



(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)



1-0028062

(51)⁷ C22B 1/20; C22B 1/243; C22B 1/24;
C22B 1/16

(13) B

(21) 1-2011-03356

(22) 04/06/2010

(86) PCT/EP2010/057842 04/06/2010

(87) WO 2010/139789 09/12/2010

(30) 10 2009 023 928.6 04/06/2009 DE

(45) 25/04/2021 397

(43) 25/10/2012 295A

(73) RHEINKALK GMBH (DE)

Am Kalkstein 1 42489 Wulfrath, Germany

(72) GUNTHER, Theo (DE); BLOSER, Matthias (DE); ALFENAS MOREIRA, Denise (BR); PICKBRENNER, Arnd (DE); PUST, Christopher (DE); RUCKERT, Wolfgang (DE).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Thảo Thọ Quyền (INVENCO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT KHỐI KẾT TỤ DÙNG LÀM NGUYÊN LIỆU CHO LÒ CAO, NGUYÊN LIỆU CHO LÒ CAO SẢN XUẤT ĐƯỢC BẰNG PHƯƠNG PHÁP NÀY VÀ HỖN HỢP TRỘN TRƯỚC ĐỂ SẢN XUẤT NGUYÊN LIỆU CHO LÒ CAO

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất khối kết tụ mà được sử dụng làm nguyên liệu cho lò cao, bằng cách trộn nguyên liệu mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại, chất kết dính khoáng, mà bao gồm nguyên liệu khoáng thô và nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi và tùy ý các chất phụ gia khác để tạo thành khối và làm rắn khối này để tạo thành khối kết tụ, trong đó nguyên liệu thô có tỷ lệ silic oxit ít nhất là 40% trọng lượng, tỷ lệ hạt mịn có đường kính hạt dưới 4µm ít nhất là 20% trọng lượng, và tỷ lệ cỡ hạt có đường kính hạt dưới 1µm ít nhất là 10% trọng lượng được sử dụng làm nguyên liệu khoáng thô. Sáng chế còn đề cập đến nguyên liệu cho lò cao mà có thể được sản xuất bằng phương pháp theo sáng chế và hỗn hợp trộn trước để sản xuất nguyên liệu cho lò cao.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất khối kết tụ từ bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại và chất kết dính khoáng. Sáng chế cũng đề cập đến nguyên liệu cho lò cao mà có thể được sản xuất bằng phương pháp theo sáng chế, và hỗn hợp trộn trước để sản xuất nguyên liệu cho lò cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ngoài quặng cục ra, việc sử dụng các chất chứa quặng sắt hạt mịn để sản xuất nguyên liệu lò cao đã được biết đến. Các chất chứa quặng sắt hạt mịn, ví dụ thu được khi sàng quặng cục hoặc thu được từ các phương pháp điều chế khác. Sử dụng các quặng hạt mịn này có ưu điểm là các quặng này dễ dàng mua được và có chi phí hợp lý. Quặng hạt mịn thường được kết tụ trước khi sử dụng. Theo cách này, sự tạo thành bụi trong lò cao có thể được giữ ở mức thấp. Sự kết tụ cũng có ưu điểm là khối kết tụ tạo thành có thể dễ dàng nóng chảy và có độ thấm khí tốt. Do đó, các khí khử có thể được rút khỏi quặng mà không cần sử dụng lực mạnh. Cuối cùng, bằng cách sử dụng các khối kết tụ, lượng nguyên liệu lọt qua sàng có thể được làm giảm.

Dạng kết tụ phổ biến của quặng hạt mịn là sự tạo hạt. Tuy nhiên, sử dụng hạt trong lò, như lò cao, không phải là không có các vấn đề rắc rối của nó, vì các hạt này thường không có đủ độ bền cơ học. Điều này gây ra tác động bất lợi, cụ thể là trong suốt quá trình vận chuyển và xử lý hạt. Hơn thế nữa, các hạt đã biết thường không thấm đủ các khí khử nóng, vì diễn ra trong lò cao, làm cho các hạt này nóng chảy khó hơn.

Một phương pháp phổ biến khác điều chế các quặng mịn mà không sử dụng ngay được là nung kết. Theo cách này, các quặng mịn cũng có thể được sử dụng do cỡ hạt của chúng và các đặc tính khó kết tụ. Các quặng mịn mà không có sẵn để sử dụng ngay và khó kết tụ thường có đường kính hạt trung bình tối đa là 2mm, thông thường hơn có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,7mm, cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,2mm đến 0,5 (cỡ hạt trung bình). Các sản phẩm có nguồn gốc từ vôi thường được sử dụng làm chất kết dính. Các sản phẩm có nguồn gốc từ vôi làm tăng khả năng cố kết của các quặng mịn. Tuy nhiên, tỷ lệ các quặng mịn mà khó kết tụ được giữ ở mức giới hạn, vì tỷ lệ các cỡ hạt này càng cao thì khả năng cố kết của sản phẩm nung kết càng yếu và cũng có thể dẫn đến sự thất thoát bụi từ băng tải nung kết cao. Hơn thế nữa, tỷ lệ cỡ hạt trung bình càng cao thì độ độ thấm khí của sản phẩm nung kết càng kém và dẫn đến tỷ lệ các sản phẩm hồi lưu trong suốt quá trình xử lý nung kết cao hơn.

Tuy nhiên, mong muốn là tỷ lệ sử dụng các cỡ hạt trung bình ở giai đoạn nung kết cao, vì quặng chứa cỡ hạt trung bình đặc biệt dễ dàng mua được và có chi phí hợp lý. Để làm tăng lượng cỡ hạt trung bình trong các quặng mịn, trong giải pháp kỹ thuật đã biết đề xuất việc sử dụng các sản phẩm có nguồn gốc từ vôi cùng với các sản phẩm chứa khoáng sét làm chất kết dính. Do đó, đơn đã công bố số 1029568 mô tả phương pháp xử lý sơ bộ các quặng được nung kết trên các vỉ lò bằng cách kết tụ trước khi nung kết sử dụng bentonit hoặc sét khác làm chất kết dính. Sau khi kết tụ, bổ sung bột chứa vôi vào sản phẩm này. Tuy nhiên, với phương pháp này tỷ lệ cỡ hạt trung bình trong nguyên liệu ban đầu cũng được giới hạn ở mức tối đa là 30% trọng lượng.

Theo đơn yêu cầu cấp patent châu Âu số EP 1359129 A2, khối kết tụ được biết đến là để sản xuất các vật liệu xây dựng chung cứng, bao gồm chất độn khoáng có tỷ lệ silic oxit ít nhất là 60% trọng lượng, tốt hơn là 75% trọng

lượng và tỷ lệ hạt mịn nhất có đường kính hạt nhỏ hơn $2\mu\text{m}$ ít nhất là 40% trọng lượng so với lượng khối kết tụ.

Đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số US 3 725 032 A mô tả quy trình sản xuất các hạt từ quặng sắt mịn và các bột mịn thứ cấp như các chất hồi lưu nung kết và bụi ống khói, trong đó bột mịn từ thạch anh đã nghiền hoặc silic oxit cực mịn được sử dụng cùng với nguyên liệu dựa trên vôi (ví dụ sữa vôi) làm chất kết dính khoáng. Nguyên liệu chứa silic oxit mịn có cỡ hạt nhỏ hơn $1\mu\text{m}$. Nguyên liệu khoáng thô được sử dụng chủ yếu chứa silic oxit.

Patent Nga số RU 2 092 590 C1 mô tả quy trình sản xuất hạt để dùng làm nguyên liệu thô lò cao. Theo mục đích này, quặng sắt mịn được sử dụng kết hợp với chất kết dính. Chất kết dính có thể chứa thành phần khoáng sét, canxi cacbonat, zeolit và silic oxit vô định hình.

Đơn yêu cầu cấp patent Hàn Quốc số KR 2007 000 A mô tả chế phẩm gắn kết chứa chất kết dính vô cơ tự nhiên và chất kết dính hữu cơ tự nhiên để sản xuất nguyên liệu thô cho quy trình sản xuất thép. Chất kết dính vô cơ chứa kaolinit với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 3% trọng lượng, bentonit với lượng nằm trong khoảng từ 0,3% đến 0,9%, và silic oxit với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 9% trọng lượng, dựa trên 100% trọng lượng của chế phẩm dùng cho quy trình sản xuất bánh. Chất kết dính này được trộn với nguyên liệu thô chứa sắt. Cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ cỡ lỗ rây 350 đến 800.

Đơn yêu cầu cấp patent số SU 1 315 504 A1 mô tả quy trình sản xuất hạt bằng cách sử dụng chất kết dính chứa thành phần khoáng sét bắt đầu từ quặng sắt.

Patent Nga số RU 2 241 770 C1 mô tả hỗn hợp quặng sắt mà chứa một phần cát mịn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% trọng lượng với cỡ hạt nằm trong khoảng từ 0,25 đến 0,074mm và một phần khoáng sét với lượng nằm trong khoảng từ 70% đến 90% với cỡ hạt nhỏ hơn 0,074mm. Hỗn hợp này được dùng để sản xuất các hạt quặng sắt và có độ ổn định cao.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Anh số GB 805 938 mô tả phương pháp nung kết các cặn từ quá trình xử lý kim loại sử dụng các nguyên liệu vôi và đất sét làm chất kết dính. Ví dụ 2 mô tả quá trình nung kết quặng sử dụng nguyên liệu sét làm chất kết dính cũng như là vôi. Bentonit có thể được sử dụng làm nguyên liệu sét.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Anh số GB 825 440 A mô tả phương pháp nung kết các quặng trong đó chất kết dính được bổ sung vào quặng mịn. Chất kết dính này chứa hỗn hợp đất sét/vôi mịn. Sau đó, bước ép được tiến hành.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP 2002 285251 A mô tả phương pháp cải thiện tính thấm của lớp được nung kết và gia tăng sản lượng của quy trình sản xuất quặng được nung kết trong đó hợp chất khoáng sét được bổ sung vào sản phẩm nung kết thô và hỗn hợp được nung kết bình thường.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP 2005 097687 mô tả các vi hạt mà được trộn với nguyên liệu thô để nung kết và tạo hạt. Các vi hạt này có đường kính hạt trung bình bằng 200 μ m hoặc nhỏ hơn và chứa nguyên liệu canxi cacbonat và/hoặc kaolin.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Anh số GB 990 672 A mô tả phương pháp tạo hạt các nguyên liệu rắn mịn bằng cách sử dụng chất kết dính vô cơ mà có thể chứa canxi oxit.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP 60 220135 A mô tả quy trình sản xuất các nguyên liệu thô để sản xuất sắt sử dụng đất sét dạng bột với cỡ hạt nhỏ hơn cỡ lỗ rây 100 (khoảng 0,15mm).

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số JP 2003 049227 A mô tả phương pháp sản xuất quặng được nung kết sử dụng khoáng sét có cỡ hạt nhỏ hơn 1mm.

Patent Mỹ số US 7 270 704 B2 mô tả phương pháp sản xuất hạt trong đó kaolin và bauxit được nung kết trong lò quay.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất khối kết tụ mà có thể được sử dụng làm nguyên liệu lò cao, và khắc phục được các vấn đề nêu trong giải pháp kỹ thuật đã biết trên đây.

Cụ thể là, sáng chế đề cập phương pháp, trong đó quặng mịn có tỷ lệ cỡ hạt trung bình cao có thể được sử dụng mà vẫn có thể thu được sản phẩm nung kết có khả năng cố kết cao và độ thấm khí tốt. Hơn thế nữa, sản phẩm nung kết có mức thất thoát bụi thấp. Cuối cùng, trong suốt quá trình xử lý nung kết thu được tỷ lệ sản phẩm hồi lưu thấp.

Ngoài ra, sáng chế đề cập đến phương pháp, trong đó quặng mịn có tỷ lệ cỡ hạt trung bình cao có thể được sử dụng mà vẫn có thể thu được các hạt có độ bền cơ học cao.

Mục đích đạt được theo sáng chế nhờ phương pháp sản xuất khối kết tụ, mà được sử dụng làm nguyên liệu lò cao, bằng cách trộn quặng mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại, chất kết dính khoáng bao gồm nguyên liệu khoáng thô và nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi và tùy ý các chất phụ gia thông thường để tạo thành một khối và cố kết khối này để tạo thành khối kết tụ bằng quy trình nung kết, trong đó nguyên liệu thô chứa khoáng sét được sử dụng làm nguyên liệu khoáng thô mà có tỷ lệ silic oxit ít nhất là 40% trọng lượng và tỷ lệ hạt mịn nhất có đường kính nhỏ hơn 4 μ m ít nhất là 20% trọng lượng, trong đó tỷ lệ cỡ hạt có đường kính hạt nhỏ hơn 1 μ m ít nhất là 10% trọng lượng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Ngạc nhiên phát hiện ra rằng khi sản xuất khối kết tụ loại nêu trên có thể sử dụng quặng mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại có tỷ lệ cỡ hạt trung bình cao một cách ngạc nhiên nếu sử dụng nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi cùng với

nguyên liệu thô chứa khoáng sét có tỷ lệ silic oxit ít nhất là 40% trọng lượng, và tỷ lệ hạt mịn nhất có đường kính hạt nhỏ hơn $4\mu\text{m}$ ít nhất là 20% trọng lượng và tỷ lệ cỡ hạt có đường kính hạt nhỏ hơn $1\mu\text{m}$ ít nhất là 10% trọng lượng làm chất kết dính.

Bằng phương pháp theo sáng chế, quặng mịn có tỷ lệ cỡ hạt trung bình cao có thể được sử dụng, mà vẫn có thể thu được sản phẩm nung kết có khả năng co kết cao và độ thấm khí tốt. Hơn thế nữa, có thể thu được sản phẩm nung kết có mức thất thoát bụi thấp, mà vẫn có tỷ lệ sản phẩm hồi lưu thấp. Một ưu điểm khác của phương pháp theo sáng chế là quá trình nung kết có thể được tiến hành với các thông số động học tốt.

Theo sáng chế, thuật ngữ “quặng có cỡ hạt trung bình” có nghĩa là bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại có đường kính hạt trung bình dưới 1mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05mm đến 1mm, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,7mm, cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5mm.

Bằng phương pháp theo sáng chế các khối kết tụ ở dạng sản phẩm nung kết có thể được sản xuất, trong đó theo sáng chế có thể sử dụng các bột mịn có tỷ lệ quặng có cỡ hạt trung bình lớn hơn 30% trọng lượng mà vẫn thu được sản phẩm nung kết có khả năng co kết tốt.

Một bước quan trọng trong phương pháp theo sáng chế là sử dụng nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi cùng với nguyên liệu thô chứa khoáng sét làm chất kết dính.

Về cơ bản các chất khác nhau có thể được sử dụng làm nguyên liệu thô chứa khoáng sét mà có tỷ lệ silic oxit ít nhất là 40% trọng lượng, và tỷ lệ hạt mịn nhất có đường kính hạt dưới $4\mu\text{m}$ ít nhất là 20% trọng lượng cũng như là tỷ lệ cỡ hạt có đường kính hạt dưới $1\mu\text{m}$ ít nhất là 10% trọng lượng.

Các thử nghiệm thực tế đã chỉ ra rằng nếu các nguyên liệu thô chứa khoáng sét được sử dụng, tỷ lệ cỡ hạt trung bình trong phương pháp theo sáng

chế có thể đặc biệt cao mà vẫn thu được sản phẩm nung kết có khả năng cố kết cao.

Sử dụng nguyên liệu thô chứa khoáng sét có tỷ lệ silic oxit ít nhất là 60% trọng lượng, tốt hơn là ít nhất 75% trọng lượng, và tỷ lệ hạt mịn nhất có đường kính hạt nhỏ hơn $2\mu\text{m}$ ít nhất là 40% trọng lượng, trong đó tỷ lệ cỡ hạt có đường kính nhỏ hơn $0,5\mu\text{m}$ ít nhất là 25% trọng lượng đã thu được kết quả rất tốt.

Sử dụng nguyên liệu thô chưa nung chứa khoáng sét hai và/hoặc ba lớp đã được chứng minh là đặc biệt thích hợp.

Sử dụng nguyên liệu thô chứa khoáng sét, bao gồm đất sét ngấn mạch, chứa thạch anh mịn với lượng ít nhất là 60% trọng lượng và kaolinit với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 40% trọng lượng và tùy ý mica thứ cấp đã được chứng minh là đặc biệt có lợi.

Cá biệt là, nguyên liệu khoáng thô chứa silic oxit với lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 90% trọng lượng, tốt hơn là xấp xỉ 83% trọng lượng, nhôm oxit với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20% trọng lượng, tốt hơn là xấp xỉ 13% trọng lượng, Fe_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,5% trọng lượng, tốt hơn là xấp xỉ 0,7% trọng lượng và kali oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1% trọng lượng, tốt hơn là xấp xỉ 0,4% trọng lượng là thích hợp. Sử dụng Calexor[®] Q HP làm chất kết dính khoáng đặc biệt thích hợp.

Trong một vài trường hợp, thích hợp là sử dụng nguyên liệu thô chứa khoáng sét có sự phân bố cỡ hạt gần như liên tục.

Trong bước đầu tiên của phương pháp theo sáng chế, bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại và chất kết dính khoáng được trộn cùng với nhau. Việc trộn bột mịn và chất kết dính có thể được tiến hành theo nhiều cách khác nhau đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này. Việc trộn bột mịn và chất kết dính trong thiết bị trộn là đặc biệt dễ.

Tỷ lệ bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại và chất kết dính khoáng có thể nằm trong một khoảng biến đổi rộng và được điều chỉnh thích hợp theo bản chất và cấu trúc cỡ hạt của bột mịn và chất kết dính sử dụng. Các thử nghiệm thực tế đã chỉ ra rằng thông thường với tỷ lệ bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại so với chất kết dính khoáng nằm trong khoảng từ 5:1 đến 1000:1, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10:1 đến 100:1, có thể thu được khối kết tụ có các đặc tính bền đặc biệt tốt.

Đã được chứng minh rằng trong một vài trường hợp sự tạo thành khối kết tụ có thể trở nên dễ hơn nếu khối chứa bột mịn và chất kết dính có độ ẩm khối nhất định. Tùy thuộc vài độ ẩm vốn có của bột mịn và chất kết dính, độ ẩm khối có thể được điều chỉnh bằng cách bột hoặc thêm nước. Mức độ ẩm khối có thể được điều chỉnh thích hợp theo hàm nhiều yếu tố như thành phần và mức phân bố cỡ hạt của bột mịn và chất kết dính sử dụng. Một yếu tố quan trọng khác là cách mà tạo thành kết tụ. Thông thường, độ ẩm khối nằm trong khoảng từ 2 đến 20% trọng lượng, tốt hơn là từ 4 đến 10% trọng lượng, sẽ thu được kết quả tốt.

Nhiều loại bột mịn khác nhau có thể được sử dụng làm bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại. Theo sáng chế, thuật ngữ "bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại" có nghĩa là các nguyên liệu dạng bột đến dạng mịn hơn. Tốt hơn là, bột này có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10mm. Sử dụng các nguyên liệu có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,05 đến 3mm, cụ thể là từ 0,1 đến 2mm, đã được chứng minh là đặc biệt thích hợp. Tốt hơn là, bột mịn có cỡ hạt nằm trong khoảng cỡ hạt từ 0,1 đến 2mm chiếm tối đa 50% trọng lượng.

Đặc biệt thích hợp là sử dụng quặng mịn, cụ thể là quặng sắt mịn, nguyên liệu dễ cháy, cụ thể là vảy cán, bụi khí đỉnh lò, các sản phẩm hồi lưu từ quá trình nung kết, bụi mài mòn kim loại và/hoặc mặt giữa kim loại làm bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại.

Theo sáng chế, chất kết dính chứa nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi. Cụ thể là, nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi thích hợp theo sáng chế là vôi, đá vôi, vôi sống, vôi tôi, vôi hydrat hóa, dolomit, vôi dolomit, vôi sống dolomit, vôi hydrat hóa dolomit và hỗn hợp của chúng.

Theo một vài trường hợp, đã được chứng minh, ngoài chất kết dính, thích hợp là bổ sung các chất cố kết khác, tốt hơn là các chất làm đặc vô cơ, cụ thể là thủy tinh lỏng, dung dịch đường, nhôm cromat và/hoặc phosphat. Theo cách này, độ bền của khối kết tụ có thể còn được tăng thêm.

Lượng các chất cố kết khác tùy thuộc vào mức cố kết đạt được. Thông thường, chỉ bằng cách bổ sung các chất cố kết khác với lượng nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,5% trọng lượng so với hỗn hợp chứa bột mịn và chất kết dính, đã thu được các kết quả tốt.

Các chất phụ gia cố kết cũng có thể được bổ sung vào hỗn hợp này để làm giảm nhiệt độ hóa rắn, ví dụ như nguyên liệu chứa silic nóng chảy thấp, cụ thể là bột thủy tinh và/hoặc phonolit.

Theo một phương án đặc biệt được ưu tiên của sáng chế về quặng mịn có cỡ hạt trung bình được sử dụng trong hỗn hợp với nguyên liệu nung kết. Đặc biệt được ưu tiên là, tỷ lệ của quặng có cỡ hạt trung bình ở dạng bột mịn là lớn hơn 30% trọng lượng, tốt hơn là lớn hơn 50% trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn 70% trọng lượng, và cụ thể là lớn hơn 90% trọng lượng, trong mỗi trường hợp so với tổng lượng bột mịn.

Khối kết tụ được tạo ra bằng quá trình nung kết đã được chứng minh là đặc biệt thích hợp để dùng trong các lò cao. Ưu điểm của quá trình nung kết, không kể các ưu điểm khác là tránh làm giảm sơ bộ và thất thoát lượng khối kết tụ trong quá trình đốt cháy trong lò cao.

Tiến trình của quá trình nung kết là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này và ví dụ có thể thu được dạng dưới đây.

Đầu tiên, tạo hỗn hợp chứa các quặng mịn, nguyên liệu tuần hoàn, nhiên liệu, cụ thể là mảnh cốc, chất kết dính khoáng và cặn rây nung kết. Hỗn hợp này được trộn với nước và được tạo lớp trên băng tải nung kết. Nhiên liệu chứa trong hỗn hợp này được đốt cháy bằng khí tự nhiên và/hoặc lửa khí đỉnh lò. Quạt hút thông gió được đặt dưới băng tải nung kết hút mặt trước của nguyên liệu đang cháy qua hỗn hợp, sao cho bánh nung kết được cháy hoàn toàn khi nó chạm tới đầu thoát của băng tải. Nhiệt mà được tạo ra trong quy trình làm nóng chảy các quặng mịn trên bề mặt, sao cho các hạt được liên kết chắc chắn. Bánh nung kết được làm nguội và được phân loại sau khi nó bị vỡ. Những cái được gọi là lớp bao vi lò và các sản phẩm hồi lưu nung kết có thể được giữ lại trong nhà máy nung kết. Sau đó, sản phẩm nung kết cuối cùng được đưa vào lò cao.

Theo sáng chế, cốc kết khối này để tạo thành khối kết tụ được tiến hành bởi quá trình nung kết. Vì mục đích này, tốt hơn là hỗn hợp, chứa bột mịn và chất kết dính khoáng, được trộn với nước, các nguyên liệu tuần hoàn trong lò cao phổ biến, tốt hơn là cặn của thùng rót và/hoặc xỉ, nhiên liệu, tốt hơn là mảnh cốc, và tùy ý được cô đặc. Sau đó, hỗn hợp thu được được xử lý nhiệt ở nhiệt độ mà thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của hỗn hợp, dẫn đến sự tạo thành bánh nung kết. Bằng cách làm vỡ bánh nung kết, có thể thu được khối kết tụ theo sáng chế.

Các thử nghiệm thực tế đã chỉ ra rằng thích hợp là nếu nung kết nguyên liệu ban đầu được chọn theo cách sao cho ít nhất cốc kết tối thiểu từng hạt. Vì lý do này, tốt hơn là theo sáng chế nếu bột mịn được sử dụng chứa tỷ lệ cỡ hạt nhỏ hơn 2mm, tốt hơn là từ 0,05mm đến 1mm, tốt hơn là với lượng ít nhất là 30% trọng lượng.

Một bước quan trọng trong quá trình nung kết là xử lý nhiệt nguyên liệu ban đầu. Bước này xử lý khối gồm bột mịn và chất kết dính. Tốt hơn là, bước xử lý này được dựa trên quá trình nung kết có tạo thành chất nền nung kết chứa silic, bao gồm pha thủy tinh và tùy ý pha tinh thể, cụ thể là pha mulit. Tốt hơn

là, chất nền nung kết chứa silic là chất nền trong suốt, trong đó các hạt tinh thể được giữ lại. Với các hạt này, tốt hơn là đây là trường hợp của mulit sơ cấp.

Tốt hơn là, quá trình xử lý diễn ra nhờ xử lý nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 800 đến 1200°C. Tốt hơn là, thời gian dùng khác nhau trong một khoảng dưới 90 phút. Theo cách này, nguyên liệu khoáng thô có thể tạo thành pha nóng chảy, mà tốt hơn là dẫn đến chất nền nung kết được xử lý trong suốt có tỷ lệ tinh thể, cụ thể là mulit dạng hạt hoặc mulit sơ cấp, trong đó bột mịn chứa kim loại hoặc oxit kim loại được đưa vào. Nếu mong muốn độ xốp của sản phẩm nung kết cao, thì có thể tiến hành theo cách đơn giản bằng cách đưa khối có lượng nước cao hơn vào quá trình nung kết.

Sản phẩm nung kết được tạo thành bằng phương pháp theo sáng chế cá biệt thích hợp để sử dụng làm nguyên liệu lò cao.

Sáng chế còn đề cập đến nguyên liệu lò cao mà có thể được sản xuất bằng phương pháp theo sáng chế.

Nguyên liệu lò cao có thể được đưa vào lò cao dưới dạng nguyên liệu chỉ chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại. Theo sáng chế, tốt hơn là nguyên liệu lò cao được đưa vào trong lò cao cùng với các nguyên liệu chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại khác. Đặc biệt thích hợp nếu nguyên liệu lò cao theo sáng chế chiếm một tỷ lệ nằm trong khoảng từ 30 đến 80% trọng lượng, tốt hơn là từ 40 đến 70% trọng lượng và cụ thể là từ 55 đến 65% trọng lượng so với tổng lượng các chất mang sắt để sử dụng trong lò cao.

Một đối tượng khác theo sáng chế là hỗn hợp trộn trước để sản xuất nguyên liệu lò cao theo sáng chế chứa bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại và chất kết dính khoáng bao gồm nguyên liệu thô khoáng sét và nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi, trong đó bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại có tỷ lệ bột mịn có đường kính hạt trung bình dưới 1mm, tốt hơn là có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,05mm đến 0,9mm và cụ thể nằm trong

khoảng từ 0,1 đến 0,5mm, là hơn 30% trọng lượng, trong mỗi trường hợp so với tổng lượng bột mịn.

Đối với nguyên liệu thô khoáng sét, tốt hơn là nguyên liệu thô được sử dụng như được mô tả theo phương pháp theo sáng chế.

Theo một phương án được ưu tiên của sáng chế, tỷ lệ bột mịn có đường kính hạt trung bình dưới 1mm, tốt hơn là có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,05mm đến 0,9mm và cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5mm trong hỗn hợp trộn trước theo sáng chế là hơn 50% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70% trọng lượng đến 100% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 80% trọng lượng đến 100% trọng lượng và cụ thể là nằm trong khoảng từ 90% trọng lượng đến 100% trọng lượng, trong mỗi trường hợp so với tổng lượng bột mịn.

Theo một phương án được ưu tiên khác của sáng chế, tỷ lệ bột mịn có đường kính hạt trung bình lớn hơn 1mm, tốt hơn là có đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng lớn hơn 1mm đến 3mm và cụ thể là nằm trong khoảng lớn hơn 1mm đến 2mm trong hỗn hợp trộn trước theo sáng chế là dưới 50% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 30% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0 đến 20% trọng lượng, và cụ thể là nằm trong khoảng từ 0 đến 10% trọng lượng, trong mỗi trường hợp so với tổng lượng bột mịn.

Theo một phương án được ưu tiên hơn khác của sáng chế đề cập đến hỗn hợp trộn trước chứa bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 99% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 90% trọng lượng, cụ thể là nằm trong khoảng từ 70 đến 85% trọng lượng và các chất phụ gia thông thường và chất kết dính khoáng với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20% trọng lượng, tốt hơn là với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 15% trọng lượng.

Tốt hơn là, tỷ lệ chất kết dính khoáng trong hỗn hợp trộn trước không nên vượt quá 15% trọng lượng. Theo cách này, lượng xỉ xuất hiện trong lò cao có thể được giữ ở mức thấp.

Theo một phương án được ưu tiên khác của sáng chế đề cập đến chất kết dính khoáng chứa nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 98% trọng lượng và nguyên liệu khoáng thô với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 70% trọng lượng, tốt hơn là với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 60% trọng lượng.

Theo một phương án được ưu tiên khác của sáng chế, hỗn hợp trộn trước chứa chất phụ gia, tốt hơn là mảnh cốc, cặn thùng rót và/hoặc xỉ với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30% trọng lượng.

Một đối tượng khác của sáng chế là hỗn hợp trộn trước để sản xuất nguyên liệu lò cao theo sáng chế chứa bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại và chất kết dính khoáng bao gồm nguyên liệu khoáng thô và nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi, trong đó nguyên liệu thô được sử dụng làm nguyên liệu thô khoáng sét có tỷ lệ silic oxit ít nhất là 40% trọng lượng, và tỷ lệ hạt mịn nhất có đường kính dưới 4 μ m ít nhất là 20% trọng lượng và tỷ lệ cỡ hạt có đường kính dưới 1 μ m ít nhất là 10% trọng lượng.

Đối với các phương án được ưu tiên khác về hỗn hợp trộn trước, các phương án về phương pháp theo sáng chế được viện dẫn.

Sáng chế được minh họa chi tiết hơn dưới đây nhờ ví dụ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Năm hỗn hợp khác nhau trên băng tải nung kết (hỗn hợp 1, 2, 3, 3a, 3b) được sản xuất. Để sản xuất các hỗn hợp 3a và 3b, bột mịn có tỷ lệ cỡ hạt trung bình xác định, được trộn với các chất kết dính tương ứng và các chất phụ gia nung kết thông thường và độ ẩm khối được điều chỉnh. Đối với hỗn hợp theo sáng chế 3b, nguyên liệu khoáng thô được sử dụng làm chất kết dính, có tỷ lệ

silic oxit ít nhất là 40% trọng lượng, và tỷ lệ hạt mịn nhất có đường kính hạt dưới 4µm ít nhất là 20% trọng lượng và tỷ lệ cỡ hạt dưới 1µm ít nhất là 10% trọng lượng.

Các hỗn hợp 1, 2 và 3 được sản xuất mà không bổ sung chất kết dính. Sau đó, hỗn hợp này được trộn với nước và được phân lớp trên băng tải nung kết. Hỗn hợp này có độ thấm khí riêng, mà có thể được đo nhờ giảm áp lực trong dòng khí được nén qua hỗn hợp. Mức giảm áp lực thấp chứng tỏ độ thấm khí tốt. Độ thấm khí tốt là mong muốn trong quá trình nung kết vì nó dẫn đến bánh nung kết được đốt tốt.

Trong bảng dưới đây, mức giảm áp lực đối với các hỗn hợp 1, 2, 3, 3a, 3b được minh họa. So sánh các hỗn hợp 1, 2, 3 cho thấy rằng tỷ lệ cỡ hạt trung bình tăng dẫn đến mức giảm áp lực tăng và độ thấm khí giảm. So sánh các hỗn hợp 3, 3a cho thấy rằng bằng cách bổ sung CaO làm chất kết dính có thể thu được độ thấm khí tốt hơn.

Sử dụng ví dụ 3b theo sáng chế, có thể chứng minh được rằng nhờ sử dụng chất kết dính khoáng riêng có thể thu được hỗn hợp có độ thấm khí đặc biệt tốt.

Hỗn hợp	Tỷ lệ quặng có cỡ hạt trung bình (% trọng lượng)	Độ ẩm khối (% trọng lượng)	Chất kết dính	Mức giảm áp lực (Pa)
1	7	6,6	0	340
2	21	7,6	0	580
3	36	7,6	0	1300
3a	36	7,6	CaO (1,6% trọng lượng)	780
3b	36	7,6	chất kết dính khoáng (2,4% trọng lượng)	420

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp sản xuất khối kết tụ, mà được sử dụng làm nguyên liệu lò cao, bằng cách trộn bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại, chất kết dính khoáng chứa nguyên liệu khoáng thô và nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi và tùy ý các chất phụ gia thông thường để tạo thành khối và có kết khối này để tạo thành khối kết tụ bằng quy trình nung kết, khác biệt ở chỗ nguyên liệu thô chứa khoáng sét được sử dụng làm nguyên liệu khoáng thô mà có tỷ lệ silic oxit ít nhất là 40% trọng lượng và tỷ lệ hạt mịn nhất có đường kính hạt nhỏ hơn 4µm ít nhất là 20% trọng lượng, và tỷ lệ cỡ hạt có đường kính nhỏ hơn 1µm ít nhất là 10% trọng lượng.
2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ nguyên liệu khoáng thô được sử dụng, chứa đất sét ngắn mạch mà chứa thạch anh mịn với lượng ít nhất là 60% trọng lượng và kaolinit với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 40% trọng lượng và tùy ý mica thứ cấp.
3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ nguyên liệu khoáng thô được sử dụng chứa silic oxit với lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 90% trọng lượng, hoặc xấp xỉ 83% trọng lượng, nhôm oxit với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20% trọng lượng, hoặc xấp xỉ 13% trọng lượng, Fe_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,5% trọng lượng, hoặc xấp xỉ 0,7% trọng lượng và kali oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1% trọng lượng, hoặc xấp xỉ 0,4% trọng lượng.
4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ tiến hành trộn bột mịn và chất kết dính trong thiết bị trộn.
5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại và chất kết dính khoáng được trộn cùng nhau theo tỷ lệ nằm trong khoảng từ 5:1 đến 1000:1.
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ khi trộn bột mịn và chất kết dính, độ ẩm khối có giá trị nằm trong khoảng từ 2 đến 20% trọng lượng.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, khác biệt ở chỗ vôi, đá vôi, vôi sống, vôi tôi, vôi hydrat hóa, dolomit, vôi dolomit, vôi sống dolomit và/hoặc vôi đã hydrat hóa dolomit được sử dụng làm nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 7, khác biệt ở chỗ quặng mịn chứa bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại, hoặc quặng sắt mịn, nguyên liệu dễ cháy, hoặc vảy cán, bụi khí đỉnh lò, sản phẩm hồi lưu từ quá trình xử lý nung kết, bụi mài kim loại và/hoặc các chất độn kim loại được sử dụng.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khác biệt ở chỗ bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại được sử dụng, có tỷ lệ cỡ hạt trung bình là hơn 30% trọng lượng.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, khác biệt ở chỗ các chất phụ gia nung kết thông thường được bổ sung vào hỗn hợp chứa bột mịn và chất kết dính.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, khác biệt ở chỗ mảnh cốc, cặn thùng rót và/hoặc xỉ được bổ sung vào hỗn hợp chứa bột mịn và chất kết dính.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, khác biệt ở chỗ quy trình nung kết này bao gồm các bước sau:

- trộn bột mịn, chất kết dính khoáng, nước, các nguyên liệu tuần hoàn trong lò cao thông thường và nhiên liệu để tạo thành hỗn hợp;
- xử lý nhiệt hỗn hợp này ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của hỗn hợp, trong đó khối kết tụ ở dạng bánh nung kết được tạo thành.

13. Phương pháp theo điểm 12, khác biệt ở chỗ bánh nung kết này được đập vỡ, trong đó khối kết tụ ở dạng nung kết cuối cùng được thu nhận.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, khác biệt ở chỗ bột mịn có tỷ lệ cỡ hạt nhỏ hơn 2mm, hoặc nằm trong khoảng từ 0,05mm đến 1mm với lượng ít nhất là 30% trọng lượng được sử dụng.

15. Nguyên liệu lò cao được sản xuất bằng phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14.

16. Hỗn hợp trộn trước để sản xuất nguyên liệu lò cao theo điểm 15 chứa bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại và chất kết dính khoáng mà bao gồm nguyên liệu thô khoáng sét và nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi, khác biệt ở chỗ bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại có tỷ lệ bột mịn có đường kính hạt trung bình nhỏ hơn 1mm là lớn hơn 30% trọng lượng.

17. Hỗn hợp trộn trước theo điểm 16, khác biệt ở chỗ hỗn hợp trộn trước này chứa bột mịn chứa kim loại và/hoặc oxit kim loại với lượng nằm trong khoảng từ 50 đến 99% trọng lượng và chất phụ gia thông thường và chất kết dính khoáng với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20% trọng lượng.

18. Hỗn hợp trộn trước theo điểm 16 hoặc 17, khác biệt ở chỗ chất kết dính khoáng chứa nguyên liệu có nguồn gốc từ vôi với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 98% trọng lượng và nguyên liệu khoáng thô với lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 70% trọng lượng.

19. Hỗn hợp trộn trước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, khác biệt ở chỗ hỗn hợp trộn trước chứa chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30% trọng lượng.

20. Hỗn hợp trộn trước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 19 khác biệt ở chỗ hỗn hợp trộn trước chứa mảnh cốc, cặn thùng rót và/hoặc xỉ với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 30% trọng lượng.

21. Hỗn hợp trộn trước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 20, khác biệt ở chỗ nguyên liệu khoáng thô có tỷ lệ silic oxit ít nhất là 60% trọng lượng, hoặc ít nhất 75% trọng lượng, và tỷ lệ hạt mịn nhất có đường kính nhỏ hơn 2 μ m ít nhất là 40% trọng lượng, trong đó tỷ lệ cỡ hạt có đường kính nhỏ hơn 0,5 μ m ít nhất là 25% trọng lượng.

22. Hỗn hợp trộn trước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 21, khác biệt ở chỗ nguyên liệu khoáng thô chứa đất sét ngắn mạch, chứa thạch anh mịn

với lượng ít nhất là 60% trọng lượng và kaolinit với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 40% trọng lượng và tùy ý mica thứ cấp.

23. Hỗn hợp trộn trước theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 22, khác biệt ở chỗ nguyên liệu khoáng thô chứa silic oxit với lượng nằm trong khoảng từ 70 đến 90% trọng lượng, hoặc xấp xỉ 83% trọng lượng, nhôm oxit với lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 20% trọng lượng, hoặc xấp xỉ 13% trọng lượng, Fe_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,5% trọng lượng, hoặc xấp xỉ 0,7% trọng lượng và kali oxit với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1% trọng lượng, hoặc xấp xỉ 0,4% trọng lượng.