



(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)



1-0037623

(51)⁷ C21B 13/00; C21B 3/00; F27D 3/00;
C21B 13/14

(13) B

(21) 1-2019-05510

(22) 06/10/2010

(62) 1-2012-01357

(86) PCT/EP2010/064867 06/10/2010

(87) WO2011/045212 21/04/2011

(30) A1636/2009 16/10/2009 AT

(45) 27/11/2023 428

(43) 30/01/2020 382A

(73) 1. PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH (AT)

Turmstrasse 44, 4031 Linz, Austria

2. POSCO (KR)

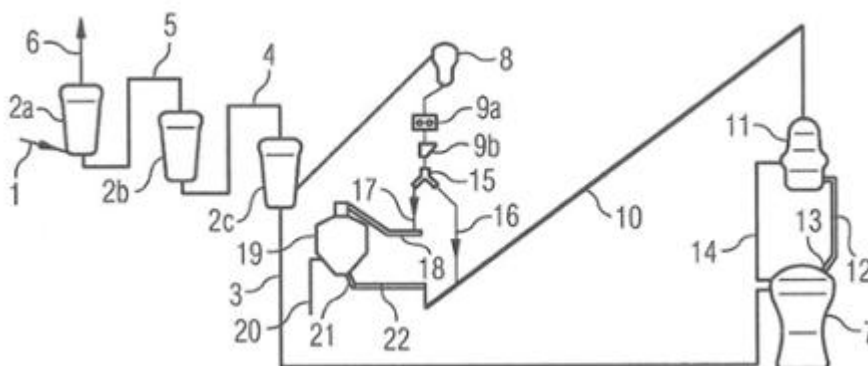
1 Goedong-dong, Nam-gu, Pohang Kyeongbuk, 790-785 Korea

(72) EDER, Thomas (AT); MILLNER, Robert (AT); PLAUL, Jan-Friedeman (DE);
REIN, Norbert (AT); SCHERNEY, Andreas (AT); ZEHETBAUER, Karl (AT);
Sanghyun KIM (KR); Kwanghee Lee (KR); Myoung Kyun SHIN (KR).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT GANG

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình để sản xuất gang trong thiết bị nấu chảy từ sản phẩm sơ cấp mà đã thu được bằng cách khử các chất mang sắt oxit. Quy trình khác biệt ở chỗ, một phần sản phẩm sơ cấp mà đã được tạo ra bằng cách khử các chất mang sắt oxit được lưu giữ ở trạng thái nóng trong bể chứa trước khi được cấp vào bộ phận lưu giữ (11) hoặc bộ phận nạp mà được nối trực tiếp với thiết bị nấu chảy. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến thiết bị để thực hiện quy trình này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình và bộ phận để nạp sản phẩm sơ cấp của gang vào thiết bị nấu chảy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các quy trình khử đối với quặng sắt dạng hạt mịn, ví dụ quy trình FINEXđ, sắt được khử trực tiếp (direct reduced iron - DRI) được tạo ra trong các thiết bị phản ứng tầng sôi bằng khí khử. Sắt đã được khử trực tiếp này có mức khử nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, phụ thuộc vào phương pháp vận hành, và là hạt mịn giống như quặng sắt được sử dụng. Để khử hoàn toàn và để sản xuất gang, sắt đã được khử trực tiếp (DRI) được cấp, sau bước nén ở đó thu được cái gọi là sắt được nén nóng (hot compacted iron - HCI), đến bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp, mà khí khử có thể đi qua đó, và từ đó đến thiết bị nấu chảy, ví dụ thiết bị khí hoá nấu chảy. Bộ phận lưu giữ, cũng được gọi là thùng HCI, hoặc bộ phận nạp thực hiện, không kể những thứ khác, chức năng vùng đệm để đảm bảo rằng sắt đã nén nóng được nạp một cách liên tục vào thiết bị nấu chảy. Ngoài ra, có thể gia nhiệt sơ bộ các chất mà được nạp bổ sung vào thiết bị nấu chảy, ví dụ quặng dạng viên hoặc quặng dạng cục hoặc cốc, bằng khí khử. Trong trường hợp này, bộ phận lưu giữ được bố trí bên trên thiết bị nấu chảy để làm cho nạp từ bộ phận lưu giữ vào thiết bị nấu chảy theo hướng của trọng lực có thể có.

Trong quá trình hoạt động bình thường của hệ thống FINEXđ, sau khi nén phần lớn sắt đã nén nóng thu được trong bước nén được cấp trực tiếp ở trạng thái nóng đến bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp.

Trong quá trình hoạt động bình thường của hệ thống FINEXđ, sau khi nén phần kia của sắt đã nén nóng thu được trong bước nén được sử

dụng để cấp cho bộ phận chứa sắt đã nén được lưu giữ bên ngoài bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp. Cần đến bộ phận chứa sắt đã nén này, ví dụ, trong quá trình khởi động hoặc ngừng hệ thống FINEXđ. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, sắt đã nén nóng mà không được vận chuyển trực tiếp vào bộ phận lưu giữ thường được làm nguội rất nhanh trong bể làm nguội nhanh bằng nước và tiếp đó được lưu giữ trong điều kiện mở thông với môi trường. Ngay khi sắt đã nén này được làm nguội, sắt đã nén đã được lưu giữ cần được bổ sung vào thiết bị nấu chảy, sắt này được cấp đến bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp. Sắt này được gia nhiệt sau đó trước khi được nạp vào thiết bị nấu chảy.

Trong trường hợp này bất lợi nếu sắt đã nén được làm nguội trong các bể làm nguội nhanh có xu hướng oxy hoá lại khi lưu giữ, và đòi hỏi lượng năng lượng được đưa vào cao để gia nhiệt sơ bộ sắt đã nén trước khi được nạp vào thiết bị nấu chảy. Thời gian cần thiết để gia nhiệt sơ bộ vật liệu gia tăng thêm trong quá trình khởi động. Ngoài ra, việc vận hành các thiết bị làm nguội nhanh là phức tạp và mất thời gian và tốn nhiều chi phí để xử lý và loại bỏ sắt đóng bánh nguội và huyền phù đặc. Các bộ phận của hệ thống liên quan đòi hỏi việc bảo trì và vận hành tốn kém.

Đương nhiên, các điều kiện tương tự cũng áp dụng nếu, thay vì quy trình FINEXđ với HCI dưới dạng sản phẩm sơ cấp, sử dụng quy trình trong đó sắt được đóng bánh nóng (hot briquetted iron - HBI) được tạo ra dưới dạng sản phẩm sơ cấp được đóng bánh, tức là được nén, từ các chất mang sắt oxit.

Do vậy, trong trường hợp các sản phẩm sơ cấp không được nén, ví dụ sắt khử thấp (low reduced iron - LRI), bất lợi nếu không lưu giữ sản phẩm sơ cấp ở trạng thái nóng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất quy trình sản xuất gang từ sản phẩm sơ cấp mà tránh được các nhược điểm.

Mục đích này đạt được bởi quy trình để sản xuất gang trong thiết bị nấu chảy từ sản phẩm sơ cấp mà đã thu được bằng cách khử các chất mang sắt oxit bằng khí khử thứ nhất, trong đó sản phẩm sơ cấp được cấp đến bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp mà được nối trực tiếp với thiết bị nấu chảy và từ đó sự bổ sung vào thiết bị nấu chảy diễn ra, khác biệt ở chỗ, một phần sản phẩm sơ cấp được lưu giữ ở trạng thái nóng trong bể chứa trước khi được cấp vào bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp mà được nối trực tiếp với thiết bị nấu chảy.

Các chất mang sắt oxit được chuyển hoá thành sản phẩm sơ cấp để sản xuất gang, ví dụ sắt đã khử trực tiếp (DRI), bằng cách khử bằng khí khử thứ nhất. Nếu sản phẩm khử không ở dạng cục, mà ở dạng hạt mịn, khả năng xử lý có thể được cải thiện bằng cách nén bằng các bộ phận nén, mà bao gồm các thiết bị nén và các thiết bị nghiền. Một phần sản phẩm sơ cấp được lưu giữ trong bể chứa trước khi được cấp vào bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp mà được nối trực tiếp với thiết bị nấu chảy để sản xuất gang. Trong trường hợp này, sản phẩm sơ cấp sắt không được làm nguội bằng cách làm nguội nhanh, mà thay vào đó được lưu giữ ở trạng thái nóng trong bể chứa. Nếu sự nén diễn ra, sản phẩm sơ cấp được lưu giữ trong bể chứa sau khi sự nén đã được thực hiện.

Theo cách này, không cần mất thời gian gia nhiệt sơ bộ vật liệu này trong trường hợp nạp vào thiết bị nấu chảy.

Sản phẩm sơ cấp được lưu giữ trong bể chứa có thể được bổ sung vào bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp trong quá trình khởi động. Điều này cũng có thể được thực hiện trong quá trình hoạt động bình thường, để bù đắp cho những thay đổi về lượng trong quá trình tạo ra sản phẩm sơ cấp bằng cách bổ sung sản phẩm sơ cấp vào bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp.

Bộ phận lưu giữ và bộ phận nạp được xem là tương đương, vì cả hai bộ phận này đều thích hợp để tiếp nhận sản phẩm sơ cấp được phân phối trước khi bổ sung vào thiết bị nấu chảy, hoặc trước khi bổ sung vào thiết bị nấu chảy vật liệu đã phân phối được giữ lại trong một khoảng thời gian trong bộ phận nạp trước khi đi vào thiết bị nấu chảy, vì sự đi qua bộ phận nạp đòi hỏi một khoảng thời gian nhất định. Do đó, trong thời gian này, vật liệu được bố trí trong bộ phận nạp và bởi vậy được lưu giữ trong đó.

Theo các phương án khác của quy trình theo sáng chế, các chất mang sắt oxit là quặng sắt dạng hạt mịn, hoặc chúng là quặng cục hoặc viên.

Theo một phương án của quy trình theo sáng chế, sản phẩm sơ cấp là sắt đã nén nóng. Thường được kể đến, ví dụ, sắt đã nén nóng (HCI) nếu khối lượng riêng của sản phẩm sơ cấp là nhỏ hơn/bằng $4,5 \text{ kg/dm}^3$, và mức kim loại hoá là $< 88\%$. HCI có thể chứa các chất bổ sung.

Theo một phương án của quy trình theo sáng chế, sản phẩm sơ cấp là sắt được đóng bánh nóng (HBI). Thường được kể đến, ví dụ, sắt được đóng bánh nóng nếu khối lượng riêng của sản phẩm sơ cấp là lớn hơn/bằng 5 kg/dm^3 , và mức kim loại hoá của nó là lớn hơn/bằng 88% . HBI thường không chứa các chất bổ sung.

Theo một phương án của quy trình theo sáng chế, sản phẩm sơ cấp là sắt đã khử thấp nóng.

Tốt hơn nếu khí bảo vệ chống oxy hoá lại mà ngăn chặn sự oxy hoá lại sản phẩm sơ cấp được phun quanh sản phẩm sơ cấp được lưu giữ ở trạng thái nóng trong bể chứa. Nhờ đó có thể ngăn chặn sự oxy hoá lại, trong trường hợp xấu nhất như sự cháy, trong quá trình lưu giữ trong bể chứa. Khí bảo vệ chống oxy hoá lại thích hợp là, ví dụ, khí trơ như nitơ hoặc khí khử – khí khử này có thể là, ví dụ, khí khử thứ nhất hoặc khí khử thứ hai, mà cũng được đề cập dưới đây.

Do vậy, nguy cơ về độ an toàn khi thực hiện quy trình theo sáng chế được giảm so với giải pháp kỹ thuật đã biết. Môi trường khí không oxy hoá, tức là khí trơ hoặc khí khử chẳng hạn, trong bể chứa ngăn chặn sự oxy hoá lại sản phẩm sơ cấp và làm giảm các tác động tiêu cực lên thiết bị nấu chảy nhờ việc sử dụng sản phẩm sơ cấp với mức khử thay đổi ít hoặc nhiều.

Theo một phương án của quy trình theo sáng chế, khí khử thứ hai đi qua bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp mà được nối trực tiếp với thiết bị nấu chảy.

Theo phương án ưu tiên, khí khử thứ nhất và khí khử thứ hai xuất phát từ cùng một nguồn, ví dụ thiết bị nấu chảy, tức là thiết bị khí hoá nấu chảy. Theo cách này, số hệ thống đòi hỏi để cấp các khí khử được giảm.

Tốt hơn nếu sự bổ sung từ bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp vào thiết bị nấu chảy diễn ra hầu như theo trọng lực. Nhờ đó chi phí về thiết bị và năng lượng để vận chuyển sản phẩm sơ cấp từ bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp vào thiết bị khí hoá nấu chảy được giữ ở mức nhỏ. Tuy nhiên, theo nguyên lý, sự bổ sung cũng có thể được thực hiện ngược với trọng lực, tức là ví dụ theo cách sao cho bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp được bố trí bên dưới lỗ bổ sung sản phẩm sơ cấp vào trong thiết bị nấu chảy, và sản phẩm sơ cấp phải được vận chuyển từ đó lên trên, tức là ngược với trọng lực, đến lỗ bổ sung. Tương tự, lỗ bổ sung và bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp có thể được bố trí ở phía bên của bộ phận kia tại một chiều cao, trong trường hợp mà sản phẩm sơ cấp phải được vận chuyển ra khỏi bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp theo kiểu dịch chuyển ngang đến lỗ bổ sung, tức là không theo hướng của trọng lực. Đòi hỏi nhiều năng lượng hơn và nhiều chi phí hơn về mặt thiết bị đối với sự vận chuyển theo kiểu dịch chuyển ngang hoặc vận chuyển đi lên so với sự bổ sung mà được thực hiện theo trọng lực, tức là đi xuống.

Trong trường hợp này, thuật ngữ “hầu như” nghĩa là, ngoài sự di chuyển đi xuống, sự bổ sung cũng bao gồm sự di chuyển vật liệu bổ sung theo hướng ngang, ví dụ nếu lỗ từ đó sản phẩm sơ cấp rời khỏi bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp không nằm theo phương thẳng đứng bên trên lỗ bổ sung mà qua đó nó được bổ sung vào thiết bị nấu chảy.

Sáng chế còn đề cập đến thiết bị để thực hiện quy trình như đã nêu ở trên, bao gồm ít nhất một thiết bị khử để khử các chất mang sắt oxit bằng khí khử thứ nhất, ống khí khử thứ nhất mà cấp vào thiết bị khử, thiết bị nấu chảy để sản xuất gang từ sản phẩm sơ cấp mà đã thu được trong quá trình khử các chất mang sắt oxit bằng khí khử thứ nhất, và bộ phận cấp để cấp sản phẩm sơ cấp vào bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp mà được nối với thiết bị nấu chảy qua ít nhất một ống bổ sung, trong đó ống bổ sung cấp vào thiết bị nấu chảy qua lỗ bổ sung, và trong đó bộ phận dẫn tiến để dẫn tiến sản phẩm sơ cấp đến bộ phận cấp được bố trí, khác biệt ở chỗ, bể chứa để lưu giữ sản phẩm sơ cấp ở trạng thái nóng được bố trí, cũng như là bộ phận đưa vào để đưa sản phẩm sơ cấp vào bể chứa, trong đó bể chứa cũng được nối với bộ phận cấp.

Các chất mang sắt oxit được khử bằng khí khử thứ nhất trong ít nhất một thiết bị khử, mà có thể ở dạng thiết bị phản ứng tầng sôi hoặc lò khử tầng cố định. Khí khử thứ nhất sử dụng để khử được cấp bằng ống khí khử thứ nhất mà cấp vào thiết bị khử.

Ống bổ sung, mà cấp vào thiết bị nấu chảy qua lỗ bổ sung, cũng có thể là một phần của bộ phận nạp.

Thiết bị khử có thể là, ví dụ, thiết bị phản ứng tầng cố định hoặc thiết bị phản ứng tầng sôi.

Sản phẩm sơ cấp mà đã thu được trong quá trình khử các chất mang sắt oxit và có thể được nén hoặc đóng bánh được dẫn đến bộ phận cấp để cấp sản phẩm sơ cấp bởi bộ phận dẫn tiến. Bộ phận dẫn tiến có thể là, ví dụ, máng, vít tải, rãnh vận chuyển hoặc ống. Nhờ bộ phận cấp

để cấp sản phẩm sơ cấp, ví dụ băng tải nóng, sản phẩm sơ cấp được vận chuyển vào bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp.

Bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp được nối với thiết bị nấu chảy qua ống bổ sung, qua đó sản phẩm sơ cấp từ bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp được bổ sung trực tiếp vào thiết bị nấu chảy. Không nói rằng các bộ phận bổ sung có thể được bố trí trong ống bổ sung, ví dụ các van hoặc bộ phận khoá. Ống bổ sung cấp vào thiết bị nấu chảy qua lỗ bổ sung, qua đó vật liệu đi ra từ bộ phận lưu giữ đi vào thiết bị nấu chảy.

Ngoài ra, bộ phận theo sáng chế có bể chứa để lưu giữ sản phẩm sơ cấp ở trạng thái nóng. Bể chứa này được nối với bộ phận đưa vào để đưa sản phẩm sơ cấp vào bể chứa và đến bộ phận cấp. Bộ phận đưa vào là, ví dụ, ống dẫn xuống, máng, băng tải nóng, vít tải hoặc cơ cấu cấp liệu hình sao. Do đó, sản phẩm sơ cấp có thể được đưa vào bể chứa và được dẫn từ bể chứa – ví dụ qua vít tải, cơ cấu cấp liệu hình sao, băng tải nóng trung gian, van, ống hoặc máng - đến bộ phận cấp.

Bể chứa được lót bằng vật liệu chịu lửa. Có lợi nếu khả năng lưu giữ của nó đáp ứng nhu cầu đối với sản phẩm sơ cấp, ví dụ sắt đã nén nóng HCl, để vận hành bộ phận trong khoảng từ 12-24 giờ đến khoảng hai ngày để thực hiện quy trình theo sáng chế. Để làm ví dụ, nhu cầu đối với 4600 t HCl sẽ tương ứng với thể tích bể chứa khoảng $2 \times 900 \text{ m}^3$.

Theo một phương án, bộ phận nén để nén và/hoặc đóng bánh được bố trí, trong đó bộ phận nén được bố trí giữa thiết bị khử và bộ phận cấp và giữa thiết bị khử và bộ phận đưa vào. Trong trường hợp này, bộ phận nén trong mỗi trường hợp được nối với hai phần bộ phận giữa đó nó được bố trí. Trong phần mô tả này, “giữa” cần được hiểu đối với dòng vật liệu từ thiết bị khử đến thiết bị nấu chảy. Vật liệu được lấy ra khỏi thiết bị khử, ví dụ DRI, được nén trong bộ phận nén, mà bao gồm các thiết bị nén và thiết bị nghiền. Trong trường hợp này, sắt đã nén nóng

(HCl) hoặc sắt đã đóng bánh nóng (HBI) được tạo ra, ví dụ, dưới dạng sản phẩm sơ cấp.

Trong trường hợp này, tốt hơn nếu bộ phận dẫn tiến để dẫn tiến sản phẩm sơ cấp đã được nén và/hoặc đóng bánh từ bộ phận nén đến bộ phận cấp được bố trí, và bể chứa được nối với bộ phận nén qua bộ phận đưa vào để đưa sản phẩm sơ cấp đã được nén và/hoặc đóng bánh từ bộ phận nén vào bể chứa.

Theo một phương án, ống khí khử thứ hai cấp vào bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp. Nhờ sự tiếp xúc với khí khử thứ hai mà được cấp vào qua ống khí khử này, vật liệu được bố trí trong bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp có thể được khử một phần hoặc được gia nhiệt. Trong trường hợp này, ống khí khử thứ nhất và ống khí khử thứ hai được nối với thiết bị tạo ra khí khử, trong đó theo một phương án ống khí khử thứ nhất và ống khí khử thứ hai được nối với cùng một thiết bị tạo ra khí khử.

Thiết bị tạo ra khí khử được xem là nguồn khí khử.

Tốt hơn nếu ống khí bảo vệ chống oxy hoá lại được dùng để cấp khí bảo vệ chống oxy hoá lại vào trong bể chứa. Do đó, sản phẩm sơ cấp nóng, ví dụ sắt đã nén nóng (HCl), được bố trí trong bể chứa có thể được bảo vệ chống oxy hóa lại.

Theo một phương án, bể chứa được bố trí ở chiều cao thấp hơn, ví dụ ngang với nền, so với lỗ bổ sung vào thiết bị nấu chảy. Điều này dẫn đến sự tiết kiệm vật liệu sản xuất và kết cấu thép khi tạo nên bể chứa hoặc khi tạo nên các cơ cấu đỡ dùng cho bể chứa.

Theo một phương án, thiết bị nấu chảy là thiết bị khí hoá nấu chảy. Thiết bị này cũng có thể là lò luyện gang.

So với việc làm nguội nhanh sản phẩm sơ cấp, ví dụ HCl, trước khi lưu giữ, như được thực hiện theo giải pháp kỹ thuật đã biết, sáng chế có ưu điểm là sản phẩm sơ cấp đã làm nguội nhanh ướt, ví dụ HCl, không được trộn với sản phẩm sơ cấp nóng, ví dụ HCl, nhờ đó giảm

nguy cơ nổ do tạo ra hydro. Ngoài ra, kết cấu theo sáng chế nghĩa là không còn đòi hỏi và vận hành bể làm nguội nhanh để làm nguội sản phẩm sơ cấp. Do đó lượng nước xử lý cần thiết có thể được giảm.

Ưu điểm khác của sáng chế đó là bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp, ví dụ thùng HCl, có thể có kết cấu nhỏ hơn, vì vật liệu để bù đắp cho các thay đổi trong quá trình sản xuất sản phẩm sơ cấp không phải có mặt trong thùng HCl, mà thay vào đó có thể được lấy ra khỏi bể chứa. Do đó chi phí về vật liệu và nhân công để tạo nên thùng HCl và cả chiều cao tổng thể của nó được giảm.

Tốt hơn nếu có ít nhất hai bể chứa để có thể sử dụng một bể thừa trong quá trình bảo trì.

Sản phẩm sơ cấp từ bể chứa cũng có thể được cung cấp đến các thiết bị nấu chảy khác nhau, ví dụ thiết bị khí hoá nấu chảy và lò luyện gang.

Sáng chế sẽ được giảm thích chi tiết hơn dưới đây có dựa vào các hình vẽ sơ lược minh họa các phương án.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện sơ lược hệ thống theo sáng chế với các thiết bị phản ứng tầng sôi.

Fig.2 thể hiện sơ lược hệ thống theo sáng chế với thiết bị phản ứng tầng cố định.

Mô tả chi tiết sáng chế

Quặng sắt dạng hạt mịn 1 được đưa vào một dãy các thiết bị phản ứng tầng sôi 2a, 2b, 2c. Khí khử thứ nhất được đưa qua ống khí khử thứ nhất 3 vào thiết bị phản ứng tầng sôi 2c, sau khi rời khỏi thiết bị phản ứng này được dẫn hướng qua ống nối 4 vào thiết bị phản ứng tầng sôi 2b, sau khi rời khỏi thiết bị phản ứng này được dẫn hướng qua ống nối 5

vào thiết bị phản ứng tầng sôi 2a, và được lấy ra khỏi thiết bị phản ứng này qua ống khí đỉnh lò 6. Ống khí khử thứ nhất 3 xuất phát từ thiết bị khí hoá nấu chảy 7, trong đó gang được tạo ra từ sắt đã nén nóng. Sản phẩm lấy ra khỏi thiết bị phản ứng tầng sôi 2c được nén để tạo ra sắt đã nén nóng bằng bộ phận nén, mà bao gồm bể trung gian 8, thiết bị nén 9a và thiết bị nghiền 9b. Sắt đã nén nóng được cấp đến bộ phận lưu giữ 11, thùng HCl, qua bộ phận cấp 10. Thùng HCl được bố trí bên trên thiết bị khí hoá nấu chảy 7. Bộ phận lưu giữ 11 được nối với thiết bị khí hoá nấu chảy 7 qua ống bổ sung 12, qua đó sắt đã nén nóng (HCl) được bổ sung từ bộ phận lưu giữ 11 vào trong thiết bị khí hoá nấu chảy 7 theo trọng lực. Ống bổ sung 12 cấp vào thiết bị khí hoá nấu chảy 7 qua lỗ bổ sung 13. Ống khí khử thứ hai 14, xuất phát từ thiết bị khí hoá nấu chảy 7, cấp vào bộ phận lưu giữ 11.

Sắt đã nén nóng được cấp trực tiếp từ thiết bị nghiền 9b bởi bộ phận dẫn tiến, mà được thể hiện trên hình vẽ bởi ống 16 xuất phát từ máng 15.

Do vậy nếu máng 15 được bố trí, sắt đã nén nóng được tạo ra trong bộ phận nén có thể được đưa trực tiếp vào bể chứa 19 qua bộ phận đưa vào, mà được thể hiện bằng ống 17 và băng tải nóng 18. Khí tro nito được đưa vào bể chứa 19 qua ống khí bảo vệ chống oxy hoá lại 20 mà cấp vào bể chứa 19. Bể chứa 19 được nối với bộ phận cấp 10 qua ống xả bộ phận chứa 21 và băng tải nóng 22. Do đó, sắt đã nén nóng có thể được lấy ra khỏi bể chứa 19 và cấp đến bộ phận lưu giữ 11 khi cần.

Trên Fig.2, các bộ phận của thiết bị tương ứng với các bộ phận trên Fig.1 được ký hiệu bằng số chỉ dẫn tương tự như trên Fig.1. Fig.2 khác với Fig.1 ở chỗ, thay vì các thiết bị phản ứng tầng sôi, sử dụng một thiết bị phản ứng tầng cố định 24 làm thiết bị khử. Quặng cục và viên được đưa dưới dạng các chất mang sắt oxit 23 vào thiết bị phản ứng tầng cố định này. Thiết bị phản ứng tầng cố định được nối với ống khí khử

thứ nhất 3 mà qua đó khí khử thứ nhất đi vào. Khí khử đã sử dụng được lấy ra qua ống khí đỉnh lò 6. Sản phẩm sơ cấp được cấp từ thiết bị phản ứng tầng cố định 24 qua ống 16 đến bộ phận cấp 10 hoặc qua ống 17 đến băng tải nóng 18, qua đó sản phẩm sơ cấp nóng được vận chuyển vào bể chứa 19. Sản phẩm sơ cấp có thể được cấp từ bể chứa 19 qua ống xuất 25 đến lò luyện gang 26.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất gang trong thiết bị nấu chảy bao gồm các bước:
tạo sản phẩm sơ cấp bằng cách khử các chất mang sắt oxit nhờ sử dụng khí khử thứ nhất và nén các chất mang sắt đã khử;
vận chuyển, mà không làm nguội, một lượng sản phẩm sơ cấp tới bể chứa sau khi nén;
lưu giữ lượng sản phẩm sơ cấp trong bể chứa sau khi nén; và
cấp sản phẩm sơ cấp, gồm cả lượng đã lưu giữ trong bể chứa, tới bộ phận lưu giữ được nối trực tiếp với thiết bị nấu chảy; và
bổ sung sản phẩm sơ cấp từ bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp vào trong thiết bị nấu chảy.
2. Quy trình theo điểm 1, trong đó các chất mang sắt oxit là quặng sắt dạng hạt mịn.
3. Quy trình theo điểm 1, trong đó các chất mang sắt oxit là quặng cục hoặc viên.
4. Quy trình theo điểm 1, trong đó sản phẩm sơ cấp là sắt đã nén nóng (HCI).
5. Quy trình theo điểm 1, trong đó sản phẩm sơ cấp là sắt đã đóng bánh nóng (HBI).
6. Quy trình theo điểm 1, trong đó sản phẩm sơ cấp là sắt đã khử thấp nóng (LRI).
7. Quy trình theo điểm 1, trong đó còn gồm bước phun khí bảo vệ chống oxy hoá lại mà ngăn chặn sự oxy hoá lại sản phẩm sơ cấp

- bao quanh sản phẩm sơ cấp được lưu giữ ở trạng thái nóng trong bể chứa.
8. Quy trình theo điểm 1, trong đó khí khử thứ hai đi qua bộ phận lưu giữ được nối trực tiếp với thiết bị nấu chảy.
 9. Quy trình theo điểm 8, trong đó khí khử thứ nhất và khí khử thứ hai xuất phát từ cùng một nguồn.
 10. Quy trình theo điểm 1, trong đó sự bổ sung từ bộ phận lưu giữ vào trong thiết bị nấu chảy diễn ra về cơ bản theo trọng lực.
 11. Quy trình sản xuất gang trong thiết bị nấu chảy từ sản phẩm sơ cấp thu được bằng cách khử các chất mang sắt oxit nhờ sử dụng khí khử thứ nhất bao gồm các bước:
 - lưu giữ lượng sản phẩm sơ cấp trong bể chứa; và
 - cấp sản phẩm sơ cấp, gồm cả lượng đã lưu giữ trong bể chứa, tới bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp được nối trực tiếp với thiết bị nấu chảy; và
 - bổ sung sản phẩm sơ cấp từ bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp vào trong thiết bị nấu chảy,
 - trong đó khí khử thứ hai đi qua bộ phận lưu giữ hoặc bộ phận nạp được nối trực tiếp với thiết bị nấu chảy.
 12. Quy trình theo điểm 11, trong đó khí khử thứ nhất và khí khử thứ hai xuất phát từ cùng một nguồn.

FIG 1

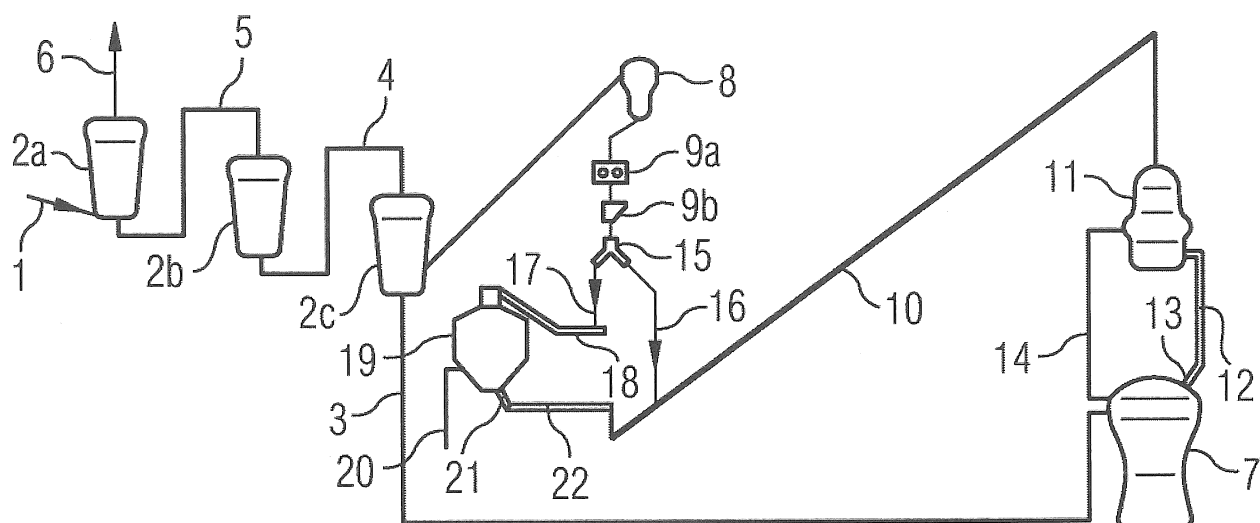


FIG 2

