



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**

(11)



CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

1-0023082

(51)⁷ **B28C 5/38, C04B 38/10, 28/14**

(13) **B**

(21) 1-2013-03542

(22) 05.04.2012

(86) PCT/EP2012/056273 05.04.2012

(87) WO2012/136760

11.10.2012

(30) 11161718.9 08.04.2011 EP

(45) 25.02.2020 383

(43) 25.02.2014 311

(73) SAINT-GOBAIN PLACO SAS (FR)

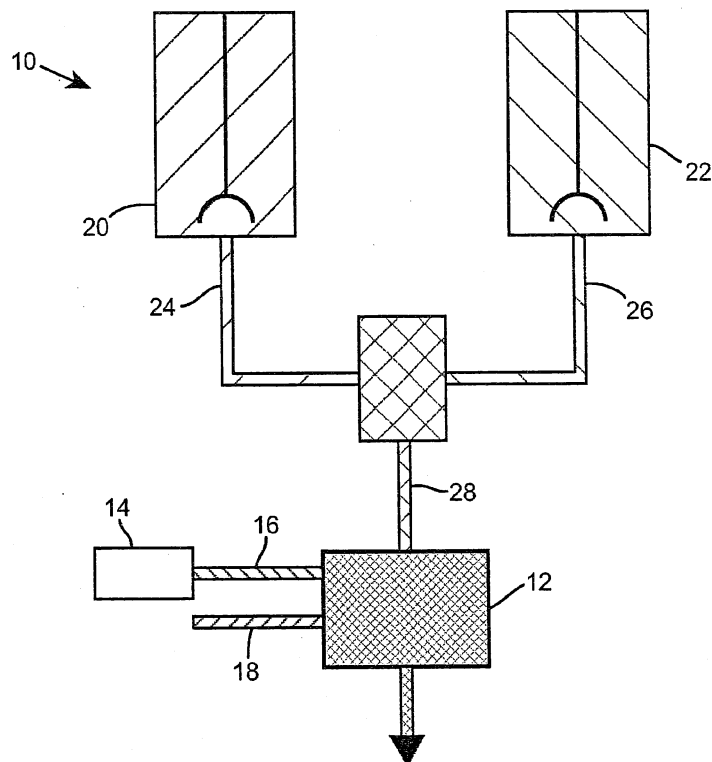
34 avenue Franklin Roosevelt, 92150 Suresnes, France

(72) JAFFEL, Hamouda (TN)

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) **PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM THẠCH CAO**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất sản phẩm thạch cao bao gồm máy trộn để trộn thạch cao và nước và hai nguồn cấp bột vào trong thiết bị này trong đó mỗi nguồn cấp bột chứa bột có sự phân bố theo kích thước bột khí khác nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất các sản phẩm từ vữa thạch cao dùng cho các mục đích xây dựng, ví dụ trong việc sản xuất tấm vữa thạch cao hoặc tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thạch cao là dạng tìm thấy trong tự nhiên chứa canxi sulphat, ở dạng dihydrat bền ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Thuật ngữ "thạch cao", như được sử dụng trong bản mô tả, có nghĩa là canxi sulphat ở trạng thái dihydrat bền, và bao gồm khoáng vật xuất hiện trong tự nhiên, các dạng tương đương thu được bằng cách tổng hợp, và vật liệu dihydrat được tạo ra bằng cách hydrat hoá vữa stucco (canxi sulphat nửa hydrat hoặc anhydrit).

Các tính chất của thạch cao khiến nó thích hợp để dùng trong công nghiệp và làm vữa xây dựng và các sản phẩm xây dựng khác như tấm ốp tường thạch cao. Đó là nguyên liệu dồi dào và thường rẻ tiền mà, thông qua lần lượt các bước loại nước và tái hydrat hoá, có thể được đúc, được đổ khuôn hoặc theo cách khác được tạo ra với những hình dạng hữu ích. Ví dụ, tấm ốp tường thạch cao, còn được biết đến như tấm vữa thạch cao hoặc tường khô, được tạo ra dưới dạng lõi thạch cao hoá rắn được tạo lớp giữa các tấm giấy bồi.

Thạch cao thường được tạo ra để dùng dưới dạng vữa trát tường bằng cách nghiền và nung ở nhiệt độ tương đối thấp (chẳng hạn từ 120 đến 170°C), thường ở áp suất khí quyển. Nhờ đó tạo ra thạch cao loại nước một phần, thông thường ở dạng tinh thể beta nửa hydrat, mà nói chung có cấu trúc tinh thể không đều. Dạng beta nửa hydrat có thể được dùng làm vật liệu xây dựng hoặc kiến trúc bằng cách trộn nó với nước để tạo ra vữa stucco, bột nhào hoặc dạng phân tán, và sau đó cho vữa này hoá rắn bằng cách tái kết tinh từ môi trường nước.

Đã biết đến việc sử dụng bọt trong sản xuất các sản phẩm thạch cao như vậy. Các bọt khí được tạo ra bởi bọt giúp làm giảm trọng lượng của sản phẩm thạch cao vì thế việc vận chuyển và xếp dỡ sản phẩm có hiệu quả kinh tế hơn. Kích thước và sự

phân bố của các bọt khí này có ảnh hưởng đến các tính chất cơ học của lõi tấm vữa thạch cao tạo thành.

Bọt thường được tạo ra bằng cách sử dụng một lượng chất hoạt động bề mặt tạo bọt được pha loãng bằng nước và sau đó được kết hợp với không khí nén. Bọt này sau đó được phun vào trong máy trộn mà thường là máy trộn cắt tốc độ cao.

Thiết bị tạo bọt thông thường bao gồm ống được nạp môi trường xốp thấm qua được, như các hạt đệm làm bằng thủy tinh xốp hoặc gốm, với độ xốp được điều chỉnh. Bọt sau đó được tạo ra bằng cách phun hỗn hợp gồm chất tạo bọt và không khí vào trong ống. Trong trường hợp này, cấu trúc của bọt tạo ra sau đó được điều chỉnh bằng cách tối ưu áp lực ngược tác động lên ống. Các thiết bị tạo bọt như vậy được biết đến như các thiết bị tạo bọt tĩnh. Thiết bị tạo bọt tĩnh thông thường được mô tả trong đơn sáng chế Mỹ số US4455271.

Các thiết bị tạo bọt khác bao gồm các cơ cấu quay bên trong để trộn đều nước và chất tạo bọt để tạo ra bọt. Trong một số trường hợp, dao quay có thể được trang bị với các khoang trộn cho phép hình thành nhân của các bọt khí được tạo ra bởi bọt. Các thiết bị tạo bọt này thường được biết đến như các thiết bị tạo bọt động. Thiết bị tạo bọt động thông thường được mô tả trong đơn sáng chế Mỹ số US 4057443.

Tuy nhiên, việc bố trí và sử dụng các thiết bị tạo bọt trong dây chuyền sản xuất sản phẩm thạch cao tạo ra sự điều chỉnh nhỏ về cấu trúc bọt và kích thước của các bọt khí mà cuối cùng tạo ra phần cấu trúc của sản phẩm thạch cao, chẳng hạn cấu trúc tấm vữa thạch cao.

Công bố đơn quốc tế WO2005/080294 bộc lộ ý tưởng sản xuất vữa thạch cao với kích thước bọt khí và sự phân bố bọt bổ sung được điều chỉnh. Tài liệu này đề xuất rằng sự phân phối hai kiểu có thể được tạo ra bằng cách chia phần tháo ra khỏi máy trộn vào hai máy trộn không khí khác nhau. Sau đó, các dòng vữa riêng rẽ này có thể được trộn lại với nhau thành một hỗn hợp vữa trước khi đưa lên băng tải của dây chuyền sản xuất. WO2005/080294 liên quan đến ý tưởng sử dụng vữa thạch cao làm chất lỏng để tạo ra vữa chứa bọt. Tài liệu này đề xuất rằng bọt được tạo ra mà không cần phải bổ sung nước mà nhất thiết phải đi kèm với bọt đã được tạo sẵn từ trước. Tuy nhiên, giải pháp nêu trong tài liệu này lại khó điều chỉnh kích thước và sự phân bố các

bọt khí được tạo ra bởi bọt trong vữa và do đó khó điều chỉnh kích thước và sự phân bố của các lỗ khí mà được tạo ra trong tấm vữa thạch cao hoá rắn.

Đơn sáng chế Mỹ số US 5484200 bộc lộ việc sử dụng máy trộn thứ nhất và máy trộn thứ hai vận hành dưới các điều kiện cắt tương đối chậm so với máy trộn thứ nhất. Bọt được đưa vào trong máy trộn thứ hai mà làm giảm sự phân bố không đồng đều không khí và do đó làm giảm các lỗ rỗng trong sản phẩm dạng tấm thành phẩm.

Công bố đơn quốc tế số WO 03/000620 bộc lộ phương pháp cung cấp các khoảng trống trong chế phẩm thạch cao bằng cách thêm các bọt khí vào trong huyền phù đặc của thạch cao, các bọt khí được tạo ra bằng cách tạo bọt các tác nhân tạo bọt thứ nhất và thứ hai trong nước.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất sản phẩm thạch cao trong đó thạch cao nung được trộn với nước; trong đó ít nhất hai nguồn cấp bọt khác nhau được đưa vào trong hỗn hợp thạch cao và nước một cách đồng thời, nguồn cấp bọt thứ nhất có sự phân bố kích thước bọt khác với nguồn cấp bọt thứ hai, trong đó nguồn cấp bọt thứ nhất được tạo ra ở thiết bị tạo bọt thứ nhất sử dụng quy trình tạo bọt thứ nhất và nguồn cấp bọt thứ hai được tạo ra ở thiết bị tạo bọt thứ hai sử dụng quy trình tạo bọt thứ hai, ít nhất một thông số vật lý của quy trình tạo bọt thứ nhất được điều chỉnh một cách độc lập với quy trình tạo bọt thứ hai; và hơn nữa trong đó chất hoạt động bề mặt tạo bọt được sử dụng trong quy trình tạo bọt thứ nhất có cùng thành phần với chất hoạt động bề mặt tạo bọt được sử dụng trong quy trình tạo bọt thứ hai.

Bằng cách cung cấp bọt từ hai thiết bị tạo bọt khác nhau để trộn với thạch cao và nước trong thiết bị trộn, có thể thay đổi một số tính chất của các bọt một cách độc lập, để thu được sự kết hợp của các tính chất được cải thiện ở vữa thạch cao/nước/bọt. Tốt hơn là, thiết bị tạo bọt được tạo cấu hình để cho phép các thông số vật lý của quá trình tạo bọt (chẳng hạn nhiệt độ, dòng không khí, và các thông số khác mà không liên quan đến thành phần hoá học của bọt) được điều chỉnh một cách độc lập đối với mỗi trong số ít nhất hai thiết bị tạo bọt. Ngoài ra, thiết bị tạo bọt này cũng có thể được tạo cấu hình để cho phép điều chỉnh độc lập một vài thông số hoá học của quá trình tạo bọt (chẳng hạn loại và lượng chất hoạt động bề mặt).

Việc điều chỉnh các thông số vật lý của quá trình tạo bọt được ưu tiên để điều chỉnh các thông số hoá học của quá trình tạo bọt, vì việc điều chỉnh các thông số vật lý không đòi hỏi phải thay đổi công thức tạo ra bọt (chẳng hạn thông qua việc sử dụng các chất phụ gia bổ sung hoặc thay đổi các lượng tương đối của các hợp phần hoá học khác nhau của bọt). Ngoài ra, bằng cách điều chỉnh các thông số vật lý hơn là các thông số hoá học của quá trình tạo bọt, có thể làm giảm sự ảnh hưởng do tính biến đổi vật liệu (chẳng hạn các tạp chất) đến kích thước bọt khí được tạo ra bởi bọt.

Hai thiết bị tạo bọt được tạo ra, trong đó mỗi thiết bị được bố trí để tạo ra bọt có phần thể tích không khí khác nhau. Điều này có thể đạt được, chẳng hạn, bằng cách thay đổi tốc độ dòng không khí vào một hoặc cả hai thiết bị tạo bọt, hoặc bằng cách vận hành các thiết bị tạo bọt ở các nhiệt độ vận hành khác nhau.

Ví dụ, thiết bị thứ nhất trong số hai thiết bị tạo bọt có thể được tạo thích hợp để tạo ra bọt có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 100 g/l đến 300 g/l, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 200 g/l đến 300 g/l. Bọt như vậy thường được biết đến như bọt tỷ trọng cao, hoặc bọt ướt. Bọt này được cho là tương đối bền, có nghĩa là kích thước và sự phân bố theo kích thước của các bọt không khí bên trong bọt không thay đổi hoặc thoát ra một cách đáng kể sau khi bọt được tạo ra.

Thiết bị thứ hai trong số các thiết bị tạo bọt có thể được tạo thích hợp để tạo ra bọt có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 20 g/l đến 100 g/l, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 30 g/l đến 50 g/l. Bọt như vậy thường được biết đến như bọt tỷ trọng thấp, hoặc bọt khô. Bọt này được cho là tương đối kém bền, dẫn đến kết quả là các bọt khí lúc đầu được tạo ra bên trong bọt kết hợp với nhau một cách dễ dàng vì thế thường thu được các kích thước bọt khí lớn. Vì có độ bền thấp, nên cho đến nay, bọt như vậy được cho là không thích hợp để trộn vào trong vữa thạch cao, cụ thể là trong sản xuất ở quy mô công nghiệp, chứ không phải quy mô thực nghiệm. Ngoài ra, đã nhận thấy rằng khi bọt được cho vào trong vữa thạch cao hoàn toàn chứa bọt tỷ trọng thấp, không bền, nên sẽ khó thu được sản phẩm thạch cao có trọng lượng nhẹ đồng nhất.

Bằng cách cung cấp các bọt có tỷ trọng khác nhau vào thiết bị trộn, có thể thu được sự điều chỉnh cấu trúc xốp của sản phẩm thạch cao thành phẩm được cải thiện. Ví dụ, hỗn hợp bọt tỷ trọng thấp và bọt tỷ trọng cao có thể cho phép đưa vào trong sản phẩm thạch cao thành phẩm các lỗ xốp lớn, trong khi đó làm giảm các nhược điểm liên

quan đến việc trộn chỉ với bột tỷ trọng thấp, không bèn vào trong vữa thạch cao. Trên thực tế, việc sử dụng hai loại bột khác nhau tạo ra độ bền của bột tỷ trọng cao được kết hợp với hàm lượng không khí cao của bột tỷ trọng thấp, để tạo ra bột mà có thể được trộn một cách dễ dàng với vữa thạch cao, trong khi tạo ra độ xốp cao cho sản phẩm thạch cao thành phẩm.

Hơn thế nữa, việc sử dụng các bột có hàm lượng không khí và tỷ trọng khác nhau có thể tạo ra sự phân bố theo kích thước bọt khí trong sản phẩm thạch cao (chẳng hạn tấm vữa thạch cao) được cải thiện. Cụ thể là, các tác giả sáng chế cho rằng hỗn hợp chứa các bột khí nhỏ (được tạo ra trong bột tỷ trọng cao) và các bột khí lớn (được tạo ra trong bột tỷ trọng thấp) có thể tạo ra cấu trúc lỗ xốp trong sản phẩm thạch cao mà ở đó các lỗ xốp nhỏ hơn chiếm hết các khoảng trống giữa các lỗ xốp lớn hơn, do đó có thể cho phép tăng độ xốp tổng cộng của sản phẩm thạch cao.

Trên thực tế, sự cải thiện mạng lưới xốp đạt được thông qua việc sử dụng các bột tỷ trọng cao và bột tỷ trọng thấp được cho là có thể dẫn đến cải thiện tính chất cơ học của sản phẩm thạch cao thành phẩm, đối với tỷ trọng nhất định của sản phẩm thạch cao.

Thông thường, bột tỷ trọng cao và bột tỷ trọng thấp được bổ sung vào hỗn hợp vữa thạch cao với tỷ lệ 1 phần bột tỷ trọng cao với 9 phần bột tỷ trọng thấp, tốt hơn là 2 phần bột tỷ trọng cao với 8 phần bột tỷ trọng thấp, tốt hơn nữa là 3 phần bột tỷ trọng cao với 7 phần bột tỷ trọng thấp.

Hai thiết bị tạo bọt, mỗi thiết bị có thể là thiết bị tạo bọt tĩnh. Theo cách khác, hai thiết bị tạo bọt, mỗi thiết bị có thể là thiết bị tạo bọt động. Theo cách khác nữa, một trong hai thiết bị tạo bọt có thể là thiết bị tạo bọt tĩnh và thiết bị tạo bọt còn lại có thể là thiết bị tạo bọt động.

Trong trường hợp nếu một hoặc cả hai thiết bị tạo bọt là thiết bị tạo bọt động, thì sự thay đổi về kích thước của các bọt không khí bên trong bọt có thể thu được bằng cách thay đổi tốc độ quay của lưỡi dao. Thông thường, tốc độ quay của lưỡi dao được duy trì nằm trong khoảng từ 1500vòng/phút đến 3000vòng/phút. Tốc độ quay càng cao, kích thước bọt khí tạo ra bởi bọt càng nhỏ.

Trong trường hợp nếu một hoặc cả hai thiết bị tạo bọt là thiết bị tạo bọt tĩnh, thì sự thay đổi về kích thước của các bọt không khí bên trong bọt có thể thu được bằng

cách thay đổi kích thước lỗ xốp và/hoặc sự phân bố theo kích thước lỗ xốp bên trong môi trường xốp thấm qua được, chẳng hạn bằng cách thay đổi các thông số của mạng lưới không gian lỗ xốp bên trong, chẳng hạn, thủy tinh xốp hoặc gốm mà tạo ra môi trường xốp thấm qua được.

Trong trường hợp nếu cả hai thiết bị tạo bọt là các thiết bị tạo bọt động, thì hai thiết bị tạo bọt này có thể được tạo cấu hình để hoạt động ở các tốc độ quay khác nhau.

Chất hoạt động bề mặt được sử dụng thường là chất tạo bọt anion tiêu chuẩn dùng trong các nhà máy sản xuất tấm vữa thạch cao, như natri alkyl ete sulphat hoặc amoni alkyl ete sulphat có độ dài mạch cacbon nằm trong khoảng từ 8 đến 12C.

Việc sử dụng hai hoặc nhiều thiết bị tạo bọt có thể cho phép sự phân bố theo kích thước bọt khí bên trong sản phẩm thạch cao được điều chỉnh mà không cần phải thay đổi thành phần của chất hoạt động bề mặt tạo ra bọt. Tức là, cấu trúc của các bọt được phun vào trong máy trộn để tạo ra sản phẩm thạch cao có thể được điều chỉnh về căn bản hoặc hoàn toàn thông qua việc thay đổi các thông số vật lý của quá trình tạo bọt.

Tuy nhiên, trong một số trường hợp, thiết bị thứ nhất trong số hai thiết bị tạo bọt có thể được bố trí để sử dụng chất hoạt động bề mặt thứ nhất và thiết bị thứ hai trong số hai thiết bị tạo bọt có thể được bố trí để sử dụng chất hoạt động bề mặt thứ hai có thành phần khác với chất hoạt động bề mặt thứ nhất.

Ngoài ra, thiết bị thứ nhất trong số hai thiết bị tạo bọt có thể sử dụng dung dịch tạo bọt có nồng độ chất hoạt động bề mặt cao hơn so với dung dịch tạo bọt mà được sử dụng bởi thiết bị thứ hai trong số hai thiết bị tạo bọt. Ví dụ, thiết bị thứ nhất trong số hai thiết bị tạo bọt có thể được tạo cấu hình để sử dụng chất hoạt động bề mặt có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,01g đến 0,1 g trên 100 g vữa stucco, trong khi thiết bị thứ hai trong số hai thiết bị tạo bọt có thể được tạo cấu hình để sử dụng chất hoạt động bề mặt có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,005 g đến 0,01 g trên 100 g vữa stucco.

Tốt hơn là thiết bị trộn bao gồm máy trộn thứ nhất và máy trộn thứ hai, máy trộn thứ hai được bố trí sau máy trộn thứ nhất, để tiếp nhận vữa thạch cao được tạo ra trong máy trộn thứ nhất. Thông thường, máy trộn thứ nhất được bố trí để tiếp nhận bọt từ thiết bị thứ nhất trong số hai thiết bị tạo bọt, trong khi máy trộn thứ hai được bố trí để tiếp nhận bọt từ thiết bị thứ hai trong số hai thiết bị tạo bọt, thiết bị thứ hai trong số hai

thiết bị tạo bọt được bố trí để tạo ra bọt có tỷ trọng khác với bọt được tạo ra bởi thiết bị thứ nhất trong số hai thiết bị tạo bọt.

Thông thường, trong trường hợp mà hai máy trộn được tạo ra, máy trộn thứ nhất ở phía trước được bố trí để vận hành ở tốc độ cắt cao hơn so với máy trộn thứ hai ở phía sau. Thông thường, trong trường hợp này, bọt được tạo ra ở máy trộn phía trước có tỷ trọng cao hơn so với bọt được tạo ra ở máy trộn phía sau. Bằng cách chỉ cấp bọt tỷ trọng thấp không bèn vào máy trộn phía sau, mà vận hành ở tốc độ cắt thấp hơn so với máy trộn phía trước, có thể làm giảm sự tổn hại đến cấu trúc của bọt bọt tỷ trọng thấp không bèn, vì thế các bọt khí lớn của bọt tỷ trọng thấp được giữ lại bên trong vữa thạch cao, tạo ra các lỗ xốp lớn trong sản phẩm thạch cao thành phẩm.

Theo cách khác, bọt được tạo ra bởi mỗi trong số hai thiết bị tạo bọt có thể được cấp một cách trực tiếp vào máy trộn thứ hai ở phía sau, mà không dẫn thông qua máy trộn thứ nhất ở phía trước. Mặt khác, trong trường hợp này, có thể làm giảm tổn hại đến bọt tỷ trọng thấp không bèn, để làm tăng khả năng giữ lại các bọt khí lớn bên trong bọt tỷ trọng thấp.

Sau đây, một số đặc điểm của sáng chế sẽ được giải thích có dựa vào các hình vẽ minh họa kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ của thiết bị sử dụng trong phương pháp của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ của thiết bị sử dụng trong phương pháp của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ của một phương án khác nữa theo sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ dưới dạng sơ đồ của một phương án khác nữa theo sáng chế.

Fig.5 là ảnh chụp cấu trúc tế vi điện tử quét của lát cắt thạch cao mài nhẵn của mẫu ở Ví dụ 1

Fig.6 là ảnh chụp cấu trúc tế vi điện tử quét của lát cắt thạch cao mài nhẵn của mẫu ở Ví dụ so sánh 1

Fig.7 là ảnh chụp cấu trúc tế vi điện tử quét của lát cắt thạch cao mài nhẵn của mẫu ở Ví dụ so sánh 2

Fig.8 là ảnh chụp cấu trúc tế vi điện tử quét của lát cắt thạch cao mài nhẵn của mẫu ở Ví dụ so sánh 3

Fig.9 là đồ thị thể hiện các kết quả của Ví dụ so sánh 4

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn thông qua ví dụ duy nhất, có dựa vào các hình vẽ minh hoạ kèm theo.

Như được thể hiện trên Fig.1, quy trình sản xuất sản phẩm thạch cao được thể hiện một cách tổng quát bởi số chỉ dẫn 10. Các quy trình sản xuất sản phẩm thạch cao được dùng trong sản xuất tấm vữa thạch cao và bao gồm máy trộn 12 mà bột thạch cao khô được cấp vào đó từ nguồn 14 thông qua ống dẫn 16.

Nước được cấp vào máy trộn 12 thông qua ống dẫn khác 18.

Hai thiết bị tạo bọt 20 và 22 được bố trí để tạo ra hai nguồn cấp bọt riêng rẽ 24, 26 mà được trộn với nhau trước khi được cấp vào trong máy trộn thông qua ống dẫn cấp bọt 28. Theo phương án được thể hiện trên Fig.1, các thiết bị tạo bọt 20 và 22 và các ống dẫn cấp bọt tương ứng của chúng 24 và 26 được bố trí song song với nhau.

Khi hoạt động, thạch cao bột hoặc vữa thạch cao được cấp một cách liên tục thông qua ống dẫn 16 và nước được cấp thông qua ống dẫn nước 18. Nước và thạch cao được trộn đều với nhau. Bọt được tạo ra bằng các thiết bị tạo bọt 20 và 22 được trộn với nhau thông qua các ống dẫn tương ứng của chúng 24 và 26 để tạo ra một nguồn cấp 28 chứa bọt đã được trộn. Nguồn cấp bọt đã được trộn 28 này sau đó được cấp vào trong máy trộn 12.

Theo cách khác, các dòng bọt được tạo ra bằng hai thiết bị tạo bọt có thể được phun một cách riêng rẽ vào trong máy trộn vữa, mỗi dòng bọt được phun ở vị trí phun tương ứng. Fig.2 thể hiện kết cấu như vậy, trong đó các thiết bị tạo bọt 20a và 22a tạo ra các dòng bọt mà được phun một cách riêng rẽ vào trong máy trộn 12a, mà không được trộn với nhau từ trước.

Khi, như trường hợp thông thường, các chất phụ gia và các thành phần khác được yêu cầu trong quy trình sản xuất sản phẩm thạch cao, các chất này có thể được bổ sung ở giai đoạn bất kỳ thông qua các cửa nạp riêng rẽ.

Như được thể hiện trên Fig.3 quy trình sản xuất tấm thạch cao được thể hiện một cách tổng quát bởi số chỉ dẫn 110. Trong phương án này, hai máy trộn 112 và 113 được tạo ra. Cả hai máy trộn 112 và 113 đồng thời tạo ra các vữa thạch cao chứa bột. Tuy nhiên, tốt hơn nếu máy trộn thứ nhất 112 có thể có tốc độ cắt tương đối cao so với máy trộn thứ hai 113. Hỗn hợp thạch cao được tạo ra bằng máy trộn 112 được cấp thông qua ống dẫn (không được thể hiện trên hình vẽ) vào trong máy trộn thứ hai 113.

Các dòng bột song song được tạo ra trong các thiết bị tạo bột 120 và 122. Các dòng bột này được trộn với nhau và được phun vào trong máy trộn thứ hai (máy trộn cắt tốc độ thấp) 113.

Máy trộn cắt tốc độ cao 112 tạo ra vữa có hoạt tính rất mạnh, trong khi máy trộn cắt tốc độ thấp 113 cho phép bột được kết hợp vào trong máy trộn trong khi tránh làm hư hại đến cấu trúc bột.

Theo cách khác, một thiết bị tạo bột có thể tạo ra dòng bột mà được phun vào trong máy trộn ở phía trước, trong khi đó thiết bị tạo bột còn lại có thể tạo ra dòng bột mà được phun vào trong máy trộn ở phía sau. Kết cấu như vậy được thể hiện trên Fig.4, trong đó thiết bị tạo bột 120a tạo ra dòng bột mà được phun vào trong máy trộn cắt tốc độ cao 112a, trong khi thiết bị tạo bột 122a tạo ra dòng bột mà được phun vào trong máy trộn cắt tốc độ thấp 113a, mà ở phía sau máy trộn cắt tốc độ cao 112a.

Thông thường, dòng bột mà được phun vào trong máy trộn cắt tốc độ cao 112a có kích thước bột khí nhỏ hơn so với dòng bột mà được phun vào trong máy trộn cắt tốc độ thấp 113a. Do đó, có thể làm giảm sự tổn hại đến bột kém bền hơn (tức là, dòng bột có kích thước bột lớn hơn).

Nhiều chất phụ gia khác mà không được đề cập hoặc được minh họa trong bản mô tả, nhưng là các chất phụ gia đã biết rõ trong lĩnh vực cũng có thể được bổ sung vào các máy trộn 12, 12a, 112, 113, 112a, 113a. Các chất phụ gia như vậy có thể bao gồm các chất ức chế, các chất tăng tốc, các vật liệu dạng sợi và tinh bột. Mỗi chất nêu trên có thể được cấp thông qua ống dẫn thích hợp ở giai đoạn cụ thể trong quá trình trộn.

Ví dụ thực hiện sáng chế**Ví dụ 1**

Các mẫu để đo tính chống nhỏ đinh và độ bền nén được chuẩn bị với thành phần như sau:

Bảng 1

Thành phần	Trọng lượng (php, đối với 100 phần vữa stuco)
Vữa stuco (canxi sulphat nửa hydrat)	100
Tinh bột	0,5
Chất ức chế	0,004
Tổng lượng nước (bao gồm nước bột)	75
Bột	Xem Bảng 2

Quá trình tạo bột trước:

- Chất tạo bọt được pha loãng trong nước để tạo ra dung dịch tạo bọt (chẳng hạn 0,1/ww đối với 100 phần vữa stuco). STEOL DES32 của Stepan®, (độ hoạt hoá 32%) được sử dụng.

- Dòng dung dịch tạo bọt và dòng không khí được chia thành hai phần, mỗi phần cấp vào thiết bị tạo bọt tương ứng (thiết bị tạo bọt 1 và thiết bị tạo bọt 2). Cả hai thiết bị tạo bọt này là thiết bị tạo bọt động.

- Các bọt được tạo ra từ thiết bị tạo bọt 1 và thiết bị tạo bọt 2 được trộn với nhau để tạo ra bọt thành phẩm. Các bọt này được trộn với nhau theo tỷ lệ 30%-70% thể tích tương ứng với bọt từ thiết bị tạo bọt 1 và thiết bị tạo bọt 2.

- Các tính chất của các bọt được tạo ra từ thiết bị tạo bọt 1 và thiết bị tạo bọt 2, cũng như bọt thành phẩm được nêu ở Bảng 2.

Bảng 2

Thiết bị tạo bọt 1					Thiết bị tạo bọt 2					Bọt thành phẩm			
%	Dòng không khí (l/phút)	Dòng dung dịch chất hoạt động bề mặt (l/phút)	Tỷ trọng bột (g/l)	$\emptyset_{\text{không khí}}$	%	Dòng không khí (l/phút)	Dòng dung dịch chất hoạt động bề mặt (l/phút)	Tỷ trọng bột (g/l)	$\emptyset_{\text{không khí}}$	Dòng không khí tổng cộng (l/phút)	Dòng dung dịch chất hoạt động bề mặt tổng cộng (l/phút)	Tỷ trọng bột tổng cộng (g/l)	$\emptyset_{\text{không khí tổng cộng}}$
30	0,5	0,15	231,7	0,77	70	1,5	0,05	33	0,97	2,00	0,20	92,0	0,91

Chuẩn bị vữa thạch cao:

- Định lượng vữa stucco và các hợp phần khô (chẳng hạn 1000g).
- Trộn khô vữa stucco và các hợp phần khô với nhau.
- Định lượng lượng nước cần thiết (chẳng hạn 650g). Nhiệt độ nước cần đạt xấp xỉ 40°C
- Nước xử lý được đưa vào máy trộn dung tích 4L Waring™Commercial được trang bị bộ điều chỉnh tốc độ chạy bằng điện.
- Bột khô sau đó được rót vào trong máy trộn trong thời gian 30 giây.
- Để thêm 30 giây để làm ẩm vữa stucco.
- Tại 60 giây, bắt đầu trộn với tốc độ 15000 vòng/phút trong 10 giây.

Chuẩn bị mẫu:

- Dừng máy trộn và lượng bột cần thiết bắt đầu được bổ sung vào vữa ban đầu (chẳng hạn 100g).
- Việc trộn bột với vữa ban đầu có thể được thực hiện một cách thận trọng bằng cách sử dụng dao trộn hoặc bằng cách sử dụng máy trộn ở tốc độ thấp hơn (chẳng hạn 6700 vòng/phút) trong 10 giây.
- Vữa sau đó được rót vào trong các khuôn sau:
 - a) Các mẫu dạng tấm nhỏ (chẳng hạn 150mm X 150mm X 12,5mm); Lớp phủ bằng tấm ốp tường làm từ bìa cứng dùng để đo tính chống nhỏ đỉnh.
 - b) Các mẫu hình trụ (chẳng hạn Ø:23mm X 50mm) dùng để đo độ bền nén.
- Mẫu sau đó được để hóa rắn trong các khuôn nêu trên, được sấy trong lò thông gió với nhiệt độ ban đầu cao và sau đó nhiệt độ cuối thấp cho đến khô.
- Mẫu được để dưới điều kiện 40°C trong 24 giờ, được định lượng và được thử nén và thử nhỏ đỉnh. Việc thử nhỏ đỉnh được thực hiện theo ASTM C473 (phương pháp B: hệ số không đổi của vận tốc con trượt).

Ví dụ so sánh 1

Các mẫu để đo tính chống nhỏ đinh và độ bền nén được chuẩn bị bằng cách sử dụng các phương pháp giống như ở Ví dụ 1, trừ quá trình tạo bọt trước được thực hiện cụ thể như sau.

Quá trình tạo bọt trước:

- Chất tạo bọt được pha loãng trong nước để tạo ra dung dịch tạo bọt (chẳng hạn 0,1/ww đối với 100 phần vữa stucco). STEOL DES32 từ Stepan®, (độ hoạt hoá 32%) được sử dụng.

- Dòng dung dịch tạo bọt và dòng không khí được dẫn thông qua thiết bị tạo bọt 1 (thiết bị tạo bọt động) sử dụng các thông số được nêu ở Bảng 3.

Bảng 3

Thiết bị tạo bọt 1			
Dòng không khí (l/phút)	Dòng dung dịch chất hoạt động bề mặt (l/phút)	Tỷ trọng bọt (g/l)	$\phi_{\text{không khí}}$
2,0	0,60	231,7	0,77

Ví dụ so sánh 2

Các mẫu để đo tính chống nhỏ đinh và độ bền nén được chuẩn bị bằng cách sử dụng các phương pháp giống như ở Ví dụ 1, trừ quá trình tạo bọt trước được thực hiện cụ thể như sau.

Quá trình tạo bọt trước:

- Chất tạo bọt được pha loãng trong nước để tạo ra dung dịch tạo bọt (chẳng hạn 0,1/ww đối với 100 phần vữa stucco). STEOL DES32 từ Stepan®, (độ hoạt hoá 32%) được sử dụng.

- Dòng dung dịch tạo bọt và dòng không khí được dẫn thông qua thiết bị tạo bọt 2 (thiết bị tạo bọt động) sử dụng các thông số được nêu ở Bảng 4.

Bảng 4

Thiết bị tạo bọt 2			
Dòng không khí (l/phút)	Dòng dung dịch chất hoạt động bề mặt (l/phút)	Tỷ trọng bọt (g/l)	$\varnothing_{\text{không khí}}$
2,0	0,067	33	0,97

Ví dụ so sánh 3

Các mẫu để đo tính chống nhỏ dính và độ bền nén được chuẩn bị bằng cách sử dụng các phương pháp giống như ở Ví dụ 1, trừ quá trình tạo bọt trước được thực hiện cụ thể như sau.

Quá trình tạo bọt trước:

- Chất tạo bọt được pha loãng trong nước để tạo ra dung dịch tạo bọt (chẳng hạn 0,1/ww đối với 100 phần vữa stucco). STEOL DES32 từ Stepan®, (độ hoạt hoá 32%) được sử dụng.

- Dòng dung dịch tạo bọt và dòng không khí được phun vào trong thiết bị tạo bọt thứ nhất (thiết bị tạo bọt 1). Bọt tạo ra sau đó được phun lại vào trong thiết bị tạo bọt thứ hai (thiết bị tạo bọt 2) để tạo ra bọt đối chiếu. Do đó, dung dịch tạo bọt dẫn liên tiếp thông qua thiết bị tạo bọt 1 và thiết bị tạo bọt 2. Cả thiết bị tạo bọt 1 và thiết bị tạo bọt 2 đều là thiết bị tạo bọt động.

- Các thông số được dùng trong quá trình tạo bọt được nêu ở Bảng 5

Bảng 5

Thiết bị tạo bọt 1					Thiết bị tạo bọt 2				
%	Dòng không khí (l/phút)	Dòng dung dịch chất hoạt	Tỷ trọng bọt (g/l)	$\varnothing_{\text{không khí}}$	%	Dòng không khí (l/phút)	Dòng dung dịch chất hoạt	Tỷ trọng bọt (g/l)	$\varnothing_{\text{không khí}}$

		động bề mặt (l/phút)					động bề mặt (l/phút)		
100	2,0	0,20	92,0	0,91	0	X	X	92	0,91

Kết quả thử cơ học

Các tính chất cơ học của Ví dụ 1 và các ví dụ so sánh 1-3 được nêu ở Bảng 6, đối với tỷ trọng lõi thạch cao đông cứng khô bằng 650 kg/m³.

Bảng 6

	Thử độ bền nén Ứng suất cực đại chuẩn hoá (MPa)	Thử tính chống nhổ đinh Tải trọng cực đại chuẩn hoá (lbf)
Ví dụ 1	153%	118%
Ví dụ so sánh 1	100%	94%
Ví dụ so sánh 2	116%	114%
Ví dụ so sánh 3	100%	100%

Kết quả ảnh chụp cấu trúc tế vi

Các hình vẽ Fig.6 và Fig.7 lần lượt là các ảnh chụp cấu trúc tế vi điện tử quét của lát cắt mài nhẵn của các Ví dụ so sánh 1 và 2. So sánh Fig.6 và Fig.7 cho thấy các kích thước lỗ xốp lớn hơn đáng kể mà được tạo ra khi bọt được tạo ra bằng cách sử dụng thiết bị tạo bọt 2, chứ không phải thiết bị tạo bọt 1.

Ví dụ so sánh 4

Các mẫu được chuẩn bị theo phương pháp nêu trong Ví dụ so sánh 1 (tức là sử dụng phương pháp tạo bột trước được nêu cụ thể trong Ví dụ so sánh 1 và các phương pháp chuẩn bị vữa thạch cao và chuẩn bị mẫu nêu trong Ví dụ 1). Tốc độ quay của máy trộn được thay đổi trong bước trộn bột với vữa ban đầu.

Fig.9 cho thấy sự phân bố theo kích thước lỗ xốp của bốn mẫu thạch cao được chuẩn bị bằng cách sử dụng phương pháp này, như là hàm của tốc độ quay của máy trộn.

Đường cong 1 thể hiện sự phân bố theo kích thước lỗ xốp của mẫu được chuẩn bị sử dụng tốc độ quay của máy trộn 6700 vòng/phút.

Đường cong 2 thể hiện sự phân bố theo kích thước lỗ xốp của mẫu được chuẩn bị sử dụng tốc độ quay của máy trộn 8700 vòng/phút.

Đường cong 3 thể hiện sự phân bố theo kích thước lỗ xốp của mẫu được chuẩn bị sử dụng tốc độ quay của máy trộn 10400 vòng/phút.

Đường cong 4 thể hiện sự phân bố theo kích thước lỗ xốp của mẫu được chuẩn bị sử dụng tốc độ quay của máy trộn 12000 vòng/phút.

Đồ thị sự phân bố theo kích thước lỗ xốp được thể hiện ở Bảng 7 thu được bằng kỹ thuật đo sự hồi phục ^1H -NMR trên các mẫu thạch cao xốp được tái bão hoà hoàn toàn bằng nước. Các chi tiết kỹ thuật liên quan đến kỹ thuật phân tích này và tính khả thi của nó trong việc mô tả đặc điểm các cấu trúc xốp trên cơ sở thạch cao được mô tả trong các tài liệu học thuật sau [Jaffel, H. *et al.* *J. Phys. Chem. B*, 2006, 110 (14), 7385–7391; Song, K. M. *et al.*, *J. Mat. Science*, 2009, 44(18), 5004-5012]. Các kết quả phân tích thu được bằng cách sử dụng phép biến đổi Laplace ngược của các phân rã hồi phục NMR ngang thu được bằng cách sử dụng dãy xung CPMG tiêu chuẩn.

Từ các kết quả này, có thể thấy rằng tốc độ trộn càng cao dẫn đến kích thước lỗ xốp của sản phẩm thạch cao thành phẩm càng nhỏ và hệ số hiệu dụng của bột càng thấp, như được nêu ở Bảng 7.

Bảng 7

Tốc độ của máy trộn (vòng/phút)	Hệ số hiệu dụng của bột (%)
12000	37
10400	48
8700	88
6700	98

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất sản phẩm thạch cao trong đó thạch cao nung được trộn với nước;

trong đó ít nhất hai nguồn cấp bột khác nhau được đưa vào trong hỗn hợp thạch cao và nước một cách đồng thời, nguồn cấp bột thứ nhất có sự phân bố kích thước bột khác với nguồn cấp bột thứ hai, trong đó nguồn cấp bột thứ nhất được tạo ra ở thiết bị tạo bột thứ nhất (20, 120) sử dụng quy trình tạo bột thứ nhất và nguồn cấp bột thứ hai được tạo ra ở thiết bị tạo bột thứ hai (22, 122) sử dụng quy trình tạo bột thứ hai, ít nhất một thông số vật lý của quy trình tạo bột thứ nhất được điều chỉnh một cách độc lập với quy trình tạo bột thứ hai; và hơn nữa trong đó chất hoạt động bề mặt tạo bột được sử dụng trong quy trình tạo bột thứ nhất có cùng thành phần với chất hoạt động bề mặt tạo bột được sử dụng trong quy trình tạo bột thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một thông số vật lý là nhiệt độ tạo bột.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một thông số vật lý là tốc độ dòng không khí vào.

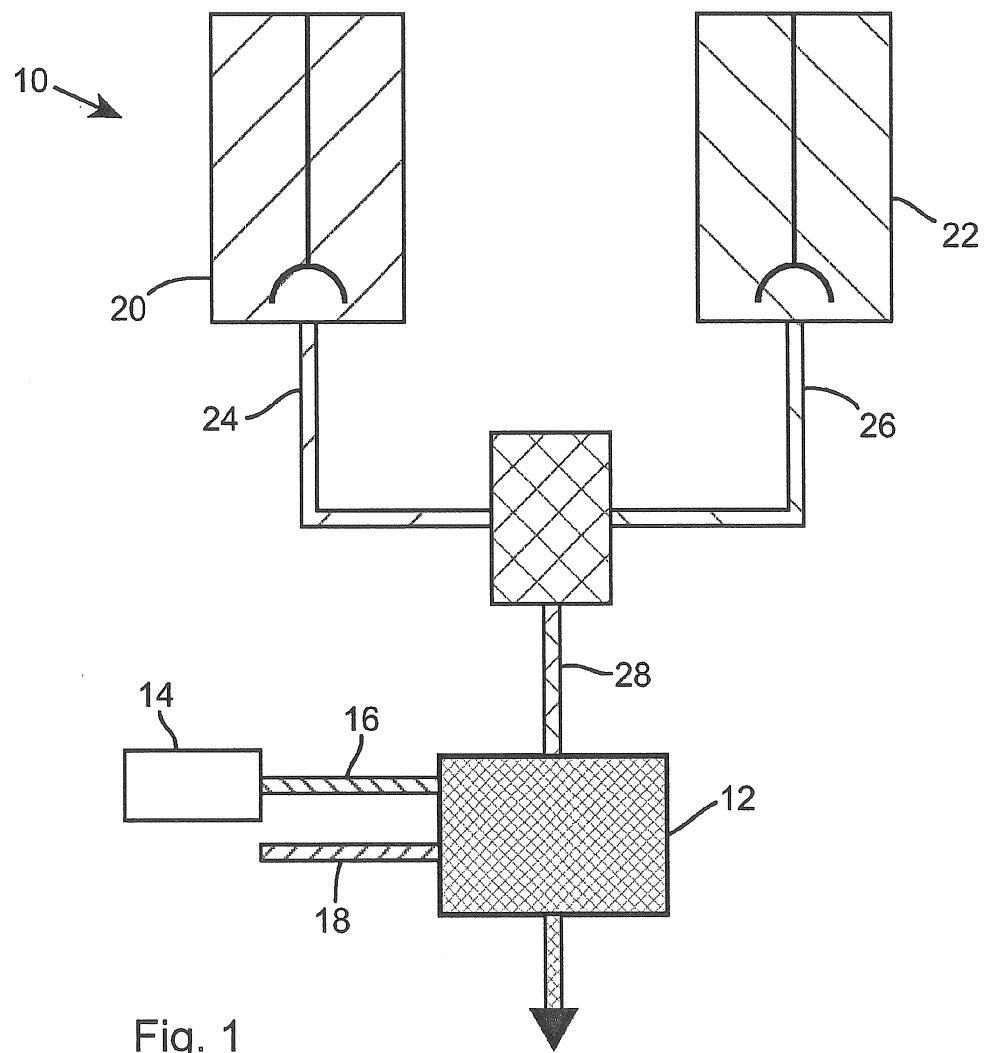
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số các nguồn cấp bột được tạo ra ở thiết bị tạo bột động, và ít nhất một thông số vật lý là tốc độ quay của thiết bị tạo bột động này.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số các nguồn cấp bột được tạo ra ở thiết bị tạo bột tĩnh, thiết bị tạo bột tĩnh này bao gồm môi trường nạp xốp, ít nhất một thông số vật lý là kích thước lỗ xốp của môi trường nạp xốp.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó quy trình tạo bột thứ nhất sử dụng dung dịch tạo bột có nồng độ chất hoạt động bề mặt cao hơn so với dung dịch tạo bột mà được sử dụng bởi quy trình tạo bột thứ hai.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm bước trộn thạch cao nung với nước trong hai máy trộn, hai máy trộn này bao gồm máy trộn thứ nhất và máy trộn thứ hai bố trí sau máy trộn thứ nhất để tiếp nhận vữa thạch cao được tạo ra trong máy trộn thứ nhất, máy trộn thứ nhất tiếp nhận nguồn cấp bột thứ nhất và máy trộn thứ hai tiếp nhận nguồn cấp bột thứ hai.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó nguồn cấp bột thứ nhất chứa các bột khí nhỏ hơn so với nguồn cấp bột thứ hai.



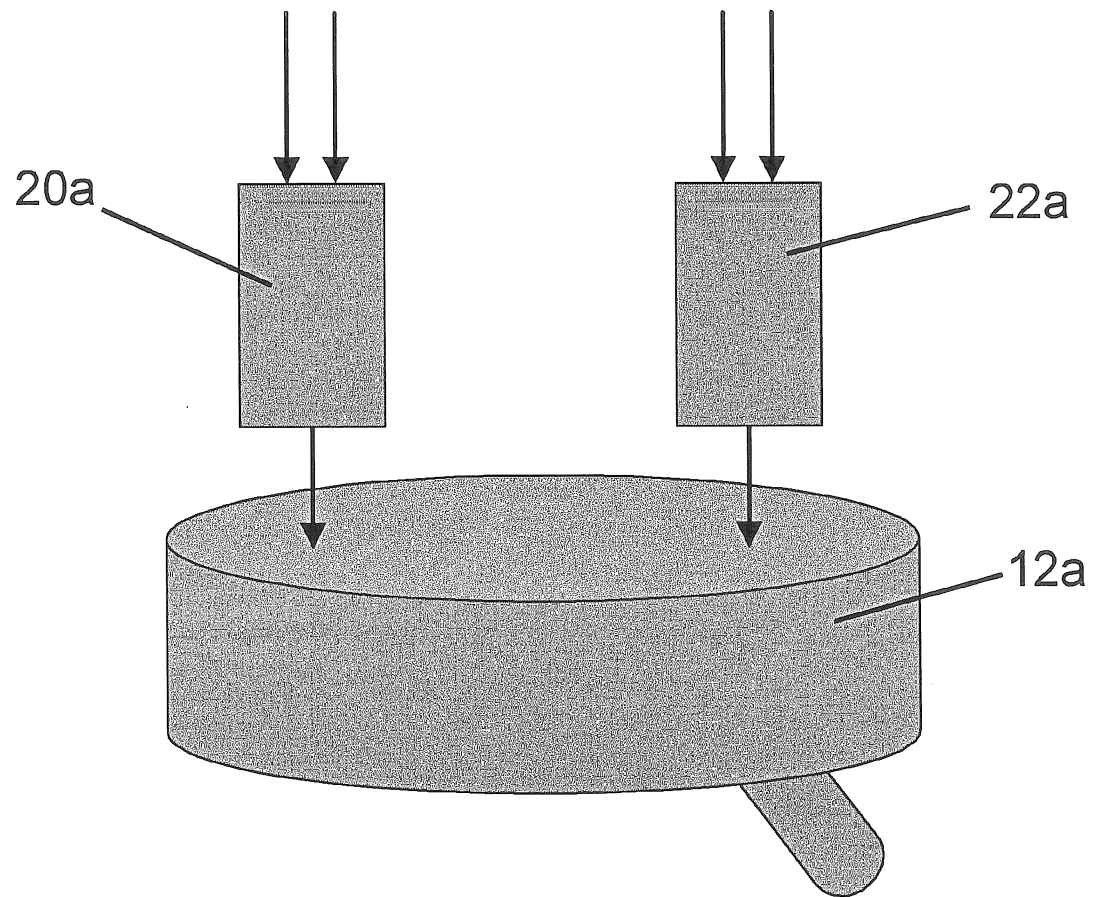


Fig. 2

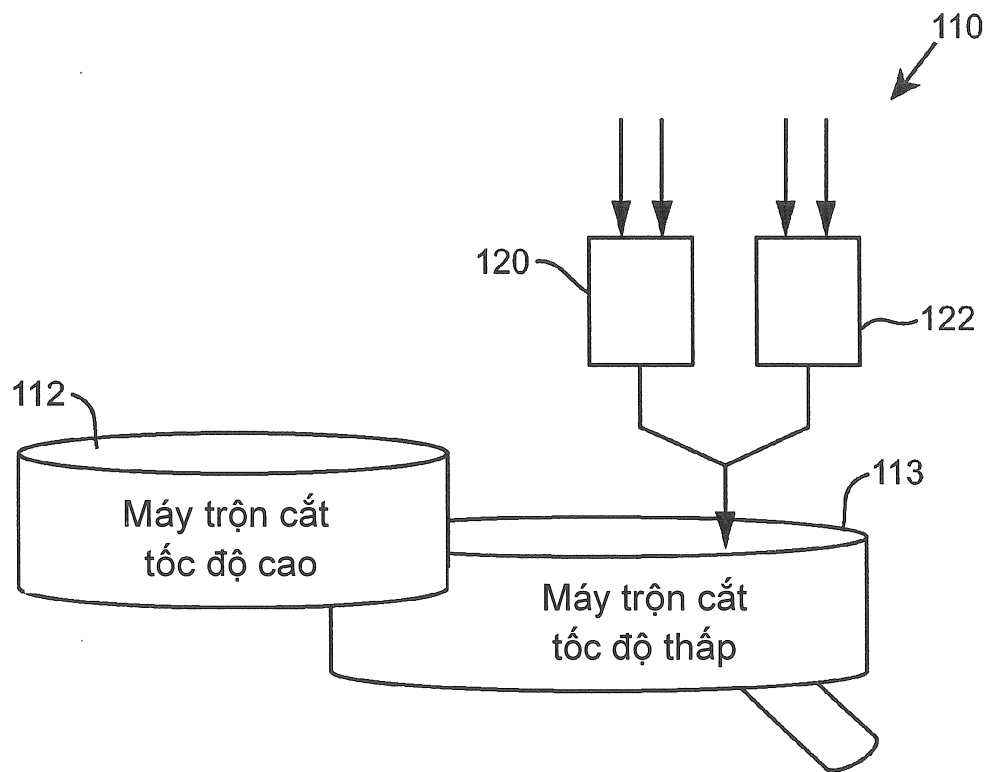


Fig. 3

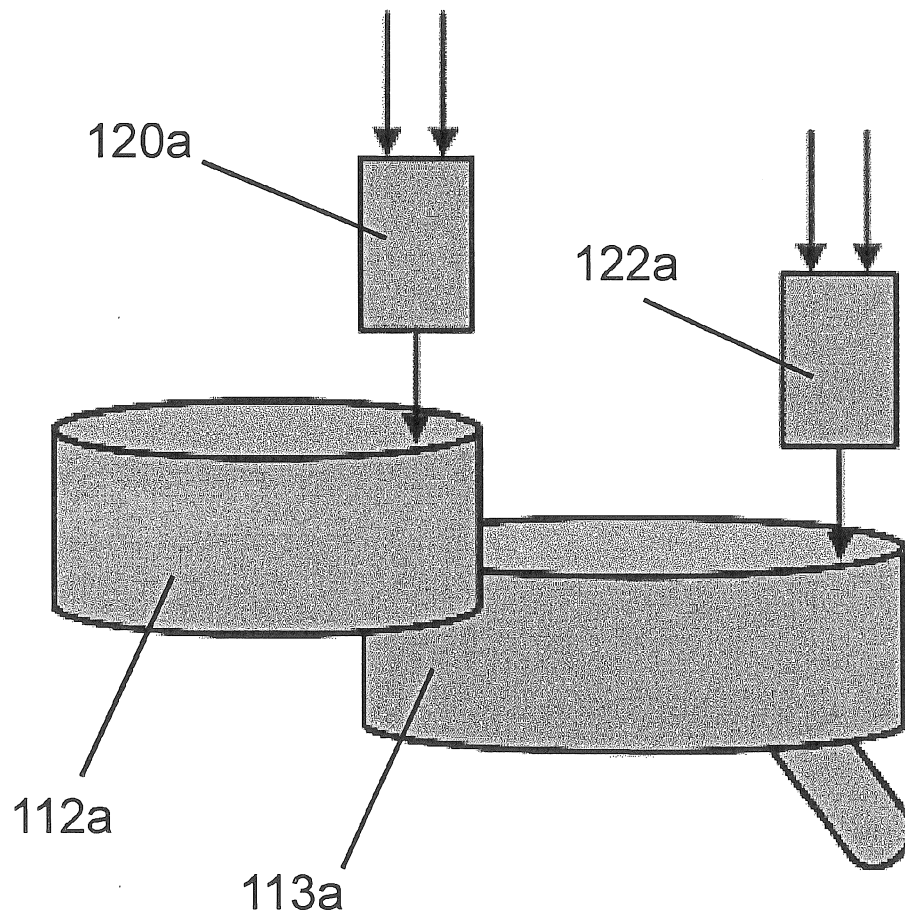


Fig. 4

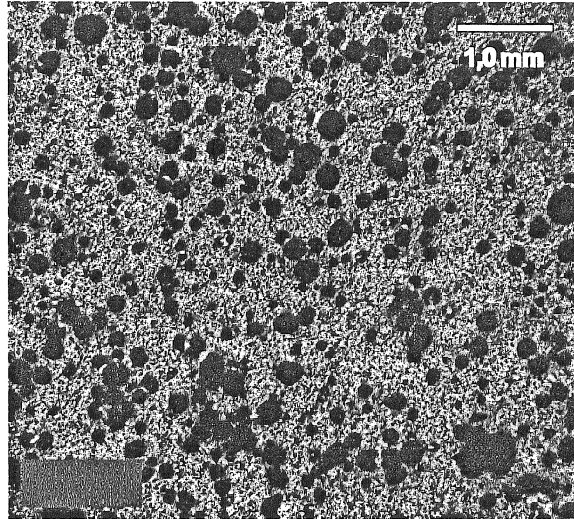


Fig. 5

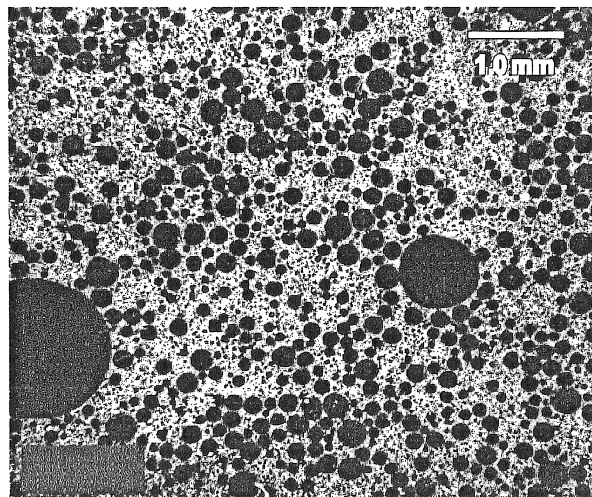


Fig. 6

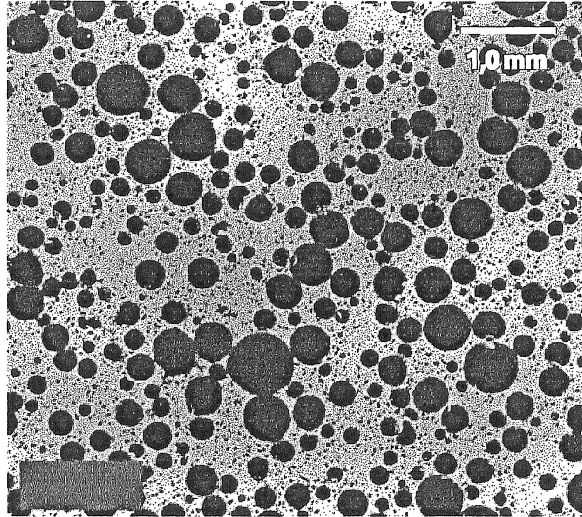


Fig. 7

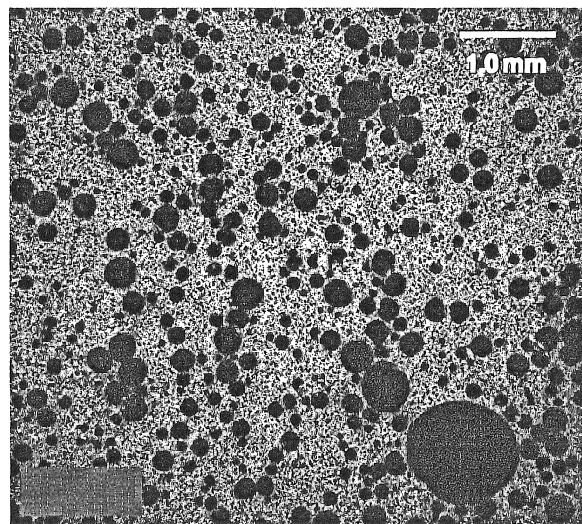


Fig. 8

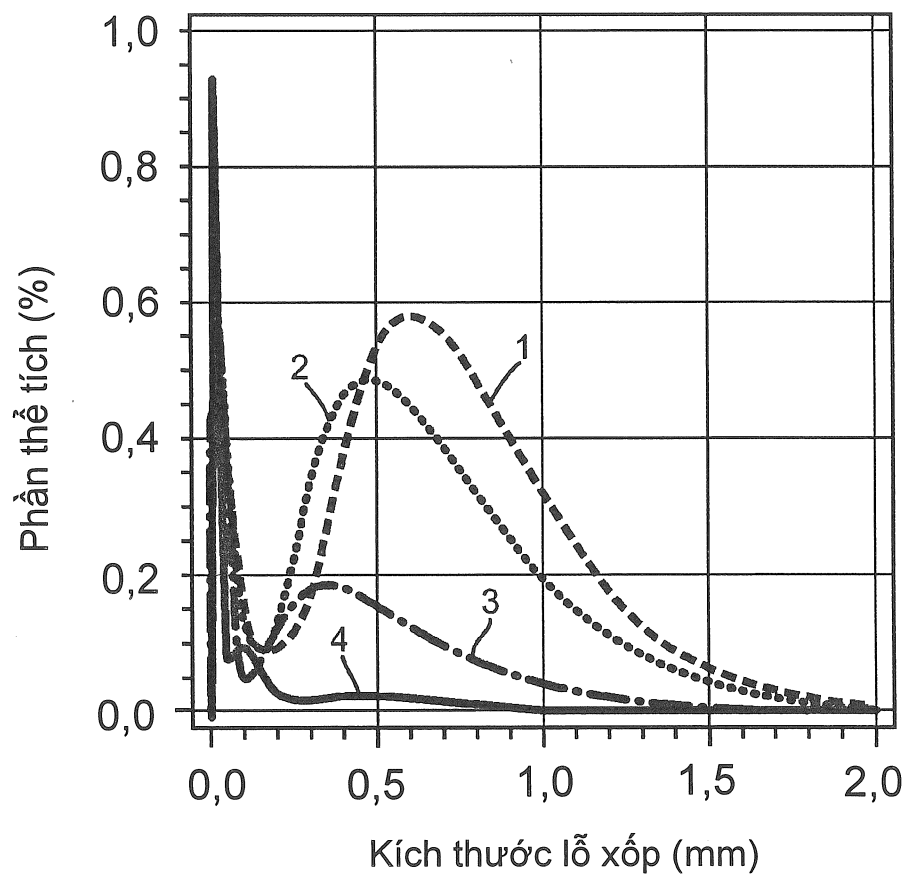


Fig. 9