(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) **1-0027383**

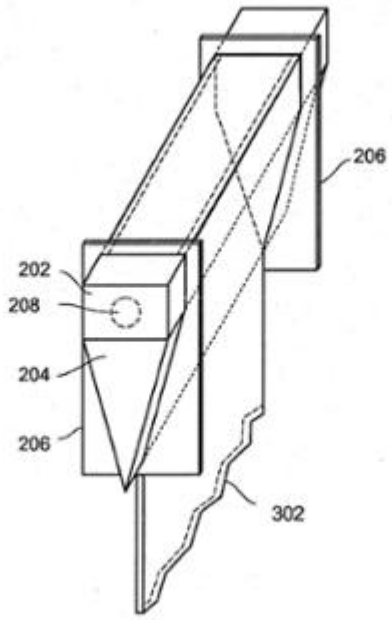
(51)[7] **C04B 35/101**; C03C 3/062; C04B 35/111; C03B 17/06; C03C 3/066

(13) **B**

(21) 1-2014-02619
(22) 10/01/2013
(86) PCT/US2013/021086 10/01/2013
(87) WO2013/106609 18/07/2013
(30) 61/585,618 11/01/2012 US
(45) 25/02/2021 395
(43) 25/12/2014 321A
(73) SAINT-GOBAIN CERAMICS & PLASTICS, INC. (US)
One New Bond Street, Worcester, Massachusetts 01615-0138, United States of America
(72) CITTI Olivier (FR); FOURCADE Julien P. (FR); KAZMIERCZAK Andrea (US).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) VẬT PHẨM CHỊU NHIỆT

(57) Sáng chế đề cập đến vật phẩm chịu nhiệt có thể chứa ít nhất khoảng 10% trọng lượng Al_2O_3 và ít nhất khoảng 1% trọng lượng SiO_2. Theo một phương án, vật phẩm chịu nhiệt có thể chứa chất phụ gia. Theo phương án cụ thể, chất phụ gia có thể bao gồm TiO_2, Y_2O_3, SrO, BaO, CaO, Ta_2O_5, Fe_2O_3, ZnO, hoặc MgO. Vật phẩm chịu nhiệt này có thể chứa ít nhất khoảng 3% trọng lượng chất phụ gia. Theo một phương án khác, vật phẩm chịu nhiệt có thể chứa không quá 8% trọng lượng chất phụ gia. Theo một phương án khác nữa, tốc độ rão của vật phẩm chịu nhiệt có thể bằng ít nhất khoảng 1×10^{-6} giờ$^{-1}$. Theo một phương án khác, tốc độ rão của vật phẩm chịu nhiệt có thể không quá 5×10^{-5} giờ$^{-1}$. Trong phương án minh hoạ, vật phẩm chịu nhiệt có thể có máng chảy tràn thuỷ tinh hoặc khối tạo hình.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật phẩm chịu nhiệt bao gồm máng chảy tràn thuỷ tinh và khối tạo hình thuỷ tinh, và quy trình sử dụng vật phẩm chịu nhiệt này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thuỷ tinh kiềm alumino-silicat đang được dùng các ứng dụng trong đó đặc tính cơ học là quan trọng. Thuỷ tinh này có thể được tạo ra bằng cách sử dụng quy trình kéo nóng chảy. Trong quy trình kéo nóng chảy, thuỷ tinh lỏng chảy qua một hoặc nhiều mép của máng chảy tràn thuỷ tinh và thuỷ tinh lỏng chảy ở đáy của máng chảy tràn thuỷ tinh để tạo ra tấm thuỷ tinh. Máng chảy tràn thuỷ tinh có thể được làm từ khối tạo hình chứa vật liệu nhôm. Kích thước và chất lượng của tấm thuỷ tinh có thể bị giới hạn bởi các tính chất vật lý của máng chảy tràn thuỷ tinh dùng để tạo ra tấm thuỷ tinh. Ngoài ra, thời gian sử dụng của máng chảy tràn thuỷ tinh có thể bị ảnh hưởng bởi các tính chất vật lý của nó. Tác giả sáng chế mong muốn cải tiến hơn nữa khối chịu nhiệt dùng để tạo ra khối tạo hình và máng chảy tràn thuỷ tinh.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến vật phẩm chịu nhiệt chứa Al_2O_3 với lượng nằm trong khoảng 10% trọng lượng đến khoảng 94% trọng lượng; SiO_2 với lượng ít nhất khoảng 1% trọng lượng; và trong đó tốc độ rão của vật phẩm chịu nhiệt không quá 1×10^{-4}giờ$^{-1}$. Theo một phương án khác, sáng chế đề cập đến vật phẩm chịu nhiệt chứa Al_2O_3 với lượng nằm trong khoảng 10% trọng lượng đến khoảng 94% trọng lượng; SiO_2 với lượng ít nhất khoảng 1% trọng lượng; chất phụ gia; pha nhôm; pha silic oxit; và trong đó pha silic oxit phân tán gần như đồng đều trong pha nhôm trong phần thân của vật phẩm chịu nhiệt.

Sáng chế cũng đề cập đến quy trình tạo ra tấm thuỷ tinh bao gồm các bước: tạo ra vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này có máng chảy tràn thuỷ tinh; và rót vật liệu thủy tinh vào trong máng chảy tràn thuỷ tinh và tràn qua ít nhất một mép của máng chảy tràn thuỷ tinh để xác định diện tích tiếp xúc thủy tinh, vật liệu thủy tinh này bao gồm thủy tinh alumino-silicat có kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế có thể được hiểu rõ hơn, và các dấu hiệu và các ưu điểm của sáng chế được làm sáng tỏ đối với chuyên gia trong lĩnh vực này bằng cách dựa vào các hình vẽ kèm theo.

FIG. 1 là sơ đồ minh hoạ phương án cụ thể của vật phẩm chịu nhiệt.

FIG. 2 là sơ đồ minh hoạ phương án cụ thể của máng chảy tràn thuỷ tinh được tạo ra từ vật phẩm chịu nhiệt.

FIG. 3 là sơ đồ minh hoạ một bộ cụ thể gồm các hình vẽ phối cảnh mặt cắt ngang khác nhau của máng chảy tràn thuỷ tinh.

FIG. 4 là sơ đồ minh hoạ sự tạo ra tấm thuỷ tinh cụ thể từ máng chảy tràn thuỷ tinh.

Việc sử dụng các số chỉ dẫn giống nhau trong các hình vẽ khác nhau để chỉ các bộ phận tương tự hoặc giống nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả dưới đây kết hợp với các hình vẽ được đưa ra nhằm hỗ trợ cho việc làm rõ các khía cạnh của sáng chế được bộc bộ trong bản mô tả. Phần thảo luận dưới đây sẽ tập trung vào việc thực hiện và các phương án cụ thể của các khía cạnh này. Sự tập trung này được đưa ra nhằm hỗ trợ cho việc mô tả các khía cạnh này và không nên hiểu là sự giới hạn về phạm vi hoặc khả năng ứng dụng của chúng.

FIG. 1 là sơ đồ minh hoạ phương án cụ thể của vật phẩm chịu nhiệt 100. Vật phẩm chịu nhiệt 100 có thể là khối chịu nhiệt 102 có hình dạng phẳng với chiều dày (t), chiều rộng (w), và chiều cao (h). Theo một phương án, kích thước bất kỳ trong số t, w, hoặc h có thể bằng ít nhất khoảng 0,02 m, ít nhất khoảng 0,05 m, ít nhất khoảng 0,11 m, ít nhất khoảng 0,5 m, ít nhất khoảng 1,1 m, ít nhất khoảng 2,0 m, ít nhất khoảng 4,0 m, hoặc lớn hơn. Theo phương án như được minh hoạ trên FIG. 1, khối chịu nhiệt 102 có thể là khối tạo hình mà máng chảy tràn thuỷ tinh có thể được tạo ra từ đó. Khối tạo hình như được dùng trong bản mô tả dùng để chỉ vật liệu gốm thiêu kết mà có thể được tạo hình để tạo ra máng chảy tràn thuỷ tinh.

Khối chịu nhiệt 102 có thể được tạo ra từ nhiều nguyên liệu khác nhau. Theo một phương án, khối chịu nhiệt 102 có thể được tạo ra bằng cách sử dụng một hoặc nhiều oxit kim loại, một hoặc nhiều chất phụ gia, một hoặc nhiều vật liệu trợ, hoặc kết hợp của chúng. Theo phương án cụ thể, oxit kim loại dùng làm nguyên liệu cho khối

chịu nhiệt 102 có thể bao gồm Al_2O_3 và SiO_2. Theo một phương án, Al_2O_3 có thể được cung cấp dưới dạng bột. Bột Al_2O_3 có thể ở dạng hạt có cỡ hạt trung bình không quá 100 micromet, cỡ hạt trung bình không quá 30 micromet, cỡ hạt trung bình không quá 20 micromet, hoặc cỡ hạt trung bình không quá 15 micromet. Theo một phương án khác, cỡ hạt trung bình này ít nhất khoảng 0,5 micromet, ít nhất khoảng 1,0 micromet, hoặc ít nhất khoảng 5,0 micromet.

Theo một phương án, có thể sử dụng hỗn hợp các bột Al_2O_3 có các cỡ hạt khác nhau. Ví dụ, số loại bột Al_2O_3 có cỡ hạt khác nhau có thể là hai, ba, bốn, hoặc lớn hơn. Theo phương án cụ thể, các bột Al_2O_3 có hai cỡ hạt khác nhau được sử dụng. Theo phương án cụ thể hơn, một trong số các bột Al_2O_3 có thể có cỡ hạt trung bình nhỏ hơn khoảng 50%, nhỏ hơn khoảng 40%, hoặc nhỏ hơn khoảng 30% cỡ hạt trung bình của bột Al_2O_3 khác. Để minh hoạ, một trong số các bột Al_2O_3 có thể có cỡ hạt nhỏ bằng 2 micromet, và bột Al_2O_3 khác có thể có cỡ hạt nhỏ bằng 10 micromet. Các bột Al_2O_3 có các cỡ hạt khác nhau có thể được trộn với nhau theo tỷ lệ bất kỳ. Ví dụ, các bột Al_2O_3 có hai các cỡ hạt khác nhau có thể được trộn với nhau theo tỷ lệ khoảng 1:99, khoảng 2:98, khoảng 3:97, khoảng 10:90, khoảng 20:80, khoảng 50:50, khoảng 80:20, khoảng 90:10, khoảng 97:3, khoảng 98:2, hoặc khoảng 99:1. Tương tự như vậy, hỗn hợp của các bột Al_2O_3 có ba hoặc lớn hơn cỡ hạt khác nhau có thể được tạo ra theo tỷ lệ cụ thể.

Theo một phương án, Al_2O_3 có thể được tạo ra dưới dạng Al_2O_3 dễ phản ứng, Al_2O_3 không phản ứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Al_2O_3 dễ phản ứng có thể giúp làm tăng mật độ và làm giảm độ xốp của vật phẩm chịu nhiệt 100. Như được dùng trong bản mô tả, "Al_2O_3 dễ phản ứng" được dùng để chỉ bột Al_2O_3 cụ thể có diện tích bề mặt bằng ít nhất $2m^2$ mỗi gam ($\geq 2\ m^2/g$), và, "Al_2O_3 không phản ứng" được dùng để chỉ bột Al_2O_3 cụ thể có diện tích bề mặt nhỏ hơn $2\ m^2$ mỗi gam ($< 2\ m^2/g$). Theo một phương án, lượng Al_2O_3 dễ phản ứng, là tỷ lệ của tổng lượng Al_2O_3 dạng bột dùng để tạo ra vật phẩm chịu nhiệt 100 có thể chứa ít nhất khoảng 1% và có thể chiếm 100% của tổng lượng Al_2O_3 dạng bột được sử dụng. Hỗn hợp của các bột Al_2O_3 dễ phản ứng và Al_2O_3 không phản ứng có thể được sử dụng. Theo phương án cụ thể, ít nhất khoảng 2%, ít nhất khoảng 5%, ít nhất khoảng 16%, ít nhất khoảng 25%, hoặc ít nhất khoảng 50% Al_2O_3 được dùng trong việc tạo ra vật phẩm chịu nhiệt 100 có thể được tạo ra dưới dạng Al_2O_3 dễ phản ứng. Theo một phương án khác, không quá 95%, không quá 90%, không quá 75%, không quá 60%, hoặc không quá 50% Al_2O_3 được

dùng trong việc tạo ra vật phẩm chịu nhiệt 100 được cung cấp dưới dạng Al_2O_3 dễ phản ứng.

Theo một phương án khác, ít nhất một phần Al_2O_3 có thể được cung cấp dưới dạng mulit. Theo phương án cụ thể, mulit có thể chứa ít nhất khoảng 62% trọng lượng Al_2O_3, ít nhất khoảng 66% trọng lượng Al_2O_3, hoặc ít nhất khoảng 71% trọng lượng Al_2O_3. Ngoài ra, mulit có thể chứa không quá 78% trọng lượng Al_2O_3, không quá 74% trọng lượng Al_2O_3, hoặc không quá 68% trọng lượng Al_2O_3.

Ít nhất một phần SiO_2 có thể được cung cấp dưới dạng mulit, SiO_2 vô định hình, SiO_2 tinh thể, hoạt thạch, phối liệu thuỷ tinh, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Theo một phương án, SiO_2 tinh thể có thể được cung cấp dưới dạng thạch anh, triđymit, cristobalit, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Theo một phương án khác, phối liệu thuỷ tinh được dùng để cung cấp SiO_2 cho vật phẩm chịu nhiệt 100 có thể có hàm lượng SiO_2 ít nhất khoảng 55% trọng lượng và có thể làm từ thuỷ tinh không kiềm. Theo một phương án khác nữa, mulit được dùng để sản xuất vật phẩm chịu nhiệt 100 có thể chứa ít nhất khoảng 22% trọng lượng SiO_2, ít nhất khoảng 24% trọng lượng SiO_2, hoặc ít nhất khoảng 26% trọng lượng SiO_2. Theo một phương án khác, mulit có thể còn chứa không quá 24% trọng lượng SiO_2, không quá 27% trọng lượng SiO_2, hoặc không quá 29% trọng lượng SiO_2. Theo một phương án khác, hoạt thạch được dùng để sản xuất vật phẩm chịu nhiệt 100 có thể chứa ít nhất khoảng 36% trọng lượng SiO_2, ít nhất khoảng 44% trọng lượng SiO_2, hoặc ít nhất khoảng 52% trọng lượng SiO_2. Theo một phương án khác, hoạt thạch có thể chứa không quá 54% trọng lượng SiO_2, không quá 61% trọng lượng SiO_2, hoặc không quá 66% trọng lượng SiO_2.

Các nguyên liệu dùng cho vật phẩm chịu nhiệt 100 có thể còn chứa Zr. Theo phương án cụ thể, Zr có thể được cung cấp dưới dạng oxit, như ZrO_2. Theo một phương án khác, Zr có thể được cung cấp dưới dạng $ZrSiO_4$. Ngoài ra, các nguyên liệu có thể chứa một hoặc nhiều chất phụ gia. Các chất phụ gia có thể là hợp chất chứa Ti, Y, Sr, Ba, Ca, Ta, Fe, Zn, Mg, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Theo một phương án, các chất phụ gia có thể được cung cấp dưới dạng oxit, cacbua, cacbonat, nitrat, sulfat, halogenua, phosphat, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Ngoài ra, một hoặc nhiều chất phụ gia có thể được cung cấp dưới dạng oxit kết hợp với borua, cacbua, cacbonat, nitrat, halogenua, phosphat, sulfat, hoặc loại tương tự. Một hoặc nhiều chất phụ gia có thể có trạng thái oxi hoá, như M^{2+}, M^{3+}, M^{4+}, M^{5+}, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, trong đó M là Ti, Y, Sr, Ba, Ca, Ta, Fe, Zn, hoặc Mg.

Theo một phương án, các chất phụ gia có thể được cung cấp ở dạng gần như tinh khiết với các lượng vết của các tạp chất. Theo một phương án khác, một hoặc nhiều chất phụ gia có thể được cung cấp dưới dạng hợp chất. Ví dụ, MgO và TiO_2 có thể được cung cấp dưới dạng hợp chất $MgTiO_3$.

Theo phương án cụ thể, ít nhất một phần một hoặc nhiều chất phụ gia có thể được cung cấp dưới dạng bột. Theo phương án cụ thể hơn, bột có thể ở dạng hạt có cỡ hạt trung bình không quá 30 micromet, không quá 20 micromet, hoặc không quá 15 micromet. Theo một phương án khác, cỡ hạt trung bình này ít nhất khoảng 0,1 micromet, ít nhất khoảng 0,5 micromet, hoặc ít nhất khoảng 1 micromet.

Theo một phương án, ít nhất một phần chất phụ gia cụ thể có thể là chất thiêu kết. Trong ví dụ cụ thể, chất thiêu kết có thể giúp làm giảm độ xốp bằng cách làm giảm nhiệt độ nóng chảy của SiO_2 dùng để tạo ra khối chịu nhiệt 102 và cho SiO_2 phân tán trong các lỗ xốp của khối chịu nhiệt 102. Việc làm giảm độ xốp của vật phẩm chịu nhiệt có thể giúp cải thiện khả năng chống ăn mòn nếu vật phẩm chịu nhiệt được dùng tiếp xúc với môi trường ăn mòn. Chất thiêu kết tiêu biểu có thể bao gồm Ta, Ti, Fe, Mg, Zn, chất thiêu kết thích hợp khác, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Trong phương án minh hoạ, các chất phụ gia được cung cấp dưới dạng các chất thiêu kết có thể được cung cấp dưới dạng các oxit.

Theo một phương án khác, ít nhất một phần chất phụ gia cụ thể có thể được bổ sung để phản ứng với SiO_2 để ngăn chặn Al phản ứng với SiO_2. Cụ thể, Mg, Ca, Ba, Sr, Y, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, có thể được bổ sung để phản ứng với SiO_2 chứ không phải Al mà được cung cấp dưới dạng nguyên liệu cho khối chịu nhiệt 100. Trong một phương án, chất phụ gia được cung cấp để thay thế cho Al có thể được cung cấp dưới dạng oxit. Theo một phương án khác, chất phụ gia được cung cấp để thay thế cho Al có thể được cung cấp dưới dạng silicat, như mulit ($Al_6Si_2O_{13}$), hoạt thạch ($Mg_3SiO_{10}(OH)_2$), ytri silicat ($Y_2Si_2O_7$) hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Theo một phương án khác nữa, Chất phụ gia thay thế Al có thể được cung cấp dưới dạng aluminosilicat, như cordierit ($Mg_2Al_4Si_5O_{18}$), anorthit ($CaA_{l2}Si_2O_8$), hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Theo một phương án khác, chất phụ gia thay thế Al có thể được cung cấp dưới dạng aluminat, như ytri nhôm garnet ($Y_3Al_5O_{12}$), spinel ($MgAl_2O_4$), hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Vật liệu trợ có thể được dùng để tạo ra khối chịu nhiệt 102 có thể bao gồm chất kết dính, dung môi, chất phân tán, chất gây lắng, chất khử keo tụ, thành phần thích hợp khác, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Theo một phương án, vật liệu trợ có thể bao

gồm các hợp chất phi kim loại. Theo một phương án khác, vật liệu trợ có thể bao gồm hợp chất hữu cơ, nước, hoặc chất tương tự.

Các nguyên liệu và vật liệu trợ bất kỳ có thể được kết hợp và được tạo hình để tạo ra vật thể chưa nung có hình dạng cụ thể. Việc tạo hình có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kỹ thuật, như đúc trượt, nén đẳng tĩnh, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Hình dạng này có thể là phẳng, hình trụ, hình cầu, elipsoit hoặc hình dạng bất kỳ khác. Theo phương án cụ thể, vật thể chưa nung có thể có hình dạng khối phẳng được coi là phôi mà về cơ bản có thể được gia công để tạo ra máng chảy tràn thuỷ tinh. Theo một phương án khác, vật thể chưa nung có thể được tạo kết cấu theo cách để phù hợp hơn với vật phẩm chịu nhiệt thành phẩm để làm giảm mức độ của quá trình gia công tiếp bất kỳ. Ví dụ, khi vật phẩm chịu nhiệt 100 bao gồm máng chảy tràn thuỷ tinh, hình dạng của vật thể chưa nung có thể gần giống hơn với máng chảy tràn thuỷ tinh để làm giảm khối lượng gia công sau đó và vật liệu gốm mà có thể bị loại bỏ. Cụ thể hơn, vật thể chưa nung có thể có phần phẳng tiếp giáp phần thuôn. Phần phẳng này có vùng thuôn tương ứng với vùng mà ở đó máng chảy tràn thuỷ tinh sẽ được tạo ra. Theo một phương án khác, vật thể chưa nung có thể được tạo hình để có máng chảy tràn thuỷ tinh tiếp giáp phần thuôn.

Sau khi vật thể chưa nung được tạo ra, vật thể chưa nung được nung trong lò, thiết bị gia nhiệt, lò nung, hoặc loại tương tự để tạo ra khối chịu nhiệt 102 mà chứa vật liệu gốm thiêu kết. Quá trình nung có thể bao gồm nung giai đoạn đầu mà tại đó ẩm, dung môi, hoặc thành phần dễ bay hơi khác bị hoá hơi, chất hữu cơ bị hoá hơi, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Quá trình nung giai đoạn đầu có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng 100 °C đến khoảng 300 °C trong thời gian khoảng 10 giờ đến khoảng 200 giờ. Sau quá trình nung giai đoạn đầu, thực hiện quá trình thiêu kết ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1400 °C đến 1700 °C trong thời gian khoảng 10 giờ đến khoảng 100 giờ để tạo ra khối chịu nhiệt 102.

Hình dạng của khối chịu nhiệt 102 thường tương ứng với hình dạng của vật thể chưa nung. Vì vậy, khối chịu nhiệt 102 có thể có hình dạng bất kỳ như được nêu trên đây đối với vật thể chưa nung. Trong quá trình thiêu kết, có thể xảy ra sự co ngót một phần, và khối chịu nhiệt 102 có thể nhỏ hơn vật thể chưa nung.

Vật phẩm đã được thiêu kết, như khối chịu nhiệt 102, có thể khác biệt với các vật phẩm mà đã được tạo ra bằng cách đúc nóng chảy. Cụ thể, các vật phẩm mà đã được tạo ra bằng cách đúc nóng chảy thường chứa pha thuỷ tinh giữa các hạt với mật độ cao mà lấp đầy mạng lưới của các hạt tinh thể của vật phẩm. Trái lại, vật phẩm đã

được thiêu kết có thể chứa các pha được tạo ra ở các biên giới hạt với pha khác. Do các sự khác nhau về các tổ chức tế vi của chúng, các vấn đề gặp phải của các vật phẩm đã được thiêu kết và các vật phẩm đúc nóng chảy trong các ứng dụng tương ứng của chúng và các giải pháp kỹ thuật được làm thích ứng để giải quyết chúng thường khó khăn. Hơn nữa, do sự khác nhau giữa việc sản xuất vật phẩm bằng cách thiêu kết và sản xuất vật phẩm bằng cách đúc nóng chảy, nên hỗn hợp được phát triển cho sản phẩm đúc nóng chảy có thể không được dùng ưu tiên để sản xuất sản phẩm thiêu kết.

Theo một phương án, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa ít nhất khoảng 20% trọng lượng Al_2O_3, ít nhất khoảng 50% trọng lượng Al_2O_3, ít nhất khoảng 70% trọng lượng Al_2O_3, ít nhất khoảng 85% trọng lượng Al_2O_3, ít nhất khoảng 90% trọng lượng Al_2O_3, hoặc ít nhất khoảng 92% trọng lượng Al_2O_3. Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa không quá 95% trọng lượng Al_2O_3, không quá 94% trọng lượng Al_2O_3, không quá 93% trọng lượng Al_2O_3, hoặc không quá 90% trọng lượng Al_2O_3. Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa ít nhất khoảng 1,1% trọng lượng SiO_2, ít nhất khoảng 1,5% trọng lượng SiO_2, ít nhất khoảng 2,1% trọng lượng SiO_2, hoặc ít nhất khoảng 2,7% trọng lượng SiO_2. Theo một phương án khác nữa, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa không quá 7% trọng lượng SiO_2, không quá 6% trọng lượng SiO_2, hoặc không quá 4% trọng lượng SiO_2.

Khối chịu nhiệt 102 có thể chứa chất phụ gia. Theo một phương án, chất phụ gia có thể bao gồm TiO_2, Y_2O_3, SrO, BaO, CaO, Ta_2O_5, Fe_2O_3, ZnO, hoặc MgO. Theo phương án cụ thể, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng chất phụ gia. Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa không quá 8% trọng lượng chất phụ gia. Theo phương án cụ thể hơn, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng của chất phụ gia, ít nhất khoảng 0,4% trọng lượng của chất phụ gia, hoặc ít nhất khoảng 0,6% trọng lượng chất phụ gia. Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa không quá 8% trọng lượng của chất phụ gia, không quá 7% trọng lượng của chất phụ gia, hoặc không quá 6% trọng lượng chất phụ gia.

Theo một phương án, chất phụ gia là chất phụ gia cụ thể gồm nhiều chất phụ gia của khối chịu nhiệt 102. Theo phương án cụ thể, khối chịu nhiệt 102 chứa ít nhất khoảng 0,3% trọng lượng của mỗi chất phụ gia trong số các chất phụ gia, ít nhất khoảng 0,8% trọng lượng của mỗi chất phụ gia trong số các chất phụ gia, ít nhất 1,6% trọng lượng của mỗi chất phụ gia trong số các chất phụ gia, hoặc ít nhất 2,5% trọng lượng của mỗi chất phụ gia trong số các chất phụ gia. Theo phương án cụ thể, khối

chịu nhiệt 102 chứa ít nhất khoảng 5% trọng lượng của chất phụ gia cụ thể. Ngoài ra, tổng hàm lượng của các chất phụ gia trong khối chịu nhiệt 102 ít nhất khoảng 1,5% trọng lượng, ít nhất khoảng 3% trọng lượng, ít nhất khoảng 5% trọng lượng, hoặc ít nhất khoảng 7% trọng lượng. Hơn nữa, tổng hàm lượng của các chất phụ gia trong khối chịu nhiệt 102 có thể không quá 14% trọng lượng, không quá 12% trọng lượng, hoặc không quá 10% trọng lượng.

Theo một phương án, khối chịu nhiệt 102 chứa TiO_2. Theo phương án cụ thể, vật phẩm chịu nhiệt 102 chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng TiO_2, ít nhất khoảng 0,4% trọng lượng TiO_2, hoặc ít nhất 0,6% trọng lượng TiO_2. Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 chứa không quá 4,0% trọng lượng TiO_2, không quá 3,0% trọng lượng TiO_2, hoặc không quá 2,0% trọng lượng TiO_2.

Khối chịu nhiệt 102 có thể còn chứa MgO làm chất phụ gia. Theo một phương án, khối chịu nhiệt 102 chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng MgO, ít nhất khoảng 0,4% trọng lượng MgO, hoặc ít nhất khoảng 0,6% trọng lượng MgO. Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa không quá 4,5% trọng lượng MgO, không quá 3,5% trọng lượng MgO, hoặc không quá 2,5% trọng lượng MgO. Theo một phương án khác nữa, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa CaO. Cụ thể, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng CaO, ít nhất khoảng 0,5% trọng lượng CaO, hoặc ít nhất khoảng 0,7% trọng lượng CaO.

Theo một phương án, khối chịu nhiệt 102 chứa Fe_2O_3 làm chất phụ gia. Theo phương án cụ thể, khối chịu nhiệt 102 chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng Fe_2O_3, ít nhất khoảng 0,7% trọng lượng Fe_2O_3, hoặc ít nhất khoảng 0,9% trọng lượng Fe_2O_3. Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 chứa Ta_2O_5 làm chất phụ gia. Trong phương án minh hoạ, khối chịu nhiệt 102 chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng Ta_2O_5, ít nhất khoảng 0,4% trọng lượng Ta_2O_5, hoặc ít nhất khoảng 0,6% trọng lượng Ta_2O_5. Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa không quá 2,0% trọng lượng Ta_2O_5, không quá 1,1% trọng lượng Ta_2O_5, hoặc không quá 0,7% trọng lượng Ta_2O_5.

Khối chịu nhiệt 102 có thể còn chứa Y_2O_3 làm chất phụ gia. Theo một phương án, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa ít nhất khoảng 1% trọng lượng Y_2O_3, ít nhất khoảng 2% trọng lượng Y_2O_3, hoặc ít nhất khoảng 3% trọng lượng Y_2O_3, Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa không quá 8% trọng lượng Y_2O_3, không quá 7% trọng lượng Y_2O_3, hoặc không quá 6% trọng lượng Y_2O_3.

Theo một phương án, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa một chất phụ gia hoặc hỗn hợp cụ thể gồm nhiều chất phụ gia. Theo phương án cụ thể, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa TiO_2 làm chất phụ gia duy nhất của khối chịu nhiệt 102. Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa TiO_2 và MgO làm chất phụ gia. Theo một phương án khác nữa, khối chịu nhiệt có thể chứa TiO_2, Fe_2O_3, và Ta_2O_5. Khối chịu nhiệt 102 có thể còn chứa Ta_2O_5 làm chất phụ gia duy nhất hoặc khối chịu nhiệt 102 có thể chứa Y_2O_3 làm chất phụ gia duy nhất.

Theo phương án cụ thể, khối chịu nhiệt 102 chứa ZrO_2. Ví dụ, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa không quá 0,3% trọng lượng ZrO_2, không quá 0,2% trọng lượng ZrO_2, không quá 0,05% trọng lượng ZrO_2, hoặc hầu như không chứa ZrO2. Như được dùng trong bản mô tả, thuật ngữ "hầu như không chứa" dùng để chỉ hàm lượng của vật liệu cụ thể mà không quá lượng vết, như không quá 100 phần triệu theo trọng lượng. Theo một phương án khác, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa ít nhất 0,03% trọng lượng ZrO_2, ít nhất 0,1% trọng lượng ZrO_2, hoặc ít nhất 0,25% trọng lượng ZrO_2. Theo phương án cụ thể hơn, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa lượng Y_2O_3 mà tương ứng với lượng ZrO_2 trong khối chịu nhiệt 102. Để minh hoạ, khối chịu nhiệt 102 có thể chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng ZrO_2 và ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng Y_2O_3. Theo một phương án khác, lượng Y_2O_3 của khối chịu nhiệt 102 có thể được cung cấp để ngăn chặn ZrO_2 trong khối chịu nhiệt 102 thay đổi trạng thái tinh thể.

Khối chịu nhiệt 102 có thể được gia công để tạo ra hình dạng khác nhau, bề mặt nhẵn hơn, hoặc cả hai. Theo phương án minh hoạ trên FIG. 2, khối chịu nhiệt 102 có thể được gia công để tạo ra máng chảy tràn thuỷ tinh 200. Máng chảy tràn thuỷ tinh 200, mà cũng là vật phẩm chịu nhiệt, có thân bao gồm phần máng chảy tràn thuỷ tinh 202 và phần thuôn 204. Phần máng chảy tràn thuỷ tinh 202 bao gồm máng có độ sâu giảm dọc theo chiều dài của khối tạo hình chảy tràn thuỷ tinh 200. FIG. 3 bao gồm mặt cắt ngang của hình dạng tiêu biểu của phần thuôn 204. Cụ thể hơn, phần thuôn này có thể có hình nêm 2042, hình lõm 2044, hoặc hình lồi 2046. Các hình dạng khác có thể được dùng để đáp ứng các nhu cầu hoặc các mong muốn đối với ứng dụng cụ thể.

Khối chịu nhiệt 102 có thể có một hoặc nhiều tính chất vật lý mà đặc biệt thích hợp để làm máng chảy tràn thuỷ tinh 200 mà được dùng để tạo ra thủy tinh chứa nhôm, silic, kiềm (chẳng hạn, Na, K), kiềm thổ (chẳng hạn, Ca, Ba, Sr), hoặc kết hợp bất kỳ của chúng ("thủy tinh Al-Si"). Cụ thể, tính chất vật lý của khối chịu nhiệt 102 có thể tăng thời gian sử dụng của máng chảy tràn thuỷ tinh được tạo ra từ khối chịu

nhiệt 102 bằng cách làm giảm sự ăn mòn. Sự ăn mòn thấp hơn của khối chịu nhiệt 102 có thể giúp duy trì tính toàn vẹn cơ học của khối chịu nhiệt 102. Sự ăn mòn của khối chịu nhiệt 102 có thể giảm khi khối chịu nhiệt 102 có ít nhất mật độ lý thuyết cụ thể và không quá độ xốp biểu kiến cụ thể. Hơn nữa, khi khối chịu nhiệt 102 có máng chảy tràn thuỷ tinh, sự ăn mòn thấp hơn có thể làm giảm lượng vật liệu từ máng chảy tràn thuỷ tinh di chuyển vào trong thủy tinh đang được tạo ra bằng cách sử dụng máng chảy tràn thuỷ tinh và cho phép kiểm soát tốt hơn đối với hỗn hợp làm các tấm thuỷ tinh tạo ra bằng cách sử dụng máng chảy tràn thuỷ tinh này. Việc làm giảm sự ăn mòn của khối chịu nhiệt 102 về cơ bản cũng có thể ngăn chặn sự tạo ra các khiếm khuyết như các đường sọc hoặc các bướu. Sự ăn mòn của khối chịu nhiệt 102 có thể giảm khi tỷ lệ% của mật độ lý thuyết là lớn hơn trị số cụ thể và/hoặc khi độ xốp biểu kiến của khối chịu nhiệt 102 là lớn hơn trị số cụ thể. Ngoài ra, khi khối chịu nhiệt 102 có mật độ lý thuyết cụ thể và không quá độ xốp biểu kiến cụ thể và khối chịu nhiệt 102 có máng chảy tràn thuỷ tinh, lượng vật liệu thủy tinh xuyên qua các lỗ xốp của khối chịu nhiệt 102 có thể giảm. Điều này có thể cũng dẫn đến việc giảm các khiếm khuyết của tấm thuỷ tinh đang được tạo ra.

Hơn nữa, việc giảm thiểu tốc độ rão của khối chịu nhiệt 102 có thể dẫn đến sự biến dạng võng tối thiểu khi khối chịu nhiệt 102 có máng chảy tràn thuỷ tinh. Sự biến dạng võng như được dùng trong bản mô tả có thể dùng để chỉ sự biến dạng của khối chịu nhiệt 102 do các lực tác dụng từ trọng lượng kết hợp của khối chịu nhiệt 102 và các tấm thuỷ tinh đang được tạo ra bằng cách sử dụng khối chịu nhiệt 102. Sự biến dạng võng tối thiểu có thể cho phép máng chảy tràn thuỷ tinh được dùng để sản xuất các tấm thuỷ tinh có độ dày không quá trị số cụ thể (chẳng hạn, không quá 1 mm) và có ít nhất độ dài cụ thể (chẳng hạn, ít nhất khoảng 2 m).

Theo một phương án, khối chịu nhiệt 102 có thể có độ bền chống gãy ít nhất khoảng 2,1 MPa-$m^{1/2}$, ít nhất khoảng 2,5 MPa-$m^{1/2}$, hoặc ít nhất khoảng 2,9 MPa-$m^{1/2}$. Độ bền chống gãy của khối chịu nhiệt 102 có thể được đo theo thử nghiệm độ cứng bằng ấn lõm. Theo phương án cụ thể, độ bền chống gãy có thể được đo bằng phương pháp thử đứt gãy bằng ấn lõm theo ASTM E384-89 tính đến ngày nộp đơn sáng chế này với tải trọng tác dụng bằng 0,5 kg. Độ bền chống gãy gia tăng của khối chịu nhiệt 102 có thể giảm thiểu các vết nứt của khối chịu nhiệt 102 mà có thể tạo ra trong quá trình gia nhiệt khối chịu nhiệt 102.

Theo một phương án khác, chất lượng của mặt phân cách tiếp xúc thủy tinh của khối chịu nhiệt 102 có thể được đo. Cụ thể, sự thay đổi của ASTM C621-09 - Phương

pháp thử tiêu chuẩn cho tính chống ăn mòn đẳng nhiệt của vật phẩm chịu nhiệt đối với thủy tinh nóng chảy - Standard Test Method for Isothermal Corrosion Resistance of Refractories đối với thủy tinh nóng chảy kể từ ngày nộp đơn sáng chế này có thể được sử dụng. Trong phương án minh hoạ, một hoặc nhiều mẫu có các kích thước 10 x 10 x 50 mm^3 được chuẩn bị. Mẫu được treo ở bên trong lò hộp dùng điện. Chén nung platin được nạp lượng các mảnh thủy tinh (chẳng hạn, 50 g thủy tinh kiềm alumino-silicat) và chén nung sau đó được đưa vào trong lò nung. Chén nung đã được nạp mẫu và mẫu được nung đến nhiệt độ thử (chẳng hạn, 1200°C), trong khi mẫu vẫn đang treo bên trên thủy tinh. Tại nhiệt độ thử mẫu được hạ thấp vào trong thủy tinh nóng chảy và phần dưới của mẫu mẫu được gắn với đồ gá trên của bộ thử nghiệm và được nhúng vào trong thủy tinh nóng chảy ở khoảng cách cụ thể (chẳng hạn, khoảng 30mm) trong khoảng 120 giờ tại nhiệt độ thử. Mẫu sau đó được nâng lên khỏi thủy tinh nóng chảy ở nhiệt độ thử và mẫu và chén nung được làm nguội. Sau khi làm nguội, mẫu được cắt đôi dọc chiều dài nhất của nó và cả hai nửa được đánh bóng. Mặt phân cách thủy tinh-mẫu được quan sát bằng kính hiển vi nhìn nổi. Bề mặt phân cách có thể bị coi là "lỏng lẻo" khi mẫu đã được hòa tan vào trong thủy tinh nóng chảy và/hoặc khi các mảnh mẫu rơi vào trong thủy tinh nóng chảy. Bề mặt phân cách lỏng lẻo dẫn đến các khiếm khuyết của thủy tinh như các đường sọc và các hạt cứng (ban đầu hoặc được kết tinh lại) mà ảnh hưởng có hại đến việc sản xuất thủy tinh (nghĩa là, năng suất và chất lượng). Bề mặt phân cách có thể bị coi là "chặt" khi có bề mặt phân cách trong giữa thủy tinh và mẫu mà không có phản ứng rõ ràng, trong thủy tinh hoặc trong mẫu. Vật phẩm chịu nhiệt có đặc tính tiếp xúc với thủy tinh chặt có thể được dùng để sản xuất thủy tinh chất lượng cao với năng suất cao.

Hơn nữa, đặc tính hình thành bọt của khối chịu nhiệt 102 có thể được đo. Theo một phương án, mẫu được chuẩn bị có các kích thước 5 x 25 x 25 mm^3. Các mảnh thủy tinh có trọng lượng khoảng 5g được đặt lên bề mặt trên của mẫu. Mẫu được phủ bởi các mảnh thủy tinh được nung trong lò hộp dùng điện đến nhiệt độ 1200°C với tốc độ 5 đến 10°C /phút. Mẫu cùng với các mảnh thủy tinh được giữ ở nhiệt độ 1200°C trong 16 giờ. Mẫu sau đó được làm nguội với tốc độ khoảng 20°C/phút để tránh sự hóa mờ của thủy tinh khi làm nguội. Số lượng bọt tạo ra trong thủy tinh được quan sát bằng cách sử dụng kính hiển vi nhìn nổi. Mức độ hình thành bọt được ghi nhận là "cao" khi một số lượng bọt cụ thể được quan sát, như ít nhất 20 bọt. Mức độ hóa bọt là "thấp" khi không có bọt nào được quan sát hoặc không quá số lượng bọt cụ thể được quan sát trong thủy tinh, như ít hơn 20 bọt và tốt hơn là không quá 10 bọt. Sự

hóa bọt thường khiến cho các tấm thuỷ tinh bị loại bỏ trong hầu hết các bước tạo hình thủy tinh và mong muốn giảm thiểu sự hóa bọt này.

Ngoài ra, tỷ lệ% của mật độ lý thuyết ("Th.D") của khối chịu nhiệt 102 có thể được đo. Theo một phương án, tỷ lệ% của mật độ lý thuyết của khối chịu nhiệt 102 có thể không quá 98%, không quá 97%, hoặc không quá 96%. Theo một phương án khác, tỷ lệ% của mật độ lý thuyết của vật phẩm chịu nhiệt 102 có thể bằng ít nhất khoảng 91%, ít nhất khoảng 92%, hoặc ít nhất khoảng 93%. Mật độ lý thuyết được dùng để chỉ mật độ mẫu có thể có nếu độ xốp của nó (hở và kín) bằng 0. Tỷ lệ% của mật độ lý thuyết, cũng được dùng để chỉ sự đặc lại, đối với mẫu được tạo ra có thể được tính từ tỷ số mật độ của nó ("D") với mật độ lý thuyết của nó như được thể hiện theo Phương trình 1:

$$(D / Th.D.) \times 100 = \%Th.D. \text{ (Sự đặc lại)} \qquad \text{(Phương trình 1)}$$

Khi khối chịu nhiệt 102 chứa nhiều oxit, mật độ lý thuyết của khối chịu nhiệt 102 có thể được tính dựa trên thành phần hóa học của hỗn hợp gồm các oxit chứa trong khối chịu nhiệt như được thể hiện theo Phương trình 2:

$$W_{dry} / [W_{Ox1}/Th.D_{Ox1} + W_{Ox2}/Th.D_{Ox2} + \ldots + W_{Oxn}/Th.D_{Oxn}] = Th.D \qquad \text{(Phương trình 2)}$$

trong đó, W_{dry} là trọng lượng khô của hỗn hợp gồm các oxit, W_{Ox} là trọng lượng của oxit cụ thể, và $Th.D_{Ox}$ là mật độ lý thuyết của oxit cụ thể.

Ngoài ra, mật độ như được dùng trong trường hợp này là mật độ giữa trọng lượng đo được của mẫu của khối chịu nhiệt và thể tích của nó mà không có độ rỗng hở. Thể tích này được đo bằng cách nhúng mẫu vào trong nước có tỷ trọng d_{Liq}. Phương pháp này có thể được dùng làm phương pháp mật độ nhúng hoặc phương pháp Archimedes và bao gồm các bước: (1) hút chân không mẫu để loại bỏ không khí và hấp phụ nước từ bề mặt và từ các lỗ xốp hở, (2) nhúng mẫu vào trong nước để điền đầy các lỗ xốp hở, (3) đo trọng lượng của mẫu (W_{imm}) nhúng trong nước, (4) lấy mẫu ra khỏi chất lỏng và bề mặt được lau trước khi đo trọng lượng của mẫu trong không khí ở thời điểm này (W_{wet}), (5) sấy mẫu và đo trọng lượng của chúng (W_{dry}). Các phương trình 3 và 4 nêu dưới đây có thể được sử dụng để tính mật độ của mẫu.

$$(W_{dry} - W_{imm}) / d_{Liq} = V \text{ (thể tích của mẫu)} \qquad \text{(Phương trình 3)}$$

$$W_{dry} / V = D \qquad \text{(Phương trình 4)}$$

Hơn nữa, độ xốp biểu kiến của khối chịu nhiệt 102 có thể được đo. Theo phương án cụ thể, độ xốp biểu kiến của khối chịu nhiệt 102 có thể không quá 1,0% thể tích, không quá 0,8% thể tích, không quá 0,5% thể tích, hoặc không quá 0,2% thể tích. Độ xốp hở (hoặc biểu kiến) như được dùng trong bản mô tả là thể tích của lỗ rỗng mà có thể đưa vào được (nghĩa là, thể tích mà có thể được điền đầy). Độ xốp biểu kiến được dùng để chỉ tỷ lệ% của tổng thể tích như được thể hiện bởi Phương trình 5, trong đó thể tích của các lỗ xốp (V_{poro}) được tính theo Phương trình 6:

$$(V_{Poro} / V) \times 100 = \%Poro \qquad \text{(Phương trình 5)}$$

$$(W_{wet} - W_{dry}) / d_{Liq} = V_{Poro} \qquad \text{(Phương trình 6)}$$

Tốc độ rão của khối chịu nhiệt 102 có thể cũng được đo. Tốc độ rão có thể là tốc độ rão do uốn. Tốc độ rão do uốn là giá trị đo tốc độ võng của vật phẩm chịu nhiệt theo hướng tiêu chuẩn với chiều dài của vật phẩm chịu nhiệt khi vật phẩm chịu nhiệt chịu ứng suất cơ học định trước tại nhiệt độ định trước trong khoảng thời gian định trước. Theo một phương án, tốc độ rão của khối chịu nhiệt 102 có thể không quá 1,0 x 10^{-4} giờ$^{-1}$, không quá 5,0 x 10^{-5} giờ$^{-1}$, không quá 7,5 x 10^{-6} giờ$^{-1}$, không quá 4,9 x 10^{-6} giờ$^{-1}$, hoặc không quá 1,01 x 10^{-6} giờ$^{-1}$. Theo một phương án khác, tốc độ rão của khối chịu nhiệt 102 có thể bằng ít nhất khoảng 2,00 x 10^{-6} giờ$^{-1}$, ít nhất khoảng 8,00 x 10^{-6} giờ$^{-1}$, hoặc ít nhất khoảng 1,00 x 10^{-5} giờ$^{-1}$. Theo phương án cụ thể, tốc độ rão được đo bằng cách sử dụng dụng cụ uốn 4 điểm trong đó khoảng cách giữa các giá đỡ ngoài là khoảng 80 mm trong khi các giá đỡ trong cách nhau khoảng 40 mm. Thanh đã được mài bề mặt 8 x 9 x 100 mm của vật liệu để thử được đặt trên các giá đỡ dưới và tác dụng ứng suất khoảng 2 MPa thông qua đồ gá trên. Thử nghiệm được thực hiện tại nhiệt độ khoảng 1275 °C trong khoảng 50 giờ. Độ lệch của thanh là hàm số của thời gian được ghi nhận trong suốt thử nghiệm, và sự biến dạng của thanh sau đó được tính. Theo phương án cụ thể, mô hình Hollenberg có thể được sử dụng để tính sự biến dạng của thanh từ độ võng của nó, như được đề cập trong "Calculation of Stresses and Strains in Four Point Bending Creep Tests," G. W. Hollenberg et al., J. Am. Ceram. Soc., Vol. 54, N° 6, p 196-199 (1971).

Khối chịu nhiệt 102 có thể chứa các hạt có cỡ hạt trung bình không quá 500 micromet, không quá 300 micromet, hoặc không quá 110 micromet. Theo một phương án khác, các hạt của khối chịu nhiệt 102 có thể chứa các hạt có cỡ hạt trung bình ít nhất khoảng 10 micromet, ít nhất khoảng 30 micromet, hoặc ít nhất khoảng 50

micromet. Cỡ hạt được ước tính từ việc quan sát các phần được đánh bóng của khối chịu nhiệt 102 và việc đo độ dài (chiều lớn nhất) và độ rộng (chiều nhỏ nhất) của một lượng lớn các hạt đơn (ít nhất 100 hạt được chọn một cách ngẫu nhiên). Cỡ hạt trung bình có thể được xác định bằng cách sử dụng các độ rộng, các độ dài, hoặc kết hợp của chúng, ví dụ giá trị trung bình của độ rộng trung bình và độ dài trung bình (nghĩa là, (độ rộng trung bình + độ dài trung bình)/2) của các hạt. Theo một phương án, cỡ hạt trung bình có thể được tính dựa trên giá trị trung bình của các độ rộng của các hạt, giá trị trung bình của các hạt, giá trị trung bình tương ứng với độ rộng hoặc độ dài, hoặc tương tự. Khi so sánh các cỡ hạt, độ dài của mẫu được so với độ dài của mẫu khác hoặc thành phần đã biết, các độ rộng của mẫu được so với các độ rộng của mẫu khác hoặc thành phần đã biết, và giá trị trung bình đối với các hạt của mẫu được so với các giá trị trung bình đối với các hạt của mẫu khác hoặc thành phần đã biết.

Theo một phương án khác, các phân bố theo cỡ hạt có thể được xác định từ các dữ liệu thu được đối với các hạt như nêu trên gồm các độ dài và độ rộng trunh bình. Như được dùng trong bản mô tả, giá trị D10 thể hiện phân vị bậc 10, giá trị D50 thể hiện phân vị bậc 50, và giá trị D90 thể hiện phân vị bậc 90. Vì vậy, D50 tương ứng với giá trị trung bình. Theo một phương án trong đó độ dài được dùng làm thước đo cỡ hạt, giá trị D10, giá trị D50, giá trị D90, hoặc kết hợp của chúng, đối với kích thước của các hạt của khối chịu nhiệt 102 có thể không quá 450 micromet, không quá 300 micromet, hoặc không quá 150 micromet. Theo một phương án khác trong đó độ dài được dùng làm thước đo cỡ hạt, giá trị D10, giá trị D50, giá trị D90, hoặc kết hợp của chúng, đối với kích thước của các hạt của khối chịu nhiệt 102 ít nhất khoảng 5 micromet, ít nhất khoảng 20 micromet, hoặc ít nhất khoảng 50 micromet.

Sự phân bố cỡ hạt trong vật liệu gốm thiêu kết có thể có một kiểu hoặc nhiều kiểu, như hai, ba, bốn, v.v.. Theo một phương án, vật liệu gốm thiêu kết có thể có sự phân bố cỡ hạt trung bình hai kiểu. Theo phương án cụ thể, một trong số các kiểu này có thể có cỡ hạt trung bình nhỏ hơn khoảng 50%, nhỏ hơn khoảng 40%, hoặc nhỏ hơn khoảng 30% cỡ hạt trung bình của kiểu khác.

Hơn nữa, khối chịu nhiệt 102 có thể có một hoặc nhiều pha, như pha nhôm và pha silic oxit. Theo phương án cụ thể, hầu như toàn bộ nhôm của khối chịu nhiệt 102 có thể nằm trong pha nhôm. Theo một phương án khác, khi khối chịu nhiệt 102 chứa một hoặc nhiều chất phụ gia, một hoặc nhiều chất phụ gia bất kỳ có thể nằm trong mỗi pha nhôm và pha silic oxit. Theo một phương án khác, hầu như toàn bộ một hoặc nhiều chất phụ gia bất kỳ của khối chịu nhiệt 102 có thể nằm ngoài pha nhôm. Theo

phương án cụ thể hơn, hầu như toàn bộ một hoặc nhiều chất phụ gia bất kỳ có thể nằm trong pha silic oxit. Theo một phương án khác nữa, pha silic oxit phân tán gần như đồng đều trong pha nhôm trong phần thân của khối chịu nhiệt 102. Theo một phương án khác nữa, khối chịu nhiệt 102 có vùng biên nằm giữa mép của khối chịu nhiệt 102 và phần thân và phía ngoài của phần thân, trong đó phần bất kỳ của vùng biên có thể nằm trong khoảng không quá 20 mm so với mép của khối chịu nhiệt 102, không quá 10 mm so với mép của vật phẩm chịu nhiệt, không quá 5 mm so với mép của vật phẩm chịu nhiệt, hoặc không quá 1 mm so với mép của khối chịu nhiệt 102.

Theo một phương án, pha silic oxit chứa nhôm silicat, magie silicat, canxi silicat, bari silicat, stronti silicat, ytri silicat, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Theo phương án cụ thể, khối chịu nhiệt 102 chứa không quá 1,0% trọng lượng của oxit kim loại kiềm (chẳng hạn, Na_2O, K_2O), không quá 0,5% trọng lượng của oxit kim loại kiềm, không quá 0,3% trọng lượng của oxit kim loại kiềm, không quá 0,3% trọng lượng của oxit kim loại kiềm, hoặc hầu như không chứa oxit kim loại kiềm bất kỳ. Theo phương án cụ thể hơn, hầu như toàn bộ oxit kim loại kiềm, nếu có, nằm trong pha silic oxit. Theo một phương án khác nữa, một hoặc nhiều chất phụ gia nằm trong pha silic oxit có thể ảnh hưởng đến điểm nóng chảy của pha silic oxit. Điểm nóng chảy của pha silic oxit có thể bằng ít nhất khoảng 1300°C, ít nhất khoảng 1400°C, ít nhất khoảng 1500°C, ít nhất khoảng 1600°C, hoặc ít nhất khoảng 1700°C. Theo một phương án khác, điểm nóng chảy của pha silic oxit lớn hơn ít nhất khoảng nhiệt độ thiêu kết được dùng trong việc tạo ra vật phẩm chịu nhiệt.

Khối chịu nhiệt 102, khi ở dạng của khối tạo hình chảy tràn thuỷ tinh, có thể là hữu ích trong việc tạo ra tấm thuỷ tinh bằng quá trình nóng chảy. FIG. 4 là hình vẽ phối cảnh của khối tạo hình chảy tràn thuỷ tinh trong quá trình tạo ra tấm thuỷ tinh 302. Khối tạo hình chảy tràn thuỷ tinh được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng 1050 C đến khoảng 1300 °C. Khối tạo hình chảy tràn thuỷ tinh có phần máng chảy tràn thuỷ tinh 202 và phần thuôn 204, như nêu trên. Theo phương án như được minh họa, khối tạo hình chảy tràn thuỷ tinh còn có các bộ phận bảo vệ đầu 206 mà thường xác định độ rộng của tấm thuỷ tinh 302 cần được tạo ra. Khối tạo hình chảy tràn thuỷ tinh còn có cổng vào 208 để tiếp nhận hỗn hợp thủy tinh nóng chảy. Máng bên trong phần máng chảy tràn thuỷ tinh 202 tiếp nhận hỗn hợp thủy tinh nóng chảy cho đến khi máng này được điền đầy. Sau đó, hỗn hợp thủy tinh nóng chảy chảy qua ít nhất một mép của phần máng chảy tràn thuỷ tinh 202. Hỗn hợp thủy tinh nóng chảy sau đó chảy dọc các bề mặt ngoài đối diện của phần máng chảy tràn thuỷ tinh 202 và phần

thuôn 204. Ở cuối của phần thuôn 204 đối diện với phần máng chảy tràn thuỷ tinh 202, hỗn hợp thủy tinh nóng chảy dọc theo các bề mặt ngoài đối diện chảy cùng nhau để tạo ra tấm thuỷ tinh 302. Theo một phương án khác, dạng vật phẩm thủy tinh khác có thể được tạo ra.

Theo một phương án, tấm thuỷ tinh 302 có thể có độ dày ít nhất khoảng 20 micromet, ít nhất khoảng 30 micromet, hoặc ít nhất khoảng 50 micromet. Theo một phương án khác, tấm thuỷ tinh 302 có thể có độ dày không quá 5 mm, không quá 3 mm, hoặc không quá 1,1 mm. Đối với độ rộng, quy trình này cho phép các bộ phận bảo vệ đầu 206 được lắp đặt để cho độ rộng mong muốn bất kỳ của tấm thuỷ tinh 302. Ví dụ, tấm thuỷ tinh 302 có thể có độ rộng ít nhất khoảng 0,5 m, ít nhất khoảng 1,1 m, ít nhất khoảng 2,0 m, ít nhất khoảng 4,0 m, hoặc lớn hơn.

Nhiều khía cạnh và phương án khác của vật phẩm theo sáng chế có thể được tạo ra. Một số khía cạnh và phương án trong số đó đã được bộc lộ trong bản mô tả. Sau khi đọc phần mô tả, chuyên gia trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các khía cạnh và phương án này chỉ nhằm mục đích minh họa và không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Các phương án của sáng chế có thể theo một hoặc nhiều mục trong số các mục dưới đây.

Mục 1. Vật phẩm chịu nhiệt chứa:

ít nhất khoảng 10% trọng lượng Al_2O_3;

ít nhất khoảng 1% trọng lượng SiO_2; và

trong đó:

vật phẩm chịu nhiệt chứa không quá 0,5% trọng lượng ZrO_2;

vật phẩm chịu nhiệt chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng của chất phụ gia;

vật phẩm chịu nhiệt chứa không quá 8% trọng lượng của chất phụ gia;

vật phẩm chịu nhiệt chứa ít nhất khoảng 0,25% trọng lượng của chất phụ gia;

vật phẩm chịu nhiệt chứa TiO_2, Y_2O_3, SrO, BaO, CaO, Ta_2O_5, Fe_2O_3, ZnO, MgO, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng;

tốc độ rão của vật phẩm chịu nhiệt không quá 1×10^{-4} giờ$^{-1}$;

tốc độ rão của vật phẩm chịu nhiệt ít nhất khoảng 1×10^{-6} giờ$^{-1}$;

tỷ lệ% của mật độ lý thuyết của vật phẩm chịu nhiệt ít nhất khoảng 90%;

vật phẩm chịu nhiệt có độ xốp biểu kiến không quá 2% thể tích;

vật phẩm chịu nhiệt có máng chảy tràn thuỷ tinh hoặc khối tạo hình; hoặc

kết hợp bất kỳ của chúng.

Mục 2. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục 1, trong đó tốc độ rão của vật phẩm chịu nhiệt không quá 5,0 x 10^{-5} giờ$^{-1}$, không quá 7,5 x 10^{-6} giờ$^{-1}$, không quá 4,9 x 10^{-6} giờ$^{-1}$, hoặc không quá 1,01 x 10^{-6} giờ$^{-1}$.

Mục 3. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục 1 hoặc 2, trong đó tốc độ rão của vật phẩm chịu nhiệt ít nhất khoảng 2 x 10^{-6} giờ$^{-1}$, ít nhất khoảng 8 x 10^{-6} giờ$^{-1}$, hoặc ít nhất khoảng 1 x 10^{-5} giờ$^{-1}$.

Mục 4. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó tỷ lệ% của mật độ lý thuyết của vật phẩm chịu nhiệt không quá 95%, không quá 94%, hoặc không quá 93%.

Mục 5. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4, trong đó tỷ lệ% của mật độ lý thuyết của vật phẩm chịu nhiệt ít nhất khoảng 91%, ít nhất khoảng 92%, hoặc ít nhất khoảng 93%.

Mục 6. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 5, trong đó độ xốp biểu kiến của vật phẩm chịu nhiệt không quá 0,8% thể tích, không quá 0,5% thể tích, hoặc không quá 0,2% thể tích.

Mục 7. Vật phẩm chịu nhiệt chứa:

ít nhất khoảng 10% trọng lượng Al_2O_3;

ít nhất khoảng 1% trọng lượng SiO_2;

chất phụ gia;

pha nhôm;

pha silic oxit; và

trong đó:

pha nhôm hầu như chứa Al_2O_3;

pha silic oxit phân tán gần như đồng đều trong pha nhôm trong phần thân của vật phẩm chịu nhiệt;

hầu như toàn bộ chất phụ gia nằm ngoài pha nhôm;

hầu như toàn bộ chất phụ gia nằm trong pha silic oxit;

chất phụ gia nằm trong mỗi pha nhôm và pha silic oxit; hoặc

kết hợp bất kỳ của chúng.

Mục 8. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục 7, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa không quá 8% trọng lượng chất phụ gia.

Mục 9. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục 8, trong đó pha silic oxit chứa nhôm silicat, magie silicat, canxi silicat, bari silicat, stronti silicat, ytri silicat, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Mục 10. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục 8 hoặc 9, trong đó hầu như toàn bộ chất phụ gia nằm trong pha silic oxit.

Mục 11. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 8 đến 10, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa không quá 1% trọng lượng của oxit kim loại kiềm, không quá 0,5% trọng lượng của oxit kim loại kiềm, hoặc không quá 0,3% trọng lượng của oxit kim loại kiềm.

Mục 12. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục 11, trong đó hầu như toàn bộ oxit kim loại kiềm nằm trong pha silic oxit.

Mục 13. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 7 đến 12, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này có vùng biên nằm giữa mép của vật phẩm chịu nhiệt và phần thân và phía ngoài của phần thân, trong đó phần bất kỳ của vùng biên nằm trong khoảng không quá 20 mm so với mép của vật phẩm chịu nhiệt, không quá 10 mm so với mép của vật phẩm chịu nhiệt, không quá 5 mm so với mép của vật phẩm chịu nhiệt, hoặc không quá 1 mm so với mép của vật phẩm chịu nhiệt.

Mục 14. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 7 đến 13, trong đó điểm nóng chảy của pha silic oxit ít nhất khoảng 1300°C, ít nhất khoảng 1400°C, ít nhất khoảng 1500°C, ít nhất khoảng 1600°C, hoặc ít nhất khoảng 1700°C.

Mục 15. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục 14, trong đó điểm nóng chảy của pha silic oxit ít nhất khoảng nhiệt độ thiêu kết được dùng trong việc tạo ra vật phẩm chịu nhiệt.

Mục 16. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó chất phụ gia được cung cấp làm chất thiêu kết.

Mục 17. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó SiO_2 được cung cấp dưới dạng SiO_2 vô định hình, SiO_2 tinh thể, hoặc kết hợp của chúng.

Mục 18. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó ít nhất khoảng 16% Al_2O_3, ít nhất khoảng 25% Al_2O_3, hoặc ít nhất khoảng 50% Al_2O_3 trong vật phẩm chịu nhiệt được cung cấp dưới dạng Al_2O_3 dễ phản ứng.

Mục 19. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 18, trong đó không quá 99% Al_2O_3, không quá 90% Al_2O_3, hoặc không quá 75% Al_2O_3 trong vật phẩm chịu nhiệt được cung cấp dưới dạng Al_2O_3 dễ phản ứng.

Mục 20. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng ZrO_2 và ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng Y_2O_3.

Mục 21. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 19, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa không quá 0,3% trọng lượng ZrO_2, không quá 0,2% trọng lượng ZrO_2, hoặc không quá 0,05% trọng lượng ZrO_2.

Mục 22. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 20, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất 0,03% trọng lượng ZrO_2, ít nhất 0,1% trọng lượng ZrO_2, hoặc ít nhất 0,25% trọng lượng ZrO_2.

Mục 23. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng của chất phụ gia, ít nhất khoảng 0,4% trọng lượng của chất phụ gia, hoặc ít nhất khoảng 0,6% trọng lượng chất phụ gia.

Mục 24. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa không quá 8% trọng lượng của chất phụ gia, không quá 7% trọng lượng của chất phụ gia, hoặc không quá 6% trọng lượng chất phụ gia.

Mục 25. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó chất phụ gia là chất phụ gia cụ thể gồm nhiều chất phụ gia của vật phẩm chịu nhiệt.

Mục 26. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục 25, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 0,3% trọng lượng của mỗi trong số các chất phụ gia, ít nhất khoảng 0,8% trọng lượng của mỗi trong số các chất phụ gia, ít nhất 1,6% trọng lượng của mỗi trong số các chất phụ gia, hoặc ít nhất 2,5% trọng lượng của mỗi trong số các chất phụ gia.

Mục 27. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục 25, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 5% trọng lượng của chất phụ gia cụ thể.

Mục 28. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 25 đến 27, trong đó tổng hàm lượng của các chất phụ gia trong vật phẩm chịu nhiệt ít nhất khoảng 3% trọng lượng, ít nhất khoảng 5% trọng lượng, hoặc ít nhất khoảng 7% trọng lượng.

Mục 29. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 25 đến 27, trong đó tổng hàm lượng của các chất phụ gia trong vật phẩm chịu nhiệt không quá 14% trọng lượng, không quá 12% trọng lượng, hoặc không quá 10% trọng lượng.

Mục 30. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng TiO_2, ít nhất khoảng 0,4% trọng lượng TiO_2, hoặc ít nhất 0,6% trọng lượng TiO_2.

Mục 31. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa không quá 4,0% trọng lượng TiO_2, không quá 3,0% trọng lượng TiO_2, hoặc không quá 2,0% trọng lượng TiO_2.

Mục 32. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng MgO, ít nhất khoảng 0,4% trọng lượng MgO, hoặc ít nhất khoảng 0,6% trọng lượng MgO.

Mục 33. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa không quá 4,5% trọng lượng MgO, không quá 3,5% trọng lượng MgO, hoặc không quá 2,5% trọng lượng MgO.

Mục 34. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng CaO, ít nhất khoảng 0,5% trọng lượng CaO, hoặc ít nhất khoảng 0,7% trọng lượng CaO.

Mục 35. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng Fe_2O_3, ít nhất khoảng 0,7% trọng lượng Fe_2O_3, hoặc ít nhất khoảng 0,9% trọng lượng Fe_2O_3.

Mục 36. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 0,2% trọng lượng Ta_2O_5, ít nhất khoảng 0,4% trọng lượng Ta_2O_5, hoặc ít nhất khoảng 0,6% trọng lượng Ta_2O_5.

Mục 37. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa không quá 2,0% trọng lượng Ta_2O_5, không quá 1,1% trọng lượng Ta_2O_5, hoặc không quá 0,7% trọng lượng Ta_2O_5.

Mục 38. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 1% trọng lượng Y_2O_3, ít nhất khoảng 2% trọng lượng Y_2O_3, hoặc ít nhất khoảng 3% trọng lượng Y_2O_3,

Mục 39. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa không quá 9% trọng lượng Y_2O_3, không quá 8% trọng lượng Y_2O_3, hoặc không quá 7% trọng lượng Y_2O_3.

Mục 40. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 24, 30, và 31, trong đó TiO_2 là chất phụ gia duy nhất trong vật phẩm chịu nhiệt.

Mục 41. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 25 đến 33, trong đó các chất phụ gia chỉ bao gồm TiO_2 và MgO.

Mục 42. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 25 đến 34, trong đó các chất phụ gia chỉ bao gồm TiO_2, MgO, và CaO.

Mục 43. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 25 đến 31 và 35, trong đó các chất phụ gia chỉ bao gồm TiO_2 và Fe_2O_3.

Mục 44. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 25 đến 31 và 35 đến 37, trong đó các chất phụ gia chỉ bao gồm TiO_2, Fe_2O_3, và Ta_2O_5.

Mục 45. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 24, 36, và 37, trong đó Ta_2O_5 là chất phụ gia duy nhất trong vật phẩm chịu nhiệt.

Mục 46. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 24, 38, và 39, trong đó Y_2O_3 là chất phụ gia duy nhất của vật phẩm chịu nhiệt.

Mục 47. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 20% trọng lượng Al_2O_3, ít nhất khoảng 50% trọng lượng Al_2O_3, ít nhất khoảng 70% trọng lượng Al_2O_3, ít nhất khoảng 85% trọng lượng Al_2O_3, ít nhất khoảng 90% trọng lượng Al_2O_3, hoặc ít nhất khoảng 92% trọng lượng Al_2O_3.

Mục 48. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa không quá 95% trọng lượng Al_2O_3, không quá 93% trọng lượng Al_2O_3, không quá 92% trọng lượng Al_2O_3, hoặc không quá 90% Al_2O_3.

Mục 49. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa không quá 7% trọng lượng SiO_2, không quá 6% trọng lượng SiO_2, hoặc không quá 4% trọng lượng SiO_2.

Mục 50. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ít nhất khoảng 1,1% trọng lượng SiO_2, ít nhất khoảng 1,5% trọng lượng SiO_2, ít nhất khoảng 2,1% trọng lượng SiO_2, hoặc ít nhất khoảng 2,7% trọng lượng SiO_2.

Mục 51. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó độ bền chống gãy của vật phẩm chịu nhiệt ít nhất khoảng 2,1 MPa-$m^{1/2}$, ít nhất khoảng 2,5 MPa-$m^{1/2}$, hoặc ít nhất khoảng 2,9 MPa-$m^{1/2}$.

Mục 52. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này có độ dài khoảng 0,5 m, khoảng 1,1 m, khoảng 2,0 m, hoặc ít nhất khoảng 4,0 m.

Mục 53. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó giá trị D90 của cỡ hạt của các hạt của vật phẩm chịu nhiệt không quá 500 micromet, không quá 350 micromet, hoặc không quá 200 micromet.

Mục 54. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này có máng chảy tràn thuỷ tinh hoặc khối tạo hình.

Mục 55. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này được thiêu kết.

Mục 56. Vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này được tạo ra bằng cách nén đẳng tĩnh, đúc trượt, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Mục 57. Quy trình tạo ra tấm thuỷ tinh, quy trình này bao gồm các bước:

tạo ra vật phẩm chịu nhiệt theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này có máng chảy tràn thuỷ tinh; và

rót vật liệu thủy tinh vào trong máng chảy tràn thuỷ tinh và tràn qua ít nhất một mép của máng chảy tràn thuỷ tinh để xác định diện tích tiếp xúc thủy tinh, vật liệu thủy tinh này bao gồm thủy tinh alumino-silicat có kim loại kiềm, kim loại kiềm thổ, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Mục 58. Quy trình theo mục 57, trong đó tấm thuỷ tinh có độ dày ít nhất khoảng 20 micromet, ít nhất khoảng 30 micromet, hoặc ít nhất khoảng 50 micromet.

Mục 59. Quy trình theo mục 57 hoặc 58, trong đó tấm thuỷ tinh có độ dày không quá 5 mm, không quá 3 mm, hoặc không quá 1,1 mm.

Mục 60. Quy trình theo mục bất kỳ trong số các mục từ 57 đến 59, trong đó tấm thuỷ tinh có độ rộng ít nhất khoảng 0,2 m, ít nhất khoảng 0,5 m, ít nhất khoảng 0,7 m, ít nhất khoảng 1,1 m, ít nhất khoảng 2,0 m, ít nhất khoảng 2,8 m, hoặc ít nhất khoảng 3,4 m.

Mục 61. Quy trình theo mục bất kỳ trong số các mục từ 57 đến 60, trong đó máng chảy tràn thuỷ tinh có độ rộng ít nhất khoảng 0,1 m, ít nhất khoảng 0,3 m, hoặc ít nhất khoảng 0,5 m.

Mục 62. Quy trình theo mục bất kỳ trong số các mục từ 57 đến 60, trong đó chiều rộng của tấm thuỷ tinh, chiều rộng của máng chảy tràn thuỷ tinh, hoặc cả hai, được đo theo hướng vuông góc với hướng mà tấm thuỷ tinh được tạo ra.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các khái niệm được nêu trong phần mô tả sẽ tiếp tục được mô tả trong các ví dụ dưới đây, mà không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế được nêu trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Các trị số trong các ví dụ này có thể là xấp xỉ hoặc được làm tròn để cho thuận tiện.

Các vật phẩm chịu nhiệt chứa nhiều vật liệu gốm thiêu kết khác nhau được chuẩn bị bằng cách sử dụng quy trình nêu trên và các nguyên liệu, như bột nhôm oxit,

silic oxit, các chất phụ gia cụ thể, các vật liệu khác, hoặc kết hợp của chúng. Các Bảng từ 1 đến 6 thể hiện các thành phần của mẫu, tất cả chúng chủ yếu chứa nhôm oxit. Mức độ vết của các tạp chất có thể có mặt nhưng không được báo cáo, các tạp chất như vậy thường không ảnh hưởng đáng kể đến thông số của mẫu. Ngoài ra, tổng% của các thành phần được thể hiện cho mỗi mẫu có thể không bằng 100% do việc làm tròn.

Mẫu được thử nghiệm để xác định độ xốp biểu kiến và tỷ lệ% của mật độ lý thuyết như nêu trên. Ngoài ra, độ bền chống gãy, tốc độ rão bốn điểm, mặt phân cách tiếp xúc thủy tinh, đặc tính hình thành bọt, hoặc kết hợp của chúng, được đo đối với các mẫu cụ thể được thể hiện ở Bảng 7 theo các quy trình nêu trên.

Bảng 1 thể hiện các mẫu có MgO, CaO, TiO_2, hoặc kết hợp của chúng, làm chất phụ gia. Các nguyên liệu dùng làm mẫu chứa lượng Al_2O_3 dễ phản ứng, lượng Al_2O_3 không phản ứng, hoặc cả hai. Ví dụ, các mẫu 1, 2, và 3 được chuẩn bị có 94,00% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng, Ngoài ra, mẫu 4 được chuẩn bị có 24,63% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng và 73,89% trọng lượng Al_2O_3 không phản ứng.

$MgTiO_3$ được bổ sung làm nguyên liệu cho một số mẫu được thể hiện ở Bảng 1. Ví dụ, mẫu 3 được chuẩn bị có 2,0% trọng lượng $MgTiO_3$. $MgTiO_3$ được dùng để chuẩn bị mẫu 16 nêu ở Bảng 1 chứa 33,2% trọng lượng MgO, 66,2% trọng lượng TiO_2, và phần còn lại bao gồm các lượng của Al_2O_3, SiO_2, ZrO_2, BaO, Fe_2O_3, P_2O_5, CaO, Na_2O, và K_2O. Ngoài ra, mẫu 4 được chuẩn bị có 1,0% trọng lượng MgO. Hoạt thạch cũng được cung cấp dưới dạng nguyên liệu cho một số mẫu ở Bảng 1. Để minh hoạ, mẫu 1 được chuẩn bị có 6,0% trọng lượng hoạt thạch, mẫu 2 được chuẩn bị có 5,0% trọng lượng hoạt thạch, và mẫu 3 được chuẩn bị có 4,0% trọng lượng hoạt thạch. Hoạt thạch được dùng để chuẩn bị mẫu nêu ở Bảng 1 chứa 74,86% trọng lượng Al_2O_3, 24,7% trọng lượng SiO_2, và phần còn lại bao gồm các lượng của TiO_2, Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, K_2O, và P_2O_5.

Bảng 1

Tên	Al_2O_3	SiO_2	**MgO**	**CaO**	**TiO_2**	**Khác**	**% Th.D**	**% Độ xốp**
Mẫu 1	93,81	3,23	1,83	0,23	0,60	0,13	92	0,00
Mẫu 2	93,81	2,70	1,86	0,20	1,16	0,12	90	0,22
Mẫu 3	93,81	2,16	1,90	0,17	1,72	0,11	90	0,31
Mẫu 4	98,10	0,01	1,00	0,01	0,49	0,25	83	16,44

Bảng 2 thể hiện các mẫu có TiO_2, Ta_2O_5, hoặc kết hợp của chúng, làm chất phụ gia. Các nguyên liệu dùng làm mẫu chứa lượng Al_2O_3 dễ phản ứng, lượng Al_2O_3 không phản ứng, hoặc cả hai. Ví dụ, mẫu 5 được chuẩn bị có 19,99% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng và 64,01% trọng lượng Al_2O_3 không phản ứng, mẫu 6 được chuẩn bị có 19,99% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng và 59,01% trọng lượng Al_2O_3 không phản ứng, và mẫu 7 được chuẩn bị có 19,99% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng và 59,01% trọng lượng Al_2O_3 không phản ứng.

Hơn nữa, các mẫu 5, 6, và 7 được chuẩn bị có lượng mulit. Để minh hoạ, mẫu 5 được chuẩn bị có 15,0% trọng lượng mulit, và mẫu 6 và 7 được chuẩn bị có 20,0% trọng lượng mulit. Mulit được dùng để chuẩn bị mẫu 5 và 6 là CE Minerals Mullite 70-325 chứa 67,39% trọng lượng Al_2O_3, 28,38% trọng lượng SiO_2, 2,7% trọng lượng TiO_2, 1,10% trọng lượng Fe_2O_3, và phần còn lại bao gồm CaO, MgO, Na_2O, K_2O, và P_2O_5. Mulit được dùng để chuẩn bị mẫu 7 là Duramul 325/F Mullite chứa 74,86% trọng lượng Al_2O_3, 24,70% trọng lượng SiO_2, và phần còn lại bao gồm TiO_2, Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, K_2O, và P_2O_5. Ngoài ra, các mẫu 5, 6, và 7 được chuẩn bị có 1% trọng lượng Ta_2O_5 và mẫu 27 được chuẩn bị có 0,9% trọng lượng Ta_2O_5.

Bảng 2

Tên	Al_2O_3	SiO_2	**TiO_2**	**Ta_2O_5**	**Khác**	**% Th.D**	**% Độ xốp**
Mẫu 5	93,75	4,27	0,41	1,00	0,42	95	0,20
Mẫu 6	92,14	5,69	0,55	1,00	0,47	95	0,20
Mẫu 7	93,64	4,95	0,01	1,00	0,29	92	0,40

Bảng 3 thể hiện các mẫu có Y_2O_3 làm chất phụ gia. Các nguyên liệu dùng làm mẫu chứa lượng Al_2O_3 dễ phản ứng, lượng Al_2O_3 không phản ứng, hoặc cả hai. Ví dụ, các mẫu 8, 9, và 10 được chuẩn bị có 94,00% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng. Ngoài ra, mẫu 11 được chuẩn bị có 19,98% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng và 65,03% trọng lượng Al_2O_3 không phản ứng.

Hơn nữa, mẫu 11 được chuẩn bị có lượng mulit. Để minh hoạ, mẫu 11 được chuẩn bị có 12,0% trọng lượng mulit. Mulit được dùng để chuẩn bị mẫu 11 là Duramul 325/F Mullite chứa 74,86% trọng lượng Al_2O_3, 24,70% trọng lượng SiO_2, và phần còn lại bao gồm TiO_2, Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, K_2O, và P_2O_5.

Mẫu 8 được chuẩn bị có 6% trọng lượng Y_2O_3, mẫu 9 được chuẩn bị có 4% trọng lượng Y_2O_3, mẫu 10 được chuẩn bị có 5% trọng lượng Y_2O_3, và mẫu 11 được chuẩn bị có 3% trọng lượng Y_2O_3. Hơn nữa, mẫu 8 được chuẩn bị có 2,0% trọng lượng SiO_2 vô định hình và mẫu 9 được chuẩn bị có 1,0% trọng lượng SiO_2 tinh thể.

Bảng 3

Tên	Al_2O_3	SiO_2	**Y_2O_3**	**TiO_2**	**Khác**	**% Th.D**	**% Độ xốp**
Mẫu 8	93,81	0,02	6,00	0,00	0,16	86	12,53
Mẫu 9	93,83	1,99	4,00	0,00	0,16	92	0,28
Mẫu 10	93,82	1,01	5,00	0,00	0,16	94	0,20
Mẫu 11	93,62	2,98	3,00	0,01	0,28	94	0,21

Bảng 4 thể hiện các mẫu có ZrO_2. Các nguyên liệu dùng làm mẫu chứa lượng Al_2O_3 dễ phản ứng. Ví dụ, mẫu 12 được chuẩn bị có 92,50% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng, và mẫu 13 được chuẩn bị có 92,00% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng. Ngoài ra, mẫu 12 được chuẩn bị có 1,5% trọng lượng $MgTiO_3$ và 6,0% trọng lượng hoạt thạch. Mẫu 13 được chuẩn bị có 3,0% trọng lượng ZrO_2, 3,0% trọng lượng Ta_2O_5, 1,0% trọng lượng Y_2O_3, và 2,0% trọng lượng SiO_2 tinh thể. Hoạt thạch được dùng để chuẩn bị mẫu 12 nêu ở Bảng 4 chứa 74,86% trọng lượng Al_2O_3, 24,7% trọng lượng SiO_2, và phần còn lại bao gồm các lượng của TiO_2, Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, K_2O, và P_2O_5. $MgTiO_3$ được dùng để chuẩn bị mẫu 12 nêu ở Bảng 4 chứa 33,2% trọng lượng MgO, 66,2% trọng lượng TiO_2, và phần còn lại bao gồm các lượng của Al_2O_3, SiO_2, ZrO_2, BaO, Fe_2O_3, P_2O_5, CaO, Na_2O, và K_2O.

Bảng 4

Tên	Al_2O_3	SiO_2	**MgO/ TiO_2**	**Y_2O_3/ Ta_2O_5**	**ZrO_2**	**Khác**	**% Th.D**	**% Độ xốp**
Mẫu 12	92,33	2,03	0,55/ 1,00	0,00/ 0,00	3,92	0,09	94	3,10
Mẫu 13	91,83	2,00	0,06/ 0,00	1,00/ 2,00	2,99	0,10	92	3,80

Bảng 5 thể hiện các mẫu có TiO_2, Fe_2O_3, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Các nguyên liệu dùng làm mẫu chứa lượng Al_2O_3 dễ phản ứng, lượng Al_2O_3 không phản

ứng, hoặc cả hai. Ví dụ, mẫu 18 được chuẩn bị có 78,00% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng. Ngoài ra, mẫu 15 được chuẩn bị có 19,98% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng và 59,32% trọng lượng Al_2O_3 không phản ứng, mẫu 16 được chuẩn bị có 23,81% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng, mẫu 17 được chuẩn bị có 19,88% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng và 59,64% trọng lượng Al_2O_3 không phản ứng, và mẫu 14 được chuẩn bị có 19,88% trọng lượng Al_2O_3 dễ phản ứng và 59,64% trọng lượng Al_2O_3 không phản ứng.

Hơn nữa, các mẫu 14, 15, 16, và 17 được chuẩn bị có mulit. Cụ thể, mẫu 14 được chuẩn bị có 19,9% trọng lượng mulit. Ngoài ra, mẫu 15 được chuẩn bị có 20,0% trọng lượng mulit, mẫu 16 được chuẩn bị có 4,8% trọng lượng mulit, và mẫu 17 được chuẩn bị có 19,9% trọng lượng mulit. Mulit được dùng để chuẩn bị mẫu 14 là CE Minerals/Treibacher WFM Mullite chứa 76,00% trọng lượng Al_2O_3, 23,50% trọng lượng SiO_2, và phần còn lại bao gồm Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, và K_2O. Mulit được dùng để chuẩn bị mẫu 15 và 16 là Duramul 325/F Mullite chứa 74,86% trọng lượng Al_2O_3, 24,70% trọng lượng SiO_2, và phần còn lại bao gồm TiO_2, Fe_2O_3, CaO, MgO, Na_2O, K_2O, và P_2O_5. Mulit được dùng để chuẩn bị mẫu 17 là CE Minerals Mullite 70-325 chứa 67,39% trọng lượng Al_2O_3, 28,38% trọng lượng SiO_2, 2,7% trọng lượng TiO_2, 1,10% trọng lượng Fe_2O_3, và phần còn lại bao gồm CaO, MgO, Na_2O, K_2O, và P_2O_5. Ngoài ra, mẫu 14 được chuẩn bị có 0,6% trọng lượng TiO_2, Mẫu 47 được chuẩn bị có 0,5% trọng lượng TiO_2, và Mẫu 17 được chuẩn bị có 0,6% trọng lượng TiO_2.

Bảng 5

Tên	Al_2O_3	SiO_2	**TiO_2**	**Fe_2O_3**	**Khác**	**% Th.D**	**% Độ xốp**
Mẫu 14	94,29	4,68	0,60	0,02	0,28	93	0,34
Mẫu 15	93,94	4,95	0,51	0,21	0,28	93	0,30
Mẫu 16	98,40	1,19	0,00	0,01	0,27	83	12,34
Mẫu 17	92,58	5,65	1,14	0,23	0,24	94	0,80
Mẫu 18	94,31	5,45	0,01	0,02	0,18	91	6,20

Bảng 6

Tên	**Tốc độ rão (uốn bốn điểm) ($giờ^{-1}$)**	**Mặt phân cách tiếp xúc thủy tinh (chặt/lỏng lẻo)**	**Đặc tính hình thành bọt (thấp/cao)**	**K1C bằng ấn lõm ($MPa/m^{1/2}$)**
Mẫu 1		chặt	thấp	2,57
Mẫu 2	$2,93 \times 10^{-5}$			1,89
Mẫu 5	$5,59 \times 10^{-6}$		thấp	
Mẫu 6	$1,50 \times 10^{-5}$	chặt	thấp	2,27
Mẫu 7	$1,50 \times 10^{-5}$	chặt	thấp	2,49
Mẫu 9	$1,20 \times 10^{-6}$	chặt	thấp	2,09
Mẫu 11	$2,40 \times 10^{-6}$		thấp	
Mẫu 15			thấp	
Mẫu 18	$3,70 \times 10^{-6}$	chặt	cao	

Lưu ý rằng, không phải tất cả các nội dung nêu trên trong phần mô tả chung hoặc các ví dụ là bắt buộc, phần nội dung cụ thể có thể là không bắt buộc, và một hoặc nhiều nội dung khác có thể được thực hiện ngoài các nội dung đã được mô tả. Hơn thế

nữa, trình tự mà các nội dung được liệt kê không nhất thiết phải là trình tự mà chúng được thực hiện.

Các lợi ích, các ưu điểm khác, và các giải pháp cho các vấn đề đã được mô tả trên đây là cho các phương án cụ thể. Tuy nhiên, các lợi ích, các ưu điểm, các giải pháp cho các vấn đề, và (các) dấu hiệu bất kỳ mà có thể làm cho lợi ích, ưu điểm, hoặc giải pháp bất kỳ xuất hiện hoặc trở nên dễ thấy hơn không được hiểu là dấu hiệu tới hạn, bắt buộc, hoặccơ bản của bất kỳ hoặc toàn bộ các điểm yêu cầu bảo hộ.

Sự mô tả và các minh họa được nêu trong bản mô tả nhằm cung cấp hiểu biết chung về kết cấu của các phương án khác nhau.

Như được dùng trong bản mô tả, các thuật ngữ "chứa," "bao gồm," "gồm có," "gồm," "có," hoặc dạng khác bất kỳ của chúng, nhằm chỉ sự bao gồm không loại trừ. Ví dụ, quy trình, phương pháp, vật phẩm, hoặc thiết bị mà chứa một danh mục các dấu hiệu không nhất thiết bị giới hạn chỉ ở các dấu hiệu đó mà có thể bao gồm các dấu hiệu khác không được liệt kê rõ ràng hoặc các dấu hiệu khác mà rõ ràng thuộc quy trình, phương pháp, vật phẩm, hoặc thiết bị đó. Hơn nữa, trừ phi được đề cập rõ ràng ngược lại, "hoặc" dùng để chỉ sự bao gồm-hoặc và không chỉ sự loại trừ-hoặc. Ví dụ, điều kiện A hoặc B được thỏa mãn bởi một trong số các mệnh đề sau: là đúng (hoặc có) và B là không đúng (hoặc không có), là không đúng (hoặc không có) và B là đúng (hoặc có), và cả A và B là đúng (hoặc có).

Việc sử dụng các danh từ dạng số ít để mô tả các nguyên tố và các thành phần nêu trong bản mô tả. Điều này chỉ đơn thuần là để cho thuận tiện và để đưa ra nghĩa chung về phạm vi của các phương án của sáng chế. Việc mô tả này nên được hiểu là bao gồm một hoặc ít nhất một và dạng số ít này cũng bao gồm dạng số nhiều, hoặc ngược lại, trừ khi rõ ràng là điều đó mang nghĩa khác. Thuật ngữ "được lấy trung bình," khi dùng cho trị số, nhằm để chỉ số trung bình, giá trị trung bình hình học, hoặc giá trị trung bình. Các chỉ số nhóm tương ứng với các cột trong Bảng Hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học sử dụng Quy tắc chú giải mới "New Notation" như được thể hiện trong CRC Handbook of Chemistry and Physics, 81st Edition (2000-2001).

Trừ khi được quy định khác, tất cả các thuật ngữ kỹ thuật và các thuật ngữ khoa học sử dụng trong bản mô tả có nghĩa giống như như thường được hiểu bởi chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế. Các vật liệu, các phương pháp, và các ví dụ chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm mục đích giới hạn. Đối với phần không được nêu trong bản mô tả, nhiều chi tiết liên quan đến các vật liệu và các

bước xử lý cụ thể là thông thường và có thể được tìm thấy từ các sách giáo khoa và các nguồn khác trong lĩnh vực vật phẩm chịu nhiệt và máng chảy tràn thuỷ tinh.

Sự mô tả và các minh họa không nhằm để mô tả đầy đủ và bao quát tất cả các chi tiết và các tính năng của các thiết bị và các hệ thống mà sử dụng các kết cấu hoặc các phương pháp nêu trong bản mô tả. Các phương án riêng rẽ cũng có thể được đề xuất kết hợp vào phương án đơn lẻ, và ngược lại, để ngắn gọn, các dấu hiệu khác nhau được mô tả trong ngữ cảnh của phương án đơn lẻ, cũng có thể được đề xuất riêng rẽ hoặc theo cách kết hợp phụ bất kỳ. Hơn nữa, liên quan đến các trị số được nêu trong các khoảng bao gồm mỗi và mọi trị số nằm trong khoảng đó. Nhiều phương án khác có thể là rõ ràng đối với chuyên gia trong lĩnh vực chỉ sau khi đọc bản mô tả. Các phương án khác có thể được sử dụng và có thể thu được từ phần mô tả, vì vậy sự thay thế kết cấu, sự thay thế logic, hoặc sự thay đổi khác có thể được thực hiện mà không trệch ra khỏi phạm vi của phần mô tả. Do đó, phần mô tả là để minh họa chứ không phải để giới hạn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật phẩm chịu nhiệt chứa:

Al_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ 70% trọng lượng đến 94% trọng lượng;

SiO_2 với lượng ít nhất là 1,1% trọng lượng và không quá 7% trọng lượng; và

chất phụ gia với lượng ít nhất là 0,2% trọng lượng, trong đó chất phụ gia này chứa SrO, Ta_2O_5, ZnO, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng; và

trong đó tốc độ rão của vật phẩm chịu nhiệt không quá 1 $x10^{-4}$ $giờ^{-1}$ và độ xốp biểu kiến của vật phẩm chịu nhiệt này không quá 0,5% thể tích tính theo tổng thể tích của vật phẩm chịu nhiệt.

2. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó tốc độ rão của vật phẩm chịu nhiệt không quá 5,0 $x10^{-5}$ $giờ^{-1}$.

3. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 2, trong đó tốc độ rão của vật phẩm chịu nhiệt ít nhất là 1 $x10^{-6}$ $giờ^{-1}$.

4. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó tỷ lệ phần trăm mật độ lý thuyết của vật phẩm chịu nhiệt này không quá 95%.

5. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 1, trong đó tỷ lệ phần trăm mật độ lý thuyết của vật phẩm chịu nhiệt này ít nhất là 91%.

6. Vật phẩm chịu nhiệt chứa:

Al_2O_3 với lượng nằm trong khoảng từ 70% trọng lượng đến 94% trọng lượng;

SiO_2 với lượng ít nhất là 1,1% trọng lượng và không quá 7% trọng lượng;

chất phụ gia với lượng ít nhất là 0,2% trọng lượng, trong đó chất phụ gia này chứa SrO, Ta_2O_5, ZnO, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng;

pha nhôm;

pha silic; và

trong đó pha silic oxit phân tán gần như đồng đều trong pha nhôm trong phần thân của vật phẩm chịu nhiệt và
độ xốp biểu kiến của vật phẩm chịu nhiệt này không quá 0,5% tổng thể tích.

7. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 6, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa chất phụ gia với lượng không quá 8% trọng lượng.

8. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 7, trong đó pha silic chứa nhôm silicat, stronti silicat, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

9. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 7, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa oxit kim loại kiềm với lượng không quá 1% trọng lượng.

10. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 6, trong đó ít nhất 16% Al_2O_3 trong vật phẩm chịu nhiệt được tạo ra dưới dạng Al_2O_3 dễ phản ứng.

11. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 10, trong đó không quá 99% Al_2O_3 trong vật phẩm chịu nhiệt được tạo ra dưới dạng Al_2O_3 dễ phản ứng.

12. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 6, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ZrO_2 với lượng không quá 0,3% trọng lượng.

13. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 12, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa ZrO_2 với lượng ít nhất là 0,03% trọng lượng.

14. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 6, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa Al_2O_3 với lượng ít nhất là 85% trọng lượng.

15. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 14, trong đó vật phẩm chịu nhiệt này chứa Al_2O_3 với lượng không quá 93% trọng lượng.

16. Vật phẩm chịu nhiệt theo điểm 6, trong đó độ bền chống gãy của vật phẩm chịu nhiệt này ít nhất là 2,1 MPa-$m^{1/2}$.

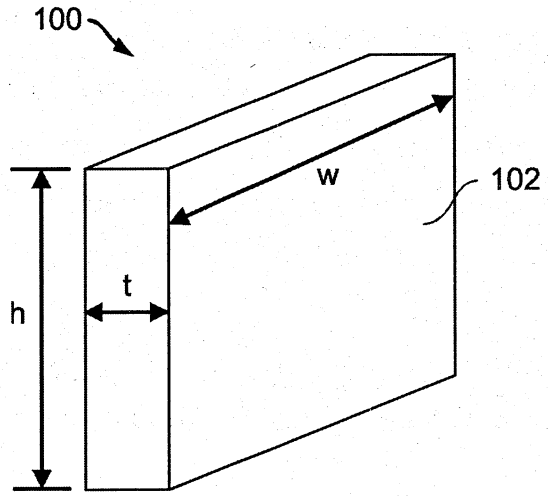


FIG. 1

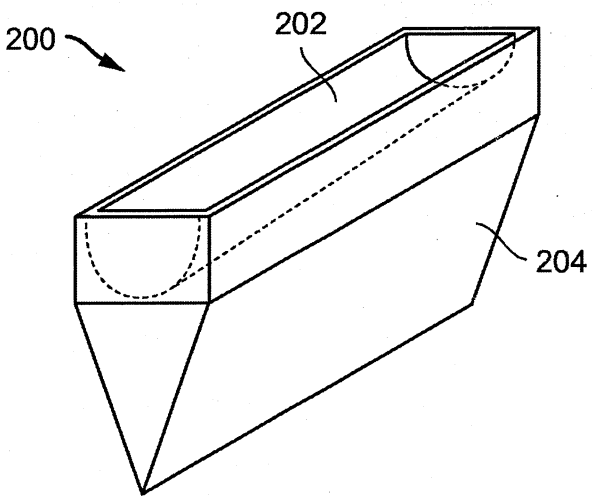


FIG. 2

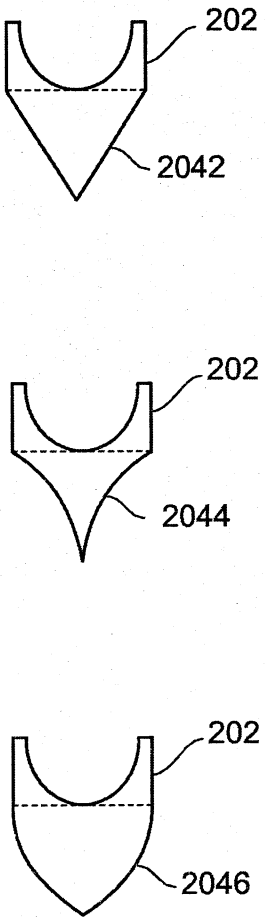


FIG. 3

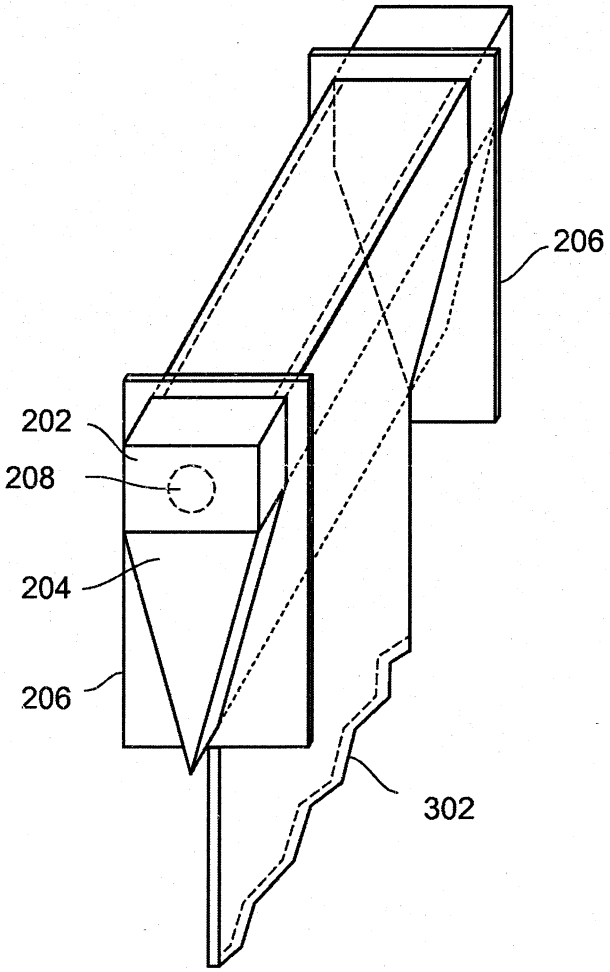


FIG. 4