



(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)



1-0038071

(51)^{2021.01} C04B 35/043; F27D 1/00; C04B 35/66; (13) B
C04B 35/01; C04B 35/634

(21) 1-2019-02740

(22) 16/10/2017

(86) PCT/JP2017/037396 16/10/2017

(87) WO2018/079324 03/05/2018

(30) 2016-210978 27/10/2016 JP

(45) 25/01/2024 430

(43) 26/08/2019 377A

(73) 1. KROSAKIHARIMA CORPORATION (JP)

1-1, Higashihama-machi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka 806-8586, Japan

2. NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

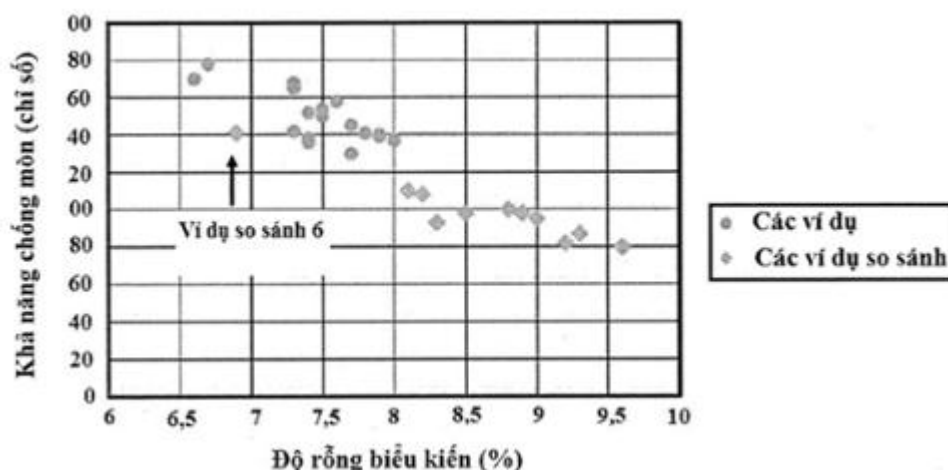
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8071, Japan

(72) TOMITA, Yuya (JP); TANAKA, Masato (JP); SAWAI, Shigeto (JP).

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

(54) GẠCH CACBON MAGIE OXIT VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO GẠCH NÀY

(57) Sáng chế đề xuất gạch cacbon magie oxit không bao gồm grafit nhưng vẫn có khả năng chống nứt vỡ và khả năng chống mòn tốt, và phương pháp chế tạo gạch này. Gạch này được chế tạo bằng cách bổ sung chất dính kết hữu cơ vào hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, sau đó nhào trộn, đúc, và xử lý nhiệt, trong đó hỗn hợp bao gồm tổng cộng từ 0,1 đến 2,0% khối lượng là dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen, tổng cộng từ 0,1 đến 1,0% khối lượng là nhôm và/hoặc hợp kim nhôm, từ 3,0 đến 10,0% khối lượng là magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm, và từ 87,0 đến 96,0% khối lượng là magie oxit có đường kính hạt nằm trong khoảng từ 0,075 đến 5mm; và hệ số khối lượng của magie oxit có đường kính hạt nằm trong khoảng từ 1 đến 5mm với magie oxit có đường kính hạt nằm trong khoảng từ 0,075 đến 1mm nằm trong khoảng từ 1,66 đến 2,34; grafit không được bao gồm trong đó; và độ xốp biểu kiến của nó sau khi xử lý nhiệt trong môi trường khử ở nhiệt độ 1400°C trong 3 giờ bằng 8,0% hoặc nhỏ hơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến gạch cacbon magie oxit sẽ được sử dụng cho phần chứa kim loại nóng chảy, lò nung, và các thiết bị tương tự, và phương pháp chế tạo gạch này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, gạch cacbon magie oxit bao gồm grafit tấm là nguồn cacbon, trong đó vì grafit tấm có hệ số dẫn nhiệt rất cao nên xuất hiện vấn đề liên quan đến sự tổn thất nhiệt do sự tản nhiệt của kim loại nóng chảy cũng như vấn đề hấp thụ cacbon. Ngoài ra, khi nó được sử dụng ở môi trường oxi hoá trong lò thổi, thiết bị nung chảy thứ cấp, hoặc tương tự, thành phần dạng cục thâm nhập vào trong lỗ vốn được tạo bởi sự tổn thất graphit do sự oxy hóa khiến cho sự hòa tan toàn thể được tạo điều kiện thuận lợi; và do đó, cũng có vấn đề với khả năng chịu ăn mòn không đủ.

Khi xem xét các vấn đề nêu trên, tốt hơn là gạch cacbon magie oxit không bao gồm grafit tấm; tuy nhiên, nếu grafit tấm không được bao gồm trong đó, sẽ xuất hiện vấn đề về việc giảm khả năng chống nứt vỡ.

Theo đó, nhiều phương pháp đã được đề xuất để ngăn chặn sự giảm khả năng chống nứt vỡ gây ra bởi việc không có grafit tấm. Ví dụ, Tài liệu sáng chế 1 đề xuất phương pháp trong đó chất dính kết hữu cơ, dầu hắc ín, hoặc cacbon đen được sử dụng đơn lẻ hoặc dưới dạng hỗn hợp của chúng làm nguồn cacbon thay thế của grafit tấm. Được mô tả trong đó rằng khi phương pháp nêu trên được sử dụng, khả năng chống nứt vỡ vượt trội có thể được giữ lại vì sự nung kết không diễn ra quá mức (sự tăng môđun đàn hồi được ngăn chặn) ngay cả khi gạch này có kết cấu đặc được sử dụng ở nhiệt độ cao trong thời gian dài. Ngoài ra, trong ví dụ 9 của nó, gạch chịu lửa nhôm ôxit magie oxit không bao gồm grafit tấm nhưng bao gồm nhựa phenon là chất gắn kết, 1% khối lượng là dầu hắc ín, và 1% khối lượng là cacbon đen được bộc lộ. Tuy nhiên, theo nghiên cứu của các tác giả sáng chế, ngay cả khi phương pháp trong Tài liệu sáng chế 1 chỉ được áp dụng với gạch cacbon magie oxit, vẫn phát hiện ra các vấn đề về việc tạo thành vết nứt và các vấn đề tương tự do sự nứt vỡ khi chúng được sử dụng trong lò khử khí RH hoặc tương tự.

Theo Tài liệu sáng chế 2, khi xem xét khả năng chống nứt vỡ, tốt hơn là hệ số chiếm chỗ của các hạt có đường kính hạt cao hơn 10 μ m và nhỏ hơn hoặc bằng 500 μ m trong vật liệu thô magie oxit nằm trong khoảng từ 20 đến 50% khối lượng tương đối với hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, và rằng phần hạt mịn trong vật liệu thô magie oxit, đặc biệt là phần có đường kính hạt bằng 10 μ m hoặc nhỏ hơn, không được sử dụng hoặc là nhỏ nếu có.

Ngoài ra, Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ gạch cacbon magie oxit, trong đó trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, hệ số khối lượng hạt magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc cao hơn với hạt magie oxit có đường kính hạt nhỏ hơn 1mm bằng 1,27 hoặc cao hơn và 2,58 hoặc nhỏ hơn, cũng như lượng pha trộn của grafit trong tổng lượng magie oxit và grafit bằng 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Ngoài ra, trong Tài liệu sáng chế 3, được mô tả như sau. Cụ thể là, “gạch cacbon magie oxit này bao gồm nhiều hạt thô hơn khi so với gạch cacbon magie oxit thông thường khiến cho khả năng chống nứt vỡ của nó là tốt mặc dù lượng pha trộn grafit là nhỏ. Tuy nhiên, trong trường hợp lượng pha trộn grafit nhỏ như vậy, ví dụ, 6% khối lượng hoặc nhỏ hơn, khả năng chống nứt vỡ của nó đôi khi là không đủ phụ thuộc vào điều kiện sử dụng của nó. Trong trường hợp này, tốt hơn là pha trộn trong đó cacbon đen hoặc dầu hắc ín mà nhiệt độ hóa mềm của nó bằng 70°C hoặc cao hơn và 370°C hoặc thấp hơn. Các vật liệu thô nêu trên có hiệu quả cải thiện khả năng chống nứt vỡ của gạch cacbon magie oxit. Lượng bổ sung của các vật liệu thô nêu trên không bị giới hạn cụ thể, nhưng lượng toàn phần của các vật liệu thô nêu trên tốt hơn là bằng 0,5% khối lượng hoặc cao hơn và 4% khối lượng hoặc nhỏ hơn dưới dạng tỷ lệ phần trăm bên ngoài tương đối với lượng toàn phần của magie oxit và grafit trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa.”

Cả hai Tài liệu sáng chế 2 và 3 bộc lộ các ví dụ trong đó hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa bao gồm grafit. Tuy nhiên, khi các tác giả sáng chế chế tạo gạch magie oxit không nung không bao gồm grafit bằng cách sử dụng hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa trong đó chỉ grafit được loại bỏ khỏi các hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa nêu trên, thì khả năng chống nứt vỡ và khả năng chống mòn của nó là không đủ.

Tài liệu sáng chế 4 cũng bộ lộ ví dụ về gạch cacbon magie oxit có lượng cacbon rất thấp.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số H11-322405

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2007-182337

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2013-72090

Tài liệu sáng chế 4: CN 101 186 515 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế là đề xuất gạch cacbon magie oxit sẽ không bao gồm grafit có khả năng chống nứt vỡ vượt trội và khả năng chống mòn, cũng như phương pháp chế tạo gạch này.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa của gạch cacbon magie oxit không bao gồm grafit, khi dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen và nhôm và/hoặc hợp kim nhôm được sử dụng với các lượng nó nằm trong các phạm vi tương ứng cụ thể, và hơn nữa, hệ số khối lượng magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 1mm được tạo ở 1,66 hoặc cao hơn và 2,34 hoặc nhỏ hơn, thì cả khả năng tăng mật độ và sự giảm mô đun đàn hồi sau khi xử lý nhiệt có thể được thỏa mãn đồng thời. Ngoài ra, các tác giả đã phát hiện ra rằng có thể thu được gạch cacbon magie oxit có khả năng chống nứt vỡ vượt trội và khả năng chống mòn khi nó được sử dụng trong lò trên thực tế.

Cụ thể là, theo sáng chế, gạch cacbon magie oxit theo các phương án từ 1 đến 6 dưới đây và phương pháp chế tạo gạch cacbon magie oxit theo phương án 7 dưới đây có thể được tạo ra.

1. Gạch cacbon magie oxit, gạch cacbon magie oxit này được chế tạo bằng cách bổ sung chất dính kết hữu cơ vào hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, sau đó nhào trộn, đúc, và xử lý nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150°C đến 400°C, trong đó:

trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen được bao gồm với lượng toàn phần bằng 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 2,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, nhôm và/hoặc hợp kim nhôm được bao gồm với lượng toàn phần bằng 0,1% khối

lượng hoặc cao hơn và 1,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, magie oxit có đường kính hạt nhỏ hơn 0,075mm được bao gồm với lượng bằng 3,0% khối lượng hoặc cao hơn và 10,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, và magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm được bao gồm với lượng bằng 87,0% khối lượng hoặc cao hơn và 96,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, nhưng grafit không được bao gồm trong đó; và hệ số khối lượng magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 1mm bằng 1,66 hoặc cao hơn và 2,34 hoặc nhỏ hơn;

và độ xốp biểu kiến của nó sau khi đã trải qua xử lý nhiệt trong môi trường khử ở nhiệt độ 1400°C trong 3 giờ là 8,0% hoặc nhỏ hơn.

2. Gạch cacbon magie oxit theo phương án 1, trong đó trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, cả dầu hắc ín và cacbon đen được sử dụng cùng nhau.

3. Gạch cacbon magie oxit theo phương án 1 hoặc 2, trong đó trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen được bao gồm với lượng toàn phần bằng 0,2% khối lượng hoặc cao hơn và 1,4% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

4. Gạch cacbon magie oxit theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 3), trong đó trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, nhôm và/hoặc hợp kim nhôm được bao gồm với lượng toàn phần bằng 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 0,7% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

5. Gạch cacbon magie oxit theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 4, trong đó trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, hệ số khối lượng magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 1mm bằng 1,85 hoặc cao hơn và 2,20 hoặc nhỏ hơn.

6. Gạch cacbon magie oxit theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 5), trong đó trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, silic được sử dụng với lượng toàn phần bao gồm nhôm và/hoặc hợp kim nhôm bằng 0,2% khối lượng hoặc cao hơn và 1,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

7. Phương pháp chế tạo gạch cacbon magie oxit, trong đó chất dính kết hữu cơ được bổ sung vào hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, sau đó nhào trộn, đúc, và xử lý nhiệt ở

nhệt độ nằm trong khoảng từ 150°C đến 400°C, hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa này bao gồm, không bao gồm grafit, dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen với lượng toàn phần bằng 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 2,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, nhôm và/hoặc hợp kim nhôm với lượng toàn phần bằng 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 1,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, và magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm với lượng bằng 3,0% khối lượng hoặc cao hơn và 10,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, và magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với lượng bằng 87,0% khối lượng hoặc cao hơn và 96,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn; và hệ số khối lượng magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 1mm bằng 1,66 hoặc cao hơn và 2,34 hoặc nhỏ hơn.

Thuật ngữ “đường kính hạt” sử dụng trong sáng chế nghĩa là lỗ sàng tại thời điểm khi các hạt vật liệu thô chịu lửa được tách bằng cách sàng. Do đó, ví dụ, magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm nghĩa là magie oxit đã đi qua lỗ sàng bằng 0,075mm; và magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn nghĩa là magie oxit đã đi qua lỗ sàng bằng 0,075mm.

Dưới đây, thành phần của hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, mà là đặc trưng của sáng chế, sẽ được mô tả.

Để giảm môđun đàn hồi của gạch nhờ đó nâng cao khả năng chống nứt vỡ của nó, lượng dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen cần được sử dụng được tạo ở 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 2,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, trong khi đó tốt hơn là 0,2% khối lượng hoặc cao hơn và 1,4% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Khi lượng dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen nhỏ hơn 0,1% khối lượng, sự nâng cao khả năng chống nứt vỡ là không đủ; và khi lượng này cao hơn 2,0% khối lượng, độ rỗng trở nên rất cao khiến cho khả năng chống mòn bị giảm.

Theo sáng chế, khả năng chống nứt vỡ và khả năng chống mòn của gạch được đánh giá bởi các giá trị đo của độ xốp biểu kiến và môđun đàn hồi vận tốc âm thanh sau khi gạch trải qua xử lý nhiệt trong môi trường khử ở nhiệt độ 1400°C trong 3 giờ. Cả độ xốp biểu kiến và môđun đàn hồi vận tốc âm thanh của gạch mô tả dưới đây là các giá trị đo thu được sau khi gạch trải qua xử lý nhiệt trong môi trường khử ở nhiệt độ 1400°C trong 3 giờ. Ngoài ra, độ xốp biểu kiến cũng được gọi đơn giản là “độ rỗng”, và môđun

đàn hồi vận tốc âm thanh cũng được gọi đơn giản là “môđun đàn hồi”.

Trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa của sáng chế, để bảo vệ khỏi sự oxy hóa và để tăng mật độ kết cấu, lượng nhôm và/hoặc hợp kim nhôm cần được sử dụng được tạo ở 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 1,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, trong khi đó tốt hơn là 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 0,7% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Khi lượng nhôm và/hoặc hợp kim nhôm cao hơn 1,0% khối lượng, sự giãn nở diễn ra do phản ứng của nhôm trong quá trình sử dụng của nó, và ngoài ra các lỗ được tạo do sự nóng chảy và sự bốc hơi của nhôm và/hoặc hợp kim nhôm, khiến cho độ rỗng tăng lên khiến cho khả năng chịu ăn mòn trở nên không đủ. Khi lượng nhôm và/hoặc hợp kim nhôm nhỏ hơn 0,1% khối lượng, khả năng tăng mật độ của kết cấu là không đủ khiến cho độ rỗng tăng lên từ đó dẫn đến giảm khả năng chống mòn. Khả năng tăng mật độ của kết cấu có thể được thể hiện rõ ràng hơn nữa bằng cách sử dụng nhôm và/hoặc hợp kim nhôm có đường kính hạt nhỏ, ví dụ, nhỏ hơn 0,075mm.

Hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa của sáng chế không bao gồm grafit. Do đó, đặc biệt là hỗn hợp pha trộn với lượng nhỏ bột nguồn cacbon thiếu hiệu ứng trượt của grafit trong các hạt vật liệu thô trong thời gian đúc khiến cho đặc tính điền đầy của nó bị hạn chế. Theo đó, vì magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm có thể gây ảnh hưởng đáng kể đến đặc tính điền đầy trong thời gian đúc và còn ảnh hưởng đến đặc tính nung kết trong thời gian sử dụng, nên việc điều chỉnh lượng của nó là rất quan trọng. Cụ thể là, trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, khi lượng magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm nhỏ hơn 3,0% khối lượng, các lỗ rỗng trong kết cấu của gạch không được điền đầy đủ do đó dẫn đến sự tăng độ rỗng. Khi lượng magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm cao hơn 10,0% khối lượng, đặc tính điền đầy sau khi đúc trở nên kém do đó dẫn đến sự tăng độ rỗng; và ngoài ra, vì lượng lớn các bột mịn, sự nung kết được tạo điều kiện thuận lợi nhờ đó dẫn đến sự tăng môđun đàn hồi. Để thu được đủ khả năng chống mòn, magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm được sử dụng với lượng bằng 87,0% khối lượng hoặc cao hơn và 96,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

Trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, khi hệ số khối lượng magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 1mm (khối lượng magie oxit có đường kính hạt

bằng 1mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm/khối lượng magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 1mm) được tạo ở 1,66 hoặc cao hơn và 2,34 hoặc nhỏ hơn, có thể thu được độ rỗng thấp và môđun đàn hồi thấp; và ngoài ra, khi hệ số khối lượng được tạo ở 1,85 hoặc cao hơn và 2,20 hoặc nhỏ hơn, có thể thu được độ rỗng thấp hơn nữa và môđun đàn hồi thấp hơn nữa. Khi hệ số khối lượng nhỏ hơn 1,66, độ rỗng và môđun đàn hồi là quá cao; và khi hệ số khối lượng cao hơn 2,34, độ rỗng là quá cao. Thông thường, khi kết cấu được làm đặc, môđun đàn hồi tăng lên. Tuy nhiên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng khi hệ số khối lượng được tạo trong khoảng 1,66 hoặc cao hơn và 2,34 hoặc nhỏ hơn, cả sự tăng mật độ của kết cấu và giảm môđun đàn hồi có thể được thỏa mãn đồng thời.

Theo đó, vì kết cấu của gạch cacbon magie oxit của sáng chế được làm đặc, nên độ xốp biểu kiến của nó sau khi đã trải qua xử lý nhiệt trong môi trường khử ở nhiệt độ 1400°C trong 3 giờ bằng 8,0% hoặc nhỏ hơn. Do đó, có thể thu được gạch cacbon magie oxit có khả năng chống mòn cực tốt.

Trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa của sáng chế, với mục đích đạt được khả năng tăng mật độ kết cấu thêm nữa, silic (silic kim loại) có thể được bổ sung. Lượng bổ sung của nó là đủ với 0,2% khối lượng hoặc cao hơn và 1,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn dưới dạng lượng toàn phần với nhôm và/hoặc hợp kim nhôm, hoặc 0,5% khối lượng hoặc nhỏ hơn khi nó có một mình. Khi silic mịn có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,045mm được sử dụng, khả năng tăng mật độ của kết cấu có thể được thể hiện rõ ràng hơn nữa. Khi lượng bổ sung cao hơn lượng này, các chất có điểm nóng chảy thấp được tạo ra nhiều hơn trong gạch cacbon magie oxit từ đó gây ra sự giảm khả năng chống mòn và dẫn đến giảm độ bền của nó.

Gạch cacbon magie oxit của sáng chế không bao gồm grafit, và nhưng có khả năng chống nứt vỡ vượt trội và khả năng chống mòn, khiến cho nó có thể được sử dụng mà không gặp các vấn đề trong lò thổi, thiết bị nung chảy thứ cấp, và tương tự. Kết quả là, không chỉ sự tổn thất nhiệt và sự hấp thụ cacbon có thể được ngăn chặn mà cả độ bền của lò có thể được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện mối tương quan giữa khả năng chống mòn của gạch cacbon magie oxit và độ xốp biểu kiến của nó sau khi đã trải qua xử lý nhiệt trong môi trường khử ở

hiệt độ 1400°C trong 3 giờ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Magie oxit sẽ được sử dụng trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa theo sáng chế có thể là bất kỳ trong số magie oxit nóng chảy và magie oxit nung kết hoặc cả hai. Thành phần của nó không bị giới hạn cụ thể; tuy nhiên, để thu được khả năng chống mòn cao hơn nữa, magie oxit có MgO độ sạch cao có thể được sử dụng. Do đó, độ sạch của MgO có thể, ví dụ, bằng 96% hoặc cao hơn, hoặc thậm chí 98% hoặc cao hơn.

Dầu hắc ín và cacbon đen được sử dụng để nâng cao khả năng chống nứt vỡ, trong đó dầu hắc ín và cacbon đen thường sử dụng trong gạch cacbon magie oxit hoặc tương tự có thể được sử dụng mà không gặp các vấn đề. Dầu hắc ín có thể được sử dụng dưới dạng bột hoặc dưới dạng dung dịch thu được bằng cách hòa tan nó trong dung môi.

Nhôm, hợp kim nhôm, và silic được sử dụng để nâng cao khả năng chống oxy hóa cũng như để tăng mật độ kết cấu, trong đó nhôm, hợp kim nhôm, và silic thường sử dụng trong gạch cacbon magie oxit hoặc tương tự có thể được sử dụng mà không gặp các vấn đề.

Khác với magie oxit, dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen, nhôm và/hoặc hợp kim nhôm, và silic, vật liệu thô thường sử dụng làm vật liệu thô của gạch cacbon magie oxit có thể được sử dụng mà không gặp ảnh hưởng xấu cho đến khi lượng của nó bằng 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn. Một cách cụ thể, kim loại khác với nhôm, hợp kim nhôm, và silic, cũng như các sợi, thủy tinh, và tương tự có thể được sử dụng.

Gạch cacbon magie oxit của sáng chế có thể được chế tạo bằng phương pháp thông thường để chế tạo gạch cacbon magie oxit. Cụ thể là, có thể thu được gạch cacbon magie oxit của sáng chế bằng cách bổ sung chất dính kết hữu cơ vào hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, sau đó nhào trộn, đúc, và xử lý nhiệt.

Đối với chất dính kết hữu cơ, các chất dính kết hữu cơ sử dụng trong gạch cacbon magie oxit thông thường có thể được sử dụng; ví dụ, nhựa furan, nhựa phenon, hoặc tương tự có thể được sử dụng. Ngoài ra, chất dính kết hữu cơ có thể được sử dụng trong dạng bất kỳ như dạng bột, dạng lỏng trong đó chất gắn kết được hòa tan trong dung môi phù hợp, hoặc dạng hỗn hợp của dạng lỏng và dạng bột. Các phương pháp và các trạng thái của sự nhào, sự đúc, và sự xử lý nhiệt đều tuân theo các phương pháp chế tạo thường

sử dụng cho gạch cacbon magie oxit. Ví dụ, nhiệt độ xử lý nhiệt có thể nằm trong khoảng từ 150°C đến 400°C.

Gạch cacbon magie oxit của sáng chế thu được theo cách mô tả trên đây có thể được sử dụng làm vật liệu lót của lò để xử lý kim loại nóng chảy, như vậy lò thổi, lò điện, gàu rót, hoặc lò khử khí chân không. Gạch này đặc biệt phù hợp để sử dụng trong trường hợp việc hấp thụ cacbon là vấn đề khó giải quyết, do đó, phù hợp để sử dụng trong lò khử khí chân không như RH.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Lượng thích hợp của nhựa phenon được bổ sung dưới dạng chất dính kết hữu cơ vào hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa mô tả trong Bảng 1. Tiếp theo, sau khi hỗn hợp thu được từ đó được nhào và sau đó được đúc bằng máy ép dầu trong dạng 230mm × 114mm × 100mm, nó trải qua sự xử lý nhiệt (xử lý sấy khô) ở nhiệt độ tối đa bằng 250°C trong thời gian giữ 5 giờ. Từ đó, các mẫu thử để đo các đặc tính vật lý được cắt, và sau đó, độ xốp biểu kiến và môđun đàn hồi vận tốc âm thanh được đo; và khả năng chống mòn cũng được đánh giá.

Bảng 1

		Ví dụ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Magie oxit	1mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5mm	61,0	61,0	61,0	56,3	58,3	61,3	62,3	63,3	62,0	61,3	61,3	60,1	61,9	61,7	61,3	61,0	60,9	60,6
	0,075mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1mm	34,5	29,5	27,5	34,0	32,0	29,0	28,0	27,0	29,2	29,0	29,0	29,2	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0
	Tổng cộng bằng	95,5	90,5	88,5	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	91,2	90,3	90,3	89,3	90,9	90,7	90,3	89,9	89,6
Carbon đen	Nhỏ hơn 0,075mm	3,0	8,0	10,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5			1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7
Nhôm (đường kính hạt: nhỏ hơn 0,075mm)		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1	0,3	0,7	1,0	0,5	
	Hợp kim Al-Mg (đường kính hạt: nhỏ hơn 0,075mm)																		0,5
	Si (đường kính hạt: nhỏ hơn 0,045mm)				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2				0,2	0,2
B ₄ C																		0,2	0,5
	Toàn bộ các thành phần	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Hệ số khối lượng của Magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5mm với Magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1mm	1,77	2,07	2,22	1,66	1,82	2,11	2,23	2,34	2,12	2,11	2,11	2,06	2,13	2,13	2,11	2,10	2,10	2,09
Toàn bộ của Si, Nhôm, và Hợp kim nhôm		0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,1	0,3	0,7	1,0	0,7	0,7
	Độ xốp biểu kiến %	7,9	7,7	7,5	7,6	7,4	7,3	7,3	7,5	7,3	7,4	7,4	7,7	7,9	7,8	7,5	8,0	6,6	6,7
	Môđun đàn hồi vận tốc âm thanh/GPa	36	42	48	58	57	55	55	52	72	57	56	58	30	38	46	65	62	72
Chỉ số khả năng chống mòn		140	145	150	152	158	165	168	154	142	138	136	130	139	141	152	137	170	178

		Ví dụ so sánh																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
		62,0	57,0	57,0	51,0	65,3	62,3	56,0	61,6	60,4	62,2	62,2						
Magie oxit	1mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5mm																	
	0,075mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1mm	34,0	28,0	26,5	39,3	25,0	29,0	34,0	29,0	29,0	29,0	29,0						
	Tổng cộng bằng	96,0	85,0	83,5	90,3	90,3	91,3	90,0	90,6	89,4	91,2	91,2						
Carbon đen	Nhỏ hơn 0,075mm	1,0	10,0	15,0	8,0	8,0	8,0	7,0	8,0	8,0	6,0	4,0						
Giới hạn %		1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	1,2	0,7	0,7	0,5	0,5						
Cacbon đen %		1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	1,1	0,7	0,7	0,6	0,6						
Nhôm (đường kính hạt: nhỏ hơn 0,075mm) %		0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	1,2	0,5	0,5						
Si (đường kính hạt: nhỏ hơn 0,045mm) %		0,5	1,0		0,2	0,2	0,2	0,2			0,2	0,2						
Bạc			1,0															
Toàn bộ các thành phần		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0						
Hệ số khối lượng của Magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 5mm với Magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc lớn hơn và nhỏ hơn 1mm		1,82	2,04	2,15	1,30	2,61	2,15	1,65	2,12	2,08	2,14	2,14						
Toàn bộ của Si, Nhôm, và Hợp kim nhôm		1,0	2,0	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,0	1,2	0,7	0,7						
	Độ xốp biểu kiến %	8,8	8,2	9,0	9,1	8,9	6,9	9,3	9,06	9,2	8,5	8,3						
	Môđun đàn hồi vận tốc âm thanh/GPa	31	90	95	98	56	97	34	24	84	36	24						
Chỉ số khả năng chống mòn		100	108	95	110	98	141	87	80	82	98	93						

Khi đo độ xốp biểu kiến, mẫu thử có dạng $50 \times 50 \times 50\text{mm}$ được chôn trong xỉ lò cốc; sau đó, sau khi nó được gia nhiệt đến 1400°C trong lò điện và được giữ ở nhiệt độ

này trong 3 giờ, nó được để làm mát tự nhiên. Sau đó, độ xốp biểu kiến được đo theo JIS R 2205 sử dụng dầu hỏa làm dung môi. Được đánh giá rằng khi độ rỗng thấp hơn, gạch đặc hơn nhờ đó hiệu quả hơn trong việc nâng cao khả năng chống mòn.

Khi đo môđun đàn hồi vận tốc âm thanh, theo cách tương tự với việc đo độ xốp biểu kiến, mẫu thử có dạng $20 \times 20 \times 80\text{mm}$ được chôn trong xỉ lò cốc; sau đó, sau khi nó được gia nhiệt đến 1400°C trong lò điện và được giữ ở nhiệt độ này trong 3 giờ, nó được để làm mát tự nhiên. Sau đó, môđun đàn hồi được thu bằng cách đo vận tốc âm thanh theo hướng không được áp dụng áp suất tại thời điểm đúc mẫu thử. Khả năng chống nứt vỡ được đánh giá là tốt khi môđun đàn hồi bằng 72 GPa hoặc nhỏ hơn.

Khả năng chống mòn được đánh giá với thử nghiệm ăn mòn quay. Trong thử nghiệm ăn mòn quay, bề mặt trong của trống có trục quay nằm ngang được xử lý với mẫu thử gạch để lót. Một cục được nạp vào trống và sau đó được gia nhiệt để gặm mòn bề mặt của gạch. Vòi đốt propan-oxy được sử dụng làm nguồn nhiệt với nhiệt độ thử bằng 1700°C ; thành phần của cục nên trên bao gồm 30% khối lượng là CaO, 30% khối lượng là SiO_2 , 20% khối lượng là Al_2O_3 , và 20% khối lượng là $\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3$, trong đó việc nạp và xả của cục nêu trên được lặp lại mỗi 30 phút trong 10 lần. Sau thử nghiệm, kích thước tối đa của phần bị mòn của mỗi viên gạch (kích thước còn lại của gạch) được đo; và khả năng chống mòn được biểu diễn dưới dạng chỉ số chống mòn trong đó kích thước còn lại của gạch trong “ví dụ so sánh 1” của Bảng 1 được xem như 100, biểu thị rằng khả năng chống mòn là tốt hơn khi chỉ số chống mòn cao hơn.

Trong ví dụ 1 đến ví dụ 3, hàm lượng của magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa được thay đổi trong phạm vi của sáng chế. Trong tất cả chúng, độ xốp biểu kiến là thấp, khả năng chống mòn là tốt, và môđun đàn hồi là thấp.

Mặt khác, trong ví dụ so sánh 1, hàm lượng của magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm bằng 1,0% khối lượng, nghĩa là, thấp hơn so với giá trị giới hạn dưới của nó, do đó dẫn đến lỗ rỗng với khả năng điền đầy không đủ; do đó, độ xốp biểu kiến bị tăng và khả năng chống mòn bị giảm. Trong ví dụ so sánh 2, magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm bằng 85,0% khối lượng, nghĩa là, thấp hơn giá trị giới hạn dưới của nó, do đó dẫn đến sự giảm đặc tính điền đầy sau khi đúc; do đó, độ xốp biểu kiến bị tăng và khả năng chống mòn bị giảm. Trong ví dụ so sánh

3, magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm bằng 15,0% khối lượng, nghĩa là, cao hơn giá trị giới hạn trên của nó, và magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm bằng 83.5% khối lượng, nghĩa là, thấp hơn giá trị giới hạn dưới của nó, do đó dẫn đến giảm đặc tính điền đầy sau khi đúc; do đó, độ xốp biểu kiến bị tăng và khả năng chống mòn bị giảm. Ngoài ra, hàm lượng của các bột mịn có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm là lớn khiến cho sự nung kết được tạo điều kiện thuận lợi do đó dẫn đến sự tăng môđun đàn hồi.

Trong ví dụ 4 đến ví dụ 8, hệ số khối lượng của magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 1mm được thay đổi trong phạm vi của sáng chế. Trong tất cả chúng, độ xốp biểu kiến là thấp, khả năng chống mòn là tốt, và môđun đàn hồi là thấp và được duy trì một cách thích hợp. Ngoài ra, trong ví dụ 4 đến ví dụ 8, silic được bổ sung khiến cho độ rỗng bị giảm thêm nữa. Cụ thể là, khi so sánh ví dụ 2 và ví dụ 6, cả hai đều có cùng hệ số khối lượng, trong ví dụ 6 trong đó silic được bổ sung, độ xốp biểu kiến thấp hơn và khả năng chống mòn cao hơn. Ngoài ra, trong các ví dụ 4 và 8, các hệ số khối lượng lần lượt là 1,66 và 2,34, nghĩa là, nằm ngoài phạm vi ưu tiên (1,85 hoặc cao hơn và 2,20 hoặc nhỏ hơn), khiến cho các độ rỗng của nó hơi cao hơn các độ rỗng của Các ví dụ từ 5 đến 7.

Mặt khác, hệ số khối lượng trong ví dụ so sánh 4 bằng 1,30, nghĩa là, thấp hơn giá trị giới hạn dưới của nó, khiến cho độ rỗng bị tăng do đó dẫn đến giảm khả năng chống mòn và tăng đáng kể môđun đàn hồi. Hệ số khối lượng trong ví dụ so sánh 5 bằng 2,61, nghĩa là, cao hơn giá trị giới hạn trên của nó, khiến cho độ rỗng bị tăng đáng kể do đó dẫn đến giảm khả năng chống mòn.

Trong ví dụ 9 đến ví dụ 12, lượng bổ sung của dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen được thay đổi trong phạm vi của sáng chế. Trong tất cả chúng, độ xốp biểu kiến là thấp, khả năng chống mòn là tốt, và môđun đàn hồi là thấp. Trong ví dụ 10 chỉ cacbon đen với lượng bằng 1% khối lượng được bổ sung, và trong ví dụ 11 chỉ dầu hắc ín với lượng bằng 1% khối lượng được bổ sung; trong các ví dụ này, độ rỗng hơi cao hơn và ngoài ra môđun đàn hồi cũng cao hơn, khi so với ví dụ 6 trong đó mỗi một trong số cacbon đen và dầu hắc ín được bổ sung với lượng bằng 0,5% khối lượng. Tuy nhiên, trong ví dụ 10 và ví dụ 11, sự tăng độ rỗng được ngăn chặn bằng cách bổ sung 0,2% khối lượng của silic.

Mặt khác, trong ví dụ so sánh 6, cacbon đen và dầu hắc ín không được bổ sung, khiến cho môđun đàn hồi bị tăng đáng kể. Trong ví dụ so sánh 7, tổng lượng bổ sung của cacbon đen và dầu hắc ín bằng 2,3% khối lượng, nghĩa là, cao hơn giá trị giới hạn trên của nó theo sáng chế, khiến cho độ rỗng bị tăng đáng kể do đó dẫn đến giảm khả năng chống mòn.

Trong ví dụ 13 đến ví dụ 16, lượng bổ sung của nhôm được thay đổi trong phạm vi của sáng chế; và do đó, độ xốp biểu kiến là thấp, khả năng chống mòn được tăng, và môđun đàn hồi được giảm. Trong ví dụ 6 trong đó nhôm và silic được bổ sung với lượng toàn phần bằng 0,7% khối lượng, độ rỗng thấp hơn nhờ đó dẫn đến tăng khả năng chống mòn khi so với ví dụ 15 trong đó chỉ nhôm được bổ sung với lượng bằng 0,7% khối lượng. Trong ví dụ 16, lượng bổ sung của nhôm bằng 1,0% khối lượng, nghĩa là, nằm ngoài phạm vi ưu tiên (0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 0,7% khối lượng hoặc nhỏ hơn), khiến cho độ rỗng hơi cao hơn các độ rỗng trong các ví dụ từ 13 đến 15.

Mặt khác, trong ví dụ so sánh 8 trong đó nhôm không được bổ sung, kết cấu không được làm đặc khiến cho độ xốp biểu kiến bị tăng do đó dẫn đến giảm khả năng chống mòn. Trong ví dụ so sánh 9 trong đó lượng bổ sung của nhôm bằng 1,2% khối lượng, nghĩa là, cao hơn giá trị giới hạn trên của nó của sáng chế; và do đó, độ rỗng bị tăng khiến cho khả năng chống mòn bị giảm và môđun đàn hồi bị tăng.

Trong ví dụ 17 trong đó 0,2% khối lượng của silic và 0,2% khối lượng của cacbit boron dưới dạng chất chống oxy hóa được bổ sung, và trong ví dụ 18 trong đó 0,2% khối lượng của silic, 0,5% khối lượng của hợp kim Al-Mg (hàm lượng Al bằng 50% khối lượng), và 0,5% khối lượng của cacbit boron dưới dạng chất chống oxy hóa được bổ sung. Trong các ví dụ này, có thể đạt được sự giảm thêm nữa về độ rỗng cũng như tăng khả năng chống mòn khi so với ví dụ 5.

Trong ví dụ so sánh 10 và ví dụ so sánh 11 trong đó grafit tám lần lượt được bổ sung 1,0% khối lượng và 3,0% khối lượng, các độ rỗng là cao hơn khiến cho các khả năng chống mòn thấp hơn, khi so với tất cả các ví dụ.

Thành bên của bề thấp RH được xử lý với gạch trong ví dụ 6 hoặc gạch trong ví dụ so sánh 4 để lót, và sau đó, mỗi mộ trong số chúng được sử dụng trong 350 lần (ch); sau đó, các gạch sau khi đã được sử dụng được thu hồi và kiểm tra. Trong gạch của ví dụ 6, không có các vết nứt, biểu thị rằng nó được sử dụng rất tốt với hệ số tổn thất mòn bằng

1.1mm/ch. Trong gạch của ví dụ so sánh 4, có các vết nứt và sự tróc vảy với hệ số tổn thất mòn bằng 2,3mm/ch.

Trên Fig. 1, mối tương quan được thể hiện giữa khả năng chống mòn của các gạch cacbon magie oxit trong các ví dụ và các ví dụ so sánh và độ xốp biểu kiến của nó sau khi đã trải qua xử lý nhiệt trong môi trường khử ở nhiệt độ 1400°C trong 3 giờ. Có thể thấy rằng trong các gạch cacbon magie oxit của các ví dụ, các độ rỗng biểu kiến bằng 8,0% hoặc nhỏ hơn nhờ đó có các khả năng chống mòn tốt. Mặt khác, trong các ví dụ so sánh, có thể thấy rằng các độ rỗng biểu kiến bằng cao hơn 8,0% do đó có các khả năng chống mòn bị giảm đáng kể ngoại trừ ví dụ so sánh 6. Cần chú ý ở đây rằng do ví dụ so sánh 6 không sử dụng cacbon đen và/hoặc dầu hắc ín, nên khả năng chống nứt vỡ của nó không ở mức sử dụng thực tế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Gạch cacbon magie oxit, gạch cacbon magie oxit này được chế tạo bằng cách bổ sung chất dính kết hữu cơ vào hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, sau đó nhào trộn, đúc, và xử lý nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150°C đến 400°C, trong đó:

trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen được bao gồm với lượng toàn phần bằng 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 2,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, nhôm và/hoặc hợp kim nhôm được bao gồm với lượng toàn phần bằng 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 1,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm được bao gồm với lượng bằng 3,0% khối lượng hoặc cao hơn và 10,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, và magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm được bao gồm với lượng bằng 87,0% khối lượng hoặc cao hơn và 96,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, nhưng grafit không được bao gồm trong đó; và hệ số khối lượng của magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 1mm bằng 1,66 hoặc cao hơn và 2,34 hoặc nhỏ hơn;

và độ xốp biểu kiến của nó sau khi đã trải qua xử lý nhiệt trong môi trường khử ở nhiệt độ 1400°C trong 3 giờ bằng 8,0% hoặc nhỏ hơn.

2. Gạch cacbon magie oxit theo điểm 1, trong đó trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, cả dầu hắc ín và cacbon đen được sử dụng cùng nhau.

3. Gạch cacbon magie oxit theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen được bao gồm với lượng toàn phần bằng 0,2% khối lượng hoặc cao hơn và 1,4% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

4. Gạch cacbon magie oxit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, nhôm và/hoặc hợp kim nhôm được bao gồm với lượng toàn phần bằng 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 0,7% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

5. Gạch cacbon magie oxit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó trong hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, hệ số khối lượng của magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 1mm bằng 1,85 hoặc cao hơn và 2,20 hoặc nhỏ hơn.

6. Gạch cacbon magie oxit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó trong

hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, silic được sử dụng với lượng toàn phần bao gồm nhôm và/hoặc hợp kim nhôm bằng 0,2% khối lượng hoặc cao hơn và 1,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn.

7. Phương pháp chế tạo gạch cacbon magie oxit, trong đó chất dính kết hữu cơ được bổ sung vào hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa, sau đó nhào trộn, đúc, và xử lý nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150°C đến 400°C, hỗn hợp vật liệu thô chịu lửa bao gồm, không bao gồm grafit, dầu hắc ín và/hoặc cacbon đen với lượng toàn phần bằng 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 2,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, nhôm và/hoặc hợp kim nhôm với lượng toàn phần bằng 0,1% khối lượng hoặc cao hơn và 1,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, và magie oxit có đường kính hạt bằng nhỏ hơn 0,075mm với lượng bằng 3,0% khối lượng hoặc cao hơn và 10,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn, và magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với lượng bằng 87,0% khối lượng hoặc cao hơn và 96,0% khối lượng hoặc nhỏ hơn; và hệ số khối lượng của magie oxit có đường kính hạt bằng 1mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 5mm với magie oxit có đường kính hạt bằng 0,075mm hoặc cao hơn và nhỏ hơn 1mm bằng 1,66 hoặc cao hơn và 2,34 hoặc nhỏ hơn.

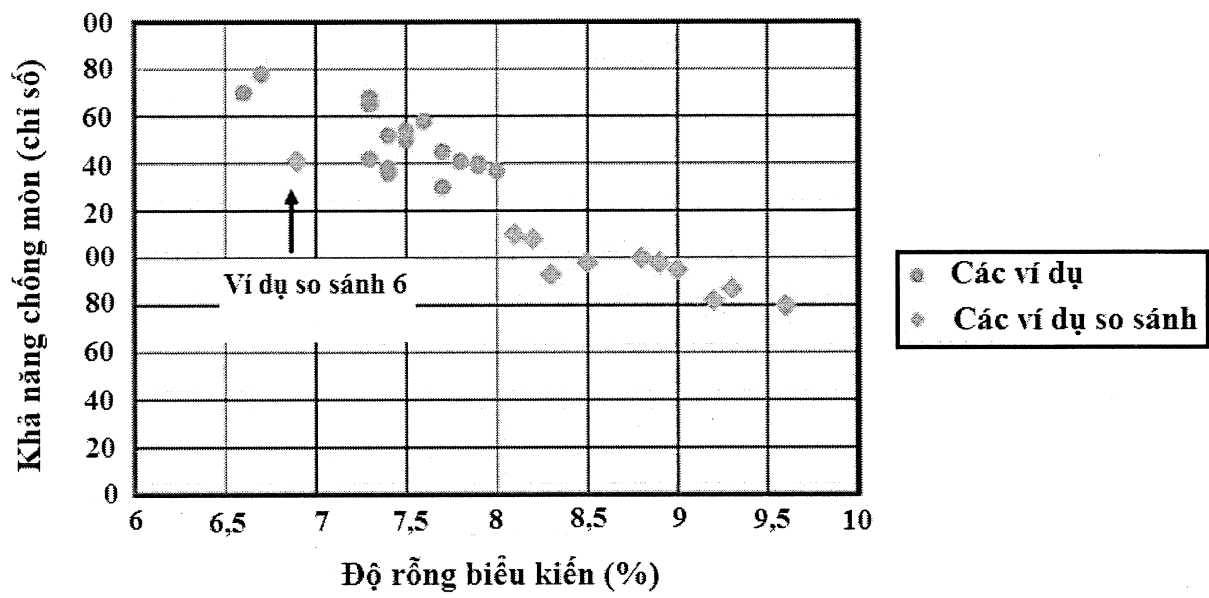


Fig.1