



(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)



1-0032387

(51)<sup>2020.01</sup> F27D 1/16; C04B 14/30; C04B 14/32; (13) B  
C04B 24/30; C04B 28/06; F27D 1/00;  
C04B 111/28; C04B 18/14

(21) 1-2016-03738

(22) 21/01/2015

(86) PCT/US2015/012204 21/01/2015

(87) WO 2015/142417 24/09/2015

(30) 61/968,423 21/03/2014 US

(45) 25/07/2022 412

(43) 26/12/2016 345A

(73) Vesuvius USA Corporation (US)

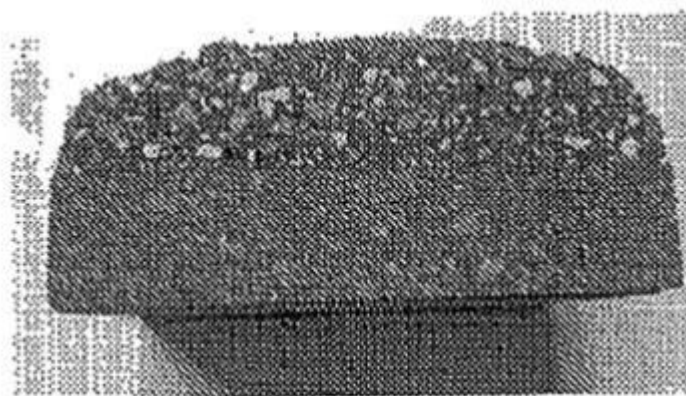
1404 Newton Drive, Champaign, Illinois 61822, United States of America

(72) HERSHEY, Ryan (US).

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

#### (54) CHẾ PHẨM CHỊU NHIỆT SỬA CHỮA ĐÁY LÒ NUNG

(57) Sáng chế đề xuất chế phẩm chứa polyme, nhựa và xi măng kết hợp với cốt liệu có thể được sử dụng làm hỗn hợp có thể phun được dùng cho bề mặt bằng cách vận chuyển bằng khí nén ở dạng khô đến vòi phun, ở đó nước được bổ sung. Polyme trong hỗn hợp có thể phun làm cho nó có thể dính và gắn kết với bề mặt, như gạch cacbon, của lớp lót thùng được dùng để chứa kim loại nóng chảy. Chế phẩm có thể được sử dụng, ví dụ, để sửa chữa và bảo vệ lớp lót đáy lò nung.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến vật liệu sửa chữa dùng cho các thùng chứa kim loại nóng chảy. Các vật liệu này được thấy là sử dụng trong, ví dụ, việc sửa chữa lớp lót đáy lò nung và ống khói lò.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Lò nung được sử dụng để xử lý quặng sắt thành sắt và nấu sản phẩm thu được từ lò nung này thành dạng nóng chảy. Bề mặt bên trong của lò nung được lót bằng vật liệu chịu nhiệt để chứa được kim loại nóng chảy. Vì lò nung có kích thước lớn, kết cấu phức tạp và chi phí để xây lại rất tốn kém, nên sẽ có lợi về mặt kinh tế nếu làm tăng tuổi thọ hoạt động của lò nung càng lâu càng tốt. Tuổi thọ hoạt động của lò nung tăng sẽ kéo theo nhu cầu sửa chữa tạm thời lớp lót chịu nhiệt của lò nung cũng tăng lên. Thời gian và chi phí dành cho quá trình sửa chữa này tăng lên sẽ làm giảm tính hiệu quả của lò nung. Do đó, cần giảm thời gian, chi phí và độ phức tạp của quy trình sửa chữa lớp lót của lò nung.

Lớp lót của đáy lò nung có vật liệu gốc cacbon (ví dụ, gạch cacbon) hoặc gốc graphit trên thành lò kết hợp với nhiều hệ thống làm mát khác nhau. Vữa lỏng gốc cacbon có thể được sử dụng ở giữa hệ thống làm mát và thành lò. Vật liệu có tính dẫn cao, như cacbon, là cần thiết để truyền nhiệt từ thành lò đến hệ thống làm mát. Lớp lót này cũng phải có độ thấm thấp, tỷ trọng cao, sức bền cao, và độ bền hóa học cao.

Để sử dụng, lớp lót được đưa qua các nhiệt độ cực hạn, và phải chịu được các vật liệu tiếp xúc với nó. Do độ mòn của lớp lót không đều, nên có thể chỉ cần sửa chữa một số phần nhất định của lớp lót trước khi cần thay toàn bộ lớp lót này. Việc sửa chữa đáy lò nung có thể được thực hiện cùng với việc ngừng hoạt động lò để sửa chữa cụm bê tông phun. Việc sửa chữa này thường diễn ra sau khoảng 18 đến 24 tháng. Việc thay toàn bộ lớp lót thường rất ít xảy ra trong quá trình hoạt động của lò nung hiện nay, và có thể được tiến hành sau từ 20 đến 30 năm. Một lớp vật liệu có thể được bố trí áp vào vật liệu gốc cacbon hoặc gốc graphit lót phía bên trong của thùng. Vật liệu gắn kết này phải có khả năng gắn kết với vật liệu gốc cacbon hoặc gốc graphit, và phải có

tính bền hóa học và bền vật lý tương tự với tính chất của vật liệu gốc cacbon hoặc gốc graphit đỡ nó.

Vật liệu lót đáy lò phải chịu được tác động hóa học của chì, kẽm, sắt và xỉ ở phía dưới cùng của đáy lò, và không bị phân hủy vật lý ở các điều kiện cực hạn. Nhiệt độ ở đáy lò có thể nằm trong khoảng từ 2500°F đến 3000°F (1371 đến 1648°C). Vật liệu lót đáy lò cũng phải chịu được tác động cơ học. Hiện tượng mòn cơ học xảy ra do sự dịch chuyển và tuần hoàn sắt nóng chảy, và do sắt nóng chảy thoát ra ngoài lò nung. Ngoài ra, hiện tượng mòn cơ học cũng tăng lên bởi áp suất tĩnh của sắt do thể tích thùng chứa và tỷ trọng cao của sắt phía trên đáy lò.

Các vật liệu lót đáy lò nhất định thường chứa các loại khác nhau của cốt liệu chịu nhiệt, xi măng canxi aluminat, và các vật liệu khác để tạo ra vật liệu có thể bơm phun. Vật liệu có thể bơm phun được trộn với nước đến độ đặc nhất định mà có thể bơm qua bơm bê tông, và sau đó được phun bằng cách phun tia khí và chất tăng tốc qua vòi phun, để tạo thành lớp lót liền khối mà không cần tạo hình.

Một chế phẩm sửa chữa lớp lót đáy lò nung đã biết khác được mô tả là có tác dụng giống như “hộp sọ nhân tạo” để bảo vệ đáy lò tránh bị hư hỏng. Quy trình sử dụng bao gồm làm sạch đáy lò bằng khí nén, phun chất hoạt động bề mặt lên gạch trên thành của đáy lò, và sau đó phun lên thành lò hỗn hợp bê tông phun chứa silic cacbua (SiC). Hỗn hợp bê tông bơm phun phải có sự phân bố cỡ hạt cho phép bơm được bằng bơm bê tông. Quy trình sử dụng này vẫn có nhược điểm cố hữu của quy trình bơm phun bê tông, như đòi hỏi thiết bị lớn và đắt tiền và có thời gian chuẩn bị lâu, cần thêm bước phun chất hoạt động bề mặt để vật liệu kết dính với gạch cacbon, và yêu cầu là hỗn hợp bê tông bơm phun phải có sự phân bố cỡ hạt hợp lý cho phép bơm được bằng bơm bê tông.

Các thiết bị phun bằng khí nén khô, như máy phun Reed LOVA, máy phun Allentown N-1, máy phun Piccola, v.v. được sử dụng để phun vật liệu sửa chữa chịu nhiệt lên bề mặt bên trong của lò nung. Các quy trình phun khô đã biết trước kia sử dụng quy trình làm nguội chuẩn dùng cho một lò nung cụ thể đối với công việc khối lượng lớn và việc sửa chữa đáy lò. Thành bên của lò nung sau đó được làm sạch bằng khí nén và vật liệu sửa chữa đáy lò được phun lên các thành này. Việc tăng nhiệt độ lò nung có thể được thực hiện bằng cách bắt đầu ở khoảng 70°F (21°C), sau đó gia nhiệt

vật liệu đến 350°F (177°C), và giữ nhiệt độ lò nung ở 350°F (177°C) trong 8 giờ. Lò nung sau đó được tăng lên 600°F (316°C) trong khoảng thời gian 4 giờ. Cuối cùng, lò nung được đặt ở nhiệt độ 600°F (316°C) trong 12 giờ. Ở thời điểm này, lò nung đã sẵn sàng để bắt đầu lại quy trình ngược.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề cập đến chế phẩm dùng để sửa chữa lớp lót của các thùng chứa dùng để chứa kim loại nóng chảy. Chế phẩm này có thể được sử dụng, ví dụ, để sửa chữa và bảo vệ lớp lót ở đáy lò nung. Chế phẩm này là hệ một thành phần kết dính với gạch cacbon khi được phun lên bề mặt của gạch cacbon nằm ở đáy của lò nung. Chế phẩm này chứa cốt liệu chịu nhiệt, xi măng, nhựa, và polyme. Phương pháp sử dụng chế phẩm bao gồm bước làm sạch, như làm sạch bằng khí nén, bề mặt gạch cacbon có chế phẩm theo sáng chế kết dính lên đó. Sau đó, gạch cacbon được làm sạch bụi. Chế phẩm theo sáng chế sau đó được phun một lớp lên gạch cacbon. Một vài điểm neo có thể cần đến cho phần diện tích thẳng đứng lớn do thể tích và tỷ trọng của vật liệu.

Chế phẩm theo sáng chế là chế phẩm phun hơn là chế phẩm bơm phun. Vật liệu có thể bơm phun là vật liệu được trộn với nước đến độ đặc nhất định mà có thể được bơm qua bơm bê tông, và sau đó, được phun bằng cách phun tia khí và chất tăng tốc qua vòi phun, để tạo ra lớp lót liền khối mà không cần tạo hình. Các hỗn hợp có thể phun (hay vữa phun) theo sáng chế được sử dụng bằng cách vận chuyển bằng khí nén ở dạng khô đến vòi phun, ở đó nước được bổ sung vào. Các hỗn hợp có thể phun có nhiều ưu điểm hơn so với hỗn hợp có thể bơm phun ở chỗ hỗn hợp có thể phun không cần có sự phân bố cỡ hạt để có thể bơm được bằng bơm bê tông. Chất tăng tốc dạng bột khô được đưa vào hỗn hợp có thể phun để làm rắn hỗn hợp khi sử dụng cho thành lò. Chất tăng tốc có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, natri silic dioxit, natri aluminat, vôi hydrat hóa, và canxi clorua. Trong quy trình phun bê tông ướt, các chất tăng tốc tương tự có thể được sử dụng trừ khi chúng được bơm riêng rẽ đến vòi phun và các chất này có thể ở dạng bột khô hoặc chất lỏng sệt.

Chế phẩm theo sáng chế tạo ra vật liệu có thể phun, dính sau khi nó được kết hợp với nước tại vòi phun. Vật liệu thu được dính và gắn kết với gạch cacbon; sự kết dính này giúp ngăn chế phẩm theo sáng chế không bị nứt gãy và biến dạng trên lớp gạch cacbon. Đây là loại vật liệu đa dụng và sẽ kết dính với bề mặt không sử dụng

chất hoạt động bề mặt. Theo các phương án cụ thể, chế phẩm theo sáng chế kết dính với gạch cacbon khi được sử dụng ở nhiệt độ thấp 45°F (7,2°C).

Polyme, nhựa, và xi măng được sử dụng trong hệ gắn kết cho hỗn hợp cốt liệu theo các phương án về chế phẩm theo sáng chế. Mỗi thành phần đóng một vai trò trong việc gắn kết thích hợp chế phẩm theo sáng chế với gạch cacbon ở đáy lò nung. Polyme được hòa tan trong nước có thể giúp chế phẩm theo sáng chế kết dính với gạch cacbon ở nhiệt độ tại khoảng nhiệt độ ban đầu, ví dụ, từ 59°F đến 77°F (15°C đến 25°C). Xi măng giúp làm rắn vật liệu và phát triển độ bền gắn kết ban đầu của nó ở khoảng nhiệt độ ban đầu này. Sau đó, vật liệu nhựa bắt đầu rắn lại ở khoảng nhiệt độ 200°F (93°C). Sự kết hợp của hệ này tạo ra vật liệu thành công trong việc giúp bảo vệ lớp gạch cacbon của lò nung.

Polyme là loại hợp chất hóa học hoặc hỗn hợp các hợp chất gồm nhiều cấu trúc lặp. Các cấu trúc lặp này là các phân tử có khối lượng phân tử thấp liên kết với nhau thông qua các liên kết hóa học cộng hóa trị. Polyme được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế là polyme tan trong nước có độ chức nằm trong khoảng rộng và có ích lợi trong nhiều ứng dụng. Polyme được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế có gốc là cacbon, và do đó, có sự biến dạng cacbon mà có thể được xác định trong thử nghiệm chảy cacbon (Conradson) như thử nghiệm chuẩn ASTM D2416. Polyme mà có thể được sử dụng trong chế phẩm theo sáng chế có thể bao gồm polyme tan trong nước bất kỳ có bán trên thị trường, như xenluloza, dextran, poly(N-vinylpyridin), poly(acrylamit/axit acrylic), poly(axit acrylic), poly(etylen glycol), poly(etylen oxit), poly(N-vinylpyrrolidon), rượu polyvinyllic, polyacrylamit, và polyetylenimin, và kết hợp các polyme này. Chế phẩm theo sáng chế là vật liệu phun được phun lên thành lò với nước và không khí nén; polyme tan trong nước được hòa tan trong chế phẩm có thể liên kết hóa học với gạch cacbon. Polyme có thể chiếm từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 30% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,05% trọng lượng đến và bao gồm cả 25% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,1% trọng lượng đến và bao gồm cả 20% trọng lượng theo phần trăm về chế phẩm tổng, bao gồm cả chất lỏng và chất rắn.

Nhựa là các polyme rắn nhiệt. Polyme là loại hợp chất hóa học hoặc hỗn hợp các hợp chất gồm nhiều cấu trúc lặp. Các cấu trúc lặp này là các phân tử có khối lượng phân tử thấp liên kết với nhau thông qua các liên kết hóa học cộng hóa trị. Nhựa có

khả năng gắn kết và thiết lập khi tăng nhiệt độ. Nhựa bắt đầu liên kết ngang ở khoảng nhiệt độ 200°F (93°C) và đặc điểm này tạo ra độ bền ở nhiệt độ thấp bổ sung của chế phẩm theo sáng chế. Nhựa có thể được sử dụng trong sáng chế bao gồm nhưng không giới hạn ở các polyme này: nhựa Novolac Phenol, nhựa Resol Phenol, nhựa Epoxy, nhựa Polyeste, nhựa ghép Epoxy-Polyeste, nhựa polyuretan, polyeste, acrylic và hỗn hợp các vật liệu này. Nhựa này có thể chiếm từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 30% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,03% trọng lượng đến và bao gồm cả 25% trọng lượng, và từ và bao gồm cả 0,05% trọng lượng đến và bao gồm cả 20% trọng lượng, theo phần trăm mẻ chế phẩm tổng, bao gồm cả chất lỏng và chất rắn.

Xi măng cứng trong nước là một thành phần khác của chế phẩm theo sáng chế. Xi măng cứng trong nước là loại chất gắn kết rắn lại bằng cách tạo ra hợp chất hydrat hóa khi được trộn với nước, và được sử dụng để gắn kết các thành phần cốt liệu với nhau. Xi măng cứng trong nước gồm các kết hợp khác nhau của  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , và  $\text{CaO}$ . Một vài ví dụ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các xi măng sau: tất cả các loại xi măng Portland, xi măng lò nung, xi măng Portland tro ống khói, hỗn hợp xi măng, xi măng Puzzolane, xi măng oxit nhôm cao (xi măng Canxi Aluminat), xi măng Brunauer, xi măng Grenoble, và xi măng Roman. Xi măng có thể chiếm từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 20% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,05% trọng lượng đến và bao gồm cả 18% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,1% trọng lượng đến và bao gồm cả 15% trọng lượng, theo phần trăm mẻ chế phẩm tổng, bao gồm cả chất lỏng và chất rắn. Xi măng có thể chiếm từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 15% trọng lượng của chế phẩm khô, từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 14% trọng lượng của chế phẩm khô, từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 13% trọng lượng của chế phẩm khô, từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 12% trọng lượng của chế phẩm khô, từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 11% trọng lượng, hoặc từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 10% trọng lượng của chế phẩm khô.

Cốt liệu là thành phần khác nữa của chế phẩm theo sáng chế. Loại cốt liệu được sử dụng có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở đất sét chịu nhiệt nung (hay đất sét chịu lửa), cao lanh nung (như Mulcoa® 47), cao lanh bôxít nung (như Mulcoa® 60 hoặc Mulcoa® 70), andaluzit, oxit nhôm hình tấm (tabular Alumina), silic cacbua, silic nitrua, oxit nhôm nung, oxit nhôm có tính phản ứng, oxit nhôm hydrat hóa, khói silic

dioxit (còn được gọi là silic dioxit hun khói hoặc muối silic dioxit), cát nhôm oxit trắng, cát nhôm oxit nâu, bôxít nung, cát silic dioxit, silic dioxit, đất sét, xyanit (kyanite), spinen, silic oxit nóng chảy, zircon, zircon oxit, và kết hợp của chúng. Mulcoa là tên thương mại của quy trình nung đất sét kaolinit hoặc đất sét kaolinit bôxít được khai thác từ mặt đất, và dùng cho sản phẩm thu được. Một ví dụ về hỗn hợp theo sáng chế bao gồm Mulcoa 60, oxit nhôm hình tấm, silic cacbua, oxit nhôm nung, oxit nhôm có tính phản ứng, và muối silic dioxit dưới dạng cốt liệu được sử dụng. Theo một số phương án của chế phẩm theo sáng chế, cốt liệu chịu nhiệt có mặt trong chế phẩm ướt ở lượng nằm trong khoảng từ và bao gồm cả 5% trọng lượng đến và bao gồm cả 90% trọng lượng, từ và bao gồm cả 8% trọng lượng đến và bao gồm cả 85% trọng lượng, từ và bao gồm cả 10% trọng lượng đến và bao gồm cả 80% trọng lượng, từ và bao gồm cả 40% trọng lượng đến và bao gồm cả 90% trọng lượng, từ và bao gồm cả 45% trọng lượng đến và bao gồm cả 90% trọng lượng, từ và bao gồm cả 50% trọng lượng đến và bao gồm cả 90% trọng lượng, và từ và bao gồm cả 55% trọng lượng đến và bao gồm cả 90% trọng lượng.

Đối với cỡ hạt, Mulcoa 60 có mắt lưới là US -4 + 8 (4,75 đến 2,36 mm), oxit nhôm hình tấm có mắt lưới là US -6 đến -50 (nhỏ hơn 3,35 mm đến nhỏ hơn 0,3 mm), silic cacbua có mắt lưới là US -100 (nhỏ hơn 0,15 mm) và US -200 (0,075 mm), và tất cả các thành phần khác (polyme tan trong nước, nhựa, kim loại, xi măng, oxit nhôm, và chất phụ gia) có mắt lưới là US -200 (0,075 mm). Việc lựa chọn này sẽ giúp chế phẩm theo sáng chế có thể phun. Nhiều chế phẩm theo sáng chế khác nhau có thể chứa các phần được giữ lại trên rây 9,5 mm, rây 8 mm, rây 6 mm, rây 5 mm, rây 4 mm, rây 3 mm, hoặc rây 2 mm.

Chế phẩm theo sáng chế có thể còn bao gồm các chất chứa kim loại. Các thành phần chứa kim loại có thể được sử dụng bao gồm, nhưng không giới hạn ở, nhôm, silic, ferosilic, ferosilic nitrua, titan dioxit, và kết hợp của chúng. Theo phương án nhất định của sáng chế, hợp chất kim loại có mặt trong chế phẩm ướt ở lượng nằm trong khoảng từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 10% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,015% trọng lượng đến và bao gồm cả 9% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,02% trọng lượng đến và bao gồm cả 8% trọng lượng.

Sáng chế có thể kết hợp chất phân tán mà có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, thủy tinh natri polyphosphat được nghiền thành bột (natri hexametaphosphat),

các natri phosphat khác, chất phân tán hữu cơ như muối naphtalen sulfonat, natri lignosulfonat. Theo phương án nhất định của sáng chế, thủy tinh natri polyphosphat có mặt trong chế phẩm ở lượng nằm trong khoảng từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 5% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,015% trọng lượng đến và bao gồm cả 4,5% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,02% trọng lượng đến và bao gồm cả 4% trọng lượng.

Chế phẩm theo sáng chế có thể chứa chất tăng tốc dạng bột khô dùng cho xi măng. Ví dụ về chất tăng tốc này là vôi hydrat hóa ( $\text{Ca(OH)}_2$ ), nhưng nhiều hợp chất khác đã biết dưới dạng chất tăng tốc xi măng, như hợp chất magie oxit ( $\text{MgO}$ ), magie hydroxit và lithi cũng có thể được sử dụng. Theo phương án nhất định của sáng chế, vôi hydrat hóa có mặt trong chế phẩm ở lượng nằm trong khoảng từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 5% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,015% trọng lượng đến và bao gồm cả 4,5% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,02% trọng lượng đến và bao gồm cả 4% trọng lượng.

Chế phẩm theo sáng chế có thể chứa các sợi polyme như polyolefin, polyetylen (PE), polypropylen (PP), và kết hợp của cả PE và PP. Các sợi này được sử dụng để giúp tạo ra độ rỗng hở (open porosity) trong hỗn hợp trong suốt chu trình sấy để hỗ trợ quá trình sấy này. Theo phương án nhất định của sáng chế, sợi polyme có mặt trong chế phẩm ướt ở lượng nằm trong khoảng từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 5% trọng lượng, từ và bao gồm cả 0,015% trọng lượng đến và bao gồm cả 4,5% trọng lượng, hoặc từ và bao gồm cả 0,02% trọng lượng đến và bao gồm cả 4% trọng lượng.

So với hỗn hợp bê tông bơm phun ướt, hỗn hợp có thể phun, vận chuyển bằng khí nén, khô, có đặc điểm dễ bật, tắt, và làm sạch. Không cần có nước để làm sạch hỗn hợp có thể phun. Khi sử dụng hỗn hợp có thể phun, vòi phun có thể dài tối đa 300m theo đường nằm ngang hoặc 150m theo đường thẳng đứng từ máy phun. Hỗn hợp có thể phun khô là lý tưởng cho các lắp đặt nhỏ, khoảng từ 10 đến 15 tấn (9000 kg đến 14000 kg). Thiết bị sử dụng hỗn hợp có thể phun khô có chi phí thấp hơn và các yêu cầu về bảo dưỡng ít hơn so với máy trộn và bơm bê tông phun, và có sẵn trên thị trường. Vật liệu bơm phun bê tông được vận chuyển ở dạng ướt, trong khi vật liệu phun khô được đẩy đi bằng không khí; do đó, việc kiểm soát cân trọng cỡ hạt và thời gian rắn lại đối với hỗn hợp có thể phun ít quan trọng hơn so với bơm phun bê tông.



Vật liệu đúc hoặc vật liệu phun được tạo ra từ chế phẩm theo sáng chế có thể có tỷ trọng lớn hơn 1,95 g/cm<sup>3</sup>, lớn hơn 2,00 g/cm<sup>3</sup>, lớn hơn 2,08 g/cm<sup>3</sup>, lớn hơn 2,16 g/cm<sup>3</sup>, lớn hơn 2,24 g/cm<sup>3</sup>, hoặc lớn hơn 2,32 g/cm<sup>3</sup>. Vật liệu đúc hoặc vật liệu phun được tạo ra từ chế phẩm theo sáng chế có thể có độ rỗng nhỏ hơn 25 phần trăm thể tích, nhỏ hơn 22 phần trăm thể tích, nhỏ hơn 20 phần trăm thể tích, hoặc nhỏ hơn 18 phần trăm thể tích.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig. 1 là hình ảnh lớp chế phẩm A theo sáng chế trên gạch cacbon sau khi nung;

Fig. 2 là hình ảnh lớp chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật trên gạch cacbon sau khi nung;

Fig. 3 là hình ảnh mặt cắt ngang của khối chế phẩm A theo sáng chế sau thử nghiệm cốc phôi Zn/Fe;

Fig. 4 là hình ảnh mặt cắt ngang của khối chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật sau thử nghiệm cốc phôi Zn/Fe;

Fig. 5 là hình ảnh mặt cắt ngang của khối chế phẩm A theo sáng chế sau thử nghiệm cốc phôi Pb/Fe;

Fig. 6 là hình ảnh mặt cắt ngang của khối chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật sau thử nghiệm cốc phôi Pb/Fe;

Fig. 7 là hình ảnh mặt cắt ngang của khối chế phẩm A theo sáng chế sau thử nghiệm cốc phôi xỉ của lò nung;

Fig. 8 là hình ảnh mặt cắt ngang của khối chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật sau thử nghiệm cốc phôi xỉ của lò nung; và

Fig. 9 là hình phối cảnh của thành phần của khối thử nghiệm cắt nghiêng.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các thùng được thiết kế để chứa kim loại nóng chảy được lót bằng lớp bảo vệ chứa cốt liệu chịu nhiệt. Lò nung, là thùng lớn được sử dụng để xử lý quặng sắt thành sắt, là ví dụ về thùng này.

Chế phẩm chứa cốt liệu chịu nhiệt, xi măng, nhựa và polyme có thể được kết hợp với nước tại vòi phun và có thể được sử dụng cho phía bên trong của thùng, ví dụ

là lò nung, được thiết kế để chứa kim loại nóng chảy. Chế phẩm này tạo thành lớp bảo vệ trong lớp lót của thùng. Tương tự, chế phẩm theo sáng chế có thể được sử dụng để sửa chữa lớp lót bảo vệ hiện tại.

Chế phẩm này, khi được kết hợp với nước, tạo ra vật liệu phun (hay vữa phun) có thể được gắn kết với gạch cacbon nằm bên trong đáy lò nung (BF: blast furnace). Vữa phun này sẽ được sử dụng để sửa chữa và bảo vệ gạch cacbon ở đáy lò nung. Vữa phun này là thành phần then chốt của quy trình sửa chữa đáy lò nung bởi vì nó có thể được sử dụng trong lớp đơn mà được phun trực tiếp lên gạch cacbon. Ngoài ra, nó còn chứa nhựa có thể tạo ra, tùy vào nhựa được sử dụng, sự rắn nhiệt ở nhiệt độ xấp xỉ 200°F (93°C).

Khi nước hòa tan polyme của chế phẩm theo sáng chế, nó tạo ra hỗn hợp trong suốt, độ nhớt cao và dính. Hỗn hợp dính này, khi được kết hợp với các thành phần khác của chế phẩm, làm cho chế phẩm có thể dính với gạch cacbon của lớp lót thùng để bảo vệ chúng. Polyme, cùng với nhựa, tạo ra cacbon nguyên tố để làm cho chế phẩm có thể liên kết cộng hóa trị với gạch cacbon. Liên kết hóa học này làm cho chế phẩm có thể bảo vệ gạch cacbon khỏi tác động hóa học và cơ học ở đáy thùng. Xi măng có trong chế phẩm là loại chất gắn kết rắn lại bằng cách tạo ra hợp chất hydrat hóa khi được trộn với nước, và được sử dụng để gắn kết các thành phần cốt liệu với nhau.

Thành phần khô của chế phẩm theo sáng chế có thể được kết hợp trong máy trộn. Việc trộn khô có thể được tiến hành trong khoảng thời gian từ 10 đến 20 phút trong hỗn hợp Simpson, và chế phẩm sau khi trộn có thể được đóng túi vào các túi 22,6 kg. Các túi đựng chế phẩm sau khi trộn cần được giữ trong môi trường khô, không chứa hơi ẩm để ngăn sự tạo thành các cục nhỏ từ phản ứng giữa nước với xi măng.

Các thùng được làm mát để sử dụng vật liệu theo sáng chế theo cách tương tự mà chúng được làm mát để sử dụng vật liệu đã biết trước kia. Để sử dụng vật liệu sửa chữa theo sáng chế, thùng được làm mát đến nhiệt độ khoảng 70°F (21°C). Sau đó, khi vật liệu được lắp đặt, thùng được gia nhiệt theo các quy trình được sử dụng cho vật liệu trong tình trạng kỹ thuật. Việc tăng dần hoặc từng bước nhiệt độ cho phép đủ thời

gian cho nước tự do và nước hóa học thoát ra ngoài mà không làm nứt vỡ vật liệu gạch cacbon.

### Ví dụ thực hiện sáng chế

#### Ví dụ 1

Để so sánh sự khác biệt về các đặc tính thu được từ chế phẩm theo tình trạng kỹ thuật và chế phẩm theo sáng chế, hai vật liệu thử nghiệm được tạo ra với cùng cốt liệu chịu nhiệt.

Chế phẩm A theo sáng chế chứa 20,5% trọng lượng Mulcoa® 60, 38,5% trọng lượng oxit nhôm hình tấm, 12% trọng lượng silic cacbua, 2% trọng lượng polyme tan trong nước, 0,5% trọng lượng nhựa Novolac Phenol, 1,2% trọng lượng titan dioxit, 10% trọng lượng oxit nhôm, 10% trọng lượng xi măng canxi aluminat, 5% trọng lượng muối silic dioxit và 0,3% trọng lượng chất phụ gia. Sau đó, bổ sung 7,25% trọng lượng nước vào hỗn hợp này để làm cho nó có thể đúc được. Các thành phần khô được trộn trong máy trộn chịu nhiệt thông thường. Các mẫu vật liệu đúc thu được được đưa qua các thử nghiệm mô đun đứt gãy (modulus of rupture - MOR), độ bền nén nguội (cold crushing strength - CCS), mật độ khối, và phần trăm độ rỗng biểu kiến sau khi sấy vật liệu đến 230°F (110°C).

Kết quả trong bảng I là các giá trị trung bình của ba mẫu chế phẩm A theo sáng chế.

Bảng I

| Chế phẩm A theo sáng chế được sấy ở 230°F (110°C) trong 24 giờ |                                  |                        |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| MOR, psi                                                       | 2264 psi                         | 15600 kPa              |
| CCS, psi                                                       | 7759 psi                         | 53500 kPa              |
| Mật độ khối, pcf                                               | 153 pcf<br>(lb/ft <sup>3</sup> ) | 2,45 g/cm <sup>3</sup> |
| % Độ rỗng biểu kiến                                            | 16,3                             |                        |

Chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật chứa 20,5% trọng lượng Mulcoa® 60, 38% trọng lượng oxit nhôm hình tấm, 12% trọng lượng silic cacbua, 2% trọng lượng cát silic dioxit, 2% trọng lượng xyanit, 15% trọng lượng oxit nhôm, 5% trọng lượng xi

măng canxi aluminat, 5% trọng lượng muối silic đioxit, và 0,5% trọng lượng chất phụ gia. Sau đó, bổ sung 5,8% trọng lượng nước vào hỗn hợp để làm cho nó có thể đúc được. Các thành phần này được trộn trong máy trộn chịu nhiệt thông thường. Các mẫu thu được được đưa qua các thử nghiệm môđun đứt gãy (MOR), độ bền nén nguội (CCS), mật độ khối, và phần trăm độ rỗng sau khi sấy vật liệu đến 230°F (110°C). Kết quả của các thử nghiệm trên mẫu chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật được thể hiện trong bảng II.

Bảng II

|                                                                           |                                  |                        |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| Chế phẩm theo tình trạng kỹ thuật B được sấy ở 230°F (110°C) trong 24 giờ |                                  |                        |
| MOR, psi                                                                  | 1054 psi                         | 7270 kPa               |
| CCS, psi                                                                  | 4183 psi                         | 28800 kPa              |
| Mật độ khối, pcf<br>(lb/ft <sup>3</sup> )                                 | 163 pcf<br>(lb/ft <sup>3</sup> ) | 2,61 g/cm <sup>3</sup> |
| % Độ rỗng biểu kiến                                                       | 15,1                             |                        |

## Ví dụ 2

Thực hiện thử nghiệm trên các mẫu chế phẩm A theo sáng chế và chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật để so sánh khả năng kết dính của chúng với gạch cacbon. Các lớp chế phẩm A theo sáng chế và chế phẩm theo tình trạng kỹ thuật có độ dày xấp xỉ 12 mm được đặt trên đỉnh của các viên gạch cacbon tương ứng. Cả hai viên gạch cacbon, được phủ chế phẩm tương ứng, được nung trong môi trường khử ở 2500°F (1371°C). Fig. 1 thể hiện chế phẩm A theo sáng chế trên gạch cacbon sau khi nung. Fig. 2 thể hiện chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật trên gạch cacbon sau khi nung. Chế phẩm A theo sáng chế kết dính với gạch; chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật không kết dính; chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật có thể được lấy ra khỏi gạch cacbon bằng tay.

## Ví dụ 3

Thực hiện thử nghiệm trên các mẫu chế phẩm A theo sáng chế và chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật để so sánh khả năng chịu ăn mòn hóa học của chúng. Trong lò nung, tác động hóa học là kết quả của việc tiếp xúc với chì/sắt, kẽm/sắt, và xỉ. Khối

của từng vật liệu, kích thước đo 5 cm x 5 cm, được tạo ra. Khoan lỗ vào giữa mỗi khối để giữ mẫu kim loại trong vật liệu.

Thực hiện thử nghiệm cốc trên các mẫu chế phẩm A theo sáng chế và chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật mà Zn/Fe đã được đặt vào trong đó. Các mẫu chứa Zn/Fe được phơi trong môi trường khí khur ở 1400°F (760°C) trong 5 giờ. 1400°F (760°C) là nhiệt độ thấp hơn một chút so với nhiệt độ tại đó Zn sôi và chuyển thành hơi. Tỷ lệ trọng lượng của mẫu Zn/Fe được sử dụng xấp xỉ bằng 1 Zn:6 Fe.

Fig. 3 thể hiện mặt cắt của khối chế phẩm theo sáng chế sau khi thử nghiệm. Fig. 4 thể hiện mặt cắt của khối chế phẩm theo tình trạng kỹ thuật sau khi thử nghiệm. Các hình ảnh này cho thấy không có sự khác biệt về hiện tượng ăn mòn của mẫu chế phẩm theo sáng chế và mẫu theo tình trạng kỹ thuật sau thử nghiệm phơi Zn/Fe.

#### Ví dụ 4

Các khối chế phẩm A theo sáng chế và chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật, mỗi khối có kích thước 5 cm x 5 cm, được tạo ra. Khoan một lỗ vào giữa mỗi khối để giữ mẫu kim loại trong vật liệu. Thực hiện thử nghiệm cốc trên các mẫu chế phẩm A theo sáng chế và chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật mà Pb/Fe đã được đặt vào đó. Các mẫu chứa Pb/Fe được phơi trong môi trường khí khur ở 2500°F (1400°C) trong 5 giờ. 2500°F (1400°C) là nhiệt độ thấp hơn một chút so với nhiệt độ tại đó Pb sôi và chuyển thành hơi. Tỷ lệ trọng lượng của mẫu Pb/Fe được sử dụng là xấp xỉ 1 Pb:3,5 Fe.

Fig. 5 thể hiện mặt cắt của khối chế phẩm theo sáng chế sau khi thử nghiệm. Fig. 6 thể hiện mặt cắt của khối chế phẩm theo tình trạng kỹ thuật sau khi thử nghiệm. Các hình này cho thấy không có sự khác biệt về hiện tượng ăn mòn của mẫu chế phẩm theo sáng chế và mẫu theo tình trạng kỹ thuật sau thử nghiệm phơi Pb/Fe.

#### Ví dụ 5

Các khối chế phẩm A theo sáng chế và chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật, mỗi khối có kích thước 5 cm x 5 cm, được tạo ra. Khoan một lỗ vào giữa mỗi khối để giữ mẫu kim loại trong vật liệu. Thực hiện thử nghiệm cốc trên các mẫu chế phẩm A theo sáng chế và chế phẩm B theo tình trạng kỹ thuật trong đó 100% xỉ lò nung C được sử dụng. Chế phẩm của các mẫu xỉ lò nung C được đưa ra trong bảng III. Các

mẫu chứa xỉ được phơi trong môi trường khí khử ở 2800°F (1540°C) trong 5 giờ. Xỉ được nấu chảy ở nhiệt độ 2800°F (1540°C), và đây là nhiệt độ của sắt nóng chảy khi đi ra qua lỗ ra của lò nung.

Bảng III

Chế phẩm xỉ lò nung C, phân tích bán định lượng Uniquant

| Thành phần                                                    | 2/2007 mẫu, %<br>trọng lượng | 9/2009 mẫu, %<br>trọng lượng | % trọng lượng<br>trung bình |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| CaO                                                           | 39,1                         | 33,58                        | 36,34                       |
| SiO <sub>2</sub>                                              | 35,68                        | 40,33                        | 38,005                      |
| MgO                                                           | 9,87                         | 11,61                        | 10,74                       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                | 11,43                        | 11,08                        | 11,255                      |
| SO <sub>3</sub> , S                                           | 1,51                         | 1,39                         | 1,45                        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                | 0,24                         | 0,13                         | 0,185                       |
| TiO <sub>2</sub>                                              | 1,09                         | 0,53                         | 0,81                        |
| MnO                                                           | 0,25                         | 0,3                          | 0,275                       |
| K <sub>2</sub> O                                              | 0,29                         | 0,38                         | 0,335                       |
| BaO                                                           | 0,08                         | 0,16                         | 0,12                        |
| Na <sub>2</sub> O                                             | 0,23                         | 0,24                         | 0,235                       |
| SrO                                                           |                              |                              |                             |
| ZrO <sub>2</sub>                                              |                              |                              |                             |
| Thành phần khác (WO <sub>3</sub> ,<br>nguyên tố nhẹ, v.v.)    | 0,15                         | 0,09                         | 0,12                        |
| Tổng                                                          | 99,91                        | 99,82                        | 99,865                      |
| (CaO+MgO)/SiO <sub>2</sub>                                    | 1,37                         | 1,12                         | 1,245                       |
| (CaO+MgO)/(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +SiO <sub>2</sub> ) | 1,04                         | 0,88                         | 0,96                        |

Fig. 7 thể hiện mặt cắt của khối chế phẩm theo sáng chế sau khi thử nghiệm. Fig. 8 thể hiện mặt cắt của khối chế phẩm theo tình trạng kỹ thuật sau khi thử nghiệm. Phần được khoan của khối chế phẩm theo sáng chế giữ xỉ lò nung lại, trong khi đó khối chế phẩm theo tình trạng kỹ thuật cho thấy sự thấm qua của xỉ kéo dài gần như qua toàn bộ khối từ cốc đến phía ngoài của khối.

#### Ví dụ 6

Tính chất vật lý của khối đúc ra từ chế phẩm theo sáng chế A được đo sau khi phơi dưới nhiệt độ 1500°F, 2000°F, 2500°F, và 2700°F, sau đó làm nguội. Kết quả thử nghiệm được trình bày trong bảng IV.

## Bảng IV

Tính chất vật lý của chế phẩm “A” theo sáng chế

|                                      |          |            |
|--------------------------------------|----------|------------|
| Thay đổi tuyến tính, TP-151 (%):     |          |            |
| 1500°F (820°C)/5 giờ                 | -0,32    |            |
| 2000°F (1100°C)/5 giờ                | -0,43    |            |
| 2500°F (1400°C)/5 giờ                | -0,52    |            |
| 2700°F (1500°C)/5 giờ                | -0,03    |            |
| MOR lạnh, TP-57 (psi và kPa)         |          |            |
| 230°F (110°C)/16+ giờ                | 2264 psi | 15600 kPa  |
| 1500°F (820°C)/5 giờ                 | 943 psi  | 6500 kPa   |
| 2000°F (1100°C)/5 giờ                | 1080 psi | 7450 kPa   |
| 2500°F (1400°C)/5 giờ                | 1317 psi | 9080 kPa   |
| 2700°F (1500°C)/5 giờ                | 2021 psi | 13900 kPa  |
| Độ bền nén nguội, TP-57 (psi và kPa) |          |            |
| 230°F (110°C)/16+ giờ                | 7759 psi | 53500 kPa  |
| 1500°F (820°C)/5 giờ                 | 3649 psi | 25200 kPa  |
| 2000°F (1100°C)/5 giờ                | 5119 psi | 35300 kPa  |
| 2500°F (1400°C)/5 giờ                | 6319 psi | 43600 kPa  |
| 2700°F (1500°C)/5 giờ                | 6385 psi | 44000 kPa  |
| Mật độ khối, TP-56 (pcf và g/cm³)    |          |            |
| 230°F (110°C)/16+ giờ                | 153 pcf  | 2,45 g/cm³ |
| 1500°F (820°C)/5 giờ                 | 145 pcf  | 2,32 g/cm³ |
| 2000°F (1100°C)/5 giờ                | 146 pcf  | 2,34 g/cm³ |
| 2500°F (1400°C)/5 giờ                | 150 pcf  | 2,40 g/cm³ |
| 2700°F (1500°C)/5 giờ                | 149 pcf  | 2,39 g/cm³ |
| Độ rỗng biểu kiến, TP-56 (%)         |          |            |
| 230°F (110°C)/16+ giờ                | 16,3     |            |
| 1500°F (820°C)/5 giờ                 | 29,2     |            |
| 2000°F (1100°C)/5 giờ                | 28,4     |            |
| 2500°F (1400°C)/5 giờ                | 24,3     |            |
| 2700°F (1500°C)/5 giờ                | 22,6     |            |

| MOR nóng, ASTM C-583 (psi và kPa) |          |           |
|-----------------------------------|----------|-----------|
| ở 1500°F (820°C)                  | 1567 psi | 10800 kPa |
| ở 2000°F (1100°C)                 | 1564 psi | 10800 kPa |
| ở 2500°F (1400°C)                 | 401 psi  | 2760 kPa  |
| ở 2700°F (1500°C)                 | 120 psi  | 830 kPa   |

### Ví dụ 7

Thử nghiệm cốc kiểm được thực hiện trên các mẫu chế phẩm theo sáng chế để xác định độ bền kiểm. Ba mẫu cốc chứa chế phẩm theo sáng chế được đặt vào môi trường khí oxy hóa, và ba mẫu chế phẩm theo sáng chế được đặt vào hộp than cốc có môi trường khí khử. 4 g muối được cho vào mỗi cốc. Mẫu A2 chứa  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , mẫu B2 chứa  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , và mẫu C2 chứa hỗn hợp hai chất trên với tỷ lệ 50:50. Các mẫu cốc được tăng nhiệt độ từ từ (300°F (149°C)/giờ) đến 2500°F (1371°C) và được giữ ở 2500°F (1371°C) trong 5 giờ. Bảng V thể hiện số liệu của các khối được đặt vào môi trường khí oxy hóa và bảng VI thể hiện số liệu của các khối được đặt vào môi trường khí khử.

Bảng V: Thử nghiệm cốc kiểm của các mẫu trong môi trường khí oxy hóa

| A2                             | B2                 | C2              |
|--------------------------------|--------------------|-----------------|
| Tốt/xuất sắc                   | Trung bình đến yếu | Trung bình      |
| Có muối                        | Không muối         | Không muối      |
| Không nứt gãy                  | Nứt gãy lớn        | Nứt gãy hở      |
| Không biến dạng (trương phòng) | Biến dạng          | Không biến dạng |

Bảng VI: Thử nghiệm cốc kiểm của các mẫu trong môi trường khí khử

| A3                 | B3                 | C3                 |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| Tốt                | Trung bình         | Tốt                |
| Không muối         | Không muối         | Không muối         |
| Không nứt gãy      | Nứt gãy hở         | Không nứt gãy      |
| Không trương phòng | Không trương phòng | Không trương phòng |



## Ví dụ 8

Thử nghiệm sốc nhiệt được thực hiện trên các khối được tạo ra từ chế phẩm phun theo sáng chế. Mười khối được cắt nhỏ thành các miếng được phun của chế phẩm theo sáng chế đã được làm khô ở 230°F (110°C) trong 24 giờ. Sau đó, 10 khối này được nung đến 2000°F (1093°C) trong 5 giờ trước khi bắt đầu thử nghiệm chu trình nhiệt. Chu trình nhiệt được thực hiện ở 2000°F (1093°C). Một bộ gồm 5 khối ở 77°F (25°C) được đặt vào lò nung ở 2000°F (1093°C) trong 30 phút. Sau đó, các mẫu thử nghiệm được đặt ngay vào vật chứa đã được rót đầy nước mát đang chảy để gây sốc nhiệt cho mẫu. Chúng được để trong nước trong 5 phút, và sau đó được làm mát đến nhiệt độ trong phòng trên bộ điều chỉnh oxit nhôm trong 30 phút bằng quạt thổi không khí qua chúng. Cuối cùng, mỗi trong số các mẫu được kiểm tra vết nứt gãy. Quá trình này được lặp lại trong 10 chu kỳ. Kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng VII. Các đánh giá đối với các khối được báo cáo theo thang chia từ 0 đến 5, trong đó 0 là không có vết nứt gãy, 1 là nứt gãy ít, 2 là nứt gãy vừa phải, 3 là nứt gãy nhiều, 4 là nứt gãy nghiêm trọng, và 5 là miếng nhỏ của khối bị vỡ hoàn toàn. Các đánh giá được báo cáo trong điều kiện của khối sau 10 chu kỳ (theo thang chia từ 0 đến 5), và dưới dạng tổng của các đánh giá sau mỗi chu kỳ từ 1 đến 10 (theo thang chia từ 0 đến 50).

Bảng VII: Kết quả thử nghiệm sốc nhiệt của mẫu chế phẩm “A” theo sáng chế

|                          | Khối<br>A4 | Khối<br>B4 | Khối<br>C4 | Khối<br>D4 | Khối<br>E4 | Khối<br>F4 | Khối<br>G4 | Khối<br>H4 | Khối<br>J4 | Khối<br>K4 |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Sau 10<br>chu kỳ         | 4          | 4          | 3          | 3          | 4          | 4          | 3          | 3          | 3          | 3          |
| Tổng<br>của 10<br>chu kỳ | 23         | 25         | 15         | 18         | 26         | 28         | 21         | 21         | 17         | 21         |

## Ví dụ 9

Thử nghiệm cắt nghiêng được thực hiện trên cụm khối được tạo ra từ gạch cacbon (cùng loại với loại được sử dụng bên trong đáy lò nung), chế phẩm theo sáng chế, và hỗn hợp chế phẩm theo sáng chế được phun lên gạch cacbon. Fig. 9 thể hiện cụm khối thử nghiệm 10 có đỉnh 12, đáy 14, và phần phía trên 20 thông với phần phía dưới 22 dọc theo mặt phẳng tiếp xúc 24 được đặt nghiêng so với đường nằm ngang.

Cụm khối thử nghiệm có chiều dài 30, chiều rộng 32 và chiều cao 34. Chiều cao mặt trước tối thiểu của phần phía trên 36 là khoảng cách mặt trước tối thiểu trên phần phía trên 20 nằm giữa mặt phẳng tiếp xúc 24 và đỉnh 12. Chiều cao mặt trước tối thiểu của phần phía dưới 38 là khoảng cách mặt trước tối thiểu trên phần phía dưới 22 nằm giữa mặt phẳng tiếp xúc 24 và đáy 14. Các kích thước được sử dụng để thử nghiệm mẫu là: 63,5 mm đối với chiều dài 30, 50,8 mm đối với chiều rộng 32, 76,2 mm đối với chiều cao 34, 12,7 mm đối với chiều cao mặt trước tối thiểu phần phía trên 36 và 12,7 mm đối với chiều cao mặt trước tối thiểu phần phía dưới 38. Góc nghiêng của mặt phẳng tiếp xúc 24 với đường nằm ngang là 39°.

Việc phân tích được thực hiện sử dụng quy trình dưới đây:

1. Sấy vật liệu gạch cacbon/chế phẩm theo sáng chế trong 24 giờ ở 230°F (110°C)
2. Cắt gạch cacbon, chế phẩm theo sáng chế, và gạch cacbon với chế phẩm phun theo sáng chế theo cách để tạo ra dạng khối theo Fig. 9.
3. Luyện cốc khối trong hộp cốc chén nung ở 2000°F (1093°C) trong 5 giờ với tốc độ tăng nhiệt là 300°F (149°C) một giờ
4. Thực hiện thử nghiệm độ bền nén nguội trên mỗi khối, chụp ảnh mỗi khối, và ghi lại áp suất nén
5. Nén khối ở tốc độ không đổi là 3200 kg/phút.

Bảng VIII là kết quả của quá trình nén nguội mỗi mẫu và giá trị trung bình.

Bảng VIII: Số liệu của thử nghiệm cắt nghiêng

| Gạch cacbon              |          |           |
|--------------------------|----------|-----------|
| Mẫu A5                   | 5762 psi | 39700 kPa |
| Mẫu B5                   | 5963 psi | 41100 kPa |
| Mẫu C5                   | 5712 psi | 39400 kPa |
| Giá trị trung bình       | 5812 psi | 40100 kPa |
|                          |          |           |
| Chế phẩm A theo sáng chế |          |           |
| Mẫu A6                   | 2958 psi | 20400 kPa |
| Mẫu B6                   | 2976 psi | 20500 kPa |
| Mẫu C6                   | 3224 psi | 22200 kPa |

|                                                             |          |           |
|-------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| Giá trị trung bình                                          | 3053 psi | 21000 kPa |
|                                                             |          |           |
| Cắt hỗn hợp<br>(Chế phẩm theo sáng chế trên<br>gạch cacbon) |          |           |
| Mẫu A7                                                      | 2954 psi | 20400 kPa |
| Mẫu B7                                                      | 4268 psi | 29400 kPa |
| Mẫu C7                                                      | 4050 psi | 27900 kPa |
| Giá trị trung bình                                          | 3757 psi | 25900 kPa |

Fig. 10 thể hiện mẫu cắt hỗn hợp C6 sau khi được nén. Gạch cacbon nằm trên cùng của vật liệu chế phẩm theo sáng chế.

Nhiều cải biến và thay đổi của sáng chế đều có thể thực hiện. Do đó, được hiểu rằng trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ, sáng chế có thể được thực hiện theo cách khác ngoài phần được mô tả cụ thể trên đây.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Chế phẩm chịu nhiệt khô chứa:

cốt liệu với lượng từ 5% trọng lượng đến 97% trọng lượng, gồm vật liệu được chọn từ nhóm gồm đất sét chịu nhiệt nung, cao lanh nung, cao lanh bôxít nung, andaluzit, oxit nhôm hình tấm, silic cacbua, silic nitrua, oxit nhôm nung, oxit nhôm có tính phản ứng, oxit nhôm hydrat hóa, muối silic đioxit, oxit nhôm nóng chảy trắng, oxit nhôm nóng chảy nâu, bôxít nung, cát silic đioxit, silic đioxit, đất sét, xyanit, spinen, silic đioxit nóng chảy, ziricon, ziricon oxit và dạng kết hợp của mỗi trong số chúng;

polyme tan trong nước với lượng từ 0,01% trọng lượng đến 32% trọng lượng được chọn từ nhóm gồm xenluloza, dextran, poly(N-vinylpyridin), poly(acrylamit/axit acrylic), poly(axit acrylic), poly(etylen glycol), poly(etylen oxit), poly(N-vinylpyrrolidon), rượu polyvinyl, polyacrylamit, polyetylenimin; và dạng kết hợp của mỗi trong số chúng;

nhựa với lượng từ 0,01% trọng lượng đến 32% trọng lượng được chọn từ nhóm gồm nhựa novolac phenol, nhựa resol phenol, nhựa epoxy, nhựa polyester, nhựa polyuretan, nhựa acrylic và dạng kết hợp của mỗi trong số chúng; và

xi măng với lượng từ 0,01% trọng lượng đến 15% trọng lượng gồm vật liệu được chọn từ nhóm gồm silic đioxit, nhôm oxit, sắt (III) oxit, canxi oxit và dạng kết hợp của mỗi trong số chúng.

2. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó cốt liệu bao gồm vật liệu được chọn từ nhóm gồm cao lanh bôxít nung, andaluzit, oxit nhôm hình tấm, silic cacbua, silic nitrua, oxit nhôm nung, oxit nhôm có tính phản ứng, oxit nhôm hydrat hóa, muối silic đioxit, oxit nhôm nóng chảy trắng, oxit nhôm nóng chảy nâu, bôxít nung, và dạng kết hợp của mỗi trong số chúng.

3. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó polyme tan trong nước gồm poly(N-vinylpyrrolidon).

4. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó xi măng gồm xi măng canxi aluminat.

5. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó xi măng bao gồm vật liệu được chọn từ nhóm gồm xi măng Portland, xi măng lò nung, xi măng Portland tro ống khói, hỗn hợp xi măng, xi măng Puzzolane, xi măng có hàm lượng oxit nhôm cao, xi măng Brunauer, xi măng Grenoble, xi măng Roman, và các kết hợp của chúng.
6. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó cốt liệu có mặt ở lượng từ và bao gồm cả 40% trọng lượng đến và bao gồm cả 90% trọng lượng của chế phẩm chịu nhiệt khô.
7. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó xi măng có mặt ở lượng từ và bao gồm cả 0,01% trọng lượng đến và bao gồm cả 15% trọng lượng của chế phẩm chịu nhiệt khô.
8. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn chứa chất phân tán.
9. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 8, trong đó chất phân tán được chọn từ nhóm gồm natri phosphat, muối naphtalen sulfonat, và natri lignosulfat.
10. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn chứa chất tăng tốc dạng bột khô.
11. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 10, trong đó chất tăng tốc dạng bột khô là vật liệu được chọn từ nhóm gồm vôi hydrat hóa, magie hydroxit, và hợp chất chứa lithi.
12. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn chứa sợi polyme.
13. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 12, trong đó sợi polyme bao gồm vật liệu được chọn từ nhóm gồm polyolefin, polyetylen, polypropylen, kết hợp của polyetylen và polypropylen, và kết hợp của các vật liệu này.
14. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó nhựa được chọn từ nhóm gồm nhựa novolac phenol, nhựa resol phenol, nhựa epoxy, nhựa acrylic và các kết hợp của chúng.
15. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 14, trong đó nhựa bao gồm nhựa novolac phenol.
16. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 15, trong đó chế phẩm này còn chứa vôi được hydrat hóa và natri phosphat.

17. Chế phẩm chịu nhiệt theo điểm 16, trong đó chế phẩm này còn chứa thành phần được chọn từ nhóm gồm nhôm, silic, ferosilic, ferosilic nitrua, titan đioxit, và các kết hợp của mỗi trong số chúng.

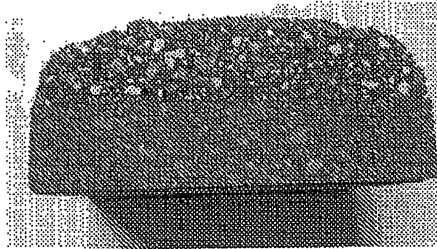


Fig. 1

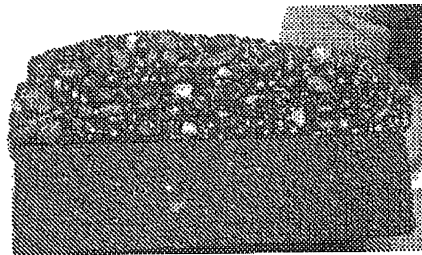


Fig. 2

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT

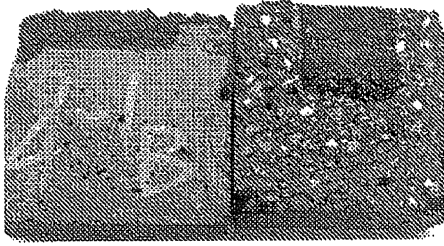


Fig. 3

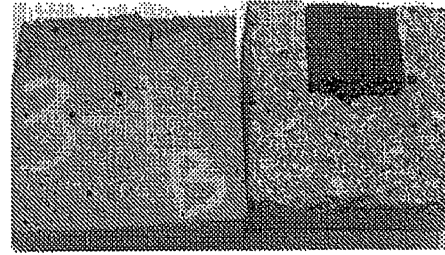


Fig. 4

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT

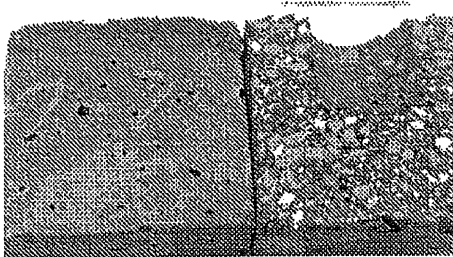


Fig. 5

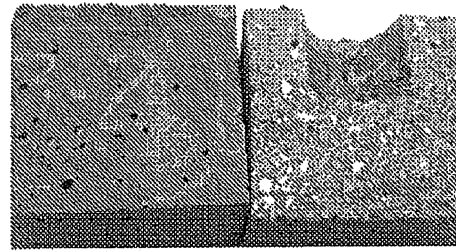


Fig. 6

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT

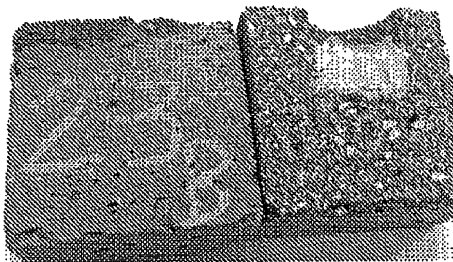


Fig. 7

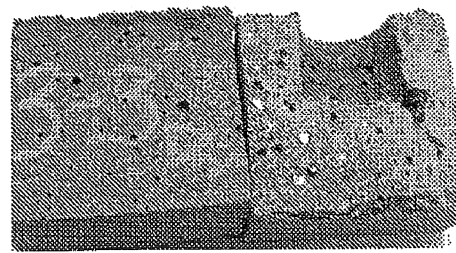


Fig. 8

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT



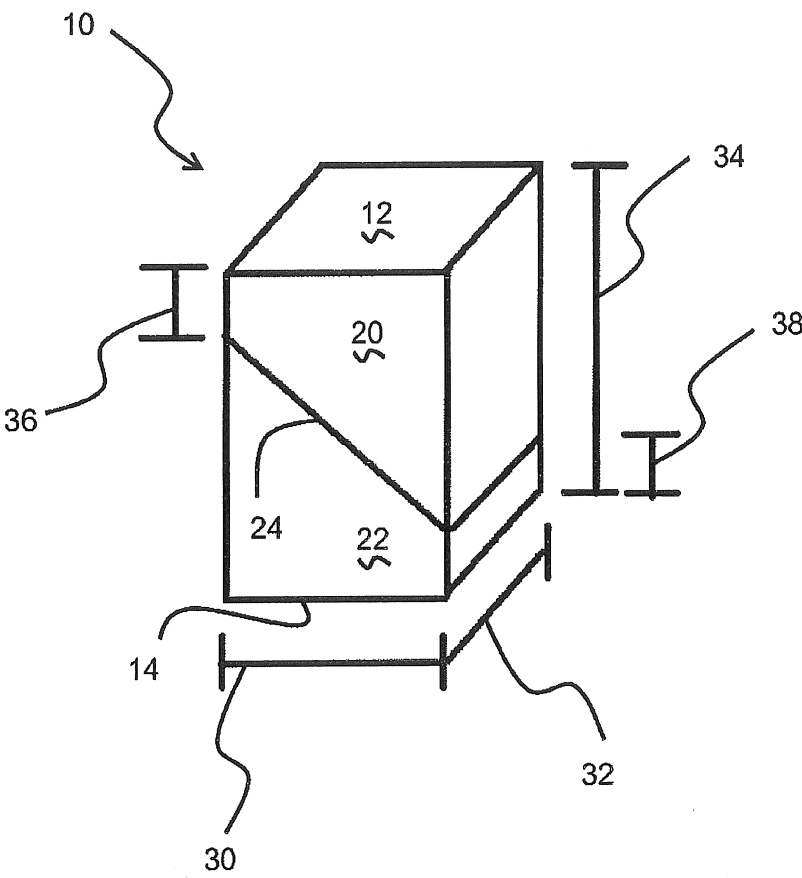


Fig. 9

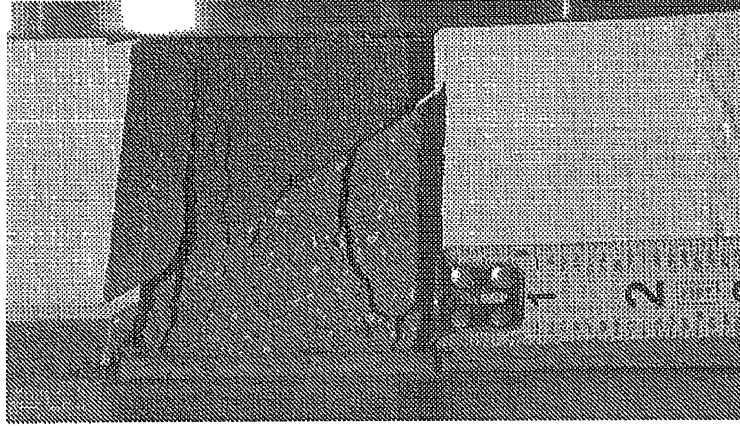


Fig. 10