



(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)



1-0035451

(51)<sup>7</sup> B29C 67/24; B30B 11/02; B28B 11/10; (13) B  
B28B 13/00

(21) 1-2018-00673

(22) 13/07/2015

(86) PCT/US2015/040154 13/07/2015

(87) WO 2017/010984 19/01/2017

(45) 25/04/2023 421

(43) 26/04/2018 361A

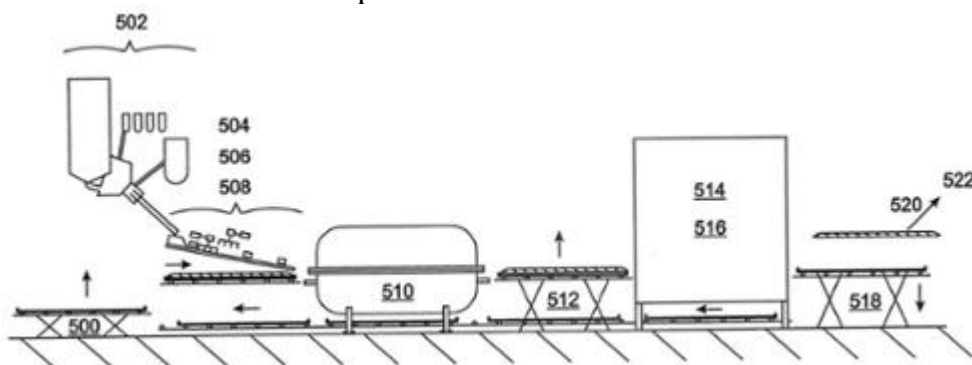
(76) BANUS, Christopher T. (US)

46 C Bay Ridge Drive, Nashua, New Hampshire 03062, United States of America

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ SẢN XUẤT ĐỂ TẠO RA ĐÁ TẮM PHỨC HỢP NHÂN TẠO

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để tạo ra đá tấm phức hợp nhân tạo. Thiết bị này bao gồm máy ép rung chân không (“VVP”) được treo cao hơn mặt đất, sao cho băng tải và/hoặc các khay hoặc khuôn trống từ lò nung hóa cứng quay trở lại trạm trộn có thể đi qua phía dưới VVP. Các khay hoặc khuôn cứng tự đỡ có thể vận chuyển các tấm thông qua thiết bị này trên các con lăn cho phép các tấm dịch chuyển độc lập theo phương nằm ngang trong bước rải và tạo màu/tạo vân cho hỗn hợp tấm. Các phương án bao gồm việc nâng băng không khí để vận chuyển tấm vào và ra VVP. Lò nung hóa cứng có thể được gia nhiệt bằng không khí. Tấm ép có thể được bịt kín bằng khay hoặc khuôn bởi các thành kéo dài xuống phía dưới từ tấm ép trên tấm che mềm dẻo, bởi miếng đệm bao quanh tấm ép hoặc bởi bộ phận tạo góc bao quanh hỗn hợp tấm. Theo các phương án của sáng chế, kích thước tấm có thể được thay đổi bằng cách thay đổi các thành khuôn bằng nhựa đàn hồi hoặc bằng cách thay đổi các khuôn và các bàn ép.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến đá tẩm nhân tạo, còn được biết dưới dạng đá tẩm Breton hoặc tẩm thạch anh, và cụ thể hơn là đề cập đến các thiết bị sản xuất để sản xuất đá tẩm nhân tạo.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Đá tẩm nhân tạo là loại đá tẩm phức hợp có tính năng cao, không xốp, chuyên dụng, có các đặc tính vật lý lẫn hình thức bề ngoài giống với đá tẩm tự nhiên. Thuật ngữ “đá phức hợp” là rất rộng, và có thể được áp dụng cho nguyên liệu bất kỳ được tạo ra bằng cách kết dính các hạt đá với nhau. Các dạng đá phức hợp phổ biến nhất, chẳng hạn như nhựa đường, xi măng thông thường hoặc xi măng polyme, không được dự tính để mô phỏng đá tự nhiên và thậm chí còn xa mới tiến gần được các đặc tính vật lý hoặc hình thức của đá tẩm tự nhiên.

Mặt khác, đá tẩm nhân tạo, là phân nhóm của đá tẩm phức hợp mà, cho đến gần đây được sản xuất riêng bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất đá nhân tạo chuyên dùng và rất đắt đỏ được sáng chế ra bởi M. Toncelli thuộc công ty Breton S.p.A và được công ty Breton đưa ra thị trường từ những năm 1980. Gần đây hơn, các bản sao dạng thiết bị sản xuất của công ty Breton này đã được chế tạo và được bán bởi các nguồn khác, nhưng kết cấu thiết bị sản xuất của công ty Breton vẫn là kiểu thiết bị duy nhất được biết là có khả năng sản xuất đá nhân tạo cho đến khi sáng chế ra đời. Do đó, đá tẩm nhân tạo đôi khi còn được gọi là “đá tẩm Breton”. Phổ biến nhất, thạch anh là loại đá chiếm tỷ lệ cao trong đá tẩm nhân tạo. Do đó, đá tẩm nhân tạo đôi khi còn được gọi là “tẩm thạch anh.” Các thuật ngữ khác cho loại đá tẩm chuyên dùng cao này là tẩm “ES-BS” (Engineered Stone – Breton Stone tức Đá nhân tạo – Đá Breton) hoặc tẩm “ES-BS-QS” (Engineered Stone – Breton Stone – Quartz Stone tức Đá nhân tạo – Đá Breton – Đá thạch anh). Tương tự như vậy, thiết bị sản xuất đã được sử dụng cho đến nay để sản xuất mọi loại đá tẩm nhân tạo thường được tôn

sùng là thiết bị sản xuất Breton hoặc thiết bị đá Breton và máy ép rung chân không (VVP - vacuum vibration press) có trong thiết bị đá Breton thường được gọi là máy ép Breton.

Như được thể hiện trên Fig.1A, hỗn hợp tấm 126 được sử dụng để sản xuất tấm ES-BS thường gồm khoảng 55-65% hạt đá 128, 22-30% bột đá cỡ 325 mesh (45 micrômet) và từ 6% đến 10% keo dính, keo dính này là chất lỏng bao gồm keo, chất tạo màu và phụ gia. Trong các trường hợp đặc biệt, chủ yếu khi bột crystobolit được thay thế đối với bột thạch anh, tỷ lệ keo có thể lên đến 12% do độ nhám bề mặt rất cao của các hạt crystobolit. Nếu không, keo này thường chiếm 10% hoặc ít hơn. Keo dính này được kết hợp với bột cỡ 325 mesh (45 micrômet) tạo thành bột nhão kết dính 130 để kết dính các hạt đá 128 tạo thành đá ES-BS. Hỗn hợp tấm này chứa trên 15% chất lỏng, mà theo định nghĩa thì không phải là hỗn hợp đá ES-BS.

Vì tỷ lệ tương đối thấp của keo dính có trong đá nhân tạo (thường từ 6% đến 10%), ví dụ được so sánh với lượng nước hoặc chất kết dính polyme tương đối cao trong bê tông, nên lượng chất kết dính sẽ không đủ trong hỗn hợp đá nhân tạo để lấp đầy tất cả các hốc giữa các hạt đá 128 như chúng được sắp xếp một cách tự nhiên sau khi trộn. Kết quả là, ban đầu hỗn hợp đá tấm nhân tạo chứa nhiều không khí kèm theo 134. Và do không đủ keo để lấp đầy các hốc, việc lắc và rung nhẹ nhàng sẽ chỉ làm lắng hỗn hợp, mà không loại bỏ được các lỗ rỗng giữa các hạt đá và không thể biến hỗn hợp đá nhân tạo thành sản phẩm không có độ rỗng.

Do đó, điều cần thiết là trong quá trình sản xuất đá tấm ES-BS 132 phải bắt các hạt đá 128 trong hỗn hợp đá vào trong kết cấu “được bao kín”, như được thể hiện trên Fig.1B, trong đó các hạt đá 128 được dịch chuyển dưới lực áp lực mạnh và rung mạnh từ trạng thái phân tán tự nhiên của chúng, cơ bản có tính ngẫu nhiên, như được thể hiện trên Fig.1A, thành trạng thái sắp xếp được bao kín, lấp đầy khoảng trống để giảm thiểu toàn bộ thể tích rỗng giữa các hạt đá 128, như được thể hiện trên Fig.1B. Nếu không có được tạo kết cấu hạt đá được bao kín này, thì bột nhão kết dính 130 không đủ để lấp đầy hoàn toàn tất cả các lỗ rỗng giữa các hạt đá 128, và do đó sẽ không thể tạo ra đá tấm không rỗng có các đặc tính và hình thức giống với đá tấm tự nhiên. Tốt nhất, kết quả sẽ chỉ là đá tấm rỗng có chất

lượng và hình thức rất kém. Cách sắp xếp bao kín của các hạt đá và nhờ đó đạt được kết quả không bị rỗng, khi hỗn hợp xuất phát chứa quá ít keo để lấp đầy tất cả các lỗ rỗng mà không có sự bao kín, là dấu hiệu xác định của đá tấm nhân tạo.

#### Định nghĩa các thuật ngữ

Lưu ý rằng, các thuật ngữ sau đây được sử dụng với các định nghĩa được chỉ ra trong toàn bộ bản mô tả.

**Đá phức hợp:** Đá phức hợp là tất cả các vật liệu được tạo ra bằng cách sử dụng một số loại chất kết dính để kết dính các loại vật liệu đá bất kỳ với nhau, chẳng hạn như cát, sỏi, đá hoa cương, các mảnh gốm, thủy tinh, kính, thạch anh hoặc đá granit vụn. Hầu như là bất kỳ khoáng chất nào có trong tự nhiên hoặc nguyên liệu vô cơ khác mà chúng có tính cứng so với việc sử dụng cuối cùng được dự định của sản phẩm đá phức hợp có thể được sử dụng. Có nhiều loại đá phức hợp, ví dụ bao gồm bê tông, granitô, khối bê tông, tấm bằng bê tông hoặc vữa xi măng, các tấm bê tông lớn như được sử dụng để xây nhà ở hoặc mặt cầu, các tấm đường bằng bê tông, các tấm bê tông polyme và các sản phẩm, các tấm có xi măng hoặc keo gốc đá hoa cương trang trí, và cuối cùng là đá tấm nhân tạo.

Đá tấm nhân tạo, còn được gọi là tấm Breton, tấm thạch anh, tấm ES-BS hoặc tấm ES-BS-QS. Các thuật ngữ này được sử dụng đồng bộ trong bản mô tả này để chỉ loại đá tấm phức hợp đặc biệt chứa trên 85% hàm lượng đá và dưới 15% keo dính. Các tấm này không bị xốp, không có các lỗ rỗng bên trong hoặc trên bề mặt của tấm và rất giống về hình thức và các đặc tính vật lý của đá tấm tự nhiên. Cho đến khi sáng chế này ra đời, tất cả tấm này được chế tạo bằng cách sử dụng máy ép rung chân không chuyên dùng và đất đỏ được sáng chế ra khoảng 25 năm trước bởi công ty Breton S.p.A, và có được hoặc từ công ty Breton hoặc gần đây hơn là từ các nguồn cung cấp khác tạo các bản sao từ kết cấu Breton. Sáng chế về đá nhân tạo và sáng chế về máy ép Breton trùng nhau do máy ép Breton được thiết kế cụ thể để tạo ra đá nhân tạo và cho đến khi sáng chế này ra đời thì đá nhân tạo chỉ có thể được tạo ra bằng cách sử dụng máy ép có kết cấu Breton.

Các hạt đá (SG - Stone Granules), còn được gọi trong bản mô tả này là các hạt đá hoặc cốt liệu: thuật ngữ này là để chỉ khái quát các hạt đá (thường là thạch anh hoặc đá có gốc silic oxit) hoặc của các nguyên liệu cứng khác (chẳng hạn như thủy tinh, đá granit, đá hoa cương và dạng tương tự), có kích thước nằm trong khoảng từ 0,2mm đến 2-3 xentimét.

Bột thạch anh (QP - Quartz Powder), còn được gọi trong bản mô tả này là bột silic oxit và chất độn: các thuật ngữ này chỉ nguyên liệu bột có cỡ hạt nằm trong khoảng từ khoảng 1 micrômet đến khoảng 300 micrômet theo đường kính. Trong ngành này, QP thường được nghiền mịn và/hoặc thạch anh nghiền hoặc cát silic oxit. Trên thế giới nói chung đã sử dụng rộng rãi kích thước tiêu chuẩn trừ 325 ("-325") mesh và có thể được làm từ đá hoa cương (canxi carbonat), silic oxit, thạch anh, thủy tinh, đá granit hoặc nguyên liệu khác bất kỳ có thể được tạo bột và được sử dụng để tạo đá tấm thạch anh. Đặc biệt của thạch anh, được biết dưới dạng cristobolit (được tạo ra bằng cách gia nhiệt thạch anh lên đến trên 1000 độ C) cũng được sử dụng vì màu trắng đục đặc của nó. Do độ nhám bề mặt cao của các hạt cristobolit và độ hấp thụ dầu cao tương ứng, việc bổ sung từ 1% đến 2% keo thường là cần thiết để làm ướt các bề mặt của các hạt đá cristobolit, bên cạnh 6% đến 10% keo cần thiết để lấp đầy các khe hở giữa các hạt đá. Do đó, đối với các tấm ES-BS gốc cristobolit, thường cần tổng lượng keo trong khoảng từ 8% đến 12%.

Keo: Thuật ngữ này được sử dụng trong bản mô tả này để chỉ keo bất kỳ và/hoặc hệ thống kết dính có khả năng kết dính các hạt đá và bột thạch anh với nhau tạo thành đá tấm nhân tạo. Các ví dụ bao gồm các keo epoxy, uretan, acrylic, vinyl este, silicon và thậm chí là các chất kết dính xi măng dựa trên nhiều dạng xi măng khác nhau. Khi keo này là nguyên liệu polyeste, thì nó có thể bao gồm nhiều chất phụ gia khác nhau tác động đến tốc độ đóng rắn, và đặc biệt là sự kết dính của keo với các khoáng chất và các đá granit có gốc silic oxit và/hoặc thạch anh. Trong ngành đá tấm thạch anh, vì các lý do kinh tế, keo này thường là keo nhiệt rắn polyeste cải biến.

Máy ép rung chân không (VVP - Vacuum Vibration Press): Thuật ngữ này được sử dụng trong bản mô tả này để chỉ thiết bị có thể đồng thời tác động áp lực, lực rung và chân không đủ lớn lên hỗn hợp đá tấm nhân tạo để buộc các hạt đá trong hỗn hợp có tính tương

quan bao kín cho phép một lượng keo giới hạn bột nhão keo trong hỗn hợp để lấp đầy tất cả các lỗ rỗng còn lại giữa các hạt đá. Việc có được kết cấu bao kín này cho phép sản xuất đá tấm nhân tạo. Cho đến khi sáng chế này ra đời, chỉ có loại VVP này mà nó có khả năng tạo rung và áp lực đủ lớn lên hỗn hợp tấm ES-BS tấm có kết cấu bao kín được tạo ra là kiểu VVP Breton và các bản sao của nó.

Điều lưu ý quan trọng là, các thuật ngữ máy ép rung chân không, máy ép tạo rung chân không, và VVP như được sử dụng trong bản mô tả này không áp dụng cho tất cả các loại máy ép mà có thể đồng thời tác động áp lực, lực rung và chân không lên hỗn hợp tấm. Ví dụ, các tấm bê tông polyme đôi khi được chế tạo bằng máy ép tác động lượng áp lực, lực rung và chân không nhỏ lên hỗn hợp tấm PC. Tuy nhiên, thiết bị này sẽ không đáp ứng định nghĩa VVP như được sử dụng trong bản mô tả này, do máy ép bê tông polyme sẽ không thể tác động áp lực đủ lớn và năng lượng rung lên hỗn hợp đá tấm nhân tạo để đạt trạng thái bao kín các hạt đá.

Cần phải lưu ý rằng, các thiết bị tạo NC-PC này có cả rung chân không và ép là rất hiếm, do nói chung các chức năng chân không và ép là không cần thiết cho việc lắng đọng và dát phẳng các hỗn hợp NC-PC. Khi rung chân không và ép được sử dụng nhờ thiết bị NC-PC, các lực rung và ép mà các thiết bị này tác động chỉ là một phần nhỏ của các lực cần thiết để bao kín các hỗn hợp đá tấm của ES-BS.

Trạng thái bao kín (CP - Close Packing): thuật ngữ này chỉ trạng thái sắp xếp được bao chặt của các hạt đá trong hỗn hợp tấm ES-BS, không xảy ra một cách tự nhiên, mà chỉ có thể đạt được bằng cách tác động áp lực và lực rung mạnh lên hỗn hợp này (cũng như chân không để loại bỏ không khí đi cùng trong hỗn hợp). Lực tác động này tạo “động lực” cho các hạt đá trở thành trạng thái bao kín, và lực rung cường độ rất lớn làm cho các hạt đá dịch chuyển và “đưa đẩy nhẹ,” theo đó chúng có thể tái định hướng và dịch chuyển qua nhau cho đến khi có được mối tương quan bao kín. Việc đạt được trạng thái sắp xếp bao kín của các hạt đá trong hỗn hợp đá tấm ES-BS là cần thiết cho việc chế tạo đá tấm ES-BS.

Năng lượng bao kín (CPE) (CPE - Close Packing Energy): thuật ngữ này chỉ trạng thái kết hợp áp lực lớn và năng lượng rung mạnh tác động lên các hạt đá trong phạm vi hỗn

hợp tấm ES-BS và là đủ lớn để buộc các hạt đá trong hỗn hợp ES-BS tái định hướng và chuyển sang trạng thái sắp xếp bao kín. Cho đến khi sáng chế này ra đời, chỉ có kết cấu máy ép có khả năng cấp CPE cho hỗn hợp đá tấm nhân tạo là kết cấu Breton. Lưu ý rằng, CPE là sự kết hợp áp lực và năng lượng rung, và các sự kết hợp khác nhau của áp lực và năng lượng rung có thể cung cấp CPE. Cũng lưu ý rằng, năng lượng rung chứa trong CPE là năng lượng rung có mặt trong hỗn hợp tấm, mà nó phụ thuộc vào hiệu suất mà năng lượng rung “đầu vào” từ bên ngoài tác động lên bề mặt của hỗn hợp đá tấm sẽ được truyền vào phần bên trong của hỗn hợp tấm.

Năng lượng làm lắng đọng (SE - Settling Energy): thuật ngữ này chỉ lực rung từ mức thấp đến mức vừa phải đủ làm cho hỗn hợp bê tông thông thường hoặc hỗn hợp bê tông polyme và làm cho hầu hết không khí kèm theo hỗn hợp nổi lên bề mặt, nhưng không đủ để tác động CPE vào hỗn hợp đá nhân tạo. Lưu ý rằng, lượng SE cần thiết để làm lắng đọng hỗn hợp đá tấm PC-NC phụ thuộc vào tổng trọng lượng hỗn hợp tấm cần được xử lý. Trên một fút vuông ( $0,09 \text{ m}^2$ ), năng lượng lắng đọng cần thiết đối với tấm NC-PC chỉ là tỷ lệ nhỏ của CPE cần thiết để tạo thành TẤM ES.

TẤM: Khi thuật ngữ này được sử dụng trong bản mô tả này được viết hoa toàn bộ, thì nó chỉ đá tấm nhân tạo có diện tích xấp xỉ 44 fút vuông ( $4,09 \text{ m}^2$ ) và chiều dày từ 1 cm và 3 cm. Kích thước tấm này là tiêu chuẩn trong ngành này. Các kiểu cũ của VVP Breton tạo ra đá tấm nhỏ hơn một chút và các mẫu sau này tạo ra đá tấm lớn hơn một chút. Nhưng thuật ngữ TẤM được sử dụng trong bản mô tả này là để chỉ đá tấm nhân tạo có kích thước chuẩn 4 fút vuông ( $4,09 \text{ m}^2$ ), chiều dày 1-3 cm. TẤM dày 1 cm nặng xấp xỉ 230 pao (104,3 kg), TẤM dày 2 cm có trọng lượng xấp xỉ 460 pao (208,6 kg) và TẤM dày 3 cm nặng xấp xỉ 700 pao (317,5 kg).

Hầu hết các hình vẽ và các phần mô tả được thể hiện trong bản mô tả này áp dụng được cho đá tấm nhân tạo có kích thước bất kỳ. Tuy nhiên, khi các kích thước cụ thể được đưa ra cho các thành phần của thiết bị sản xuất được bộc lộ, thì các kích thước này thường áp dụng cho thiết bị được tạo kết cấu để sản xuất hoặc là các tấm “lớn” với kích thước @ 132” x 62” (3,35 m x 1,57 m) hoặc tấm “tiêu chuẩn”, với kích thước @ 122” x 54” (3,10

m x 1,37 m). Lưu ý rằng, trong toàn bộ phần mô tả và các hình vẽ được thể hiện trong bản mô tả này, ký hiệu “@” được sử dụng có nghĩa “xấp xỉ” hoặc “hầu như bằng” theo bối cảnh.

Ép: thuật ngữ này được sử dụng trong bản mô tả này để chỉ quá trình tác động đồng thời chân không, áp lực và lực rung lên hỗn hợp đá tẩm nhân tạo dưới dạng kết hợp để cung cấp CPE cho hỗn hợp tẩm ES-BS, và nhờ đó buộc các hạt đá trong hỗn hợp này chuyển vào trạng thái sắp xếp bao kín. Cho đến khi sáng chế VVP này được bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Mỹ số 14/222695 và các đơn liên quan với đơn này, chỉ có kiểu VVP có thể thực hiện được là máy ép kiểu Breton và các bản sao của nó.

Đá phức hợp NC-PC: thuật ngữ này được sử dụng trong bản mô tả này để chỉ chung các sản phẩm đá phức hợp trong đó các hạt đá không được bao kín. Các ví dụ là “bê tông thông thường” và “bê tông polyme.” Trong hỗn hợp đá tẩm NC-PC, một lượng chất lỏng đáng kể được tạo ra để lấp đầy tất cả các lỗ rỗng giữa các hạt đá khi chúng được sắp xếp một cách tự nhiên khi hỗn hợp đá tẩm được tạo ra lần đầu. Kết quả là, chỉ có lực rung rất khiêm tốn, và có thể một lượng nhỏ áp lực cần thiết để làm phẳng hỗn hợp và khuyến khích cho các bọt khí kèm theo bất kỳ nổi lên bề mặt và thoát ra.

Bàn rung NC-PC: thuật ngữ này được sử dụng trong bản mô tả này để chỉ thiết bị được thiết kế để tạo ra sản phẩm NC-PC, và không có khả năng tác động CPE vào hỗn hợp đá tẩm nhân tạo, ngay cả khi có thể có khả năng tác động các mức lực rung khiêm tốn hơn lên hỗn hợp tẩm NC hoặc PC, có thể với chân không và trong các trường hợp hiếm cũng với một lượng nhỏ áp lực.

Kết cấu của thiết bị sản xuất Breton

Kết cấu thiết bị sản xuất đá Breton để làm ra đá tẩm nhân tạo đã được sử dụng từ giữa những năm 1980 và vẫn giữ nguyên không thay đổi các đặc điểm thiết kế chính của thiết bị này, ngoại trừ các cải biến nhỏ được đưa vào định kỳ, chẳng hạn như việc đưa vào hệ thống khuôn cao su phức tạp như là giải pháp thay thế cho tờ giấy được sử dụng trước đây.

Fig.1C là hình vẽ sơ đồ thể hiện các bước cơ bản được sử dụng để sản xuất tấm ES-BS theo phương pháp Breton. Trước hết, hỗn hợp đá tấm được tạo ra ở bước 100. Thông thường, bước này bao gồm việc tạo ra hỗn hợp chứa khoảng 65% hạt đá 102 (hạt đá nhỏ có kích thước từ 0,2mm đến 1mm cũng như cốt liệu có kích thước từ 1mm đến 25mm) chẳng hạn như thạch anh nghiền, đá granit, kính và/hoặc thủy tinh có kích thước hạt từ 0,2mm đến 6mm hoặc thậm chí 15mm. Khoảng 25% “bột thạch anh” 104 cũng được đưa vào, trong đó thuật ngữ “bột thạch anh” thường chỉ một hoặc nhiều khoáng chất dạng bột chẳng hạn như silic oxit và/hoặc thạch anh (hoặc bột thạch anh crystobolit), thường có kích cỡ âm 325 mesh (âm 45 micrômet). Cuối cùng, khoảng từ 6 đến 10% keo 106 được đưa vào, thường cùng với các chất phụ gia chẳng hạn như chất xúc tác 108, các hỗn hợp chất tạo màu 110 và các chất phân tán. Cũng có thể tạo các tấm ES-BS cùng với đá hoa cương hoặc các bột và các hạt đá gốc canxi carbonat, mặc dù thành phẩm sẽ có độ bền chống xước/mài mòn thấp hơn và độ bền hóa học thấp hơn.

Sau khi các nguyên liệu được cân đong và đo đạc, chúng được vận chuyển đến thiết bị trộn 112 và được trộn với nhau ở bước 114. Thông thường, thiết bị trộn này được nạp các hạt đá, keo, các chất tạo màu, các chất phụ gia, v.v. được bổ sung và tổ hợp này được trộn cho đến khi các hạt và các hạt đá được thấm ướt hoàn toàn. Với các mục đích tạo màu, hai, ba hoặc nhiều thiết bị trộn có thể được sử dụng, từng thiết bị trộn với màu khác của các nguyên liệu và các chất tạo màu. Bước này được thể hiện trên Fig.1D.

Bột thạch anh sau đó được bổ sung trong khi quá trình trộn đang tiếp tục. Khi được kết hợp với keo, bột thạch anh tạo thành bột nhão kết dính đóng vai trò là chất kết dính giữa các hạt đá. Các nguyên liệu trộn sau đó được tạo thành một tấm 116, hoặc là trong khuôn cao su, khuôn kim loại hoặc trên tờ giấy hoặc vật mang thích hợp khác có thể được sử dụng để vận chuyển đá tấm vào máy ép rung chân không (VVP). Lưu ý rằng, thứ tự bổ sung các nguyên liệu khác nhau đôi khi có thể được thay đổi vì lý do năng suất hoặc các lý do khác.

Như được thể hiện trên Fig.1A, khi hỗn hợp đá nhân tạo 126 được trộn và được đưa vào khuôn, keo và bột không đủ để lấp đầy tất cả các lỗ rỗng giữa các hạt đá 128 và như

vậy hỗn hợp chứa một lượng không khí thấm sâu 134 và do đó, các chức năng như hệ thống 2 pha, trong đó pha 1 là các hạt và các mảnh cốt liệu 128 và pha 2 là bột nhão kết dính 130. Hỗn hợp này khó dịch chuyển và xuất hiện hầu như khô do tỷ lệ nhỏ của bột nhão kết dính và tỷ lệ lớn của các hạt đá. Không khí đi cùng sẽ không và không thể “nổi lên” từ hỗn hợp 126 nếu chỉ có lực rung được sử dụng, vì vậy, keo và chất kết dính bột khá khô và cứng theo đó nó giữ không khí và đồng thời giữ các hạt đá trong trạng thái “hở” (tức là không được bao kín) xuất hiện một cách tự nhiên.

Thiết bị sản xuất đá nhân tạo Breton điển hình được thể hiện trên Fig.2. Hỗn hợp đá tẩm được chuẩn bị trong trạm trộn 200 cao 3,5 tầng bao gồm một hoặc nhiều thiết bị trộn mẻ lớn, một hoặc nhiều thiết bị trộn màu và băng tải phân phối 202 để vận chuyển hỗn hợp đá tẩm 224 đến máy rải 204, máy này sau đó phân phối hỗn hợp tẩm 224 lên băng tải vận chuyển 206 để vận chuyển tẩm chưa ép 126 vào máy ép rung chân không 208 và sau đó vận chuyển tẩm đã ép 132 đến hệ thống lò nung 210. Lưu ý rằng, để thay đổi màu trong thiết bị Breton đòi hỏi việc làm sạch của 6 người trong @ 5-6 giờ. Đồng thời, trạm trộn kiểu Breton có thể có giá khoảng từ 2,5 triệu đô la đến 3,5 triệu đô la.

Đá tẩm đã ép không còn lỗ rỗng 132 có thể chỉ được tạo thành từ hỗn hợp chưa ép 126 nếu các hạt đá 128 được thu nhỏ thành kết cấu được bao kín (xem Fig.1B), sao cho hai pha được hợp nhất. Do đó, khi nguyên liệu trộn 224 được rải ra và được tạo thành tẩm 126 trên băng tải vận chuyển 206, thường dày hơn 15-50% so với tẩm thành phẩm 132 sau khi ép, do các hạt đá 128 vẫn chưa bị buộc chuyển sang môi trường bao kín. Ví dụ, đối với TẨM dày 2 cm, nguyên liệu rải ra và được làm phẳng có thể dày từ 2,3 đến 3 cm trước khi ép. Nếu hỗn hợp này đã được xử lý trong máy ép NC-PC, thì sẽ không thể tác động CPE vào hỗn hợp, hỗn hợp này sau khi ép sẽ dày hơn 10-30% so với chiều dày nếu có CPE tác động và sẽ có độ rỗng, do các hạt đá sẽ có môi trường thông thường, không thu gọn và như vậy hỗn hợp vẫn sẽ chứa một lượng đáng kể không khí đi cùng. Lưu ý rằng, hiện chưa có bàn rung NC-PC hoặc bàn ép tạo rung có khả năng tác động thậm chí chỉ một phần nhỏ áp lực và lực rung cần thiết để tác động CPE lên hỗn hợp đá tẩm nhân tạo.

Một khi hỗn hợp tấm được tạo thành 126 được đưa vào máy ép 208, được tạo chân không, được rung và được ép đồng thời ở bước 118 trong VVP kiểu Breton 208 để thu gọn nguyên liệu trộn 126 bằng cách buộc các hạt đá đi vào trạng thái sắp xếp bao kín 132, nhờ đó giảm thiểu thể tích rỗng giữa các hạt đá 128 sao cho tỷ lệ nhỏ của bột nhão kết dính 130 đủ để lấp đầy tất cả khoảng trống còn lại giữa các hạt đá 128, và sẽ không còn các lỗ rỗng 134 trong tấm thành phẩm không rỗng 132.

Một khi tấm 132 đã được ép, được vận chuyển bởi băng tải vận chuyển 208 đến lò nung 210 hoặc đến vị trí khác để hóa cứng ở bước 120. Phụ thuộc vào chất kết dính (keo) được sử dụng để kết dính các hạt với nhau thành đá tấm, quá trình hóa cứng và hóa rắn có thể xảy ra ở nhiệt độ môi trường hoặc ở nhiệt độ tăng cao và có thể yêu cầu từ vài phút lên đến nhiều giờ. Sau khi hóa cứng và hóa rắn, đá tấm 132 được quay trở lại nhiệt độ phòng (nếu nhiệt đã được áp dụng).

Lò nung hóa cứng kiểu Breton 210 điển hình bao gồm khoảng 18 cặp tấm gia nhiệt bằng dầu 212 sẽ tác động lên các phần phía trên và các phần đáy của từng tấm trong số 18 tấm đã ép 132 mà chúng được sắp xếp theo phương nằm ngang theo cách tấm gia nhiệt này nằm bên trên tấm gia nhiệt kia trong lò nung 210. Cách thức này tiêu thụ một lượng năng lượng lớn, và không dễ dàng thích ứng để sử dụng với đá tấm có kích thước thay đổi.

Theo kết cấu của thiết bị Breton điển hình, lò nung 210 mở rộng 1 tầng dưới mặt đất và 2 tầng trên mặt đất. Thông thường nó bao gồm 16-20 cặp tấm nhôm 212 để kẹp các tấm 132 sau khi ép. Mỗi trong số các cặp tấm gia nhiệt 212 phải được tạo kết cấu để mở ra khoảng trống giữa chúng, cho phép tấm 132 được lồng vào và sau đó đóng lại để kẹp tấm 132 vào giữa trong quá trình gia nhiệt. Việc gia nhiệt của các tấm 212 được hoàn tất bằng cách bơm dầu nóng qua chúng. Hệ thống gia nhiệt này là rất phức tạp và bao gồm nhiều ống mềm (không được thể hiện trên hình vẽ), cần được kéo dài lên xuống theo hệ thống nâng khi các cặp tấm 212 được dịch chuyển lên xuống để nạp, hóa cứng và dỡ. Lò nung Breton 210 cũng rất đắt. Lò nung Breton điển hình để hóa cứng @ 30-40 tấm một giờ có trọng lượng khoảng 50 tấn, giá thành xấp xỉ 3 triệu đô la Mỹ, và cần làm sạch thường xuyên

các tấm gia nhiệt phía trên và phía dưới đối với từng tấm, do các tấm gia nhiệt bị bắn bởi keo thoát ra từ các tấm.

Nhược điểm đã biết và gây tổn kém trong hệ thống lò nung Breton có tấm gia nhiệt bằng dầu là nhiệt độ của các tấm được gia nhiệt 132 là không giống nhau, cả trên khu vực của từng tấm riêng cũng như từ tấm này đến tấm kia ở các mức khác nhau trong hệ thống lò nung 210. Mức thay đổi nhiệt độ có thể lên đến  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  hoặc nhiều hơn. Vì nhiệt độ hóa cứng mục tiêu đối với tấm có gốc polyeste (lưu ý rằng, polyeste là keo nhiệt rắn được sử dụng phổ biến nhất) là khoảng  $80-100^{\circ}\text{C}$ , sự khác biệt  $\pm 10$  độ là vấn đề rất lớn, do: 1) để tất cả các khu vực của từng tấm có nhiệt độ như nhau, các tấm này phải lưu lại trong lò nung thêm 10-30 phút; 2) khi các tấm hóa cứng ở nhiệt độ khác nhau trên các khu vực khác nhau của tấm (hoặc trường hợp xấu hơn, nếu một số khu vực không đạt được sự hóa cứng hoàn toàn) thì tấm đã hoàn tất sẽ có các mức hóa cứng khác nhau, và do đó có các mức co ngót tấm khác nhau, dẫn đến ứng suất ngàm có thể gây ra cong vênh hoặc rạn nứt sau này.

Sau khi hóa cứng, tấm 132 sẽ được định cỡ và đánh bóng ở bước 122 đạt chiều dày mong muốn và hoàn thiện, bằng cách sử dụng công nghệ giống với những gì được sử dụng để mài, định cỡ và sau đó đánh bóng như các tấm granit tự nhiên thông thường. Sản phẩm cuối cùng ở bước 124 là tấm ES-BS hoàn thiện không bị xốp và gần giống với hình thức và các đặc tính vật lý của đá tấm tự nhiên. Lưu ý rằng, sự hiện diện của một lỗ rỗng trên bề mặt của tấm sẽ làm cho tấm có “chất lượng loại hai” và hơn hai lỗ rỗng sẽ làm cho tấm không tiêu thụ được.

Các nhược điểm của kết cấu Breton

Máy ép rung chân không Breton (VVP) có tính hiệu quả trong quá trình sản xuất tấm ES-BS, do nó tạo ra sự kết hợp áp lực mạnh và năng lượng rung rất lớn trong điều kiện chân không đủ để tác động CPE lên hỗn hợp đá tấm nhân tạo, nhờ đó buộc các hạt đá đi vào trạng thái sắp xếp bao kín. Tuy nhiên, hiện có một số nhược điểm liên quan đến VVP và thiết bị sản xuất kiểu Breton.

Các nhược điểm của kết cấu VVP Breton, mà chúng được khắc phục nhờ kết cấu mới gần đây được tạo ra bởi tác giả sáng chế, được mô tả chi tiết trong các đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Mỹ các số 14/729,823 và 14/222,695. Một trong số các nhược điểm của kết cấu VVP Breton trực tiếp dẫn đến các nhược điểm trong các bộ phận khác của kết cấu thiết bị Breton là việc máy ép Breton 208 bao gồm đế thép nặng 20 tấn 222, mà cần phải neo vào khối 300 tấn rung-tắt dần 214 bằng bê tông gia cường được lắp phía dưới sàn bê tông 216. Khối rung tắt dần 214 có kích thước xấp xỉ dài 20' x rộng 15' x sâu 20' (6,10 m x 4,57 m x 6,10 m). Mục đích của khối rung này là buộc một phần năng lượng rung tác động lên nguyên liệu 126, sao cho có thể đạt được trạng thái bao kín. Tuy nhiên, máy ép kiểu Breton 208 có hiệu suất năng lượng rất thấp. Ngay cả với đế nặng 300+ tấn 222 và khối 214 làm khối quán tính chống lại chuyển động rung nhanh được cấp đến máy ép tấm 218 bởi bộ phận rung 220, chỉ có tỷ lệ nhỏ năng lượng rung đi vào nguyên liệu tấm 126 để hoàn thành trạng thái bao kín cần thiết. Việc này một phần do đế khối lượng 214 là chỉ “vật phản xạ” quán tính, và thực tế không phải là “vật phản xạ” tốt của năng lượng rung quay trở lại vào tấm 126.

Do cần phải có đế khối lượng quán tính này 222, 214, băng tải vận chuyển 206 trong thiết bị Breton bị buộc đi qua VVP 208 hai lần, để quay trở lại theo vòng tròn. Lốp kép của băng tải 206 đi qua phía dưới đá tấm 126 tiếp tục hấp thu năng lượng từ máy ép và làm cho máy ép thậm chí kém hiệu quả hơn.

So sánh giữa tấm PC-NC và đá tấm Breton

Để hiểu hoàn toàn sáng chế và làm thế nào để phân biệt với tình trạng kỹ thuật, điều quan trọng là phải hiểu được khác biệt giữa đá tấm nhân tạo và các loại sản phẩm đá phức hợp khác và các thiết bị được tạo ra để sản xuất chúng, được gọi chung trong bản mô tả này là các sản phẩm PC-NC và các bàn rung. Phần chính của các nguyên liệu đá phức hợp, chủ yếu là bê tông và bê tông polyme, được sản xuất cho các mục đích xây dựng và/hoặc công nghiệp, trong khi đá nhân tạo được sản xuất chủ yếu cho các mục đích trang trí. Đã có vài thử nghiệm trong 30 năm qua nhằm sản xuất các sản phẩm đá phức hợp không phải là đá Breton để trang trí, nhưng chúng phần lớn không thành công. Các đá phức hợp này

bao gồm PBI, đã thất bại trên thị trường đá trang trí; đá Granitech cũng đã thất bại trên thị trường đá trang trí; đá GRANIT 90 vẫn còn được sản xuất nhưng với số lượng rất nhỏ và đá RESPECTASTONE hiện tại không còn trên thị trường vì hàm lượng keo cao của nó và hình thức và tính năng kỹ thuật không đáp ứng yêu cầu so với đá Breton.

Do mục đích, kết cấu và hiệu quả của các thiết bị ES-BS và PC-NC và các sản phẩm được sản xuất ra khác nhau, kiến thức chuyên môn ở một khu vực này không được chuyển một cách dễ dàng thành kiến thức chuyên môn ở khu vực khác. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực bê tông polyme và bê tông thông thường (PC-NC) (Polymer Concrete and Normal Concrete) và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực đá nhân tạo thường không trao đổi về khác biệt giữa các nguyên liệu này và các năng lượng rất khác nhau của chúng – nguyên lý của việc thu gọn, đơn giản là vì các sản phẩm được sản xuất ra này hoàn toàn là các dòng sản phẩm khác nhau về mặt sử dụng và nguyên lý sản xuất. Tuy nhiên, có các khác biệt rất quan trọng cần phải hiểu nhằm để hiểu rõ sáng chế.

Bê tông thông thường và các hỗn hợp dạng xi măng có hàm lượng chất lỏng cao và thường có tính lỏng, chảy được và dễ chuyển động. Các bọt khí được đi cùng trong hỗn hợp này thường không có vấn đề gì, do chúng có xu hướng nổi lên để thoát ra khỏi hỗn hợp do hàm lượng chất lỏng cao. Chuyển động rung năng lượng tương đối thấp, được tác động lên phần bên ngoài thùng chứa hoặc bằng cách đặt thiết bị tạo rung vào trong hỗn hợp, là đủ để loại bỏ không khí đi cùng và làm lắng đọng hỗn hợp này thành hình dạng mong muốn.

Bê tông polyme: các hỗn hợp này có hàm lượng chất lỏng thấp hơn so với bê tông thông thường, vì polyme đắt đỏ, nhưng hàm lượng chất lỏng vẫn còn nhiều hơn so với hỗn hợp đá nhân tạo và đủ để làm ướt tất cả các hạt và các mảnh cốt liệu trong hỗn hợp PC này. Hỗn hợp APC thường chảy một cách dễ dàng và thường có thể được dàn phẳng và được tạo thành bằng cách tác động lực rung rất ít, mặc dù sự khử khí bằng chân không có thể được sử dụng để loại bỏ không khí đi cùng, và trong các trường hợp hiếm, có thể tác động áp lực nhẹ, thông thường khi tấm PC cần được ép thành hình dạng để tạo ra hình dạng không phẳng.

Như được thể hiện trên Fig.3, trong hỗn hợp bê tông thông thường hoặc hỗn hợp bê tông polyme 324, sau khi trộn, các hạt đá 128 và các hạt đá nhỏ hơn 326 được bao quanh hoàn toàn bởi lượng dư chất lỏng 328, mà thường là nước, vữa xi măng Poclan hoặc polyme. Hỗn hợp 324 là hệ thống một pha, trong đó có chất lỏng hoặc “cháo” bán lỏng chứa ít nhiều các hạt dịch chuyển tự do 326 và các mảnh cốt liệu 128.

Do có một lượng chất lỏng đáng kể cộng với các hạt nhỏ hoặc bột để lấp đầy tất cả các khoảng trống giữa các hạt 326 và các mảnh cốt liệu 128, chân không được tác động hoặc chân không cùng với độ rung vừa phải, sẽ làm cho bất lý không khí đi cùng nổi lên bề mặt và sẽ được loại bỏ, và thường sẽ làm cho hỗn hợp chảy vào khuôn, mặc dù đôi khi áp lực nhẹ cũng được tác động, đặc biệt là khi tạo thành các sản phẩm không phẳng. Sự kết hợp độ rung vừa phải và áp lực này được gọi trong bản mô tả này là “năng lượng lắng đọng” hoặc “SE” (SE – Setting Energy).

Năng lượng rung SE điển hình sẽ nằm trong khoảng 1-5 HP trên TẤM PC. Năng lượng rung này có thể được cấp bởi số lượng bất kỳ các bộ phận rung NC-PC được chế tạo bởi hàng trăm các công ty. Việc sử dụng lực ép và rung mạnh bổ sung cho bê tông thông thường hoặc hỗn hợp bê tông polyme, ví dụ ở mức tương đương với CPE, sẽ không tiếp tục thu gọn hỗn hợp này, do hỗn hợp này không bao gồm các lỗ rỗng bất kỳ cần được lấp đầy hoặc các thiết bị khác bất kỳ cho phép để tiếp tục làm giảm thể tích. Cho đến chừng mực mà các mảnh cốt liệu lớn hơn 128 được dịch chuyển gần hơn vào nhau nhờ SE, thường là tới đáy khuôn, do mật độ của chúng cao hơn so với chất kết dính bột-polyme hoặc nước/xi măng, quá trình này tương tự như sự lắng đọng nhờ lực rung và không dẫn đến bất kỳ việc bao kín đặc biệt nào của các mảnh được lắng đọng hoặc việc giảm thể tích bất kỳ.

Trái lại, trong quá trình sản xuất TẤM ES-BS, VVP kiểu Breton sẽ tác động CPE chứa năng lượng rung đầu vào ở mức hơn 100 HP một TẤM.

Hiện cũng có khác biệt rất lớn về áp lực được tác động bởi máy ép PC-NC so với máy ép ES-BS. Thông thường, đối với máy ép PC-NC, bước ép chỉ với mục đích làm phẳng hỗn hợp tấm PC-NC, hoặc ép để tạo hình vật liệu để tạo ra hình dạng 3-d chẳng hạn máng hoặc bồn. Như được mô tả trên, vì hỗn hợp tấm PC-NC chứa đủ chất lỏng và bột để lấp

đầy tất cả các lỗ rỗng giữa các hạt và các cốt liệu, hỗn hợp không ép được thành khối. Vì vậy, chỉ cần tác động áp lực rất khiêm tốn bằng bàn ép hoặc khuôn. Thông thường, máy ép PC-NC chỉ cần tác động một hoặc hai psi (6,9 MPa hoặc 13,8 MPa) lên hỗn hợp tẩm để có được kết quả mong muốn.

Trong khi đó, việc buộc các hạt đá của hỗn hợp đá nhân tạo có mối tương quan bao kín đòi hỏi máy ép kiểu Breton ES-BS tác động áp lực rất cao lên hỗn hợp tẩm ở cùng thời điểm với độ rung mạnh (và tất nhiên có tác động của chân không). Thông thường, máy ép Breton ES-BS phải tạo ra áp lực giữa 20 và 50 psi (138 MPa – 345 MPa).

Cũng có sự tương quan khác nhau đáng kể giữa kích thước tẩm và năng lượng rung cần thiết đối với tẩm PC-NC so với tẩm ES-BS. Trong trường hợp là nguyên liệu PC-NC, nếu đối tượng cần làm rung có khối lượng thấp hơn, thì cần có năng lượng rung theo tỷ lệ nhỏ hơn. Tuy nhiên, điều này là không đúng đối với tẩm ES-BS. Cần có cùng năng lượng rung cường độ rất cao đối với TẨM nặng 700 pao (317,5 kg) dày 3 cm, cũng như TẨM nặng 250 pao (113,4 kg) dày 1 cm. Tại sao vậy? Vì trong trường hợp là nguyên liệu ES-BS, chỉ một tỷ lệ rất nhỏ năng lượng rung (và ép) được sử dụng dưới dạng năng lượng SE để làm phẳng hoặc đúc hỗn hợp, trong khi hầu hết năng lượng rung được tác động dưới dạng năng lượng CPE để cường bức việc bao kín các hạt và mảnh cốt liệu, mà không liên quan đến khối lượng tẩm.

Do đó, cần có thiết bị sản xuất để sản xuất đá tẩm nhân tạo có các chi phí sản xuất và vận hành thấp hơn nhiều, đòi hỏi công tác bảo trì ít hơn và linh hoạt hơn về mặt thay đổi màu sắc thẩm mỹ và kích thước tẩm so với các thiết bị sản xuất Breton thông thường.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Thiết bị sản xuất để sản xuất đá tẩm nhân tạo và các sản phẩm đá nhân tạo khác có chi phí thấp hơn để sản xuất và lắp đặt, tạo ra thời gian chu trình ép ngắn hơn và đòi hỏi mức tiêu thụ năng lượng và công tác bảo dưỡng ít hơn so với thiết bị sản xuất đá nhân tạo Breton. Thiết bị sản xuất được bộc lộ bao gồm máy ép rung chân không (“VVP”) tác động năng lượng bằng hoặc lớn hơn CPE lên hỗn hợp ES-BS được tạo thành dưới dạng máy ép

Breton thông thường, trong khi ít phải cân đong hơn và cần ít keo hơn trong công thức chế tạo tấm. VVP có trong các phương án ưu tiên của sáng chế (đã được mô tả chi tiết trong các đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Mỹ số 14/729,823 và 14/222,695) không đòi hỏi để nặng nề của máy ép Breton, nhờ đó cho phép nó ít nhất một phần được treo trên nền đất, để tạo ra đường đi phía dưới VVP mà qua đó băng tải và/hoặc các khay rỗng hoặc các khuôn trống quay trở về có thể đi qua. Theo các phương án, các khay hoặc các khuôn cứng tự đỡ được sử dụng để vận chuyển các tấm qua thiết bị. Khả năng để vận chuyển các khay trống hoặc các khuôn rỗng phía dưới VVP và quay trở lại khu vực trộn để tái sử dụng là một trong số các nguyên nhân chính tại sao lại hữu ích và với chi phí hiệu quả khi sử dụng các khay hoặc các khuôn cứng theo các phương án của sáng chế, ví dụ chúng được làm từ nhôm được oxit hóa anốt, mà có thể nếu theo cách khác sẽ quá nặng nề và bất tiện để điều khiển và vận chuyển.

Một số phương án sử dụng các con lăn để vận chuyển các khay hoặc các khuôn cứng tự đỡ vào và ra máy ép và lò nung hóa cứng. Theo một số phương án trong số các phương án này, các khay hoặc các khuôn này có thể được dịch chuyển độc lập với nhau trong ít nhất là phương nằm ngang. Theo các phương án, khả năng để dịch chuyển độc lập các khay hoặc các khuôn này sẽ đơn giản hóa thiết bị đặt và rải hỗn hợp tấm và tạo các cơ hội có được thiết bị tạo màu và tạo vân mới để tăng cường hình thức của các tấm.

Các phương án cụ thể bao gồm hệ thống nâng bằng không khí để vận chuyển đá tấm vào và ra VVP. Các phương án cho phép sự thay đổi tương đối dễ dàng và không đắt đỏ của các ứng dụng tạo màu thẩm mỹ và/hoặc của kích thước tấm được sản xuất. Một số phương án còn bao gồm thiết bị rải, tạo màu và tạo vân có tính mới. Ngoài ra, một số phương án bao gồm lò nung hóa cứng dùng không khí gia nhiệt có tính mới.

Để hiểu rõ hơn các cải tiến này có liên quan ra sao, sẽ là hữu ích khi tính đến cách thức mà kết cấu máy ép Breton hạn chế kết cấu của toàn bộ thiết bị sản xuất Breton. Do để nặng nề của kết cấu VVP Breton, chỉ có đường đi có thể sử dụng được giữa máy rải và lò nung đi xuyên qua bản thân máy ép. Do đó, không có cách thực tế để tự động trả lại các khay đỡ đá tấm hoặc khuôn đến thiết bị trộn. Thay vào đó, các tấm được đặt hoặc là trên

các tấm giấy được sử dụng một lần và do không cần phải quay trở lại và tái sử dụng hoặc đi vào các khuôn cao su trọng lượng nhẹ mà chúng dễ dàng để điều khiển và quay trở lại theo cách thủ công đến máy rải sau sử dụng.

Các tấm giấy và các khuôn cao su được sử dụng trong thiết bị sản xuất Breton không có sự trợ giúp của đá tấm, tức là không tự đỡ. Vì lý do này, chúng phải được vận chuyển trên băng tải để duy trì hình dạng phẳng của tấm khi nó được rải ra, được vận chuyển vào VVP, được ép và sau đó được vận chuyển đến lò nung. Việc sử dụng băng tải ràng buộc các tấm chỉ dịch chuyển theo một hướng và ngăn ngừa các tấm không dịch chuyển độc lập với nhau. Kết quả là, máy rải phải dịch chuyển so với băng tải khi rải nguyên liệu cho tấm. Điều này làm tăng đáng kể chi phí và mức độ phức tạp của máy rải và hạn chế độ linh hoạt của nó. Ngoài ra, do đế nặng nề của kết cấu VVP Breton, nên băng tải vận chuyển của thiết bị sản xuất Breton phải đi xuyên qua máy ép hai lần, như được thể hiện trên Fig.2, gây lãng phí năng lượng rung và làm tăng đáng kể độ phức tạp kết cấu và các quy định về bảo trì.

Vì các nhược điểm nêu trên của các thiết bị sản xuất của tình trạng kỹ thuật, mục đích của sáng chế là tạo ra thiết bị sản xuất để tạo ra đá tấm phức hợp nhân tạo, thiết bị này tạo ra đường quay lại đối với bộ phận vận chuyển tấm và/hoặc các kết cấu đỡ tấm phía dưới máy ép rung chân không.

Giải pháp cho mục đích nêu trên được tạo ra bởi thiết bị sản xuất để tạo thành đá tấm phức hợp nhân tạo bao gồm các đặc điểm được nêu ở điểm 1.

Cụ thể, do VVP được sử dụng theo các phương án của sáng chế không đòi hỏi có đế nặng nề, nên đường quay lại từ lò nung đến máy rải có thể được tạo ra phía dưới VVP. Kết quả là, tấm có thể được đặt trên các khay hoặc khuôn cứng để đỡ tấm và các khay trống hoặc các khuôn rỗng có thể quay trở lại trên băng tải hoặc các con lăn (hoặc bộ phận vận chuyển khác bất kỳ được biết tới trong lĩnh vực kỹ thuật này) phía dưới VVP.

Việc giới hạn của kết cấu Breton ở các tấm đỡ tấm bằng giấy hoặc cao su mềm dẻo cũng có nghĩa là hệ thống lò nung hóa cứng Breton phải bố trí các giá cứng đỡ tấm trong quá trình hóa cứng trong lò nung, làm cho nó không thể để không khí gia nhiệt thổi một

cách dễ dàng và đồng đều xung quanh tấm. Thay vào đó, trong kết cấu lò nung Breton buộc phải sử dụng bước kẹp các tấm giữa các tấm cứng được gia nhiệt bằng dầu.

Trái lại, các phương án được ưu tiên của sáng chế bao gồm các lò nung hóa cứng mà chúng chỉ tạo ra giá đỡ giới hạn đối với các khay hoặc khuôn cứng, chẳng hạn như các thanh ray đỡ dọc theo các cạnh và nhờ đó có thể cho phép không khí gia nhiệt thổi tự do qua phần bên trong, loại trừ việc cần thiết đối với bước gia nhiệt các tấm bằng dầu của trong quá trình hóa cứng.

Ngoài ra, việc sử dụng các khay hoặc khuôn đỡ tấm cứng cho phép việc sử dụng các bộ phận vận chuyển, chẳng hạn như các con lăn và/hoặc các hệ thống đỡ bằng không khí, cho phép sự dịch chuyển độc lập của các tấm theo phương nằm ngang mong muốn bất kỳ, sao cho có thể đơn giản hóa kết cấu của máy rải.

Do đó, các phương án được ưu tiên của sáng chế bao gồm một hoặc nhiều thành phần sau đây:

- Hệ thống vận chuyển tấm bao gồm thành phần đi qua phía dưới VVP
- Khay hoặc khuôn cứng có thể là bằng nhôm oxit hóa anốt;
- Máy trộn liên tục;
- Máy rải và/hoặc hệ thống tạo màu có ưu điểm dịch chuyển tấm độc lập theo phương nằm ngang trong quá trình rải và/hoặc tạo màu;
- Bàn ép thay thế được của máy ép để thay đổi kích thước tấm
- Các thành khuôn bằng cao su thay thế được để thay đổi kích thước và chiều dày tấm

Khía cạnh chung đầu tiên của sáng chế được đề cập đến trong bản mô tả này là phương án 1A, là thiết bị sản xuất để sản xuất đá tấm phức hợp nhân tạo. Thiết bị sản xuất này bao gồm máy ép rung chân không có khả năng tác động chân không, áp lực và năng lượng rung lên hỗn hợp tấm được tạo ra đã đặt trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tấm, hỗn hợp tấm này bao gồm hạt đá, bột đá và keo dính, keo dính này không nhiều hơn 15% hỗn hợp tấm theo khối lượng, chân không, áp lực và năng lượng rung được tác động với sự kết hợp các biên độ đủ để ép hỗn hợp tấm được tạo ra thành kết cấu bao kín trong đó tất cả các lỗ

rỗng giữa các hạt đá và bột đá được lấp đầy bởi keo dính này, máy ép rung chân không được treo phía trên sàn đỡ, sao cho một đường đi được bố trí giữa máy ép rung chân không và sàn đỡ; và hệ thống vận chuyển tấm được tạo kết cấu để vận chuyển hỗn hợp tấm được tạo thành vào và ra khỏi máy ép rung chân không, một phần của hệ thống vận chuyển tấm này được định hướng theo đường đi được tạo ra giữa máy ép rung chân không và sàn đỡ.

Các phương án của khía cạnh chung thứ nhất này bao gồm các dấu hiệu bổ sung như sau:

1A1. Thiết bị sản xuất theo phương án 1A, trong đó hệ thống vận chuyển tấm bao gồm băng tải kéo dài qua máy ép rung chân không và quay trở lại qua đường đi giữa máy ép rung chân không và sàn đỡ.

1A2. Thiết bị sản xuất theo phương án 1A hoặc 1A1, trong đó hệ thống vận chuyển tấm được tạo kết cấu để cho phép kết cấu đỡ tấm dịch chuyển theo ít nhất là hai hướng trục giao trong khi hỗn hợp tấm này được đặt trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tấm.

1A3. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A - 1A2, trong đó hệ thống vận chuyển tấm bao gồm các con lăn trong khi khay hoặc khuôn cứng có thể được lăn, các con lăn này bao gồm các con lăn cho phép kết cấu đỡ tấm, sau khi đá tấm nhân tạo được lấy ra từ đó, sẽ được lăn phía dưới máy ép rung chân không để chuẩn bị đặt hỗn hợp tấm trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tấm.

1A4. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A - 1A3, trong đó hệ thống vận chuyển tấm này được tạo kết cấu cho phép các kết cấu đỡ tấm dịch chuyển độc lập với nhau theo ít nhất là phương nằm ngang.

1A5. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A - 1A4 còn bao gồm máy trộn liên tục được tạo kết cấu để chuẩn bị hỗn hợp tấm bằng cách trộn các hạt đá, bột đá và keo dính với nhau.

1A6. Thiết bị sản xuất theo phương án 1A5, trong đó máy trộn liên tục có thể tạo ra đến 100 kg hỗn hợp tấm một phút.

1A7. Thiết bị sản xuất theo phương án 1A5 hoặc phương án 1A6, trong đó máy trộn liên tục có thể tạo ra đến 300 kg hỗn hợp tấm một phút.

1A8. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A - 1A7 còn bao gồm bộ phận đệm khí được tạo kết cấu để đỡ hỗn hợp tấm được tạo ra khi nó được vận chuyển vào và ra máy ép rung chân không.

1A9. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A - 1A8, trong đó bộ phận vận chuyển tấm bao gồm ít nhất một băng tải nâng tấm được tạo kết cấu để điều chỉnh chiều cao của hệ thống vận chuyển tấm phía trên sàn đỡ.

1A10. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A - 1A9, trong đó kết cấu đỡ tấm này là tấm giấy hoặc khuôn bằng nhựa đàn hồi.

1A11. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A - 1A10, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng và thiết bị sản xuất này còn bao gồm tấm che cứng được tạo kết cấu để đặt lên phần phía trên hỗn hợp tấm được tạo ra bên trong các thành thẳng đứng trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

1A12. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A - 1A11, trong đó kết cấu đỡ tấm là khay cứng hoặc khuôn cứng.

1A13. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A - 1A12, trong đó máy ép rung chân không bao gồm bàn rung bên trong khoang chân không, bàn rung này được tạo kết cấu để đỡ hỗn hợp tấm được tạo ra từ phía dưới; bộ phận ép bên trong khoang chân không, bộ phận ép này được tạo kết cấu để tạo áp lực lên hỗn hợp tấm được tạo ra từ phía trên; ít nhất một bộ phận rung phía dưới phối hợp với bàn rung; và ít nhất một bộ phận rung phía trên phối hợp với bộ phận ép.

1A14. Thiết bị sản xuất theo phương án 1A13 còn bao gồm tấm che mềm dẻo được tạo kết cấu để phủ lên hỗn hợp tấm được tạo ra và tạo ra bộ phận bịt kín giữa kết cấu đỡ tấm và bộ phận ép trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

1A15. Thiết bị sản xuất theo một phương án 1A13 hoặc 1A14, trong đó kết cấu đỡ tấm là kết cấu phẳng và bộ phận ép còn bao gồm các cạnh kéo dài được tạo kết cấu kéo dài về phía và được ép sát vào kết cấu đỡ trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra, nhờ đó giữ hỗn hợp tấm được tạo ra theo phương nằm ngang trong bước ép.

1A16. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A13 – 1A15, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng và bộ phận ép còn bao gồm miếng đệm bao quanh được tạo kết cấu để tạo ra bộ phận bịt kín giữa bộ phận ép và các thành thẳng đứng của khuôn trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra bởi bộ phận ép.

1A17. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A13 – 1A16, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng và thiết bị sản xuất này còn bao gồm ít nhất một bộ phận tạo góc có hai phần song song, được nối tạo thành góc gần như vuông giữa chúng, bộ phận tạo góc được tạo kết cấu kéo dài một trong số các phần giữa hỗn hợp tấm được tạo ra và ít nhất một trong số các thành thẳng đứng, trong khi phần còn lại của các phần đè lên bề mặt phía trên của hỗn hợp tấm được tạo ra, bộ phận tạo góc này nhờ đó tạo ra bộ phận bịt kín giữa ít nhất một thành thẳng đứng của khuôn và bộ phận ép trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

1A18. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A13 – 1A17, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có đáy phẳng được đè lên bởi các thành thẳng đứng, bằng nhựa đàn hồi, tháo ra được có chiều dày thành thứ nhất, các thành được tạo kết cấu tạo ra bộ phận bịt kín giữa đáy phẳng và bộ phận ép trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

1A19. Thiết bị sản xuất theo phương án 1A18, trong đó kích thước bên trong của khuôn có thể được thay đổi bằng cách thay thế ít nhất một trong số các thành tháo ra được bằng thành có chiều dày thành thứ hai khác với chiều dày thành thứ nhất.

1A20. Thiết bị sản xuất theo phương án 1A18 hoặc phương án 1A19, trong đó các thành bằng nhựa đàn hồi, tháo ra được được tạo thành bởi một bộ phận hình chữ nhật, bằng nhựa đàn hồi được tạo kết cấu để bao quanh hỗn hợp tấm được tạo ra trong khuôn.

1A21. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A13 – 1A20 còn bao gồm các khuôn đỡ tấm có các phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng và các bàn ép được tạo kết cấu để lắp khít bên trong các thành thẳng đứng của các khuôn tương ứng, các bàn ép này gắn được theo cách hoán đổi lẫn nhau vào bề mặt đáy của tấm ép nằm trong bộ phận ép, ít nhất một kích thước của hỗn hợp tấm được tạo ra lựa chọn được trong số các kích thước bằng cách lựa chọn khuôn và bàn ép tương ứng trong số các khuôn và các bàn ép này.

1A22. Thiết bị sản xuất theo phương án bất kỳ trong số các phương án 1A – 1A21, còn bao gồm lò nung hóa cứng được tạo kết cấu để gia nhiệt hỗn hợp tấm được tạo ra và được ép bằng cách cho hỗn hợp tấm được tạo ra và được ép tiếp xúc với không khí gia nhiệt.

1A23. Thiết bị sản xuất theo phương án 1A22, trong đó lò nung hóa cứng bao gồm phần làm mát được tạo kết cấu để cho phép đá tấm nhân tạo hóa rắn trở lại nhiệt độ môi trường sau khi hóa cứng nó.

Khía cạnh chung thứ hai của sáng chế, được đề cập đến trong bản mô tả này là phương án 2A, là thiết bị sản xuất để sản xuất đá tấm phức hợp nhân tạo không có độ rỗng từ hỗn hợp tấm bao gồm các hạt đá, bột đá và keo dính, keo dính này không nhiều hơn 15% hỗn hợp tấm theo khối lượng, thiết bị sản xuất này bao gồm lò nung hóa cứng được tạo kết cấu để gia nhiệt hỗn hợp tấm được tạo ra và được ép bằng cách cho hỗn hợp tấm được tạo ra và được ép tiếp xúc với không khí gia nhiệt.

Khía cạnh chung thứ ba của sáng chế, được đề cập đến trong bản mô tả này dưới dạng phương án 3A, là hệ thống ép để tạo ra đá tấm phức hợp nhân tạo không có độ rỗng từ hỗn hợp tấm bao gồm các hạt đá, bột đá và keo dính, keo dính này không nhiều hơn 15% hỗn hợp tấm theo khối lượng. Hệ thống ép bao gồm kết cấu đỡ tấm mà trên đó hoặc vào đó hỗn hợp tấm được đặt dưới dạng hỗn hợp tấm được tạo ra, và máy ép rung chân không bao gồm bàn rung bên trong khoang chân không, bàn rung này được tạo kết cấu để đỡ hỗn hợp tấm được tạo ra từ phía dưới. Phương án 3A còn bao gồm bộ phận ép bên trong khoang chân không, bộ phận ép này được tạo kết cấu để tác động áp lực lên hỗn hợp tấm được tạo

ra từ phía trên, và bộ phận bịt kín được tạo kết cấu để tạo ra bộ phận bịt kín giữa bộ phận ép và kết cấu đỡ tấm.

Các phương án của khía cạnh chung thứ ba này bao gồm các dấu hiệu bổ sung như sau:

3A1. Hệ thống ép theo phương án 3A, trong đó kết cấu đỡ tấm là kết cấu phẳng và bộ phận ép còn bao gồm các cạnh kéo dài được được tạo kết cấu kéo dài về phía và được ép sát vào kết cấu đỡ trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra, nhờ đó giữ hỗn hợp tấm được tạo ra trong bước ép theo phương nằm ngang.

3A2. Hệ thống ép theo phương án 3A hoặc phương án 3A1, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng, và bộ phận ép còn bao gồm miếng đệm bao quanh được tạo kết cấu tạo ra bộ phận bịt kín giữa bộ phận ép và các thành thẳng đứng của khuôn trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra bởi bộ phận ép.

3A3. Hệ thống ép theo phương án bất kỳ trong số các phương án 3A - 3A2, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng và bộ phận ép còn bao gồm ít nhất một bộ phận tạo góc có hai phần song song, được nối tạo thành góc gần như vuông giữa chúng, bộ phận tạo góc này được tạo kết cấu để kéo dài một trong các phần giữa hỗn hợp tấm được tạo ra và ít nhất một trong số các thành thẳng đứng, trong khi các phần còn lại của các phần đề lên bề mặt phía trên của hỗn hợp tấm được tạo ra, bộ phận tạo góc nhờ đó tạo ra bộ phận bịt kín giữa ít nhất một thành thẳng đứng của khuôn và bộ phận ép trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

3A4. Hệ thống ép theo phương án bất kỳ trong số các phương án 3A - 3A3, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có đáy phẳng được đề lên bởi các thành thẳng đứng, bằng nhựa đàn hồi, tháo ra được có chiều dày thành thứ nhất, các thành này được tạo kết cấu để tạo ra bộ phận bịt kín giữa đáy phẳng và bộ phận ép trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

3A5. Hệ thống ép theo phương án 3A4, trong đó kích thước bên trong của khuôn có thể được thay đổi bằng cách thay thế ít nhất một trong số các thành tháo ra được bằng thành có chiều dày thành thứ hai khác với chiều dày thành thứ nhất.

3A6. Hệ thống ép theo phương án 3A4 hoặc phương án 3A5, trong đó các thành bằng nhựa đàn hồi, tháo ra được được tạo ra bởi một bộ phận hình chữ nhật, bằng nhựa đàn hồi được tạo kết cấu bao quanh hỗn hợp tấm được tạo ra trong khuôn.

3A7. Hệ thống ép theo phương án bất kỳ trong số các phương án 3A - 3A6, còn bao gồm các khuôn đỡ tấm có các phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng và các bàn ép được tạo kết cấu để lắp khít bên trong các thành thẳng đứng của các khuôn tương ứng, các bàn ép này có thể gắn được theo cách hoán đổi lẫn nhau vào bề mặt đáy của bàn ép nằm trong bộ phận ép, ít nhất một kích thước của hỗn hợp tấm được tạo ra có thể lựa chọn được trong số các kích thước bằng cách lựa chọn khuôn và bàn ép tương ứng trong số các khuôn và tấm ép này.

Khía cạnh chung thứ tư của sáng chế được đề cập trong bản mô tả này dưới dạng phương án 4A, là phương pháp sản xuất đá tấm phức hợp nhân tạo. Phương pháp này bao gồm các bước: chuẩn bị hỗn hợp tấm bao gồm các hạt đá, bột đá và keo dính, keo dính là không nhiều hơn 15% hỗn hợp tấm theo khối lượng, bằng cách sử dụng máy rải tấm để đặt hỗn hợp tấm trên hoặc vào kết cấu đỡ tấm dưới dạng hỗn hợp tấm được tạo ra, sử dụng bộ phận vận chuyển tấm để vận chuyển hỗn hợp tấm được tạo ra vào máy ép rung chân không, một phần của hệ thống vận chuyển tấm này được định hướng theo một đường đi được tạo ra giữa máy ép rung chân không và sàn đỡ, bằng cách sử dụng máy ép rung chân không để tác động chân không, áp lực và năng lượng rung lên hỗn hợp tấm được tạo ra với sự kết hợp các biên độ đủ để ép hỗn hợp tấm được tạo ra thành kết cấu bao kín trong đó tất cả các lỗ rỗng giữa các hạt đá và bột đá sẽ được lấp đầy bởi keo dính, bằng cách sử dụng bộ phận vận chuyển tấm để vận chuyển hỗn hợp tấm được tạo ra và được ép từ máy ép rung chân không, hóa cứng hỗn hợp tấm được tạo ra để tạo thành đá tấm nhân tạo, dỡ đá tấm nhân tạo ra khỏi kết cấu vận chuyển tấm, và đưa kết cấu đỡ tấm quay trở lại máy rải tấm.

Các phương án của khía cạnh tổng quát thứ tư này bao gồm các dấu hiệu bổ sung như sau:

4A1. Phương pháp theo phương án 4A, trong đó bước đưa kết cấu đỡ tấm quay lại máy rải tấm bao gồm bước sử dụng bộ phận vận chuyển tấm đưa kết cấu đỡ tấm quay lại máy rải tấm.

4A2. Phương pháp theo phương án 4A hoặc phương án 4A1, trong đó bước chuẩn bị hỗn hợp tấm bao gồm bước sử dụng máy trộn liên tục để trộn các hạt đá, bột đá và keo dính với nhau.

4A3. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 4A – 4A2, trong bước sử dụng máy rải tấm để đặt hỗn hợp tấm lên trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tấm bao gồm bước dịch chuyển kết cấu đỡ tấm phía dưới máy rải tấm khi hỗn hợp tấm được đặt lên trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tấm.

4A4. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án 4A – 4A3, trong đó kết cấu đỡ tấm là khay hoặc khuôn cứng.

4A5. Phương pháp theo phương án 4A4, trong đó bộ phận vận chuyển tấm bao gồm các con lăn.

4A6. Phương pháp theo phương án 4A4 hoặc phương án 4A5, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước hóa cứng hỗn hợp tấm được tạo ra được ép bằng cách cho hỗn hợp tấm tiếp xúc với không khí gia nhiệt trong lò nung hóa cứng.

Các dấu hiệu và các ưu điểm được nêu trong bản mô tả này là không có tính bao gồm tất cả, và cụ thể, nhiều dấu hiệu và ưu điểm bổ sung sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi xem các hình vẽ, phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, cần lưu ý rằng, ngôn ngữ được sử dụng trong bản mô tả đã được lựa chọn cho các mục đích có thể đọc được và có tính hướng dẫn và không phải là để hạn chế phạm vi đối tượng sáng chế.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1A là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện các hạt đá, keo và các lỗ rỗng trong hỗn hợp đá nhân tạo trước khi có trạng thái bao kín;

Fig.1B là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện hỗn hợp tấm phức hợp trên Fig.1A sau khi bao kín, thể hiện keo và bột lấp đầy toàn bộ các khoảng trống giữa các hạt đá, mà không có các lỗ rỗng;

Fig.1C lưu đồ thể hiện toàn bộ quy trình sản xuất để tạo ra đá tấm phức hợp theo quy trình Breton thông thường của tình trạng kỹ thuật;

Fig.1D lưu đồ thể hiện bước trộn và bước kết hợp bột, hạt đá và các thành phần khác có các màu khác nhau và/hoặc các đặc tính khác nhau khác theo quy trình Breton thông thường của tình trạng kỹ thuật;

Fig.2 là hình vẽ sơ đồ khối thể hiện thiết bị sản xuất đá nhân tạo của tình trạng kỹ thuật;

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện hỗn hợp tấm PC\_NC điển hình của tình trạng kỹ thuật, thể hiện phần dư của chất lỏng và bột lấp đầy hoàn toàn các khoảng trống giữa các hạt đá được định hướng ngẫu nhiên;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện máy ép rung chân không theo một phương án của sáng chế;

Fig.5A sơ đồ quy trình sản xuất thể hiện các bước có trong quy trình sản xuất đá tấm nhân tạo theo phương án này của sáng chế;

Fig.5B là hình vẽ sơ đồ khối nhìn từ phía bên thể hiện các thành phần của thiết bị sản xuất được sử dụng áp dụng các bước trên Fig.5A;

Fig.6A là hình vẽ sơ đồ khối nhìn từ phía bên thể hiện các thành phần của thiết bị sản xuất được sử dụng để trộn, tạo màu và rải hỗn hợp tấm theo các phương án của sáng chế;

Fig.6B là hình vẽ nhìn từ trên xuống thể hiện các thành phần trên Fig.6A;

Fig.7A là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên thể hiện bộ phận ép, tấm và khay đỡ theo một phương án của sáng chế trong đó bộ phận ép bao gồm các cạnh kéo dài được ép xuống phía dưới trên khay đỡ trong bước ép hỗn hợp tấm;

Fig.7B là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên thể hiện bộ phận ép, tấm và khuôn đỡ theo một phương án của sáng chế trong đó bộ phận ép bao gồm tấm ép có miếng đệm bao quanh tạo ra bộ phận bịt kín cho khuôn trong bước ép hỗn hợp tấm;

Fig.7C là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên thể hiện bộ phận ép, tấm và khuôn đỡ theo một phương án của sáng chế bao gồm bộ phận tạo góc tạo ra bộ phận bịt kín giữa bộ phận ép và hỗn hợp tấm;

Fig.7D là hình vẽ phối cảnh cắt một phần của bộ phận tạo góc trên Fig.7C;

Fig.8A là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ phía trên của khuôn theo phương án này của sáng chế có đáy phẳng và các cạnh bên bằng nhựa đàn hồi tháo ra được;

Fig.8B là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ trên của khuôn trên Fig.8A trong đó các cạnh bên bằng nhựa đàn hồi đã được thay thế bằng các cạnh bên có các thành dày;

Fig.8C là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên thể hiện khuôn trên Fig.8A được thể hiện theo tương quan với bàn rung, tấm che và tấm ép;

Fig.8D là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên thể hiện khuôn trên Fig.8B được thể hiện theo tương quan với bàn rung, tấm che và tấm ép;

Fig.8E là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên thể hiện tấm ép có tấm ép được lắp vào đó, trong đó kích thước của tấm có thể được lựa chọn bằng cách lựa chọn bàn ép và khuôn có kích thước tương ứng;

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên thể hiện VVP theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ nhìn từ phía bên thể hiện VVP theo một phương án của sáng chế trong đó hỗn hợp tấm được vận chuyển trên băng tải;

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên thể hiện lò nung hóa cứng theo một phương án của sáng chế; và

Fig.12 là hình vẽ mặt cắt ngang nhìn từ trên của lò nung hóa cứng trên Fig.11.

### Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị sản xuất để tạo ra đá tấm nhân tạo và các sản phẩm đá nhân tạo khác có các chi phí ít hơn để sản xuất và lắp đặt, có thời gian chu trình ép ngắn hơn và đòi hỏi mức tiêu thụ năng lượng ít hơn và công tác bảo trì ít hơn so với thiết bị sản xuất đá nhân tạo Breton. Các phương án còn cho phép sự thay đổi tương đối dễ dàng và không tốn kém các ứng dụng tạo màu thẩm mỹ và/hoặc kích thước tấm được sản xuất.

Như được thể hiện trên Fig.4, các ưu điểm này được thực hiện ít nhất một phần nhờ các dấu hiệu của máy ép VVP 400 được sử dụng theo các phương án của sáng chế, mà nó thay thế toàn bộ để quán tính 222,214 nặng 350+ tấn của kết cấu máy ép Breton 208 bằng bàn rung trọng lượng nhẹ 406B phía dưới tấm 126 và bộ phận rung thứ hai 404B phía dưới bảng này, ngoài tấm ép 406A và bộ phận rung phía trên 404A bên trên tấm 126. Theo phương án trên Fig.4, giá lắp 410 đỡ bàn rung 406B và bàn rung này được đỡ bởi bộ phận giảm chấn 412 được cố định vào khoang chân không 402. Tấm ép trên 406A được hạ xuống tấm 126 và được tạo độ cao bởi các kích dạng vít me 414, và sau đó áp lực tĩnh được tác động lên tấm bởi các túi khí bơm phòng 408, trong khi năng lượng rung được tác động bởi hai bộ phận rung 404A, 404B. Bằng cách tác động lực rung lên hỗn hợp tấm 126 từ cả phía trên và phía dưới tấm 126, tỷ lệ cao của năng lượng rung được hướng đến tấm, theo đó loại bỏ được để nặng nề 222, 214 của máy ép Breton và có thể bố trí đường quay lại 418 cho băng tải và/hoặc cho các khay đỡ tấm hoặc các khuôn bên dưới khoang chân không 402. Điều này cho phép sử dụng các khay hoặc khuôn cứng tự đỡ, mà chúng có thể tự động quay trở lại bên dưới máy ép đến thiết bị trộn sau khi tấm 132 đã được chuyển vào lò nung hóa cứng.

Fig.5A là sơ đồ quy trình sản xuất theo một phương án của sáng chế. Khay hoặc khuôn cứng đỡ tấm được nâng lên bởi bộ phận nâng 500 đến độ cao thậm chí nhờ hệ thống con lăn mà nó kéo dài từ bộ phận nâng khay 500 đến lò nung hóa cứng 514. Khay hoặc khuôn này được vận chuyển trên các con lăn đến vị trí phía dưới máy rải 504 được nạp bởi máy trộn liên tục 502 mà nó chuẩn bị hỗn hợp tấm. Hỗn hợp tấm này được đặt trên khay hoặc vào trong khuôn nhờ máy rải 504 và các sơ đồ màu túy ý được bổ sung bởi trạm tạo

vân 506, trong khi khuôn được dịch chuyển tiến lùi và từ bên này sang bên kia. Chuyển động hai chiều theo phương nằm ngang này của khay hoặc khuôn tạo thuận lợi cho sự đặt một cách đồng đều của hỗn hợp tấm và áp dụng sơ đồ tạo vân trong khi giảm bớt hoặc loại trừ việc cần thiết bất kỳ để dịch chuyển máy rải hoặc trạm tạo vân.

Tùy thuộc vào các phương án này, tấm che được đặt ở bước 508 trên mặt phía trên của tấm 126. Theo một số phương án, tấm che này là tờ giấy, tấm che hoặc bộ tấm góc, như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Tấm 126 sau đó được vận chuyển vào VVP 510, ở đó được ép và được tạo rung trong điều kiện chân không để ép hỗn hợp tấm thành kết cấu bao kín không có các lỗ rỗng. Theo các phương án của sáng chế, khay hoặc khuôn để đỡ tấm sẽ được vận chuyển từ các con lăn trên đệm khí khi nó được vận chuyển vào VVP 510 và sau đó quay trở lại trên các con lăn khi nó rời VVP 510.

Sau khi rời VVP ở bước 510, tấm 132 được chuyển theo phương thẳng đứng bởi bộ phận nâng lò nung 512 sao cho nó có thể đi vào khe đỡ trong lò nung hóa cứng 514. Không giống lò nung Breton, các khe đỡ trong lò nung 514 trên Fig.5A đơn giản là các con lăn đặt cách quãng (hoặc theo các phương án là các con lăn trên mỗi cạnh) mà chúng đỡ các khay hoặc các khuôn tự đỡ khác vận chuyển tấm 132. Kết quả là, theo các phương án của sáng chế, không khí có thể thổi tương đối tự do xuyên qua phần bên trong lò nung, sao cho không khí gia nhiệt có thể được sử dụng làm cho tất cả các vùng của tất cả tấm nằm trong đó đạt đến nhiệt độ thống nhất.

Sau khi hóa cứng, tấm 132 được vận chuyển đến trạm làm mát 516 và sau khi làm mát bộ phận nâng đỡ 518 sẽ đỡ tấm 520 và vận chuyển chúng đến kho chứa 522 hoặc đến xe tải hoặc thiết bị vận chuyển khác. Một khi tấm 132 được đỡ ra, khay hoặc khuôn rỗng quay trở lại phía dưới VVP và quay trở lại bộ phận nâng khay 500.

Fig.5B là biểu đồ khối được đơn giản hóa thể hiện liên kết giữa các thành phần trên Fig.5A. Theo phương án trên Fig.5B, hỗn hợp tấm 126 được đỡ bởi các khuôn cứng được vận chuyển trên các con lăn. Các khuôn rỗng được nâng lên bởi bộ phận nâng “khay” 500

vào đúng vị trí để đi vào khu vực trộn, nơi máy trộn liên tục 502 và máy rải 504 sẽ đặt hỗn hợp tẩm vào khuôn. Hình thức của hỗn hợp tiếp tục được tăng cường bởi trạm tạo vân 506 và theo các phương án này của sáng chế, tấm che được lắp đặt 508 (không được thể hiện riêng). Khuôn được lấp đầy sau đó đi vào VVP 510. Sau khi được ép, khuôn được nâng lên hoặc hạ xuống bởi bộ phận nâng lò nung 512 sao cho nó có thể đi vào một trong số các khe đỡ trong lò nung 514. Sau khi hóa cứng, tấm được làm mát trong trạm làm mát 516 (không được thể hiện riêng) và sau đó được dỡ ra từ khuôn 520 và được dịch chuyển đến vị trí chứa 522, trong khi bây giờ khuôn trống được hạ xuống bởi bộ phận nâng đỡ 518 và được vận chuyển trên bộ con lăn quay trở lại phía dưới lò nung 514 và VVP 510 và quay lại bộ phận nâng “khay” 500.

Fig.6A là sơ đồ khối nhìn từ phía bên thể hiện phần phía đầu của thiết bị sản xuất theo một phương án của sáng chế, trong đó nguyên liệu tẩm được trộn và sau đó tẩm được tạo thành được chuẩn bị để đi vào VVP. Fig.6B là hình vẽ nhìn từ phía trên thể hiện phần này của thiết bị sản xuất được thể hiện trên Fig.6A. Các nguyên liệu khô được nạp từ các phễu 618 vào bộ phận đo và trộn 620, và được kết hợp với keo từ thùng chứa keo 612 và một cách tùy ý với các chất phân tán tạo màu khô và lỏng 614. Các phễu 618 được tái lắp đầy từ nguyên liệu được chứa trong các bồn và tháp chứa khối lớn 610, mỗi bồn, theo các phương án, có thể chứa 20-100 tấn nguyên liệu. Các thành phần kết hợp sau đó được trộn trong máy trộn liên tục và ống xả 613 và được đặt lên một nhánh của máy rải băng tải rung (từ cạnh này sang cạnh kia) 622. Theo các phương án của sáng chế, nhánh máy rải băng tải 622 được lắp khít với các bộ phận rung (không được thể hiện trên hình vẽ) giúp rải và/hoặc trộn hỗn hợp được đặt.

Theo phương án này trên Fig.6A và Fig.6B, nhánh máy rải băng tải 622 bao gồm các bộ phận định lượng và các cánh tạo vân 624 có thể được sử dụng để bổ sung các chất phân tán tạo màu dạng bột hoặc lỏng vào hỗn hợp tẩm 224 khi nó dịch chuyển xuống phía dưới nhánh máy rải băng tải 622. Nhánh máy rải 622 trên Fig.5 và Fig.6 cũng bao gồm các thanh trộn quay/rung 626 có thể được sử dụng để trộn và hòa một số màu hoặc vân thành hỗn hợp 224 theo cách điều khiển để thu được hình thức mong muốn. Trên Fig.6A, thanh

trộn 626A được thể hiện ở vị trí “dưới” hoặc đã được sử dụng, trong khi thanh trộn 626 B được thể hiện ở vị trí “trên”, chưa được sử dụng. Mũi tên được thể hiện trên thanh trộn 626B chỉ rõ, thanh 626B có thể được dịch chuyển so với thanh 626A. Các hộp nhỏ được thể hiện được gắn vào các thanh trộn 626 trên Fig.6A thể hiện các động cơ và các hộp bánh răng được sử dụng để dẫn động thanh. Lưu ý rằng, trên Fig.6A hai thanh trộn 626 được thể hiện như được xoắn vào nhau.

Khi hỗn hợp 222 tiến đến một đầu của nhánh máy rải băng tải 622, nó được rải trên khay đỡ hoặc khuôn cứng 600 bởi dao rải hoặc bộ phận rải khác 606, có thể được cố định hoặc dao động và có thể bao gồm các dấu hiệu chẳng hạn như rung để trợ giúp rải đồng đều hỗn hợp trên khay hoặc khuôn 600. Mũi tên nhỏ được thể hiện về bên phải của thiết bị rải 606 chỉ rõ khả năng khay hoặc khuôn 600 sẽ dịch chuyển về phía trước và về phía sau dưới nhánh máy rải băng tải 622 độc lập với dịch chuyển của các khay và/hoặc các khuôn khác cần được xử lý bởi thiết bị sản xuất.

Lưu ý rằng, theo phương án trên các hình vẽ từ Fig.5A đến Fig.6B, bộ phận vận chuyển được sử dụng để vận chuyển các khay hoặc khuôn bao gồm các con lăn 602 trên đó các khay hoặc các khuôn được lăn. Theo các phương án tương tự, các khay hoặc các khuôn này được vận chuyển trên băng tải. Theo các phương án của sáng chế, bộ phận vận chuyển 602 kéo dài về phía VVP từ xấp xỉ 12 feet (3,66 m) trước nhánh máy rải 622.

Cũng có trên Fig.6B là các đường nét đứt của máy trộn liên tục thứ hai 613B, bộ phận đo và trộn 620B, và các phễu nguyên liệu 618B. Hệ thống thiết bị trộn tùy ý thứ hai này có thể có năng suất thấp (20-150 kg một phút) hơn so với hệ thống chính, và cũng có khả năng thay đổi màu của nguyên liệu đầu ra một cách nhanh chóng (ví dụ mỗi 2-10 giây), nhờ đó cho phép trộn 2-5 màu khác nhau cho hỗn hợp tấm 224 để tạo ra sản phẩm đa màu, có thể được tạo vân, chẳng hạn như có hình thức giống đá granit. Theo các phương án của sáng chế, các hệ thống máy trộn liên tục này có thể được làm sạch hoàn toàn và được thay đổi thành màu mới (bởi một kỹ thuật viên) trong khoảng 20 phút, với tổn hao nguyên liệu chỉ khoảng 10-20 kg.

Một khi hỗn hợp tấm được tạo ra 126 đã đi vào VVP 510, nó phải được ép và được tạo rung mà không bị làm méo hình dạng tấm của nó. Fig.7A là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên thể hiện một phương án trong đó hỗn hợp tấm 126 được đỡ bởi khay cứng 700. Theo các phương án của sáng chế, khay 700 là tấm cứng đựng vật liệu, có thể làm bằng, ví dụ kim loại, nhựa hoặc composit. Khay 700 đỡ toàn bộ hỗn hợp tấm 126 khi nó được vận chuyển vào và ra khu vực rải 500, VVP 510, và hệ thống lò nung hóa cứng 514. Theo phương án trên Fig.7A, hỗn hợp nằm trên lớp lót giấy đáy 702 và lớp lót giấy thứ hai che hỗn hợp 126 từ phía trên 704. Tấm ép trên 406A bao gồm các cạnh kéo dài được xuống phía dưới 706 được dẫn động bởi các lò xo 708. Khi máy ép tấm 406A bị hạ xuống trên tấm 126, thì các cạnh kéo dài được 706 được ép xuống phía dưới bởi các lò xo 708 tỳ vào khay 700, nhờ đó khiến lớp lót phía trên 704 bao quanh các cạnh bên của tấm 126. Do đó, trong bước ép và rung, lớp lót phía trên 704 tạo thành lớp bịt kín giữa khay 700, các thành bên 706 và máy ép tấm 406A và ngăn ngừa hỗn hợp tấm bất kỳ 126 không bị ép ra qua các khe hở trong bộ phận này.

Thông thường, khay 700 sẽ rộng hơn khoảng 1-4 inso (2,54 cm - 10,16 cm) so với máy ép tấm 406A và các thành bên 706 trên tất cả các cạnh, sao cho nó có thể chứa được các lớp giấy phía dưới 702 và phía trên 704, các thành bên 706 của tấm ép 406A, và/hoặc các thành bên bằng cao su, như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây cùng các hình vẽ từ Fig.8A đến Fig.8D.

Fig.7B là hình vẽ mặt cắt ngang của phương án tương tự trong đó hỗn hợp tấm 126 được đỡ bên trong khuôn cứng 600. Theo phương án này, hỗn hợp tấm 126 được che bởi tấm che cứng 710 và bộ phận bịt kín được tạo thành giữa tấm ép trên 406A và khuôn 600 nhờ miếng đệm 712 bao quanh tấm ép trên 406A. Tấm che 710 và/hoặc khuôn 600, cũng như khay 700 trên Fig.7A, có thể được làm từ vật liệu cứng bất kỳ có thể chịu được nhiệt độ lên đến 100 độ C hoặc cao hơn, là nhiệt độ danh nghĩa của lò nung hóa cứng 514. Vật liệu này phải có khả năng duy trì trạng thái cứng trong quá trình dịch chuyển dọc theo hệ thống băng tải dạng con lăn 602 và trong lò nung 614. Vật liệu khuôn cũng không được gây ảnh hưởng bất lợi cho năng lượng rung của VVP 510. Theo các phương án khác nhau

của sáng chế, vật liệu được lựa chọn là thép không gỉ được đánh bóng, nhôm oxit hóa anốt (vỏ cứng, nhôm đen được hoặc không được đánh bóng bề mặt trước khi oxit hóa anốt) hoặc kim loại khác, sợi thủy tinh, nhựa gia cường thêm sợi, gốm hoặc thủy tinh. Khay 700 hoặc khuôn 600 có thể được xử lý bởi chất dễ bóc mà nó thích hợp đối với keo được sử dụng trong hỗn hợp tấm 126, có thể loại trừ việc cần có các tấm giấy phía trên và phía dưới tấm 126.

Fig.7C là mặt cắt ngang nhìn cận cảnh thể hiện một phương án tương tự với Fig.7B, ngoại trừ có dải góc vuông 714 được sử dụng để tạo ra bộ phận bịt kín giữa các mặt bên của khuôn 600 và máy ép tấm 406A. Dải góc vuông 714 theo phương án trên Fig.7C được đặt quanh chu vi của hỗn hợp tấm 126, ngay phía trong các thành của khuôn 600 và tạo thành bộ phận bịt kín theo phương thức tương tự với tấm che bằng giấy phía trên 702 trên Fig.7A, ngoại trừ là cần ít vật liệu hơn, nhờ đó giúp giảm bớt khối lượng và chi phí. Dải góc vuông này có thể được làm từ giấy, nhựa mỏng hoặc thậm chí là kim loại mỏng. Thông thường chiều rộng là khoảng 1-2” (2,54 cm – 5,08 cm) trên mỗi cạnh, và chiều dài đủ để nối rộng quanh toàn bộ chu vi tấm. Fig.7D là hình vẽ phối cảnh nhìn cận cảnh thể hiện góc tấm giấy 714 trên Fig.7C.

Fig.8A là hình vẽ cắt rời mặt trên cùng thể hiện một phương án trong đó hỗn hợp tấm 126 được đỡ bởi khay 700 và được bao bởi thành 800A được làm từ nhựa đàn hồi chẳng hạn như vật liệu cao su hoặc vật liệu chịu nén nào đó. Khay kết hợp 700 và thành 800A cùng thực hiện chức năng theo cách giống với khuôn 600 trên Fig.7B. Để tạo ra tấm “lớn” (kích thước chuẩn của ngành hàng này áp dụng từ 2009 là khoảng 132” dài x 62” rộng (3,35 m x 1,57 m)) bởi thành bao 800A chỉ rộng khoảng 2-3” (5,08 cm x 7,62 cm).

Như được thể hiện trên Fig.8B, phương án này dễ dàng thích ứng với thay đổi kích thước của tấm 126 (ví dụ để tạo ra tấm kích thước “chuẩn”, theo tiêu chuẩn này áp dụng từ 2002 và còn được sử dụng một cách rộng rãi trong ngành hàng này) đơn giản bằng cách thay đổi thành khác 800B có chiều rộng tăng lên. Chiều cao của thành cao su 800A, 800B cũng được điều chỉnh để lấp kín chiều dày của tấm mong muốn 126, ví dụ từ chiều dày 1 cm đến 2 cm lên 3 cm, v.v.

Như được thể hiện trên hình vẽ nhìn từ phía bên trên Fig.8C, thành bằng nhựa đàn hồi 800A tạo ra bộ phận bịt kín cùng với tấm ép trên 406A hoặc tấm che 710 (nếu được sử dụng), và được ép khi có áp lực tác động lên hỗn hợp tấm 126. Do đó, không cần phải có tấm giấy che 704, vòng đệm 712, dải góc vuông 714 hoặc bộ phận tạo độ bịt kín đặc biệt khác bất kỳ. Như được thể hiện trên hình vẽ nhìn từ phía bên trên Fig.8D, chỉ có một thành phần cần đổi để thay đổi kích thước tấm là bản thân thành cao su 800B.

Fig.8E là hình vẽ mặt cắt nhìn từ phía bên thể hiện khuôn 600 và tấm ép 406A theo một phương án của sáng chế, cho phép dễ dàng chuyển đổi giữa các kích thước tấm khác nhau khi tấm 126 nằm trong các khuôn cứng 600 chứ không phải được vận chuyển trên các khay 700. Theo phương án này, tấm ép trên 406A được làm phù hợp đối với các kích thước nhỏ hơn của khuôn 600 bằng cách gắn tấm ép đặc biệt 802 vào phía dưới ép tấm 406A, bằng cách sử dụng các bu lông 804 hoặc bằng các bộ phận gắn đảo chiều khác. Theo phương án trên Fig.8E, đáy của khuôn kích thước chuẩn 600 nở rộng qua các cạnh khuôn sao cho nó có thể được định vị thích hợp như khi nó là khuôn “lớn”. Vị trí của các thành bên 806 đối với khuôn “lớn” 600 được thể hiện theo các đường nét đứt trên hình vẽ này. Khi khuôn lớn 600 được sử dụng, thì bản ép 802 được dỡ ra và bản ép 802 có kích thước khác sẽ được lắp đặt, hoặc bản thân tấm ép 406A được sử dụng mà không có bản ép 802. Theo các phương án này, bộ phận bịt kín giữa tấm ép 406A và khuôn 600 có thể được tạo ra bởi bộ phận bất kỳ trong số các bộ phận được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.7B đến Fig.7D hoặc bởi các bộ phận khác.

Fig.9 là hình vẽ cắt rời nhìn từ phía bên thể hiện VVP 400 theo một phương án của sáng chế. Theo phương án này, khoang chân không 402 có dạng hình trụ có các nắp hình tròn giống với thùng không khí nén, có khối lượng rất nhẹ và dễ chế tạo. Các phương án khác bao gồm các khoang chân không có các hình dạng khác. Toàn bộ thiết bị theo phương án trên Fig.9 nằm trên từ bốn đến sáu chân 416 và được nâng khỏi mặt đất một khoảng từ 8 đến 15 in (20,3 cm – 38,1 cm) để tạo ra khoảng trống cho các khuôn rỗng 600B tự động quay lại trạm trộn trên đường băng tải con lăn quay lại 602B chạy dưới khoang chân không 402.

Khoang chân không 900 được chia thành các phần phía trên và phía dưới được nối nhờ các mặt bích được gia công chính xác 902, 904 được bịt kín chân không với nhau bởi vành chữ O (không được thể hiện trên hình vẽ) hoặc bộ phận bịt kín khác đã được biết tới trong lĩnh vực kỹ thuật này. Điều này cho phép đỡ phần phía trên ra cho công tác bảo trì và lắp đặt.

Hai nửa của khoang chân không 900 không bị tách rời trong các quá trình hoạt động ép thông thường. Thay vào đó, hỗn hợp tấm 126 đi vào và đi ra từ khoang chân không 900 qua các khoảng trống được đậy nhờ các cửa bịt kín chân không, được thể hiện trên hình vẽ bằng đường nét liền ở vị trí đóng 906 và bằng đường nét đứt ở vị trí mở 908. Thông thường, các khoảng trống này cao khoảng 8-10” (20,32 cm – 25,40 cm) và (đối với tấm kích thước “lớn”), rộng khoảng 72” (182,88 cm), cho phép tấm 126 cùng khay 700 hoặc khuôn 600 vào và ra. Theo phương án trên Fig.9 này, hỗn hợp tấm 126 được đưa đến khoang chân không trong khuôn 600 được đỡ bởi các con lăn 602A. Một khi khuôn 600 tiếp tới bàn rung 406B, thì nó sẽ được vận chuyển từ các con lăn trên tấm đỡ đệm khí 920 được gắn cố định vào bàn rung 406B, như có thể được thấy trên chi tiết được mở rộng 924. Tấm đỡ đệm khí 920 có thể được làm bằng kim loại hoặc nhựa, bao gồm các lỗ nhỏ 922 mà sẽ phát ra khí nén để đỡ khuôn khi khuôn được chuyển lên bàn rung 406B và khi khuôn được đỡ ra sau khi ép.

Phần cắt 900 trên Fig.9 để lộ bộ phận ép rung và các bộ phận khác bên trong khoang chân không 900. Theo phương án trên Fig.9, bàn rung 406B đỡ hai hoặc hơn hai “cầu” được gắn cố định 910 bao gồm các cột thẳng đứng 912, được nối trên một phía của bàn rung 406B bởi các dầm ngang 914 mà lên đó các túi khí được gắn 408 để tác động áp lực xuống dưới lên tấm ép trên 406A. Tấm ép trên 406A được nâng lên và hạ xuống bởi các kích dạng vít me chính xác 414 hoặc thiết bị thích hợp khác để điều khiển chiều cao của tấm ép trên 406A tương quan với bàn rung 406B, sao cho chiều dày của tấm được ép 132 có thể được điều khiển một cách chính xác. Theo một số phương án khác, có ít nhất một kích dạng vít me 414 được đặt gần mỗi góc của tấm ép trên 406A.

Theo phương án trên Fig.9, bàn rung 406B, các cầu 910 và tấm ép rung phía trên 406A (được gắn vào các cầu bằng cách ép các túi khí 408) được đỡ bởi các túi khí cản rung phía dưới 916 được gắn vào phần bên trong khoang chân không 402 bởi các giá đỡ 918. Theo các phương án tương tự, các bộ phận giảm rung khác được sử dụng, chẳng hạn như các lò xo. Do đó, năng lượng rung của bàn rung 406B và tấm ép rung phía trên 406A được cách ly với khoang chân không 402 và do đó với sàn 216 và môi trường xung quanh.

Fig.10 là hình vẽ nhìn từ phía bên thể hiện phương án, trong đó băng tải 1000 được sử dụng thay thế các con lăn và đệm khí để vận chuyển hỗn hợp tấm 126 vào các khoang chân không 402 và tấm ép 132 ra khỏi khoang chân không 402. Băng tải 1000 có thể được sử dụng để vận chuyển các hỗn hợp tấm 126 được đặt trên các tấm giấy hoặc các khuôn cao su, như được sử dụng trong các máy ép Breton truyền thống 208, hoặc nó có thể được sử dụng để vận chuyển các khay cứng 700 hoặc các khuôn 600 như được mô tả trong bản mô tả này.

Fig.11 là hình vẽ cắt rời nhìn từ phía bên thể hiện lò nung hóa cứng 514 theo phương án này của sáng chế. Sau khi được nâng lên hoặc được hạ xuống đúng vị trí nhờ bộ phận nâng lò nung 512, khay 700 hoặc khuôn 600 đi vào một trong số các độ cao đỡ 1212 trong lò nung 514, có thể thấy qua phần cắt rời 1210. Lò nung được bao quanh bởi các thành cách nhiệt 1200. Bên trong các thành 1200 là khoảng thông gió 1202 nhìn thấy trên phần được cắt rời 1204. Khoảng thông gió 1202 có các lỗ xuyên 1206, cho phép không khí gia nhiệt được cấp bởi các ống 1208 đi vào bên trong lò nung 514 và đi qua và bao quanh các khuôn 600 chứa các tấm hóa cứng 132. Sau khi bước hóa cứng hoàn tất, khuôn này sẽ rời khỏi lò nung 514, đi qua vùng đệm 1214 và đi vào các phần làm mát 516 ở đó nó từ từ trở lại nhiệt độ môi trường.

Fig.12 là hình vẽ thể hiện phần cắt rời mặt trên của lò nung đã được thể hiện trên Fig.11. Như được thấy rõ trên hình vẽ là ống trung tâm 1216 cấp không khí nóng đến các ống tách riêng lẻ 1208 mà sau đó phân phối không khí nóng này đến khoảng thông gió 1202.

Phần mô tả trên đây về các phương án theo sáng chế đã được trình bày cho các mục đích minh họa và mô tả. Từng trang và mỗi trang bản mô tả và tất cả các nội dung trên đó, tuy nhiên khác biệt ở chỗ, đã được xác định hoặc đánh số, được coi là một phần quan trọng của đơn này cho tất cả các mục đích, bất kể hình thức hoặc vị trí trong đơn.

Bản mô tả này không dự định là có tính bao quát toàn bộ. Mặc dù sáng chế được thể hiện theo số lượng hạn chế về hình thức, nhưng phạm vi của sáng chế không bị giới hạn đối ở các hình thức này, mà có thể có các thay đổi khác nhau và các phương án cải biến khác nhau mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Người có hiểu biết trung bình trong kỹ thuật này hiểu rõ là sau khi hiểu được đối tượng yêu cầu bảo hộ liên quan nêu tại phần mô tả trên đây rằng có thể có một số biến đổi và cải biến và dưới ánh sáng của sáng chế. Do đó, đối tượng yêu cầu bảo hộ bao gồm kết hợp bất kỳ của các thành phần được mô tả trên theo tất cả các biến đổi có thể thực hiện, trừ khi được quy định khác đi trong bản mô tả này hoặc rõ ràng trái ngược với bối cảnh. Cụ thể, các giới hạn được trình bày theo các điểm phụ thuộc dưới đây có thể được kết hợp với các điểm độc lập tương ứng của chúng với số lượng bất kỳ và theo thứ tự bất kỳ mà không nằm ngoài phạm vi sáng chế, trừ khi về mặt logic các điểm phụ thuộc này không tương thích được với nhau.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sản xuất để tạo ra đá tấm phức hợp nhân tạo, thiết bị sản xuất này bao gồm:
 

máy ép rung chân không có khả năng tác động chân không, áp lực và năng lượng rung lên hỗn hợp tấm được tạo thành được đặt trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tấm, hỗn hợp tấm này bao gồm hạt đá, bột đá và keo dính, keo dính này chiếm không nhiều hơn 15% hỗn hợp tấm theo khối lượng, chân không, áp lực và năng lượng rung này tác động kết hợp với các biên độ đủ để ép hỗn hợp tấm được tạo thành đi vào trạng thái kết cấu bao kín trong đó tất cả các lỗ rỗng giữa các hạt đá và bột đá được lấp đầy bởi keo dính, máy ép rung chân không được treo phía trên sàn đỡ, sao cho tạo ra đường đi giữa máy ép rung chân không và sàn đỡ; và

hệ thống vận chuyển tấm được tạo kết cấu để vận chuyển hỗn hợp tấm được tạo thành vào và ra khỏi máy ép rung chân không, một phần của hệ thống vận chuyển tấm được định hướng theo đường đi được tạo ra giữa máy ép rung chân không và sàn đỡ;

trong đó máy ép rung chân không bao gồm: bàn rung bên trong khoang chân không, bàn rung này được tạo kết cấu để đỡ hỗn hợp tấm được tạo ra từ phía dưới; bộ phận ép bên trong khoang chân không, bộ phận ép này được tạo kết cấu để tác động áp lực từ phía trên lên hỗn hợp tấm được tạo ra; ít nhất một bộ phận rung phía dưới phối hợp với bàn rung; và ít nhất một bộ phận rung phía trên phối hợp với bộ phận ép.
2. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó hệ thống vận chuyển tấm bao gồm băng tải kéo dài xuyên qua máy ép rung chân không và quay trở lại qua đường đi giữa máy ép rung chân không và sàn đỡ.
3. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó hệ thống vận chuyển tấm được tạo kết cấu cho phép kết cấu đỡ tấm dịch chuyển theo ít nhất hai hướng trục giao trong khi hỗn hợp tấm được đặt trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tấm.
4. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó hệ thống vận chuyển tấm bao gồm các con lăn mà kết cấu đỡ tấm có thể lăn trên đó, các con lăn này bao gồm các con lăn cho phép kết cấu đỡ tấm, sau khi đá tấm composit nhân tạo được dỡ ra từ đó, sẽ lăn phía dưới máy

ép rung chân không để chuẩn bị đặt hỗn hợp tẩm trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tẩm.

5. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó hệ thống vận chuyển tẩm được tạo kết cấu cho phép các kết cấu đỡ tẩm dịch chuyển một cách độc lập với nhau theo ít nhất một phương nằm ngang.

6. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm máy trộn liên tục được tạo kết cấu để chuẩn bị hỗn hợp tẩm bằng cách trộn các hạt đá, bột đá và keo dính với nhau.

7. Thiết bị sản xuất theo điểm 6, trong đó máy trộn liên tục có thể tạo ra hỗn hợp tẩm đến 100 kg một phút.

8. Thiết bị sản xuất theo điểm 6, trong đó máy trộn liên tục có thể tạo ra hỗn hợp tẩm đến 300 kg một phút.

9. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm bộ phận đệm khí được tạo kết cấu để đỡ hỗn hợp tẩm được tạo ra khi nó được vận chuyển vào và ra khỏi máy ép rung chân không.

10. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó hệ thống vận chuyển tẩm bao gồm ít nhất một bộ phận nâng tẩm được tạo kết cấu để điều chỉnh độ cao của hệ thống vận chuyển tẩm phía trên sàn đỡ.

11. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó kết cấu đỡ tẩm là tẩm bằng giấy hoặc khuôn bằng nhựa đàn hồi.

12. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó kết cấu đỡ tẩm là khuôn có phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng, và thiết bị sản xuất này còn bao gồm tẩm che cứng được tạo kết cấu để đặt lên phần phía trên hỗn hợp tẩm được tạo ra bên trong các thành thẳng đứng trong bước ép hỗn hợp tẩm được tạo ra.

13. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó kết cấu đỡ tẩm là khay cứng hoặc khuôn cứng.

14. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm tấm che mềm dẻo được tạo kết cấu để phủ lên hỗn hợp tấm được tạo ra và tạo ra bộ phận bịt kín giữa kết cấu đỡ tấm và bộ phận ép trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

15. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó kết cấu đỡ tấm là kết cấu phẳng, và bộ phận ép còn bao gồm các cạnh kéo dài được tạo kết cấu để kéo dài về phía và được ép tỳ vào kết cấu đỡ trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra, nhờ đó giữ hỗn hợp tấm được tạo ra theo phương nằm ngang trong bước ép.

16. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng, và bộ phận ép còn bao gồm miếng đệm bao quanh được tạo kết cấu tạo ra bộ phận bịt kín giữa bộ phận ép và các thành thẳng đứng của khuôn trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra bởi bộ phận ép.

17. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng và thiết bị sản xuất này còn bao gồm ít nhất một bộ phận tạo góc có hai phần song song, được nối tạo thành góc vuông giữa chúng, bộ phận tạo góc này được tạo kết cấu để kéo dài một trong số các phần giữa hỗn hợp tấm được tạo ra và ít nhất một trong số các thành thẳng đứng, trong khi phần kia của các phần này đè lên bề mặt phía trên của hỗn hợp tấm được tạo ra, nhờ đó bộ phận tạo góc này tạo ra bộ phận bịt kín giữa ít nhất một thành thẳng đứng của khuôn và bộ phận ép trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

18. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có đáy phẳng được đè lên bởi các thành thẳng đứng, bằng nhựa đàn hồi, tháo ra được có chiều dày thành thứ nhất, các thành này được tạo kết cấu tạo ra bộ phận bịt kín giữa đáy phẳng và bộ phận ép trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

19. Thiết bị sản xuất theo điểm 18, trong đó kích thước bên trong của khuôn có thể được thay đổi bằng cách thay thế ít nhất một trong số các thành tháo ra được bằng thành có chiều dày thành thứ hai khác chiều dày thành thứ nhất.

20. Thiết bị sản xuất theo điểm 18, trong đó các thành bằng nhựa đàn hồi, tháo ra được được tạo ra bởi một bộ phận hình chữ nhật, bằng nhựa đàn hồi được tạo kết cấu để bao quanh hỗn hợp tấm được tạo ra trong khuôn.

21. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm:

các khuôn đỡ tấm có các phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng; và các bàn ép được tạo kết cấu để lắp khít bên trong các thành thẳng đứng của các khuôn tương ứng, các bàn ép này có thể gắn được theo cách thay thế vào bề mặt đáy của tấm ép nằm trong bộ phận ép;

ít nhất một kích thước của hỗn hợp tấm được tạo ra có thể lựa chọn trong số các kích thước bằng cách lựa chọn khuôn và bàn ép tương ứng trong số các khuôn và bàn ép nêu trên.

22. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, thiết bị này còn bao gồm lò nung hóa cứng được tạo kết cấu để gia nhiệt hỗn hợp tấm được tạo ra và được ép bằng cách cho hỗn hợp tấm được tạo ra và được ép tiếp xúc với không khí đã gia nhiệt.

23. Thiết bị sản xuất theo điểm 22, trong đó lò nung hóa cứng bao gồm phần làm mát được tạo kết cấu để cho phép đá tấm nhân tạo đã hóa rắn trở về nhiệt độ môi trường sau khi hóa cứng nó.

24. Thiết bị sản xuất để tạo ra đá tấm phức hợp nhân tạo không có độ rỗng từ hỗn hợp tấm bao gồm hạt đá, bột đá và keo dính, keo dính này chiếm không nhiều hơn 15% hỗn hợp tấm theo khối lượng, thiết bị sản xuất này bao gồm lò nung hóa cứng được tạo kết cấu để gia nhiệt hỗn hợp tấm được tạo ra và được ép bằng cách cho hỗn hợp tấm được tạo ra và được ép tiếp xúc với không khí đã gia nhiệt.

25. Hệ thống ép để tạo ra đá tấm phức hợp nhân tạo không có độ rỗng từ hỗn hợp tấm bao gồm hạt đá, bột đá và keo dính, keo dính này chiếm không nhiều hơn 15% hỗn hợp tấm theo khối lượng, hệ thống ép này bao gồm:

kết cấu đỡ tấm mà hỗn hợp tấm được đặt trên hoặc vào trong đó dưới dạng hỗn hợp

tấm được tạo ra;

máy ép rung chân không bao gồm:

bàn rung bên trong khoang chân không, bàn rung này được tạo kết cấu để đỡ hỗn hợp tấm được tạo ra từ phía dưới; và

bộ phận ép bên trong khoang chân không, bộ phận ép này được tạo kết cấu để tác động áp lực lên hỗn hợp tấm được tạo ra từ phía trên; và

bộ phận bịt kín được tạo kết cấu để tạo thành bộ phận bịt kín giữa bộ phận ép và kết cấu đỡ tấm.

26. Hệ thống ép theo điểm 25, trong đó kết cấu đỡ tấm là kết cấu phẳng và bộ phận ép còn bao gồm các cạnh kéo dài được tạo kết cấu để kéo dài về phía và được tỳ vào kết cấu đỡ trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra, nhờ đó giữ hỗn hợp tấm được tạo ra trong bước ép theo phương nằm ngang.

27. Hệ thống ép theo điểm 25, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng, và bộ phận ép còn bao gồm miếng đệm bao quanh được tạo kết cấu để tạo thành bộ phận bịt kín giữa bộ phận ép và các thành thẳng đứng của khuôn trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra bởi bộ phận ép.

28. Hệ thống ép theo điểm 25, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng, và bộ phận ép còn bao gồm ít nhất một bộ phận tạo góc có hai phần song song, được nối tạo thành góc vuông giữa chúng, bộ phận tạo góc này được tạo kết cấu để kéo dài một trong số các phần giữa hỗn hợp tấm được tạo ra và ít nhất một trong số các thành thẳng đứng, trong khi phần còn lại đè lên bề mặt phía trên của hỗn hợp tấm được tạo ra, nhờ đó bộ phận tạo góc tạo thành bộ phận bịt kín giữa ít nhất một thành thẳng đứng của khuôn và bộ phận ép trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

29. Hệ thống ép theo điểm 25, trong đó kết cấu đỡ tấm là khuôn có đáy phẳng được đè lên bởi các thành thẳng đứng, bằng nhựa đàn hồi, tháo ra được có chiều dày thành thứ nhất, các thành này được tạo kết cấu để tạo thành bộ phận bịt kín giữa đáy phẳng và bộ phận ép trong bước ép hỗn hợp tấm được tạo ra.

30. Hệ thống ép theo điểm 29, trong đó kích thước bên trong của khuôn có thể được thay đổi bằng cách thay thế ít nhất một trong số các thành tháo ra được bằng thành có chiều dày thành thứ hai khác chiều dày thành thứ nhất.

31. Hệ thống ép theo điểm 29, trong đó các thành bằng nhựa đàn hồi, tháo ra được được tạo ra bởi một bộ phận hình chữ nhật, bằng nhựa đàn hồi được tạo kết cấu bao quanh hỗn hợp tấm được tạo ra trong khuôn.

32. Hệ thống ép theo điểm 25, hệ thống này còn bao gồm:

các khuôn đỡ tấm có các phần giữa phẳng được bao bởi các thành thẳng đứng; và các bàn ép được tạo kết cấu để lắp bên trong các thành thẳng đứng của các khuôn tương ứng, các bàn ép này có thể gắn theo cách thay thế vào bề mặt đáy của tấm ép nằm trong bộ phận ép;

ít nhất một kích thước của hỗn hợp tấm được tạo ra có thể lựa chọn trong số các kích thước bằng cách lựa chọn khuôn và bàn ép tương ứng trong số các khuôn và bàn ép nêu trên.

33. Phương pháp tạo ra đá tấm phức hợp nhân tạo, phương pháp này bao gồm các bước: chuẩn bị hỗn hợp tấm bao gồm hạt đá, bột đá và keo dính, keo dính này chiếm không nhiều hơn 15% hỗn hợp tấm theo khối lượng;

sử dụng máy rải tấm để đặt hỗn hợp tấm này trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tấm dưới dạng hỗn hợp tấm được tạo ra;

sử dụng bộ phận vận chuyển tấm để vận chuyển hỗn hợp tấm được tạo ra vào trong máy ép rung chân không, một phần của bộ phận vận chuyển tấm được định hướng theo đường đi được tạo ra giữa máy ép rung chân không và sàn đỡ;

sử dụng máy ép rung chân không để tác động chân không, áp lực và năng lượng rung lên hỗn hợp tấm được tạo ra kết hợp các biên độ đủ để ép hỗn hợp tấm được tạo ra thành kết cấu bao kín trong đó tất cả các lỗ rỗng giữa các hạt đá và bột đá được lấp đầy bởi keo dính;

sử dụng bộ phận vận chuyển tấm để vận chuyển hỗn hợp tấm được tạo ra được ép

ra khỏi máy ép rung chân không;

hóa cứng hỗn hợp tấm được tạo ra để tạo thành đá tấm nhân tạo;

dỡ đá tấm nhân tạo ra khỏi kết cấu đỡ tấm; và

đưa kết cấu đỡ tấm quay lại máy rải tấm.

34. Phương pháp theo điểm 33, trong đó bước đưa kết cấu đỡ tấm quay lại máy rải tấm bao gồm bước sử dụng bộ phận vận chuyển tấm để đưa kết cấu đỡ tấm quay trở lại máy rải tấm.

35. Phương pháp theo điểm 33, trong đó bước chuẩn bị hỗn hợp tấm bao gồm bước sử dụng máy trộn liên tục để trộn hạt đá, bột đá và keo dính với nhau.

36. Phương pháp theo điểm 33, trong đó bước sử dụng máy rải tấm để đặt hỗn hợp tấm trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tấm bao gồm bước dịch chuyển kết cấu đỡ tấm phía dưới máy rải tấm khi hỗn hợp tấm được đặt trên hoặc vào trong kết cấu đỡ tấm.

37. Phương pháp theo điểm 33, trong đó kết cấu đỡ tấm là khay hoặc khuôn cứng.

38. Phương pháp theo điểm 37, trong đó bộ phận vận chuyển tấm bao gồm các con lăn.

39. Phương pháp theo điểm 37, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước hóa cứng hỗn hợp tấm đã tạo ra được ép bằng cách cho hỗn hợp tấm này tiếp xúc với không khí đã gia nhiệt trong lò nung hóa cứng.

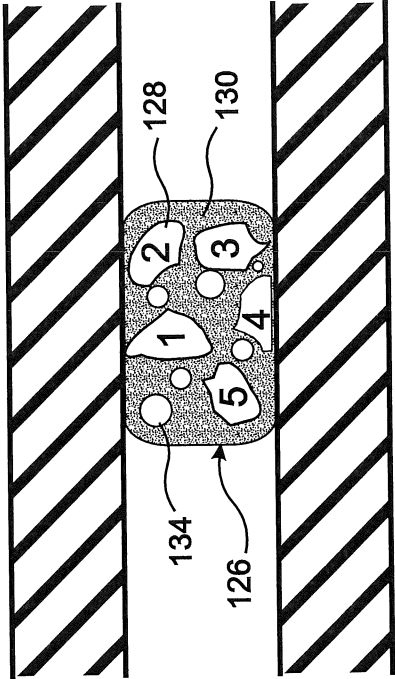


Fig. 1A

Tình trạng kỹ thuật

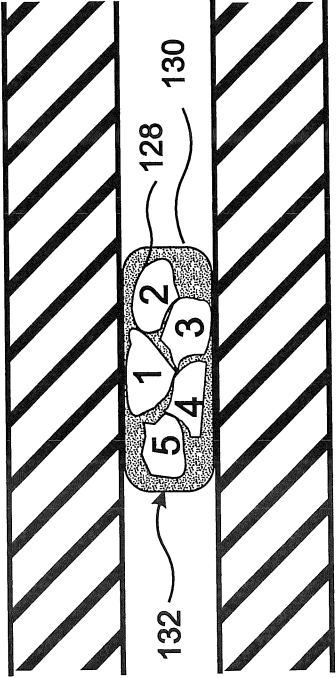


Fig. 1B

Tình trạng kỹ thuật

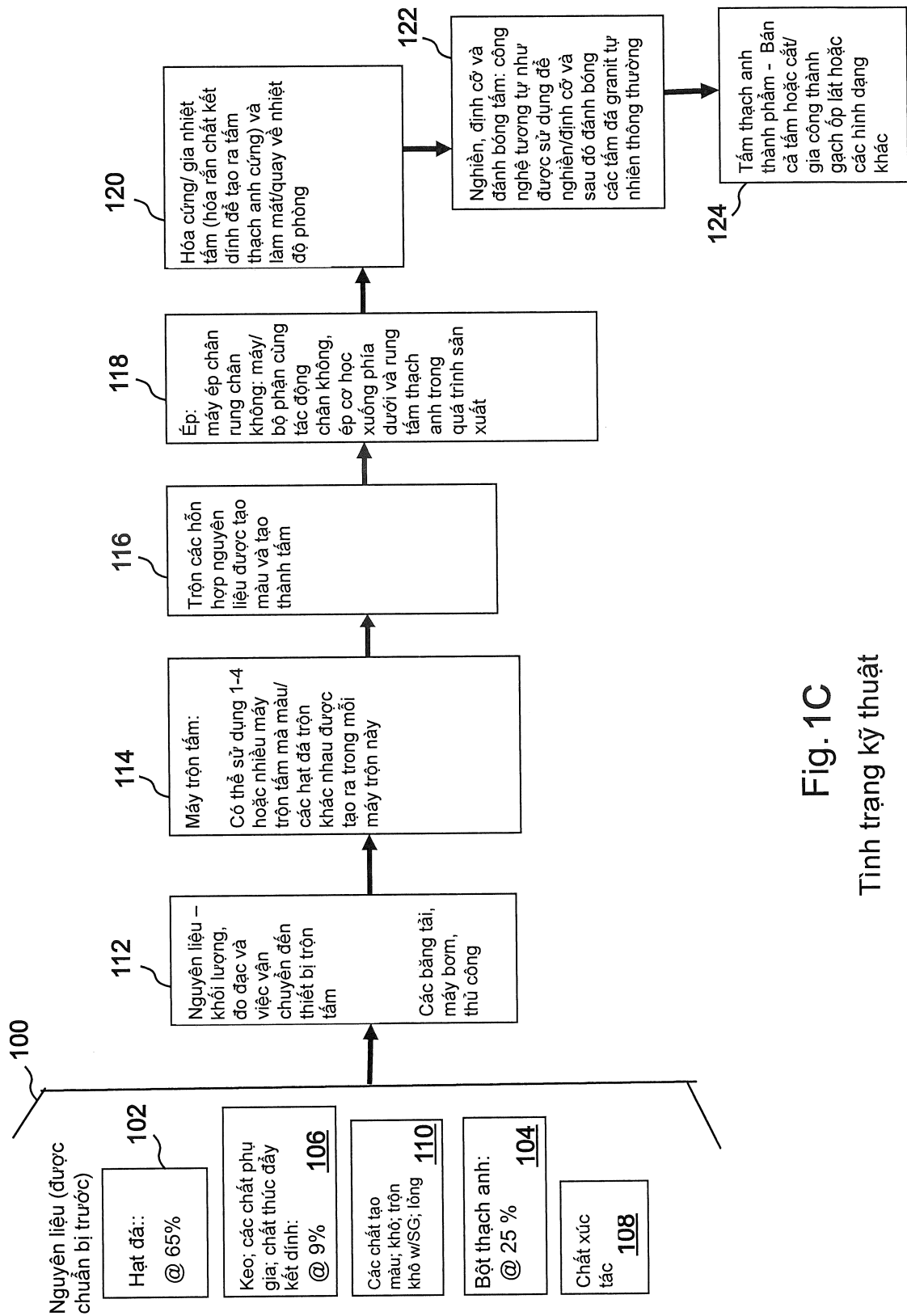


Fig. 1C

Tình trạng kỹ thuật

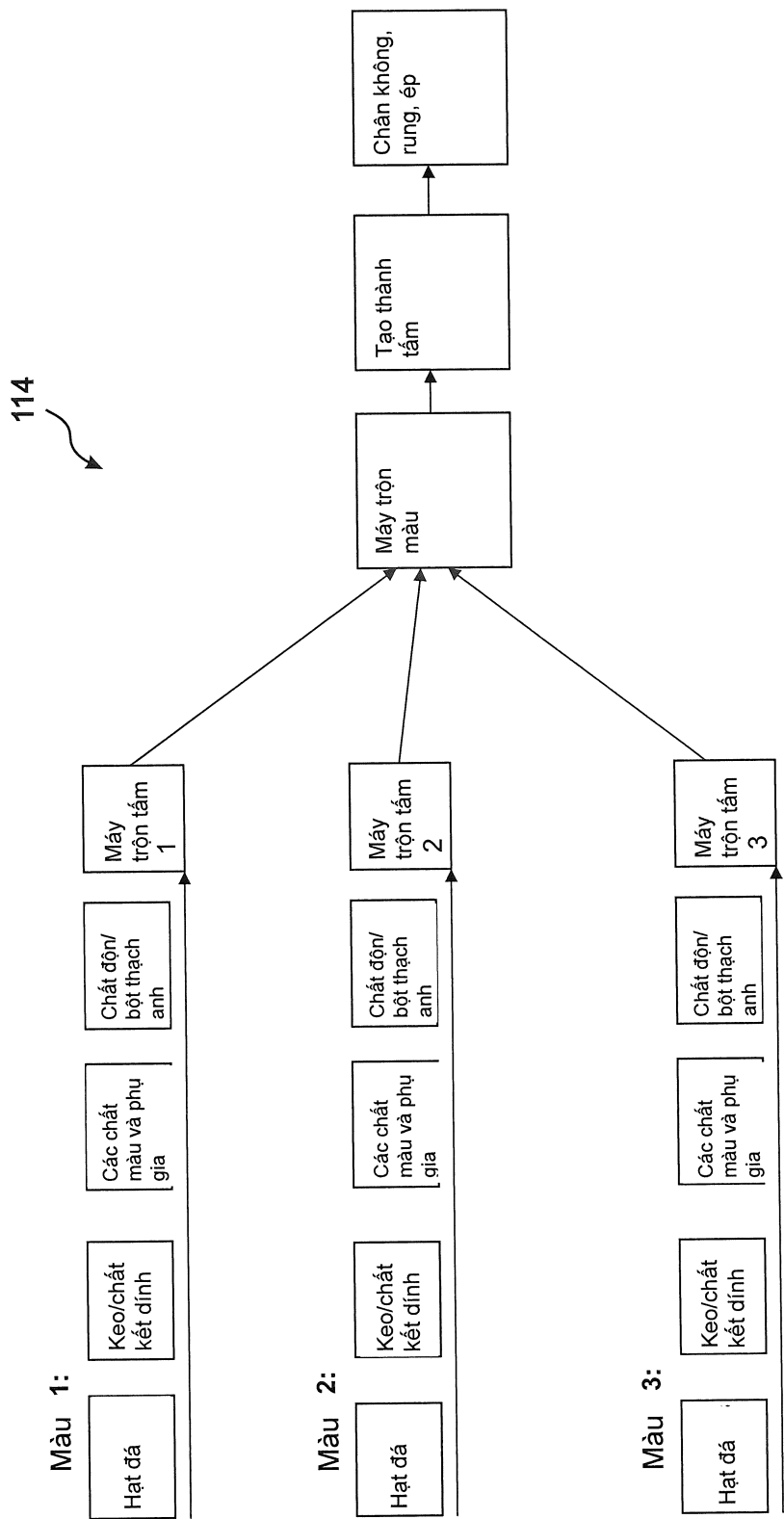


Fig.1D

Tình trạng kỹ thuật

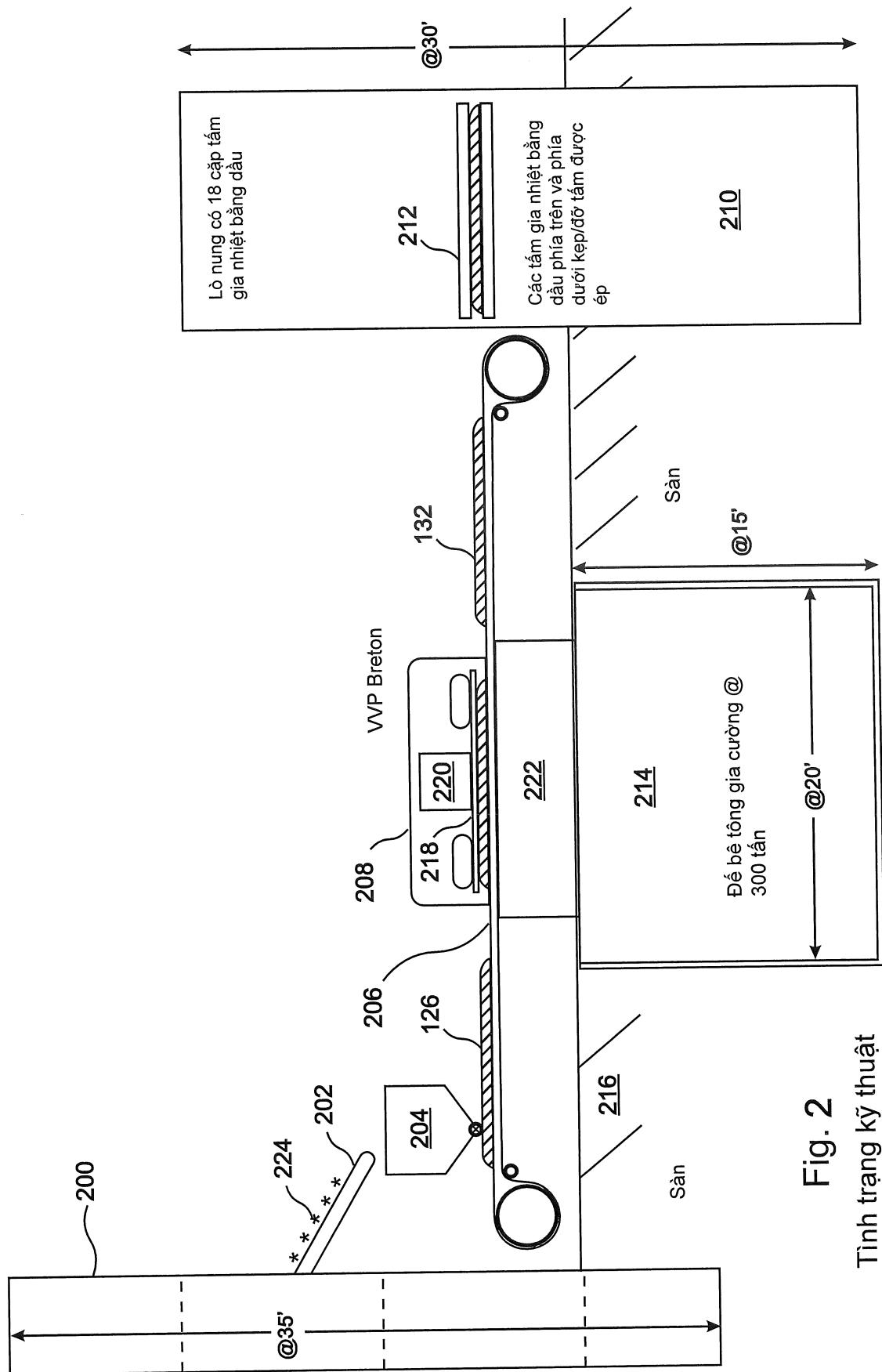


Fig. 2  
Tình trạng kỹ thuật

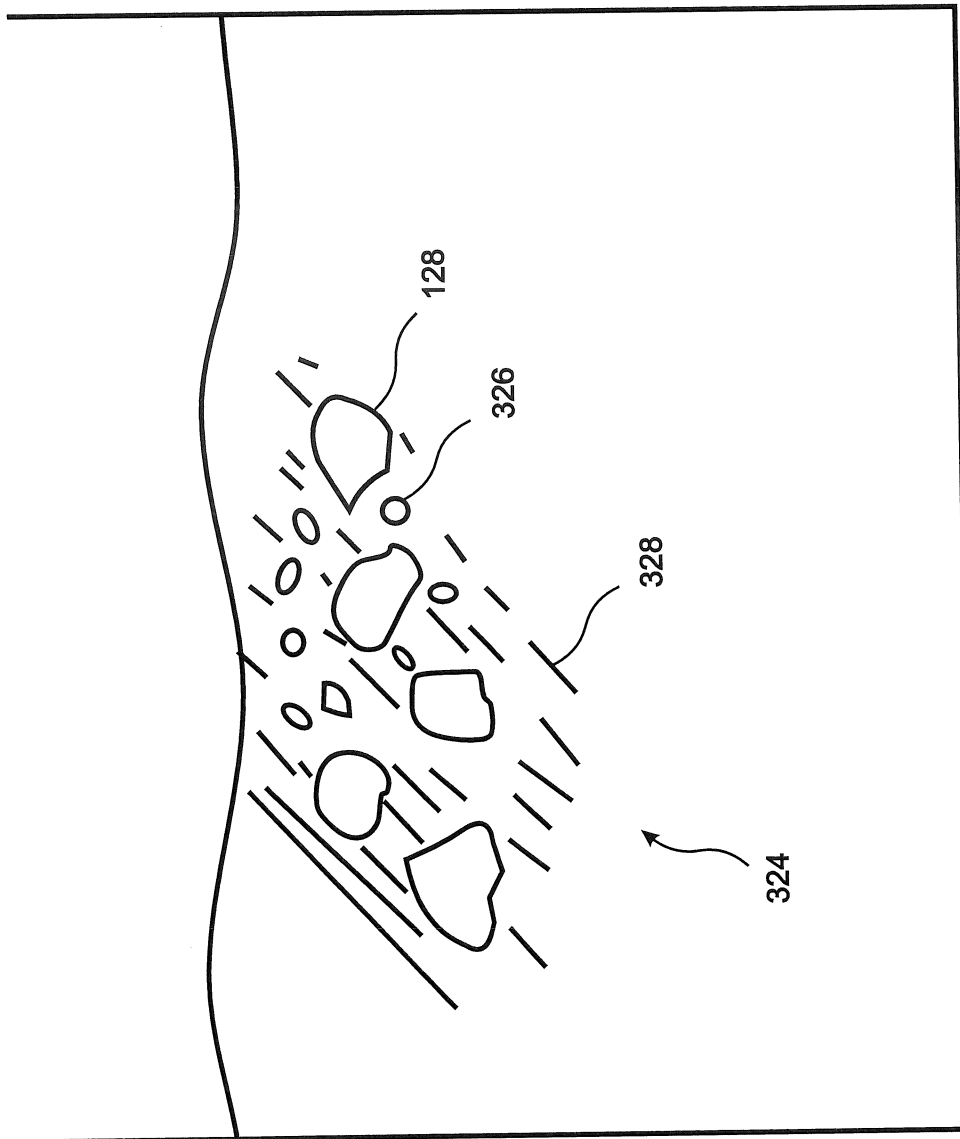


Fig. 3  
Tình trạng kỹ thuật

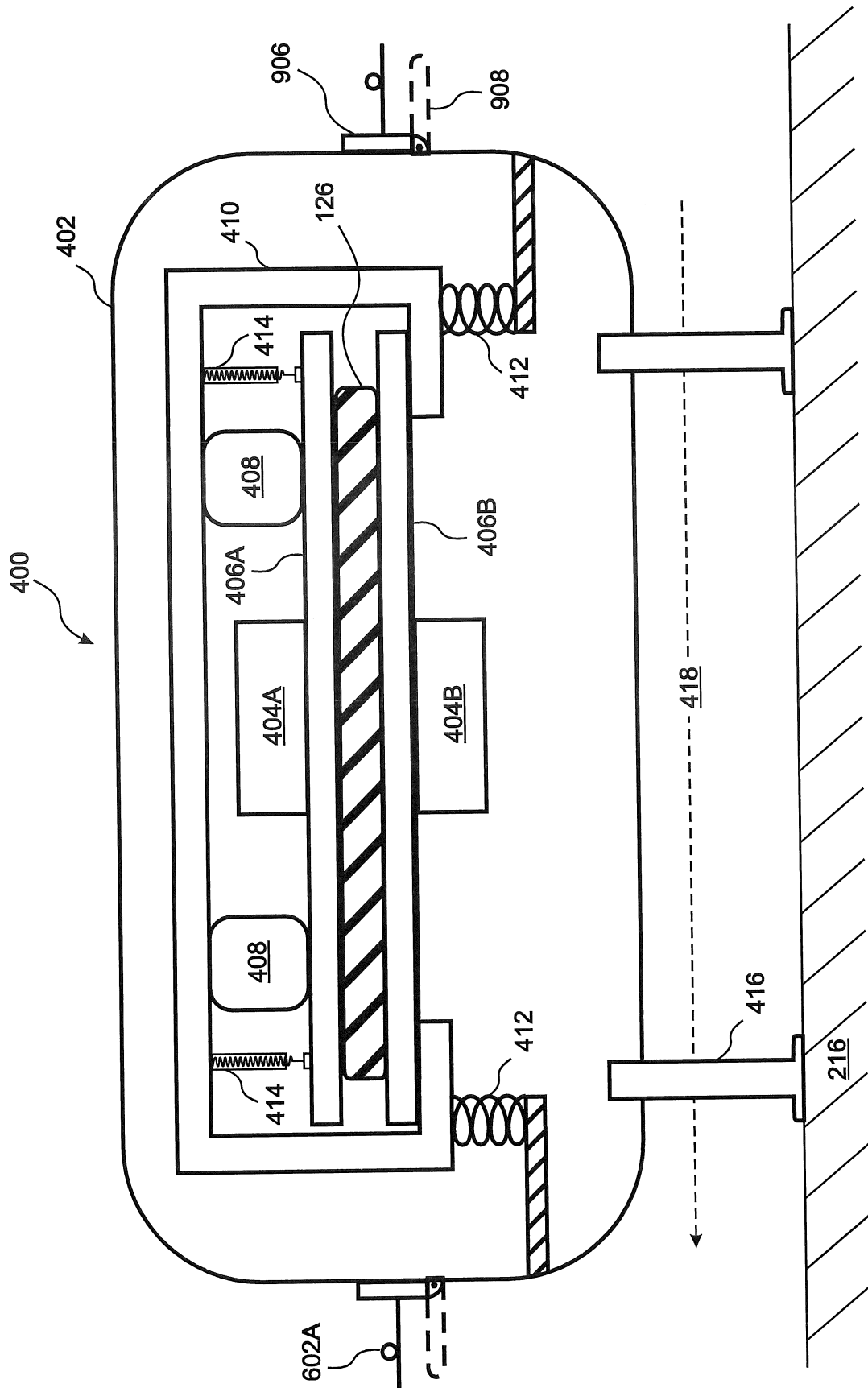


Fig. 4

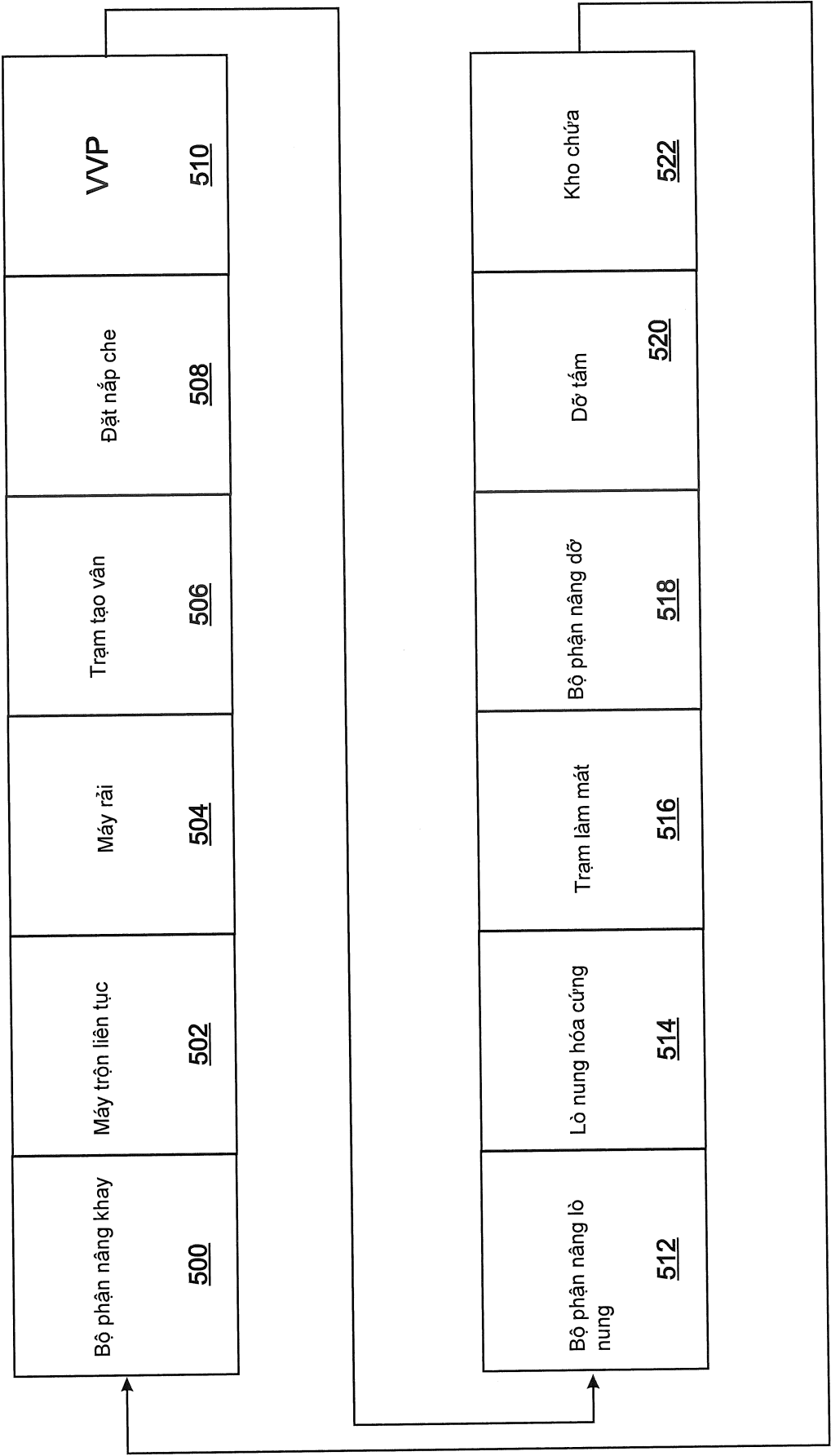


Fig. 5A

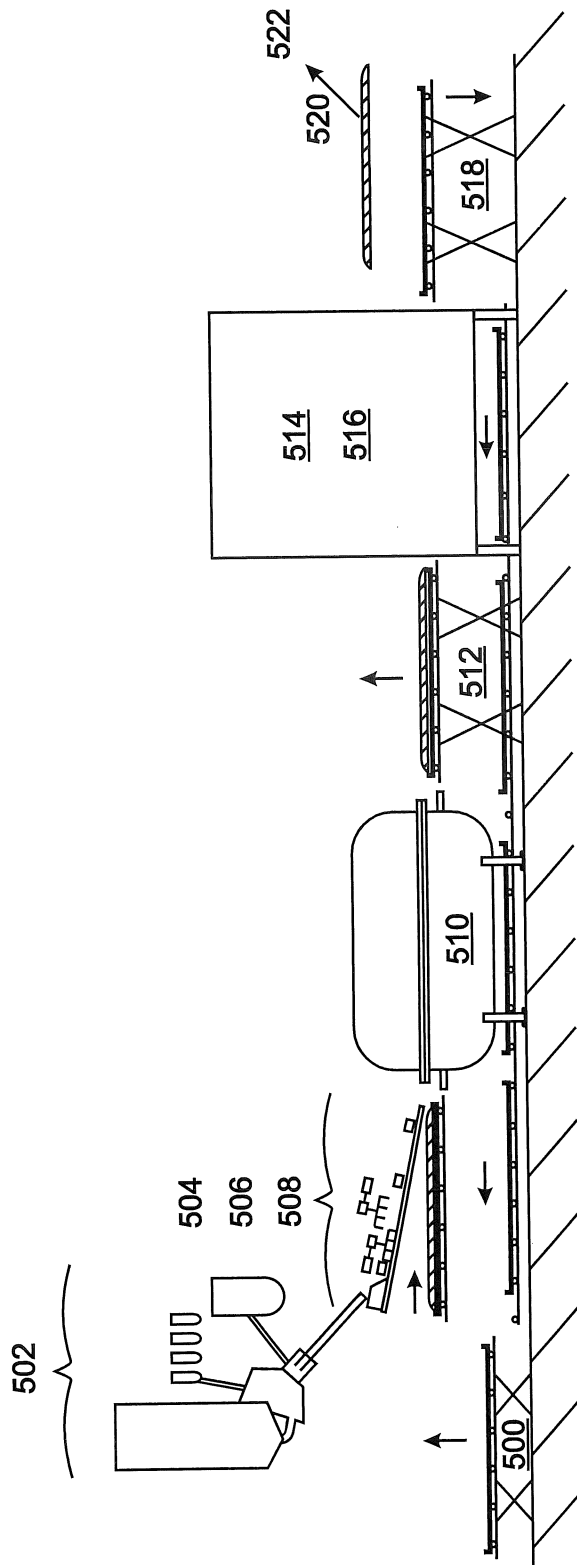
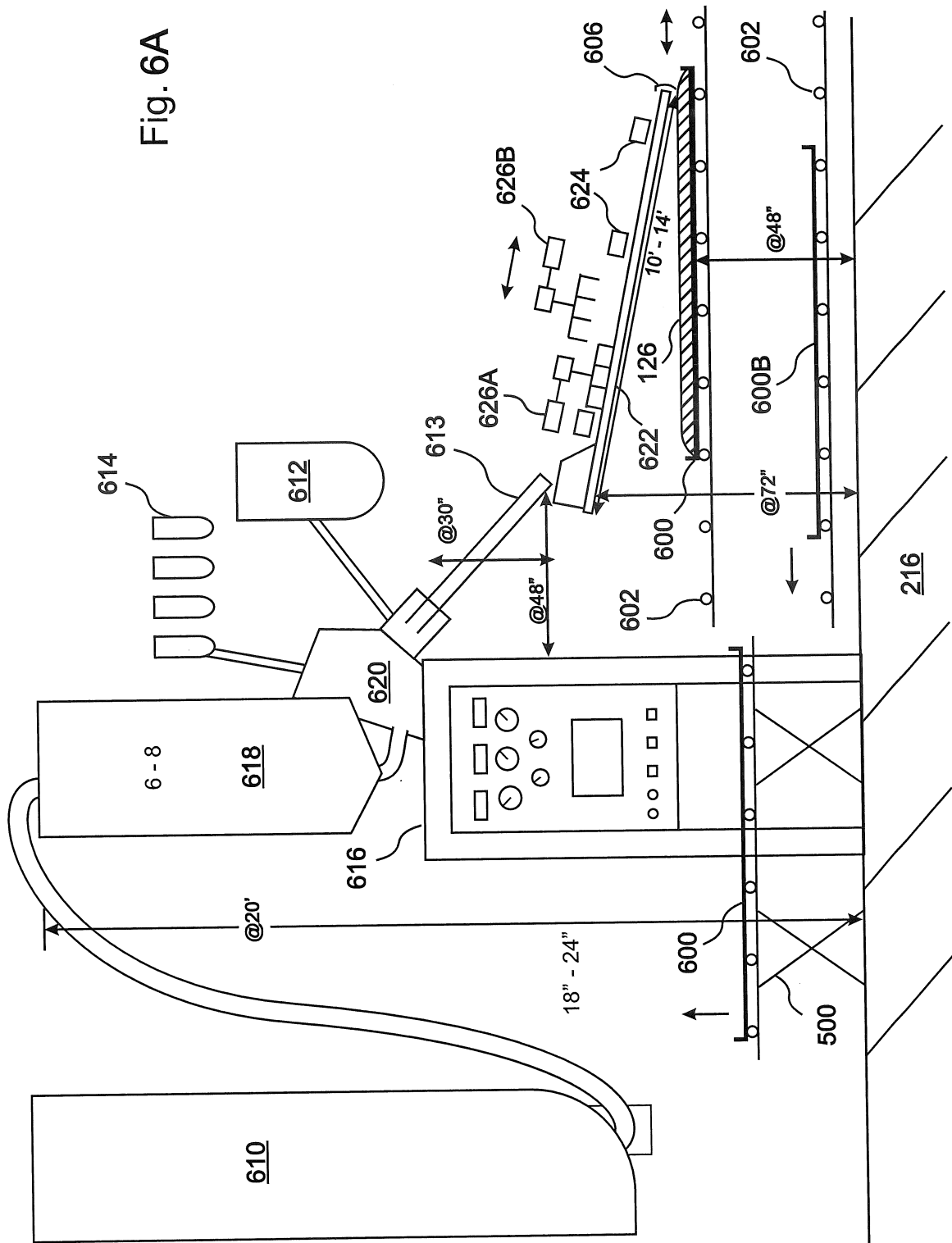


Fig. 5B

**Fig. 6A**



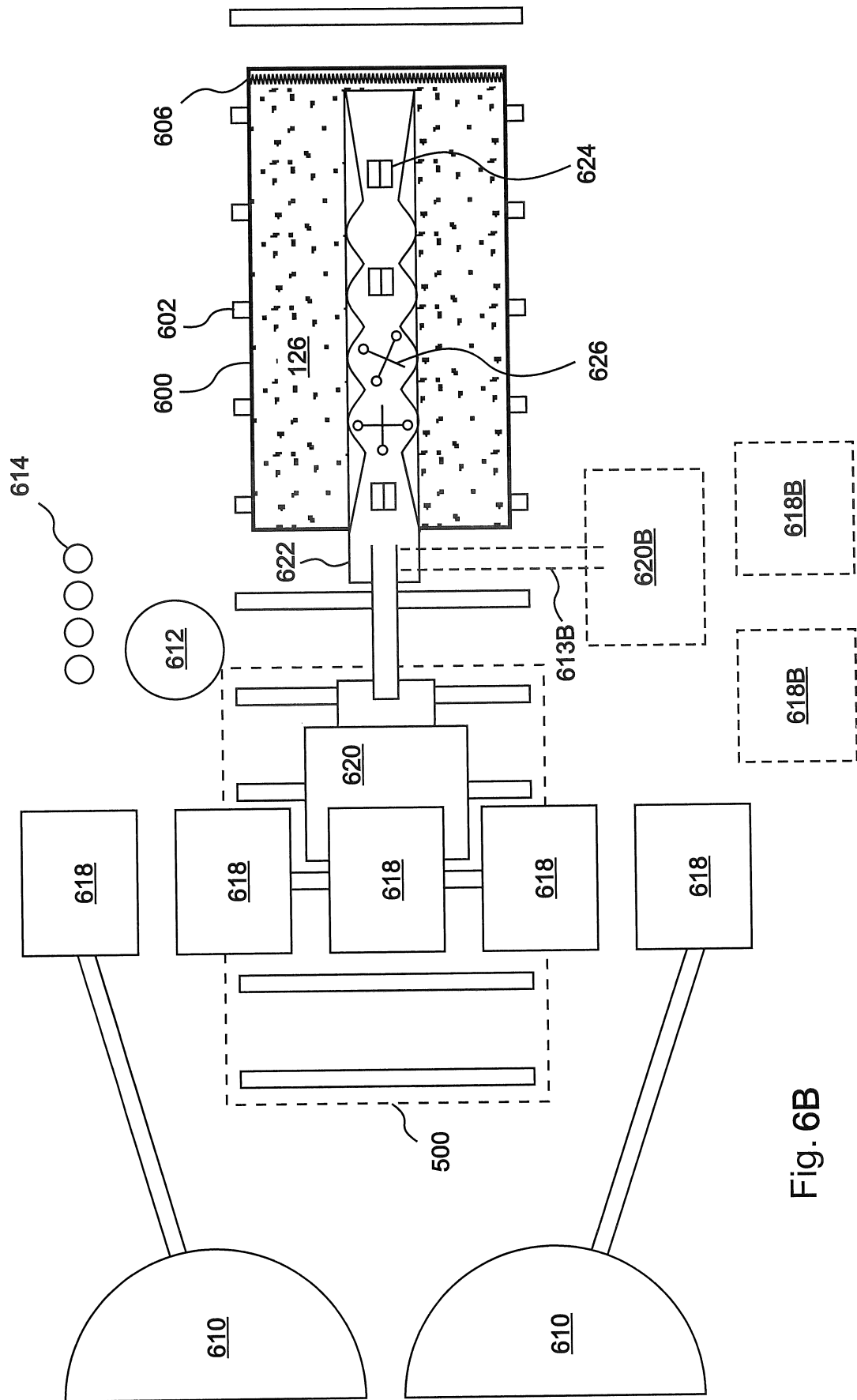


Fig. 6B

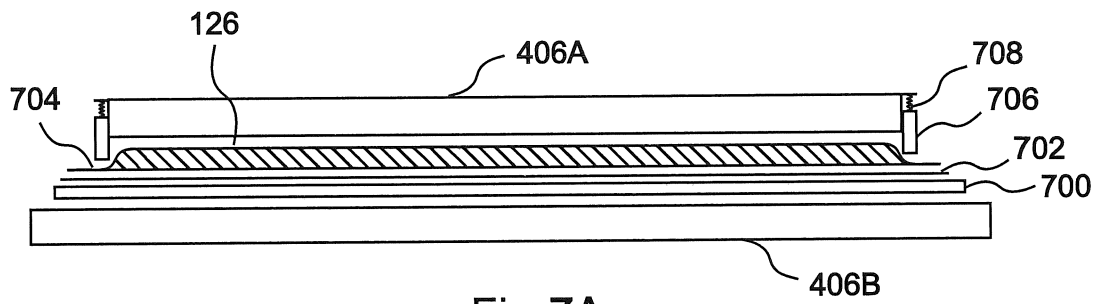


Fig. 7A

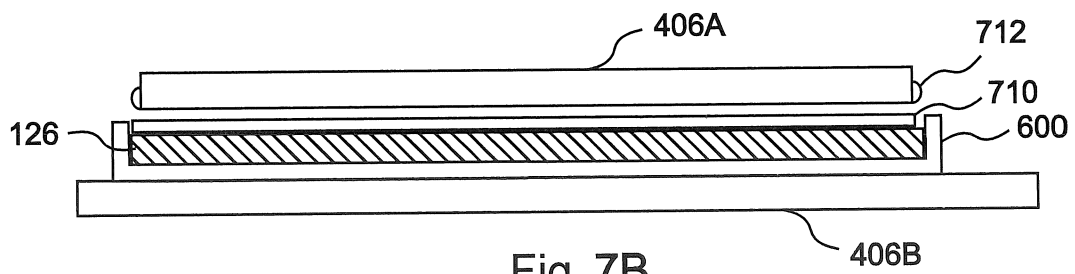


Fig. 7B

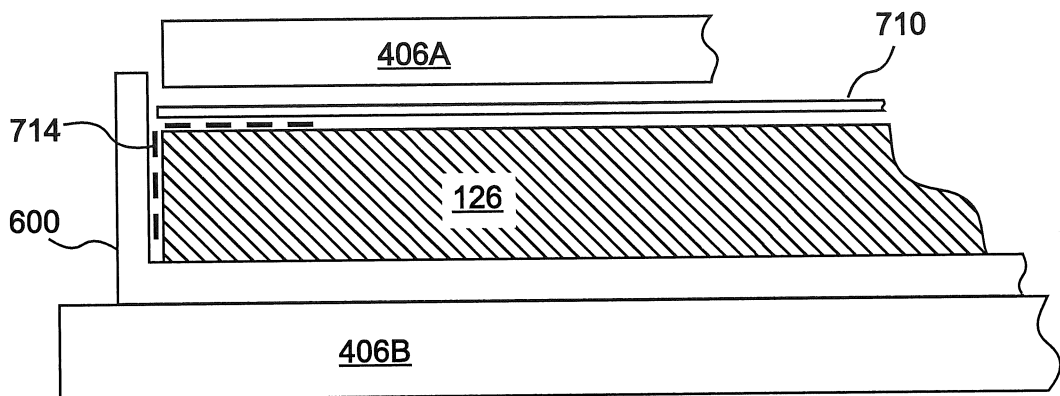


Fig. 7C

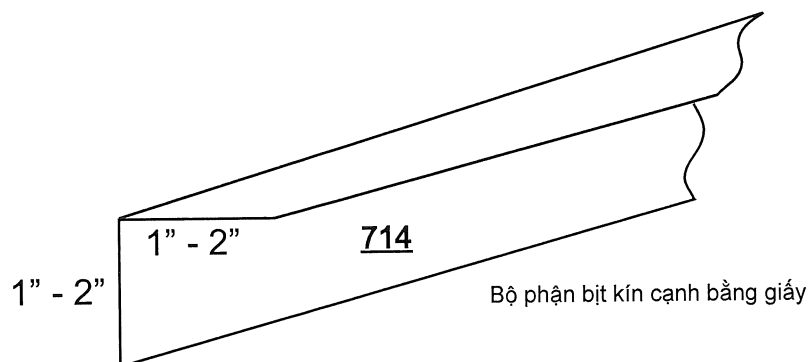


Fig. 7D

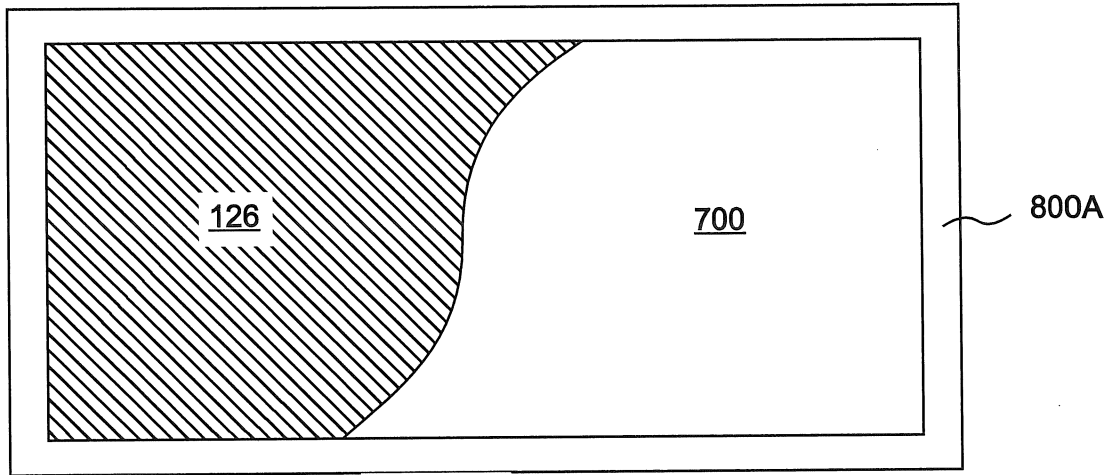


Fig. 8A

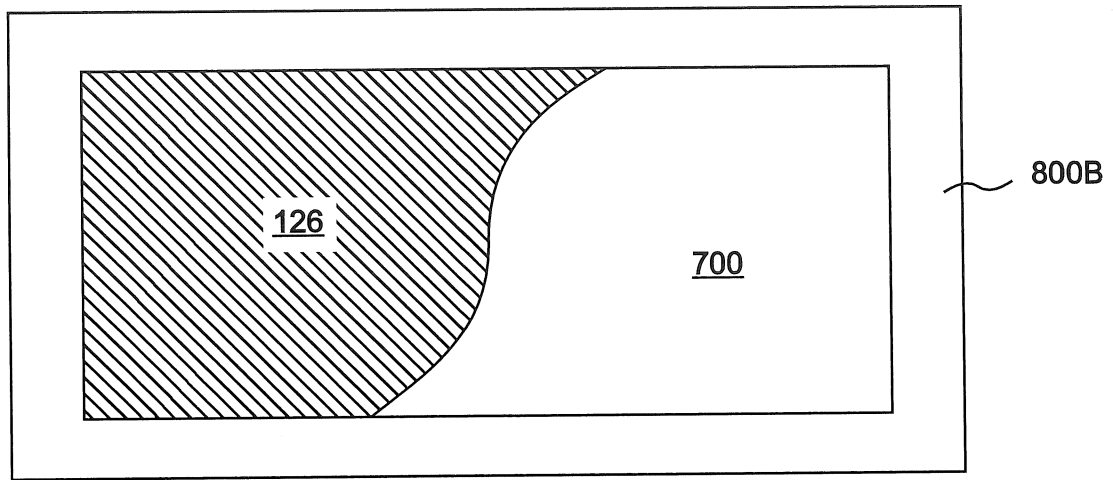


Fig. 8B

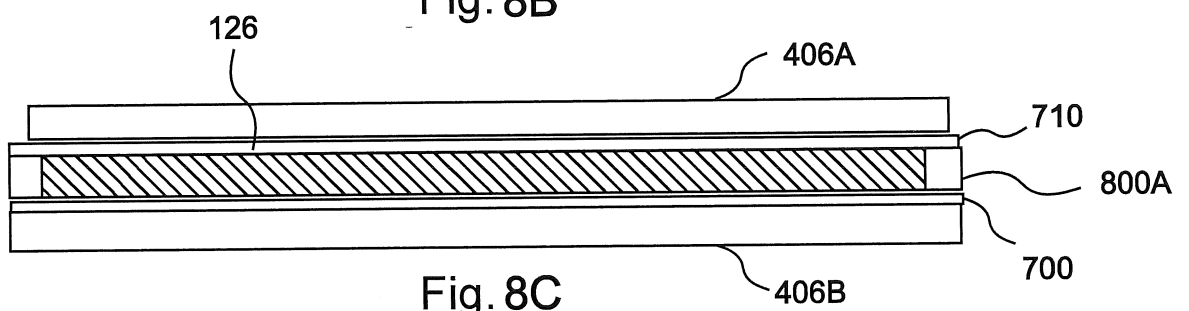


Fig. 8C

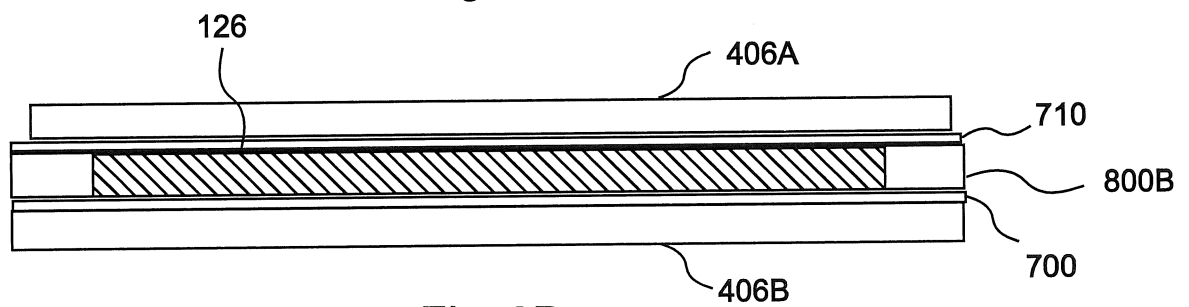


Fig. 8D

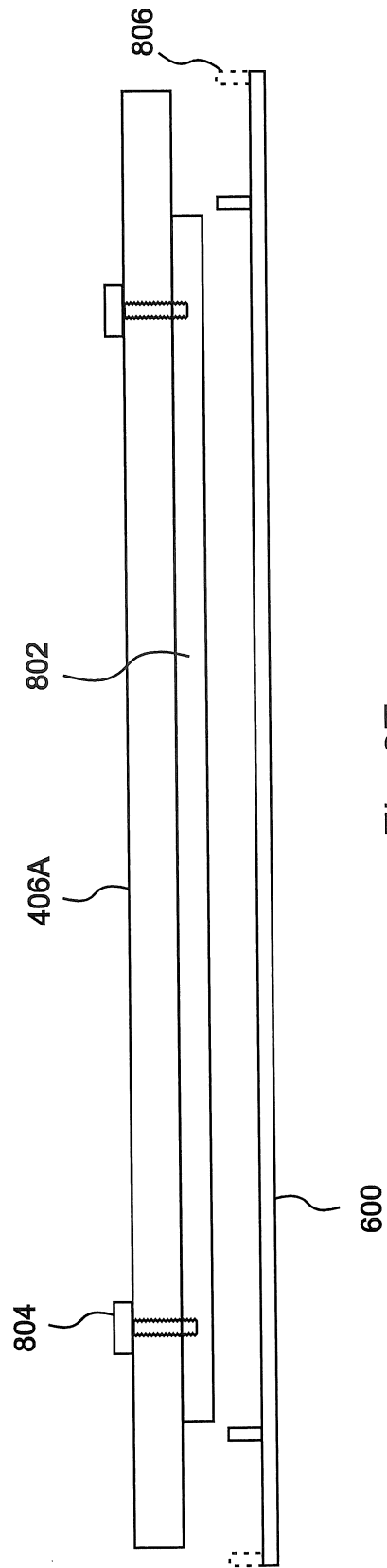
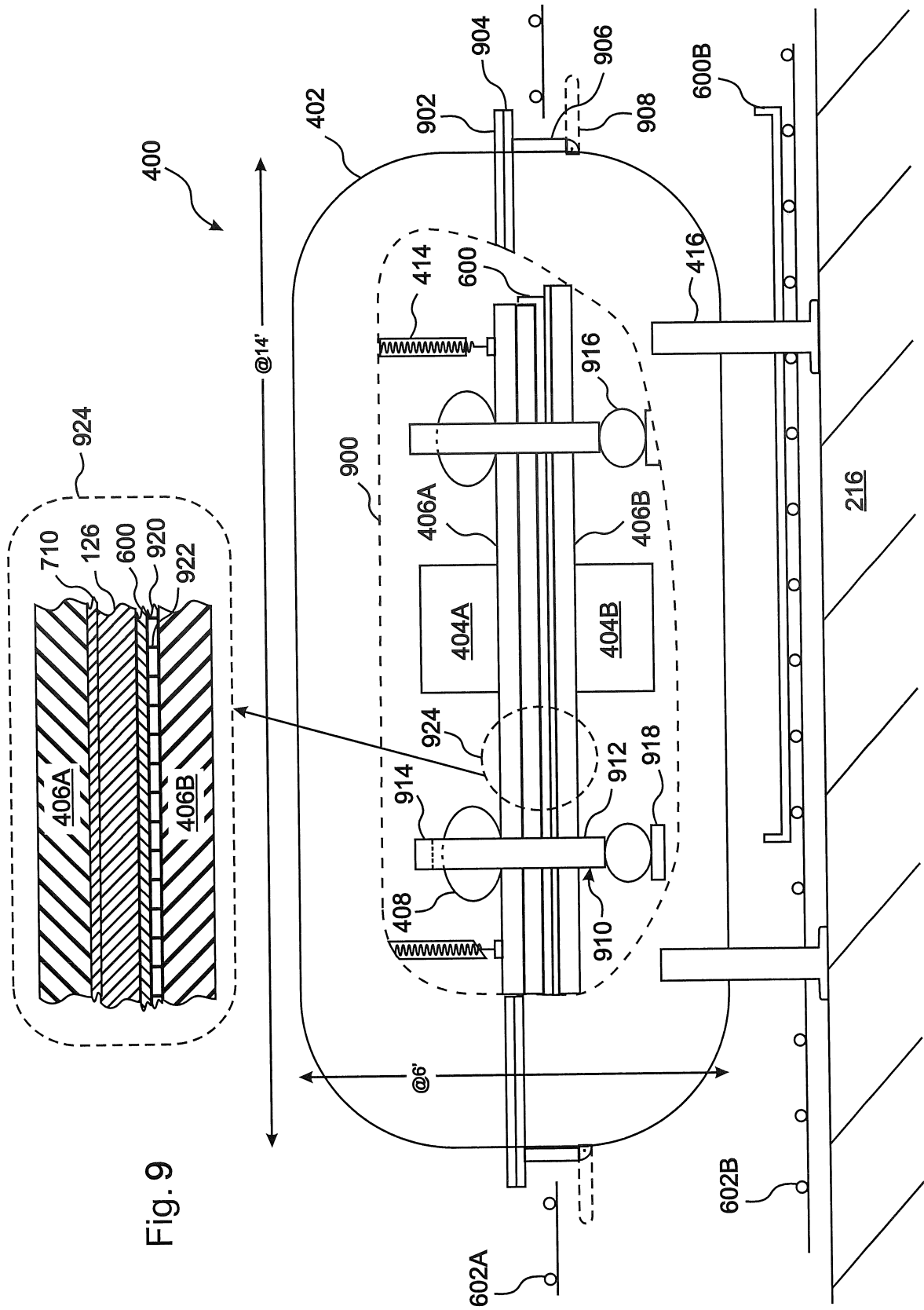


Fig. 8E



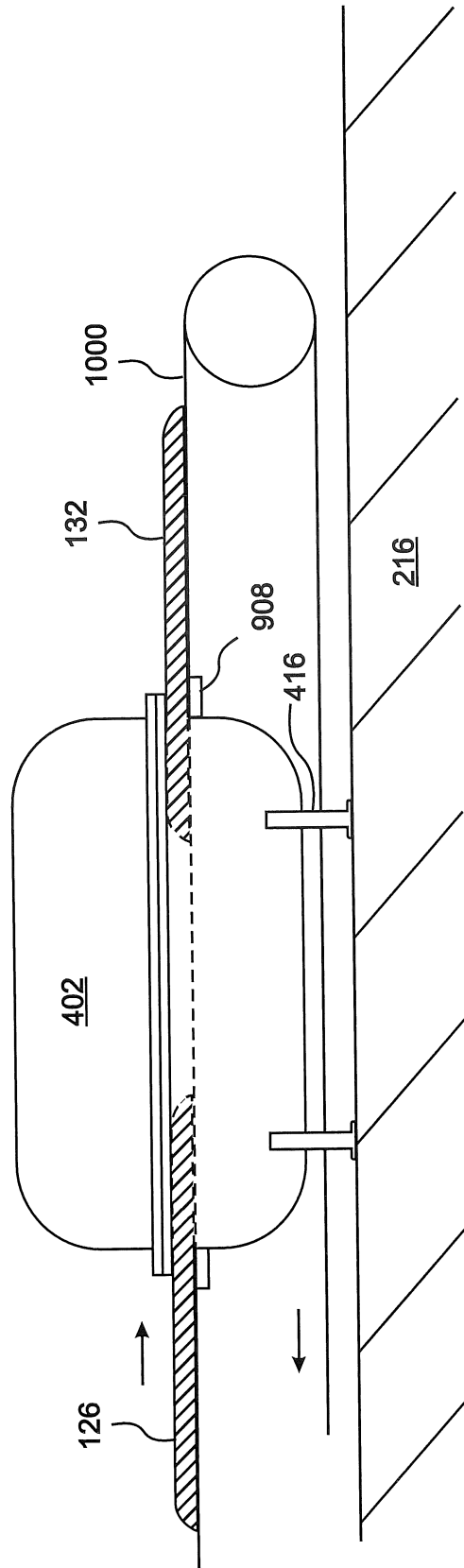


Fig. 10

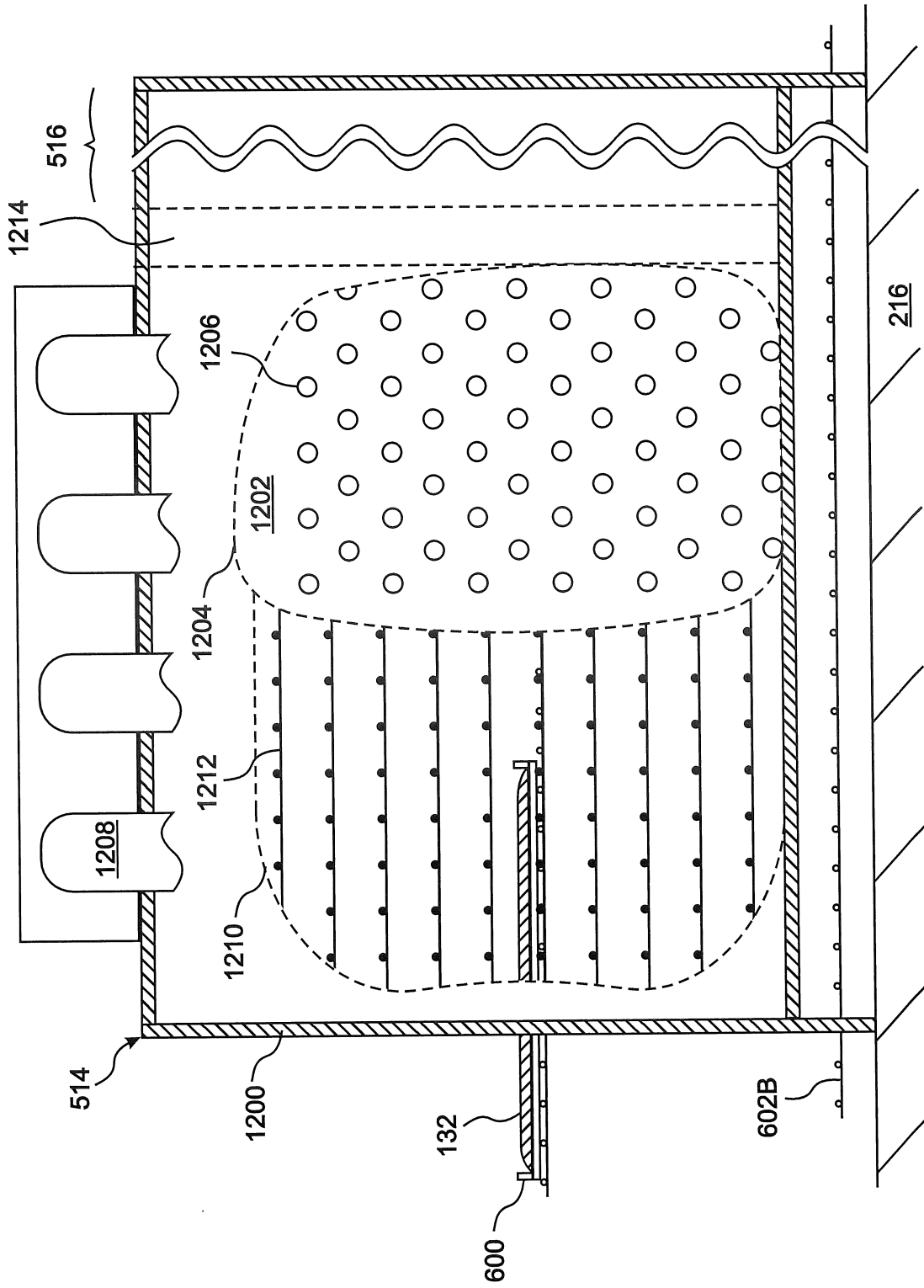


Fig. 11

