



(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)



1-0028832

(51)⁷ C01F 11/18; C03C 1/02; C01F 5/24

(13) B

(21) 1-2011-00991

(22) 18/09/2009

(86) PCT/EP2009/062107 18/09/2009

(87) WO/2010/031834 25/03/2010

(30) 08105381.1 18/09/2008 EP

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/06/2012 291A

(73) RHEINKALK GMBH (DE)

Am Kalkstein 1 42489 Wülfrath, Germany

(72) PICKBRENNER, Arnd (DE); ROHMANN, Matthias (DE); PUST, Christopher (DE); LORGOUILLOUX, Marion (BE); PELLETIER, Marc (FR).

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

(54) VẬT LIỆU TRÊN CƠ SỞ CANXI CACBONAT VÀ MAGIE CACBONAT CÓ XU HƯỚNG RẠN NÚT GIẢM VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT VẬT LIỆU NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat có xu hướng rạn nứt giảm, trong đó vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat được xử lý bằng ít nhất một chất phụ gia được chọn trong số hợp chất kim loại kiềm và/hoặc axit và/hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5% trọng lượng tính theo lượng vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat có xu hướng rạn nứt giảm. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat có xu hướng rạn nứt giảm cũng như việc sử dụng vật liệu này để sản xuất thủy tinh, cụ thể là thủy tinh natri-canxi hoặc thủy tinh nổi.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, sự rạn nứt được coi là sự vỡ ra từng mảnh của mạng tinh thể vô cơ nếu được xử lý ở nhiệt độ cao. Có nhiều vật liệu vô cơ có xu hướng rạn nứt. Sáng chế đề cập đến việc giảm xu hướng rạn nứt của vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat, tốt hơn là canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat, và cụ thể là dolomit và đá vôi.

Xu hướng rạn nứt của vật liệu chứa canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat là nhược điểm do nguyên nhân kỹ thuật vì canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat là vật liệu thô quan trọng, cụ thể là để sản xuất thủy tinh. Trong quá trình sản xuất thủy tinh, nhiệt độ có thể đạt tới lớn hơn 1.400°C. Ở nhiệt độ này, thường thì một phần canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat vỡ nứt trước khi nóng chảy, điều này gây ra nhiều nhược điểm.

Sự rạn nứt của canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat, cụ thể là trong quá trình sản xuất thủy tinh, là không mong muốn vì nó kèm theo sự tạo thành bụi tăng. Vì một vài lý do, sự tạo bụi là nhược điểm đối với quá trình sản xuất thủy tinh.

Mặt khác, bụi tạo ra sol khí với khí đốt cháy, được gọi là sự cuốn theo, và do đó được loại bỏ khỏi quá trình nóng chảy – quá trình này làm hao hụt

vật liệu. Mặt khác, mẻ liệu cuốn theo làm nhiễm tạp bộ phận thu hồi nhiệt/lò hoàn nhiệt có trong thiết bị trao đổi nhiệt này. Điều này làm tăng sự bít kín, làm giảm sự trao đổi nhiệt và làm tăng nỗ lực làm sạch thiết bị.

Nhược điểm khác của sự tạo bụi tăng khi rạn nứt, cụ thể là trong quá trình sản xuất thủy tinh, là tăng sự cuốn theo các hạt kiềm làm tăng sự ăn mòn vật liệu chịu lửa tầng trên, do đó làm giảm tuổi thọ của lò nấu thủy tinh. Ngoài ra, gây ra nhiều sự hụt thủy tinh do sự ăn mòn vật liệu chịu lửa, điều này cũng áp dụng cho đỉnh vòm tầng trên.

Để giảm xu hướng rạn nứt của dolomit và đá vôi, đề xuất việc tiền xử lý nhiệt vật liệu này trước khi sử dụng. Trong khi làm việc này, phần tới hạn của vật liệu vỡ nứt trước khi được biến đổi nhiệt trong quy trình sản xuất thực tế. Cách tiếp cận này có nhược điểm vì bước gia nhiệt bổ sung là cần thiết - mà không được mong muốn vì lý do môi trường và kinh tế.

Cách tiếp cận khác tận dụng thực tế là có sự liên kết giữa cỡ hạt sơ cấp của canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat được sử dụng và xu hướng rạn nứt của chúng. Cụ thể, các hạt dolomit và đá vôi có cỡ hạt sơ cấp tới hạn nhỏ hơn 1 mm thể hiện xu hướng rạn nứt tăng. Có thể quan sát thấy xu hướng rạn nứt cao hơn nữa ở dolomit có cỡ hạt sơ cấp lớn hơn 90 μm , cụ thể là lớn hơn 150 μm , và nhỏ hơn 600 μm , cụ thể là nhỏ hơn 500 μm . Ở đá vôi, cỡ hạt sơ cấp tới hạn nhất thường nằm trong khoảng từ 150 đến 1180 μm và cụ thể là nằm trong khoảng từ 425 đến 850 μm . Bằng cách giảm lượng cỡ hạt sơ cấp tới hạn này trong toàn bộ quá trình phân bố cỡ hạt sơ cấp – bằng cách rây hoặc lọc khí chẳng hạn – xu hướng rạn nứt của dolomit và/hoặc đá vôi có thể được giảm. Tuy nhiên, nhược điểm lớn là ở chỗ thường thì các hạt dolomit thô với lượng nằm trong khoảng từ 30 đến 60% trọng lượng được sử dụng để sản xuất thủy tinh có cỡ hạt tới hạn nêu trên. Do đó, một lượng lớn dolomit thô bị bỏ đi, và cách tiếp cận này cũng không thỏa mãn.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Đức số DE 1 920 202 A1 mô tả quy trình sản xuất thủy tinh vô cơ, đặc biệt là thủy tinh natri-canxi sử dụng chế

phẩm vô cơ kiềm làm nguồn oxit kim loại kiềm và oxit kim loại kiềm thổ. Trong quy trình này, nguồn oxit kim loại kiềm thổ, đá vôi và/hoặc đolomit phản ứng với dung dịch hydroxit kim loại kiềm chứa nước ($\text{Na}(\text{OH})$). Lượng hydroxit kim loại kiềm được sử dụng là ít nhất 50% trọng lượng của tổng lượng chất giúp chảy kim loại kiềm cần cho quá trình sản xuất thủy tinh được đưa ra. Nếu sản phẩm phản ứng thu được trong quy trình này được sử dụng thay cho đá vôi và/hoặc đolomit thường được sử dụng trong quá trình sản xuất thủy tinh, thì xu hướng mẻ liệu rạn nứt có thể được giảm.

Dấu hiệu quan trọng của quy trình nêu trên chỉ là một nguồn vật liệu thô cần cho quá trình sản xuất thủy tinh được sử dụng. Nguồn vật liệu thô này bao gồm canxi và natri với lượng thích hợp để sản xuất thủy tinh. Tuy nhiên, cách tiếp cận này không thuận lợi vì việc sử dụng lượng lớn hydroxit kim loại natri cần nỗ lực kỹ thuật đáng kể.

Patent Đức số DE 24 59 840 mô tả quy trình sản xuất mẻ liệu ở dạng viên kết, trong đó tất cả các thành phần của mẻ thủy tinh được xử lý bằng dung dịch natri hydroxit đặc. Lượng natri hydroxit được điều chỉnh để toàn bộ lượng này hoặc ít nhất lượng chính natri oxit cần cho mẻ liệu này được tạo ra bởi natri hydroxit là tương đương với natri oxit. Viên kết được sản xuất theo cách này có xu hướng giải phóng bụi giảm. Bất lợi của quy trình này lại là một nguồn vật liệu thô và do đó lượng lớn natri hydroxit được sử dụng.

Quá trình sản xuất các sản phẩm phản ứng chứa canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat và natri hydroxit cũng như việc sử dụng các sản phẩm phản ứng này để sản xuất thủy tinh cũng được mô tả trong các tài liệu DE 26 50 224 A1, US 3 726 697 và US 3 573 887. Nhược điểm của tất cả các quy trình này là sử dụng lượng lớn natri hydroxit.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Đức số DE 1 471 844 A1 mô tả việc xử lý hỗn hợp gồm khối có thể thủy tinh hóa thích hợp để sản xuất thủy tinh bao gồm hydroxit kim loại trong môi trường chứa khí axit. Mục đích này đạt

được nhờ quy trình theo tài liệu này để ngăn các thành phần trong khối có thể thủy tinh hóa khỏi sự phân tách trước khi nóng chảy.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Đức số DE 32 09 618 A1 mô tả quy trình làm ổn định viên kết cho nông nghiệp và công trình xây dựng gồm các vật liệu khoáng dạng bột, như dolomit, hoặc cacbonat chẳng hạn. Việc phủ bề mặt viên kết hoặc hạt bằng lớp khoáng chất, như axit hoặc kiềm loãng, mà không tan ít nhất một phần ngăn được sự xâm nhập của độ ẩm hoặc các thành phần khác của khí quyển vào vật liệu kết viên để độ bền cơ học và độ ổn định hóa học của vật liệu này có thể tăng. Tài liệu này không mô tả có thể đạt được sự giảm xu hướng rạn nứt của vật liệu khoáng.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Đức số DE 42 08 068 A1 mô tả phương pháp tạo hạt cacbonat kim loại kiềm thổ, đặc biệt là bari cacbonat và stronti cacbonat, bằng cách thêm chất kết dính và tùy ý nước, và tạo hạt vật liệu cacbonat bằng tác động của lực cơ học hoặc bằng cách tạo hạt lắng đọng có làm khô đồng thời, và sau đó tùy ý xử lý các hạt này ở nhiệt độ cao. Hydroxit kim loại kiềm hoặc thủy tinh lỏng có thể được sử dụng làm chất kết dính. Vật liệu ban đầu được chia nhỏ - vì đi từ quy trình kết tủa - và không dễ bị rạn nứt. Do đó, quy trình được mô tả trong tài liệu này không dẫn đến giảm xu hướng rạn nứt của nguyên liệu ban đầu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất quy trình làm giảm xu hướng rạn nứt của vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat theo cách tiết kiệm và thân thiện với môi trường.

Mục đích này đạt được bằng quy trình sản xuất vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat, cụ thể là dolomit và đá vôi, có xu hướng rạn nứt giảm trong đó vật liệu được xử lý bằng ít nhất một chất phụ gia được chọn trong số hợp chất kim loại kiềm và/hoặc axit và/hoặc hợp chất kim loại

kiềm thổ với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5% trọng lượng tính theo lượng vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat.

Trong định nghĩa của sáng chế, tốt hơn nếu vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat nghĩa là chất chứa canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat với lượng lớn hơn 85% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 90% trọng lượng đến 99% trọng lượng, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 95% trọng lượng đến 98% trọng lượng.

Đã ngạc nhiên thấy rằng xu hướng rạn nứt của vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat, cụ thể là dolomit, có thể được giảm hữu hiệu bằng việc xử lý bằng ít nhất một chất phụ gia được chọn trong số hợp chất kim loại kiềm, axit và/hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ với lượng thấp bằng 0,05 đến 5% trọng lượng tính theo lượng vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat.

Căn cứ vào kiến thức ngày nay, cơ chế để giảm xu hướng rạn nứt trong quy trình theo sáng chế không thể được giải thích chắc chắn. Các giải thích có thể có liên quan đến sự tạo thành màng phủ và/hoặc các phản ứng hóa học trên bề mặt của vật liệu. Hầu như chắc chắn nhất là, cơ chế này phụ thuộc vào vật liệu thô và các điều kiện được sử dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một phương án ưu tiên của sáng chế, việc xử lý vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat bao gồm phủ vật liệu bằng ít nhất một chất phụ gia được chọn trong số hợp chất kim loại kiềm và/hoặc axit và/hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5% trọng lượng tính theo lượng vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat.

"Phủ" theo định nghĩa của sáng chế nghĩa là bao gồm sự tạo thành màng phủ, có thể là một phần, chứa chất phụ gia và/hoặc các sản phẩm phản ứng của chúng.

Cơ chế khác để giảm xu hướng rạn nứt của vật liệu trên cơ sở canxi và/hoặc magie cacbonat bằng việc xử lý bằng chất phụ gia theo sáng chế cũng có thể là phản ứng hóa học xảy ra giữa chất phụ gia và vật liệu trên cơ sở canxi và/hoặc magie cacbonat. Phản ứng này có thể xảy ra ở bề mặt các hạt của vật liệu trên cơ sở canxi và/hoặc magie cacbonat và được cho rằng ảnh hưởng đến động học khử cacbon của vật liệu trên cơ sở canxi và/hoặc magie cacbonat khi được gia nhiệt trên 400°C , có thể thông qua việc tạo ra pha lỏng trung gian.

Vật liệu thu được bằng quy trình theo sáng chế có thể được gia nhiệt gần như không gây vỡ nứt bất kỳ. Nếu vật liệu này được sử dụng để sản xuất thủy tinh, thì các vấn đề liên quan đến sự rạn nứt có thể được giảm đáng kể. Cụ thể, sự tạo thành rạn nứt gần như hoặc không đáng kể của bụi xảy ra. Điều này dẫn đến sự khai thác vật liệu thô được cải thiện và ngoài ra gây tổn hại ít hơn đến điều kiện thuận lợi sản xuất thủy tinh.

Trái với tình trạng kỹ thuật của sáng chế, hợp chất kim loại kiềm và/hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ và/hoặc axit không được sử dụng làm chất đồng phản ứng nhưng được sử dụng làm chất phụ gia. So với các quy trình đã biết, quy trình theo sáng chế khác biệt ở chỗ, chỉ lượng nhỏ hợp chất kim loại kiềm và/hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ và/hoặc axit là cần thiết làm chất xử lý để giảm xu hướng rạn nứt. Ngoài ra, cả dung dịch có lượng chất phụ gia thấp có thể được sử dụng. Trong quy trình theo sáng chế, xu hướng rạn nứt của canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat có thể được giảm chọn lọc. Ngoài ra, quy trình này thân thiện hơn với môi trường, tiết kiệm chi phí và tốn ít hóa chất.

Theo một phương án được ưu tiên của sáng chế, vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat được xử lý bằng ít nhất một chất phụ gia được chọn trong số hợp chất kim loại kiềm, hợp chất kim loại kiềm thổ và/hoặc axit với lượng mà tỷ lệ trọng lượng của chất phụ gia so với vật liệu nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ

0,2 đến 2% trọng lượng, và cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5% trọng lượng.

Như đã được giải thích, sự giải thích có thể có cho sự giảm xu hướng rạn nứt được quan sát trong quy trình theo sáng chế liên quan đến sự tạo màng, thậm chí một phần, trên bề mặt của vật liệu. Trong trường hợp tạo màng - do lượng nhỏ chất phụ gia được sử dụng – tốt hơn nếu độ dày màng nhỏ hơn 5 μm , tốt hơn là nhỏ hơn 2 μm và cụ thể là nhỏ hơn 0,5 μm .

Đã ngạc nhiên thấy rằng việc xử lý theo sáng chế có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp. Các thử nghiệm thực tế đã chứng minh rằng trong quy trình theo sáng chế ở nhiệt độ nhỏ hơn 100°C, tốt hơn là nhỏ hơn 60°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10°C đến 50°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20°C đến 40°C và thậm chí ở quanh nhiệt độ này, xu hướng rạn nứt của vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat có thể được giảm hữu hiệu. Việc sử dụng nhiệt độ thấp là thuận lợi vì lý do kinh tế và phương thức.

Về nguyên tắc, trong quy trình theo sáng chế, xu hướng rạn nứt của nhiều vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat có thể được giảm. Việc giảm xu hướng rạn nứt đặc biệt lớn có thể quan sát được trong quá trình xử lý dolomit và đá vôi.

Như nêu trên, cụ thể là vật liệu có cỡ hạt sơ cấp lớn hơn 90 μm và nhỏ hơn 1 mm cho thấy xu hướng rạn nứt cao. Đây là lý do mà việc xử lý vật liệu bằng lượng lớn hạt có cỡ hạt sơ cấp lớn hơn 90 μm và nhỏ hơn 1 mm đã được chứng minh là đặc biệt hữu hiệu. Việc giảm xu hướng rạn nứt đặc biệt hữu hiệu có thể quan sát được bằng cách xử lý dolomit chứa hạt có cỡ hạt sơ cấp lớn hơn 90 μm , cụ thể là lớn hơn 150 μm , và nhỏ hơn 600 μm , tốt hơn là nhỏ hơn 500 μm với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến 80% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30% trọng lượng đến 80% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 40% trọng lượng đến 70% trọng lượng, và đá vôi chứa hạt có cỡ hạt sơ cấp nằm trong khoảng từ 250 đến 1180 μm và cụ thể là nằm trong khoảng từ 425 đến 850 μm với lượng nằm trong khoảng từ

20% trọng lượng đến 80% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30% trọng lượng đến 80% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 40% trọng lượng đến 70% trọng lượng.

Về cơ bản, vật liệu có thể được xử lý bằng lượng lớn chất phụ gia được chọn trong số hợp chất kim loại kiềm, hợp chất kim loại kiềm thổ và/hoặc axit. Kết quả đặc biệt tốt đạt được với hợp chất kim loại kiềm và/hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ có độ hòa tan ở 25°C trong nước ít nhất là 0,5%, tốt hơn là ít nhất 5%, tốt hơn nữa là ít nhất 25% và tốt nhất là ít nhất 50%. Các thực nghiệm đã chứng minh rằng axit, cụ thể là axit vô cơ, axit chứa oxy, và/hoặc hợp chất kim loại kiềm đặc biệt hữu hiệu để giảm xu hướng rạn nứt của vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat.

Được đặc biệt ưu tiên làm chất phụ gia là hydroxit, cacbonat, silicat, sulfat và/hoặc halogenua, cụ thể là của hợp chất kim loại kiềm. Cũng thích hợp là hydroxit, sulfat và halogenua của kim loại kiềm thổ. Natri hydroxit (NaOH), kali hydroxit (KOH), magie hydroxit ($Mg(OH)_2$), natri silicat (Na-silicat), kali silicat (K-silicat), natri sulfat (Na_2SO_4), natri cacbonat (Na_2CO_3), kali cacbonat (K_2CO_3), magie cacbonat ($MgCO_3$), kali sulfat (K_2SO_4), magie sulfat ($MgSO_4$), natri clorua (NaCl), natri bromua (NaBr), kali bromua (KBr), canxi clorua ($CaCl_2$), magie clorua ($MgCl_2$), kali clorua (KCl) hoặc hỗn hợp của chúng cho thấy kết quả tốt. Axit boric (H_3BO_3) và axit sulfuric (H_2SO_4) cũng là chất xử lý đặc biệt tốt. Nhiều chất phụ gia nêu trên được khác biệt ở chỗ, chúng không ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình sản xuất thủy tinh. Để sản xuất thủy tinh natri-canxi, đặc biệt thích hợp là NaOH, Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , Na-silicat, và/hoặc H_2SO_4 . Vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat được xử lý bằng các chất phụ gia nêu trên có thể được sử dụng để sản xuất thủy tinh mà không có vấn đề bất kỳ.

Vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat có thể được xử lý bằng chất phụ gia bằng các cách khác nhau. Cách đặc biệt dễ là cho vật liệu tiếp xúc với dung dịch và/hoặc huyền phù chứa chất phụ gia và dung môi.

Thử nghiệm thực tế đã chứng minh rằng thu được kết quả xử lý rất tốt nếu dung dịch hoặc huyền phù chứa chất phụ gia được sử dụng cho vật liệu bằng cách sử dụng quy trình trộn hữu hiệu. Do đó, đem lại việc xử lý bề mặt đồng nhất. Dung dịch này cũng có thể được phun vào vật liệu cần xử lý. Thử nghiệm đã chứng minh rằng tốt hơn nếu lượng dung dịch là lượng mà bề mặt của vật liệu cần xử lý được phủ hoàn toàn bằng dung dịch.

Dung môi được ưu tiên là nước. Nước có khả năng hòa tan cao và có thể được loại bỏ dễ dàng.

Theo nguyên tắc, không có nhu cầu về bước làm khô thêm bất kỳ sau khi xử lý. Tuy nhiên, thử nghiệm đã chứng minh rằng bằng cách tiến hành bước làm khô, tốt hơn là ở nhiệt độ thấp hơn 150°C và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40°C đến 110°C , thu được kết quả đặc biệt tốt.

Lượng chất phụ gia trong dung môi có thể rất khác nhau. Thông thường, lượng này tùy thuộc vào loại chất phụ gia và dung môi được sử dụng và cụ thể là tùy vào độ hòa tan của chất phụ gia trong dung môi. Ưu tiên sử dụng dung dịch, tốt hơn là trên cơ sở nước, chứa hợp chất kim loại kiềm và/hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 60% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 60% trọng lượng, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 25 đến 50% trọng lượng và/hoặc axit với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 98% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 95% trọng lượng, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 30 đến 90% trọng lượng, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 50 đến 80% trọng lượng.

Theo nguyên tắc, dung dịch chứa chất phụ gia trong khoảng bão hòa rộng có thể được sử dụng theo sáng chế. Việc sử dụng dung dịch nồng độ cao hơn làm tăng khả năng phản ứng của dung dịch và thuận lợi cho việc xử lý chung sản phẩm, cụ thể là về khía cạnh logistic. Ngoài ra, sản phẩm ít nhớt hơn và chứa ít ẩm hơn làm giảm lượng năng lượng làm khô cần thiết. Mặt khác, dung dịch có hàm lượng dung môi cao hơn dẫn đến dễ làm đồng nhất hơn và việc xử lý bề mặt nhất quán hơn.

Theo một phương án được ưu tiên khác của sáng chế, vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat được xử lý bề mặt ở dạng tách ra. Dấu hiệu “được tách ra” trong định nghĩa của sáng chế nghĩa là vật liệu được xử lý với sự có mặt của chỉ lượng nhỏ hoặc tốt hơn là không có mặt các thành phần mẻ liệu khác như SiO_2 . Tốt hơn, nếu lượng các thành phần mẻ liệu khác có mặt nhỏ hơn sáu lần, tốt hơn là nhỏ hơn năm lần, thậm chí tốt hơn là nhỏ hơn ba lần, thậm chí tốt hơn là nhỏ hơn 100% trọng lượng và cụ thể là nhỏ hơn 10% trọng lượng so với lượng vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat. Quy trình này được đặc biệt ưu tiên vì lượng chất phụ gia cần là rất thấp và nó ngăn các phản ứng phụ không mong muốn hoặc sự tiêu thụ chất phụ gia không mong muốn.

Trong quy trình theo sáng chế, xu hướng rạn nứt của vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat theo thử nghiệm Pilkington có thể được giảm ít nhất khoảng 10%, tốt hơn là từ 30% đến 95%, tốt hơn là từ 40% đến 90% và tốt nhất là từ 50% đến 80%.

Chi tiết về thử nghiệm Pilkington được mô tả thêm trong tài liệu "Decrepitation of dolomite and limestone", Dollimore et al., *Thermochimica Acta*, 237, 1994, pp.125-131. Tài liệu nêu trên được đưa vào đây bằng cách viện dẫn đối với việc xác định xu hướng rạn nứt theo Pilkington.

Mục đích khác của sáng chế đề cập đến quy trình làm giảm xu hướng rạn nứt của vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat, trong đó vật liệu này được xử lý bằng ít nhất một chất phụ gia được chọn trong số hợp chất kim loại kiềm và/hoặc axit và/hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5% trọng lượng tính theo lượng vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat.

Mục đích khác của sáng chế đề cập đến vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat có xu hướng rạn nứt giảm và có thể được sản xuất theo quy trình của sáng chế.

Mục đích khác của sáng chế đề cập đến vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat chứa các hạt có cỡ hạt sơ cấp lớn hơn 90 μm , tốt hơn là lớn hơn 150 μm , và nhỏ hơn 1 mm, tốt hơn là nhỏ hơn 500 μm với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến 80% trọng lượng, vật liệu này được xử lý bằng ít nhất một chất phụ gia được chọn trong số hợp chất kim loại kiềm và/hoặc axit và/hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ và/hoặc sản phẩm phản ứng của chúng và có xu hướng rạn nứt theo Pilkington với mức lớn hơn 0,1% và nhỏ hơn 10%, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5%, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 0,5% đến 3%.

Vật liệu theo sáng chế có thể được xác định so với tình trạng kỹ thuật của sáng chế bằng cách chứa lưu huỳnh với lượng nằm trong khoảng từ 0,07 đến 3% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,5% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,15 đến 2% trọng lượng, và cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,7% trọng lượng, và/hoặc natri với lượng nằm trong khoảng từ 0,04 đến 4,5% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 4% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,08 đến 3,5% trọng lượng, và cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,9% trọng lượng, và/hoặc kali với lượng nằm trong khoảng từ 0,08 đến 5% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4,5% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,15 đến 4% trọng lượng, và cụ thể là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 3,5% trọng lượng, tính theo vật liệu canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat.

Do đó, vật liệu theo sáng chế được xác định so với tình trạng kỹ thuật của sáng chế bởi thực tế là chứa chất phụ gia là hợp chất kim loại kiềm và/hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ và/hoặc axit và/hoặc các phân đoạn và/hoặc sản phẩm phản ứng của chúng, ngoài việc trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat.

Sự có mặt của các thành phần này có thể được quan sát bằng cách đo độ pH chẳng hạn. Ví dụ, vật liệu trên cơ sở canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat được xử lý bằng natri hydroxit và/hoặc natri cacbonat trong quy

trình theo sáng chế thường có độ pH lớn hơn 10, tốt hơn là lớn hơn 10,5, và tốt nhất là lớn hơn 11. Ngoài ra, sự có mặt của chất phụ gia và/hoặc các phân đoạn và/hoặc sản phẩm phản ứng của chúng có thể được xác định bằng, ví dụ, bằng phép đo huỳnh quang tia X (X-Ray-Fluorescence - XRF), quang phổ hấp thụ nguyên tử (Atomic Absorption Spectroscopy-AAS) và/hoặc plasma ghép cảm ứng (Inductively Coupled Plasma-ICP).

Vật liệu này đặc biệt thích hợp để sản xuất thủy tinh hoặc thủy tinh nổi. Về cơ bản, quy trình sản xuất thủy tinh được chia thành một số giai đoạn. Đầu tiên, mẻ thủy tinh được trộn chính xác. Để sản xuất thủy tinh natri-canxi mà là 90% trọng lượng của lượng thủy tinh được sản xuất, ví dụ, các vật liệu thô sau được sử dụng cho mẻ thủy tinh này.

Cát silic oxit là chất mang SiO_2 gần như tinh khiết để tạo ra mạng. Thành phần khác là natri cacbonat, làm chất trợ chảy và chất mang natri oxit.

Thành phần quan trọng khác của mẻ này là đá vôi và/hoặc dolomit.

Mẻ liệu này có thể được thêm vào thùng nóng chảy ở nhiệt độ khoảng 1.500°C . Sau khi nóng chảy thô, tinh chế để làm sạch và làm đồng nhất dịch nóng chảy. Cuối cùng, mẻ này được đổ khuôn và làm nguội tùy vào quy trình.

Vật liệu canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat theo sáng chế đặc biệt thích hợp để sử dụng trong quy trình sản xuất thủy tinh. Tốt hơn, nếu vật liệu theo sáng chế được trộn với các thành phần khác và nóng chảy.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế được mô tả thêm bằng các ví dụ.

1. Các ví dụ từ 1 đến 13: Xác định xu hướng rạn nứt của các mẫu dolomit

1.1 Quy trình chung

Trong các ví dụ từ 1 đến 13 quy trình thao tác sau đây được sử dụng.

Thông thường, dolomit được sử dụng trong công nghiệp thủy tinh được làm khô và tách để chọn khoảng cỡ hạt sơ cấp nằm trong khoảng từ 90 μm

đến 500 μm . Như nêu trên, dolomit có cỡ hạt sơ cấp nằm trong khoảng từ 90 μm đến 500 μm là đối tượng dễ rạn nứt nhất và do đó là cỡ hạt nhạy nhất đối với thử nghiệm Pilkington.

Số lượng chất phụ gia được sử dụng được nêu trong cột 2 của bảng 1 (dưới đây) dưới dạng phần trăm trọng lượng của dolomit được xử lý. Chất phụ gia này được phân tán trong 10 cm^3 nước. Tổng lượng dung dịch được tạo ra được phun lên 100 g dolomit (90/500 μm), đặt vào bát trong máy trộn cánh quạt phòng thí nghiệm. Sau đó, dolomit được làm đồng nhất bằng cách trộn trong 30 giây. Sau đó, dolomit được làm đồng nhất được loại bỏ khỏi máy trộn, đặt vào đĩa làm khô và cuối cùng làm khô trong lò sấy ở nhiệt độ 105°C trong 3 giờ.

Lượng nước được thêm vào dolomit cùng với chất phụ gia được chọn để cho phép sự xử lý bề mặt đồng nhất đồng thời và giới hạn sự thừa chất lỏng. Do đó, sản phẩm thu được không bị nứt.

1.2 Kết quả thử nghiệm

Kết quả thử nghiệm được tóm tắt trong bảng 1 dưới đây.

1	2	3	4
Ví dụ	Chất xử lý	Mức rạn nứt (%)	Giảm rạn nứt
1	-	21,9	Đối chứng
2	0,5% MgSO_4	19,7	10%
3	0,5% Na_2SiO_3	19,7	10%
4	0,5% H_2SO_4	19,5	11%
5	0,5% Na_2SO_4	18,4	16%
6	0,5% KOH	17,9	18%
7	0,5% NaOH	17,9	18%
8	0,5% Na_2CO_3	17,8	19%
9	0,5% K_2CO_3	17,5	20%

10	0,5% NaCl	17,8	19%
11	0,5% H ₃ BO ₃	17,1	22%
12	0,5% KBr	14,9	32%
13	1,5% NaOH	14,2	35%

Bảng 1 - Thử nghiệm rạn nứt đối với Đolomit (90 đến 500 μ m)

Cột 3 trong bảng 1 thể hiện chỉ số rạn nứt của các ví dụ từ 1 đến 13 được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm Pilkington.

Ví dụ 1 chỉ ra chỉ số rạn nứt của đolomit thô không được xử lý theo quy trình theo sáng chế. Ví dụ 1 được sử dụng làm ví dụ đối chứng để tính toán sự giảm rạn nứt được nêu trong cột 4.

Các ví dụ từ 2 đến 13 cho thấy chỉ số rạn nứt của đolomit thô được xử lý theo quy trình theo sáng chế. Trong các ví dụ từ 2 đến 13, mười một chất xử lý khác nhau được sử dụng.

Ngoại trừ ví dụ 13, chất xử lý được thêm vào với lượng tương ứng với 0,5% trọng lượng đolomit thô. Các kết quả (cột 4) cho thấy trong tất cả các ví dụ từ 2 đến 13 xu hướng rạn nứt được giảm ít nhất là 10% so với ví dụ đối chứng.

Trong ví dụ 13, lượng chất xử lý (NaOH) tương ứng với 1,5% trọng lượng đolomit thô. So sánh các ví dụ từ 7 đến 13 cho thấy tác dụng của việc làm tăng lượng chất xử lý được sử dụng để giảm chỉ số rạn nứt (cột 4).

2. Các ví dụ từ 14 đến 17: Xác định xu hướng rạn nứt của toàn bộ các mẫu đolomit

2.1 Quy trình chung

Cát đolomit “0-2 mm” thường được sử dụng trong công nghiệp thủy tinh được tách thành 800 đến 1200 g mỗi thử nghiệm bằng cách chia mẫu và thêm vào máy trộn phòng thí nghiệm. Sau đó, dung dịch phụ gia chứa 10% trọng lượng hợp chất kim loại kiềm được thêm nhỏ giọt vào máy trộn đang chạy. Sau đó, hỗn hợp này được trộn trong khoảng 5 phút với tốc độ quay

trung bình. Sau đó, mẫu ẩm được loại bỏ khỏi máy trộn, được đặt vào đĩa làm khô và làm khô ở 105°C trong lò sấy cho đến khi trọng lượng của mẫu không thay đổi nhiều (khoảng 12-24 giờ). Mẫu thu được được thử nghiệm về xu hướng rạn nứt bằng cách sử dụng thử nghiệm Pilkington (xem ở trên). Bảng 2 cho thấy xu hướng rạn nứt của các mẫu khác nhau được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm Pilkington. Trái với các ví dụ từ 1 đến 13, toàn bộ phân đoạn dolomit thô có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 0 đến 2 mm được sử dụng.

2.2 Kết quả thử nghiệm

	Đolomit 0-2 mm (g)	Dung dịch NaOH 10% trọng lượng (g)	Dung dịch Na ₂ SiO ₃ 10% trọng lượng (g)	Nước thêm (g)	% chất phụ gia so với vôi sống (% trọng lượng)	Rạn nứt Pilkington (%)	Giảm rạn nứt (%)
14	850	42,5	-	-	0,5	4,5	51
15	826	-	41,5	-	0,5	5,2	44
16	1229	-	-	55,0	-	9,0	2
17	1000	-	-	-	-	9,2	-

Bảng 2 Thử nghiệm rạn nứt đối với dolomit (0-2 mm)

Ví dụ 17 là mẫu đối chứng (dolomit không được xử lý). Khi so sánh, ví dụ 16 cho thấy không có sự ảnh hưởng nào của một mình nước.

Ví dụ 14 liên quan đến việc xử lý bằng natri hydroxit cho thấy sự ảnh hưởng lớn hơn đối với xu hướng rạn nứt so với ví dụ 15, được xử lý bằng natri silicat.

3. Ví dụ 18: Xử lý quy mô công nghiệp

Ở quy mô phòng thí nghiệm, các thử nghiệm nêu trên cho thấy việc xử lý dolomit thô bằng ít nhất một chất phụ gia được chọn trong số hợp chất kim

loại kiềm, hợp chất kim loại kiềm thổ và/hoặc axit vô cơ theo sáng chế có tác dụng tích cực đối với việc giảm xu hướng rạn nứt của đolomit. Để thừa nhận kết quả này, thử nghiệm được tiến hành trong quy trình quy mô công nghiệp liên tục.

Đolomit thường được sử dụng trong công nghiệp thủy tinh được xử lý bằng dung dịch natri hydroxit (NaOH) trong khi nghiền nó. Khi vào ống nghiền, cỡ hạt đolomit nằm trong khoảng từ 0 đến 80 mm. Ở đầu ra, cỡ hạt được xác định nằm trong khoảng từ 0 đến 3 mm. Dung dịch natri hydroxit được phun bằng kim phun lên đolomit 0-80 mm thô khi rơi vào máy nghiền. Do đó, việc nghiền được sử dụng làm bước trộn để đảm bảo sự tiếp xúc hoàn toàn giữa pha rắn và pha lỏng. Các điều kiện thử nghiệm được sử dụng cho thử nghiệm này được tóm tắt trong bảng 3.

Tốc độ sản xuất đolomit 0-3 mm	Thời gian thử nghiệm	Tổng lượng đolomit 0-3 mm tạo ra được xử lý	Tỷ lệ NaOH so với khối lượng đolomit thô	Nồng độ dung dịch NaOH	Tốc độ chảy dung dịch NaOH
~ 42 tấn/giờ	12 giờ	~ 500 tấn	1% trọng lượng	50% trọng lượng	~ 850 kg/giờ

Bảng 3: Điều kiện thử nghiệm được sử dụng trong thử nghiệm công nghiệp

Trái với các ví dụ từ 1 đến 13, toàn bộ cỡ hạt của đolomit nghiền (mẫu 0-3 mm) được xử lý và được mô tả (không chỉ phân đoạn 90-500 μm). Tất cả các mẫu thô (không được xử lý) và các mẫu được xử lý được điều chế theo cách riêng (xem dưới đây) trước khi đo mức rạn nứt bằng thử nghiệm Pilkington. Điều này được thực hiện có tính đến sự liên kết chặt chẽ giữa tỷ lệ rạn nứt của các mẫu đolomit và tỷ lệ hạt 90-500 μm có trong đó.

Mười mẫu trống đolomit được nghiền (đolomit không được xử lý) được phân tích và sự phân bố cỡ hạt của chúng được xác định bằng cách rây bằng

rây chuẩn (2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,4 mm, 0,2 mm, 0,16 mm, 0,09 mm và 0,063 mm). Đối với mỗi mẫu trống, tỷ lệ của cỡ hạt khi phân tích cỡ hạt (1-2 mm, 0,5-0,4 mm, ...) được lưu ý và sự phân bố cỡ hạt trung bình được tính toán bằng cách sử dụng chỉ số thu được đối với các mẫu trống được thử nghiệm.

Sau đó, phép phân tích cỡ hạt của các mẫu được xử lý bằng NaOH được tạo lại theo sự phân bố cỡ hạt trung bình thu được. Quy trình này cho phép so sánh các mẫu thô và các mẫu được xử lý để tập trung vào ảnh hưởng của việc chỉ xử lý bằng NaOH, loại trừ tác dụng bất kỳ của sự phân bố cỡ hạt.

Với sự phân bố cỡ hạt trung bình, các mẫu dolomit thô được xem xét (không được xử lý) có tỷ lệ rạn nứt gần 6%. Với cùng sự phân bố cỡ hạt này, các mẫu được xử lý theo sáng chế bằng dung dịch NaOH 1% có tỷ lệ rạn nứt nằm trong khoảng từ 1,5 đến 2%. Các chỉ số này tương ứng với mức giảm tỷ lệ rạn nứt gần 70%.

4. Ví dụ 19: Xác định thành phần trung bình của dolomit được xử lý theo sáng chế

Thành phần trung bình của dolomit được xử lý theo sáng chế được xác định và so sánh với thành phần trung bình của dolomit không được xử lý. Các kết quả được trình bày trong bảng 4.

Đolomit chưa được xử lý	Đolomit được xử lý bằng NaOH		Đolomit được xử lý bằng KOH		Đolomit được xử lý bằng Na_2CO_3		Đolomit được xử lý bằng K_2CO_3		Đolomit được xử lý bằng Na_2SO_4		Đolomit được xử lý bằng K_2SO_4		Đolomit được xử lý bằng H_2SO_4		Đolomit được xử lý bằng Natri Silicat	
	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa
-			0,05%	5,00%	0,05%	5,00%	0,05%	5,00%	0,05%	5,00%	0,05%	5,00%	0,05%	5,00%	0,05%	5,00%
	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa	% tối thiểu	% tối đa
Ca	20,0	24,3														
Mg	10,9	14,1														
S	0,004	0,06							0,01	1,13	0,01	0,92	0,02	1,63		
Si	0,01	1,86													0,01	1,15
Na	0,01	0,03	0,03	2,87	0,02	2,17			0,02	1,62					0,02	1,89
K	0,01	0,07			0,03	3,48	0,03	2,75			0,02	2,24				

Bảng 4:
Thành phần trung bình của đolomit được xử lý trong quy trình theo sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng, vật liệu này có xu hướng rạn nứt giảm, khác biệt ở chỗ, vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng chứa hạt có cỡ hạt sơ cấp lớn hơn $90\mu\text{m}$ và nhỏ hơn 1mm và được xử lý bề mặt bằng ít nhất một chất phụ gia được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất kim loại kiềm, hợp chất kim loại kiềm thổ và hỗn hợp của chúng với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5% trọng lượng tính theo lượng vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng, trong đó hợp chất kim loại kiềm thổ có độ hòa tan trong nước ở 25°C ít nhất là 0,5%.
2. Quy trình theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, vật liệu này được xử lý bề mặt bằng chất phụ gia với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3% trọng lượng và đặc biệt là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5% trọng lượng, tính theo lượng vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng.
3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, việc xử lý bề mặt bằng chất phụ gia được thực hiện ở nhiệt độ nhỏ hơn 100°C .
4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng chứa hơn 85% trọng lượng, tốt hơn là hơn 90% trọng lượng hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng.

5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ, dolomit hoặc đá vôi hoặc hỗn hợp dolomit và đá vôi được sử dụng làm vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng.
6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ, vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng được xử lý bề mặt, vật liệu này chứa hạt có cỡ hạt sơ cấp lớn hơn 90 μm và nhỏ hơn 1 mm với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 80% trọng lượng.
7. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, khác biệt ở chỗ, vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng được xử lý bề mặt bằng natri hydroxit (NaOH), natri silicat (Na-silicat), natri sulfat (Na_2SO_4), natri cacbonat (NaCO_3), kali cacbonat (K_2CO_3), magie sulfat (MgSO_4), hoặc axit sulfuric (H_2SO_4).
8. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, khác biệt ở chỗ, vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng được xử lý bề mặt bằng dung dịch chứa chất phụ gia và dung môi.
9. Quy trình theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, dung dịch chứa hợp chất kim loại kiềm hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ hoặc hỗn hợp của hợp chất kim loại kiềm và hợp chất kim loại kiềm thổ với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 60% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 60% trọng lượng, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 25 đến 50% trọng lượng và/hoặc axit với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 98% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong

khoảng từ 5 đến 95% trọng lượng, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 30 đến 90% trọng lượng, và tốt nhất là nằm trong khoảng từ 50 đến 80% trọng lượng được sử dụng.

10. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, khác biệt ở chỗ, vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng được xử lý bề mặt với sự có mặt của SiO_2 với lượng nhỏ hơn sáu lần lượng vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng.

11. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, khác biệt ở chỗ, xu hướng rạn nứt của vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng theo Pilkington được giảm ít nhất là 10%, tốt hơn là giảm từ 30% đến 95%, tốt hơn là giảm từ 40% đến 90% và tốt nhất là giảm từ 50% đến 80%.

12. Vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng có xu hướng rạn nứt giảm, có thể sản xuất được theo quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.

13. Vật liệu theo điểm 12, khác biệt ở chỗ, vật liệu này chứa các hạt có cỡ hạt sơ cấp lớn hơn 90 μm , tốt hơn là lớn hơn 150 μm , và nhỏ hơn 1 mm, tốt hơn là nhỏ hơn 500 μm với lượng nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến 80% trọng lượng,

14. Vật liệu theo điểm 12 hoặc 13, khác biệt ở chỗ, vật liệu trên cơ sở hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng chứa thành phần được chọn từ nhóm bao gồm (a) lưu huỳnh với

lượng nằm trong khoảng từ 0,07 đến 3% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,5% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,15 đến 2% trọng lượng, và đặc biệt là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,7% trọng lượng, (b) natri với lượng nằm trong khoảng từ 0,04 đến 4,5% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 4% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,08 đến 3,5% trọng lượng, và đặc biệt là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2,9% trọng lượng, và (c) kali với lượng nằm trong khoảng từ 0,08 đến 5% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4,5% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,15 đến 4% trọng lượng, và đặc biệt là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 3,5% trọng lượng, và (d) hỗn hợp của chúng, tính theo vật liệu chứa hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, magie cacbonat và hỗn hợp của chúng.

15. Vật liệu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 14, trong đó vật liệu này là vật liệu sản xuất thủy tinh.