A	90	0	10	82,7	84

Thử nghiệm vận hành thiết bị khí hóa-nấu chảy sử dụng bánh than

Như được mô tả ở trên, kết quả được xác nhận trong buồng thử nghiệm được ứng dụng trực tiếp cho thiết bị khí hóa-nấu chảy sản xuất sắt nóng chảy. Do đó, tác dụng theo ứng dụng của thiết bị khí hóa-nấu chảy được xác nhận. Kết quả được thể hiện trong bảng 3 dưới đây.

Ví dụ thử nghiệm 8

Bánh than chứa 2% khối lượng than chì và sử dụng mật đường làm chất kết dính được sản xuất. Sự vận hành được quan sát bằng cách nạp bánh than vào thiết bị khí hóa-nấu chảy. Vận hành được thực hiện liên tục và loại than và điều kiện sử dụng của mật đường được duy trì cố định trong suốt thời gian vận hành liên tục. Ngoài ra, sức nóng của bánh than, và hiệu suất tạo sắt nóng chảy và chi phí nhiên liệu của thiết bị khí hóa-nấu chảy được được tổng hợp bởi các trị số trung bình trong thời gian vận hành. Sức nóng được biểu thị dựa vào +16mm, sức nóng tăng mạnh bởi sự bổ sung than chì, hiệu suất tạo sắt nóng chảy tăng mạnh bởi sự cải thiện khả năng thẩm thấu và

khả năng chảy, và chi phí nhiên liệu giảm.

Ví dụ thử nghiệm 9

Bánh than chứa 3% khối lượng than chì và sử dụng mật đường làm chất kết dính được sản xuất. Phần còn lại của quy trình thử nghiệm giống như phần còn lại của quy trình trong ví dụ thử nghiệm 8 nêu trên. Kết quả thử nghiệm là, khi than chì được bổ sung, thì sức nóng tăng mạnh, hiệu suất tạo sắt nóng chảy tăng mạnh, và chi phí nhiên liệu giảm.

Ví dụ so sánh 3

Bánh than sử dụng mật đường làm chất kết dính mà không bổ sung than chì được sản xuất. Phần còn lại của quy trình thử nghiệm giống như phần còn lại của quy trình trong ví dụ thử nghiệm 8 nêu trên. Kết quả thử nghiệm là, so với ví dụ thử nghiệm 2 và 3, có thể thấy là chỉ số sức nóng của bánh than và hiệu suất tạo sắt nóng chảy thấp.

Bảng 3

	Tỷ lệ trộn của than chì (%)	Thời gian vận hành (ngày)	Chỉ số sức nóng của bánh than (+16mm, %)	Hiệu suất tạo sắt nóng chảy (tấn sắt nóng chảy/ngày)	Chi phí nhiên liệu (kg/tấn sắt nóng chảy)
Ví dụ thử nghiệm 8	2	21	80,9	2526	737
Ví dụ thử nghiệm 9	3	7	85,9	2429	714
Ví dụ so sánh 3	0	6	67,2	2345	777

Thử nghiệm xác định nhiều xạ tia X của bánh than được bổ sung than chì

Chất lượng ở trạng thái nóng của bánh than được sản xuất bằng cách bổ sung than chì dạng tinh thể và than chì dạng bột nổi là rất tốt. Bánh than được sản xuất bằng cách bổ sung than chì khác với bánh than không bổ sung than chì về độ kết tinh của cacbon. Điều này có thể thấy qua kết quả nhiều xạ tia X. Nghĩa là, trị số 2 θ của cacbon

chứa trong than được thấy ở khoảng 21 độ, và khi độ than hóa tăng, thì trị số 2θ tăng rất ít.

Tuy nhiên, ở bánh than được bổ sung than chì, đỉnh được thấy ở khoảng 26,6 độ. Đặc tính của bánh than được sản xuất theo các ví dụ thử nghiệm của sáng chế bằng cách sử dụng đặc tính tinh thể của than chì có thể thấy được. Trong trường hợp này, do SiO_2 trong các khoáng chất tạo thành than có đỉnh trong khoảng giống than chì, nên để quan sát được đỉnh của chỉ than chì, thì các tạp chất chứa trong bánh than được loại bỏ bằng cách xử lý sơ bộ. Mẫu bánh than được nghiền đến kích thước $63\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn được rửa giải ở nhiệt độ 50°C trong thời gian 3 giờ và sau đó được rửa bằng nước cất. Tiếp theo, để loại bỏ SiO_2 , thì bánh than được xử lý thêm bằng axit trong thời gian 3 giờ một lần nữa trong dung dịch axit hydrofluoric (HF) 48%, được đun nóng ở nhiệt độ 50°C , được rửa bằng nước cất, và sau đó được sấy để tạo ra mẫu phân tích. Ngoài ra, phân tích nhiễu xạ tia X được thực hiện bằng cách sử dụng đích đồng (Cu) với tốc độ bằng 1 độ/phút ở điện áp tăng tốc bằng 20kV với cường độ dòng điện bằng 100mA.

Ví dụ thử nghiệm 10

Bánh than chứa 5% khối lượng than chì được sản xuất. Phần còn lại của quy trình thử nghiệm giống như phần còn lại của quy trình trong ví dụ thử nghiệm 1 nêu trên. Mẫu phân tích được chiết theo phương pháp nêu trên.

Ví dụ thử nghiệm 11

Bánh than chứa 10% khối lượng than chì được sản xuất. Phần còn lại của quy trình thử nghiệm giống như phần còn lại của quy trình trong ví dụ thử nghiệm 1 nêu trên. Mẫu phân tích được chiết theo phương pháp nêu trên.

Ví dụ thử nghiệm 12

Bánh than chứa 15% khối lượng than chì được sản xuất. Phần còn lại của quy trình thử nghiệm giống như phần còn lại của quy trình trong ví dụ thử nghiệm 1 nêu trên. Mẫu phân tích được chiết theo phương pháp nêu trên.

Ví dụ thử nghiệm 13

Bánh than chứa 20% khối lượng than chì được sản xuất. Phần còn lại của quy trình thử nghiệm giống như phần còn lại của quy trình trong ví dụ thử nghiệm 1 nêu trên. Mẫu phân tích được chiết theo phương pháp nêu trên.

Fig.6 minh họa đồ thị nhiễu xạ tia X của bánh than được sản xuất theo các ví dụ thử nghiệm từ 10 đến 13 và ví dụ so sánh 1,

Như được minh họa trên Fig.6, đối với kết quả phân tích nhiễu xạ tia X của bánh than, trong trường hợp của ví dụ so sánh 1, ở trị số 2θ , không có đỉnh ở $26,6^\circ$. Ngược lại, trong các ví dụ thử nghiệm từ 10 đến 13, đỉnh được thấy ở $26,6^\circ$. Hơn nữa, khi tỷ lệ trộn của than chì tăng, thì độ bền ứng với đỉnh tăng mạnh.

Trong khi sáng chế đã được mô tả dựa vào những gì đang được xem xét là các phương án ví dụ thực tế, cần hiểu là sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được bộc lộ, mà ngược lại, nó nhằm bao trùm các cải biến và các thiết bị tương đương khác nhau thuộc phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất bánh than được nạp vào phần vòm của thiết bị khí hóa-nấu chảy cần đốt nóng nhanh trong thiết bị sản xuất sắt nóng chảy bao gồm thiết bị khí hóa-nấu chảy mà sắt khử được nạp vào, và lò khử được nối với thiết bị khí hóa-nấu chảy và tạo ra sắt khử, phương pháp này bao gồm các bước:

cung cấp than bột chứa than đá;

cung cấp than chì để ngăn chặn sự vỡ do nóng của bánh than;

cung cấp chất hóa rắn và chất kết dính;

tạo ra khối hỗn hợp bằng cách trộn than bột, than chì, chất hóa rắn, và chất kết dính; và

tạo ra bánh than bằng cách đúc khối hỗn hợp nêu trên,

trong đó trong bước tạo ra khối hỗn hợp, tỷ lệ của lượng than chì trên tổng của lượng than bột và lượng than chì nằm trong khoảng từ 0 đến 0,3 hoặc nhỏ hơn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tỷ lệ của lượng than chì trên tổng của lượng than bột và lượng than chì nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,15.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó than chì là than chì dạng tinh thể hoặc than chì dạng bột nổi.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước cung cấp than chì, than chì được vận chuyển bằng áp lực của khí, được lưu giữ trong thùng chứa than chì, và sau đó được cung cấp.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó trong bước tạo ra khối hỗn hợp, than chì được trộn trực tiếp với chất hóa rắn và chất kết dính nhưng không được trộn trước với than bột.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó khí bao gồm nitơ hoặc khí của sản phẩm phụ.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước tạo ra khối hỗn hợp, lượng chất kết

dính tăng khi lượng than chì tăng.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó trong bước tạo ra bánh than, bánh than có đỉnh tia X ở từ 26 đến 27 độ khi bánh than được phân tích nhiễu xạ tia X.

9. Thiết bị sản xuất bánh than, thiết bị này bao gồm:

thùng chứa than bột để chứa than bột;

thùng chứa than chì để chứa than chì;

đường ống vận chuyển than chì nối với thùng chứa than chì và vận chuyển than chì bằng áp lực của khí đến thùng chứa than chì;

thùng chứa chất kết dính để chứa chất kết dính;

thùng chứa chất hóa rắn để chứa chất hóa rắn;

máy trộn để tạo ra khối hỗn hợp bằng cách trộn than bột được cấp từ thùng chứa than bột, than chì được cấp từ thùng chứa than chì, chất kết dính được cấp từ thùng chứa chất kết dính, và chất hóa rắn được cấp từ thùng chứa chất hóa rắn; và

máy đúc để nhận khối hỗn hợp từ máy trộn để đúc khối hỗn hợp này.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó thùng chứa than chì nối trực tiếp với máy trộn.

FIG. 1

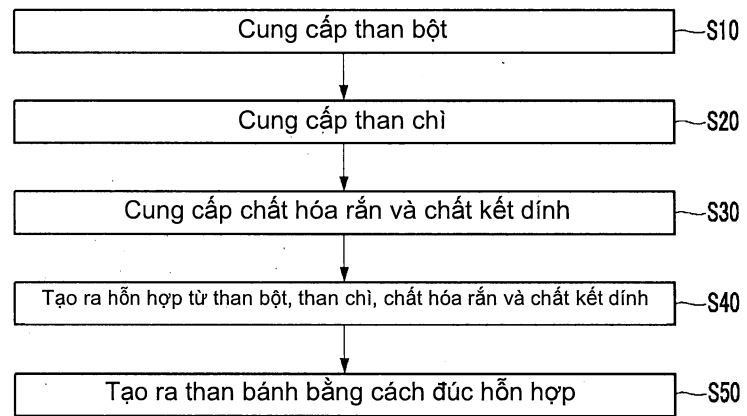


FIG. 2

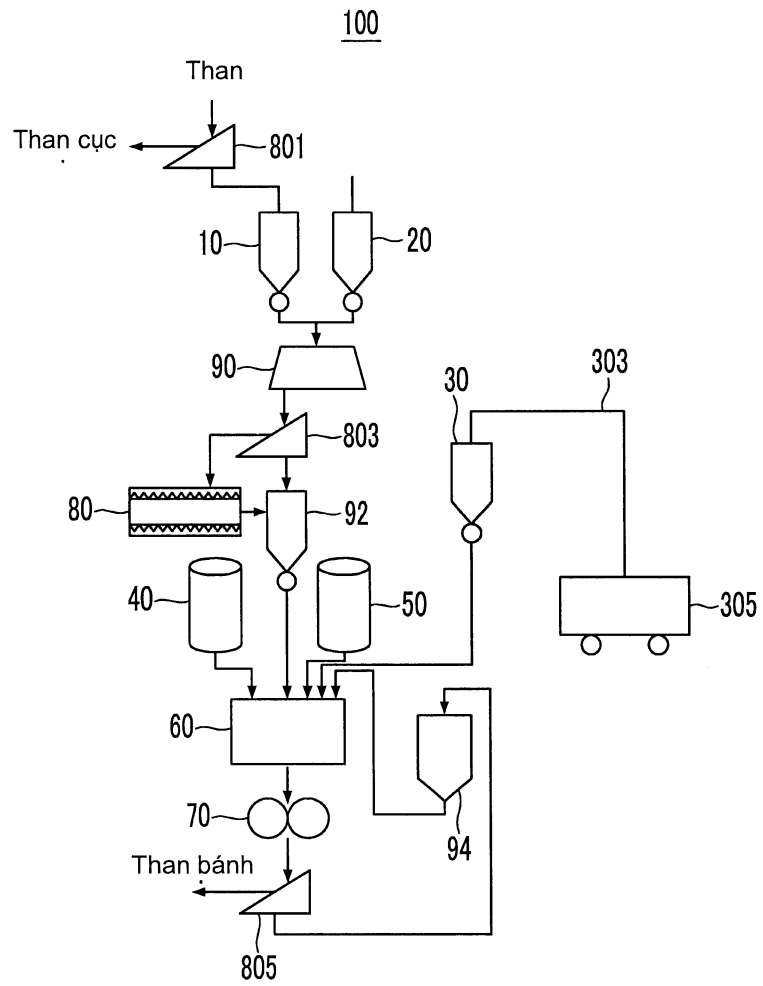


FIG. 3

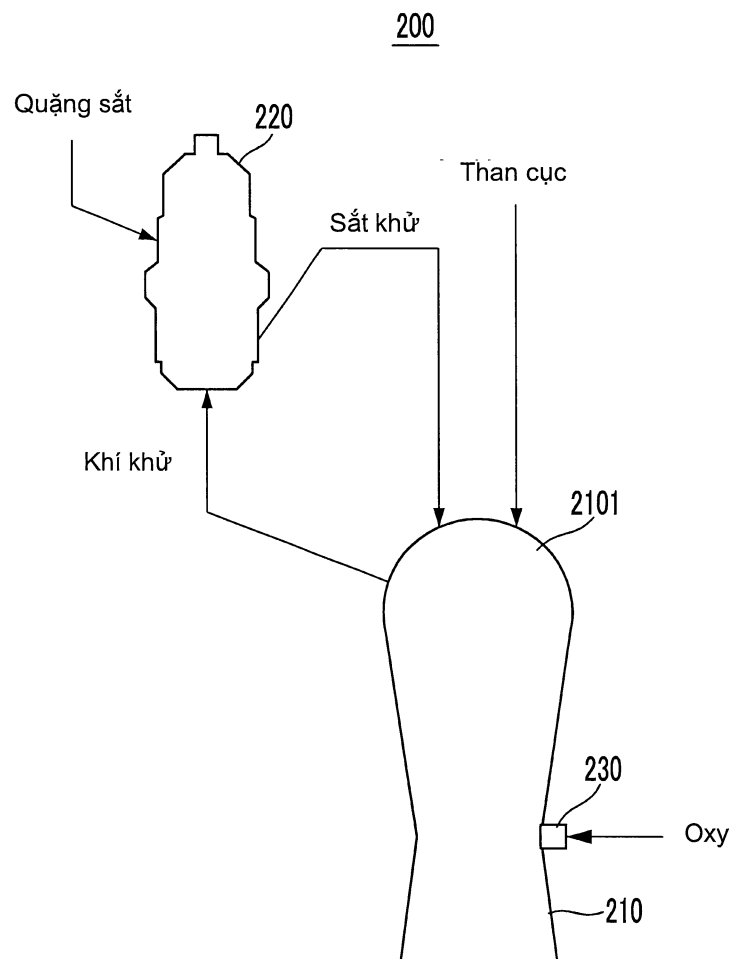


FIG. 4

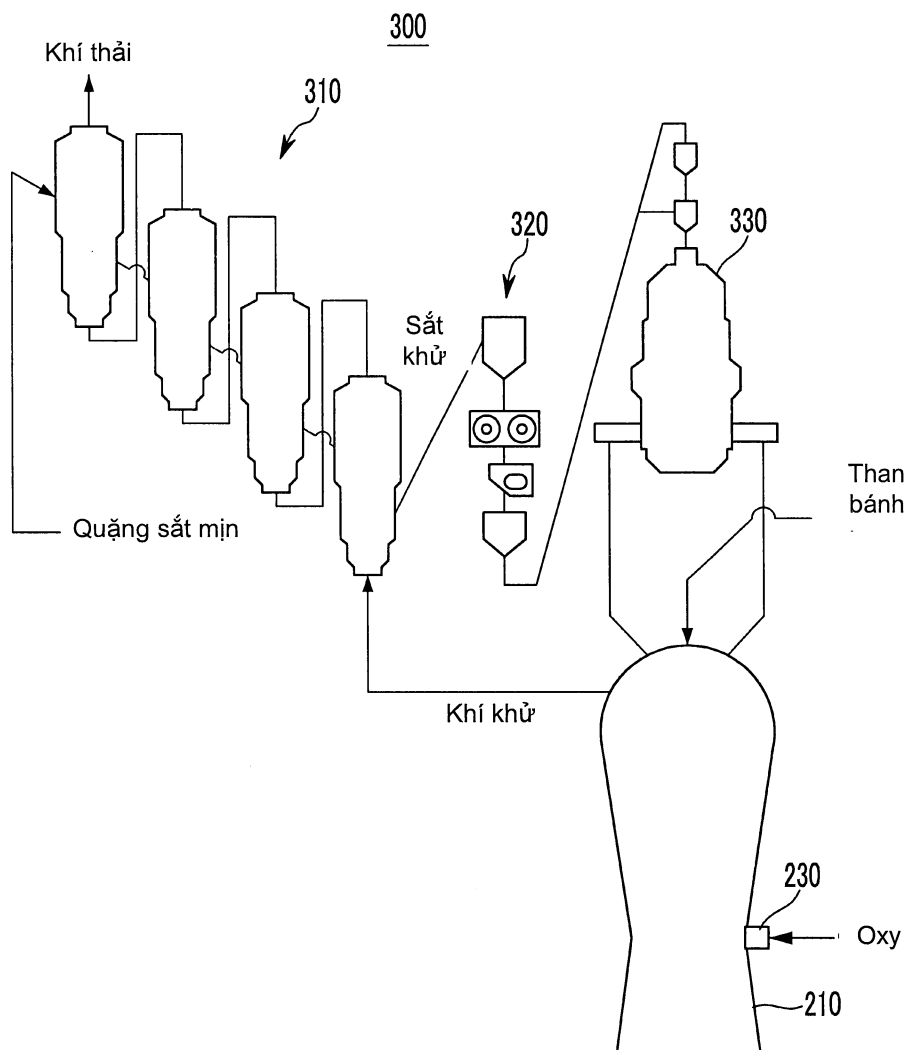
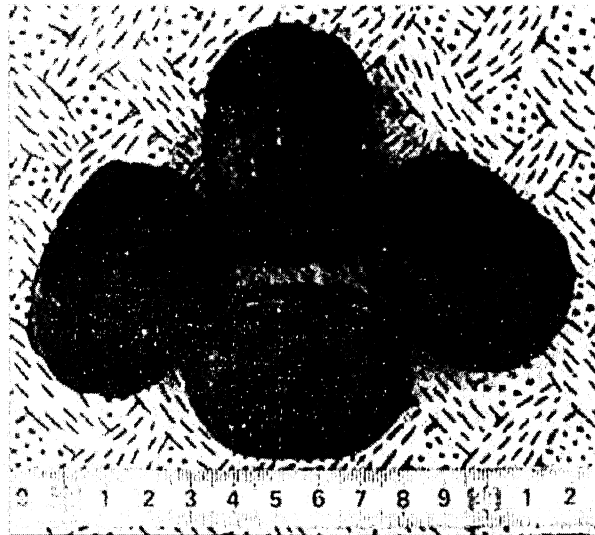
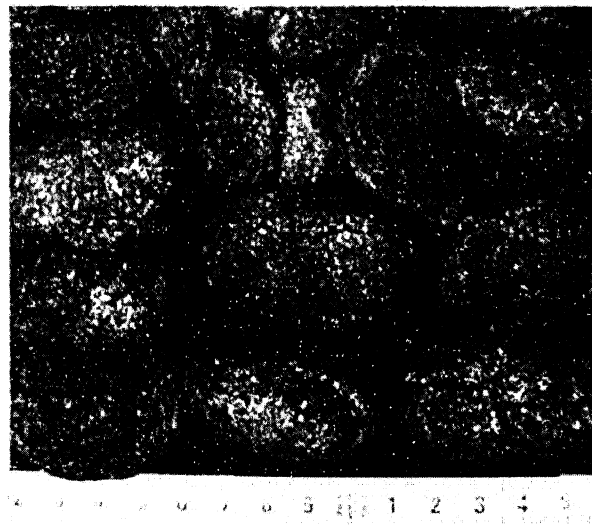


FIG. 5



(a)



(b)

FIG. 6

