



(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) 
1-0022457

(51)⁷ **C04B 28/14, 14/00, 111/28**

(13) **B**

(21)	1-2013-01921	(22)	23.11.2011		
(86)	PCT/GB2011/052298	23.11.2011	(87)	WO2012/069826	31.05.2012
(30)	1019841.4	23.11.2010	GB		
(45)	25.12.2019	381	(43)	25.11.2013	308
(73)	Saint Gobain Placo SAS (FR) 34 avenue Franklin Roosevelt, F-92150 Suresnes, France				
(72)	FISHER, Robin Daniel (GB), RIDEOUT, Jan (GB)				
(74)	Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)				

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM CÓ THÀNH PHẦN CHÍNH LÀ CANXI SULFAT**

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat chứa chất phụ gia phosphat để làm tăng độ bền chống cháy và phương pháp sản xuất sản phẩm này. Các chất phụ gia phosphat được đặc biệt ưu tiên có thể là hợp chất chứa các ion nhôm hoặc amoni.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat, cụ thể là sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat có độ bền chống cháy được cải thiện, và phương pháp sản xuất sản phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các cấu kiện đúc sẵn được làm từ canxi sulfat là đã được biết đến rộng rãi để sử dụng trong ngành xây dựng. Các sản phẩm này có thể bao gồm tấm thạch cao, panen vách ngăn, gạch ốp trần nhà và tấm cốt sợi.

Trong nhiều ứng dụng của các sản phẩm này, ví dụ, tạo ra các lớp phủ cho giếng thang máy hoặc các phòng chứa dữ liệu có giá trị, cần có các sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat đáp ứng hoặc vượt quá các tiêu chuẩn quy định về độ bền chống cháy. Trong trường hợp bất kỳ, độ bền chống cháy của các cấu kiện xây dựng cần được cải thiện.

Việc sử dụng các chất phụ gia nhôm và/hoặc silicat để cải thiện độ bền chống cháy của sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat là đã biết, như được mô tả, ví dụ trong các tài liệu sáng chế số: US4647486, US3376147, US7776170, US4664707, WO9946215 và US4564544.

Quy trình sản xuất các sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat như tấm thạch cao thường bao gồm các bước: định lượng hạt thạch cao nung, trộn các hạt này với nước và có thể cho thêm các chất phụ gia khác, và để cho hỗn hợp này đông cứng sao cho thu được hình dạng mong muốn của sản phẩm. Thạch cao nung (còn được gọi là stucco) chứa các hợp chất canxi sulfat có hàm lượng nước liên kết thấp (so với canxi sulfat dihydrat). Các hợp chất canxi sulfat này có thể bao gồm, ví dụ, canxi sulfat nửa hydrat và canxi sulfat anhydrit.

Canxi sulfat dạng nửa hydrat được phân loại thành hai dạng cơ bản là alpha-nửa hydrat và beta-nửa hydrat. Dạng beta-nửa hydrat (vừa β) thường được tạo ra bằng cách nung nóng thạch cao trong điều kiện khí quyển để loại bỏ hết hơi ẩm và nước được kết hợp về mặt hóa học bất kỳ để tạo ra các tinh thể khô, sau đó các tinh thể này được

nghiền thành bột mịn. Dạng alpha-nửa hydrat (vữa α) thường được tạo ra bằng cách nung nóng thạch cao trong điều kiện gia áp để loại bỏ nước đã kết hợp trong đó.

Bước để cho hỗn hợp đông cứng thường là bước để cho các hạt thạch cao nung hydrat hóa để chúng tạo thành thạch cao (canxi sulfat dihydrat).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat chứa các chất phụ gia phosphat và phương pháp sản xuất có thành phần chính là canxi sulfat này có độ bền chống cháy gia tăng. Cụ thể, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat có độ bền chống cháy gia tăng, phương pháp này bao gồm các bước:

trộn stucco và nước để tạo ra vữa stucco;

bổ sung dung dịch nước của chất phụ gia phosphat vào vữa stucco, chất phụ gia phosphat này chiếm bằng hoặc lớn hơn 2% trọng lượng khô của vữa stucco, chất phụ gia phosphat chứa orthophosphat; và

để cho vữa stucco hydrat hóa và đông cứng trong khi chất phụ gia phosphat vẫn trong dung dịch nước, do đó dung dịch nước còn lại tạo ra tính chống cháy bằng cách làm chậm sự khử nước của sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat có độ bền chống cháy gia tăng, phương pháp này bao gồm các bước:

trộn stucco và nước để tạo ra vữa stucco;

bổ sung ít nhất một phosphat vào vữa stucco, phosphat này chiếm bằng hoặc lớn hơn 2% trọng lượng khô của vữa stucco, phosphat này được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhôm phosphat, nhôm dihydro phosphat, diamoni hydrophosphat, amoni nhôm phosphat, amoni dihydro phosphat, kali nhôm phosphat và natri nhôm phosphat; và

để cho vữa stucco hydrat hóa và đông cứng để tạo ra sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat đã đông cứng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat có độ bền chống cháy gia tăng, phương pháp này

bao gồm các bước:

trộn stucco và nước để tạo ra vữa stucco;

bổ sung dung dịch nước của chất phụ gia phosphat vào vữa stucco, chất phụ gia phosphat cấu thành 2% hoặc lớn hơn trọng lượng khô của vữa stucco, chất phụ gia phosphat chứa orthophosphat; và

để cho vữa stucco hydrat hóa và đông cứng trong khi chất phụ gia phosphat vẫn trong dung dịch nước, do đó dung dịch nước còn lại cung cấp tính chống cháy bằng cách làm chậm sự khử nước của sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat.

Vữa stucco có thể chứa canxi sulfat nửa hydrat và các hợp chất canxi sulfat khác có hàm lượng nước liên kết thấp hơn so với canxi sulfat dihydrat (ví dụ, canxi sulfat anhydrit). Ví dụ, vữa stucco có thể chứa vữa α và/hoặc vữa β .

Thông thường, vữa stucco được để đông cứng theo hình dạng của tấm, ví dụ, tường phủ.

Chất phụ gia phosphat có thể được trộn với vữa stucco trước hoặc sau khi cho thêm nước.

Chất phụ gia phosphat có thể muối hoặc axit, và có thể là orthophosphat hoặc polyphosphat. Tốt hơn, nếu chất phụ gia phosphat là hợp chất phosphat hóa trị hai hoặc hóa trị ba, nghĩa là hợp chất chứa hai hoặc ba đơn vị axit phosphoric (trong trường hợp là axit) hoặc hai hoặc ba đơn vị phosphat (trong trường hợp muối là muối).

Tuy nhiên, theo một phương án, chất phụ gia phosphat có thể là axit chứa ít hơn hai đơn vị axit phosphoric hoặc muối chứa ít hơn hai đơn vị phosphat. Nghĩa là, chất phụ gia phosphat có thể là axit chứa một đơn vị axit phosphoric hoặc muối chứa một đơn vị phosphat.

Trong trường hợp chất phụ gia phosphat là muối chứa hai hoặc nhiều đơn vị phosphat, tốt hơn nếu chất phụ gia phosphat hầu như không tan trong nước.

Thông thường, chất phụ gia phosphat là một trong số các chất phụ gia sau đây: natri phosphat, kali phosphat, lithi phosphat, canxi phosphat (ví dụ, canxi pyrophosphat, monetit, hoặc brisit (canxi phosphat dihydrat)), magie phosphat, magie phosphat diaxit trihydrat, magie phosphat hydrat, kẽm phosphat, nhôm phosphat, diamoni hydrophosphat, amoni dihydrophosphat, amoni magie phosphat, amoni nhôm phosphat, amoni polyphosphat, kali nhôm phosphat, natri nhôm phosphat, nhôm metaphosphat, đồng hydroxit phosphat, hoặc bo phosphat. Tốt hơn, nếu chất phụ gia

phosphat chứa nhôm, ví dụ, nó có thể là nhôm phosphat, kali nhôm phosphat, nhôm metaphosphat hoặc natri nhôm phosphat. Các chất phụ gia phosphat được ưu tiên khác bao gồm diamoni hydrophosphat, amoni polyphosphat và amoni dihydrophosphat. Tốt nhất nếu chất phụ gia phosphat là nhôm phosphat, diamoni hydrophosphat, amoni nhôm phosphat, amoni polyphosphat, hoặc amoni dihydrophosphat.

Tuy nhiên, theo một số phương án, tốt hơn nếu chất phụ gia phosphat không là hợp chất nhôm phosphat. Trong trường hợp này, thuật ngữ “nhôm phosphat” bao gồm các hợp chất theo hệ số tỷ lệ và hợp chất không theo hệ số tỷ lệ của nhôm phosphat, cũng như các hợp chất nhôm phosphat chứa ion hydro. Thuật ngữ này không bao gồm các chất phụ gia phosphat chứa các ion không phải ion nhôm, ion phosphat hoặc ion hydro.

Đã phát hiện được rằng việc cho thêm chất phụ gia phosphat vào hỗn hợp của vữa stucco và nước làm cho sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat (ví dụ, sản phẩm thạch cao như tấm ốp tường hoặc panen trần nhà) có độ bền chống cháy được cải thiện. Độ bền chống cháy được cải thiện này được cho là do kích thước của các ion sulfat và phosphat tương tự nhau. Sự tương tự về kích thước ion này có thể cho phép tạo ra các hợp chất tương đối bền khi diễn ra sự khuếch tán ion ở nhiệt độ cao với sự có mặt của lửa. Điều này được cho là do khi nhiệt độ cao, các ion sulfat khuếch tán ra xa các ion canxi trong hợp chất canxi sulfat, các ion phosphat ion này có thể thay thế các ion sulfat mà không gây ra sự thay đổi đáng kể trong cấu trúc của hợp chất canxi. Do đó, sự có mặt của các ion phosphat có thể giúp tránh được việc đưa các ứng suất bên trong vào hợp chất canxi, và giúp giữ được tính toàn vẹn cơ học của sản phẩm.

Do sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat có khả năng giữ được tính toàn vẹn cơ học của nó ở nhiệt độ cao tốt hơn, như ở 750°C, lượng nguyên liệu cần thiết cho sản phẩm tấm thạch cao chẳng hạn có thể được giảm đi. Sự giảm nguyên liệu này có thể đạt được, ví dụ bằng cách làm giảm trọng lượng của tấm này hoặc độ dày (compa đo độ dày) của nó.

Chất phụ gia phosphat có thể được cung cấp ở dạng dung dịch nước chứa muối phosphat. Trong trường hợp này, một số chất phụ gia phosphat được cho là có thể vẫn còn lại trong dung dịch lỏng sau khi đông cứng vữa stucco, và dung dịch lỏng này có thể làm chậm quá trình loại nước của sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat, vì thế trong khi cháy (hoặc tình huống nhiệt độ cao khác), sự co ngót của sản phẩm có thể

được làm chậm lại cho đến khi đạt đến nhiệt độ cao hơn.

Theo một phương án được ưu tiên, chất phụ gia phosphat có thể hầu như không tan trong nước, ví dụ, chất phụ gia này có thể là monetit, brunit, đồng hydroxit phosphat, bo phosphat, magie phosphat, canxi pyrophosphat, nhôm metaphosphat, hoặc amoni polyphosphat. Trong trường hợp này, chất phụ gia phosphat được cho là không ảnh hưởng hoặc ảnh hưởng không đáng kể đến phản ứng đông cứng vữa stucco. Ví dụ, chất phụ gia phosphat có thể được tạo ra bằng phản ứng trung hòa nhôm phosphat, ví dụ đến độ pH=6 bằng cách sử dụng, ví dụ, canxi hydroxit hoặc chất kiềm thích hợp khác. Tương tự, theo một số phương án được ưu tiên, chất phụ gia phosphat có thể được tạo ra bằng phản ứng trung hòa nhôm phosphat, ví dụ, đến độ pH=7 bằng cách sử dụng, ví dụ, amoni hydroxit.

Trong một số trường hợp, tốt hơn nếu chất phụ gia phosphat có độ pH>5,0, tốt hơn nữa nếu độ pH>5,5, tốt nhất nếu độ pH>6,0. Việc kiểm soát độ pH của chất phụ gia này có thể giúp làm hạn chế sự axit hóa vữa stucco. Sự axit hóa huyền phù đặc được cho là có thể làm cho CO₂ được giải phóng ra khỏi các tạp chất canxi cacbonat và/hoặc magie cacbonat bất kỳ có mặt trong huyền phù đặc này. Sự giải phóng CO₂ này có thể làm cho khó kiểm soát tỷ trọng của sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat.

Trong một số trường hợp, amoni polyphosphat là được ưu tiên, do hợp chất này có hiệu quả cao trong việc làm chậm quá trình co ngót của thạch cao ở nhiệt độ cao, trong khi có hiệu quả kiểm soát được các đặc tính đông cứng của huyền phù đặc (tức là hợp chất này được coi là có tác dụng xúc tiến sự hình thành nhân và do đó làm giảm thời gian hydrat hóa).

Trong trường hợp chất phụ gia phosphat là nhôm phosphat, chất này được cho là tạo ra gel vô định hình bao phủ các hạt canxi sulfat (ví dụ, thạch cao), khi vữa stucco đông cứng.

Các chất phụ gia nhôm phosphat cũng được cho là có thể làm giảm mức độ co ngót của sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat ở nhiệt độ cao, có thể là do tác dụng làm hàng rào nhiệt để làm chậm quá trình dehydrat hóa của canxi sulfat. Ngoài ra, nhôm phosphat có thể giúp canxi sulfat gắn kết với nhau trong giai đoạn cháy ban đầu nếu sự loại nước diễn ra. Nhôm phosphat còn được cho là có độ ổn định tốt ở nhiệt độ cao.

Nói chung, nhôm phosphat được cho là có độ bền hóa học tốt ở nhiệt độ cao, độ

bền chịu nhiệt độ cao, độ bền mài mòn, sức chống va đập-nhiệt, và các đặc tính cách nhiệt, cũng như tính tương hợp hóa học với các thành phần tùy ý của các sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat, như các kim loại, nhôm oxit và silic oxit.

Thông thường, trong trường hợp chất phụ gia phosphat là nhôm phosphat, chất phụ gia phosphat này được cung cấp dưới dạng $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ (nhôm dihydrophosphat).

Thông thường, chất phụ gia phosphat được bổ sung vào vữa stucco với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30% trọng lượng, so với trọng lượng khô của huyền phù đặc. Tốt hơn, nếu chất phụ gia phosphat được bổ sung vào vữa stucco với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 15% trọng lượng, so với trọng lượng khô của huyền phù đặc. Tốt hơn nữa nếu chất phụ gia phosphat được bổ sung vào vữa stucco với lượng nằm trong khoảng từ 1,5 đến 10% trọng lượng, so với trọng lượng khô của huyền phù đặc.

Thông thường, lượng chất phụ gia phosphat ít nhất là 2% trọng lượng so với trọng lượng khô của huyền phù đặc, tốt hơn nếu ít nhất là 3% trọng lượng, tốt nhất nếu ít nhất là 3,5% trọng lượng.

Thông thường, trong trường hợp chất phụ gia phosphat là nhôm phosphat, các ion Al^{3+} và H_2PO_4^- có mặt trong huyền phù đặc với tỷ lệ mol là 3 ion H_2PO_4^- /1 ion Al^{3+} . Trong trường hợp các ion H_2PO_4^- và Al^{3+} có mặt với tỷ lệ không theo hệ số tỷ lệ, được ưu tiên nếu có ít hơn 3 ion H_2PO_4^- /1 ion Al^{3+} .

Theo phương án được ưu tiên ít hơn, axit phosphoric và nhôm có thể được bổ sung riêng rẽ vào huyền phù đặc.

Khi chất phụ gia phosphat là nhôm phosphat, chất này được cho là phản ứng với canxi sulfat ở nhiệt độ cao (ví dụ, nhiệt độ 1000°C) để tạo ra $\text{Ca}_9\text{Al}(\text{PO}_4)_7$ và AlPO_4 . Các hợp chất này có thể có mặt dưới dạng mạng lưới các tinh thể nhỏ. Ở nhiệt độ thấp hơn (ví dụ, trong khoảng nhiệt độ từ 150 đến 500°C), nhôm phosphat được cho là tạo ra chất kết dính vô định hình.

Đã phát hiện được rằng việc cho thêm các chất phụ gia phosphat có xu hướng làm tăng thời gian đông cứng vữa stucco, nghĩa là cần thời gian để chất này hydrat hóa để tạo ra thạch cao. Đặc biệt là trong trường hợp chất phụ gia phosphat được cung cấp ở dạng dung dịch nước và/hoặc khi chất phụ gia phosphat là nhôm phosphat. Do đó, nói chung là phương pháp theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế còn bao gồm bước bổ sung chất xúc tác vào vữa stucco.

Chất xúc tác có thể là, ví dụ, thạch cao mới nghiền có bổ sung thêm chất phụ

gia là chất hoạt động bề mặt hoặc đường. Các chất xúc tác này có thể bao gồm khoáng vật đã nghiền NANSA (Ground Mineral NANSA: GMN), chất xúc tác bền nhiệt (heat resistant accelerator: HRA), và chất xúc tác được nghiền bi (ball milled accelerator: BMA). Theo cách khác, chất xúc tác có thể là chất phụ gia hóa học như nhôm sulfat, kẽm sulfat, hoặc kali sulfat. Trong một số trường hợp, hỗn hợp các chất xúc tác có thể được sử dụng, ví dụ, hỗn hợp của GMN với chất xúc tác sulfat. Theo một phương án khác, có thể sử dụng siêu âm để xúc tiến tốc độ đông cứng vữa stucco, ví dụ, như được mô tả trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số US 2010/0136259

Đã bất ngờ phát hiện được rằng có thể cần tỷ lệ chất xúc tác cao để đạt được sự đông cứng của vữa stucco trong thang thời gian thực tế. Do đó, chất xúc tác thường được bổ sung vào vữa stucco với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5% trọng lượng, tốt hơn là từ 1 đến 5% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 2 đến 5% trọng lượng.

Chất xúc tác thường được bổ sung vào vữa stucco trong máy trộn trong đó vữa stucco và nước được trộn lẫn. Tuy nhiên, chất xúc tác có thể được bổ sung phía sau máy trộn, ví dụ ở cửa ra của máy trộn.

Theo cách khác, để bổ sung chất phụ gia phosphat vào vữa stucco, sáng chế có thể đề xuất phương pháp đưa các chất phụ gia phosphat, ở mức độ thông thường, vào sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat bằng cách làm ướt sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat đã đông cứng bằng dung dịch chứa các ion phosphat.

Do đó, theo khía cạnh thứ hai, Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat có độ bền chống cháy gia tăng, phương pháp bao gồm các bước:

trộn vữa stucco và nước để tạo ra vữa stucco;

thêm ít nhất một phosphat vào vữa stucco, phosphat cấu thành 2% hoặc lớn hơn trọng lượng khô của vữa stucco, phosphat được chọn từ nhóm gồm có nhôm phosphat, nhôm dihydro phosphat, diamoni hydrophosphat, amoni nhôm phosphat, amoni dihydro phosphat, kali nhôm phosphat, và natri nhôm phosphat; và

để cho vữa stucco hydrat hóa và đông cứng để tạo ra sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat đã đông cứng.

Phương pháp này cần chất phụ gia phosphat có khả năng hòa tan, thường là tan trong nước. Nói chung, các chất phụ gia phosphat có cation hóa trị một có thể được sử dụng để tạo ra dung dịch nước thích hợp. Các hợp chất phosphat này bao gồm lithi

phosphat, natri phosphat, và kali phosphat. Diamoni hydrophosphat và amoni dihydrophosphat cũng có thể thích hợp, cũng như các hợp chất phosphat có tính axit như canxi dihydrophosphat monohydrat và nhôm phosphat. Các muối kép như amoni magie phosphat, natri nhôm phosphat và amoni nhôm phosphat cũng có thể thích hợp trong lĩnh vực này.

Các chất phụ gia phosphat sau đây cũng có thể thích hợp, nhưng được ưu tiên ít hơn: canxi phosphat (ví dụ, canxi pyrophosphat, monetit, hoặc brisit (canxi phosphat dihydrat)), magie phosphat, magie phosphat diaxit trihydrat, magie phosphat hydrat, kẽm phosphat, kali nhôm phosphat, nhôm metaphosphat, đồng hydroxit phosphat, hoặc bo phosphat. Chất phụ gia phosphat có thể là muối hoặc axit.

Thông thường, chất phụ gia phosphat không là hợp chất nhôm phosphat. Trong trường hợp này, thuật ngữ “nhôm phosphat” bao gồm các hợp chất theo hệ số tỷ lệ và hợp chất không theo hệ số tỷ lệ của nhôm phosphat, cũng như các hợp chất nhôm phosphat chứa ion hydro. Thuật ngữ này không bao gồm các chất phụ gia phosphat không chứa các ion không phải ion nhôm, ion phosphat hoặc ion hydro.

Tuy nhiên, theo một số phương án, chất phụ gia phosphat có thể là nhôm phosphat. Ví dụ, dung dịch có thể là dung dịch nước của nhôm dihydrophosphat.

Chất phụ gia phosphat có thể có các dấu hiệu tùy ý khác như được mô tả liên quan đến khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Tốt hơn, nếu dung dịch này chứa các ion amoni. Ví dụ, dung dịch này có thể là dung dịch nước của $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ hoặc $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

Thông thường, bước thẩm ướt có thể được tiến hành ở áp suất không khí giảm (ví dụ, trong chân không). Tuy nhiên, có thể không cần điều kiện này đối với các sản phẩm xốp.

Thông thường, sau bước thẩm ướt, sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat có thể được sấy bằng cách thiết bị sấy thông thường ở nhiệt độ trong khoảng từ 30 đến 90°C, tốt hơn là từ 35 đến 80°C, tốt nhất là từ 40 đến 60°C. Trong một số trường hợp, bước sấy này có thể được tiến hành bằng cách đưa sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat trở lại thiết bị sấy đã được sử dụng ban đầu cho bước sấy sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat.

Phương pháp theo khía cạnh thứ hai của sáng chế có thể tạo ra sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat chứa chất phụ gia phosphat. Việc đưa chất phụ gia

phosphat vào sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat được cho là làm tăng độ bền chống cháy của sản phẩm này, như được bàn luận trên đây liên quan đến khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat có độ bền chống cháy gia tăng, chứa chất phụ gia phosphat.

Chất phụ gia phosphat có thể là muối hoặc axit. Thông thường, chất phụ gia phosphat là một trong số các chất phụ gia sau đây: natri phosphat, kali phosphat, lithi phosphat, canxi phosphat (ví dụ, canxi pyrophosphat, monetit, hoặc brusit (canxi phosphat dihydrat)), magie phosphat, magie phosphat diaxit trihydrat, magie phosphat hydrat, kẽm phosphat, nhôm phosphat, diamoni hydrophosphat, amoni dihydrophosphat, amoni magie phosphat, amoni nhôm phosphat, amoni polyphosphat, kali nhôm phosphat, natri nhôm phosphat, nhôm metaphosphat, đồng hydroxit phosphat, hoặc bo phosphat.

Thông thường, chất phụ gia phosphat không là hợp chất nhôm phosphat. Trong trường hợp này, thuật ngữ “nhôm phosphat” bao gồm các hợp chất theo hệ số tỷ lệ và hợp chất không theo hệ số tỷ lệ của nhôm phosphat, cũng như các hợp chất nhôm phosphat chứa ion hydro. Thuật ngữ này không bao gồm các chất phụ gia phosphat chứa các ion không phải ion nhôm, ion phosphat hoặc ion hydro.

Tuy nhiên, theo một số phương án, chất phụ gia phosphat có thể là nhôm phosphat.

Theo một phương án được ưu tiên, chất phụ gia phosphat chứa các ion amoni. Ví dụ, chất phụ gia phosphat có thể là hợp chất $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, amoni nhôm phosphat, hoặc amoni polyphosphat.

Chất phụ gia phosphat có thể có các đặc điểm tùy ý khác như được mô tả liên quan đến khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Việc đưa chất phụ gia phosphat vào sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat được cho là làm tăng độ bền chống cháy của sản phẩm này, như được bàn trên đây liên quan đến khía cạnh thứ nhất của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ thực hiện sau đây được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa.

Ví dụ 1

Các mẫu thử thạch cao hình trụ ((a) và (b)) được tạo ra từ 140g dung dịch $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ 5% trọng lượng và 200g vữa β , được trộn bằng tay trong 10 giây. Huyền phù đặc được cho thêm 1,5% trọng lượng khoáng vật đã nghiền NANSÁ (GMN), nghĩa là GMN chiếm 1,5% trọng lượng so với trọng lượng khô của vữa. Huyền phù đặc này được để đông cứng và sấy ở nhiệt độ 40°C để thu được các mẫu dùng để đo độ nở. Thời gian đông cứng cũng được xác định.

Ví dụ 2

Các mẫu thử thạch cao hình trụ ((a) và (b)) được tạo ra từ 140g dung dịch $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ 2,5% trọng lượng và 200g vữa β , được trộn lẫn trong thời gian 10 giây trong máy trộn thực phẩm. Dung dịch $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ được bổ sung thêm $\text{Ca}(\text{OH})_2$ với lượng đủ để làm cho dung dịch này có độ pH=6. Huyền phù đặc được cho thêm 1,5% trọng lượng khoáng vật đã nghiền NANSÁ (GMN), nghĩa là GMN chiếm 1,5% trọng lượng so với trọng lượng khô của vữa. Huyền phù đặc này được để đông cứng và sấy ở nhiệt độ 40°C để thu được mẫu dùng để đo độ nở. Thời gian đông cứng cũng được xác định.

Ví dụ 3

Các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra từ 100g nước và 100g vữa α , được trộn lẫn bằng dao trộn. Huyền phù đặc được cho thêm 5g bột AlPO_4 , nghĩa là 5% trọng lượng so với trọng lượng khô của vữa. Huyền phù đặc này được để đông cứng và sấy ở nhiệt độ 40°C để thu được các mẫu dùng để đo độ co ngót. Thời gian đông cứng cũng được xác định.

Ví dụ 4

Các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra từ 100g nước và 100g vữa α , được trộn lẫn bằng dao trộn. Huyền phù đặc được cho thêm 10g bột AlPO_4 , nghĩa là 10% trọng lượng so với trọng lượng khô của vữa. Huyền phù đặc này được để đông cứng và sấy ở nhiệt độ 40°C để tạo ra các mẫu dùng để đo độ co ngót. Thời gian đông cứng cũng được xác định.

Ví dụ 5

Mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra từ phương pháp được mô tả trong Ví dụ so sánh 4 được thấm ướt bằng dung dịch $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ 5M trong nước trong chân không

và được sấy ở nhiệt độ 40°C.

Ví dụ 6

Mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra từ phương pháp được mô tả trong Ví dụ so sánh 4 được thấm ướt bằng dung dịch $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 0,5M trong nước và được sấy ở nhiệt độ 40°C.

Ví dụ 7

Mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra từ phương pháp được mô tả trong Ví dụ so sánh 4 được thấm ướt bằng dung dịch $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 1M trong nước và được sấy ở nhiệt độ 40°C.

Ví dụ 8

Mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra từ phương pháp được mô tả trong Ví dụ so sánh 4 được thấm ướt bằng dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 0,5M trong nước và được sấy ở nhiệt độ 40°C.

Ví dụ 9

Mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra từ phương pháp được mô tả trong Ví dụ so sánh 4 được thấm ướt bằng dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 1M trong nước và được sấy ở nhiệt độ 40°C.

Ví dụ 10

Các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra từ vữa α và dung dịch $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ 5M, được trộn lẫn bằng dao trộn theo tỷ lệ trọng lượng là 1:1. Huyền phù đặc này được để đông cứng và sấy ở nhiệt độ 40°C để tạo ra các mẫu dùng để đo độ co ngót. Thời gian đông cứng cũng được xác định.

Ví dụ 11

Các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra từ vữa α và dung dịch $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ 5M, được trộn lẫn bằng dao trộn với tỷ lệ trọng lượng là 1:1. Huyền phù đặc được cho thêm 3% trọng lượng GMN so với trọng lượng khô của vữa. Huyền phù này được để đông cứng và sấy ở nhiệt độ 40°C để tạo ra các mẫu dùng để đo độ co ngót. Thời gian đông cứng cũng được xác định.

Ví dụ 12

Huyền phù đặc của thạch cao được tạo ra từ 500ml nước ở nhiệt độ 40°C và 500g vữa canxi sulfat β -nửa hydrat và được trộn lẫn trong 10 giây trong thiết bị trộn

Kenwood™ Chef Classic ở tốc độ "thấp". Huyền phù đặc này được cho thêm 12,5g nhôm metaphosphat, sản phẩm của Sigma-Aldrich.

Một phần huyền phù đặc được cho vào cốc polystyren có dung tích 150ml được cách nhiệt bằng polyuretan. Sau đó, nhiệt độ của huyền phù đặc được xác định ở các khoảng thời gian định kỳ bằng cách sử dụng cặp nhiệt điện loại K và các kết quả được ghi lại bằng cách sử dụng máy tự ghi số liệu. Kết quả về thời gian hydrat hóa (nghĩa là thời gian đến khi đạt nhiệt độ tối đa) được xác định.

Phần huyền phù đặc còn lại được rót vào khuôn và để đông cứng để thu được các mẫu thử thạch cao hình trụ. Sau khi sấy ở nhiệt độ 40°C, các mẫu được phân tích bằng cách sử dụng dụng cụ đo độ nở.

Ví dụ 13

Huyền phù đặc của thạch cao và các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp theo Ví dụ 12, chỉ khác là sử dụng lượng chất phụ gia phosphat là 12,5g canxi phosphat diaxit (sản phẩm của Sigma-Aldrich), chứ không phải nhôm metaphosphat.

Ví dụ 14

Huyền phù đặc của thạch cao và các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp theo Ví dụ 12, chỉ khác là sử dụng lượng chất phụ gia phosphat là 12,5g canxi pyrophosphat (sản phẩm của Sigma-Aldrich), chứ không phải nhôm metaphosphat.

Ví dụ 15

Huyền phù đặc của thạch cao và các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp theo Ví dụ 12, chỉ khác là sử dụng lượng chất phụ gia phosphat là 12,5g magie phosphat diaxit trihydrat (sản phẩm của Sigma-Aldrich), chứ không phải nhôm metaphosphat.

Ví dụ 16

Huyền phù đặc của thạch cao và các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp theo Ví dụ 12, chỉ khác là sử dụng lượng chất phụ gia phosphat là 12,5g nhôm phosphat monohydrat (sản phẩm của Sigma-Aldrich), chứ không phải nhôm metaphosphat.

Ví dụ 17

Huyền phù đặc của thạch cao và các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp theo Ví dụ 12, chỉ khác là sử dụng lượng chất phụ gia phosphat là 12,5g canxi bis(dihydrophosphat) monohydrat (sản phẩm của Sigma-Aldrich), chứ không phải nhôm metaphosphat.

Ví dụ 18

Huyền phù đặc của thạch cao và các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp theo Ví dụ 12, chỉ khác là sử dụng lượng chất phụ gia phosphat là 12,5g nhôm phosphat (AlPO_4) (sản phẩm của Sigma-Aldrich), chứ không phải nhôm metaphosphat.

Ví dụ 19

Huyền phù đặc của thạch cao và các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp theo Ví dụ 12, chỉ khác là sử dụng lượng chất phụ gia phosphat là 12,5g nhôm phosphat monohydrat (sản phẩm của Sigma-Aldrich), chứ không phải nhôm metaphosphat. Trước khi cho vào huyền phù đặc, nhôm phosphat monohydrat được làm trung hòa đến độ pH = 7 bằng cách sử dụng amoni hydroxit.

Ví dụ 20

Huyền phù đặc của thạch cao và các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp theo Ví dụ 12, chỉ khác là sử dụng lượng chất phụ gia phosphat là 12,5g amoni polyphosphat (silan phủ, sản phẩm của công ty Polymer Tailoring Ltd), chứ không phải nhôm metaphosphat.

Ví dụ 21

Huyền phù đặc của thạch cao và các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp theo Ví dụ 12, chỉ khác là sử dụng lượng chất phụ gia phosphat là 12,5g amoni polyphosphat (sản phẩm của Clariant), chứ không phải nhôm metaphosphat.

Ví dụ 22

Huyền phù đặc của thạch cao và các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp theo Ví dụ 12, chỉ khác là sử dụng lượng chất phụ gia phosphat là 5g amoni polyphosphat (sản phẩm của Clariant), chứ không phải nhôm metaphosphat.

Ví dụ so sánh 1

Các mẫu thử thạch cao hình trụ ((a) và (b)) được tạo ra từ 140g nước và 197g vữa β , được trộn bằng tay trong 10 giây. Huyền phù đặc được cho thêm 3g nhôm oxit. Huyền phù này được để đông cứng và sấy ở nhiệt độ 40°C để thu được các mẫu dùng để đo độ nở.

Ví dụ so sánh 2

Các mẫu thử thạch cao hình trụ ((a) và (b)) được tạo ra từ 140g nước và 197g vữa β , được trộn lẫn bằng tay trong 10 giây. Huyền phù đặc được cho thêm 3g muối silic (microsilica). Huyền phù này được để đông cứng và sấy ở nhiệt độ 40°C để thu được các mẫu dùng để đo độ nở.

Ví dụ so sánh 3

Các mẫu thử thạch cao hình trụ ((a) và (b)) được tạo ra từ 140g nước và 200g vữa β , trộn lẫn bằng tay trong 10 giây. Huyền phù đặc được để đông cứng và sấy ở nhiệt độ 40°C để thu được các mẫu dùng để đo độ nở.

Ví dụ so sánh 4

Các mẫu thử thạch cao hình trụ được tạo ra từ 100g nước và 100g vữa α , được trộn bằng dao trộn. Huyền phù đặc được để đông cứng và sấy ở nhiệt độ 40°C để thu được các mẫu dùng để đo độ co ngót.

Ví dụ so sánh 5

Huyền phù đặc của thạch cao được tạo ra từ 500ml nước ở nhiệt độ 40°C và 500g vữa canxi sulfat β -nửa hydrat và được trộn lẫn trong 10 giây trong thiết bị trộn KenwoodTM Chef Classic ở tốc độ ‘thấp’.

Một phần huyền phù đặc được cho vào cốc polystyren có dung tích 150ml được cách nhiệt bằng polyuretan. Sau đó nhiệt độ của huyền phù đặc được xác định ở các khoảng thời gian định kỳ bằng cách sử dụng cặp nhiệt điện loại K và các kết quả được ghi lại bằng máy tự ghi số liệu. Các kết quả về thời gian để hydrat hóa (nghĩa là thời gian đến khi đạt nhiệt độ tối đa) được xác định.

Phần huyền phù đặc còn lại được rót vào khuôn và để đông cứng để thu được các mẫu thử thạch cao hình trụ. Sau khi sấy ở nhiệt độ 40°C, các mẫu này được phân tích bằng dụng cụ đo độ nở.

Ví dụ so sánh 6

Huyền phù đặc của thạch cao được tạo ra từ 500ml nước ở nhiệt độ 40°C và 500g vữa canxi sulfat β -nửa hydrat và được trộn lẫn trong 10 giây trong máy trộn Kenwood™ Chef Classic ở tốc độ ‘thấp’. Huyền phù đặc được cho thêm 12,5g muối silic.

Một phần huyền phù đặc được cho vào cốc polystyren dung tích có 150ml được cách nhiệt bằng polyuretan. Sau đó, nhiệt độ huyền phù đặc được xác định ở các khoảng thời gian định kỳ bằng cách sử dụng cặp nhiệt điện loại K và các kết quả được ghi lại bằng cách sử dụng máy tự ghi số liệu. Các kết quả về thời gian hydrat hóa (nghĩa là thời gian đến khi đạt nhiệt độ tối đa) được xác định.

Phần huyền phù đặc còn lại được rót vào khuôn và được để đông cứng để thu được các mẫu thử thạch cao hình trụ. Sau khi sấy ở nhiệt độ 40°C, các mẫu này được phân tích bằng cách dụng cụ đo độ nở.

Kết quả đo độ co ngót

Mẫu thu được từ các Ví dụ 1-2 và 12-22 và các Ví dụ so sánh 1-3 và 5-6 được nung nóng đến 1000°C trong thiết bị đo độ nở Netzsch với tốc độ 5°C/phút và độ co ngót của chúng được xác định tại chỗ bằng bộ chuyển đổi có độ phân giải bằng 8nm. Các kết quả được đưa ra trong Bảng 1.

Các mẫu thu được từ Ví dụ 3-11 và Ví dụ so sánh 4 được nung nóng đến 1000°C trong lò với tốc độ 5°C/phút. Mức độ co ngót của chúng được xác định khi được làm nguội bằng cách sử dụng thước cặp số có độ phân giải bằng 0,01mm. Các kết quả được đưa ra trong Bảng 1.

Bảng 1

Mẫu	Tỷ lệ co ngót (%)		
	500°C	750°C	1000°C
Ví dụ 1 (Mẫu a)	0,25	0,44	6,53
Ví dụ 1 (Mẫu b)	0,29	0,47	6,76
Ví dụ 2 (Mẫu a)	1,95	2,33	6,14
Ví dụ 2 (Mẫu b)	1,97	2,50	6,79
Ví dụ 3	---	---	9,7
Ví dụ 4	---	---	7,8

Ví dụ 5	---	---	1,5
Ví dụ 6	---	---	11,0
Ví dụ 7	---	---	5,7
Ví dụ 8	---	---	9,0
Ví dụ 9	---	---	6,2
Ví dụ 10	---	---	2,1
Ví dụ 11	---	---	3,5
Ví dụ 12	2,11	3,61	8,30
Ví dụ 13	2,07	3,61	9,99
Ví dụ 14	2,10	3,90	8,14
Ví dụ 15	2,13	3,19	10,28
Ví dụ 16	0,74	0,62	6,07
Ví dụ 17	1,42	1,37	9,37
Ví dụ 18	2,03	3,90	10,68
Ví dụ 19	0,75	0,33	6,63
Ví dụ 20	0,91	0,89	7,16
Ví dụ 21	0,76	0,84	6,86
Ví dụ 22	0,49	0,21	8,20
Ví dụ so sánh 1 (Mẫu a)	1,94	3,40	11,33
Ví dụ so sánh 1 (Mẫu b)	1,87	3,38	11,60
Ví dụ so sánh 2 (Mẫu a)	2,01	3,48	13,30
Ví dụ so sánh 2 (Mẫu b)	1,96	3,42	13,48
Ví dụ so sánh 3 (Mẫu a)	2,03	3,61	17,82
Ví dụ so sánh 3 (Mẫu b)	1,82	3,34	17,53
Ví dụ so sánh 4	---	---	20,7
Ví dụ so sánh 5	2,22	3,97	19,60
Ví dụ so sánh 6	2,04	3,02	10,82

Bảng 1 cho thấy rằng trong Ví dụ 2 (trong đó dung dịch $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$ chứa canxi hydroxit với lượng đủ để dung dịch này có độ pH =6), sự co ngót bắt đầu ở nhiệt độ thấp hơn đáng kể so với trong Ví dụ 1 (trong đó không cho thêm kiềm để làm trung hòa chất phụ gia phosphat).

Sự co ngót của các mẫu thu được từ Ví dụ so sánh 3 lớn hơn khoảng kết quả đo trên dụng cụ đo độ nở 5mm. Do đó, cần thừa nhận rằng mức độ co ngót thực tế của các mẫu thu được từ Ví dụ so sánh 3 lớn hơn nhiều so với giá trị được thể hiện trong Bảng 1.

Thời gian đông cứng

Thời gian đông cứng của các mẫu thu được từ các Ví dụ 1-4 và Ví dụ so sánh 3 và 4 được xác định bằng cách sử dụng kim Vicat và các kết quả được đưa ra trong Bảng 2 dưới đây.

Bảng 2

Ví dụ	Thời gian đông cứng
Ví dụ 1	<15 phút
Ví dụ 2	< 5 phút
Ví dụ 3	< 30 phút
Ví dụ 4	< 30 phút
Ví dụ so sánh 3	< 15 phút
Ví dụ so sánh 4	< 30 phút

Thời gian hydrat hóa

Các mẫu được sử dụng trong các Ví dụ 10-11 và Ví dụ so sánh 4 được thử nghiệm lặp lại với quy mô nhỏ hơn trong vi nhiệt lượng kế để xác định tổng thời gian mà sự giải phóng nhiệt năng diễn ra. Giá trị này thể hiện thời gian cần thiết để thạch cao hydrat hóa hoàn toàn. Các kết quả được đưa ra trong Bảng 3.

Bảng 3

Ví dụ	Thời gian đến khi kết thúc sự giải phóng nhiệt năng (phút)
Ví dụ 10	514
Ví dụ 11	300
Ví dụ so sánh 4	150

Bảng 4 thể hiện thời gian để huyền phù thu được từ các Ví dụ 12-22 và Ví dụ so sánh 5 và 6 đạt nhiệt độ cao nhất. Việc xác định thời gian đạt nhiệt độ cao nhất là phương pháp khác để xác định thời gian hydrat hóa tương đối của huyền phù đặc của

thạch cao.

Bảng 4

Ví dụ	Thời gian để đạt nhiệt độ cao nhất (phút)
Ví dụ so sánh 5	15
Ví dụ so sánh 6	15
Ví dụ 12	15
Ví dụ 13	15
Ví dụ 14	15
Ví dụ 15	17
Ví dụ 16	28
Ví dụ 17	17
Ví dụ 18	16
Ví dụ 19	26
Ví dụ 20	8
Ví dụ 21	7
Ví dụ 22	11

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat có độ bền chống cháy gia tăng, bao gồm các bước sau:

trộn stucco và nước để tạo ra vữa stucco;

bổ sung dung dịch nước của chất phụ gia phosphat vào vữa stucco, chất phụ gia phosphat này chiếm bằng hoặc lớn hơn 2% trọng lượng khô của vữa stucco, chất phụ gia phosphat chứa orthophosphat; và

để cho vữa stucco hydrat hóa và đông cứng trong khi chất phụ gia phosphat vẫn ở dạng dung dịch nước, do đó dung dịch nước còn lại tạo ra tính chống cháy bằng cách làm chậm sự khử nước của sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat.

2. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó chất phụ gia phosphat được chọn từ nhóm chỉ bao gồm natri phosphat, kali phosphat, lithi phosphat, canxi phosphat, magie phosphat dibazơ trihydrat, magie phosphat hydrat, kẽm phosphat, nhôm phosphat, diamoni hydro phosphat, amoni dihydro phosphat, amoni magie phosphat, amoni nhôm phosphat, kali nhôm phosphat và natri nhôm phosphat.

3. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó chất phụ gia phosphat được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhôm phosphat, diamoni hydrophosphat, amoni nhôm phosphat, amoni dihydrophosphat, kali nhôm phosphat và natri nhôm phosphat.

4. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó chất phụ gia phosphat chứa nhôm.

5. Phương pháp sản xuất theo điểm 4, trong đó chất phụ gia phosphat là nhôm phosphat.

6. Phương pháp sản xuất theo điểm 5, trong đó nhôm phosphat là $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$.

7. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó chất phụ gia phosphat chứa các ion amoni.

8. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung chất xúc tác để làm tăng tốc độ hydrat hoá của vữa stucco, trước khi để cho vữa stucco này hydrat hoá và đông cứng.

9. Phương pháp sản xuất theo điểm 8, trong đó chất xúc tác là thạch cao dihydrat nghiền và natri dodecyl benzen sulfonat.

10. Phương pháp sản xuất theo điểm 9, trong đó chất xúc tác được bổ sung vào vữa stucco với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 5% trọng lượng, tính theo trọng lượng khô của huyền phù đặc.

11. Phương pháp sản xuất theo điểm 1, trong đó chất phụ gia phosphat chiếm ít nhất 3% trọng lượng khô của vữa stucco.

12. Phương pháp sản xuất sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat có độ bền chống cháy gia tăng, phương pháp này bao gồm các bước:

trộn stucco và nước để tạo ra vữa stucco;

bổ sung ít nhất một phosphat vào vữa stucco, phosphat này bằng hoặc lớn hơn 2% trọng lượng khô của vữa stucco, phosphat được chọn từ nhóm chỉ bao gồm nhôm phosphat, nhôm dihydro phosphat, diamoni hydrophosphat, amoni nhôm phosphat, amoni dihydro phosphat, kali nhôm phosphat và natri nhôm phosphat; và

để cho vữa stucco hydrat hóa và đông cứng để tạo ra sản phẩm có thành phần chính là canxi sulfat đã đông cứng.

13. Phương pháp sản xuất theo điểm 12, trong đó phosphat chứa nhôm.

14. Phương pháp sản xuất theo điểm 13, trong đó chất phụ gia phosphat là nhôm phosphat.

15. Phương pháp sản xuất theo điểm 14, trong đó nhôm phosphat là $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$.

16. Phương pháp sản xuất theo điểm 12, trong đó chất phụ gia phosphat chứa các ion

amoni.

17. Phương pháp sản xuất theo điểm 12, trong đó phosphat chiếm ít nhất 3% trọng lượng khô của vữa stucco.