



(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)



1-0042512

(51)^{2021.01} C03C 25/28

(13) B

(21) 1-2022-04245

(22) 05/01/2021

(86) PCT/FR2021/050008 05/01/2021

(87) WO 2021/140295 15/07/2021

(30) FR2000151 09/01/2020 FR

(45) 27/01/2025 442

(43) 26/09/2022 414

(73) SAINT-GOBAIN ISOVER (FR)

Tour Saint-Gobain, 12, Place de l'Iris, 92400 COURBEVOIE, FRANCE

(72) SECK, Mamadou (FR); DELMEE, Mickael (FR); GUYOT, Pierrick (FR).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CÁC SẢN PHẨM CÁCH NHIỆT CÓ THÀNH PHẦN CHÍNH LÀ BÔNG KHOÁNG VÀ BÔNG KHOÁNG RẮN NHIỆT XỐP

(21) 1-2022-04245

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng được liên kết bởi chất kết dính hữu cơ, quy trình này bao gồm các bước:

- (a) chuẩn bị bông khoáng ở nhiệt độ phòng,
- (b) phủ lên bông khoáng chế phẩm kết dính rắn nhiệt nền nước,
- (c) làm khô bông khoáng được thấm chế phẩm kết dính rắn nhiệt nền nước để thu được bông khoáng rắn nhiệt,
- (d) tạo hình bông khoáng rắn nhiệt, và
- (e) làm nóng bông khoáng rắn nhiệt đã tạo hình tại một mức nhiệt độ đủ lâu để cho phép các thành phần của chất kết dính hóa đặc và tạo ra chất kết dính không hòa tan.

Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến bông khoáng rắn nhiệt xốp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng liên kết bởi chất kết dính hữu cơ, bao gồm bước chuẩn bị bông khoáng rắn nhiệt, không dính, khô, và đóng rắn bằng nhiệt bông khoáng này, tùy ý sau khi trộn với bông khoáng nguyên sinh và/hoặc bông khoáng tái chế hoặc với các sợi hữu cơ tự nhiên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc sản xuất các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng thường bao gồm bước sản xuất sợi thủy tinh hoặc sợi đá bằng phương pháp ly tâm thủy tinh nóng chảy hoặc đá nóng chảy (tạo sợi). Sợi mới được tạo ra được dòng không khí nóng đưa đến băng chuyền, là nơi thu gom sợi (bước tạo) và vận chuyển chúng qua lò lưu hóa. Trên hành trình giữa thiết bị ly tâm (tạo sợi) và băng chuyền thu gom sợi, chế phẩm kết dính rắn nhiệt nền nước được phun lên trên sợi, sau đó các sợi này trải qua phản ứng rắn nhiệt ở nhiệt độ khoảng 200°C trong lò lưu hóa.

Chế phẩm kết dính nền nước là các dung dịch pha loãng nền nước, có độ nhớt thấp, gồm các chất phản ứng monome, nhựa oligome và/hoặc polyme. Các chế phẩm này được phun lên trên bề mặt sợi khoáng mới được tạo và còn nóng bằng vòng phun được đặt xuôi chiều với thiết bị ly tâm, ở vị trí gần sát thiết bị ly tâm.

Khi thu gom và tập hợp các sợi lại thành một tấm (hoặc thảm) trên băng chuyền, chúng vẫn còn dính và lớp màng chế phẩm kết dính bao quanh các sợi khoáng vẫn còn chứa nước.

Chỉ đến khi tấm bông khoáng được định hình đi qua lò lưu hóa có nhiệt độ được kiểm soát thì quá trình bay hơi nước mới hoàn tất và phản ứng hóa đặc của tác nhân kết dính mới bắt đầu.

Hệ thống thiết bị để sản xuất các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng liên kết bởi chất kết dính hữu cơ, được vận hành theo cách mô tả phía trên (phun

chế phẩm kết dính lên trên sợi đang nóng, làm bay hơi một phần nước, tạo tấm cho các sợi dính, lưu hóa tấm sợi dính trong lò lưu hóa), cần thiết bao gồm hệ thống rửa hệ thống thiết bị, đặc biệt là một hệ thống rửa sạch buồng tạo và băng chuyền. Thực vậy, độ dính cao của các sợi định hình còn ướt, được vận chuyển trong dòng không khí nóng giữa thiết bị tạo sợi và băng chuyền, dẫn đến việc làm bẩn tường của buồng tạo, băng chuyền và thiết bị hút đặt bên dưới băng chuyền.

Nước rửa được tái chế trong một chu trình kín, lọc, trung hòa và tái sử dụng cho quá trình sản xuất dung dịch kết dính và cho việc rửa sạch các thiết bị sản xuất. Hệ thống rửa hệ thống thiết bị sản xuất và việc tái chế nước rửa trong một chu trình kín là một phần quan trọng trong chi phí đầu tư và chi phí vận hành của hệ thống thiết bị sản xuất các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng liên kết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng liên kết bởi chất kết dính hữu cơ, quy trình này không bao gồm bước mà trong đó các sợi khoáng được định hình bởi chế phẩm kết dính, được làm khô một phần và vẫn còn dính, được vận chuyển bằng dòng khí nóng giữa thiết bị tạo sợi và vùng tạo tấm.

Trong phương pháp sản xuất các sản phẩm cách nhiệt theo sáng chế, chế phẩm kết dính không được phủ lên các sợi khoáng mới được tạo ra và vẫn còn nóng, mà phủ lên các sợi khoáng ở nhiệt độ phòng (tức là, ở trạng thái cân bằng nhiệt với môi trường xung quanh). Các sợi khoáng đã được định hình sau đó được làm khô ở nhiệt độ đủ cao để cho phép sự bay hơi hoàn toàn hoặc gần như hoàn toàn nước và làm mất đi bản chất dính của các sợi này. Tuy nhiên, nhiệt độ làm khô sẽ thấp hơn nhiệt độ bắt đầu liên kết ngang của tác nhân kết dính.

Khi kết thúc bước làm khô được thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ liên kết ngang của chất kết dính, thu được các sợi khoáng được bao quanh bởi lớp kết dính khô. Chất kết dính khô này không còn dính. Tuy nhiên, chất kết dính này là rắn nhiệt, chính xác hơn là chất kết dính này chứa tác nhân kết dính và có khả năng polyme hóa và/hoặc liên kết ngang và tạo ra chất kết dính không hòa tan. Thuật ngữ “bông khoáng rắn nhiệt” và “các sợi kết dính” được sử dụng thay thế lẫn nhau trong bản mô tả này, cùng để chỉ

các sợi khoáng này, được định hình bởi chất kết dính hữu cơ, khô, không dính và vẫn có khả năng kết rắn bằng liên kết ngang khi được làm nóng đến nhiệt độ đủ cao.

Sáng chế dựa trên khám phá rằng lớp chất kết dính đã làm khô, không còn dính, vẫn có thể giúp kết dính các sợi khoáng lại với nhau khi tập hợp các sợi được làm nóng tới nhiệt độ đủ cao có thể kích hoạt sự hóa đặc của các tác nhân kết dính khô.

Trong phương pháp sản xuất bông khoáng theo sáng chế, bông khoáng rắn nhiệt sau đó được tạo hình, tùy ý sau khi trộn với bông khoáng không rắn nhiệt, và trải qua bước lưu hóa. Trong bước lưu hóa, chất kết dính khô trước tiên được làm mềm, sau đó nóng chảy, thúc đẩy sự kết dính giữa các sợi, sau đó, các tác nhân của chất kết dính sẽ polyme hóa và liên kết ngang để tạo ra chất kết dính hữu cơ không hòa tan, không nóng chảy.

Bông khoáng mới được định hình với chế phẩm kết dính nền nước sẽ không được vận chuyển bởi dòng khí nóng tại bất kỳ điểm nào trong phương pháp theo sáng chế. Do đó, không có khả năng bám dính lượng lớn vào thiết bị để tạo tấm cho bông khoáng và phương pháp này có thể vận hành mà không cần hệ thống nước rửa vận hành trong chu trình kín. Trong phương pháp theo sáng chế, bông khoáng đã được định hình với chế phẩm kết dính nền nước trải qua bước làm khô trước khi được vận chuyển, tùy ý được trộn với các sợi khác, được tạo hình và lưu hóa trong lò lưu hóa.

Do đó, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng được liên kết bởi chất kết dính hữu cơ, bao gồm các bước theo trình tự sau:

- (a) chuẩn bị bông khoáng ở nhiệt độ phòng,
- (b) phủ lên bông khoáng chế phẩm kết dính rắn nhiệt nền nước,
- (c) làm khô bông khoáng được thấm chế phẩm kết dính rắn nhiệt nền nước để thu được bông khoáng rắn nhiệt,
- (d) tạo hình bông khoáng rắn nhiệt, và

(e) làm nóng bông khoáng rắn nhiệt đã tạo hình tại một mức nhiệt độ đủ lâu để cho phép các thành phần của chất kết dính hóa đặc và tạo ra chất kết dính không hòa tan.

Mô tả chi tiết sáng chế

Do đó, bước đầu tiên của phương pháp bao gồm việc chuẩn bị bông khoáng ở nhiệt độ phòng. Thuật ngữ “nhiệt độ phòng” không chỉ nhiệt độ hoặc khoảng nhiệt độ cụ thể nào, mà nghĩa là nhiệt độ mà các sợi khoáng ở trong trạng thái cân bằng nhiệt với môi trường xung quanh. Do đó, các sợi khoáng này không phải là các sợi khoáng trong quá trình làm nguội, đi ra khỏi bước tạo sợi sau khi ly tâm thủy tinh nóng chảy hoặc đá nóng chảy. “Nhiệt độ phòng” thường nằm trong khoảng từ 15°C đến 30°C, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 18°C đến 25°C.

Bông khoáng được chuẩn bị trong bước (a) có thể là bông khoáng nguyên sinh. Thuật ngữ “bông khoáng nguyên sinh” trong đơn sáng chế này chỉ bông khoáng, cụ thể là bông sợi thủy tinh hoặc bông sợi đá, thu được bởi quá trình ly tâm bên trong hoặc bên ngoài, trong đó các sợi không được liên kết với nhau bởi chất kết dính hữu cơ. Các bông khoáng nguyên sinh này chủ yếu được sử dụng làm bông thổi dùng để cách nhiệt cho tầng áp mái. Các sợi của bông khoáng nguyên sinh có thể được phủ bởi lớp mỏng chất hồ hoặc chất bôi trơn.

Bông khoáng trong bước (a) có thể là bông khoáng tái chế. Thuật ngữ “bông khoáng tái chế” ở đây chỉ bông khoáng có chứa các sợi khoáng có chất kết dính hữu cơ không nóng chảy, không hòa tan được trên bề mặt của chúng, đã được liên kết ngang.

Tất nhiên, bông khoáng chuẩn bị trong bước (a) có thể là hỗn hợp trộn lẫn của bông khoáng nguyên sinh và bông khoáng tái chế, theo tỷ lệ tương ứng bất kỳ.

Bước sau đây của phương pháp theo sáng chế này bao gồm việc phủ bông khoáng nguyên sinh và/hoặc bông khoáng tái chế bằng chế phẩm kết dính nền nước. Sẽ có lợi nếu chế phẩm này là dung dịch nền nước chứa các thành phần của chất kết dính, có khả năng phản ứng với nhau để tạo thành mạng polyme liên kết ngang mà không thể hòa tan và không nóng chảy.

Việc phủ chế phẩm kết dính có thể được thực hiện bằng các phương pháp thích hợp đã biết, ví dụ, bằng cách phun, bằng cách lăn phủ, hoặc bằng cách nhúng chìm các sợi khoáng trong chế phẩm kết dính nền nước.

Do đó, sẽ có lợi nếu chế phẩm kết dính nền nước có độ nhớt đủ thấp để có thể phủ lên các sợi khoáng bằng cách phun, hoặc cho phép bông khoáng được thấm chế phẩm bằng cách nhúng chìm trong chế phẩm kết dính nền nước.

Như đã giải thích ở phía trên, trong bước phủ chế phẩm kết dính nền nước (bước (b)), tốt hơn nếu bông khoáng ở nhiệt độ phòng. Chế phẩm kết dính nền nước cũng được áp dụng tương tự.

Sẽ có lợi nếu chế phẩm kết dính nền nước có hàm lượng chất rắn nằm trong khoảng từ 1% đến 10%, tốt hơn là nằm trong khoảng 1,5% đến 8%, và đặc biệt là nằm trong khoảng 2% đến 7% trọng lượng.

Sau khi phủ chế phẩm kết dính nền nước, bông khoáng được định hình trải qua bước làm khô (bước (c)) nhằm làm bay hơi nước đủ để làm cho các sợi định hình này gần như không dính.

Bước làm khô có thể được thực hiện bằng cách làm nóng, ví dụ trong lò thông gió có nhiệt độ được kiểm soát, hoặc bằng cách chiếu bức xạ hồng ngoại hoặc bức xạ vi sóng. Điều quan trọng là cần bảo đảm rằng, quá trình làm khô không làm nóng các sợi bông khoáng đến nhiệt độ cao quá mức mà sẽ dẫn đến việc làm mềm các chất kết dính đã khô, hoặc làm cho các thành phần của chất kết dính bắt đầu liên kết ngang. Nhiệt độ làm nóng gần với điểm sôi của nước nói chung là nhiệt độ đủ.

Do đó, việc làm khô bông khoáng được thấm chế phẩm kết dính nền nước (bước(c)) tốt hơn là được thực hiện bằng cách làm nóng đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60°C đến 110°C, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 70°C và 100°C. Các sợi bông khoáng thu được sau bước làm khô này được bao phủ bởi một màng bọc chất kết dính hữu cơ đã được làm khô. Khi khả năng thấm ướt của bông nguyên sinh/tái chế bởi chế phẩm kết dính nền nước không quá cao, màng bọc chất kết dính hữu cơ có thể là không đồng đều và có thể nhìn thấy được những giọt nhỏ chất kết dính đã làm khô dưới kính hiển vi.

Bông khoáng thu được sau bước làm khô (bước(c)) thường được gọi là “bông khoáng rắn nhiệt” theo sáng chế. Do đó, thuật ngữ “bông khoáng rắn nhiệt” này chỉ bông khoáng được tạo ra bởi các sợi khoáng có chất kết dính khô rắn, có thể hòa tan trong nước trên bề mặt của chúng, chứa các chất phản ứng mà khi được làm nóng đến nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ đã cho (nhiệt độ bắt đầu liên kết ngang), có khả năng polyme hóa và/hoặc liên kết ngang và tạo thành chất kết dính không hòa tan. Các sợi cấu thành bông khoáng rắn nhiệt này còn được gọi là “sợi liên kết”.

Bông khoáng rắn nhiệt thường chứa từ 3% đến 20% trọng lượng khô, tốt hơn là từ 4% đến 18% trọng lượng khô, đặc biệt là từ 5% đến 15% trọng lượng khô, của chất kết dính rắn nhiệt. Một điểm quan trọng cần chú ý là, nếu bông khoáng được chuẩn bị trong bước (a) là bông khoáng tái chế có sẵn một phần nhất định là chất kết dính hữu cơ liên kết ngang, thì tỉ lệ phần trăm nêu trên không bao gồm lượng chất kết dính hữu cơ liên kết ngang có mặt trong các sợi trước khi phủ chế phẩm kết dính. Do đó, lượng mất khi nung (loss on ignition - LOI) của bông khoáng rắn nhiệt có thể lớn hơn hàm lượng chất kết dính hữu cơ được làm khô bằng quá trình hóa rắn bằng nhiệt.

Theo phương án ưu tiên, phương pháp theo sáng chế còn bao gồm, giữa bước (c) làm khô và bước (d) tạo hình, bước trộn bông khoáng rắn nhiệt (các sợi kết dính) với bông khoáng nguyên sinh và/hoặc với bông khoáng tái chế và/hoặc với các sợi hữu cơ tự nhiên (các sợi không kết dính).

Các sợi hữu cơ tự nhiên là các sợi không dẻo nhiệt, có nguồn gốc từ thực vật hoặc động vật. Tốt hơn nếu các sợi từ thực vật được chọn từ nhóm gồm có sợi lignoxenluloza và sợi cotton. Tốt hơn nếu sợi lignoxenluloza được chọn từ sợi gỗ, sợi gai dầu, sợi lanh, sợi xizan, sợi cotton, sợi đay, sợi dừa, sợi cọ sợi, sợi chuối abaca, hoặc rơm của lúa, ngũ cốc. Tốt hơn nếu sợi từ động vật được chọn từ nhóm gồm có len động vật, ví dụ như len lông cừu.

Về nguyên tắc, việc trộn này có thể thực hiện bằng phương pháp cơ học và/hoặc khí nén thích hợp bất kỳ. Các tác giả sáng chế đã phát hiện rằng phương pháp trộn bảo toàn được chiều dài của các sợi khoáng được trộn càng dài thì các đặc tính cơ học của sản phẩm cách nhiệt cuối cùng sẽ càng tốt. Thực vậy, khi bước trộn dẫn đến việc giảm đáng kể kích thước của các sợi, dẫn đến giảm độ rời của sợi khoáng và độ bền kéo của các sản

phẩm hoàn chỉnh thấp hơn. Theo phương án ưu tiên của phương pháp theo sáng chế, việc trộn các sợi kết dính và sợi không kết dính được thực hiện nhờ dòng khí nén đi qua một buồng xoáy. Thiết bị này quả thực có thể giúp thu được hỗn hợp trộn đồng đều cao mà không làm giảm quá mức chiều dài của các sợi.

Khi sử dụng phương tiện khí nén để trộn hai loại sợi, việc quan trọng là phải bảo đảm dòng khí nén ở nhiệt độ đủ thấp để ngăn chặn việc làm mềm có thể có của chất kết dính hữu cơ.

Thực vậy, theo phương án ưu tiên của phương pháp theo sáng chế, chất kết dính hữu cơ đã được làm khô tạo ra màng bọc hữu cơ bao quanh các sợi của bông khoáng rắn nhiệt có tính dẻo nhiệt, nghĩa là, chất kết dính hữu cơ này mềm hoặc hóa lỏng khi được làm nóng đến một nhiệt độ nhất định, được gọi là “nhiệt độ làm mềm” hoặc “nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh”, xác định bằng phương pháp phân tích nhiệt quét vi sai (differential scanning calorimetry - DSC). Nhiệt độ làm mềm này cao hơn nhiệt độ làm khô nhưng nhỏ hơn nhiệt độ bắt đầu liên kết ngang của chất kết dính. Sẽ có lợi nếu việc làm mềm này tạo ra sự dính nhất định với các sợi mà từ đó sẽ có khả năng kết dính với nhau và cả với các sợi khoáng không kết dính (bông khoáng nguyên sinh/tái chế) hoặc với các sợi không kết dính hữu cơ tự nhiên, có mặt tùy ý. Các tác giả sáng chế còn quan sát thấy rằng, khi chất kết dính hữu cơ khô hóa lỏng đủ khi nóng, chất kết dính này còn di chuyển từ các sợi của bông khoáng rắn nhiệt tới các sợi của bông khoáng nguyên sinh/tái chế hoặc tới các sợi hữu cơ tự nhiên. Khi kiểm tra dưới kính hiển vi quang học các sản phẩm cách nhiệt thu được bằng cách trộn 50% trọng lượng bông khoáng rắn nhiệt và 50% trọng lượng bông khoáng nguyên sinh, các tác giả sáng chế còn quan sát được sự hiện diện của chất kết dính hữu cơ trên tất cả các sợi và không chỉ là ở trên một nửa của sợi.

Tỷ lệ tương ứng của các sợi khoáng rắn nhiệt (sợi kết dính) với sợi khoáng nguyên sinh/tái chế hoặc các sợi hữu cơ tự nhiên có thể thay đổi trong khoảng khá rộng. Các khoảng này phụ thuộc vào, bên cạnh các yếu tố khác, độ đồng nhất của hỗn hợp trộn của các sợi và phụ thuộc vào hàm lượng chất kết dính rắn nhiệt của sợi kết dính. Độ đồng nhất của hỗn hợp trộn càng lớn và tỷ lệ hàm lượng chất kết dính rắn nhiệt trong sợi kết dính càng cao, thì tỷ lệ của các sợi không kết dính nguyên sinh/tái chế hoặc các sợi hữu cơ tự nhiên có thể càng cao.

Thông thường, với 100 phần trọng lượng của bông khoáng rắn nhiệt được trộn với từ 10 đến 400 phần trọng lượng, tốt hơn là với từ 20 đến 300 phần trọng lượng, đặc biệt là với từ 30 đến 200 phần trọng lượng của bông khoáng nguyên sinh/tái chế (bông khoáng không kết dính) hoặc các sợi hữu cơ tự nhiên.

Do đó, theo một phương án đặc biệt có lợi, phương pháp sản xuất các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng liên kết bởi chất kết dính hữu cơ gồm 7 bước liên tiếp sau đây:

- chuẩn bị bông khoáng ở nhiệt độ phòng,
- phủ lên bông khoáng chế phẩm kết dính rắn nhiệt nền nước,
- làm khô bông khoáng được thấm chế phẩm kết dính rắn nhiệt nền nước để thu được bông khoáng rắn nhiệt,
- trộn bông khoáng rắn nhiệt với bông khoáng nguyên sinh và/hoặc bông khoáng tái chế hoặc với các sợi hữu cơ tự nhiên,
- tạo hình hỗn hợp bông khoáng rắn nhiệt và bông khoáng nguyên sinh và/hoặc bông khoáng tái chế hoặc các sợi hữu cơ tự nhiên, và
- làm nóng hỗn hợp đã tạo hình ở nhiệt độ đủ lâu để cho phép các thành phần của chất kết dính liên kết ngang và tạo ra chất kết dính không hòa tan được.

Bước tạo hình bông khoáng rắn nhiệt (hoặc hỗn hợp trộn của bông khoáng rắn nhiệt và bông khoáng nguyên sinh và/hoặc bông khoáng tái chế hoặc các sợi hữu cơ tự nhiên) tốt hơn là được thực hiện bằng cách ép khuôn và/hoặc nén. Khuôn dùng để ép khuôn các sản phẩm phải được làm bằng vật liệu có khả năng chịu được nhiệt độ trong bước đóng rắn bằng nhiệt. Khuôn cũng phải có cấu trúc cho phép khí nóng từ lò lưu hóa có thể dễ dàng xuyên qua sản phẩm được ép khuôn. Khuôn có thể là tấm kim loại được tạo hình dạng hộp, chẳng hạn. Hộp tấm kim loại này tốt hơn là được nạp đầy với thể tích bông khoáng rắn nhiệt xấp xỉ lớn hơn sức chứa và sau đó được đóng kín bởi một nắp đậy bằng kim loại. Do đó, bông khoáng rắn nhiệt ít nhiều được nén lại, tùy thuộc vào mức nạp đầy vượt quá. Mức nạp đầy vượt quá của hộp bởi bông khoáng rắn nhiệt có thể là từ 10% đến 150%, tốt hơn là từ 15% đến 100% và đặc biệt là từ 20% đến 80%, chẳng hạn.

Nếu phương pháp theo sáng chế là phương pháp liên tục, việc tạo hình bông khoáng rắn nhiệt có thể được thực hiện, ví dụ, bằng cách nén bởi trục cán được đặt tại cửa vào của lò lưu hóa trên băng chuyền.

Bước kết rắn bông khoáng rắn nhiệt đã tạo hình bởi cách làm nóng nó ở nhiệt độ đủ lâu để cho phép các thành phần của chất kết dính hóa rắn (polyme hóa/liên kết ngang) và tạo ra chất kết dính không hòa tan được được tiến hành trong các điều kiện quen thuộc với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Khi phương pháp theo sáng chế là phương pháp liên tục, sẽ có lợi nếu lò lưu hóa giống hệt với lò của dây chuyền sản xuất các sản phẩm cách nhiệt theo kỹ thuật đã biết, trong đó luồng khí nén rất nóng được cho đi qua tấm bông khoáng.

Sẽ có lợi nếu nhiệt độ làm nóng trong bước (e) nằm trong khoảng từ 130°C đến 240°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 180°C đến 230°C, đặc biệt là trong nằm khoảng từ 190°C đến 220°C. Thời gian làm nóng thuận lợi là nằm trong khoảng từ 30 giây đến 15 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 phút đến 10 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 phút đến 8 phút.

Không khó để điều chỉnh tỷ trọng và độ dày của các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng thu được bằng phương pháp theo sáng chế bằng cách thay đổi tỷ lệ nén của bông khoáng rắn nhiệt trong bước lưu hóa. Các sản phẩm cách nhiệt thường có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 4 kg/m³ đến 150 kg/m³, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 kg/m³ đến 60 kg/m³, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 6 kg/m³ đến 40 kg/m³. Độ dày của chúng thường nằm trong khoảng từ 20 mm đến 500 mm, có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 40 mm đến 300 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 mm đến 200 mm, và đặc biệt là nằm trong khoảng từ 60 mm đến 150 mm.

Về nguyên tắc, phương pháp sản xuất các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng được bộc lộ ở trên có thể được thực hiện với bất kỳ chất kết dính hữu cơ rắn nhiệt nào được sử dụng trong lĩnh vực bông khoáng.

Ví dụ về các chất kết dính bao gồm các loại mà

- có thành phần chính là nhựa resole (phenol-formaldehyt), tốt hơn là được biến tính bằng ure,

- có thành phần chính là chất phản ứng Maillard (đường khử và amin),
- có thành phần chính là acrylic polyme và tác nhân liên kết ngang, như chất phản ứng polyhydroxyl hóa và polyamin hóa,
- có thành phần chính là đường không khử và/hoặc đường hydro hóa và các chất phản ứng polycarboxyl hóa, như axit xitric,
- có thành phần chính là aminoamit thu được bằng phản ứng của andyrit carboxylic và alkanolamin.

Chất kết dính tốt hơn là ở dạng không có formaldehyt và sẽ có lợi nếu chứa các chất phản ứng có nguồn gốc sinh học, có thể tái sinh trong thời gian ngắn. Theo một phương án có lợi, chế phẩm kết dính nền nước chứa nhiều hơn 50% trọng lượng khô các chất phản ứng có nguồn gốc sinh học.

Các chất phản ứng nguồn gốc sinh học này được chọn, ví dụ, từ sacarit và các sản phẩm hydro hóa sacarit. Các chế phẩm kết dính nền nước còn chứa tác nhân liên kết ngang thường là axit polycarboxylic, tốt hơn là axit xitric. Sẽ có lợi nếu phản ứng giữa các sacarit và các sản phẩm hydro hóa sacarit và axit polycarboxylic được xúc tác hóa bởi chất xúc tác, nhất là natri hypophosphit (HPS).

Các hệ chất kết dính rắn nhiệt dùng cho bông khoáng có thành phần chính là sacarit khử, sacarit không khử và/hoặc đường hydro hóa và axit polycarboxylic được bộc lộ chi tiết trong các đơn quốc tế WO2009/080938, WO2010/029266, WO2013/014399, WO2013/021112 và WO2015/132518 của người nộp đơn.

Theo hiểu biết của người nộp đơn, các sản phẩm trung gian thu được sau bước (c) của phương pháp theo sáng chế này, tức là bông khoáng rắn nhiệt được tạo ra từ các sợi khoáng được bao quanh bởi lớp hữu cơ rắn nhiệt, khô, ở trạng thái cân bằng nhiệt với môi trường, là chưa từng được bộc lộ trước đây trong lĩnh vực này.

Do đó, sáng chế cũng đề cập đến bông khoáng rắn nhiệt xốp có chứa các sợi khoáng kết dính bao quanh bởi lớp chất kết dính hữu cơ rắn nhiệt khô, và tùy ý chứa các sợi không kết dính. Bông khoáng này là xốp, tức là nó gồm sợi riêng biệt có thể đan xen, nhưng không kết dính với nhau để tạo ra tấm sợi.

Bông khoáng rắn nhiệt này không dính vì lớp chất kết dính hữu cơ trên bề mặt của các sợi không chứa nước và do đó không phải là chế phẩm chất kết dính hữu cơ dính nền nước.

Ngoài ra, bông khoáng rắn nhiệt này ở trạng thái cân bằng nhiệt với môi trường của nó, tức là nó không ở trong quá trình làm nguội (ví dụ, sau khi tạo sợi) hoặc làm nóng (ví dụ, trong lò).

Bông khoáng rắn nhiệt theo sáng chế là sản phẩm trung gian ổn định, có thể được bảo quản, vận chuyển, và biến đổi trong các điều kiện môi trường về nhiệt độ và độ ẩm tương ứng.

Nó có thể chỉ chứa riêng các sợi kết dính (các sợi khoáng được bao quanh bởi lớp chất kết dính hữu cơ rắn nhiệt) hoặc có thể chứa cả các sợi kết dính và các sợi không kết dính. Trong trường hợp sau, sẽ có lợi nếu các sợi không kết dính được chọn từ các sợi của bông khoáng nguyên sinh và/hoặc các sợi của bông khoáng tái chế và/hoặc các sợi hữu cơ tự nhiên, như đã được định nghĩa và bộc lộ ở trên.

Nếu bông khoáng rắn nhiệt xộp theo sáng chế là hỗn hợp trộn của các sợi kết dính và các sợi không kết dính, nó thường bao gồm từ 10 đến 400 phần trọng lượng, tốt hơn là từ 20 đến 300 phần trọng lượng, đặc biệt là từ 30 đến 200 phần trọng lượng của bông khoáng nguyên sinh và/hoặc bông khoáng tái chế (bông khoáng không kết dính) hoặc các sợi hữu cơ tự nhiên trên 100 phần trọng lượng của bông khoáng rắn nhiệt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất các sản phẩm cách nhiệt có thành phần chính là bông khoáng liên kết bởi chất kết dính hữu cơ, bao gồm các bước sau:

- (a) chuẩn bị bông khoáng ở nhiệt độ phòng,
- (b) phủ lên bông khoáng chế phẩm kết dính rắn nhiệt nền nước,
- (c) làm khô bông khoáng được thấm chế phẩm kết dính rắn nhiệt nền nước để thu được bông khoáng rắn nhiệt,
- (d) tạo hình bông khoáng rắn nhiệt, và
- (e) làm nóng bông khoáng rắn nhiệt đã tạo hình tại một mức nhiệt độ đủ lâu để cho phép các thành phần của chất kết dính hóa đặc và tạo ra chất kết dính không hòa tan.

2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bông khoáng được chuẩn bị trong bước (a) là bông khoáng nguyên sinh hoặc bông khoáng tái chế, hoặc hỗn hợp của bông khoáng nguyên sinh và bông khoáng tái chế.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, trong quá trình thực hiện bước phủ chế phẩm kết dính nền nước, bông khoáng ở nhiệt độ phòng.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, phương pháp này còn bao gồm, giữa bước (c) và bước (d), bước trộn bông khoáng rắn nhiệt với bông khoáng nguyên sinh và/hoặc với bông khoáng tái chế và/hoặc với các sợi hữu cơ tự nhiên.

5. Phương pháp theo điểm 4, khác biệt ở chỗ, các sợi hữu cơ tự nhiên là sợi từ thực vật, tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm sợi lignoxenluloza và sợi cotton, hoặc sợi từ động vật tốt hơn là được chọn từ nhóm gồm len động vật.

6. Phương pháp theo điểm 4 hoặc 5, khác biệt ở chỗ, 100 phần trọng lượng của bông khoáng rắn nhiệt được trộn với 10 đến 400 phần trọng lượng, tốt hơn là với 20 đến 300

phần trọng lượng, đặc biệt là với 30 đến 200 phần trọng lượng của bông khoáng nguyên sinh và/hoặc bông khoáng tái chế và/hoặc các sợi hữu cơ tự nhiên.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, việc làm khô bông khoáng được thấm chế phẩm kết dính nền nước (bước (c)) được thực hiện bằng cách làm nóng đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60°C đến 110°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 70°C đến 100°C.

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bông khoáng rắn nhiệt chứa chất kết dính rắn nhiệt với lượng từ 3% đến 20% trọng lượng khô, tốt hơn là từ 4% đến 18% trọng lượng khô, đặc biệt là trong khoảng từ 5% đến 15% trọng lượng khô.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các sản phẩm cách nhiệt thu được ở bước (e) có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 4 kg/m³ đến 150 kg/m³, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 kg/m³ đến 60 kg/m³, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 6 kg/m³ đến 40 kg/m³.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các sản phẩm cách nhiệt thu được ở bước (e) có độ dày nằm trong khoảng từ 20 mm đến 500 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 mm đến 200 mm, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 60 mm đến 150 mm.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, chế phẩm kết dính nền nước chứa nhiều hơn 50% trọng lượng khô các chất phản ứng có nguồn gốc sinh học.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các chất phản ứng có nguồn gốc sinh học được chọn từ sacarit và các sản phẩm hydro hóa sacarit.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, bước (d) tạo hình bông khoáng rắn nhiệt được thực hiện bằng cách ép khuôn và/hoặc nén bông khoáng rắn nhiệt.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, nhiệt độ làm nóng của bước (e) nằm trong khoảng từ 130°C đến 240°C , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 180°C đến 230°C .

15. Bông khoáng rắn nhiệt xốp chứa sợi khoáng kết dính được bao quanh bởi lớp chất kết dính hữu cơ rắn nhiệt khô và, tùy ý, chứa các sợi không kết dính.

16. Bông khoáng rắn nhiệt xốp theo điểm 15, trong đó các sợi không kết dính được chọn từ các sợi bông khoáng nguyên sinh và/hoặc các sợi bông khoáng tái chế và/hoặc các sợi hữu cơ tự nhiên.