



(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)



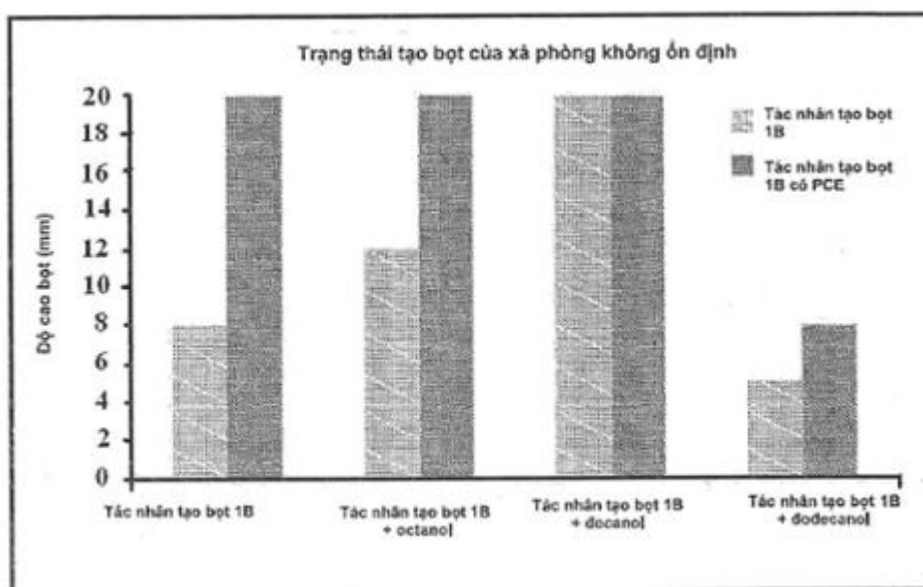
1-0033898

(51)^{2016.01} C04B 28/14; B32B 13/08; B32B 5/20; (13) B
B32B 9/02; E04C 2/04; C04B 24/02;
C04B 38/10; B01F 17/00; C04B 103/48

(21) 1-2018-01810 (22) 23/06/2016
(86) PCT/US2016/038885 23/06/2016 (87) WO2017/058316 06/04/2017
(30) 62/235,979 01/10/2015 US; 15/186,320 17/06/2016 US; 15/186,336 17/06/2016 US
(45) 25/11/2022 416 (43) 26/11/2018 368A
(73) UNITED STATES GYPSUM COMPANY (US)
550 West Adams Street, Chicago, Illinois 60661-3676, United States of America
(72) VILINSKA, Annamaria (SK); LI, Alfred C. (US); SONG, Weixin D. (US).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) TẤM THẠCH CAO VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THẠCH CAO

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thạch cao bao gồm: (a) lõi thạch cao hóa cứng được bố trí ở giữa hai tấm phủ; (b) lõi thạch cao hóa cứng bao gồm nền tinh thể thạch cao được tạo ra từ ít nhất nước, vữa stucco và bột; trong đó bột được tạo ra bằng cách đưa không khí vào hỗn hợp nước chứa tác nhân tạo bọt bao gồm ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, rượu béo và nước. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất tấm thạch cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thạch cao và phương pháp sản xuất tấm thạch cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thạch cao hóa cứng (nghĩa là, canxi sulfat đihydrat) là vật liệu đã biết được sử dụng trong nhiều sản phẩm, kể cả các panen và các sản phẩm khác dùng để xây dựng và tu bổ công trình. Một panen như vậy (thường được gọi là tấm thạch cao) có dạng lõi thạch cao hóa cứng nằm kẹp giữa hai tấm phủ (ví dụ, tấm mặt giấy) và thường được sử dụng trong kết cấu tường khô của các tường nội thất và kết cấu trần của các công trình. Một hoặc nhiều lớp đặc, thường được gọi là “lớp váng” có thể có mặt ở hai mặt của lõi, thường ở mặt phân cách giấy-lõi.

Trong khi sản xuất tấm, vữa stucco (nghĩa là, thạch cao nung có dạng canxi sulfat nửa hydrat và/hoặc canxi sulfat anhydrit), nước, và các thành phần khác được trộn một cách thích hợp, thường trong một cơ cấu trộn kiểu trục là cơ cấu đã biết trong lĩnh vực này. Vữa được tạo ra và được xả từ cơ cấu trộn lên một băng tải di chuyển mang tấm phủ với một trong các lớp váng (nếu có) đã được phủ (thường ở phía trước cơ cấu trộn). Vữa được trải lên giấy (với lớp váng tùy chọn có trên giấy). Một tấm phủ khác, có hoặc không có lớp váng, được phủ lên vữa để tạo ra kết cấu ba lớp có chiều dày mong muốn sự trợ giúp của, ví dụ một tấm tạo hình hoặc phương tiện tương tự. Hỗn hợp được đúc và được để hóa rắn để tạo ra thạch cao hóa cứng (nghĩa là, được thủy hóa lại) nhờ phản ứng của thạch cao nung với nước để tạo ra nền của thạch cao hydrat hoá dạng tinh thể (nghĩa là, canxi sulfat đihydrat). Đây là trạng thái hydrat hoá mong muốn của thạch cao nung để cho phép sự tạo thành của nền liên kết của các tinh thể thạch cao hóa cứng, nhờ đó tạo ra độ bền cho kết cấu thạch cao trong sản phẩm. Nhiệt được yêu cầu (ví dụ, trong một lò) để loại bỏ nước tự do còn lại (nghĩa là, chưa phản ứng) nhằm tạo ra sản phẩm khô.

Việc giảm bớt khối lượng tấm là mong muốn vì tạo ra hiệu quả cao hơn khi lắp đặt. Ví dụ, các nhu cầu nâng vật liệu được giảm nhiều sẽ cho phép ngày làm việc dài hơn và ít tai nạn hơn. Tấm khối lượng nhẹ hơn cũng có đặc tính “xanh” hơn vì có thể giảm bớt

chi phí vận chuyển và mức tiêu thụ năng lượng. Để giảm bớt khối lượng của tấm, tác nhân tạo bọt có thể được đưa vào vữa để tạo ra các lỗ rỗng không khí trong sản phẩm cuối. Tuy nhiên, do tính chất của chúng, các tác nhân tạo bọt nói chung không ổn định khiến cho các bong bóng bọt có xu hướng bị vỡ một cách dễ dàng, cụ thể là khi có mặt vật liệu dạng xi măng, vì thế dẫn đến phế liệu và sự thiếu hiệu quả.

Hơn nữa, việc thay thế khối vật liệu bằng không khí trong lớp bao tấm thạch cao giảm bớt khối lượng, nhưng tổn thất khối vật liệu như vậy cũng dẫn đến độ bền giảm. Việc bù lại suy giảm độ bền là cản trở đáng kể đối với các nỗ lực làm giảm khối lượng trong lĩnh vực này.

Cần phải hiểu rằng mô tả về tình trạng kỹ thuật của sáng chế được tác giả sáng chế đưa ra để trợ giúp cho người đọc, và không bị xem là tham khảo cho các giải pháp kỹ thuật đã biết hay đưa ra chỉ báo là vấn đề bất kỳ trong số các vấn đề được nêu đã được nhận biết trong lĩnh vực này. Mặc dù các nguyên lý được mô tả có thể, theo một số khía cạnh và phương án nhất định, khắc phục các vấn đề cố hữu trong các hệ thống khác, cần phải hiểu rằng phạm vi của sáng chế được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, chứ không phải bởi khả năng của các phương án bất kỳ theo sáng chế trong việc giải quyết vấn đề cụ thể bất kỳ được nêu ở đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất tấm thạch cao bao gồm: (a) lõi thạch cao hóa cứng được bố trí ở giữa hai tấm phủ; (b) lõi thạch cao hóa cứng bao gồm nền tinh thể thạch cao được tạo ra từ ít nhất nước, vữa stucco, và bột; trong đó bột được tạo ra bằng cách đưa không khí vào hỗn hợp nước chứa tác nhân tạo bọt bao gồm ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, rượu béo, và nước.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp sản xuất tấm thạch cao bao gồm các bước: (a) điều chế sơ bộ bột bằng cách đưa không khí vào hỗn hợp nước chứa tác nhân tạo bọt bao gồm ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, rượu béo, và nước; (b) trộn ít nhất nước, vữa stucco, và bột để tạo ra vữa; (c) lắng phủ vữa giữa tấm phủ thứ nhất và tấm phủ thứ hai để tạo ra phôi tấm; (d) cắt phôi tấm thành tấm; và (e) làm khô tấm.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất tấm thạch cao bao gồm, cấu thành từ, hoặc cấu thành chủ yếu từ lõi thạch cao hóa cứng được bố trí ở giữa hai tấm phủ. Lõi thạch cao hóa cứng bao gồm, cấu thành từ, hoặc cấu thành chủ yếu từ nền tinh thể thạch cao được tạo ra từ ít nhất nước, vữa stucco, và bột. Bột được tạo ra từ tác nhân tạo bọt, và chất ổn định bọt là rượu béo. Tốt hơn nếu, tác nhân tạo bọt bao gồm, cấu thành từ, hoặc cấu thành chủ yếu từ ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Theo một số phương án, tác nhân tạo bọt về cơ bản loại trừ tác nhân tạo bọt olefin và/hoặc alkyn. Không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, rượu béo được cho là tương tác với tác nhân tạo bọt để làm ổn định bọt và cho phép kiểm soát tốt hơn các lỗ rỗng không khí được tạo thành trong sản phẩm cuối. Theo một số phương án, chất ổn định bọt là rượu béo nhưng về cơ bản loại trừ axit béo alkyloamit và/hoặc axit carboxylic taurit. Theo một số phương án, tấm có độ bền tăng khi so sánh với cùng tấm được tạo ra không có rượu béo.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất tấm dạng xi măng (ví dụ, thạch cao hoặc xi măng). Bột thường được điều chế sơ bộ. Do vậy, phương pháp này bao gồm, cấu thành từ, hoặc cấu thành chủ yếu từ bước điều chế sơ bộ bột bằng cách đưa không khí vào hỗn hợp nước chứa tác nhân tạo bọt và chất ổn định bọt là rượu béo. Tốt hơn nếu, tác nhân tạo bọt bao gồm, cấu thành từ, hoặc cấu thành chủ yếu từ ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Các tác nhân tạo bọt ổn định và không ổn định có thể được trộn. Theo một số phương án, tác nhân tạo bọt về cơ bản loại trừ tác nhân tạo bọt olefin và/hoặc alkyn. Bột được đưa (ví dụ, được phun) vào vữa.

Phương pháp này bao gồm các bước: trộn ít nhất nước, vữa stucco, và bột để tạo ra vữa dạng xi măng; lắng phủ vữa giữa tấm phủ thứ nhất và tấm phủ thứ hai để tạo ra phôi tấm; cắt phôi tấm thành tấm; và làm khô tấm. Theo các phương án ưu tiên, rượu béo có thể được kết hợp với tác nhân tạo bọt trong hỗn hợp trộn sơ bộ và hỗn hợp trộn sơ bộ được bổ sung vào vữa stucco, nước, và các chất phụ gia khác, nếu cần, ví dụ trong một cơ cấu trộn. Mặc dù không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết cụ thể, rượu béo nói chung được cho rằng được hòa tan trong tác nhân tạo bọt có nước. Theo một số phương án, chất ổn định bọt là rượu béo nhưng về cơ bản loại trừ hợp chất glycol và/hoặc amit.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất vữa thạch cao được tạo bột. Phương pháp này bao gồm, cấu thành từ, hoặc cấu thành chủ yếu từ các bước: kết hợp tác nhân tạo bột với rượu béo để tạo ra hỗn hợp xà phòng chứa nước; tạo ra bột từ hỗn hợp xà phòng chứa nước; và bổ sung bột vào vữa thạch cao bao gồm vữa stucco và nước để tạo ra vữa thạch cao được tạo bột. Không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, khi bột bị cuốn theo trong vữa thạch cao, các bong bóng bột được tạo ra với một vỏ bao quanh các bong bóng bột phân cách vữa. Ngoài ra, có thể tin rằng sự có mặt của rượu béo làm ổn định theo cách mong muốn vỏ ở mặt phân cách.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất vữa bao gồm, cấu thành từ, hoặc cấu thành chủ yếu từ nước, vữa stucco, tác nhân tạo bột, và rượu béo, trong đó, khi vữa được đúc và làm khô ở dạng tấm, tấm có độ bền tăng khi so sánh với tấm này được tạo ra không có rượu béo.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp làm ổn định cấu trúc được tạo bột trong vữa dạng xi măng, ví dụ được sử dụng khi sản xuất tấm dạng xi măng (ví dụ, thạch cao hoặc xi măng). Theo phương pháp này, rượu béo có thể được kết hợp với tác nhân tạo bột. Theo một số phương án, tác nhân tạo bột được trộn với rượu béo để tạo ra hỗn hợp xà phòng chứa nước. Bột được tạo ra từ hỗn hợp xà phòng chứa nước. Bột được bổ sung vào vữa thạch cao hoặc xi măng bao gồm vật liệu dạng xi măng (ví dụ, vữa stucco hoặc xi măng) và nước để tạo ra vữa dạng xi măng được tạo bột. Không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, có thể tin rằng, khi bột bị cuốn theo trong vữa dạng xi măng, các bong bóng bột được tạo ra với một vỏ bao quanh các bong bóng bột phân cách vữa. Ngoài ra, có thể tin rằng sự có mặt của rượu béo làm ổn định theo cách mong muốn vỏ ở mặt phân cách.

Để sản xuất tấm, vữa dạng xi măng được tạo bột được phủ ở trạng thái liên kết lên tấm phủ mặt trên (hoặc mặt) để tạo ra vữa lõi dạng xi măng được tạo bột có các mặt chính thứ nhất và thứ hai. Mặt chính thứ nhất của vữa lõi dạng xi măng được tạo bột đối diện với tấm phủ mặt trên. Tấm phủ mặt đáy (hoặc lớp hậu) được phủ ở trạng thái liên kết lên mặt chính thứ hai của vữa lõi dạng xi măng được tạo bột để tạo ra cụm lắp ráp ướt của phôi tấm. Nếu cần, lớp văng có thể được sử dụng giữa lõi và một trong hai hoặc cả hai tấm phủ. Phôi tấm được cắt và làm khô để tạo ra sản phẩm tấm.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất tấm xi măng được tạo ra từ hỗn hợp lõi gồm nước và vật liệu xi măng (ví dụ, xi măng poolan, xi măng nhôm oxit, xi măng magie, v.v., và kết hợp của các vật liệu như vậy). Tác nhân tạo bọt và rượu béo cũng có mặt trong hỗn hợp. Theo cách tùy chọn, cốt liệu khối lượng nhẹ (ví dụ, đất sét nở, xỉ nở, xỉen nham nở, perlit, các viên thủy tinh nở, các viên polystyren, và vật liệu tương tự) có thể có mặt trong hỗn hợp theo một số phương án. Tấm xi măng bao gồm lõi xi măng được bố trí ở giữa hai tấm phủ. Lõi xi măng có thể được tạo ra từ ít nhất nước, xi măng, tác nhân tạo bọt, và rượu béo.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất vữa xi măng được tạo bọt. Phương pháp này bao gồm, cấu thành từ, hoặc cấu thành chủ yếu từ các bước: kết hợp tác nhân tạo bọt với rượu béo để tạo ra hỗn hợp xà phòng chứa nước; tạo ra bọt từ hỗn hợp xà phòng chứa nước; và bổ sung bọt vào vữa xi măng bao gồm xi măng (ví dụ, xi măng poolan, xi măng nhôm oxit, xi măng magie, v.v., hoặc các kết hợp của chúng) và nước để tạo ra vữa xi măng được tạo bọt. Khi bọt bị cuốn theo trong vữa xi măng, các bong bóng bọt được tạo ra với một vỏ bao quanh các bong bóng bọt phân cách vữa. Không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, sự có mặt của rượu béo làm ổn định theo cách mong muốn vỏ ở mặt phân cách.

Theo một phương án khác, sáng chế đề cập đến vữa bao gồm, cấu thành từ, hoặc cấu thành chủ yếu từ nước, xi măng, tác nhân tạo bọt, và rượu béo, trong đó, khi vữa được tạo ra và làm khô ở dạng tấm, tấm có độ bền tăng khi so sánh với tấm này được tạo ra không có rượu béo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ cột thể hiện độ cao bọt (mm) (trục Y) đối với các dung dịch tác nhân tạo bọt không có rượu béo (trục X) khi có và không có polycarboxylat ete như được mô tả theo ví dụ 1;

Fig.2 là biểu đồ cột thể hiện độ cao bọt (mm) (trục Y) đối với các dung dịch tác nhân tạo bọt chứa tác nhân tạo bọt 1B (trục X) như được mô tả theo ví dụ 1;

Fig.3 là biểu đồ cột thể hiện độ cao bọt (mm) (trục Y) đối với các dung dịch tác nhân tạo bọt chứa tác nhân tạo bọt 1C (trục X) như được mô tả theo ví dụ 1;

Fig.4 là đồ thị thể hiện độ cao bọt (mm) (trục Y) theo thời gian (trục X) của các dung dịch tác nhân tạo bọt chứa tác nhân tạo bọt 1B như được mô tả theo ví dụ 1;

Fig.5 là đồ thị thể hiện độ cao bọt (mm) (trục Y) theo thời gian (trục X) của các dung dịch tác nhân tạo bọt chứa tác nhân tạo bọt 1C như được mô tả theo ví dụ 1;

Fig.6A-Fig.6C là các ảnh kính hiển vi quang học phóng đại 20 lần thể hiện tiết diện ngang của tấm tường đối chứng 2A được tạo ra không có rượu béo như được mô tả theo ví dụ 2;

Fig.7A-Fig.7C là các ảnh kính hiển vi quang học phóng đại 20 lần thể hiện tiết diện ngang của tấm tường 2B được tạo ra với hỗn hợp tác nhân tạo bọt có 1% dodecanol như được mô tả theo ví dụ 2;

Fig.8A-Fig.8C là các ảnh kính hiển vi quang học phóng đại 20 lần thể hiện tiết diện ngang của tấm tường 2C được tạo ra với hỗn hợp tác nhân tạo bọt có 1% decanol như được mô tả theo ví dụ 2;

Fig.9A-Fig.9C là các ảnh kính hiển vi quang học phóng đại 20 lần thể hiện tiết diện ngang của tấm tường 2D được tạo ra với hỗn hợp tác nhân tạo bọt có 1% octanol như được mô tả theo ví dụ 2;

Fig.10 là biểu đồ cột thể hiện phân bố thể tích (%) (trục Y) theo kích cỡ lỗ rỗng trong tấm tường đối chứng 2A như được mô tả theo ví dụ 2;

Fig.11 là biểu đồ cột thể hiện phân bố thể tích (%) của các lỗ rỗng (trục Y) theo kích cỡ lỗ rỗng (μm) (trục X) trong tấm tường 2B được tạo ra với tác nhân tạo bọt được cải biến bằng 1% dodecanol như được mô tả theo ví dụ 2;

Fig.12 là biểu đồ cột thể hiện phân bố thể tích (%) (trục Y) theo kích cỡ lỗ rỗng (μm) (trục X) trong tấm tường 2C được tạo ra với tác nhân tạo bọt được cải biến bằng 1% decanol như được mô tả theo ví dụ 2; và

Fig.13 là biểu đồ cột thể hiện phân bố thể tích (%) (trục Y) theo kích cỡ lỗ rỗng (μm) (trục X) trong tấm tường 2D được tạo ra với tác nhân tạo bọt được cải biến bằng 1% octanol như được mô tả theo ví dụ 2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế đề cập đến chất cải biến bọt hữu dụng đối với vữa dạng xi măng (ví dụ, vữa thạch cao hoặc xi măng), và các sản phẩm và phương pháp liên quan. Chất cải biến bọt là rượu béo, mặc dù không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, chất cải biến bọt này được cho là có tác dụng trợ giúp làm ổn định bọt. Vữa thạch cao và xi măng có thể là các hệ phức hợp với các kiểu và lượng vật liệu khác nhau. Các thành phần bên trong vữa góp phần tạo ứng suất cho bọt, điều này có thể khiến cho các bong bóng bọt bị vỡ, vì thế làm giảm khả năng kiểm soát phân bố kích cỡ lỗ rỗng không khí. Theo cách ngạc nhiên và bất ngờ, tác giả sáng chế đã thấy rằng sự có mặt của rượu béo với tác nhân tạo bọt, ví dụ trong hỗn hợp trộn sơ bộ để tạo ra bọt, có thể dẫn đến sự cải thiện độ ổn định của bọt, nhờ đó cho phép kiểm soát tốt hơn kích cỡ và phân bố lỗ rỗng bọt (không khí). Bằng cách tạo ra hệ tạo bọt chắc chắn như vậy, theo một số phương án, kết cấu lõi được kiểm soát có thể dẫn đến cải thiện độ bền tấm, ví dụ cải thiện độ bền chống rút dính (đôi khi được gọi tắt là “đặc tính rút dính”), độ cứng lõi, v.v.. Theo một số phương án, tấm có độ bền tăng khi so sánh với tấm này được tạo ra không có rượu béo. Phân bố kích cỡ lỗ rỗng không khí của kết cấu lõi có thể được thiết lập riêng nếu cần, ví dụ sao cho có đường kính lỗ rỗng trung bình có thể cao hơn hoặc thấp hơn, ví dụ có các lỗ rỗng không khí lớn hơn hoặc các lỗ rỗng không khí nhỏ hơn, như có thể được xác định từ trước.

Rượu béo có thể được sử dụng với chế phẩm tác nhân tạo bọt phù hợp bất kỳ hữu dụng để tạo ra bọt trong vữa thạch cao. Các tác nhân tạo bọt phù hợp được chọn để tạo ra các lỗ rỗng không khí trong sản phẩm cuối sao cho khối lượng của lõi tấm có thể được giảm bớt. Theo một số phương án, tác nhân tạo bọt là xà phòng ổn định, xà phòng không ổn định, hoặc kết hợp của các xà phòng ổn định và không ổn định. Theo một số phương án, một thành phần của tác nhân tạo bọt là xà phòng ổn định, và thành phần khác là kết hợp của xà phòng ổn định và xà phòng không ổn định. Theo một số phương án, tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat.

Nhiều tác nhân tạo bọt đã biết về mặt thương mại hiện có trên thị trường và có thể được sử dụng theo các phương án của sáng chế, ví dụ nhóm HYONIC line (ví dụ, 25AS) của các sản phẩm xà phòng được cung cấp bởi GEO Specialty Chemicals, Ambler, PA. Các sản phẩm hiện có trên thị trường khác bao gồm Polystep B25, của Stepan Company, Northfield, Illinois. Các tác nhân tạo bọt được mô tả ở đây có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc kết hợp với các tác nhân tạo bọt khác.

Một số loại của các xà phòng không ổn định, theo các phương án của sáng chế, là các chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat với các độ dài mạch thay đổi và các cation thay đổi. Ví dụ, các độ dài mạch phù hợp có thể là C_8 - C_{12} , ví dụ C_8 - C_{10} , hoặc C_{10} - C_{12} . Ví dụ, các cation phù hợp có thể là natri, amoni, magie, hoặc kali. Các ví dụ về các xà phòng không ổn định có, ví dụ natri dodecyl sulfat, magie dodecyl sulfat, natri decyl sulfat, amoni dodecyl sulfat, kali dodecyl sulfat, kali decyl sulfat, natri octyl sulfat, magie decyl sulfat, amoni decyl sulfat, các hỗn hợp của chúng, và hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Một số loại của các xà phòng ổn định, theo các phương án của sáng chế, là các chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat được alkoxy hoá (ví dụ, được etoxy hoá) với độ dài mạch thay đổi (nói chung dài hơn) và các cation thay đổi. Ví dụ, các độ dài mạch phù hợp có thể là C_{10} - C_{14} , ví dụ C_{12} - C_{14} , hoặc C_{10} - C_{12} . Ví dụ, các cation phù hợp có thể là natri, amoni, magie, hoặc kali. Các ví dụ về các xà phòng ổn định có, ví dụ natri laureth sulfat, kali laureth sulfat, magie laureth sulfat, amoni laureth sulfat, các hỗn hợp của chúng, và hỗn hợp bất kỳ của chúng. Theo một số phương án, kết hợp bất kỳ của các xà phòng ổn định và không ổn định từ các danh sách này có thể được sử dụng.

Các ví dụ về các kết hợp của các tác nhân tạo bọt và việc bổ sung chúng khi sản xuất các sản phẩm thạch cao được tạo bọt được bộc lộ trong patent Mỹ số 5643510, và tài liệu này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn. Ví dụ, tác nhân tạo bọt thứ nhất để tạo ra bọt ổn định và tác nhân tạo bọt thứ hai để tạo ra bọt không ổn định có thể được kết hợp. Theo một số phương án, tác nhân tạo bọt thứ nhất là xà phòng với độ dài mạch alkyl có từ 8-12 nguyên tử cacbon và độ dài mạch nhóm alkoxy (ví dụ, etoxy) có từ 1-4 đơn vị. Tác nhân tạo bọt thứ hai tùy chọn là xà phòng không được alkoxy hoá (ví dụ, không được etoxy hoá) với độ dài mạch alkyl có từ 6-20 nguyên tử cacbon, ví dụ 6-18 nguyên tử cacbon hoặc 6-16 nguyên tử cacbon. Việc điều chỉnh lượng tương ứng của hai xà phòng

này cho phép kiểm soát cấu trúc bột của tấm cho đến khi đạt đến khoảng 100% xà phòng ổn định hoặc khoảng 100% xà phòng không ổn định.

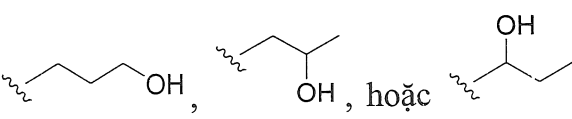
Theo một số phương án, tác nhân tạo bọt có dạng alkyl sulfat và/hoặc alkyl ete sulfat. Các tác nhân tạo bọt như vậy được ưu tiên so với các olefin như olefin sulfat vì các olefin chứa các liên kết đôi, nói chung ở phía trước phân tử vì thế làm chúng phản ứng nhiều hơn theo cách không mong muốn, thậm chí khi được tạo ra là xà phòng. Do vậy, tốt hơn nếu, tác nhân tạo bọt là alkyl sulfat và/hoặc alkyl ete sulfat nhưng về cơ bản không có olefin (ví dụ, olefin sulfat) và/hoặc alkyn. Cơ bản không có olefin hoặc alkyn nghĩa là tác nhân tạo bọt chứa (i) 0% khối lượng dựa trên khối lượng của vữa stucco, hoặc không có olefin và/hoặc alkyn, hoặc (ii) lượng không hiệu quả hoặc (iii) lượng không đáng kể của olefin và/hoặc alkyn. Một ví dụ về lượng không hiệu quả là lượng thấp hơn lượng ngưỡng để đạt được mục đích sử dụng dự kiến tác nhân tạo bọt olefin và/hoặc alkyn, như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Lượng không đáng kể có thể, ví dụ thấp hơn khoảng 0,001% khối lượng, ví dụ thấp hơn 0,005% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,001% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,0001% khối lượng, v.v., dựa trên khối lượng của vữa stucco, như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Tác nhân tạo bọt có trong vữa thạch cao với lượng phù hợp bất kỳ. Ví dụ, theo một số phương án, tác nhân tạo bọt có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,25% khối lượng của vữa stucco, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,1% khối lượng của vữa stucco, nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,03% khối lượng của vữa stucco, hoặc nằm trong khoảng từ 0,07% đến 0,1% khối lượng của vữa stucco.

Rượu béo có thể là rượu béo phù hợp bất kỳ. Cần phải hiểu rằng, như được xác định trong toàn bộ bản mô tả, thuật ngữ “béo” dùng để biểu thị alkyl, alkenyl, hoặc alkynyl, và có thể được thế hoặc không được thế, có mạch nhánh hoặc không có mạch nhánh, và bão hoà hoặc không bão hoà, và liên quan đến một số phương án, được biểu thị bằng các mạch cacbon như mô tả ở đây, ví dụ C_x-C_y , trong đó x và y là các số nguyên. Như vậy, thuật ngữ béo còn dùng để chỉ các mạch có thể dị nguyên tử để bảo toàn đặc tính kỵ nước của nhóm. Rượu béo có thể là một hợp chất duy nhất, hoặc có thể là kết hợp của hai hoặc nhiều hợp chất hơn.

Theo một số phương án, rượu béo là rượu béo C_6-C_{20} , ví dụ rượu béo $C_{10}-C_{20}$ hoặc rượu béo C_6-C_{16} (ví dụ, rượu béo C_6-C_{14} , C_6-C_{12} , C_6-C_{10} , C_6-C_8 , C_8-C_{16} , C_8-C_{14} , C_8-C_{12} , C_8-C_{10} , $C_{10}-C_{16}$, $C_{10}-C_{14}$, $C_{10}-C_{12}$, $C_{12}-C_{16}$, $C_{12}-C_{14}$, hoặc $C_{14}-C_{16}$, v.v.). Các ví dụ bao gồm octanol, decanol, dodecanol, v.v. hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Rượu béo C_6-C_{20} có mạch cacbon C_6-C_{20} mạch thẳng hoặc mạch nhánh và ít nhất một nhóm hydroxyl. Nhóm hydroxyl có thể được gắn ở vị trí phù hợp bất kỳ trên mạch cacbon nhưng tốt hơn nếu ở hoặc ở gần một trong hai cacbon đầu cuối. Theo một số phương án thực hiện, nhóm hydroxyl có thể được gắn ở vị trí α -, β -, hoặc γ - của mạch cacbon, ví dụ rượu béo C_6-C_{20} có thể có các đơn vị cấu trúc con như sau:

 Do vậy, các ví dụ về rượu béo mong muốn theo một số phương án là 1-dodecanol, 1-undecanol, 1-decanol, 1-nonanol, 1-octanol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Theo một số phương án, chất ổn định bọt bao gồm rượu béo và về cơ bản không có axit béo alkyloamit hoặc axit carboxylic taurit. Theo một số phương án, chất ổn định bọt về cơ bản không có glycol, mặc dù glycol có thể có mặt theo một số phương án, ví dụ để cho phép hàm lượng chất hoạt động bề mặt cao hơn. Cơ bản không có thành phần bất kỳ trong số các thành phần nêu trên nghĩa là chất ổn định bọt chứa (i) 0% khối lượng dựa trên khối lượng của thành phần bất kỳ trong số các thành phần này, hoặc (ii) lượng không hiệu quả hoặc (iii) lượng không đáng kể của thành phần bất kỳ trong số các thành phần này. Một ví dụ về lượng không hiệu quả là lượng thấp hơn lượng ngưỡng để đạt được mục đích sử dụng dự kiến của thành phần bất kỳ trong số các thành phần này, như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Lượng không đáng kể có thể, ví dụ thấp hơn khoảng 0,0001% khối lượng, ví dụ thấp hơn 0,00005% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,00001% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,000001% khối lượng, v.v., dựa trên khối lượng của vữa stucco, như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Rượu béo có thể có mặt trong vữa thạch cao với lượng phù hợp bất kỳ. Theo một số phương án, rượu béo có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 0,03% khối

lượng của vữa stuco, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 0,001% khối lượng của vữa stuco, nằm trong khoảng từ 0,0002% đến 0,0075% khối lượng của vữa stuco, nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 0,003% khối lượng của vữa stuco, hoặc nằm trong khoảng từ 0,0005 % đến 0,001% khối lượng của vữa stuco.

Theo các phương án ưu tiên, để tăng cường hiệu quả, tác nhân tạo bọt, bọt nước, và rượu béo được kết hợp trước khi bổ sung vào vữa thạch cao. Tạo ra theo cách này cho phép rượu béo có thể tác động trực tiếp với bọt để tạo ra hiệu quả ổn định mong muốn, chứ không được pha loãng trong vữa thạch cao và cạnh tranh với các hợp phần khác của vữa để tiếp cận đến bong bóng bọt.

Rượu béo có thể được bổ sung vào tác nhân tạo bọt và thường được hòa tan. Vì các rượu béo nói chung không tan trong nước, chúng được bổ sung vào xà phòng và được hòa tan đầu tiên trước khi tạo ra bọt theo một số phương án. Rượu béo có thể được hòa tan trong các tác nhân tạo bọt ổn định hoặc không ổn định theo các phương án của sáng chế. Theo một số phương án, tác nhân tạo bọt thứ nhất, với rượu béo đã hòa tan, tiếp đó được trộn với một tác nhân tạo bọt khác (ví dụ, tác nhân tạo bọt ổn định với rượu béo đã hòa tan được trộn với tác nhân tạo bọt không ổn định, hoặc tác nhân tạo bọt không ổn định với rượu béo đã hòa tan được trộn với tác nhân tạo bọt ổn định).

Tỷ lệ khối lượng hiệu quả bất kỳ giữa các chất hoạt động bề mặt (các tác nhân tạo bọt) và các rượu béo có thể được sử dụng trong hỗn hợp tác nhân tạo bọt-rượu béo sau cùng, trước khi bổ sung vào vữa thạch cao. Ví dụ, tác nhân tạo bọt có thể có mặt so với rượu béo với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 5000:1 đến 5:1, ví dụ nằm trong khoảng từ 5000:1 đến 1000:1, nằm trong khoảng từ 500:1 đến 100:1, hoặc nằm trong khoảng từ 500:1 đến 10:1. Ví dụ, theo một phương án, một hỗn hợp tác nhân tạo bọt-rượu béo sau cùng cụ thể có 30% khối lượng các chất hoạt động bề mặt và 1% khối lượng các rượu béo, với phần còn lại của hỗn hợp là nước.

Tác nhân tạo bọt và rượu béo có thể được trộn trong một bình chứa bằng cách trộn (khuấy, khuấy trộn). Tác nhân tạo bọt bổ sung có thể được bổ sung bằng cách phun. Theo các phương án ưu tiên, bọt được điều chế sơ bộ và được làm ổn định trước trước khi gặp vữa dạng xi măng. Mặc dù không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết cụ thể, có thể tin rằng

màng mỏng của chất hoạt động bề mặt được tạo ra được cải biến bằng rượu béo trước khi trộn nó với vữa dạng xi măng. Việc điều chế sơ bộ bột bước trộn tốc độ cao bằng không khí nén với dung dịch xà phòng. Bước điều chế sơ bộ tác nhân tạo bọt này được ưu tiên vì có thể tạo ra bọt, điều này khác với các hệ thống chỉ cuốn theo một phần không khí trong khi trộn mà không tạo ra bọt. Các hệ cuốn theo không khí này chỉ bổ sung các bong bóng bọt đơn giản bằng cách trộn vữa có xà phòng nhất định. Bọt có thể được phân biệt với các hệ bong bóng được trộn như vậy vì kích cỡ bong bóng bọt được điều chế sơ bộ đồng đều hơn và có thể được kiểm soát.

Sau khi hỗn hợp chế phẩm tác nhân tạo bọt với rượu béo được kết hợp, bọt được tạo ra và tiếp đó được bổ sung (ví dụ, được phun) vào vữa. Phương pháp và thiết bị để tạo ra bọt là đã biết. Ví dụ, xem các patent Mỹ số 4518652; 2080009; và 2017022. Bọt có thể được điều chế sơ bộ từ hỗn hợp tác nhân tạo bọt-rượu béo có nước. Ví dụ, chế phẩm cuối cùng của kết hợp tác nhân tạo bọt và rượu béo có thể được dẫn qua phương tiện điều chỉnh liều lượng đến thiết bị tạo bọt. Một phương pháp sản xuất bọt là sử dụng thiết bị tạo bọt để trộn dung dịch xà phòng với không khí. Phương pháp trộn bất kỳ có thể được sử dụng để kết hợp xà phòng với không khí để cho phép các bong bóng bọt được tạo thành, bao gồm khuấy trộn, tạo dòng xoáy hoặc trộn. Ví dụ, thiết bị tạo bọt có thể có không khí nén và dung dịch chất hoạt động bề mặt được trộn để tạo ra bọt. Lượng nước và không khí được kiểm soát để tạo ra bọt có tỷ trọng nhất định. Việc điều chỉnh thể tích bọt được sử dụng để kiểm soát toàn bộ khối lượng sản phẩm khô.

Nếu cần, hỗn hợp của các tác nhân tạo bọt có thể được trộn từ trước "ngoài dây chuyền", nghĩa là, tách rời ra khỏi quy trình tạo ra sản phẩm thạch cao được tạo bọt. Tuy nhiên, tốt hơn nếu trộn các tác nhân tạo bọt thứ nhất và thứ hai đồng thời và liên tục, ở dạng bộ phận hợp nhất "trên dây chuyền" của quy trình trộn. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ bằng cách bơm các dòng riêng biệt của các tác nhân tạo bọt khác nhau và làm các dòng này gặp nhau ở, hoặc ngay phía trước, thiết bị tạo bọt được sử dụng để tạo ra dòng bọt có nước tiếp đó được đưa vào và được trộn với vữa thạch cao nung. Bằng cách trộn theo cách này, tỷ lệ của các tác nhân tạo bọt thứ nhất và thứ hai trong hỗn hợp có thể được điều chỉnh đơn giản và hữu hiệu (ví dụ, bằng cách thay đổi lưu lượng của một hoặc cả hai dòng riêng biệt) để đạt được các đặc tính lỗ rỗng mong muốn trong sản phẩm thạch

cao hóa cứng được tạo bọt. Việc điều chỉnh như vậy sẽ được tiến hành để đáp lại bước kiểm tra sản phẩm cuối nhằm xác định xem điều chỉnh như vậy có cần thiết hay không. Mô tả thêm về bước trộn “trên dây chuyền” và điều chỉnh như vậy có thể được tham khảo trong các patent Mỹ số 5643510 và 5683635, các tài liệu này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Vữa và bọt điều chế sơ bộ có thể được kết hợp để tạo ra chế phẩm thạch cao được tạo bọt. Một phương pháp kết hợp vữa thạch cao và bọt điều chế sơ bộ là nén bọt và đưa cưỡng bức bọt vào vữa. Ít nhất một phương án sử dụng vành bọt để phân phối bọt. Vành bọt là cơ cấu được tạo hình để cho phép vữa có thể chảy qua nó. Cơ cấu này có một hoặc nhiều đầu phun hoặc khe để xả bọt đã nén vào vữa khi vữa đi qua vành. Việc sử dụng vành bọt được bộc lộ trong patent Mỹ số 6494609, và tài liệu này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn. Một phương pháp khác để kết hợp bọt và vữa là bổ sung bọt trực tiếp vào cơ cấu trộn. Theo một phương án, vành bọt hoặc cơ cấu nạp bọt khác được định hướng để nạp bọt vào ống dẫn xả của cơ cấu trộn. Quy trình này được mô tả trong patent Mỹ số 5683635, tài liệu này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn. Bất kể phương pháp cho phép bọt được tạo ra hoặc được đưa vào vữa, đặc điểm quan trọng phương pháp theo sáng chế là rượu béo được kết hợp hoặc được bổ sung ở thời điểm nhất định trong quá trình tạo hoặc tạo ra bọt trước khi được đưa vào vữa. Chế phẩm thạch cao được tạo hình để tạo ra lõi thạch cao.

Nền tinh thể thạch cao của lõi thạch cao hóa cứng được tạo thành với rượu béo và tác nhân tạo bọt theo sáng chế có thể được thiết lập riêng sao cho có phân bố kích cỡ lỗ xốp mong muốn bất kỳ. Việc sử dụng xà phòng thay đổi từ sản phẩm này đến sản phẩm khác tùy thuộc vào kích cỡ và phân bố lỗ xốp mong muốn, như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Kỹ thuật để điều chỉnh các kích cỡ lỗ xốp theo yêu cầu là đã biết và có thể hiểu được đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Ví dụ, xem patent Mỹ số 5643510 và tài liệu US 2007/0048490. Ví dụ, phân bố kích cỡ lỗ xốp của lõi thạch cao được tạo bọt có thể được tinh chỉnh bằng cách điều chỉnh nồng độ của các xà phòng trong hỗn hợp xà phòng chứa nước. Sau khi lõi thạch cao được tạo bọt đã được tạo ra, việc kiểm tra phần bên trong của lõi thạch cao cho biết cấu trúc lỗ xốp. Thay đổi về phân bố kích cỡ lỗ xốp được tạo ra bằng cách thay đổi nồng độ xà

phòng từ nồng độ ban đầu hoặc trước đó. Nếu phần bên trong có tỷ lệ quá lớn của các lỗ rỗng nhỏ, nồng độ xà phòng trong hỗn hợp xà phòng chứa nước có thể được giảm bớt. Nếu có quá nhiều lỗ rỗng quá lớn, có dạng dài hoặc không đều, nồng độ xà phòng có thể được tăng lên. Mặc dù phân bố kích cỡ lỗ rỗng tối ưu có thể thay đổi theo sản phẩm, vị trí hoặc các nguyên liệu thô được sử dụng, kỹ thuật xử lý này là hữu dụng để đạt đến phân bố kích cỡ lỗ rỗng mong muốn bất kể cách thức xác định. Phân bố kích cỡ lỗ rỗng mong muốn theo nhiều phương án là phân bố cho phép tạo ra lõi có độ bền cao đối với chế phẩm thạch cao được sử dụng.

Ví dụ, theo một số phương án, lõi thạch cao hóa cứng có các lỗ rỗng không khí có đường kính lỗ rỗng không khí trung bình của các lỗ rỗng không khí tương đối lớn, như đường kính lỗ rỗng không khí trung bình ít nhất bằng 100 μ m, đường kính lỗ rỗng không khí trung bình ít nhất bằng 150 μ m, đường kính lỗ rỗng không khí trung bình ít nhất bằng 200 μ m, đường kính lỗ rỗng không khí trung bình ít nhất bằng 250 μ m, đường kính lỗ rỗng không khí trung bình ít nhất bằng 300 μ m, hoặc đường kính lỗ rỗng không khí trung bình ít nhất bằng 350 μ m, v.v..

Theo một số phương án, lõi thạch cao hóa cứng có các lỗ rỗng không khí có đường kính lỗ rỗng không khí trung bình của các lỗ rỗng không khí tương đối nhỏ, như đường kính lỗ rỗng không khí trung bình nhỏ hơn khoảng 100 μ m, đường kính lỗ rỗng không khí trung bình nhỏ hơn khoảng 90 μ m, đường kính lỗ rỗng không khí trung bình nhỏ hơn khoảng 80 μ m, đường kính lỗ rỗng không khí trung bình nhỏ hơn khoảng 70 μ m, đường kính lỗ rỗng không khí trung bình nhỏ hơn khoảng 60 μ m, hoặc đường kính lỗ rỗng không khí trung bình nhỏ hơn khoảng 50 μ m, v.v..

Theo một số phương án, nền tinh thể thạch cao có phân bố kích cỡ lỗ xốp gồm các lỗ rỗng, trong đó kích cỡ lỗ rỗng không khí có tần số lớn nhất là đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 100 μ m, nhỏ hơn hoặc bằng 80 μ m, nhỏ hơn hoặc bằng 70 μ m, nhỏ hơn hoặc bằng 50 μ m. Theo các phương án khác, nền tinh thể thạch cao có phân bố kích cỡ lỗ xốp gồm các lỗ rỗng không khí, trong đó kích cỡ lỗ rỗng không khí có tần số lớn nhất là đường kính ít nhất bằng 100 μ m, ví dụ đường kính ít nhất bằng 150 μ m, ít nhất bằng 200 μ m, v.v..

Theo một số phương án, để tăng cường độ bền, lõi thạch cao hóa cứng có thể tích lỗ rỗng chủ yếu tạo bởi các lỗ rỗng lớn, nghĩa là, có đường kính ít nhất bằng $100\mu\text{m}$. Ví dụ, theo một số phương án, ít nhất bằng 20% tổng thể tích lỗ rỗng của lõi thạch cao hóa cứng được tạo bởi các lỗ rỗng có đường kính ít nhất bằng $100\mu\text{m}$, ví dụ ít nhất bằng 30% tổng thể tích lỗ rỗng của lõi thạch cao hóa cứng, ít nhất khoảng 40% tổng thể tích lỗ rỗng của lõi thạch cao hóa cứng, ít nhất khoảng 50% tổng thể tích lỗ rỗng của lõi thạch cao hóa cứng, ít nhất khoảng 60% tổng thể tích lỗ rỗng của lõi thạch cao hóa cứng, ít nhất khoảng 70% tổng thể tích lỗ rỗng của lõi thạch cao hóa cứng, ít nhất khoảng 80% tổng thể tích lỗ rỗng của lõi thạch cao hóa cứng, hoặc ít nhất khoảng 90% tổng thể tích lỗ rỗng của lõi thạch cao hóa cứng. Để cải thiện khả năng giảm khối lượng trong khi duy trì độ bền, theo một số phương án, các lỗ rỗng không khí rời rạc nói chung nhỏ hơn ở tần số cao, nghĩa là, có đường kính nhỏ hơn khoảng $100\mu\text{m}$ và/hoặc có đường kính nhỏ hơn khoảng $50\mu\text{m}$, có thể nằm giữa các lỗ rỗng lớn. Theo một số phương án, kích cỡ lỗ rỗng không khí có tần số lớn nhất là đường kính nhỏ hơn hoặc bằng $100\mu\text{m}$, nhỏ hơn hoặc bằng $80\mu\text{m}$, nhỏ hơn hoặc bằng $70\mu\text{m}$, nhỏ hơn hoặc bằng $50\mu\text{m}$, trong khi đồng thời sự đóng góp thể tích lỗ rỗng bởi các lỗ rỗng không khí có đường kính ít nhất bằng $100\mu\text{m}$ có thể có giá trị bất kỳ trong số các tỷ lệ phần trăm thể tích nêu trên. Theo một số phương án, phân bố của các lỗ rỗng không khí là tương đối hẹp, điều này có thể được xác định đặc trưng bằng phân tích ảnh của ảnh kính hiển vi hoặc các ảnh khác của kết cấu lõi.

Như được dùng ở đây, thuật ngữ kích cỡ lỗ rỗng không khí trung bình (còn được gọi là đường kính lỗ rỗng không khí trung bình) được tính toán từ đường kính lớn nhất của các lỗ rỗng không khí riêng biệt trong lõi. Đường kính lớn nhất bằng đường kính Feret. Đường kính lớn nhất của từng lỗ rỗng không khí có thể thu được từ ảnh của mẫu. Các ảnh có thể được chụp bằng cách sử dụng kỹ thuật phù hợp bất kỳ, như kính hiển vi điện tử quét (SEM), để tạo ra các ảnh hai chiều. Số lượng lớn các cỡ lỗ của các lỗ rỗng không khí có thể được đo trong một ảnh SEM, sao cho tính ngẫu nhiên của các tiết diện ngang (các lỗ) của các lỗ rỗng có thể tạo ra đường kính trung bình. Việc thực hiện đo các lỗ rỗng trong nhiều ảnh nằm ngẫu nhiên trong toàn bộ lõi của một mẫu có thể cải thiện tính toán này. Ngoài ra, việc thiết lập mô hình nổi ba chiều của lõi dựa trên một số ảnh SEM hai chiều cũng có thể cải tiến việc tính toán kích cỡ lỗ rỗng trung bình. Một kỹ thuật khác là phép phân tích quét CT bằng tia X (XMT) để tạo ra ảnh ba chiều. Một kỹ thuật

khác là kính hiển vi quang học, trong đó trạng thái tương phản ánh sáng có thể được sử dụng để trợ giúp việc xác định, ví dụ độ sâu của các lỗ rỗng. Các lỗ rỗng có thể được đo theo cách thủ công hoặc bằng cách sử dụng phần mềm phân tích ảnh, ví dụ ImageJ, được phát triển bởi NIH. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần phải hiểu rằng việc xác định thủ công các kích cỡ lỗ rỗng và phân bố từ các ảnh có thể được xác định bằng quan sát thị giác đối với các kích cỡ của từng lỗ rỗng. Mẫu có thể thu được bằng cách cắt một tấm thạch cao.

Các lỗ rỗng nước bay hơi, nói chung là các lỗ rỗng có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng $5\mu\text{m}$, cũng góp phần vào các lỗ rỗng cùng với các lỗ rỗng (bọt) không khí nêu trên. Theo một số phương án, tỷ số thể tích của các lỗ rỗng có cỡ lỗ lớn hơn khoảng $5\mu\text{m}$ so với các lỗ rỗng có cỡ lỗ nhỏ hơn hoặc bằng $5\mu\text{m}$, nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 9:1, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,7:1 đến 9:1, nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 9:1, nằm trong khoảng từ 1,4:1 đến 9:1, nằm trong khoảng từ 1,8:1 đến 9:1, nằm trong khoảng từ 2,3:1 đến 9:1, nằm trong khoảng từ 0,7:1 đến 6:1, nằm trong khoảng từ 1,4:1 đến 6:1, nằm trong khoảng từ 1,8:1 đến 6:1, nằm trong khoảng từ 0,7:1 đến 4:1, nằm trong khoảng từ 1,4:1 đến 4:1, nằm trong khoảng từ 1,8:1 đến 4:1, nằm trong khoảng từ 0,5:1 đến 2,3:1, nằm trong khoảng từ 0,7:1 đến 2,3:1, nằm trong khoảng từ 0,8:1 đến 2,3:1, nằm trong khoảng từ 1,4:1 đến 2,3:1, nằm trong khoảng từ 1,8:1 đến 2,3:1, v.v..

Mặc dù không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, rượu béo được tin là làm tăng độ ổn định của các bong bóng bọt được tạo ra từ tác nhân tạo bọt khi bọt được đưa vào vữa thạch cao (đôi khi được gọi là “vữa stucco”). Các bong bóng bọt cũng được tin là tạo ra vỏ ngoài ở mặt phân cách với vữa thạch cao bao quanh. Rượu béo được cho là tăng độ bền và làm ổn định vỏ ở mặt phân cách và nhờ đó cải thiện khả năng kiểm soát kích cỡ và phân bố lỗ rỗng. Ngoài ra, vì độ ổn định được cải thiện, ít bong bóng bọt bị phá vỡ, và vì thế giảm bớt tác nhân tạo bọt cần thiết theo một số phương án để đạt được cùng hiệu quả làm giảm khối lượng tấm mong muốn khi so sánh với tấm này được tạo ra không có rượu béo. Còn có thể tin rằng tác nhân tạo bọt tạo ra các mixen. Về mặt này, các tác nhân tạo bọt nói chung là các chất hoạt động bề mặt với phần sau kỵ nước và phần đầu ưa nước. Các rượu béo có thể được kết hợp vào các mixen chất hoạt động bề mặt sao cho các

vùng kỵ nước từ các chất hoạt động bề mặt và từ các rượu béo ở liền kề nhau để bảo vệ các bong bóng bọt bởi các tương tác kỵ nước giữa các vùng kỵ nước.

Vữa thạch cao bao gồm nước và vữa stucco. Kiểu phù hợp bất kỳ của vữa stucco có thể được sử dụng trong vữa thạch cao, bao gồm canxi sulfat alpha nửa hydrat, canxi sulfat beta nửa hydrat, canxi sulfat anhydrit. Vữa stucco có thể có sợi hoặc không có sợi. Các phương án của sáng chế có thể có tỷ lệ nước/vữa stucco (tỷ lệ WSR) phù hợp bất kỳ. Theo một số phương án, tỷ lệ WSR nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,5, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,2, nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1, nằm trong khoảng từ 0,3 đến 0,8, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,2, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1, nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,8, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,5, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1,2, nằm trong khoảng từ 0,7 đến 1, nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,5, nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1,2, nằm trong khoảng từ 0,8 đến 1, nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,5, nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,3, nằm trong khoảng từ 0,9 đến 1,2, nằm trong khoảng từ 1 đến 1,5, nằm trong khoảng từ 1 đến 1,4, nằm trong khoảng từ 1 đến 1,2, v.v..

Theo cách ngạc nhiên và bất ngờ, độ ổn định được cải thiện của các lỗ rỗng bọt, và các lợi ích thu được liên quan như được mô tả ở đây có thể đạt được thậm chí với sự có mặt của các chất phụ gia vữa thạch cao khác nhau và các lượng khác nhau được sử dụng để tạo ra lõi tấm. Như vậy, hỗn hợp tạo bọt sơ bộ đã cải tiến bao gồm tác nhân tạo bọt và rượu béo theo các phương án của sáng chế có thể được sử dụng khi tạo ra các loại khác nhau của sản phẩm thạch cao bao gồm tấm khối lượng siêu nhẹ, khuôn và tấm chịu nước, và các sản phẩm chịu lửa.

Vữa thạch cao có thể có các chất tăng tốc hoặc các chất làm chậm như đã biết trong lĩnh vực này để điều chỉnh tốc độ đông rắn. Chất tăng tốc có thể có nhiều dạng khác nhau (ví dụ, chất tăng tốc thạch cao ướt, chất tăng tốc chịu nhiệt, và chất tăng tốc ổn định theo khí hậu). Ví dụ, xem các patent Mỹ số 3573947 và 6409825. Theo một số phương án trong đó chất tăng tốc và/hoặc chất làm chậm có mặt, từng chất tăng tốc và/hoặc chất làm chậm có thể có trong vữa stucco để tạo ra lõi tấm với lượng dựa trên chất rắn, ví dụ nằm trong khoảng từ 0% đến 10% khối lượng của vữa stucco (ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1%

đến 10%), ví dụ nằm trong khoảng từ 0% đến 5% khối lượng của vữa stucco (ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1% đến 5%).

Các chất phụ gia khác có thể có mặt trong vữa thạch cao để tạo ra các đặc tính mong muốn, bao gồm độ bền chưa đông cứng, đặc tính chống chùng võng, đặc tính chịu nước, khả năng chống nấm mốc, khả năng chịu lửa, các đặc tính chịu nhiệt, độ bền tẩm, v.v.. Các ví dụ về chất phụ gia thích hợp có, ví dụ chất phụ gia độ bền như tinh bột, chất phân tán, polyphosphat, hạt có đặc tính nở cao, phụ gia tản nhiệt, các sợi, siloxan, magie oxit, v.v., hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng. Việc sử dụng thuật ngữ phụ gia ở dạng số ít ở đây được sử dụng nhằm sự thuận tiện nhưng cần được hiểu là bao hàm cả số nhiều, nghĩa là, nhiều hơn một chất phụ gia kết hợp, như có thể được hiểu dễ dàng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Theo một số phương án, vữa thạch cao bao gồm tinh bột có tác dụng làm tăng độ bền của tấm thạch cao so với độ bền của tấm không có tinh bột (ví dụ, bằng cách gia tăng độ bền chống rút dính). Tinh bột cải thiện độ bền phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng, bao gồm tinh bột được hydroxyalkyl hoá như tinh bột được hydroxyetyl hóa hoặc được hydroxypropyl hóa, hoặc kết hợp của chúng, hoặc tinh bột được gelatin hóa sơ bộ nói chung được ưu tiên so với tinh bột di chuyển cải biến bằng axit nói chung cải thiện liên kết giấy-lõi nhưng không cải thiện độ bền lõi. Tinh bột được gelatin hóa sơ bộ phù hợp bất kỳ có thể có mặt trong chất phụ gia cải tiến, như được mô tả trong tài liệu US 2014/0113124 A1 và US 2015/0010767A1 đề cập đến các phương pháp sản xuất các tinh bột này và phạm vi độ nhớt mong muốn được mô tả trong đó.

Nếu có, tinh bột được gelatin hóa sơ bộ có thể có độ nhớt phù hợp bất kỳ. Theo một số phương án, tinh bột được gelatin hóa sơ bộ là tinh bột có độ nhớt phạm vi trung bình như được đo theo phương pháp VMA như đã biết trong lĩnh vực này và như được mô tả trong tài liệu US 2014/0113124 A1, phương pháp VMA này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn. Tinh bột được gelatin hóa sơ bộ mong muốn theo một số phương án có thể có độ nhớt phạm vi trung bình, ví dụ theo phương pháp VMA khi được đo trong dung dịch 15% khối lượng của tinh bột trong nước, nằm trong khoảng từ 0,02 Pa·s đến 0,7 Pa·s (nằm trong khoảng từ 20 centipoise đến 700 centipoise, trong đó 1 centipoise = 0,001 Pa·s), ví dụ nằm trong khoảng từ 20 centipoise đến 600 centipoise, nằm trong khoảng từ 20

centipoa đến 500 centipoa, nằm trong khoảng từ 20 centipoa đến 400 centipoa, nằm trong khoảng từ 20 centipoa đến 300 centipoa, nằm trong khoảng từ 20 centipoa đến 200 centipoa, nằm trong khoảng từ 20 centipoa đến 100 centipoa, nằm trong khoảng từ 30 centipoa đến 700 centipoa, nằm trong khoảng từ 30 centipoa đến 600 centipoa, nằm trong khoảng từ 30 centipoa đến 500 centipoa, nằm trong khoảng từ 30 centipoa đến 400 centipoa, nằm trong khoảng từ 30 centipoa đến 300 centipoa, nằm trong khoảng từ 30 centipoa đến 200 centipoa, nằm trong khoảng từ 30 centipoa đến 100 centipoa, nằm trong khoảng từ 50 centipoa đến 700 centipoa, nằm trong khoảng từ 50 centipoa đến 600 centipoa, nằm trong khoảng từ 50 centipoa đến 500 centipoa, nằm trong khoảng từ 50 centipoa đến 400 centipoa, nằm trong khoảng từ 50 centipoa đến 300 centipoa, nằm trong khoảng từ 50 centipoa đến 200 centipoa, nằm trong khoảng từ 50 centipoa đến 100 centipoa, nằm trong khoảng từ 70 centipoa đến 700 centipoa, nằm trong khoảng từ 70 centipoa đến 600 centipoa, nằm trong khoảng từ 70 centipoa đến 500 centipoa, nằm trong khoảng từ 70 centipoa đến 400 centipoa, nằm trong khoảng từ 70 centipoa đến 300 centipoa, nằm trong khoảng từ 70 centipoa đến 200 centipoa, nằm trong khoảng từ 70 centipoa đến 100 centipoa, nằm trong khoảng từ 100 centipoa đến 700 centipoa, nằm trong khoảng từ 100 centipoa đến 600 centipoa, nằm trong khoảng từ 100 centipoa đến 500 centipoa, nằm trong khoảng từ 100 centipoa đến 400 centipoa, nằm trong khoảng từ 100 centipoa đến 300 centipoa, nằm trong khoảng từ 100 centipoa đến 200 centipoa, v.v.. Theo một số phương án, tinh bột được gelatin hóa sơ bộ có thể được tạo ra ở dạng tinh bột được ép đùn, ví dụ trong đó tinh bột được tạo ra bằng cách gelatin hóa sơ bộ và cải biến bằng axit trong một bước trong máy ép đùn như được mô tả trong tài liệu US 2015/0010767A1, phương pháp ép đùn này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Nếu có, tinh bột có thể có mặt với lượng phù hợp bất kỳ. Theo một số phương án, tinh bột có mặt trong vữa thạch cao với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 20% khối lượng của vữa stucco, ví dụ nằm trong khoảng từ 0% đến 15% khối lượng của vữa stucco, nằm trong khoảng từ 0% đến 10% khối lượng của vữa stucco, nằm trong khoảng từ 0,1% đến 20% khối lượng của vữa stucco, nằm trong khoảng từ 0,1% đến 15% khối lượng của vữa stucco, nằm trong khoảng từ 0,1% đến 10% khối lượng của vữa stucco, nằm trong khoảng từ 0,1% đến 6% khối lượng của vữa stucco, nằm trong khoảng từ 0,3% đến 4% khối lượng của vữa stucco, nằm trong khoảng từ 0,5% đến 4% khối lượng của vữa stucco,

nằm trong khoảng từ 0,5% đến 3% khối lượng của vữa stuco, nằm trong khoảng từ 0,5% đến 2% khối lượng của vữa stuco, nằm trong khoảng từ 1% đến 4% khối lượng của vữa stuco, nằm trong khoảng từ 1% đến 3% khối lượng của vữa stuco, nằm trong khoảng từ 1% đến 2% khối lượng của vữa stuco, v.v..

Theo cách tùy chọn, vữa thạch cao có thể có ít nhất một chất phân tán để tăng cường độ lỏng theo một số phương án. Các chất phân tán có thể có mặt ở dạng khô với các thành phần khô khác và/hoặc được tạo ra ở dạng lỏng với các thành phần lỏng khác trong vữa stuco. Các ví dụ về các chất phân tán bao gồm naphtalensulfonat, như axit polynaphtalensulfonic và các muối (polynaphtalensulfonat) và dẫn xuất của nó, là các sản phẩm ngưng tụ của các axit polynaphtalensulfonic và formaldehyt; cũng như các chất phân tán polycarboxylat, như các ete polycarboxylic, ví dụ các chất phân tán kiểu PCE211, PCE111, 1641, 1641F, hoặc PCE 2641, ví dụ các chất phân tán MELFLUX 2641F, MELFLUX 2651F, MELFLUX 1641F, MELFLUX 2500L (BASF), và COATEX Ethacryl M, có thể được cung cấp bởi Coatex, Inc.; và/hoặc lignosulfonat hoặc lignin sulfonat hóa. Các chất phân tán naphtalensulfonat có thể được sử dụng để tạo điều kiện thuận lợi sự tạo thành của các bong bóng bột lớn hơn và do đó các lỗ rỗng lớn hơn trong sản phẩm cuối, và các polycarboxylat như các ete polycarboxylat có thể được sử dụng để tạo ra các bong bóng bột nhỏ hơn và do đó các lỗ rỗng nhỏ hơn trong sản phẩm. Khi cấu trúc lỗ rỗng thay đổi thành sản phẩm là mong muốn trong khi sản xuất, các điều chỉnh chất phân tán như vậy và các thay đổi khác trong quy trình có thể được tạo ra như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Lignosulfonat là polyme chất điện ly trùng hợp anion tan trong nước, các sản phẩm phụ từ việc sản xuất bột gỗ bằng cách sử dụng bột nhão sulfit. Một ví dụ về lignin hữu dụng khi áp dụng các nguyên lý theo các phương án của sáng chế là Marasperse C-21 có thể được cung cấp bởi Reed Lignin Inc.

Các chất phân tán khối lượng phân tử thấp hơn nói chung được ưu tiên. Các chất phân tán naphtalensulfonat khối lượng phân tử thấp hơn được ưu tiên vì chúng có xu hướng có nhu cầu nước thấp hơn so với các chất phân tán khối lượng phân tử cao hơn và có độ nhớt cao. Do vậy, các khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 3000 đến 10000 (ví dụ, nằm trong khoảng từ 8000 đến 10000) được ưu tiên. Theo một ví dụ khác, đối với các

chất phân tán kiểu PCE211, theo một số phương án, khối lượng phân tử có thể nằm trong khoảng từ 20000 đến 60000 có mức độ làm chậm thấp hơn so với các chất phân tán có khối lượng phân tử trên 60000.

Một ví dụ về naphtalensulfonat là DILOFLO, có thể được cung cấp bởi GEO Specialty Chemicals. DILOFLO là dung dịch 45% naphtalensulfonat trong nước, mặc dù các dung dịch nước khác, ví dụ với hàm lượng nằm trong khoảng từ 35% đến 55% khối lượng chất rắn, cũng có thể được sử dụng. Naphtalensulfonat có thể được sử dụng ở dạng chất rắn khô hoặc dạng bột, như LOMAR D, ví dụ có thể được cung cấp bởi GEO Specialty Chemicals. Một ví dụ khác nữa về naphtalensulfonat là DAXAD, có thể được cung cấp bởi GEO Specialty Chemicals.

Nếu có, chất phân tán có thể được sử dụng với lượng phù hợp bất kỳ. Theo một số phương án, ví dụ chất phân tán có mặt với lượng, ví dụ nằm trong khoảng từ 0% đến 0,7% khối lượng của vữa stucco, 0% đến 0,4% khối lượng của vữa stucco, nằm trong khoảng từ 0,05% đến 5% khối lượng của vữa stucco, nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,3% khối lượng của vữa stucco, hoặc nằm trong khoảng từ 1% đến 5% khối lượng của vữa stucco.

Theo một số phương án, theo cách tùy chọn, vữa thạch cao có thể có một hoặc nhiều hợp chất chứa phosphat, nếu cần. Ví dụ, các hợp chất chứa phosphat hữu dụng theo một số phương án bao gồm các hợp chất phân tán trong nước và có thể ở dạng một ion, muối, hoặc axit, nghĩa là, các axit phosphoric được ngưng tụ, từng hợp chất này có hai hoặc nhiều hơn đơn vị axit phosphoric; các muối hoặc các ion của các phosphat được ngưng tụ, từng hợp chất này có hai hoặc nhiều hơn đơn vị phosphat; và các muối đơn chức hoặc các ion hoá trị một của các orthophosphat cũng như muối acyclic polyphosphat tan trong nước. Ví dụ, xem các patent Mỹ số 6342284; 6632550; 6815049; và 6822033.

Các hợp chất phosphat nếu được bổ sung theo một số phương án có thể cải thiện độ bền chưa đông cứng, độ bền đối với sự biến dạng vĩnh viễn (ví dụ, độ bền chống chùng võng), độ ổn định kích cỡ, v.v.. Các hợp chất trimetaphosphat có thể được sử dụng, bao gồm, ví dụ natri trimetaphosphat, kali trimetaphosphat, lithi trimetaphosphat, và amoni trimetaphosphat. Natri trimetaphosphat (STMP) được ưu tiên, mặc dù các

phosphat khác có thể là phù hợp, bao gồm, ví dụ natri tetrametaphosphat, natri hexametaphosphat có từ 6 đến 27 đơn vị phosphat lặp lại và có công thức phân tử $\text{Na}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$ trong đó $n=6-27$, tetrakali pyrophosphat có công thức phân tử $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$, trinatri đikali tripolyphosphat có công thức phân tử $\text{Na}_3\text{K}_2\text{P}_3\text{O}_{10}$, natri tripolyphosphat có công thức phân tử $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, tetranatri pyrophosphat có công thức phân tử $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$, nhôm trimetaphosphat có công thức phân tử $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$, natri axit pyrophosphat có công thức phân tử $\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$, amoni polyphosphat có 1000-3000 đơn vị phosphat lặp lại và có công thức phân tử $(\text{NH}_4)_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$ trong đó $n=1000-3000$, hoặc polyaxit phosphoric có hai hoặc nhiều hơn đơn vị axit phosphoric lặp lại và có công thức phân tử $\text{H}_{n+2}\text{P}_n\text{O}_{3n+1}$ trong đó n là hai hoặc lớn hơn.

Nếu có, hợp chất chứa phosphat có thể có mặt với lượng phù hợp bất kỳ. Ví dụ, theo một số phương án, hợp chất chứa phosphat có thể có mặt với lượng, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,1% đến 1%, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,2% đến 0,4% khối lượng của vữa stucco.

Chất phụ gia có đặc tính chịu nước hoặc khả năng chống nấm mốc như siloxan có thể có mặt tùy chọn. Nếu có, theo một số phương án, siloxan tốt hơn nếu được bổ sung có dạng nhũ tương. Vữa tiếp đó được tạo hình và làm khô ở các điều kiện để thúc đẩy trạng thái polyme hoá của siloxan để tạo ra nhựa silicon được liên kết ngang mức cao. Chất xúc tác để thúc đẩy trạng thái polyme hoá của siloxan để tạo ra nhựa silicon được liên kết ngang mức cao có thể được bổ sung vào vữa thạch cao. Như được mô tả trong patent Mỹ số 7811685, magie oxit có thể có mặt để góp phần vào khả năng xúc tác và/hoặc khả năng chống nấm mốc và/hoặc đặc tính chịu nước theo một số phương án. Nếu có, magie oxit, có mặt với lượng phù hợp bất kỳ, như nằm trong khoảng từ 0,02% đến 0,1%, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,02% đến 0,04% khối lượng của vữa stucco.

Theo một số phương án, metyl hydro siloxan dạng lỏng không dùng dung môi được bán với nhãn hiệu SILRES BS 94 của Wacker-Chemie GmbH (Munich, Đức) có thể được sử dụng làm siloxan. Sản phẩm này là chất lỏng siloxan không chứa nước hoặc các dung môi. Có thể dự kiến nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,5%, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,07% đến 0,14% siloxan BS 94 có thể được sử dụng theo một số phương án, dựa trên khối lượng của vữa stucco. Ví dụ, theo một số phương án, tốt hơn nếu sử dụng từ 0,05%

đến 0,2%, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,09% đến 0,12% siloxan dựa trên khối lượng vữa stucco khô.

Vữa thạch cao có thể bao gồm chất phụ gia chịu lửa phù hợp bất kỳ theo một số phương án. Các ví dụ về chất phụ gia chịu lửa phù hợp bao gồm các hạt có đặc tính nở cao, chất phụ gia có khả năng tản nhiệt cao, các sợi, hoặc chất tương tự, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng, như được mô tả trong patent Mỹ số 8323785, phần mô tả về chất phụ gia như vậy được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn. Vermiculit, nhôm trihydrat, các sợi thủy tinh, và kết hợp của chúng có thể được sử dụng theo một số phương án.

Ví dụ, các hạt có đặc tính nở cao hữu dụng theo một số phương án có thể có mức độ giãn nở thể tích sau khi gia nhiệt trong 1 giờ ở nhiệt độ khoảng 1560°F (khoảng 850°C) lớn hơn hoặc bằng 300% thể tích ban đầu của chúng. Theo một số phương án, các vermiculit có độ nở cao có thể được sử dụng sao cho có mức độ giãn nở thể tích nằm trong khoảng từ 300% đến 380% thể tích ban đầu của chúng sau khi được đặt trong 1 giờ trong một buồng có nhiệt độ bằng khoảng 1560°F (khoảng 850°C). Nếu có, hạt có đặc tính nở cao, như vermiculit, có thể có mặt với lượng phù hợp bất kỳ. Theo một số phương án, hạt này có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 10%, ví dụ nằm trong khoảng từ 3% đến 6% khối lượng của vữa stucco.

Nhôm trihydrat (ATH), còn được gọi là nhôm oxit trihydrat và alumin hydrat hoá, có thể làm tăng khả năng chống cháy do hàm lượng nước kết tinh hoặc trong hợp chất của nó. ATH là ví dụ phù hợp về chất phụ gia tản nhiệt có hiệu quả cao. Chất phụ gia tản nhiệt có hiệu quả cao (HEHS) như vậy có khả năng tản nhiệt vượt quá khả năng tản nhiệt của các lượng tương đương của thạch cao đihydrat trong khoảng nhiệt độ tạo ra quá trình loại nước và giải phóng hơi nước ra khỏi thành phần thạch cao đihydrat của lõi tấm. Các chất phụ gia như vậy thường được chọn từ các chế phẩm, như nhôm trihydrat hoặc các hydroxit kim loại khác sẽ phân hủy, giải phóng hơi nước trong các khoảng nhiệt độ bằng hoặc tương tự với thạch cao đihydrat. Mặc dù các chất phụ gia HEHS khác (hoặc các kết hợp của chất phụ gia HEHS) với hiệu quả tản nhiệt gia tăng so với của các lượng tương đương của thạch cao đihydrat có thể được sử dụng, các chất phụ gia HEHS được ưu tiên tạo ra hiệu quả tản nhiệt được gia tăng phù hợp so với thạch cao đihydrat để bù sự gia tăng về khối lượng hoặc các đặc tính không mong muốn khác của chất phụ gia HEHS khi

được sử dụng trong tấm thạch cao được dự định đối với đặc tính chống cháy hoặc các ứng dụng nhiệt độ cao khác. Nếu có, phụ gia tản nhiệt, như ATH, có mặt với lượng phù hợp bất kỳ. Theo một số phương án, chất phụ gia này có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 8%, ví dụ nằm trong khoảng từ 2% đến 4% khối lượng của vữa stucco.

Các sợi có thể bao gồm sợi khoáng, sợi carbon và/hoặc sợi thủy tinh và các hỗn hợp của các sợi như vậy, cũng như các sợi tương đương khác tạo ra các lợi ích tương đương cho panel. Theo một số phương án, các sợi thủy tinh được kết hợp trong lõi thạch cao vữa và tạo ra kết cấu lõi tinh thể. Các sợi thủy tinh theo một số phương án có thể có độ dài trung bình nằm trong khoảng từ 1,27 đến 1,9cm (nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,75 in) và đường kính nằm trong khoảng từ 11 đến 17 μ m. Theo các phương án khác, các sợi thủy tinh như vậy có thể có độ dài trung bình nằm trong khoảng từ 1,27 đến 1,7cm (nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,675 in) và đường kính nằm trong khoảng từ 13 đến 16 μ m. Nếu có, các sợi, như các sợi thủy tinh, có mặt với lượng phù hợp bất kỳ, như, nằm trong khoảng từ 0,1% đến 3%, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,5% đến 1% khối lượng của vữa stucco.

Tấm thạch cao theo các phương án của sáng chế có ứng dụng trong nhiều sản phẩm khác nhau có phạm vi tỷ trọng mong muốn, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn như vậy, tường khô (có thể bao gồm tấm như vậy được dùng không chỉ cho tường mà cho cả trần và các vị trí khác như đã biết trong lĩnh vực này), tấm chống cháy, tấm chống nấm mốc, tấm chịu nước, v.v.. Khối lượng tấm là hàm của chiều dày. Vì các tấm thường được tạo ra với các chiều dày khác nhau, tỷ trọng tấm được sử dụng ở đây làm phép đo của khối lượng tấm. Các ví dụ về chiều dày phù hợp bao gồm 0,95cm (3/8 in), 1,27cm (1/2 in), 1,59cm (5/8 in), 1,9cm (3/4 in), hoặc 2,54 cm (1 in). Các ưu điểm của tấm thạch cao theo các phương án của sáng chế có thể được thấy ở nhiều tỷ trọng, kể cả lên đến các tỷ trọng tấm lớn hơn, ví dụ nhỏ hơn hoặc bằng 688,79 kg/m³ (khoảng 43 pcf, trong đó 1 pcf = 16,01846 kg/m³), hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 40 pcf, như từ 17 pcf đến 43 pcf, nằm trong khoảng từ 20 pcf đến 43 pcf, nằm trong khoảng từ 24 pcf đến 43 pcf, nằm trong khoảng từ 27 pcf đến 43 pcf, nằm trong khoảng từ 20 pcf đến 40 pcf, nằm trong khoảng từ 24 pcf đến 40 pcf, nằm trong khoảng từ 27 pcf đến 40 pcf, nằm trong khoảng từ 20 pcf đến 37 pcf, nằm trong khoảng từ 24 pcf đến 37 pcf, nằm trong

khoảng từ 27 pcf đến 37 pcf, nằm trong khoảng từ 20 pcf đến 35 pcf, nằm trong khoảng từ 24 pcf đến 35 pcf, nằm trong khoảng từ 27 pcf đến 35 pcf, v.v..

Như đã lưu ý ở đây, việc loại bỏ khối lượng ra khỏi tấm tường thạch cao đã dẫn đến khó khăn đáng kể trong việc bù suy giảm đồng thời của độ bền. Trên cơ sở độ ổn định lỗ xộp bọt được cải thiện, một số phương án của sáng chế theo cách ngạc nhiên và bất ngờ cho phép sử dụng tấm có khối lượng nhẹ hơn với độ bền tốt và/hoặc đặc tính chống cháy hoặc chịu nhiệt mong muốn, yêu cầu nước thấp hơn, và sử dụng hữu hiệu chất phụ gia như đã mô tả ở đây. Ví dụ, theo một số phương án, tỷ trọng tấm có thể nằm trong khoảng từ 272,31 kg/m³ đến 496,57 kg/m³ (nằm trong khoảng từ 17 pcf đến 31 pcf, trong đó 1 pcf = 16,01846 kg/m³), ví dụ nằm trong khoảng từ 17 pcf đến 28 pcf, nằm trong khoảng từ 20 pcf đến 31 pcf, nằm trong khoảng từ 20 pcf đến 30 pcf, nằm trong khoảng từ 20 pcf đến 30 pcf, nằm trong khoảng từ 20 pcf đến 29 pcf, nằm trong khoảng từ 20 pcf đến 28 pcf, nằm trong khoảng từ 21 pcf đến 31 pcf, nằm trong khoảng từ 21 pcf đến 30 pcf, nằm trong khoảng từ 21 pcf đến 29 pcf, nằm trong khoảng từ 21 pcf đến 28 pcf, nằm trong khoảng từ 21 pcf đến 29 pcf, nằm trong khoảng từ 24 pcf đến 31 pcf, nằm trong khoảng từ 24 pcf đến 30 pcf, nằm trong khoảng từ 24 pcf đến 29 pcf, nằm trong khoảng từ 24 pcf đến 28 pcf, hoặc nằm trong khoảng từ 24 pcf đến 27 pcf, v.v..

Các tấm phủ có thể có dạng phù hợp bất kỳ. Cần phải hiểu rằng, đối với các tấm phủ, các thuật ngữ các tấm “mặt trước” và “mặt trên” được sử dụng hoán đổi được ở đây, trong khi các thuật ngữ “mặt sau” và “mặt đáy” cũng được dùng hoán đổi được ở đây. Ví dụ, các tấm phủ có thể bao gồm các sợi xenluloza, các sợi thủy tinh, các sợi gốm, len khoáng, hoặc kết hợp của các vật liệu nêu trên. Một hoặc cả hai tấm có thể bao gồm các tấm riêng biệt hoặc nhiều tấm. Theo các phương án ưu tiên, các tấm phủ bao gồm sợi xenluloza. Ví dụ, tấm giấy, như giấy Manila hoặc giấy gói hàng loại dày, có thể được sử dụng làm tấm mặt sau. Tấm phủ giấy hữu dụng bao gồm Manila 7 lớp và News-Line 3 lớp, hoặc 7 lớp có thể được cung cấp bởi United States Gypsum Corporation, Chicago, IL.; Grey-Back 3 lớp và Manila Ivory 3 lớp, có thể được cung cấp bởi International Paper, Newport, IN; và giấy Manila nặng và giấy MH Manila HT (độ bền kéo cao), có thể được cung cấp bởi United States Gypsum Corporation, Chicago, IL. Một ví dụ về tấm phủ giấy là sản phẩm 5 lớp NewsLine.

Ngoài ra, giấy xenluloza có thể bao gồm vật liệu khác bất kỳ hoặc kết hợp của các vật liệu. Ví dụ, một hoặc cả hai tấm, cụ thể là tấm mặt trước (mặt trên) có thể bao gồm rượu polyvinyl, axit boric, hoặc polyphosphat như đã mô tả ở đây (ví dụ, natri trimetaphosphat) để tăng cường độ bền của giấy. Theo một số phương án, giấy có thể được tiếp xúc với dung dịch của một hoặc nhiều thành phần trong số rượu polyvinyl, axit boric, và/hoặc polyphosphat sao cho giấy được làm ướt ít nhất một phần. Giấy có thể được làm bão hòa ít nhất một phần theo một số phương án. Rượu polyvinyl, axit boric và/hoặc axit boric có thể thấm vào các sợi trong giấy theo một số phương án. Dung dịch của rượu polyvinyl, axit boric, và/hoặc polyphosphat có thể có mặt với lượng phù hợp bất kỳ và có thể được áp dụng theo cách thích hợp bất kỳ như đã biết trong lĩnh vực này. Ví dụ, dung dịch có thể có dạng từ 1% đến 5% khối lượng chất rắn trong nước của từng thành phần có mặt giữa rượu polyvinyl, axit boric và/hoặc polyphosphat, dung dịch có thể được bổ sung trong một dung dịch hoặc nếu cần trong nhiều dung dịch.

Theo một số phương án, một hoặc cả hai tấm có thể bao gồm các sợi thủy tinh, các sợi gốm, len khoáng, hoặc kết hợp của các vật liệu nêu trên. Một hoặc cả hai tấm theo sáng chế có thể cơ bản ưa nước, nghĩa là tấm có khả năng hấp thụ ít nhất một phần các phân tử nước lên bề mặt của tấm và/hoặc hấp thụ các phân tử nước vào tấm.

Theo các phương án khác, các tấm phủ có thể “cơ bản không có” các sợi thủy tinh, các sợi gốm, len khoáng, hoặc hỗn hợp của chúng, điều này nghĩa là các tấm phủ chứa (i) 0% khối lượng dựa trên khối lượng của tấm, hoặc không có các sợi thủy tinh, các sợi gốm, len khoáng như vậy, hoặc hỗn hợp của chúng, hoặc (ii) lượng không hiệu quả hoặc (iii) lượng không đáng kể của các sợi thủy tinh, các sợi gốm, len khoáng, hoặc hỗn hợp của chúng. Một ví dụ về lượng không hiệu quả là lượng thấp hơn lượng ngưỡng để đạt được mục đích sử dụng dự kiến các sợi thủy tinh, các sợi gốm, len khoáng, hoặc hỗn hợp của chúng, như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Lượng không đáng kể có thể, ví dụ thấp hơn khoảng 5% khối lượng, ví dụ thấp hơn 2% khối lượng, thấp hơn khoảng 1% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,5% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,2% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,1% khối lượng, hoặc thấp hơn khoảng 0,01% khối lượng dựa trên khối lượng vữa stucco như đã biết đối với người có hiểu biết

trung bình trong lĩnh vực này. Tuy nhiên, nếu cần, theo các phương án khác, các thành phần như vậy có thể có mặt trong các tấm phủ.

Theo một số phương án, khả năng truyền nhiệt của tấm mặt trên và/hoặc mặt đáy nhỏ hơn khoảng 0,1 w/(m.k.). Ví dụ, khả năng truyền nhiệt của tấm mặt trên và/hoặc đáy nhỏ hơn khoảng 0,05 w/(m.k.).

Nếu cần, theo một số phương án, một hoặc cả hai tấm phủ theo cách tùy chọn có thể có lượng phù hợp bất kỳ của hợp chất vô cơ hoặc hỗn hợp của các hợp chất vô cơ để tạo ra phù hợp khả năng chịu lửa lớn hơn khi các đặc tính như vậy được tìm kiếm. Các ví dụ về các hợp chất vô cơ phù hợp bao gồm nhôm trihydrat và magie hydroxit. Ví dụ, các tấm phủ có thể có hợp chất vô cơ bất kỳ hoặc hỗn hợp của các hợp chất vô cơ có hàm lượng nước được kết tinh cao, hoặc hợp chất bất kỳ giải phóng nước khi gia nhiệt. Theo một số phương án, lượng hợp chất vô cơ hoặc tổng hỗn hợp của các hợp chất vô cơ trong tấm nằm trong khoảng từ 0,1% đến 30% khối lượng của tấm. Hợp chất vô cơ hoặc các hợp chất vô cơ được sử dụng trong tấm có thể có cỡ hạt phù hợp bất kỳ hoặc phân bố kích cỡ hạt phù hợp.

Theo một số phương án, ATH có thể được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 5% đến 30% tổng khối lượng của tấm. ATH thường rất ổn định ở nhiệt độ trong phòng. Trên các nhiệt độ giữa khoảng 180°C và 205°C, ATH thường phải chịu phản ứng phân hủy thu nhiệt để giải phóng hơi nước. Nhiệt của trạng thái phân hủy đối với chất phụ gia ATH như vậy lớn hơn khoảng 1000 J/g, và theo một phương án, bằng khoảng 1170 J/g. Không bị ràng buộc bởi lý thuyết, có thể tin rằng chất phụ gia ATH phân hủy để giải phóng xấp xỉ 35% nước của trạng thái kết tinh ở dạng hơi nước khi được gia nhiệt trên 205°C theo công thức sau: $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

Tấm phủ bao gồm các hạt vô cơ có hàm lượng nước cao, như ATH, có thể làm tăng khả năng chịu lửa của tấm. Hợp chất vô cơ hoặc hỗn hợp của các hợp chất này được đưa vào tấm theo một số phương án. Tấm phủ như giấy bao gồm ATH có thể được tạo ra bằng cách trước hết pha loãng sợi xenluloza trong nước ở độ đặc bằng khoảng 1%, tiếp đó trộn với các hạt ATH ở tỷ lệ định trước. Hỗn hợp có thể được rót vào một khuôn, đáy của khuôn này có thể có lưới dây để loại bỏ nước. Sau khi loại bỏ nước, sợi và các hạt

ATH được giữ lại trên lưới. Tấm ướt có thể được chuyển đến giấy thấm và làm khô ở nhiệt độ khoảng từ 93.33°C đến 182.22°C (nằm trong khoảng từ 200°F đến 360°F).

Theo một số phương án, như đã mô tả để đưa vào tấm phủ hoặc trong vữa stucco, ví dụ các hạt ATH nhỏ hơn khoảng 20µm được ưu tiên, nhưng nguồn hoặc loại ATH phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Ví dụ, ATH có thể thu được từ các nhà cung cấp thương mại như Huber với tên thương mại là SB 432 (10µm) hoặc Hydral® 710 (1µm).

Theo một số phương án, tấm phủ có thể bao gồm magie hydroxit. Theo các phương án này, chất phụ gia magie hydroxit tốt hơn nếu có nhiệt của quá trình phân hủy lớn hơn khoảng 1000 J/g, như khoảng 1350 J/g, ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 180°C đến 205°C. Theo các phương án như vậy, magie hydroxit phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng, ví dụ các sản phẩm hiện có trên thị trường có thể được cung cấp bởi nhiều nhà cung cấp, kể cả Akrochem Corp. ở Akron, Ohio.

Theo các phương án khác, các tấm phủ “cơ bản không có” các hợp chất vô cơ như ATH, magie hydroxit, hoặc hỗn hợp của chúng, điều này nghĩa là các tấm phủ chứa (i) 0% khối lượng dựa trên khối lượng của tấm, hoặc không có các hợp chất vô cơ như ATH, magie hydroxit, hoặc hỗn hợp của chúng, hoặc (ii) lượng không hiệu quả hoặc (iii) lượng không đáng kể của các hợp chất vô cơ như ATH, magie hydroxit, hoặc hỗn hợp của chúng. Một ví dụ về lượng không hiệu quả là lượng thấp hơn lượng ngưỡng để đạt được mục đích sử dụng dự kiến của các hợp chất vô cơ như ATH, magie hydroxit, hoặc hỗn hợp của chúng, như đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Lượng không đáng kể có thể, ví dụ thấp hơn khoảng 5% khối lượng, ví dụ thấp hơn 2% khối lượng, thấp hơn khoảng 1% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,5% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,1% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,05% khối lượng, thấp hơn khoảng 0,01% khối lượng, v.v..

Các tấm phủ còn có thể có tổng chiều dày phù hợp bất kỳ. Theo một số phương án, ít nhất một trong các tấm phủ có chiều dày tương đối cao, ví dụ chiều dày ít nhất bằng 0,35mm (khoảng 0,014 inso). Theo một số phương án, tốt hơn nếu có chiều dày thậm chí cao hơn, ví dụ, ít nhất 0,38mm (khoảng 0,015 inso), ít nhất 0,41mm (khoảng 0,016 inso), ít nhất 0,43mm (khoảng 0,017 inso), ít nhất 0,46mm (khoảng 0,018 inso), ít

nhất 0,48mm (khoảng 0,019 inso), ít nhất 0,51mm (khoảng 0,020 inso), ít nhất 0,53mm (khoảng 0,021 inso), ít nhất 0,56mm (khoảng 0,022 inso), hoặc ít nhất 0,58mm (khoảng 0,023 inso). Giới hạn trên phù hợp bất kỳ đối với các khoảng này có thể được sử dụng, ví dụ đầu trên của khoảng bằng khoảng 0,76mm (khoảng 0,030 inso), 0,69mm (khoảng 0,027 inso), 0,64mm (khoảng 0,025 inso), 0,61mm (khoảng 0,024 inso), 0,58mm (khoảng 0,023 inso), 0,56mm (khoảng 0,022 inso), 0,53mm (khoảng 0,021 inso), 0,51mm (khoảng 0,020 inso), 0,48mm (khoảng 0,019 inso), 0,46mm (khoảng 0,018 inso), v.v.. Tổng chiều dày tấm là tổng của chiều dày của từng tấm được gắn vào tấm thạch cao.

Các tấm phủ có thể có tỷ trọng phù hợp bất kỳ. Ví dụ, theo một số phương án, ít nhất một hoặc cả hai tấm phủ có tỷ trọng ít nhất bằng 576,66 kg/m³ (khoảng 36 pcf, trong đó 1 pcf = 16,01846 kg/m³), ví dụ nằm trong khoảng từ 36 pcf đến 46 pcf, như từ 36 pcf đến 44 pcf, nằm trong khoảng từ 36 pcf đến 42 pcf, nằm trong khoảng từ 36 pcf đến 40 pcf, nằm trong khoảng từ 38 pcf đến 46 pcf, nằm trong khoảng từ 38 pcf đến 44 pcf, nằm trong khoảng từ 38 pcf đến 42 pcf, v.v..

Tấm phủ có thể có khối lượng phù hợp bất kỳ. Ví dụ, theo một số phương án, các tấm phủ có khối lượng cơ bản thấp hơn (ví dụ, được làm bằng giấy) như, ví dụ ít nhất 0,16 kg/m² (khoảng 33 pao/MSF, trong đó 1 pao/MSF = 0,0049 kg/m²) (ví dụ, nằm trong khoảng từ 33 pao/MSF đến 65 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 33 pao/MSF đến 60 pao/MSF, 33 pao/MSF đến 58 pao/MSF từ 33 pao/MSF đến 55 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 33 pao/MSF đến 50 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 33 pao/MSF đến 45 pao/MSF, v.v., hoặc nhỏ hơn khoảng 45 pao/MSF) có thể được sử dụng theo một số phương án. Theo các phương án khác, một hoặc cả hai tấm phủ có khối lượng cơ bản từ 38 pao/MSF đến 65 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 38 pao/MSF đến 60 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 38 pao/MSF đến 58 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 38 pao/MSF đến 55 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 38 pao/MSF đến 50 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 38 pao/MSF đến 45 pao/MSF.

Tuy nhiên, nếu cần, theo một số phương án, thậm chí các khối lượng cơ bản nặng hơn có thể được sử dụng, ví dụ để cải thiện thêm độ bền chống rút đinh hoặc để tăng cường khả năng dễ thao tác, ví dụ để tạo điều kiện thuận lợi các đặc tính “cảm nhận” theo yêu cầu đối với các người dùng cuối. Do vậy, một hoặc cả hai tấm phủ có thể có khối

lượng cơ bản, ví dụ ít nhất $0,22 \text{ kg/m}^2$ (khoảng 45 pao/MSF, trong đó 1 pao/MSF = $0,0049 \text{ kg/m}^2$) (ví dụ, nằm trong khoảng từ 45 pao/MSF đến 65 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 45 pao/MSF đến 60 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 45 pao/MSF đến 55 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 50 pao/MSF đến 65 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 50 pao/MSF đến 60 pao/MSF, v.v.). Nếu cần, theo một số phương án, một tấm phủ (ví dụ, phía giấy “mặt trước” khi được lắp đặt) có thể có khối lượng cơ bản cao hơn nêu trên, ví dụ để tăng cường độ bền chống rút dính và khả năng dễ thao tác, trong khi tấm phủ kia (ví dụ, tấm “mặt sau” khi tấm được lắp đặt) có thể có khối lượng cơ bản hơi thấp hơn nếu cần (ví dụ, khối lượng cơ bản nhỏ hơn khoảng 60 pao/MSF, ví dụ nằm trong khoảng từ 33 pao/MSF đến 55 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 33 pao/MSF đến 50 pao/MSF, nằm trong khoảng từ 33 pao/MSF đến 45 pao/MSF, hoặc nằm trong khoảng từ 33 pao/MSF đến 40 pao/MSF).

Theo một số phương án, tấm sản phẩm thạch cao có khả năng chống cháy tốt hơn so với tấm tường thông thường. Để đạt được khả năng chống cháy, theo cách tùy chọn tấm có thể được tạo ra từ chất phụ gia nhất định để cải thiện khả năng chống cháy trong sản phẩm tấm sau cùng, như đã mô tả ở đây. Tấm chống cháy nhất định được xem là “chịu lửa” khi tấm chịu được các thử nghiệm nhất định trong khi trong một cụm lắp ráp.

Theo một số phương án, tấm thạch cao được làm thích ứng để đáp ứng hoặc vượt quá khả năng chịu lửa theo các yêu cầu phòng cháy và toàn vẹn kết cấu theo tiêu chuẩn của UL là U305, U419, U423, và/hoặc các quy trình và tiêu chuẩn kiểm tra cháy tương đương, ví dụ trong đó tấm chứa chất phụ gia chịu lửa như nêu trên. Như vậy, sáng chế đề cập đến tấm thạch cao (ví dụ, có khối lượng và tỷ trọng giảm ở chiều dày bằng 1,27cm (1/2 in) hoặc 1,59cm (5/8 in)), và phương pháp sản xuất tấm thạch cao này, các tấm này có khả năng thỏa mãn các thử nghiệm khả năng chịu lửa (ví dụ, 17 phút, 20 phút, 30 phút, 3/4 giờ, 1 giờ, 2 giờ, v.v.) theo các phương pháp và tiêu chuẩn phòng cháy và toàn vẹn kết cấu của các tiêu chuẩn UL khác nhau như các tiêu chuẩn đã mô tả trên đây, theo một số phương án.

Tấm thạch cao có thể được thử nghiệm, ví dụ trong một cụm lắp ráp theo Các mô tả kỹ thuật Underwriters Laboratories UL U305, U419, và U423 và quy trình kiểm tra cháy bất kỳ khác tương đương với quy trình bất kỳ trong số các quy trình kiểm tra cháy

này. Cần phải hiểu rằng tham khảo được tạo ra ở đây đối với quy trình kiểm tra cháy cụ thể của Underwriters Laboratories, ví dụ UL U305, U419, và U423, ví dụ còn bao gồm quy trình kiểm tra cháy, ví dụ quy trình kiểm tra cháy được ban hành bởi thực thể bất kỳ khác, tương đương với tiêu chuẩn UL cụ thể đang nói đến.

Ví dụ, tấm thạch cao theo một số phương án là hữu hiệu để ngăn cản sự truyền nhiệt qua cụm lắp ráp được xây dựng theo tiêu chuẩn bất kỳ trong số các tiêu chuẩn thiết kế UL số U305, U419 hoặc U423, cụm lắp ráp có mặt thứ nhất có một lớp làm bằng các panen thạch cao và mặt thứ hai có một lớp làm bằng các panen thạch cao. Các bề mặt của các tấm thạch cao ở mặt thứ nhất của cụm lắp ráp được gia nhiệt theo đồ thị thời gian-nhiệt độ của tiêu chuẩn ASTM E119-09a, trong khi các bề mặt của các panen thạch cao ở mặt thứ hai của cụm lắp ráp có các cảm biến nhiệt độ theo tiêu chuẩn ASTM E119-09a. Theo một số phương án của tấm chịu lửa, khi được gia nhiệt, trị số đơn lẻ tối đa của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng 162,78°C (325°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 50 phút, và/hoặc giá trị trung bình của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng 121,11°C (250°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 50 phút. Theo một số phương án, tấm có tỷ trọng nhỏ hơn hoặc bằng 40 pcf. Tốt hơn nếu, tấm có độ bền tốt như đã mô tả ở đây, ví dụ độ cứng lõi ít nhất bằng 11 pao (5 kg), ví dụ ít nhất khoảng 13 pao (5,9 kg), hoặc ít nhất khoảng 15 pao (6,8 kg).

Theo một số phương án, khi các bề mặt ở mặt thứ nhất của cụm lắp ráp làm bằng tấm thạch cao chịu lửa có chất phụ gia chịu lửa trong lớp cô đặc được gia nhiệt, trị số đơn lẻ tối đa của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng 162,78°C (325°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 55 phút, và/hoặc giá trị trung bình của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng 121,11°C (250°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 55 phút. Theo các phương án khác, khi các bề mặt của tấm thạch cao ở mặt thứ nhất của cụm lắp ráp được gia nhiệt, trị số đơn lẻ tối đa của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng 162,78°C (325°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 60 phút và/hoặc giá trị trung bình của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng 121,11°C (250°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 60 phút. Theo các phương án khác, khi các bề mặt của các panen thạch cao ở mặt thứ nhất của cụm lắp ráp được gia nhiệt, trị số đơn lẻ tối đa của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng 162,78°C (325°F)

cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 50 phút, và/hoặc giá trị trung bình của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng $121,11^{\circ}\text{C}$ (250°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 50 phút. Theo các phương án khác, khi các bề mặt của các panen thạch cao ở mặt thứ nhất của cụm lắp ráp được gia nhiệt, trị số đơn lẻ tối đa của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng $162,78^{\circ}\text{C}$ (325°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 55 phút, và/hoặc giá trị trung bình của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng $121,11^{\circ}\text{C}$ (250°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 55 phút. Theo các phương án khác, khi các bề mặt của các panen thạch cao ở mặt thứ nhất của cụm lắp ráp được gia nhiệt, trị số đơn lẻ tối đa của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng $162,78^{\circ}\text{C}$ (325°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 60 phút, và giá trị trung bình của các cảm biến nhiệt độ nhỏ hơn khoảng $121,11^{\circ}\text{C}$ (250°F) cộng với nhiệt độ môi trường xung quanh sau khoảng 60 phút.

Theo một số phương án, tấm thạch cao chịu lửa có chất phụ gia chịu lửa trong lớp cô đặc là hữu hiệu để ngăn cản sự truyền nhiệt qua cụm lắp ráp khi được xây dựng theo tiêu chuẩn thiết kế UL số U305 để đạt được khả năng chịu lửa một giờ theo tiêu chuẩn ASTM E119-09a. Theo một số phương án, tấm thạch cao là hữu hiệu để ngăn cản sự truyền nhiệt qua cụm lắp ráp khi được xây dựng theo tiêu chuẩn thiết kế UL số U419 để đạt được khả năng chịu lửa một giờ theo tiêu chuẩn ASTM E119-09a. Theo một số phương án, tấm thạch cao là hữu hiệu để ngăn cản sự truyền nhiệt qua cụm lắp ráp khi được xây dựng theo tiêu chuẩn thiết kế UL số U423 để đạt được khả năng chịu lửa một giờ theo tiêu chuẩn ASTM E119-09a. Theo một số phương án, tấm có chỉ số cách nhiệt (TI) lớn hơn hoặc bằng 20 phút và/hoặc hệ số co ngót nhiệt độ cao (S) bằng khoảng 10%. Theo một số phương án, tấm có tỷ số giữa hệ số giãn nở chiều dày nhiệt độ cao (TE) và S (TE/S) lớn hơn hoặc bằng 0,2.

Hơn nữa, theo một số phương án, tấm thạch cao có thể ở dạng tấm thạch cao chịu lửa có khối lượng và tỷ trọng giảm với hệ số co ngót nhiệt độ cao nhỏ hơn khoảng 10% theo các hướng x-y (chiều rộng-chiều dài) và hệ số giãn nở chiều dày nhiệt độ cao theo hướng z (chiều dày) lớn hơn khoảng 20% khi được gia nhiệt đến nhiệt độ 1560°F (850°C). Theo các phương án thực hiện khác, khi được sử dụng làm tường hoặc các cụm lắp ráp khác, các cụm lắp ráp có đặc tính chịu lửa tương đương với các cụm lắp ráp được

tạo ra bằng các panen chịu lửa có trên thị trường nặng hơn và đặc hơn. Theo một số phương án, hệ số co ngót nhiệt độ cao của các panen thường nhỏ hơn khoảng 10% theo các hướng x-y (chiều rộng-chiều dài). Theo một số phương án, tỷ lệ của hệ số giãn nở chiều dày nhiệt độ cao theo hướng z và hệ số co ngót nhiệt độ cao theo hướng x-y ít nhất bằng 2 đến trên 17 ở nhiệt độ 1570°F (855°C).

Theo một số phương án, tấm thạch cao chịu lửa được tạo ra theo các nguyên lý của sáng chế, và phương pháp sản xuất tấm này, có thể tạo ra panen có độ bền chống co ngót trung bình lớn hơn hoặc bằng 85% khi được gia nhiệt ở nhiệt độ khoảng 1800°F (980°C) trong một giờ. Theo các phương án khác, tấm thạch cao có độ bền chống co ngót trung bình lớn hơn hoặc bằng 75% khi được gia nhiệt ở nhiệt độ khoảng 1800°F (980°C) trong một giờ.

Các lớp thạch cao giữa các tấm phủ có thể có tác dụng tạo ra chỉ số cách nhiệt (TI) lớn hơn hoặc bằng 20 phút. Tấm có thể có mong muốn tỷ trọng (D) như đã mô tả ở đây. Các lớp thạch cao giữa các tấm phủ có thể có tác dụng tạo ra tấm thạch cao có tỷ số TI/D lớn hơn hoặc bằng 0,6 phút/(pcf) (0,038 phút/(kg/m³)).

Theo một số phương án, tấm thạch cao được tạo ra theo sáng chế đáp ứng các quy trình thử nghiệm theo tiêu chuẩn ASTM C473-10. Ví dụ, theo một số phương án, khi tấm được đúc với chiều dày bằng 1,27cm (1/2 inso), tấm có độ bền chống rút đinh ít nhất bằng 289,13N (khoảng 65 pao lực (nghĩa là pao lực và đôi khi được gọi tắt là “pao” để thuận tiện cho người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này là người hiểu rằng đây là phép đo lực, trong đó 1 pao lực = 4,45 N) như được xác định theo tiêu chuẩn ASTM C473-10 (phương pháp B), ví dụ ít nhất khoảng 68 pao lực, ít nhất khoảng 70 pao lực, ít nhất khoảng 72 pao lực, ít nhất khoảng 74 pao lực, ít nhất khoảng 75 pao lực, ít nhất khoảng 76 pao lực, ít nhất khoảng 77 pao lực, v.v.. Theo các phương án khác nhau, độ bền chống rút đinh có thể nằm trong khoảng từ 65 pao lực đến 100 pao lực, nằm trong khoảng từ 65 pao lực đến 95 pao lực, nằm trong khoảng từ 65 pao lực đến 90 pao lực, nằm trong khoảng từ 65 pao lực đến 85 pao lực, nằm trong khoảng từ 65 pao lực đến 80 pao lực, nằm trong khoảng từ 65 pao lực đến 75 pao lực, nằm trong khoảng từ 68 pao lực đến 100 pao lực, nằm trong khoảng từ 68 pao lực đến 95 pao lực, nằm trong khoảng từ 68 pao lực đến 90 pao lực, nằm trong khoảng từ 68 pao lực đến 85 pao lực, nằm trong khoảng từ 68 pao

lực đến 80 pao lực, nằm trong khoảng từ 70 pao lực đến 100 pao lực, nằm trong khoảng từ 70 pao lực đến 95 pao lực, nằm trong khoảng từ 70 pao lực đến 90 pao lực, nằm trong khoảng từ 70 pao lực đến 85 pao lực, nằm trong khoảng từ 70 pao lực đến 80 pao lực, nằm trong khoảng từ 72 pao lực đến 100 pao lực, nằm trong khoảng từ 72 pao lực đến 95 pao lực, nằm trong khoảng từ 72 pao lực đến 90 pao lực, nằm trong khoảng từ 72 pao lực đến 85 pao lực, nằm trong khoảng từ 72 pao lực đến 80 pao lực, nằm trong khoảng từ 72 pao lực đến 77 pao lực, nằm trong khoảng từ 72 pao lực đến 75 pao lực, nằm trong khoảng từ 75 pao lực đến 100 pao lực, nằm trong khoảng từ 75 pao lực đến 95 pao lực, nằm trong khoảng từ 75 pao lực đến 90 pao lực, nằm trong khoảng từ 75 pao lực đến 85 pao lực, nằm trong khoảng từ 75 pao lực đến 80 pao lực, nằm trong khoảng từ 75 pao lực đến 77 pao lực, nằm trong khoảng từ 77 pao lực đến 100 pao lực, nằm trong khoảng từ 77 pao lực đến 95 pao lực, nằm trong khoảng từ 77 pao lực đến 90 pao lực, nằm trong khoảng từ 77 pao lực đến 85 pao lực, hoặc nằm trong khoảng từ 77 pao lực đến 80 pao lực.

Đối với độ bền uốn, theo một số phương án, khi được đúc thành tấm có chiều dày bằng 1,27cm (1/2 inso), tấm có độ bền uốn ít nhất bằng 36 pao lực theo hướng máy (ví dụ, ít nhất khoảng 38 pao lực, ít nhất khoảng 40 pao lực, v.v.) và/hoặc ít nhất khoảng 107 pao lực (ví dụ, ít nhất khoảng 110 pao lực, ít nhất khoảng 112 pao lực, v.v.) theo hướng vuông góc hướng máy như được xác định theo tiêu chuẩn ASTM C473-10, phương pháp B. Theo các phương án khác nhau, tấm có thể có độ bền uốn theo hướng máy nằm trong khoảng từ 36 pao lực đến 60 pao lực, ví dụ nằm trong khoảng từ 36 pao lực đến 55 pao lực, nằm trong khoảng từ 36 pao lực đến 50 pao lực, nằm trong khoảng từ 36 pao lực đến 45 pao lực, nằm trong khoảng từ 36 pao lực đến 40 pao lực, nằm trong khoảng từ 36 pao lực đến 38 pao lực, nằm trong khoảng từ 38 pao lực đến 60 pao lực, nằm trong khoảng từ 38 pao lực đến 55 pao lực, nằm trong khoảng từ 38 pao lực đến 50 pao lực, nằm trong khoảng từ 38 pao lực đến 45 pao lực, nằm trong khoảng từ 38 pao lực đến 40 pao lực, nằm trong khoảng từ 40 pao lực đến 60 pao lực, nằm trong khoảng từ 40 pao lực đến 55 pao lực, nằm trong khoảng từ 40 pao lực đến 50 pao lực, hoặc nằm trong khoảng từ 40 pao lực đến 45 pao lực. Theo các phương án khác nhau, tấm có thể có độ bền uốn theo hướng vuông góc hướng máy nằm trong khoảng từ 107 pao lực đến 130 pao lực, ví dụ nằm trong khoảng từ 107 pao lực đến 125 pao lực, nằm trong khoảng

từ 107 pao lực đến 120 pao lực, nằm trong khoảng từ 107 pao lực đến 115 pao lực, nằm trong khoảng từ 107 pao lực đến 112 pao lực, nằm trong khoảng từ 107 pao lực đến 110 pao lực, nằm trong khoảng từ 110 pao lực đến 130 pao lực, nằm trong khoảng từ 110 pao lực đến 125 pao lực, nằm trong khoảng từ 110 pao lực đến 120 pao lực, nằm trong khoảng từ 110 pao lực đến 115 pao lực, nằm trong khoảng từ 110 pao lực đến 112 pao lực, nằm trong khoảng từ 112 pao lực đến 130 pao lực, nằm trong khoảng từ 112 pao lực đến 125 pao lực, nằm trong khoảng từ 112 pao lực đến 120 pao lực, hoặc nằm trong khoảng từ 112 pao lực đến 115 pao lực.

Ngoài ra, theo một số phương án, tấm có thể có độ cứng lõi trung bình ít nhất bằng 48,93 N (khoảng 11 pao lực, trong đó 1 pao lực = 4,45 N), ví dụ ít nhất khoảng 12 pao lực, ít nhất khoảng 13 pao lực, ít nhất khoảng 14 pao lực, ít nhất khoảng 15 pao lực, ít nhất khoảng 16 pao lực, ít nhất khoảng 17 pao lực, ít nhất khoảng 18 pao lực, ít nhất khoảng 19 pao lực, ít nhất bằng 20 pao lực, ít nhất bằng 21 pao lực, hoặc ít nhất bằng 22 pao lực, như được xác định theo tiêu chuẩn ASTM C473-10, phương pháp B. Theo một số phương án, tấm có thể có độ cứng lõi nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 25 pao lực, ví dụ nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 22 pao lực, nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 21 pao lực, nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 20 pao lực, nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 19 pao lực, nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 18 pao lực, nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 17 pao lực, nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 16 pao lực, nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 15 pao lực, nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 14 pao lực, nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 13 pao lực, nằm trong khoảng từ 11 pao lực đến 12 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 25 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 22 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 21 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 20 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 19 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 18 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 17 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 16 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 15 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 14 pao lực, nằm trong khoảng từ 12 pao lực đến 13 pao lực, nằm trong khoảng từ 13 pao lực đến 25 pao lực, nằm trong khoảng từ 13 pao lực đến 22 pao lực, nằm trong khoảng từ 13 pao lực đến 21 pao lực, nằm trong khoảng từ 13 pao lực đến 20 pao lực, nằm trong khoảng từ 13 pao lực đến 19 pao lực, nằm trong khoảng từ 13 pao lực đến 18 pao lực, nằm trong khoảng từ 13 pao

lực đến 17 pao lực, nằm trong khoảng từ 13 pao lực đến 16 pao lực, nằm trong khoảng từ 13 pao lực đến 15 pao lực, nằm trong khoảng từ 13 pao lực đến 14 pao lực, nằm trong khoảng từ 14 pao lực đến 25 pao lực, nằm trong khoảng từ 14 pao lực đến 22 pao lực, nằm trong khoảng từ 14 pao lực đến 21 pao lực, nằm trong khoảng từ 14 pao lực đến 20 pao lực, nằm trong khoảng từ 14 pao lực đến 19 pao lực, nằm trong khoảng từ 14 pao lực đến 18 pao lực, nằm trong khoảng từ 14 pao lực đến 17 pao lực, nằm trong khoảng từ 14 pao lực đến 16 pao lực, nằm trong khoảng từ 14 pao lực đến 15 pao lực, nằm trong khoảng từ 15 pao lực đến 25 pao lực, nằm trong khoảng từ 15 pao lực đến 22 pao lực, nằm trong khoảng từ 15 pao lực đến 21 pao lực, nằm trong khoảng từ 15 pao lực đến 20 pao lực, nằm trong khoảng từ 15 pao lực đến 19 pao lực, nằm trong khoảng từ 15 pao lực đến 18 pao lực, nằm trong khoảng từ 15 pao lực đến 17 pao lực, nằm trong khoảng từ 15 pao lực đến 16 pao lực, nằm trong khoảng từ 16 pao lực đến 25 pao lực, nằm trong khoảng từ 16 pao lực đến 22 pao lực, nằm trong khoảng từ 16 pao lực đến 21 pao lực, nằm trong khoảng từ 16 pao lực đến 20 pao lực, nằm trong khoảng từ 16 pao lực đến 19 pao lực, nằm trong khoảng từ 16 pao lực đến 18 pao lực, nằm trong khoảng từ 16 pao lực đến 17 pao lực, nằm trong khoảng từ 17 pao lực đến 25 pao lực, nằm trong khoảng từ 17 pao lực đến 22 pao lực, nằm trong khoảng từ 17 pao lực đến 21 pao lực, nằm trong khoảng từ 17 pao lực đến 20 pao lực, nằm trong khoảng từ 17 pao lực đến 19 pao lực, nằm trong khoảng từ 17 pao lực đến 18 pao lực, nằm trong khoảng từ 18 pao lực đến 25 pao lực, nằm trong khoảng từ 18 pao lực đến 22 pao lực, nằm trong khoảng từ 18 pao lực đến 21 pao lực, nằm trong khoảng từ 18 pao lực đến 20 pao lực, nằm trong khoảng từ 18 pao lực đến 19 pao lực, nằm trong khoảng từ 19 pao lực đến 25 pao lực, nằm trong khoảng từ 19 pao lực đến 22 pao lực, nằm trong khoảng từ 19 pao lực đến 21 pao lực, nằm trong khoảng từ 19 pao lực đến 20 pao lực, nằm trong khoảng từ 21 pao lực đến 25 pao lực, nằm trong khoảng từ 21 pao lực đến 22 pao lực, hoặc nằm trong khoảng từ 22 pao lực đến 25 pao lực.

Sản phẩm theo các phương án của sáng chế có thể được chế tạo trên các dây chuyền sản xuất cụ thể. Ví dụ, các quy trình sản xuất tấm được mô tả trong, ví dụ patent Mỹ số 7364676 và công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2010/0247937. Tóm lại, đối với tấm thạch cao, quy trình thường có bước cấp tấm phủ lên một băng tải di chuyển. Vì tấm

thạch cao thường được tạo ra “hướng xuống dưới”, tấm phủ này là tấm phủ “mặt trước” theo các phương án như vậy.

Các hợp phần khô và/hoặc ướt của vữa thạch cao được cấp đến cơ cấu trộn (ví dụ, cơ cấu trộn dùng trực trộn không dùng trực trộn), trong đó các hợp phần này được khuấy để tạo ra vữa thạch cao. Cơ cấu trộn bao gồm thân chính và ống dẫn xả (ví dụ, cụm công-hộp-đầu xả như đã biết trong lĩnh vực này, hoặc cụm lắp ráp như được mô tả trong các patent Mỹ số 6494609 và 6874930). Theo một số phương án, ống dẫn xả có thể bao gồm bộ phận phân phối vữa với một cửa nạp cấp liệu duy nhất hoặc nhiều cửa nạp cấp liệu, ví dụ như được mô tả trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2012/0168527 A1 và công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2012/0170403 A1. Theo các phương án này, bằng cách sử dụng bộ phận phân phối vữa có nhiều cửa nạp cấp liệu, ống dẫn xả có thể có bộ chia dòng phù hợp, ví dụ như được mô tả trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2012/0170403 A1. Tác nhân tạo bọt có thể được bổ sung trong ống dẫn xả của cơ cấu trộn (ví dụ, trong cơ cấu công như được mô tả, ví dụ trong các patent Mỹ số 5683635 và 6494609) hoặc trong thân chính theo yêu cầu. Vữa được xả từ ống dẫn xả sau khi tất cả các thành phần đã được bổ sung, kể cả tác nhân tạo bọt, là vữa thạch cao chính và sẽ tạo thành lõi tấm. Vữa lõi tấm này được xả lên tấm phủ mặt trước đang di chuyển.

Tấm phủ mặt trước có thể đỡ lớp văng mỏng có dạng lớp vữa tương đối đặc. Ngoài ra, các mép cứng, như đã biết trong lĩnh vực này, có thể được tạo thành, ví dụ từ cùng dòng vữa tạo thành lớp văng mặt trước. Theo các phương án trong đó bọt được đưa vào ống dẫn xả, dòng vữa thạch cao thứ hai có thể được xả ra khỏi thân cơ cấu trộn để tạo ra vữa lớp văng đặc, vữa này tiếp đó có thể được sử dụng để tạo ra lớp văng mặt trước và các mép cứng như đã biết trong lĩnh vực này. Nếu có, nói chung lớp văng mặt trước và các mép cứng được lắng phủ lên tấm phủ mặt trước đang di chuyển trước khi lõi vữa được lắng phủ, thường ở phía trước cơ cấu trộn. Sau khi được xả từ ống dẫn xả, lõi vữa được trải, nếu cần, trên tấm phủ mặt trước (theo cách tùy chọn có đỡ lớp văng) và được phủ bằng tấm phủ thứ hai (thường là tấm phủ “mặt sau”) để tạo ra cụm lắp ráp ướt có dạng kết cấu ba lớp là phôi tấm đối với sản phẩm cuối. Tấm phủ thứ hai theo cách tùy chọn có thể đỡ lớp văng thứ hai có thể được tạo ra từ cùng vữa thạch cao hoặc vữa thạch cao thứ hai khác (đặc) đối với lớp văng mặt trước, nếu có. Các tấm phủ có thể được làm

bằng giấy, đệm sợi hoặc vật liệu kiểu khác (ví dụ, lá kim loại, chất dẻo, đệm sợi thủy tinh, vật liệu không dệt như hỗn hợp của xenluloza và chất độn vô cơ, v.v.).

Cụm lắp ráp ước được tạo ra như vậy được vận chuyển đến trạm tạo hình tại đó sản phẩm được định cỡ thành chiều dày mong muốn (ví dụ, nhờ tấm tạo hình), và một hoặc nhiều dao cắt tại đó sản phẩm được cắt thành độ dài mong muốn. Cụm lắp ráp ước được để hóa rắn để tạo ra nền tinh thể liên kết của thạch cao hóa cứng, và nước dư được loại bỏ bằng cách sử dụng một quy trình làm khô (ví dụ, bằng cách vận chuyển cụm lắp ráp qua một lò). Theo cách ngạc nhiên và bất ngờ, đã thấy rằng tấm được tạo ra theo các phương án của sáng chế với tinh bột được gelatin hóa sơ bộ và được thủy phân một phần được tạo ra theo các phương án của sáng chế đòi hỏi thời gian ít hơn đáng kể trong bước làm khô vì đặc tính nhu cầu nước thấp của tinh bột. Điều này là có lợi vì cho phép giảm bớt chi phí về năng lượng.

Theo một số phương án, rượu béo theo sáng chế có thể được sử dụng để làm ổn định tác nhân tạo bọt của lõi tấm trong tấm composit có lớp cô đặc như được mô tả trong các đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 62/184060, 62/290361, và 15/186176 (được nộp đơn đồng thời), các tài liệu này được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn. Ví dụ, rượu béo và tác nhân tạo bọt có thể được sử dụng để tạo ra lõi tấm tỷ trọng thấp, với các chất phụ gia được cô đặc nhiều hơn trong lớp cô đặc, bằng cách sử dụng các thành phần, lượng, kích cỡ tấm, và các phương pháp sản xuất được mô tả trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 62/184060.

Theo một số phương án, rượu béo có thể được sử dụng trong các sản phẩm tấm xi măng. Xi măng có thể được tạo ra từ hỗn hợp lõi gồm nước và vật liệu xi măng (ví dụ, xi măng poolan, xi măng nhôm oxit, xi măng magie, v.v., và kết hợp của các vật liệu như vậy). Tác nhân tạo bọt và rượu béo cũng có mặt trong hỗn hợp. Theo cách tùy chọn, cốt liệu khối lượng nhẹ (ví dụ, đất sét nở, xỉ nở, phiến nham nở, perlit, các viên thủy tinh nở, các viên polystyren, và vật liệu tương tự) có thể có mặt trong hỗn hợp theo một số phương án. Các chất phụ gia khác có thể được sử dụng để tạo ra tấm xi măng gồm, ví dụ chất phân tán, sợi (ví dụ, sợi thủy tinh, xenluloza, PVC, v.v.), chất tăng tốc, chất làm chậm, vật liệu puzolan, canxi sulfat nửa hydrat (ví dụ, canxi sulfat alpha nửa hydrat), chất độn, v.v., hoặc các kết hợp của chúng.

Rượu béo có thể được sử dụng trong phương pháp sản xuất vữa xi măng được tạo bọt. Phương pháp này bao gồm, cấu thành từ, hoặc cấu thành chủ yếu từ các bước: kết hợp tác nhân tạo bọt với rượu béo để tạo ra hỗn hợp xà phòng chứa nước; tạo ra bọt từ hỗn hợp xà phòng chứa nước; và bổ sung bọt vào vữa xi măng bao gồm xi măng (ví dụ, xi măng poolan, xi măng nhôm oxit, xi măng magie, v.v., hoặc các kết hợp của chúng) và nước để tạo ra vữa xi măng được tạo bọt. Khi bọt bị cuốn theo trong vữa xi măng, các bong bóng bọt được tạo ra với một vỏ bao quanh các bong bóng bọt phân cách vữa. Không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết cụ thể bất kỳ, sự có mặt của rượu béo được cho là làm ổn định theo cách mong muốn vỏ ở mặt phân cách. Các chất phụ gia khác còn có thể được bổ sung vào vữa xi măng, như, ví dụ chất phân tán, sợi (ví dụ, sợi thủy tinh, xenluloza, PVC, v.v.), chất tăng tốc, chất làm chậm, vật liệu puzolan, canxi sulfat nửa hydrat (ví dụ, canxi sulfat alpha nửa hydrat), chất độn, v.v., hoặc các kết hợp của chúng. Phương pháp sản xuất tấm xi măng (và các chất phụ gia có ở đây) được mô tả trong, ví dụ các patent Mỹ số 4203788; 4488909; 4504335; 4916004; 6869474; và 8070878.

Vữa xi măng gồm, tạo bởi, hoặc cơ bản tạo bởi nước, xi măng, tác nhân tạo bọt, và rượu béo có thể có độ bền gia tăng khi so sánh với tấm này được tạo ra không có rượu béo, khi vữa được tạo ra và làm khô ở dạng tấm.

Sáng chế được minh họa rõ hơn bằng các ví dụ tiếp theo về các phương án cụ thể. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án sau đây.

1. Tấm thạch cao có: (a) lõi thạch cao hóa cứng được bố trí ở giữa hai tấm phủ; (b) lõi thạch cao hóa cứng bao gồm nền tinh thể thạch cao được tạo ra từ ít nhất nước, vữa stucco, và bọt; trong đó: bọt được tạo ra từ tác nhân tạo bọt bao gồm ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng, và rượu béo.

2. Tấm thạch cao theo phương án 1, trong đó nước và vữa stucco được dùng để tạo ra lõi có tỷ lệ nước/vữa stucco nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,5.

3. Tấm thạch cao theo phương án 1 hoặc 2, trong đó tấm có độ bền tăng khi so sánh với tấm này được tạo ra không có rượu béo.

4. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 3, trong đó tấm thạch cao có độ bền chống rút dính theo tiêu chuẩn ASTM C473-10, phương pháp B ít nhất bằng 68 pao lực khi được tạo ra với chiều dày danh định bằng 1,27cm (1/2 inso).

5. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 4, trong đó tấm thạch cao có độ cứng lõi ít nhất bằng 11 pao lực như được xác định theo tiêu chuẩn ASTM C-473-10.

6. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 5, trong đó rượu béo là rượu béo C₆-C₂₀.

7. Tấm thạch cao theo phương án 6, trong đó rượu béo là rượu béo C₈-C₁₂.

8. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 7, trong đó rượu béo là octanol, decanol, dodecanol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

9. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 8, trong đó rượu béo có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 0,03% khối lượng của vữa stucco.

10. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 9, trong đó tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat được etoxy hóa.

11. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 10, trong đó tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat.

12. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 11, trong đó tác nhân tạo bọt là kết hợp của chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat và chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat được etoxy hóa.

13. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 12, trong đó tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat.

14. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 13, trong đó tác nhân tạo bọt có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,1% khối lượng của vữa stucco.

15. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 14, trong đó lõi thạch cao hóa cứng còn được tạo ra từ một chất phân tán.

16. Tấm thạch cao theo phương án 15, trong đó chất phân tán là naphtalensulfonat, polycarboxylat, lignosulfonat, lignin sulfonat hóa, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

17. Tấm thạch cao theo phương án 16, trong đó chất phân tán có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,05% đến 5% khối lượng của vữa stucco.

18. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 17, trong đó lõi thạch cao hóa cứng còn được tạo ra từ tinh bột không di chuyển để làm tăng độ bền của tấm khi so sánh với tấm này được tạo ra không có tinh bột.

19. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 15, trong đó lõi thạch cao hóa cứng còn được tạo ra từ polyphosphat.

20. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 15, trong đó tấm thạch cao có tỷ trọng nhỏ hơn hoặc bằng 40 pcf.

21. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 15, trong đó tấm thạch cao có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 17 pcf đến 35 pcf.

22. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 15, trong đó tấm thạch cao có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 17 pcf đến 31 pcf.

23. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 15, trong đó tấm thạch cao có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 17 pcf đến 28 pcf.

24. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 23, trong đó nền tinh thể thạch cao có phân bố kích cỡ lỗ xốp gồm các lỗ rỗng có đường kính lỗ rỗng trung bình ít nhất bằng 100 μ m.

25. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 23, trong đó nền tinh thể thạch cao có phân bố kích cỡ lỗ xốp gồm các lỗ rỗng có đường kính lỗ rỗng trung bình ít nhất bằng 150 μ m.

26. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 23, trong đó nền tinh thể thạch cao có phân bố kích cỡ lỗ xốp gồm các lỗ rỗng có đường kính lỗ rỗng trung bình ít nhất bằng 200 μ m.

27. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 23, trong đó nền tinh thể thạch cao có phân bố kích cỡ lỗ xốp gồm các lỗ rỗng có đường kính lỗ rỗng trung bình nhỏ hơn 100 μ m.

28. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 27, trong đó nền tinh thể thạch cao có phân bố kích cỡ lỗ xốp gồm các lỗ rỗng, trong đó kích cỡ lỗ rỗng không khí có tần số lớn nhất là đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 100 μ m.

29. Tấm thạch cao theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 27, trong đó nền tinh thể thạch cao có phân bố kích cỡ lỗ xốp gồm các lỗ rỗng, trong đó kích cỡ lỗ rỗng không khí có tần số lớn nhất là đường kính ít nhất bằng 100 μ m.

30. Phương pháp sản xuất tấm vật liệu dạng xi măng bao gồm các bước: (a) điều chế sơ bộ bột bằng cách đưa không khí vào hỗn hợp nước chứa tác nhân tạo bọt bao gồm ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, hoặc kết hợp của chúng, và rượu béo; (b) trộn ít nhất nước, vật liệu dạng xi măng, và bột để tạo ra vữa; (c) lắng phủ vữa giữa tấm phủ thứ nhất và tấm phủ thứ hai để tạo ra phôi tấm; (d) cắt phôi tấm thành tấm; và (e) làm khô tấm.

31. Phương pháp theo phương án 30, trong đó tấm có độ bền tăng khi so sánh với tấm này được tạo ra không có rượu béo.

32. Phương pháp theo phương án 30 hoặc 31, trong đó rượu béo là rượu béo C₆-C₁₆.

33. Phương pháp theo phương án 32, trong đó rượu béo là rượu béo C₈-C₁₂.

34. Phương pháp theo phương án 30 hoặc 31, trong đó rượu béo là octanol, decanol, dodecanol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

35. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 30 đến 34, trong đó rượu béo có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 0,03% khối lượng của vữa stucco.

36. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 30 đến 35, trong đó tác nhân tạo bọt là xà phòng ổn định.

37. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 30 đến 36, trong đó tác nhân tạo bọt là xà phòng không ổn định.

38. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 30 đến 37, trong đó tác nhân tạo bọt là kết hợp của các xà phòng ổn định và không ổn định.

39. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 30 đến 38, trong đó tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat.

40. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 30 đến 39, trong đó lõi thạch cao hóa cứng còn được tạo ra từ một chất phân tán.

41. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 30 đến 40, trong đó lõi thạch cao hóa cứng còn được tạo ra từ tinh bột không di chuyển để làm tăng độ bền của tấm khi so sánh với tấm này được tạo ra không có tinh bột.

42. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 30 đến 41, trong đó lõi thạch cao hóa cứng còn được tạo ra từ polyphosphat.

43. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 30 đến 42, trong đó tấm thạch cao có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 17 pcf đến 31 pcf.

44. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 30 đến 43, trong đó tấm thạch cao có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 17 pcf đến 28 pcf.

45. Phương pháp sản xuất vữa thạch cao được tạo bọt, phương pháp này bao gồm các bước: (a) kết hợp tác nhân tạo bọt với rượu béo để tạo ra hỗn hợp xà phòng chứa nước; (b) tạo ra bọt từ hỗn hợp xà phòng chứa nước; và (c) bổ sung bọt vào vữa thạch cao bao gồm vữa stucco và nước để tạo ra vữa thạch cao được tạo bọt.

46. Phương pháp theo phương án 45, trong đó rượu béo là rượu béo C₆-C₁₆.
47. Phương pháp theo phương án 46, trong đó rượu béo là rượu béo C₈-C₁₂.
48. Phương pháp theo phương án 45, trong đó rượu béo là octanol, decanol, dodecanol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.
49. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 45 đến 48, trong đó rượu béo có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 0,03% khối lượng của vữa stucco.
50. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 45 đến 49, trong đó tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat được etoxy hóa.
51. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 45 đến 50, trong đó tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat.
52. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 45 đến 51, trong đó tác nhân tạo bọt là kết hợp của chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat và chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat được etoxy hóa.
53. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 45 đến 52, trong đó tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat.
54. Vữa bao gồm nước, vữa stucco, tác nhân tạo bọt, và rượu béo, trong đó, khi vữa được đúc và làm khô ở dạng tấm, tấm có độ bền tăng khi so sánh với tấm này được tạo ra không có rượu béo.
55. Vữa theo phương án 54, trong đó nước và vữa stucco có tỷ lệ nước/vữa stucco nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,5.
56. Vữa theo phương án 54 hoặc 55, trong đó, khi vữa được đúc và làm khô ở dạng tấm, tấm này có độ bền chống rút dính theo tiêu chuẩn ASTM C473-10, phương pháp B ít nhất bằng 68 pao lực khi được tạo ra với chiều dày danh định bằng 1,27cm (1/2 inso).

57. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 56, trong đó, khi vữa được đúc và làm khô ở dạng tấm, tấm này có độ cứng lõi ít nhất bằng 11 pao khi được xác định theo tiêu chuẩn ASTM C-473-10.

58. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 57, trong đó rượu béo là rượu béo C_6-C_{16} .

59. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 58, trong đó rượu béo là rượu béo C_8-C_{12} .

60. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 59, trong đó rượu béo là octanol, decanol, dodecanol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

61. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 60, trong đó rượu béo có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,0002% đến 0,0075% khối lượng của vữa stucco.

62. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 61, trong đó tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat được etoxy hóa.

63. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 62, trong đó tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat.

64. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 63, trong đó tác nhân tạo bọt là kết hợp của các chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat và sulfat được etoxy hóa.

65. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 64, trong đó tác nhân tạo bọt là chất hoạt động bề mặt alkyl sulfat.

66. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 65, trong đó tác nhân tạo bọt có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% đến 0,25% khối lượng của vữa stucco.

67. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 66, trong đó vữa còn bao gồm chất phân tán.

68. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 67, trong đó vữa còn bao gồm polyphosphat.

69. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 68, trong đó vữa còn bao gồm tinh bột không di chuyển để làm tăng độ bền của tấm khi so sánh với tấm này được tạo ra không có tinh bột.

70. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 69, trong đó khi vữa được đúc và làm khô ở dạng tấm, tấm này có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 17 pcf đến 35 pcf.

71. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 69, trong đó khi vữa được đúc và làm khô ở dạng tấm, tấm này có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 17 pcf đến 31 pcf.

72. Vữa theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 54 đến 69, trong đó khi vữa được đúc và làm khô ở dạng tấm, tấm này có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 17 pcf đến 28 pcf.

73. Tấm xi măng có: (a) lõi xi măng được bố trí ở giữa hai tấm phủ; (b) lõi xi măng được tạo ra từ ít nhất nước, xi măng, và bột; trong đó: bột được tạo ra từ tác nhân tạo bột bao gồm ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, hoặc kết hợp của chúng, và rượu béo.

74. Phương pháp sản xuất tấm vật liệu dạng xi măng, phương pháp này bao gồm các bước: (a) thu được tác nhân tạo bột bao gồm ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, hoặc kết hợp của chúng, trong hỗn hợp chứa nước; (b) làm ổn định tác nhân tạo bột bằng cách sử dụng rượu béo trong hỗn hợp chứa nước; (c) điều chế sơ bộ bột bằng cách đưa không khí vào hỗn hợp chứa nước; (d) đưa bột vào vữa dạng xi măng bao gồm ít nhất vật liệu dạng xi măng và nước để tạo ra vữa dạng xi măng được tạo bột; (e) phủ vữa dạng xi măng được tạo bột ở trạng thái liên kết lên tấm phủ thứ nhất để tạo ra vữa lõi dạng xi măng được tạo bột có các mặt chính thứ nhất và thứ hai, trong đó mặt chính thứ nhất của vữa lõi dạng xi măng được tạo bột đối diện với tấm phủ thứ nhất; (f) phủ tấm phủ thứ hai ở trạng thái liên kết lên mặt chính thứ hai của vữa lõi dạng xi măng được tạo

bột để tạo ra cụm lắp ráp ướt của phôi tấm; (g) cắt và làm khô phôi tấm để tạo ra sản phẩm tấm.

75. Phương pháp theo phương án 74, trong đó phương pháp này còn có bước phủ lớp váng giữa lõi và một trong hai hoặc cả hai tấm phủ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Cần lưu ý rằng trên đây chỉ là các ví dụ về các phương án thực hiện sáng chế. Các phương án minh họa khác là hiển nhiên dựa trên toàn bộ bản mô tả của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần phải hiểu rằng từng phương án này có thể được áp dụng trong các kết hợp khác nhau với các phương án khác như mô tả ở đây.

Các ví dụ tiếp theo sẽ minh họa rõ hơn sáng chế nhưng hiển nhiên là các ví dụ này không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ví dụ 1

Ví dụ này minh họa mức độ ảnh hưởng của các rượu béo đối với các đặc tính tạo bọt của các tác nhân tạo bọt, có hoặc không có mặt chất phân tán polycarboxylat.

Cụ thể là, các thử nghiệm tạo bọt, sức căng bề mặt, và độ ổn định được tiến hành đối với các dung dịch tác nhân tạo bọt. Có ba loại tác nhân tạo bọt (các xà phòng) được thử nghiệm. Tác nhân tạo bọt 1A là xà phòng ổn định, có dạng CS230, là hỗn hợp lauryl ete sulfat, có thể được cung cấp bởi Stepan (Northfield, IL). Ngoài ra, hai xà phòng không ổn định được thử nghiệm, được nhận dạng là tác nhân tạo bọt 1B và tác nhân tạo bọt 1C. Tác nhân tạo bọt 1B là Polystep B25, là hỗn hợp alkyl sulfat, có thể được cung cấp bởi Stepan, và tác nhân tạo bọt 1C là Hyonic 25AS, là hỗn hợp alkyl sulfat, có thể được cung cấp bởi GEO Specialty Chemicals (Ambler, PA). Từng tác nhân tạo bọt này có tác dụng làm chất hoạt động bề mặt và do đó tạo ra dung dịch chất hoạt động bề mặt vì chúng đòi hỏi nước.

Các phương án cải biến dung dịch chất hoạt động bề mặt được tiến hành bằng cách bổ sung rượu béo trong một số mẫu như được thể hiện trên Fig.2-Fig.5 và Bảng 1. Các rượu béo được thử nghiệm là 1-octanol, 1-decanol, và 1-dodecanol. Từng dung dịch chứa

30% khối lượng chất hoạt động bề mặt và 1% khối lượng rượu béo (nếu có). Một số dung dịch còn được cải biến bằng cách bổ sung 0,1% khối lượng (1000ppm) của chất phân tán polycarboxylat ete (PCE) có dạng Ethacryl MTM, có thể được cung cấp bởi Coatex Group, Genay, Pháp. Hợp chất PCE được dùng để đánh giá tác động của các tác nhân cải biến xà phòng đối với các hệ có chất phân tán polyme hoạt động bề mặt được sử dụng trong các sản phẩm thạch cao. Phần còn lại của từng dung dịch là nước. Các nghiên cứu tạo bọt được tiến hành bằng cách lắc (bằng tay) 10 mL dung dịch chất hoạt động bề mặt trong một lọ nhỏ trong 60 giây và báo cáo độ cao bọt theo đơn vịmm.

Fig.1 đến Fig.3 là các biểu đồ cột thể hiện các kết quả tạo bọt. Fig.1 thể hiện các kết quả của bọt được tạo ra với xà phòng ổn định và các xà phòng không ổn định cả trường hợp độc lập và trường hợp có mặt 1000ppm của chất phân tán polycarboxylat ete có dạng Ethacryl MTM (Coatex). Fig.1 cho thấy các polycarboxylat có ảnh hưởng mạnh đối với kết quả tạo bọt của cả hai xà phòng không ổn định.

Fig.2 và Fig.3 thể hiện bọt được tạo ra với 1% khối lượng các dung dịch chất hoạt động bề mặt không ổn định được cải biến bằng rượu béo (lần lượt là các tác nhân tạo bọt 1B và 1C), độc lập hoặc với 1000ppm của chất phân tán polycarboxylat ete có dạng Ethacryl MTM (Coatex). Fig.2 và Fig.3 cho thấy việc cải biến xà phòng bằng 1% khối lượng rượu béo đã thay đổi các đặc tính tạo bọt của các xà phòng không ổn định. Cụ thể là, cấu trúc bọt chắc chắn hơn được tạo ra với sự có mặt của các rượu béo, điều này cho thấy các rượu béo làm giảm tác động tương đối của polycarboxylat đối với kết quả tạo bọt. Độ cao bọt thấp hơn là mong muốn vì điều này biểu thị hoạt động bề mặt tương đối được giảm bớt của các polycarboxylat. Đối với decanol, trạng thái tạo bọt thậm chí được giảm bớt bằng PCE trong dung dịch. Decanol tạo ra độ cao bọt thấp vì phức hợp chất hoạt động bề mặt-rượu béo có ái lực về phía mặt phân cách không khí/nước cao hơn so với polycarboxylat.

Ngoài ra, thử nghiệm sức căng bề mặt được tiến hành bằng cách áp dụng phương pháp đĩa. Theo phương pháp đĩa, thử nghiệm được tiến hành bằng cách ngâm một đĩa platin vào các dung dịch để xác định các sức căng mặt phân cách không khí/chất lỏng của các chất lỏng. Thiết bị đo sức căng Kruss K12 (Kruss GmbH, Hamburg, Đức) được sử dụng để xác định các thay đổi sức căng bề mặt của các chất lỏng được thử nghiệm. Điều

này cho phép hiểu rõ hơn các thay đổi xuất hiện ở mặt phân cách không khí/chất lỏng và chất hoạt động bề mặt.

Như được thể hiện trên Bảng 1, thử nghiệm sức căng bề mặt được tiến hành đối với các dung dịch của tác nhân tạo bọt 1B, nghĩa là, Stepan Polystep B25. Các thử nghiệm được thực hiện có hoặc không có cải biến dung dịch bằng 1% khối lượng dodecanol. Các dung dịch có các nồng độ khác nhau (lần lượt là 1000ppm và 5000ppm) của tác nhân tạo bọt 1B, nghĩa là, Stepan Polystep B25. Ngoài ra, các thử nghiệm được tiến hành có hoặc không có cải biến dung dịch bằng chất phân tán polycarboxylat ete có dạng Ethacryl MTM (Coatex) với lượng bằng 0,1% khối lượng (1000ppm). Các giá trị sức căng bề mặt được đo bằng mili niuton/mét (mN/m).

Bảng 1

Sức căng bề mặt(mN/m)		
Thành phần	Tác nhân tạo bọt 1B được cải biến bằng 1% dodecanol	Tác nhân tạo bọt 1B không có rượu béo
1000ppm của tác nhân tạo bọt 1B	23,11	57,00
1000ppm của tác nhân tạo bọt 1B với PCE (1000ppm)	23,39	48,34
5000ppm của tác nhân tạo bọt 1B	22,58	32,22
5000ppm của tác nhân tạo bọt 1B với PCE (1000ppm)	22,54	31,47

Các kết quả của Bảng 1 cho thấy sự có mặt của rượu béo ở dạng dodecanol là có lợi khi tạo ra bọt chắc chắn (ví dụ, bền) hơn so với trường hợp không có dodecanol. Ngoài ra, có thể thấy rằng không có ảnh hưởng bất lợi bất kỳ đối với sức căng bề mặt gây ra bởi việc sử dụng chất phân tán polycarboxylat khi rượu béo được sử dụng với tác nhân tạo bọt, điều này biểu thị độ ổn định (ví dụ, độ bền) của bọt. Sức căng bề mặt của các dung dịch chất hoạt động bề mặt được cải biến bằng dodecanol giảm khi so sánh với chất hoạt động bề mặt không được cải biến. Sức căng bề mặt thấp hơn nói chung biểu thị hoạt tính bề mặt cao hơn và có thể cho phép giảm bớt lượng sử dụng chất hoạt động bề mặt để đạt được cùng các đặc tính tạo bọt.

Hơn nữa, sự suy giảm của bọt được tạo ra từ các tác nhân tạo bọt không ổn định 1A và 1B được đánh giá. Các tác nhân tạo bọt này được đánh giá độc lập và khi dung dịch chất hoạt động bề mặt được cải biến bằng rượu béo như được minh họa trên Fig.4 và

Fig.5. Sự suy giảm bọt được xác định bằng cách đo độ cao bọt bằngmm theo thời gian lão hóa.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, việc cải biến các dung dịch chất hoạt động bề mặt bằng với các rượu béo cũng ảnh hưởng đến sự suy giảm bọt. Theo Fig.5, “1k” biểu thị 1000ppm của tác nhân tạo bọt trong dung dịch. Các độ cao bọt là cao hơn đối với tất cả các xà phòng được cải biến, và các kết quả cho thấy các xà phòng được cải biến suy giảm với tốc độ chậm hơn so với các tác nhân tạo bọt thông thường. Sự suy giảm nhanh chóng của độ cao bọt biểu thị các bong bóng bọt không ổn định và trạng thái thoát chất lỏng đáng kể ra khỏi bọt. Trong tất cả các trường hợp, các dung dịch xà phòng được cải biến bằng rượu béo kéo dài lâu hơn và không suy giảm bọt nhanh như các xà phòng không được cải biến thông thường.

Ví dụ 2

Ví dụ này minh họa mức độ ảnh hưởng của các rượu béo đối với các đặc tính tạo bọt của các tác nhân tạo bọt khi sản xuất tấm tường.

Tấm tường được tạo ra trên một dây chuyền sản xuất thương mại. Từng tấm được tạo ra từ chế phẩm được mô tả trên Bảng 2. Từng tấm này được tạo ra với tác nhân tạo bọt có dạng alkyl ete sulfat và alkyl sulfat với tỷ lệ là 40:60, bằng cách trộn xà phòng với nước và sau đó tạo ra bọt và trộn bọt với vữa thạch cao. Alkyl ete sulfat có dạng Geo Hyonic PFM 33, trong khi alkyl sulfat có dạng Geo Hyonic 25 AS (cả hai sản phẩm đều có thể được cung cấp bởi GEO Specialty Chemicals).

BMA là chất tăng tốc được nghiền bằng bi, có chứa thạch cao và được tạo ra bằng cách nghiền khô với dextroza. Chất phân tán là chất phân tán polycarboxylat có dạng BASF Melflux 541, có thể được cung cấp bởi BASF, Đức. Chất làm chậm là dung dịch 1% của dung dịch nước của muối pentanatri của axit diethylentriaminpentaaxetic (Versenex™ 80, có thể được cung cấp bởi DOW Chemical Company, Midland, MI), và được tạo ra bằng cách trộn 1 phần (khối lượng) của Versenex™ 80 với 99 phần (khối lượng) của nước.

Các thành phần khô và ướt được đưa riêng biệt vào một cơ cấu trộn để tạo ra vữa stucco (đôi khi được gọi là vữa thạch cao). Vữa được xả lên tấm phủ bằng giấy di chuyển đang di chuyển trên băng tải sao cho vữa được trải để tạo ra lõi trên giấy. Lớp văng đặc được phủ lên tấm phủ bằng giấy bằng cách sử dụng một trục lăn. Vữa đặc di chuyển gần các mép của trục lăn để tạo ra các mép của tấm. Tấm phủ thứ hai được phủ lên lõi để tạo ra kết cấu ba lớp của phôi tấm có dạng dải dài liên tục. Dải phôi này được để hóa cứng, và được cắt, được làm khô trong lò, và được xử lý để tạo ra sản phẩm tấm cuối cùng.

Bảng 2

	Khối lượng (pao/MSF)	Khối lượng % (dựa trên khối lượng của vữa stucco)
Vữa stucco	1880	----
Nước	1223	65,05%
Chất phân tán (BASF 541)	3,2	0,17%
Tổng lượng xà phòng	0,6	0,03%
BMA	6	0,32%
Tinh bột (axit được cải biến)	6,5	0,35%
Chất làm chậm (Versenex)	0,2	0,01%
Sợi thủy tinh	6	0,32%
Khối lượng tấm	2240	---

Bốn kiểu tấm được tạo ra từ chế phẩm theo Bảng 2, với khác biệt liên quan đến sự có mặt của rượu mạch dài với tác nhân tạo bọt. Tấm 2A là mẫu đối chứng và không có cải biến bất kỳ của tác nhân tạo bọt với rượu béo. Tấm 2B được tạo ra với tác nhân tạo bọt có 1% 1-đodecanol, được bổ sung vào tác nhân tạo bọt. Tấm 2C được tạo ra với tác nhân tạo bọt có 1% 1-decanol. Tấm 2D được tạo ra với tác nhân tạo bọt có 1% 1-octanol. Các tác nhân tạo bọt được tạo ra sự trợ giúp của thiết bị tạo bọt bằng cách trộn với lực cắt cao dung dịch xà phòng với không khí nén và được đưa vào vữa bên ngoài cơ cấu trộn chính, trước cửa xả vữa.

Các ảnh chụp được từ kính hiển vi quang học có độ phóng đại 20 X được chụp từ lõi từng kiểu tấm. Tổng số chín ảnh kính hiển vi quang học được chụp từ từng tấm 2A-2D. Chín ảnh từ từng tấm được chụp từ 9 điểm khác nhau trong cùng lõi tấm và ba ảnh được chọn ngẫu nhiên đối với từng tấm, các ảnh này được đưa ra làm các ví dụ về các lõi theo Fig.6A-Fig.9C. Fig.6A-Fig.6C thể hiện các ảnh từ Tấm đối chứng 2A. Fig.7A-Fig.7C là các ảnh từ tấm 2B. Fig.8A-Fig.8C là các ảnh từ tấm 2C. Fig.9A-Fig.9C là các

ảnh từ tấm 2D. Như được thể hiện trên các hình vẽ này, kết cấu lõi bị ảnh hưởng sau khi đưa vào các tác nhân cải biến xà phòng. Như được thể hiện theo Fig.6A-Fig.6C, kết cấu lõi của tấm đối chứng 2A có số lượng đáng kể của các lỗ rỗng lớn hơn, trong khi tấm 2B (Fig.7A-Fig.7C) và tấm 2D (Fig.9A-Fig.9C) cho thấy sự giảm kích cỡ của các lỗ rỗng lớn hơn và giảm bớt toàn bộ kích cỡ lỗ rỗng, trong khi tấm 2C (Fig.8A-Fig.8C) cho thấy sự gia tăng kích cỡ lỗ rỗng.

Sáu ảnh đối với từng điều kiện được phân tích. Các ảnh này được chọn ngẫu nhiên từ từng điều kiện thử nghiệm để phân tích lỗ rỗng (nghĩa là, Fig.6A-Fig.6C, Fig.7A-Fig.7C, Fig.8A-Fig.8C, Fig.9A-Fig.9C), được phân tích với sự trợ giúp của Clemex Vision PE, có thể được cung cấp bởi Clemex Technologies, Inc., Longueuil, Quebec. Đối với từng ảnh, đường kính kích cỡ lỗ rỗng (bong bóng) được đo thủ công đối với từng lỗ rỗng. Phân bố được tạo ra bằng phần mềm. Tóm tắt của các kết quả được báo cáo trong Bảng 3.

Bảng 3

	Kích cỡ lỗ rỗng (μm)	
	Giá trị trung bình cộng	Giá trị trung bình thể tích
Tấm 2A (mẫu đối chứng) (Hỗn hợp xà phòng thông thường)	234	819
Tấm 2B (Hỗn hợp xà phòng được cải biến bằng 1% 1-dodecanol)	168	627
Tấm 2C (Hỗn hợp xà phòng được cải biến bằng 1% 1-decanol)	245	1092
Tấm 2D (Hỗn hợp xà phòng được cải biến bằng 1% 1-octanol)	188	739

Giá trị trung bình cộng được xác định bằng phần mềm và biểu thị giá trị trung bình cộng của đường kính lỗ rỗng (theo μm) từ tất cả các lỗ rỗng trong tấm. Giá trị trung bình thể tích được xác định từ các biểu đồ phân bố được phát triển bằng phần mềm và biểu thị các kích cỡ lỗ rỗng trung bình có trọng số theo thể tích.

Hơn nữa, Fig.10-Fig.13 là các biểu đồ cột thể hiện các phân bố thể tích của từng tấm 2A (Fig.10), tấm 2B (Fig.11), tấm 2C (Fig.12), và tấm 2D (Fig.13). Các biểu đồ cột này thể hiện tần số theo thể tích của các lỗ rỗng là một hàm của kích cỡ lỗ rỗng theo μm .

Như được thể hiện trên Bảng 3 và Fig.10-Fig.13, các lỗ rỗng trên tấm đối chứng 2A nói chung lớn hơn và phân tán hơn, trong khi các lỗ rỗng của các tấm 2B, và 2D nhỏ hơn và có phân bố hẹp hơn. Các lỗ rỗng của tấm đối chứng lớn hơn và được phân bố đồng đều hơn. Phân bố của các lỗ rỗng trên tấm đối chứng 2A là phân bố hai mốt, trong khi phân bố của các lỗ rỗng trên các tấm 2B và 2D phân bố đơn mốt và phân bố Gaussian.

Các kết quả này cho thấy việc cải biến chất hoạt động bề mặt (xà phòng) trong tác nhân tạo bọt là đủ để làm giảm các thay đổi phân bố kích cỡ lỗ rỗng trong tấm tường, mà không cần thực hiện thay đổi khác đối với chế phẩm hoặc liều lượng chất hoạt động bề mặt. Các kết quả này còn cho thấy phân bố có lợi hơn (hẹp hơn hoặc rộng hơn) có thể thu được theo cách dễ dàng mà không cần hỗn hợp chất hoạt động bề mặt mới.

Ví dụ 3

Ví dụ này minh họa rằng các cải biến xà phòng có thể làm giảm sức căng bề mặt của các hỗn hợp tác nhân tạo bọt. Cụ thể, thử nghiệm sức căng bề mặt được tiến hành bằng cách áp dụng phương pháp đĩa, như được mô tả theo ví dụ 1, với thiết bị đo sức căng Kruss K12. Thử nghiệm sức căng bề mặt được tiến hành đối với các dung dịch của tác nhân tạo bọt 3A, nghĩa là, Stepan B25, và tác nhân tạo bọt 3B, nghĩa là, Hyonic 25AS. Các thử nghiệm đối với từng tác nhân tạo bọt được thực hiện mà không có cải biến dung dịch (mẫu đối chứng), và với cải biến dung dịch bằng 1% khối lượng dodecanol, 1% khối lượng decanol, và 1% khối lượng octanol. Các dung dịch có các nồng độ khác nhau (lần lượt là 2000ppm, 1000ppm và 500ppm) của các tác nhân tạo bọt. Các kết quả được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4

Sức căng bề mặt (mN/m)			
	500ppm	1000ppm	2000ppm
Tác nhân tạo bọt 3A (Polystep B25)	64	54	45
Tác nhân tạo bọt 3A với 1-dodecanol	28	25	23
Tác nhân tạo bọt 3A với 1-decanol	41	36	27
Tác nhân tạo bọt 3A với 1-octanol	53	46	38
Tác nhân tạo bọt 3B (Hyonic 25AS)	60	51	41
Tác nhân tạo bọt 3B với 1-dodecanol	23,1	23,8	22,5
Tác nhân tạo bọt 3B với 1-decanol	50,4	41,5	31,0
Tác nhân tạo bọt 3B với 1-octanol	57,9	50,1	39,6

Các kết quả của Bảng 4 cho thấy sự có mặt của rượu béo là có lợi khi tạo ra hỗn hợp xà phòng hoạt động bề mặt nhiều hơn. Ví dụ, có thể thấy rằng sức căng bề mặt của được cải biến xà phòng được giảm bớt, điều này biểu thị độ ổn định (ví dụ, độ bền) của bọt được cải thiện. Sức căng bề mặt của các dung dịch chất hoạt động bề mặt được cải biến bằng rượu giảm khi so sánh với chất hoạt động bề mặt không được cải biến. Sức căng bề mặt thấp hơn nói chung biểu thị hoạt tính bề mặt cao hơn và có thể cho phép giảm bớt lượng sử dụng chất hoạt động bề mặt để đạt được cùng các đặc tính tạo bọt.

Tất cả các tài liệu tham khảo, kể cả các công bố, các đơn yêu cầu cấp patent, và các patent, được nêu ở đây đều được kết hợp bằng cách viện dẫn trong chừng mực như thể từng tài liệu tham khảo này được trình bày riêng lẻ và được nêu ra cụ thể để được kết hợp bằng cách viện dẫn và nêu rõ toàn bộ nội dung của nó ở đây. Việc sử dụng các thuật ngữ ở dạng số ít và cụm từ “ít nhất một” cũng như các diễn đạt tương tự trong ngữ cảnh mô tả sáng chế (đặc biệt là trong ngữ cảnh của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo) được hiểu là bao gồm cả số ít lẫn số nhiều,, trừ khi có quy định khác. Việc sử dụng thuật ngữ “ít nhất một” tiếp đó là danh sách của một hoặc nhiều mục (ví dụ, “ít nhất một trong A và B”) được hiểu nghĩa là một mục được chọn từ các mục đã liệt kê (A hoặc B) hoặc kết hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều mục hơn trong số các mục đã liệt kê (A và B),, trừ khi có quy định khác. Như được dùng ở đây, cần phải hiểu rằng thuật ngữ “trạng thái liên kết” không nhất thiết nghĩa là hai lớp ở trạng thái tiếp xúc trực tiếp. Các thuật ngữ “bao gồm”, “có”, “bao gồm”, và “chứa” cần được hiểu là các thuật ngữ có đầu mút mở (nghĩa là có hàm nghĩa là “bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở”), trừ khi được lưu ý khác đi. Ngoài ra, ở mọi chỗ mà cụm từ “bao gồm” (hoặc cụm từ tương đương của nó) được đề cập, cụm từ “bao gồm” được xem là có kết hợp “hầu như chứa” và “có chứa”. Do vậy, phương án “bao gồm” (các) phần tử sẽ hỗ trợ các phương án “hầu như chứa” và “có chứa” (các) phần tử đã nêu. Ở mọi chỗ mà cụm từ “hầu như chứa” được đề cập được xem là có kết hợp “có chứa”. Do vậy, phương án “hầu như chứa” (các) phần tử sẽ hỗ trợ các phương án “có chứa” (các) phần tử đã nêu. Việc mô tả các khoảng các giá trị ở đây chỉ dự định dùng làm phương pháp tốc ký nhằm đề cập riêng biệt đến từng giá trị đơn lẻ nằm trong khoảng này, trừ khi được xác định khác đi ở đây, và từng giá trị đơn lẻ này được kết hợp vào bản mô tả sáng chế như thể giá trị này được nêu riêng biệt ở đây. Tất cả các phương pháp được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo trình tự phù hợp bất kỳ, trừ khi có quy định

khác. Việc sử dụng ví dụ bất kỳ và tất cả các ví dụ, hoặc ngôn ngữ minh họa (ví dụ, “như”) như mô tả ở đây, dự kiến chỉ để minh họa rõ hơn sáng chế và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế trừ khi được xác định khác đi theo yêu cầu bảo hộ. Không ngôn ngữ nào trong bản mô tả này bị xem là đề cập đến phần tử bất kỳ không thuộc đối tượng bảo hộ cần thiết cho việc áp dụng sáng chế. Các phương án ưu tiên của sáng chế đã được mô tả ở đây, kể cả phương án tối ưu mà tác giả sáng chế sử dụng để áp dụng sáng chế. Các thay đổi dựa trên các phương án ưu tiên như vậy có thể trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này khi nghiên cứu phần mô tả nêu trên. Tác giả sáng chế dự kiến rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể áp dụng các phương án thay đổi như vậy khi thích hợp, và tác giả sáng chế dự kiến rằng sáng chế có thể được áp dụng theo cách khác với các phương án đã mô tả cụ thể ở đây. Do đó, sáng chế bao hàm tất cả các phương án cải biến và thay đổi tương đương của đối tượng bảo hộ được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo phù hợp với luật định. Hơn nữa, kết hợp bất kỳ của các phần tử như đã mô tả trên đây trong tất cả các thay đổi khả dĩ của chúng đều thuộc phạm vi của sáng chế, trừ khi có quy định khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thạch cao bao gồm:

(a) lõi thạch cao hóa cứng được bố trí ở giữa hai tấm phủ; và

(b) lõi thạch cao hóa cứng bao gồm nền tinh thể thạch cao được tạo ra từ ít nhất nước, vữa stucco, và bột; trong đó bột được tạo ra bằng cách đưa không khí vào hỗn hợp nước chứa tác nhân tạo bọt bao gồm ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, rượu béo và nước.

2. Tấm thạch cao theo điểm 1, trong đó rượu béo là rượu béo C_6-C_{20} .

3. Tấm thạch cao theo điểm 1 hoặc 2, trong đó rượu béo là rượu béo C_8-C_{12} .

4. Tấm thạch cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó rượu béo là octanol, decanol, dodecanol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

5. Tấm thạch cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó lõi thạch cao hóa cứng còn được tạo ra từ tinh bột không di chuyển để làm tăng độ bền của tấm khi so sánh với tấm này được tạo ra không có tinh bột.

6. Tấm thạch cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó lõi thạch cao hóa cứng còn được tạo ra từ polyphosphat.

7. Tấm thạch cao theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó tấm thạch cao có tỷ trọng nằm trong khoảng từ $272,31 \text{ kg/m}^3$ (17 pcf) đến $496,57 \text{ kg/m}^3$ (31 pcf).

8. Phương pháp sản xuất tấm thạch cao bao gồm các bước:

(a) điều chế sơ bộ bột bằng cách đưa không khí vào hỗn hợp nước chứa tác nhân tạo bọt bao gồm ít nhất một alkyl sulfat, ít nhất một alkyl ete sulfat, rượu béo và nước;

(b) trộn ít nhất nước, vữa stucco và bột để tạo ra vữa;

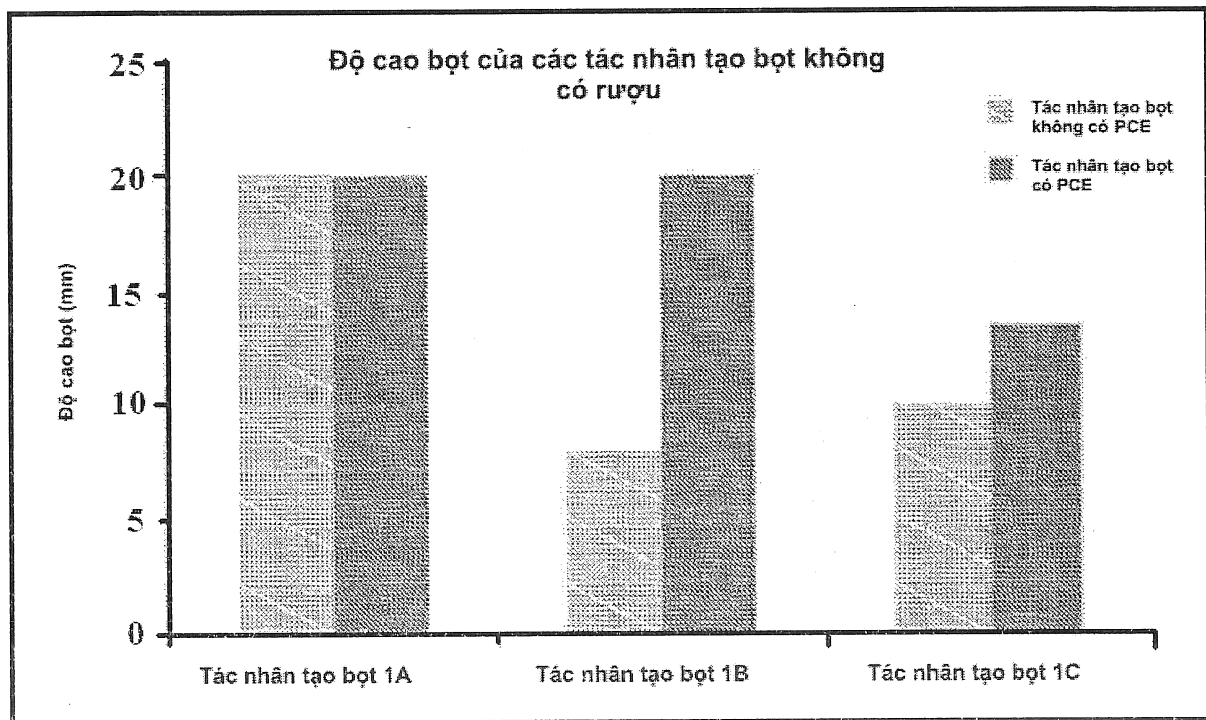
(c) lắng phủ vữa giữa tấm phủ thứ nhất và tấm phủ thứ hai để tạo ra phôi tấm;

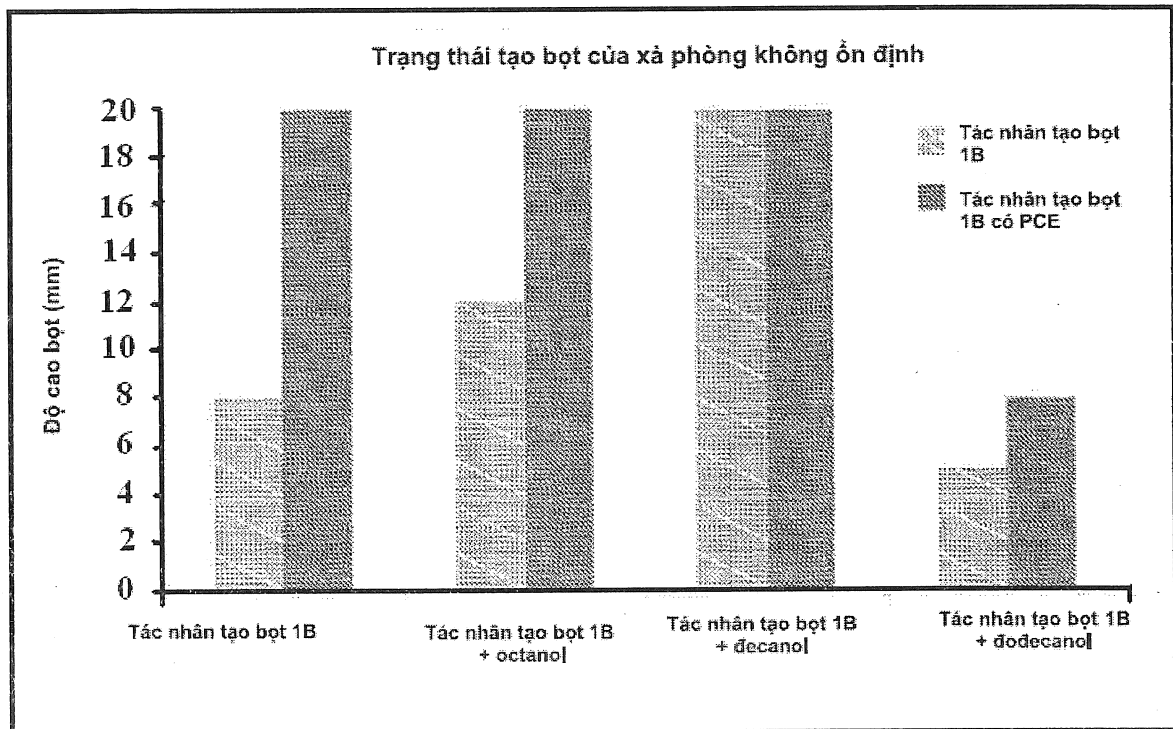
(d) cắt phôi tấm thành tấm; và

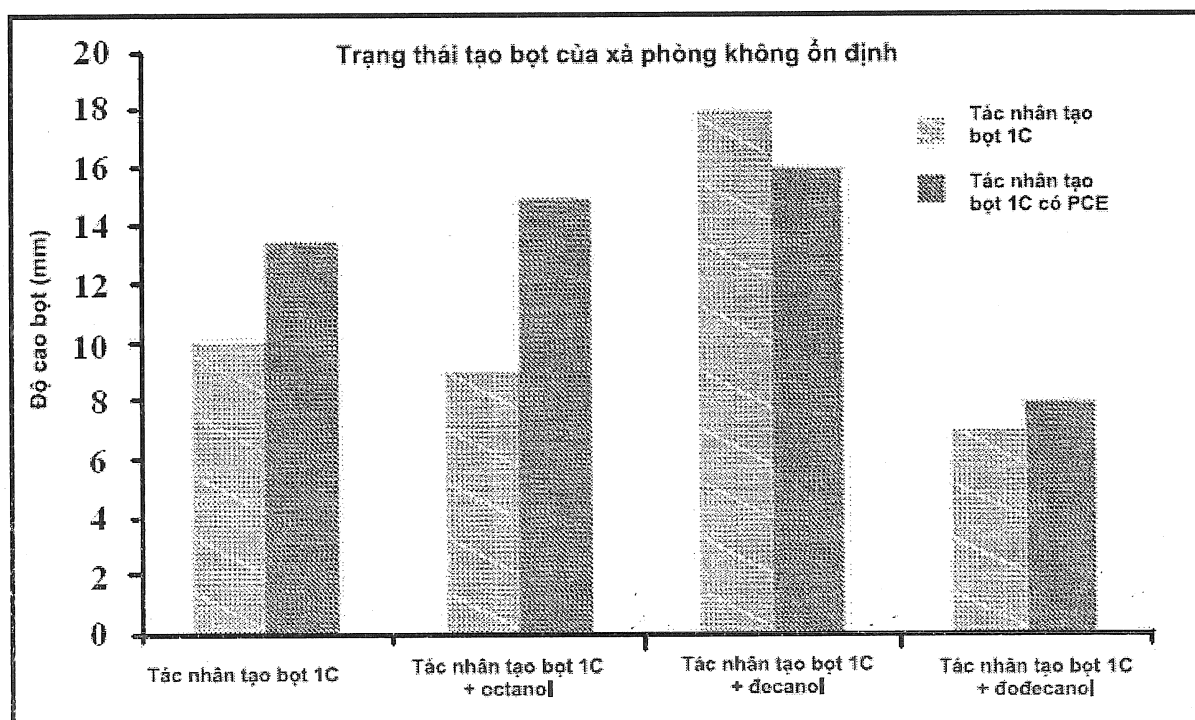
(e) làm khô tấm.

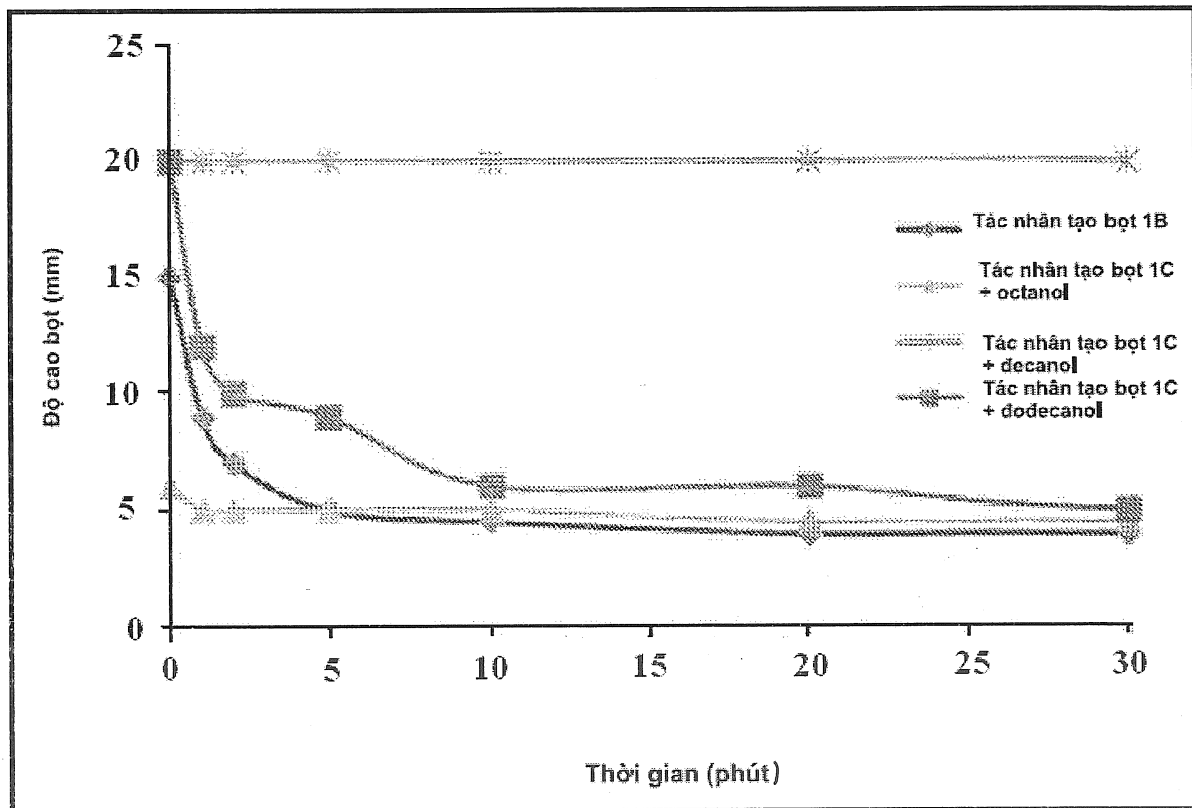
9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó rượu béo là rượu béo C_6-C_{16} .

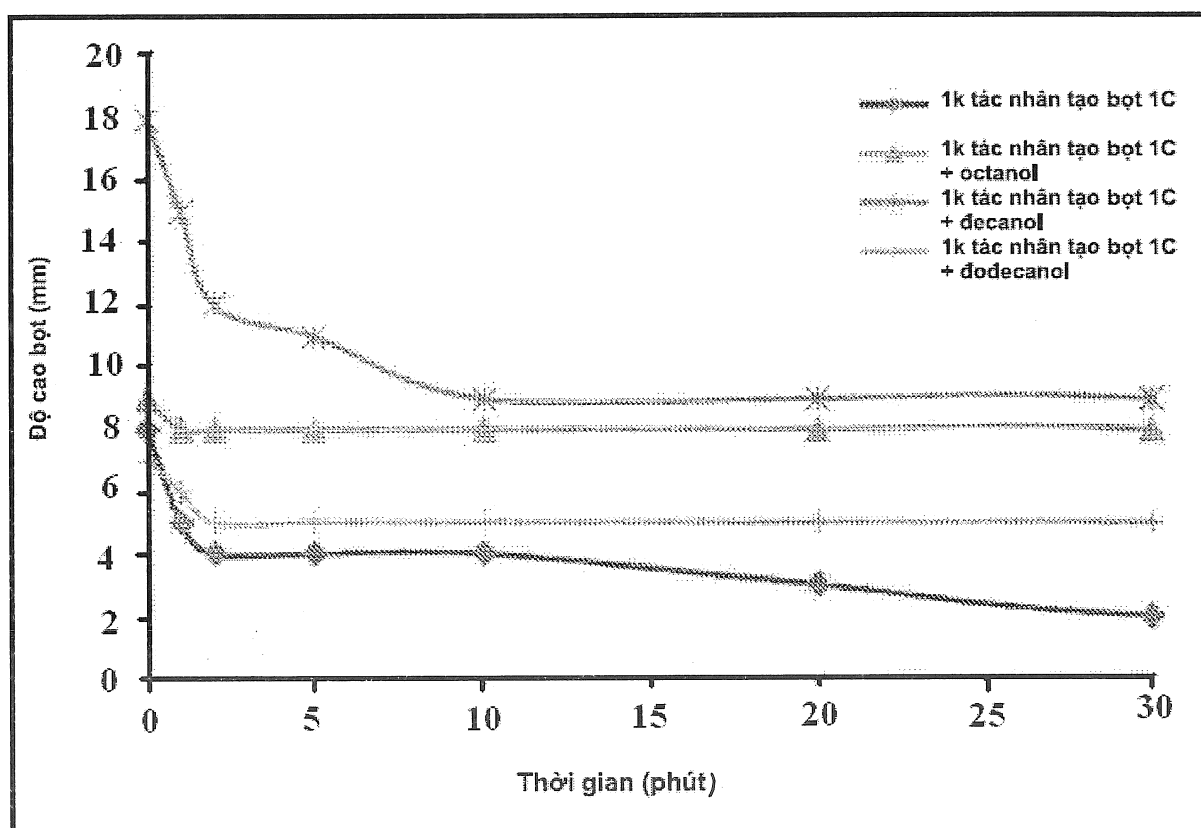
10. Phương pháp theo điểm 8 hoặc 9, trong đó rượu béo là octanol, decanol, dodecanol, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

**Fig.1**

**Fig.2**

**Fig.3**

**Fig.4**

**Fig.5**

6A

6B

6C



Fig.6A-Fig.6C

7A

7B

7C

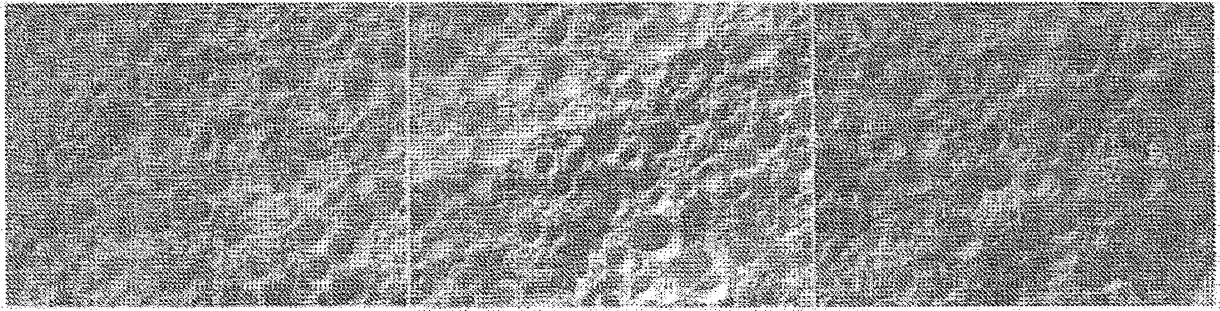
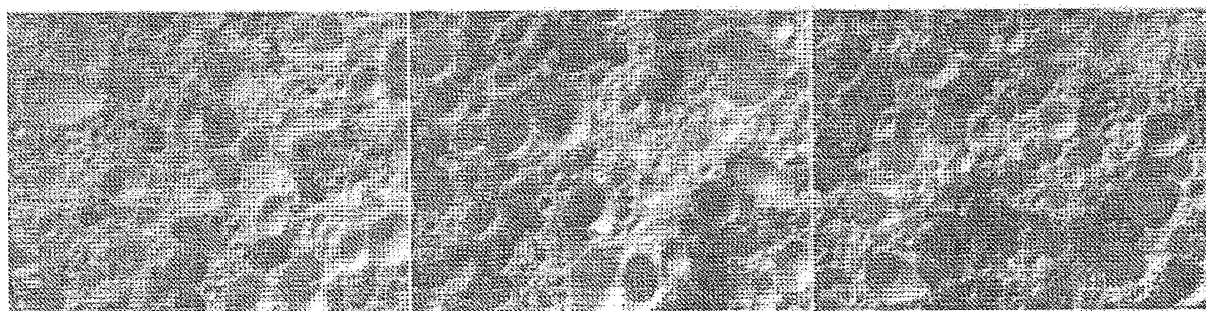


Fig.7A-Fig.7C

8A**8B****8C****Fig.8A-Fig.8C**

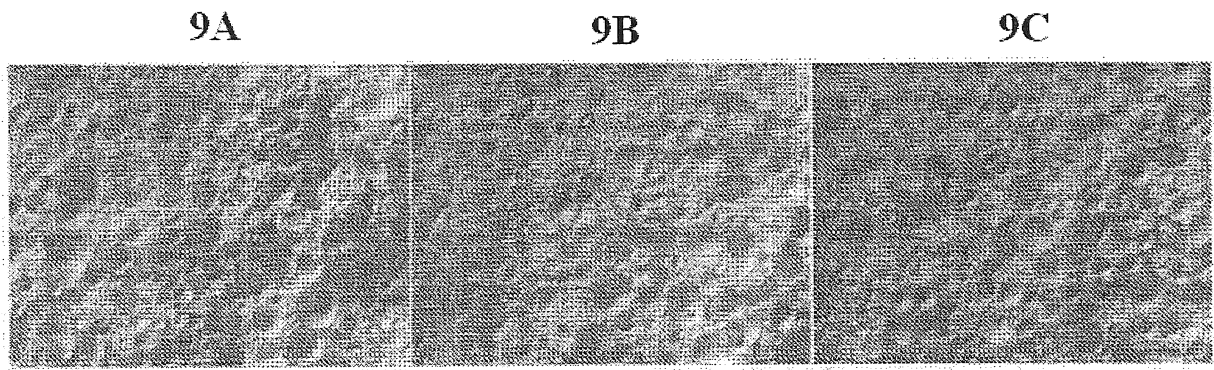
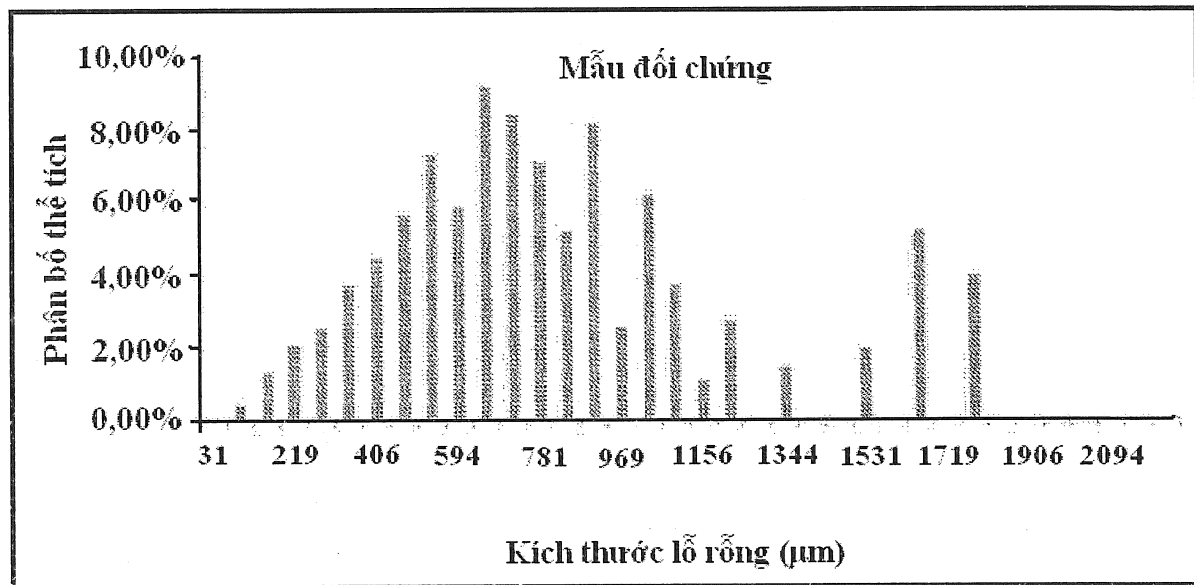


Fig.9A-Fig.9C

**Fig.10**

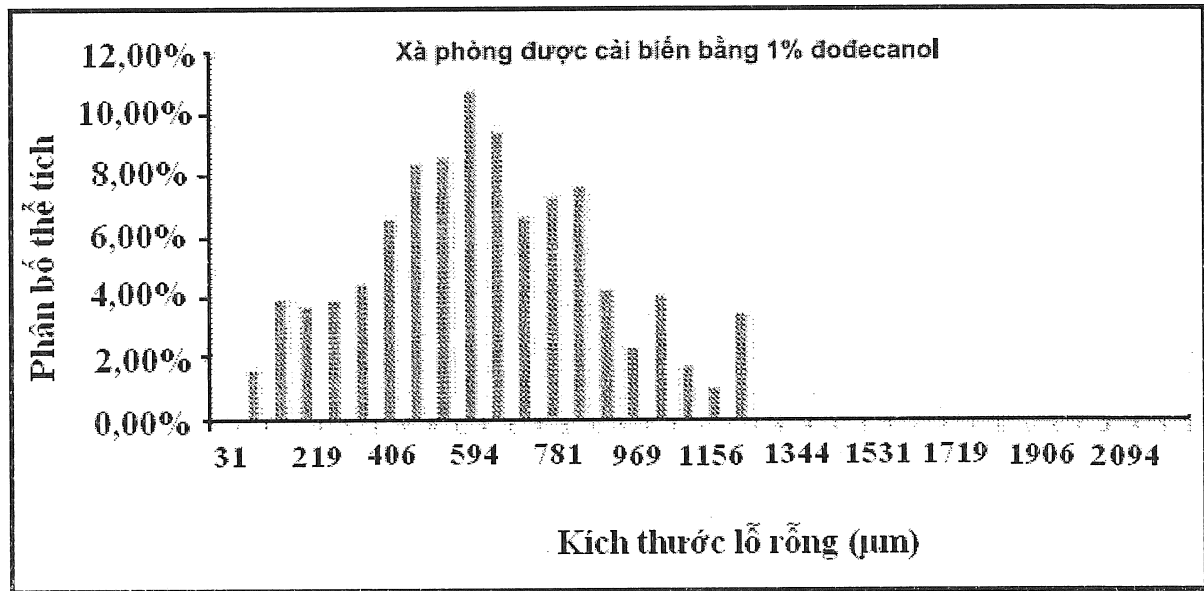


Fig.11

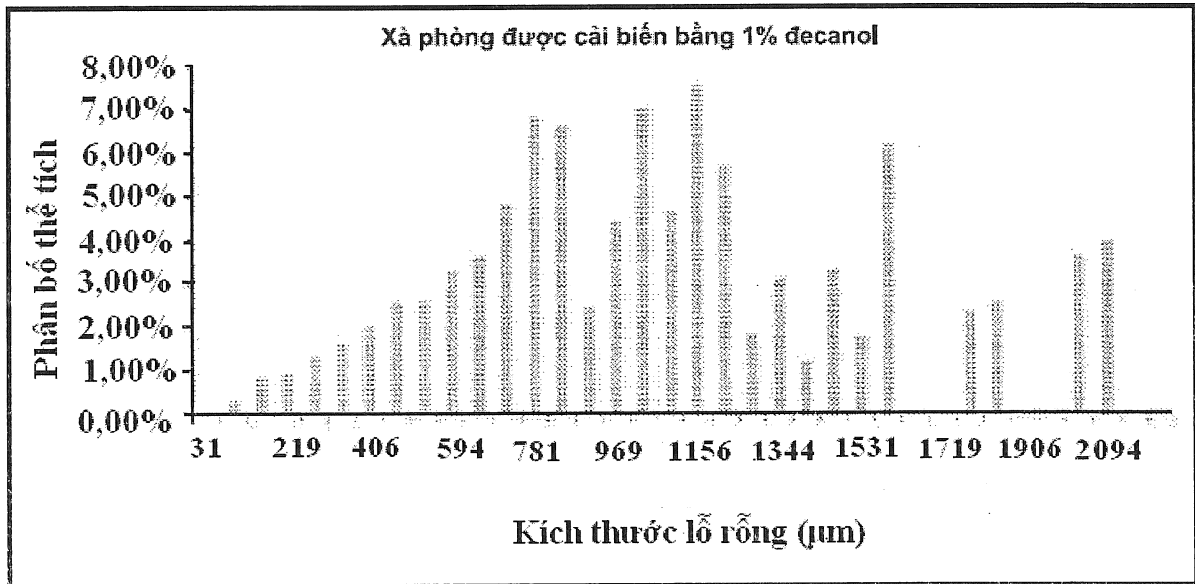


Fig.12

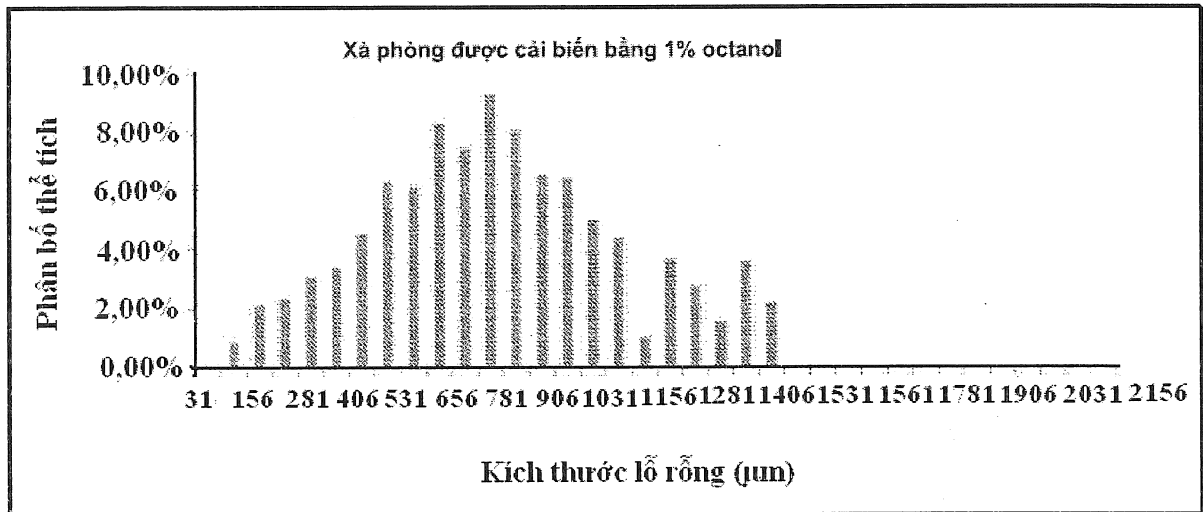


Fig.13