



(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)



1-0033083

(51)⁷ C02F 11/12; F26B 3/347; F26B 23/00; (13) B
F16C 13/00; F26B 17/02

(21) 1-2017-04438

(22) 06/04/2016

(86) PCT/SG2016/050170 06/04/2016

(87) WO 2016/163955 13/10/2016

(30) 10201502704V 07/04/2015 SG

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/01/2018 358A

(73) SINGENERGY CORPORATION PTE LTD (SG)

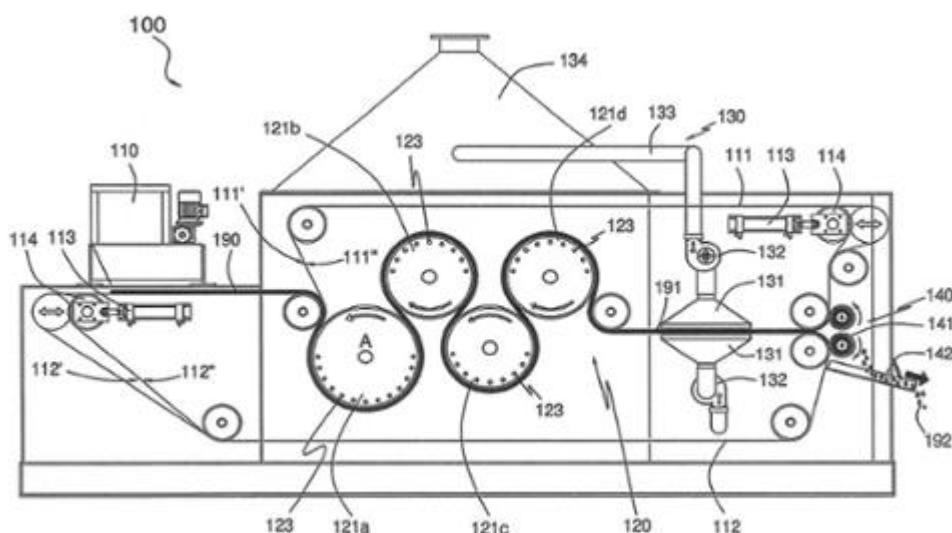
63 Ubi Avenue 1, #06-01 63 @UBI, Singapore 408937, Singapore

(72) CHUA, Keng Tai (SG).

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP SẤY VẬT LIỆU, VÀ LÔ PHI KIM DÙNG CHO THIẾT BỊ SẤY NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị (100) để sấy vật liệu (190), thiết bị (100) bao gồm ít nhất một lô (121) quay quanh đường trục tâm; đai thứ nhất (112) có mặt thứ nhất (112') và mặt thứ hai (112''), mặt thứ nhất (112') của đai thứ nhất (112) được làm thích ứng để nhận vật liệu (190); và nhiều phần tử gây cảm ứng nhiệt (123) được bố trí để gây cảm ứng nhiệt trong đai thứ nhất (112) để gia nhiệt vật liệu (190), trong đó khi vận hành, thì đai thứ nhất (112) đẩy bằng mặt thứ nhất của nó (112') vật liệu (190) vào một phần mặt chu vi ngoài của lô (121) và vật liệu (190) được gia nhiệt để loại bỏ chất lưu ra khỏi vật liệu (190). Sáng chế còn đề xuất phương pháp sấy vật liệu này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp sấy vật liệu, cụ thể là, nhưng không bị giới hạn ở, sấy bay hơi bùn.

Tình trạng kỹ thuật kỹ của sáng chế

Phần mô tả tình trạng kỹ thuật của sáng chế dưới đây nhằm giúp hiểu rõ sáng chế. Tuy nhiên, cần hiểu là phần này không phải là kiến thức hay sự thừa nhận là tài liệu bất kỳ được coi là đã được công bố, đã biết hoặc một phần của kiến thức chung theo căn cứ pháp luật bất kỳ tính từ ngày ưu tiên của đơn yêu cầu cấp sáng chế này.

Bùn là huyền phù đặc nửa rắn bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, bùn thải, chất thải chứa khí sinh học, bùn cặn giấy và bùn thực phẩm và đồ uống. Các loại khác của bùn có thể chứa kim loại nặng, chất độc, chất gây ô nhiễm và thể sinh bệnh. Vì vậy, nếu bùn này không được xử lý thích đáng trước khi thải bỏ, thì sẽ xuất hiện nguy cơ lây lan bệnh, nhiễm độc kim loại nặng và gây thiệt hại cho môi trường. Việc xử lý nước thải hoặc bùn thải có nguồn gốc từ các nhà máy xử lý nước thải thường bao gồm các bước sau: làm đặc, khử nước và sấy khô. Bước sấy bằng nhiệt loại bỏ hàm lượng ẩm của bùn và có thể giết chết các thể sinh bệnh và trung hòa các chất độc. Việc khử ẩm và sử dụng nhiệt để sấy bùn có thể dẫn đến việc xử lý an toàn và dễ dàng bùn khô để xử lý/thải bỏ về sau.

Một số phương pháp đã được phát triển để sấy bùn và các phương pháp này bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các phương pháp sấy đối lưu, bức xạ và gián tiếp (tiếp xúc hoặc dẫn nhiệt). Theo phương pháp đối lưu, không khí khô nóng được tiếp xúc với bùn trên máy sấy kiểu trống hoặc kiểu băng tải; theo phương pháp bức xạ, nhiệt được bức xạ bởi các phần tử gia nhiệt được sử dụng để sấy bùn, trong đó nhiệt này có thể có nguồn gốc từ bức xạ mặt trời hoặc phần tử gia nhiệt bằng tia hồng ngoại; và theo phương pháp gián tiếp, bùn được tiếp xúc với bề mặt được gia nhiệt bằng nguồn nhiệt để sấy.

Patent Mỹ số 5.091.079 bộc lộ thiết bị sử dụng hai lò sấy để tạo ra khả năng gia nhiệt cảm ứng để khử bùn đặc biệt là bùn chứa kim loại nặng và buồng hút chân không để hút chất khí và hơi nước ra khỏi bùn được khử, trong đó bùn đi qua thiết bị trên một băng tải.

Các Patent Hàn Quốc số 10-1005086 và số 10-0976243 bộc lộ thiết bị sấy bùn sử dụng lò hoặc trống gia nhiệt nóng để sấy bùn. Dầu chịu nhiệt được sử dụng làm môi trường gia nhiệt trong đó dầu được bơm vào bên trong lò và dẫn nhiệt đến mặt chu vi trong của lò. Sau đó, nhiệt dẫn đi ra mặt chu vi ngoài của lò mà bùn cần sấy được ép vào đó bằng đai. Thiết bị sấy này có một số nhược điểm. Trước tiên, nhiệt được dẫn từ mặt bùn tiếp xúc với lò đến mặt kia, ở đó ẩm và hơi nước bay hơi phải đi qua chiều dày của lớp bùn để thoát ra ngoài, do lò có thể có bề mặt không thấm qua/không có lỗ để ngăn dầu chịu nhiệt rò rỉ ra ngoài. Vì vậy chiều dày của lớp bùn được xử lý bị giới hạn do cách mà nhiệt được dẫn chỉ trên một mặt của lớp bùn và đường thoát tương đối dài của ẩm và hơi nước từ một mặt của lớp bùn đến mặt kia. Thứ hai là, dầu chịu nhiệt phải được tuần hoàn liên tục từ các lò đến nồi hơi/thiết bị gia nhiệt để bổ sung tổn thất nhiệt bất kỳ. Trong quá trình tuần hoàn này, có tổn thất nhiệt vốn có dọc đường ống dầu chịu nhiệt, nồi hơi/thiết bị gia nhiệt và các phần của lò không được sử dụng để sấy bùn, do đó dẫn đến không hiệu quả về năng lượng.

Thứ ba là, nồi hơi/thiết bị gia nhiệt, đường ống nhiệt và bơm lớn để tuần hoàn dầu chiếm một diện tích choán chỗ lớn cho toàn bộ thiết bị. Thứ tư là, về kết cấu một hoặc nhiều lò, thì dầu chịu nhiệt thường được hút từ cùng một nguồn, nghĩa là, một nồi hơi. Vì vậy, nhiệt độ sấy có thể không được kiểm soát chính xác và sự thay đổi ở các giai đoạn sấy là khác nhau. Thứ năm là, nhiệt độ gia nhiệt bị giới hạn bởi nhiệt độ làm việc tối đa của dầu chịu nhiệt. Cuối cùng là, cần một khoảng thời gian đáng kể (khoảng một giờ) để làm nóng các thiết bị từ nhiệt độ trong phòng lên nhiệt độ sấy mong muốn. Hơn nữa, sẽ là không an toàn khi thực hiện công việc bảo dưỡng và sửa chữa trong khi các thiết bị vẫn còn nóng, nên cần có một khoảng thời gian đáng kể để làm mát hoàn toàn các thiết bị, thường là lớn hơn 3 giờ, để hạ nhiệt độ xuống khoảng 100°C.

Vì vậy, cần khắc phục các vấn đề của tình trạng kỹ thuật như tăng hiệu suất của quy trình sấy trên các thiết bị theo tình trạng kỹ thuật, giảm tiếp hàm lượng ẩm của bùn đã xử lý, cải thiện chất lượng thành phẩm, giảm diện tích choán chỗ của thiết bị theo tình trạng kỹ thuật và giảm thời gian cần để gia nhiệt và làm mát.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong toàn bộ bản mô tả này, trừ phi được nêu rõ, thì thuật ngữ “bao gồm”, “gồm” và các thuật ngữ tương tự sẽ được hiểu là không phải là tất cả hoặc nói cách khác, có nghĩa là “bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở”.

Nhu cầu nêu trên được đáp ứng ít nhất một phần và việc cải tiến giải pháp kỹ thuật đã biết thu được nhờ thiết bị theo sáng chế này.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, sáng chế đề xuất thiết bị sấy vật liệu, thiết bị này bao gồm: ít nhất một lô quay quanh đường trục tâm; đai thứ nhất có mặt thứ nhất và thứ hai, mặt thứ nhất của đai thứ nhất được làm thích ứng để nhận vật liệu; và nhiều phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí để gây cảm ứng nhiệt trong đai thứ nhất để gia nhiệt vật liệu, trong đó khi vận hành, thì đai thứ nhất đẩy vật liệu bằng mặt thứ nhất của nó vào một phần mặt chu vi ngoài của lô và vật liệu được gia nhiệt để loại bỏ chất lưu ra khỏi vật liệu.

Thực tế là các phần tử gia nhiệt cảm ứng được bố trí để gia nhiệt đai thứ nhất cho phép phần vật liệu tiếp xúc với mặt thứ nhất của đai thứ nhất được gia nhiệt nhanh hơn các phần còn lại của vật liệu, do đó tạo thành đường thoát ẩm và hơi nước ngắn hơn do ẩm và hơi nước nằm trên cùng một mặt của đai thứ nhất sẽ bay hơi trước tiên và bằng áp suất mao dẫn, hút nhiều hơi ẩm và nước hơn đến bề mặt này. Hơn nữa, có áp suất tăng tác động lên lớp bùn khi đai ép bùn vào một phần mặt chu vi ngoài của lô. Điều này làm tăng độ nén và diện tích bề mặt của bùn tiếp xúc với đai nóng. Kết quả là, hơi ẩm và nước bay hơi với tốc độ cao hơn nhiều so với các thiết bị theo tình trạng kỹ thuật. Hơn nữa, lớp bùn dày hơn có thể được xử lý, do đó làm tăng khả năng xử lý. Hơn nữa, thay vì sử dụng lưu chất nhiệt, sáng chế sử dụng các phần tử gia nhiệt cảm ứng được ưu tiên do trước tiên là nôi hơi/thiết bị gia nhiệt, đường ống và máy bơm không còn cần thiết dẫn đến thiết bị có hiệu suất sử dụng năng lượng tốt hơn (ví dụ, tổn thất nhiệt không cần thiết ít hơn cho các bộ phận khác của thiết bị) và sử dụng ít không gian hơn; thứ hai là, có thể sử dụng nhiệt độ làm việc cao hơn và có thể đạt được khả năng kiểm soát tốt hơn bằng thiết đặt nhiệt độ chính xác và đáp ứng ở các giai đoạn sấy khác nhau; và thứ ba là có thể đạt được nhiệt độ làm việc mong muốn trong một khoảng thời gian ngắn và thiết bị có thể được làm mát nhanh.

Tốt hơn là, ít nhất một lô được tạo ra chủ yếu từ vật liệu phi kim. Tốt hơn nữa là, đai thứ nhất là kim loại và thậm chí tốt hơn nữa là, đai thứ nhất được làm từ sợi kim loại mảnh và trong đó đai thứ nhất có lỗ.

Tốt hơn là, ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí trong lô, ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi trong của lô. Tốt hơn là, ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi ngoài của lô, trong đó khi vận hành, thì vật liệu và đai thứ nhất được dẫn động giữa một phần mặt chu vi ngoài của lô và phần tử gây cảm ứng nhiệt.

Tốt hơn là, thiết bị này còn bao gồm ít nhất một phương tiện căng được làm thích ứng để căng đai thứ nhất.

Tốt hơn là, thiết bị này còn bao gồm phương tiện đẩy để đẩy vật liệu ra khỏi đai thứ nhất.

Tốt hơn là, thiết bị này còn bao gồm đai thứ hai có mặt thứ nhất và thứ hai, trong đó khi vận hành, thì vật liệu bị kẹp giữa mặt thứ nhất của đai thứ nhất và mặt thứ nhất của đai thứ hai và trong đó đai thứ nhất đẩy bằng mặt thứ nhất của nó, vật liệu và đai thứ hai vào một phần mặt chu vi ngoài của lô.

Tốt hơn là, đai thứ hai là kim loại, tốt hơn nữa là, đai thứ hai được làm từ sợi kim loại mảnh và trong đó đai thứ hai có lỗ.

Tốt hơn là, các phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí để gây cảm ứng nhiệt trong đai thứ hai để gia nhiệt vật liệu.

Tốt hơn là, thiết bị có nhiều lô, trong đó khi vận hành, thì đai thứ hai đẩy bằng mặt thứ nhất của nó, vật liệu và đai thứ nhất vào một phần mặt chu vi ngoài của ít nhất một lô.

Tốt hơn là, thiết bị này còn bao gồm ít nhất một phương tiện căng được làm thích ứng để căng đai thứ hai.

Tốt hơn là, thiết bị này còn bao gồm phương tiện đẩy để đẩy vật liệu ra khỏi đai thứ hai.

Tốt hơn là, thiết bị này còn bao gồm đường xả được làm thích ứng để loại bỏ chất lưu ra khỏi thiết bị.

Tốt hơn là, thiết bị này còn bao gồm quạt thông gió được làm thích ứng để loại bỏ chất lưu ra khỏi bề mặt của vật liệu.

Tốt hơn là, thiết bị này còn bao gồm thiết bị được làm thích ứng để phân phối vật liệu trên mặt thứ nhất của đai thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, được đề xuất là lô dùng trong thiết bị theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, lô này bao gồm nhiều phần nhô được bố trí trên phần mặt chu vi ngoài của lô.

Tốt hơn là, các phần nhô được làm từ vật liệu khác vật liệu của lô.

Tốt hơn là, các phần nhô là các gân được bố trí gần như dọc theo chiều dài của lô trên mặt chu vi ngoài của lô.

Tốt hơn là, các phần nhô là các gân được bố trí theo hướng vòng trên và vòng quanh phần mặt chu vi ngoài của lô.

Tốt hơn là, mặt chu vi ngoài của lô bao gồm các rãnh để cho phép thoát hơi nước.

Tốt hơn là, các phần nhô và rãnh được bố trí trên bề mặt của ống lót và trong đó lô được làm thích ứng để lồng vào ống lót.

Tốt hơn là, lô bao gồm lớp kim loại trên phần mặt chu vi ngoài của lô.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, được đề xuất là phương pháp sấy vật liệu, phương pháp này bao gồm các bước: phân phối vật liệu trên đai thứ nhất có mặt thứ nhất và thứ hai, mặt thứ nhất của đai thứ nhất được làm thích ứng để nhận vật liệu; gây cảm ứng nhiệt trong đai thứ nhất bằng nhiều phần tử gây cảm ứng nhiệt; đẩy vật liệu bằng mặt thứ nhất của đai thứ nhất vào một phần mặt chu vi ngoài của ít nhất một lô quay quanh đường trục tâm; và gia nhiệt vật liệu để loại bỏ chất lưu ra khỏi vật liệu.

Tốt hơn là, ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí trong lô, ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi trong của lô.

Tốt hơn là, ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi ngoài của lô và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước dẫn vật liệu và đai thứ nhất giữa một phần mặt chu vi ngoài của lô và ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước căng đai thứ nhất.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước đẩy vật liệu ra khỏi đai thứ nhất.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước kẹp vật liệu giữa mặt thứ nhất của đai thứ hai và mặt thứ nhất của đai thứ nhất và đẩy bằng mặt thứ nhất của đai thứ nhất, vật liệu và đai thứ hai vào một phần mặt chu vi ngoài của lô.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước gây cảm ứng nhiệt trong đai thứ hai bằng các phần tử gây cảm ứng nhiệt để gia nhiệt vật liệu.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước đẩy bằng mặt thứ nhất của đai thứ hai, vật liệu và đai thứ nhất vào một phần mặt chu vi ngoài của ít nhất một lô, trong đó có nhiều lô.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước căng đai thứ hai.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước đẩy vật liệu ra khỏi đai thứ hai.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước loại bỏ chất lưu qua đường xả.

Tốt hơn là, phương pháp này còn bao gồm bước loại bỏ chất lưu ra khỏi bề mặt của vật liệu bằng quạt thông gió.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chỉ có tính chất làm ví dụ, có dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện thiết bị theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt phóng to của lô của thiết bị theo phương án trên Fig.1.

Fig.2a và Fig.2b là hình vẽ thể hiện các phương án của lô của thiết bị trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt phóng to của lô của thiết bị theo một phương án khác trên Fig.1.

Fig.4 là hình vẽ thể hiện thiết bị theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt phóng to của lô của thiết bị theo phương án trên Fig.4.

Fig.5a và Fig.5b là hình vẽ thể hiện các phương án khác của lô của thiết bị trên Fig.4.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện thiết bị theo phương án thứ ba của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện thiết bị theo phương án thứ tư của sáng chế.

Các phương án thiết kế khác theo sáng chế là có thể được tạo ra và do đó, các hình vẽ đi kèm sẽ không được hiểu là thay thế cho phần mô tả chung trên đây của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án cụ thể của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ đi kèm. Thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Các định nghĩa khác của các thuật ngữ được chọn được sử dụng trong bản mô tả này có thể tìm thấy trong phần mô tả chi tiết sáng chế và áp dụng trong toàn bộ bản mô tả. Ngoài ra, trừ phi được quy định khác, tất cả các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học được sử dụng trong bản

mô tả này đều có nghĩa giống nghĩa thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế. Để cho rõ ràng và nhất quán, nếu có thể thì các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng trên tất cả các hình vẽ.

Thuật ngữ “vật liệu” được sử dụng trong toàn bộ bản mô tả này chỉ vật liệu hoặc các vật liệu chứa chất lưu cần được loại bỏ hoặc giảm bớt và các vật liệu này bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, chất thải công nghiệp như bùn xử lý nước thải, các sản phẩm thức ăn và/hoặc sữa, chất thải thực phẩm và dược phẩm. “Chất lưu” được sử dụng trong toàn bộ bản mô tả này bao gồm chất lỏng (ví dụ, nước và ẩm) và chất khí (ví dụ, hơi nước).

“Phần tử gia nhiệt” được sử dụng trong toàn bộ bản mô tả này có thể là phần tử thích hợp bất kỳ tạo ra, dẫn, đối lưu, bức xạ và/hoặc gây cảm ứng nhiệt trong một bộ phận của thiết bị như các đai và bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các phần tử gia nhiệt bằng kim loại, gốm, composit. Vì vậy thuật ngữ “gia nhiệt” được sử dụng trong toàn bộ bản mô tả này bao gồm việc gia nhiệt bằng dẫn, đối lưu, bức xạ và gây cảm ứng. Một ví dụ về phần tử gia nhiệt là phần tử gây cảm ứng nhiệt (ví dụ, ống xoắn gia nhiệt cảm ứng) hoặc ống xoắn gia nhiệt điện.

Trên Fig.1 là phương án thứ nhất của sáng chế, thiết bị sấy 100 bao gồm bộ phận cấp liệu 110, buồng sấy 120, quạt thông gió 130 và trạm xả 140. Thiết bị 100 còn bao gồm hai đai lọc vô tận, đai trên (thứ hai) 111 và đai dưới (thứ nhất) 112, các lô xử lý 121 và các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123. Khi được sử dụng trong toàn bộ bản mô tả này, “phần tử gây cảm ứng nhiệt” là phần tử tạo ra từ trường giao động là kết quả của dòng điện xoay chiều đi qua nó. Từ trường giao động này có khả năng gây ra từ thông và tạo ra dòng điện xoáy trong kim loại ở lân cận mà nó là kết quả của trở kháng của kim loại ở lân cận, nên nhiệt được tạo ra trong kim loại ở lân cận. Đai 111 có mặt thứ nhất 111' và mặt thứ hai 111'' và đai 112 cũng có mặt thứ nhất 112' và mặt thứ hai 112''. Đai 111, 112 có khả năng được căng bằng các xilanh khí nén 113 liên kết với cả hai đầu trục của hai lô căng 114.

Đai 111 và 112 được làm từ kim loại, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nhôm, đồng, đồng thau, sắt, thép, hợp kim và kết hợp các vật liệu này. Có thể hiểu là vật liệu được chọn để làm đai 111 và 112 bao gồm vật liệu điện trở cho phép sinh nhiệt có hiệu quả bằng cảm ứng và vật liệu dẫn điện cho phép phân bố nhiệt gần như đồng đều. Tốt hơn là, đai 111 và 112 có các lỗ và/hoặc khe. Tốt hơn là, đai 111 và 112

được làm từ dây kim loại mảnh, trong đó đai 111, 112 có lỗ với kích thước lỗ rất nhỏ. Tốt hơn là, đai 111, 112 có lỗ để cho từ trường và dòng điện cảm ứng được tạo ra bằng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 có thể xuyên có hiệu quả vào đai 111, 112 và gia nhiệt có hiệu quả đai 111, 112. Tuy nhiên, tùy thuộc vào ứng dụng, có thể hiểu là đai 111, 112 có thể được làm từ vật liệu thích hợp khác như vải tổng hợp có thể kết hợp với các kim loại có thể được gia nhiệt bằng sự gây cảm ứng của các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123.

Tốt hơn là, các lô xử lý 121 được tạo ra chủ yếu từ vật liệu phi kim bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, gốm, sợi thủy tinh và kết hợp các vật liệu này. Tốt hơn là, ít nhất phần hình trụ của các lô 121 mà đai 111, 112 sẽ tiếp xúc với nó khi vận hành theo sáng chế được làm từ vật liệu phi kim. Thậm chí tốt hơn nữa là, các lô xử lý 121 hoàn toàn không bao gồm kim loại. Sự không có mặt của kim loại hoặc lượng kim loại tối thiểu trong các lô xử lý 121 sẽ bảo đảm là nhiệt không được tạo ra một cách không cần thiết trong các lô 121 bằng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123. Điều này sẽ cho phép truyền năng lượng và sử dụng năng lượng có hiệu quả hơn ở thiết bị 100 do các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 sẽ chỉ gây cảm ứng nhiệt trong đai 111, 112 để gia nhiệt bùn 190. Mỗi lô xử lý 121 có thể quay quanh đường trục tâm riêng của nó theo chiều A chẳng hạn. Tùy thuộc vào vị trí của lô xử lý 121, mà lô này có thể quay theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ khi nhìn từ một bên của thiết bị 100 – ví dụ, lô xử lý 121a quay theo chiều ngược kim đồng hồ khi nhìn trên Fig.1. Khi vận hành, động cơ (không được thể hiện) quay các lô xử lý 121 để lại làm chuyển động và dẫn đai 111, 112 cùng với bùn 190 đã cấp qua buồng sấy 120. Có thể hiểu là đai 111, 112 có thể được dẫn bằng một lô khác không phải là lô xử lý 121 hoặc bằng một phương tiện thích hợp khác bất kỳ. Cũng có thể được hiểu là chỉ một phương tiện dẫn có thể được sử dụng để làm chuyển động và dẫn đai 111, 112.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang phóng to theo một phương án của lô 121, đai 111, 112 và bùn 190 trên Fig.1. Các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 được bố trí trong lô 121, ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi trong của lô 121. Số lượng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 được lắp trong lô 121 sẽ tùy thuộc vào ứng dụng và yêu cầu. Là có lợi khi các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 được định vị trong lô 121 để tạo ra tính môđun cho các lô 121 để cho phép thiết đặt dễ dàng hơn thiết bị 100 do mỗi lô 121 có thể được cung cấp và lắp trong thiết bị 100 như một môđun. Do tính môđun

của các lô 121, nên toàn bộ thiết bị 100 sẽ cần không gian vận hành nhỏ hơn. Khả năng môđun hóa của lô 121 cũng cải thiện khả năng đáp ứng yêu cầu của khách hàng của lô 121 trong đó mỗi lô 121 trong thiết bị 100 có thể có các dấu hiệu khác nhau, ví dụ, kích thước, số lượng phần tử gia nhiệt 123 và đặc tính của mặt chu vi ngoài. Tốt hơn là, các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 đứng yên khi vận hành thiết bị 100 để cho đạt được sự gây cảm ứng nhiệt tối ưu ở phần trong đó đai 111, 112 tiếp xúc nhiều nhất với lô 121. Tuy nhiên, tùy thuộc vào ứng dụng, các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 cũng có thể quay cùng với lô 121 khi vận hành xung quanh đường trục tâm của lô 121. Lô 121 còn bao gồm trục rỗng 150 mà lô 121 quay quanh nó khi vận hành và mà lô 121 được gắn vào đó trong thiết bị 100 và lỗ vào 151 của cáp cấp điện cho các cáp gây cảm ứng nhiệt 123. Rõ ràng là khoảng cách giữa các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 và mặt chu vi trong của các lô 121 có thể điều chỉnh riêng rẽ tùy thuộc vào ứng dụng và yêu cầu.

Các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 được kết nối với nguồn điện tần số cao có khả năng tạo ra dòng điện xoay chiều tần số cao (không được thể hiện). Từ trường và dòng điện cảm ứng được tạo ra ở các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123. Ví dụ về phần tử gây cảm ứng nhiệt thích hợp được sử dụng để sinh nhiệt trong đai 111, 112 được mô tả trong bằng sáng chế Hoa Kỳ số 5.133.402 và công bố đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế Hoa Kỳ số 2012/0318461 A1. Sẽ được hiểu là tùy thuộc vào ứng dụng và yêu cầu mà các hình thức khác của phương pháp gia nhiệt cảm ứng và phần tử gia nhiệt cảm ứng cũng có thể được sử dụng. Có thể hiểu là các dạng phần tử gia nhiệt khác, ví dụ, ống xoắn gia nhiệt bằng điện để truyền nhiệt bằng đối lưu, dẫn và/hoặc bức xạ cũng có thể được sử dụng theo sáng chế dưới dạng phần tử thay thế hoặc tốt hơn là dưới dạng phần tử bổ sung cho các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123. Việc sử dụng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 cho phép nhiệt độ làm việc của thiết bị sấy 100 được đạt tới rất nhanh từ nhiệt độ trong phòng trong vài giây và còn cho phép thiết bị sấy 100 được làm mát rất nhanh trong vài phút, điều này có thể được trợ giúp bằng phương tiện làm mát đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này, ví dụ, quạt gió hoặc máy quạt gió. Nhiệt độ làm việc của thiết bị sấy 100 có thể nằm trong khoảng từ 100°C đến 400°C, tốt hơn là từ 200°C đến 400°C và thậm chí tốt hơn nữa là, từ 200°C đến 300°C. Nhiệt độ cao bằng 400°C, tốt hơn nữa là 350°C, được ưu tiên cho các bùn vô cơ nhất định trong khi nhiệt độ thấp

bằng hoặc trên 100°C một chút được ưu tiên cho các ứng dụng sấy không phải bùn nhất định.

Mặt chu vi ngoài của lô 121 có các phần nhô 128 liền khối và đồng nhất với lô 121. Các phần nhô 128 có thể được tạo từ mặt chu vi ngoài của lô 121. Các phần nhô 128 có thể được bố trí trên toàn bộ mặt chu vi ngoài của lô 121 hoặc một phần của nó. Tốt hơn là, các phần nhô 128 có mặt cắt ngang là hình bán cầu như được thể hiện trên Fig.2. Vì vậy, khi vận hành thì mặt thứ hai 111'', 112'' của đai 111, 112 sẽ tiếp xúc với phần đỉnh của các phần nhô hình bán cầu 128. Tuy nhiên, tùy thuộc vào ứng dụng mà các phần nhô 128 có thể có hình dạng mặt cắt ngang khác, ví dụ, mặt cắt ngang hình đa giác. Khi đai 111, 112 nóng lên, thì chất lưu trên mặt ngoài của bùn 190 sẽ chuyển thành hơi nước 195a và thoát qua đai 111, 112. Hơi nước 195a sẽ thoát qua đai ngoài (nghĩa là, đai xa nhất so với lô 121 là đai dưới (thứ nhất) 112 trên Fig.2) như được thể hiện bằng các mũi tên B' và hơi nước 195a sẽ thoát qua đai trong (nghĩa là, đai gần lô 121 nhất là đai trên (thứ hai) 111 trên Fig.2) qua các rãnh 129 như được thể hiện bằng các mũi tên B''. Các phần nhô 128 có thể là các phần nhô riêng biệt hoặc như được thể hiện trên Fig.2a, các phần nhô 128 là các gân 128 chạy gần như dọc theo chiều dài của lô 121 trên mặt chu vi ngoài của nó. Các gân 128 tạo thành các rãnh 129 cũng chạy gần như dọc theo chiều dài của lô 121 trên mặt chu vi ngoài của nó. Theo một thiết kế thay thế khác được thể hiện trên Fig.2b, các phần nhô 128 là các gân 128 được bố trí theo hướng vòng (nghĩa là, ngang với chiều dài của lô 121) trên và vòng quanh phần mặt chu vi ngoài của lô 121. Các rãnh 129 cũng chạy theo hướng vòng trên và vòng quanh mặt chu vi ngoài của lô 121. Thiết kế này là ưu tiên do khi vận hành, thì ứng suất cắt giữa đai 111, 112 và các gân 128 giảm so với thiết kế của các gân 128 trên Fig.2a. Điều này lại giảm sự mòn và rách trên lô 121, các gân 128 và đai 111, 112. Hơn nữa, thiết kế của các gân 128 trên Fig.2b còn cho phép hơi nước 195a thoát từ đai trong dễ dàng đi ra qua các rãnh 129, ví dụ, trên bề mặt trong đó đai 111, 112 không tiếp xúc với lô 121. Rõ ràng là các gân 128 và các rãnh 129 có thể được tạo trên một ống lót rời 160, bằng cách này lô 121 được làm thích ứng dễ dàng vào ống lót 160. Điều này sẽ tạo ra khả năng đáp ứng dễ dàng hơn yêu cầu của khách hàng về mặt chu vi ngoài của lô 121 để cho thiết bị 100 có thể được làm thích ứng cho các ứng dụng khác nhau.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang theo một phương án khác của lô 121, trong đó các phần nhô 128 được tạo từ vật liệu khác vật liệu của lô 121. Điều này là có lợi do nó dẫn đến khả năng đáp ứng tốt hơn yêu cầu của khách hàng, trong đó vật liệu tạo thành các phần nhô 128 có thể có tính chất khác so với vật liệu tạo thành lô 121. Ví dụ, các phần nhô 128 có thể được làm từ vật liệu có thể chịu được nhiệt độ cao (ví dụ, nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 400°C), bền với sự mòn và rách và chống mài mòn trong khi đó lô 121 có thể được làm từ vật liệu có thể chịu được nhiệt độ cao (ví dụ, nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 400°C) và đủ bền để chịu nén. Tốt hơn là vật liệu tạo thành các phần nhô 128 là phi kim. Các phần nhô 128 có thể được tạo từ vật liệu bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, gốm, silicon polyme và kết hợp các vật liệu này và lô 121 có thể được tạo từ vật liệu bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, gốm, sợi thủy tinh hoặc kết hợp các vật liệu này. Các phần nhô 128 được lồng, được tích hợp và được liên kết/gắn vào mặt chu vi ngoài của lô 121 bằng các biện pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, phương pháp hàn. Như được thể hiện trên Fig.3, các phần nhô 128 thường có mặt cắt ngang hình tròn, trong đó gần một nửa diện tích mặt cắt ngang của các phần nhô 128 được nhúng chìm trong lô 121 dọc mặt chu vi ngoài của nó và một nửa hở của các phần nhô 128 tiếp xúc với đai 111, 112 khi vận hành. Các phần nhô 128 có thể ở dạng các gân 128 được thể hiện trên Fig.2a và Fig.2b.

Tốt hơn là, bề mặt của các lô 121 là liền khối, nghĩa là, không có các khe và/hoặc lỗ, để cho các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 ở bên trong các lô 121 không tiếp xúc với chất lưu, ví dụ, hơi nước được phát xạ bởi bùn 190 có thể làm hỏng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123.

Trở lại phương án trên Fig.1, khi vận hành, thì bộ phận cấp liệu 110 cấp và phân phối bùn 190 lên mặt thứ nhất 112' của đai dưới 112 và mặt thứ nhất 111' của đai trên 111 sẽ tiếp xúc với bùn 190 bị giữ ở giữa và bị kẹp bằng đai 111, 112 trước khi tiếp xúc với lô xử lý thứ nhất 121a. Khi tiếp xúc với nhất lô thứ nhất 121a, các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 gây cảm ứng nhiệt trong đai 111, 112 bằng từ trường được tạo ra bởi các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123. Tốt hơn là, nhiệt được tạo ra đồng thời trong cả hai đai 111, 112. Tuy nhiên, có thể hiểu là nhiệt trong đai trên 111 có thể được tạo ra nhanh hơn nhiệt trong đai dưới 112 do đai trên 111 gần các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 hơn so với đai dưới 112. Trong tình huống này, tốc độ loại bỏ chất

lưu (ví dụ, sự bay hơi của ẩm) ở đai trên có thể cao hơn tốc độ ở đai dưới 112. Trong khi bùn 190 bị giữ ở giữa đai 111, 112 dần trên cung mặt chu vi ngoài của các lô xử lý 121, thì bùn 190 bị ép do chuyển động xuyên tâm làm tăng tác động áp suất và lực xé lên bùn 190 dẫn đến độ nén cao hơn và diện tích tiếp xúc lớn hơn với đai 111, 112. Việc sử dụng lô xử lý 121a như một ví dụ, khi vận hành, thì đai dưới 112 đẩy bằng mặt thứ nhất 112' của nó, bùn 190 và đai trên 111 vào mặt chu vi ngoài của lô xử lý 121a này, do đó ép và nén bùn 190. Cơ chế đẩy của đai 111, 112 vào mặt chu vi ngoài của các lô xử lý 121 đạt được bằng cách căng đai 111, 112 bằng các xilanh khí nén 113 và hai lô căng 114. Các xilanh khí nén 113 và hai lô căng 114 có thể duy trì hoặc thay đổi sức căng của đai 111, 112 và ảnh hưởng đến việc nén bùn 190.

Khi bắt đầu quy trình sấy, chất lưu trong bùn 190 bị bay hơi nhờ sự dẫn nhiệt tiếp xúc với mặt thứ nhất 111', 112' của đai nóng 111, 112. Khi chất lưu được gia nhiệt trên bề mặt lớp bùn (ví dụ, sự bay hơi của ẩm), thì các diện tích có áp suất thấp được tạo thành trên bề mặt lớp bùn sẽ làm cho chất lưu đi từ các phần bên trong của bùn 190 đến bề mặt của lớp bùn 190 tiếp xúc với mặt thứ nhất 111', 112' của đai 111, 112 bằng áp suất mao dẫn.

Sau lô xử lý thứ nhất 121a, đai 111, 112 và bùn 190 chuyển sang lô xử lý thứ hai 121b và các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123. Ở giai đoạn này, nhiệt lại được tạo ra bằng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 trong đai 111, 112 và chất lưu trong bùn 190 được gia nhiệt tương tự quy trình sấy được mô tả ở trên ở lô xử lý thứ nhất 121a.

Các quy trình gia nhiệt và sấy tương tự tiếp tục ở lô xử lý thứ ba và thứ tư 121c, 121d tiếp theo. Do nhiều chất lưu hơn trong bùn 190 được gia nhiệt, ví dụ, nhờ sự bay hơi theo quy trình sấy, nên lớp bùn 190 sẽ trở nên mỏng hơn, điều này cho phép nhiệt thâm nhập tốt hơn vào giữa lớp bùn 190.

Số lượng các lô xử lý có thể tăng hoặc giảm tùy thuộc vào ứng dụng và yêu cầu. Vận tốc chuyển động của đai 111, 112 và nhiệt độ được tạo ra trong đai 111, 112 bằng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 123 đều có thể điều chỉnh được, điều này cho phép người sử dụng dễ dàng tạo cấu hình cho thiết bị 100 để đạt được độ khô mong muốn của vật liệu (ví dụ, bùn 190) ở cuối của quy trình sấy. Nhiệt độ sấy và thời gian sấy là hai tham số chính để đạt được quá trình sấy vật liệu tối ưu. Để sấy bùn vô cơ như bùn hydroxit/kim loại, thì thời gian sấy ngắn với nhiệt độ sấy cao bằng khoảng 200°C đến 400°C có thể được ưu tiên, trong đó từ hai đến bốn lô xử lý 121 có thể là

đủ. Để sấy các vật liệu thực phẩm nhất định, thì thời gian sấy dài hơn với nhiệt độ sấy thấp bằng khoảng 100°C đến 200°C có thể được ưu tiên, trong đó bốn hoặc hơn bốn lô xử lý 121 có thể là đủ.

Ngay sau quy trình sấy, lớp bùn 190 nóng và chất lưu như ẩm và hơi nước vẫn liên kết với bề mặt của bánh bùn khô 191. Quạt thông gió 130 được sử dụng ngay sau quy trình sấy để tiếp tục cải thiện độ khô của bánh bùn 191. Quạt thông gió 130 bao gồm hai chụp 131 nằm gần đai 111, 112. Hai máy quạt gió 132 được lắp ở hai lỗ vào của hai chụp 131 để tạo ra khả năng hút không khí trên bề mặt của bánh bùn 191, do đó loại bỏ chất lưu dính liên kết với bề mặt của bánh bùn 191 và xả nó vào chụp 134 của thiết bị sấy 100 qua hai ống 133. Với chất lưu bị loại ra khỏi bề mặt của bánh bùn 191, thì chất lưu sẽ không bị tái hấp thụ bởi bánh bùn khô.

Chụp 134 nằm bên trên buồng sấy 120 được nối với máy quạt gió (không được thể hiện). Hơi nước và chất khí được tạo ra và tích lũy trong quy trình sấy được loại bỏ qua chụp 134 để xử lý tiếp.

Bánh bùn khô 191 ra đến trạm xả 140 ở cuối của thiết bị sấy 100, trong đó hai chổi lông có động cơ 141 được lắp để chải bùn khô 191 ra khỏi đai 111, 112 và còn đồng thời làm sạch đai 111, 112. Bánh bùn 191 có thể được nghiền thành các miếng nhỏ 192 khi nó bị chải ra, đặc biệt là các miếng có hình “bánh kếp” và sau cùng sẽ rơi vào máng xả 142. Các miếng nhỏ của bánh bùn 192 làm tăng tổng diện tích bề mặt để làm bay hơi thêm chất lưu dư, kết quả là điều này cải thiện độ khô của bánh bùn thành phẩm.

Theo phương án thứ hai của sáng chế được thể hiện trên Fig.4, thiết bị sấy 200 bao gồm buồng sấy 220 có các lô xử lý 221 và các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223. Theo phương án này, các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223 được bố trí ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi ngoài của các lô xử lý 221. Thiết bị sấy 200 vận hành theo cách tương tự thiết bị sấy 100, ngoại trừ điểm khi vận hành, thì đai 211, 212 chuyển động hoặc được dẫn giữa các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223 và các lô xử lý 221. Các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223 sẽ gây cảm ứng nhiệt trong đai 211, 212 bằng từ trường được tạo ra bởi các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223. Tốt hơn là, nhiệt được tạo ra đồng thời trong cả hai đai 211, 212. Tuy nhiên có thể hiểu là nhiệt trong đai gần các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223 hơn có thể cảm ứng với tốc độ nhanh hơn so với nhiệt trong đai xa các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223 hơn. Trong tình huống này, tốc độ loại

bỏ chất lưu (ví dụ, sự bay hơi của ẩm) ở một đai (nghĩa là, đai nóng lên nhanh hơn) có thể cao hơn tốc độ ở đai còn lại.

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang phóng to của lô 221, đai 211, 212 và bunn 290 trên Fig.4. Các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223 được bố trí ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi ngoài của lô xử lý 221. Khoảng cách giữa các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223 và đai 211, 212 có thể được điều chỉnh riêng rẽ (D) để thu được kết quả sấy mong muốn. Tùy thuộc vào ứng dụng và yêu cầu, mà khoảng cách này có thể thay đổi. Khoảng cách này cũng có thể được định trước sao cho ngay khi một khoảng cách tối ưu được xác định, thì khoảng cách này giữa các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223 và đai 211, 212 sẽ không thay đổi.

Do nhiệt cảm ứng trong đai 211, 212, nên chất lưu như ẩm, được dẫn ra khỏi bunn 290. Hơi nước 295a trên mặt ngoài của bunn 290 thoát qua đai ngoài cùng 212 (có thể hiểu là điều này sẽ tùy thuộc vào lô xử lý 221, đai 211, 212 nào được định vị) qua các khe/lỗ trong đai 212 như được chỉ báo bằng các mũi tên C' và hơi nước 295a trên mặt trong của bunn 290 gần lô xử lý 221 nhất sẽ thoát qua đai trong cùng, ví dụ, đai 211 qua các khe/lỗ của đai 211 và các khe hoặc lỗ 222 của thành lô xử lý 221 như được chỉ báo bằng các mũi tên C''.

Fig.5a và Fig.5b thể hiện phương án thứ nhất và thứ hai của lô xử lý 221 trên Fig.4. Trên Fig.5a, lô xử lý 221 có mặt chu vi 224 với dãy khe 222. Các khe 222 cho phép thoát hơi nước, các chất khí và/hoặc ẩm từ phần bunn 290 gần lô 221 nhất. Trên Fig.5b, lô xử lý 221 có các thanh 226 được lắp trên hai bích ngoài 227 ở các khoảng cách định trước để tạo thành các khe 222 trên mặt chu vi của lô xử lý 221, điều này cho phép thoát hơi nước, các chất khí và/hoặc ẩm từ phần bunn 290 gần lô 221 nhất. Lô 221 có thể lắp được trong thiết bị 200 bằng ngỗng trực hoặc trực 225. Lô 221 quay quanh đường trục tâm của nó kéo theo chiều dài qua ngỗng trực hoặc trực 225.

Tốt hơn là lô 221 được tạo ra chủ yếu từ vật liệu phi kim bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, gốm và composit của nó. Tốt hơn là, ít nhất phần hình trụ của các lô 221 mà đai 211, 212 sẽ tiếp xúc với nó khi vận hành thiết bị 200 được làm từ vật liệu phi kim. Thậm chí tốt hơn nữa là, các lô xử lý 221 hoàn toàn không bao gồm kim loại. Sự không có mặt của kim loại hoặc lượng kim loại tối thiểu trong các lô xử lý 221 sẽ bảo đảm là nhiệt không được cảm ứng một cách không cần thiết trong các lô 221 bằng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223. Điều này sẽ cho phép thiết bị 200 truyền

năng lượng và sử dụng năng lượng có hiệu quả hơn do các phần tử gây cảm ứng nhiệt 223 sẽ chỉ gây cảm ứng nhiệt trong đai 211, 212 để gia nhiệt bùn 290.

Theo phương án thứ ba của sáng chế được thể hiện trên Fig.6, thiết bị sấy 300 bao gồm buồng sấy 320 có các lô xử lý 321 và các phần tử gây cảm ứng nhiệt 323. Theo phương án này, các phần tử gây cảm ứng nhiệt 323 không được bố trí gần chu vi ngoài của các lô xử lý 321 mà đúng hơn là, các phần tử gây cảm ứng nhiệt 323 được bố trí dọc và gần mặt thứ hai 311'', 312'' của đai 311, 312 giữa các lô xử lý 321 ở cạnh nhau. Theo thiết kế này, lớp bùn 390 trải qua quá trình gia nhiệt tuần tự bằng cả đai 311, 312 và quá trình ép bằng đai 311, 312 và các lô xử lý 321. Việc có ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt 323 theo thiết kế này được ưu tiên do quá trình sấy xảy ra trên cả hai mặt của lớp bùn 390 cho phép lớp bùn dày hơn được xử lý mỗi lần. Do đó, khả năng xử lý bùn sẽ tăng. Việc gia nhiệt hai bề mặt của bùn 390 tiếp xúc với mặt thứ nhất 311', 312' của đai 311, 312 xảy ra đồng thời do nhiệt được cảm ứng đồng thời trong đai 311, 312 bằng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 323 được bố trí ở hai mặt của đai 311, 312. Tuy nhiên, cần hiểu là bộ phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí chỉ ở một mặt của một trong hai đai cũng có thể đủ để gây cảm ứng nhiệt đồng thời trong cả hai đai 311, 312. Khác với sự khác biệt giữa buồng sấy 320, buồng sấy 220 và buồng sấy 120 được mô tả ở trên, thiết bị sấy 300 vận hành theo cách tương tự cách của thiết bị sấy 100 và thiết bị sấy 200.

Phương án thứ tư của sáng chế được thể hiện trên Fig.7 trong đó thiết bị sấy 400 bao gồm một đai lọc vô tận 412 được dẫn quanh lô xử lý 421. Đai 412 được làm từ kim loại, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở, nhôm, đồng, đồng thau, sắt, thép, hợp kim và kết hợp các vật liệu này. Có thể hiểu là vật liệu được chọn để làm đai 412 bao gồm vật liệu điện trở cho phép sinh nhiệt có hiệu quả bằng cách gây cảm ứng và vật liệu dẫn điện cho phép phân bố nhiệt gần như đồng đều. Tốt hơn là, đai 412 có các lỗ và/hoặc khe. Tốt hơn là, đai 412 được làm từ dây kim loại mảnh, trong đó đai 412 có lỗ với kích thước lỗ rất nhỏ. Tốt hơn là, đai 412 có lỗ để cho từ trường và dòng điện cảm ứng được tạo ra bằng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423 có thể xuyên có hiệu quả vào đai 412 và gia nhiệt có hiệu quả đai 412. Tuy nhiên, tùy thuộc vào ứng dụng, có thể hiểu là đai 412 có thể được làm từ vật liệu thích hợp khác như vải tổng hợp có thể kết hợp với vật liệu như kim loại để cho phép gây cảm ứng nhiệt bằng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423 trong đai 412. Đai 412 có mặt thứ nhất 412' và mặt thứ hai 412''.

Tốt hơn là, lô xử lý 421 được tạo ra chủ yếu từ vật liệu phi kim bao gồm, nhưng không bị giới hạn, ở gốm, sợi thủy tinh và kết hợp các vật liệu này. Tốt hơn là, lô 421 bao gồm lớp kim loại (không được thể hiện) trên mặt chu vi ngoài của nó. Lớp kim loại này có thể là ống lót trong đó lô 421 được làm thích ứng để lắp. Lớp kim loại sẽ cho phép gây cảm ứng nhiệt chỉ trên mặt chu vi ngoài của lô 421 để gia nhiệt bùn 490 tiếp xúc với lô 421. Mặt chu vi ngoài của lô 421 có thể bao gồm các phần nhô (không được thể hiện) giống các phần nhô 128 trên Fig.2, Fig.2a, Fig.2b và Fig.3.

Khi vận hành, đai 412 được căng bằng hai xilanh khí nén 413 được liên kết với hai đầu trục của lô căng 414. Lô xử lý 421 có thể quay quanh đường trục tâm riêng của nó. Động cơ (không được thể hiện) quay lô xử lý 421 mà chuyển động và dẫn đai 412 cùng với bùn cấp 490 qua buồng sấy 420. Có thể hiểu là đai 412 cũng có thể được dẫn bằng một lô khác không phải là lô xử lý 421 hoặc bằng phương tiện thích hợp bất kỳ. Cũng có thể được hiểu là chỉ một phương tiện dẫn có thể được sử dụng để chuyển động và dẫn đai 412. Bộ phận cấp liệu 410 cấp và phân phối bùn 490 lên mặt thứ nhất 412' của đai 412.

Các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423 được định vị ở bên trong lô xử lý 421 gần phần mặt chu vi trong và cũng ở bên trong lô xử lý 421 ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi ngoài. Có thể hiểu là phần mặt chu vi trong và ngoài trong đó các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423 được bố trí, có thể là phần chính, trong đó các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423 che hầu hết mặt chu vi trong và ngoài. Các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423 được kết nối với nguồn năng lượng tần số cao (không được thể hiện). Từ trường và dòng điện cảm ứng được tạo ra ở các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423. Việc sử dụng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423 cho phép nhiệt độ làm việc của thiết bị sấy 400 được đạt tới rất nhanh từ nhiệt độ trong phòng trong vài giây và còn cho phép thiết bị sấy 400 được làm mát rất nhanh trong vài phút, điều này có thể được trợ giúp bằng phương tiện làm mát đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật, ví dụ, quạt gió hoặc máy quạt gió. Đai 412 và lô xử lý 421 nằm gần các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423, do đó đai 412 và lớp kim loại trên lô 421 được gia nhiệt bằng cảm ứng bởi từ trường của các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423. Tùy thuộc vào ứng dụng mà số lượng các phần tử gây cảm ứng nhiệt 423 có thể thay đổi.

Trong khi lớp bùn 490 bị giữ ở giữa và bị kẹp bằng đai 412 và lô xử lý 421 dàn trên cung mặt chu vi của lô xử lý 421, thì đai 412 đẩy bằng mặt thứ nhất 412' của

nó lớp bùn 490 vào mặt chu vi ngoài của lô xử lý 421 để cho bùn 490 bị ép do chuyển động xuyên tâm, làm tăng áp suất tác động và lực cắt lên lớp bùn 490, do đó dẫn đến độ nén cao hơn và diện tích tiếp xúc lớn hơn với đai 412 và lô xử lý 421. Cơ chế đẩy của đai 412 vào mặt chu vi ngoài của các lô xử lý 421 đạt được bằng cách căng đai 412 bằng xilanh khí nén 413 và lô căng 414. Các xilanh khí nén 413 và lô căng 414 có thể duy trì hoặc thay đổi sức căng của đai 412 và ảnh hưởng đến việc nén bùn 490.

Nhiệt cảm ứng trong đai 412 và lớp kim loại trên lô 421 được truyền trực tiếp cho bùn cấp 490 đã nén và ẩm trong bùn bay hơi.

Lúc bắt đầu và trong quy trình sấy, chất lưu trong bùn 490 tiếp xúc với mặt thứ nhất 412' của đai 412 và lớp kim loại trên mặt chu vi ngoài của lô xử lý 421 bị loại bỏ nhờ sự dẫn nhiệt. Khi chất lưu được gia nhiệt trên bề mặt bùn (ví dụ, sự bay hơi của ẩm), thì các diện tích có áp suất thấp được tạo thành trên bề mặt bùn sẽ làm cho chất lưu đi từ các phần bên trong của bùn 490 đến bề mặt của bùn 490 tiếp xúc với mặt thứ nhất 412' của đai 412 và lớp kim loại trên lô xử lý 421 bằng áp suất mao dẫn.

Ở cuối quy trình sấy, lớp bùn khô trên lô xử lý 421 bị cào ra khỏi lô xử lý 421 bằng lưỡi cào 445 và chổi lông có động cơ 441 để chải sạch bùn 490 trên mặt thứ nhất 412' của đai 412. Bùn khô thành phẩm 492 rơi vào vít tải 446 và được xả từ cạnh bên của thiết bị sấy 400.

Cần hiểu là các phương án nêu trên đã được mô tả chỉ mang tính chất làm ví dụ của sáng chế như các phương án được mô tả chi tiết dưới đây và các cải biến và cải thiện khác của các phương án này sẽ rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, đều thuộc phạm vi và giới hạn của sáng chế được mô tả. Cụ thể là, các phương án bổ sung và/hoặc cải biến dưới đây có thể được thực hiện mà vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế:

Quạt thông gió ẩm có thể được bỏ qua tùy thuộc vào ứng dụng và yêu cầu hoặc nó có thể được thay thế bằng một máy hoặc thiết bị thích hợp khác.

Đường kính của các lô xử lý và do đó, chu vi mặt cắt ngang của các lô xử lý có thể thay đổi tùy thuộc vào ứng dụng và yêu cầu.

Việc căng đai không chỉ đạt được bằng xilanh khí nén và lô căng, mà có thể đạt được bằng phương tiện thích hợp khác đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật.

Số lượng xilanh khí nén và lô căng trong thiết bị sấy sẽ tùy thuộc vào ứng dụng và yêu cầu.

Chiều rộng của các đai (khoảng cách từ một đầu của đai đến đầu còn lại của nó, trong đó khoảng cách này vuông góc với hướng trong đó đai được dẫn) có thể bằng hoặc nhỏ hơn chiều dài của các lô xử lý, nghĩa là, khoảng cách từ một đầu của lô xử lý đến đầu còn lại dọc đường trục tâm mà lô xử lý quay quanh nó.

Hơn nữa, mặc dù các phương án riêng rẽ đã được mô tả nhưng cần hiểu là sáng chế bao gồm cả các kết hợp của các phương án đã được mô tả.

Sáng chế được mô tả trong bản mô tả này có thể bao gồm một hoặc nhiều khoảng giá trị (ví dụ, khoảng cách và nhiệt độ). Khoảng giá trị sẽ được hiểu là bao gồm tất cả các giá trị trong khoảng này, kể cả các giá trị tạo thành khoảng và các giá trị liền kề khoảng dẫn đến cùng hoặc gần như cùng kết quả như các giá trị liền kề ngay giá trị tạo thành giới hạn của khoảng này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sấy vật liệu, trong đó thiết bị này bao gồm:

ít nhất một lô phi kim quay quanh đường trục tâm;

đai kim loại thứ nhất có mặt thứ nhất và thứ hai, mặt thứ nhất của đai thứ nhất được làm thích ứng để nhận vật liệu; và

một hoặc nhiều phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí ở gần và xung quanh một phần mặt lô,

trong đó khi vận hành, thì một hoặc nhiều phần tử gây cảm ứng nhiệt gây cảm ứng nhiệt trong đai thứ nhất để gia nhiệt vật liệu để loại bỏ chất lưu ra khỏi vật liệu và không gây cảm ứng nhiệt trong lô, và trong đó đai thứ nhất đẩy vật liệu bằng mặt thứ nhất của nó vào một phần mặt chu vi ngoài của lô.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó đai thứ nhất được làm từ sợi kim loại mảnh và trong đó đai thứ nhất có lỗ.

3. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí trong lô, ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi trong của lô.

4. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi ngoài của lô, trong đó khi vận hành, thì vật liệu và đai thứ nhất được dẫn động giữa một phần mặt chu vi ngoài của lô và phần tử gây cảm ứng nhiệt.

5. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm ít nhất một phương tiện căng được làm thích ứng để căng đai thứ nhất.

6. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện đẩy để đẩy vật liệu ra khỏi đai thứ nhất.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm đai kim loại thứ hai có mặt thứ nhất và thứ hai, trong đó khi vận hành, thì vật liệu bị kẹp giữa mặt thứ nhất của đai thứ nhất và mặt thứ nhất của đai thứ hai, và trong đó đai thứ nhất đẩy bằng mặt thứ nhất của nó, vật liệu và đai thứ hai vào một phần mặt chu vi ngoài của lô.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó đai thứ hai được làm từ sợi kim loại mảnh và trong đó đai thứ hai có lỗ.

9. Thiết bị theo điểm 7 hoặc 8, trong đó khi vận hành, thì một hoặc nhiều phần tử gây cảm ứng nhiệt gây cảm ứng nhiệt trong đai thứ hai để gia nhiệt vật liệu và không gây cảm ứng nhiệt trong lô.
10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, trong đó thiết bị này có nhiều lô, trong đó khi vận hành, thì đai thứ hai đẩy bằng mặt thứ nhất của nó, vật liệu và đai thứ nhất vào một phần mặt chu vi ngoài của ít nhất một lô.
11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó thiết bị này còn bao gồm ít nhất một phương tiện căng được làm thích ứng để căng đai thứ hai.
12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, trong đó thiết bị này còn bao gồm phương tiện đẩy để đẩy vật liệu ra khỏi đai thứ hai.
13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm đường xả được làm thích ứng để loại bỏ chất lưu ra khỏi thiết bị.
14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm quạt thông gió được làm thích ứng để loại bỏ chất lưu ra khỏi bề mặt của vật liệu.
15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này còn bao gồm thiết bị được làm thích ứng để phân phối vật liệu trên mặt thứ nhất của đai thứ nhất.
16. Lô phi kim của thiết bị sấy được sử dụng trong thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó lô này bao gồm nhiều phần nhô và nhiều rãnh, các phần nhô và rãnh này được bố trí trên một phần mặt chu vi ngoài của lô, trong đó các rãnh được làm thích ứng để cho phép chất lưu thoát khỏi vật liệu khi vận hành.
17. Lô theo điểm 16, trong đó lô này vận hành trong khoảng nhiệt độ từ 100°C đến 400°C.
18. Lô theo điểm 16 hoặc 17, trong đó các phần nhô được làm từ vật liệu khác vật liệu của lô.
19. Lô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó các phần nhô là các gân được bố trí gần như dọc theo chiều dài của lô trên mặt chu vi ngoài của lô.
20. Lô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó các phần nhô là các gân được bố trí theo hướng vòng trên và vòng quanh phần mặt chu vi ngoài của lô.
21. Lô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 20, trong đó các phần nhô là các thanh và các rãnh là các khe.

22. Lô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 20, trong đó lô này còn bao gồm ống lót trên mặt chu vi ngoài của nó, và các phần nhô và rãnh được bố trí trên mặt ngoài của ống lót.

23. Lô theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 22, trong đó lô này bao gồm lớp kim loại trên một phần mặt chu vi ngoài của lô.

24. Phương pháp sấy vật liệu, phương pháp này bao gồm các bước:

phân phối vật liệu trên đai kim loại thứ nhất có mặt thứ nhất và thứ hai, mặt thứ nhất của đai thứ nhất được làm thích ứng để nhận vật liệu;

gây cảm ứng nhiệt trong đai thứ nhất bằng một hoặc nhiều phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí ở gần và xung quanh một phần bề mặt của ít nhất một lô phi kim quay quanh đường trục tâm để gia nhiệt vật liệu để loại bỏ chất lưu ra khỏi vật liệu, trong đó nhiệt không được tạo ra trong lô bằng một hoặc nhiều phần tử gây cảm ứng nhiệt; và

đẩy vật liệu bằng mặt thứ nhất của đai thứ nhất vào một phần mặt chu vi ngoài của lô.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí trong lô, ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi trong của lô.

26. Phương pháp theo điểm 24 hoặc 25, trong đó ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt được bố trí ở gần và xung quanh một phần mặt chu vi ngoài của lô và trong đó phương pháp này còn bao gồm bước dẫn vật liệu và đai thứ nhất giữa phần mặt chu vi ngoài của lô và ít nhất một phần tử gây cảm ứng nhiệt.

27. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 24 đến 26, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước căng đai thứ nhất.

28. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 24 đến 27, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước đẩy vật liệu ra khỏi đai thứ nhất.

29. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 24 đến 28, phương pháp này còn bao gồm bước kẹp vật liệu giữa mặt thứ nhất của đai kim loại thứ hai và mặt thứ nhất của đai thứ nhất và đẩy bằng mặt thứ nhất của đai thứ nhất, vật liệu và đai thứ hai vào một phần mặt chu vi ngoài của lô.

30. Phương pháp theo điểm 29, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước gây cảm ứng nhiệt trong đai thứ hai bằng một hoặc nhiều phần tử gây cảm ứng nhiệt để gia

nhiệt vật liệu, trong đó nhiệt không được tạo ra trong lô bằng một hoặc nhiều phần tử gây cảm ứng nhiệt.

31. Phương pháp theo điểm 29 hoặc 30, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước đẩy bằng mặt thứ nhất của đai thứ hai, vật liệu và đai thứ nhất vào một phần mặt chu vi ngoài của ít nhất một lô, trong đó có nhiều lô.

32. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 31, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước căng đai thứ hai.

33. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 29 đến 31, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước đẩy vật liệu ra khỏi đai thứ hai.

34. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 24 đến 33, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước loại bỏ chất lưu qua đường xả.

35. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 24 đến 34, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước loại bỏ chất lưu ra khỏi bề mặt của vật liệu bằng quạt thông gió.

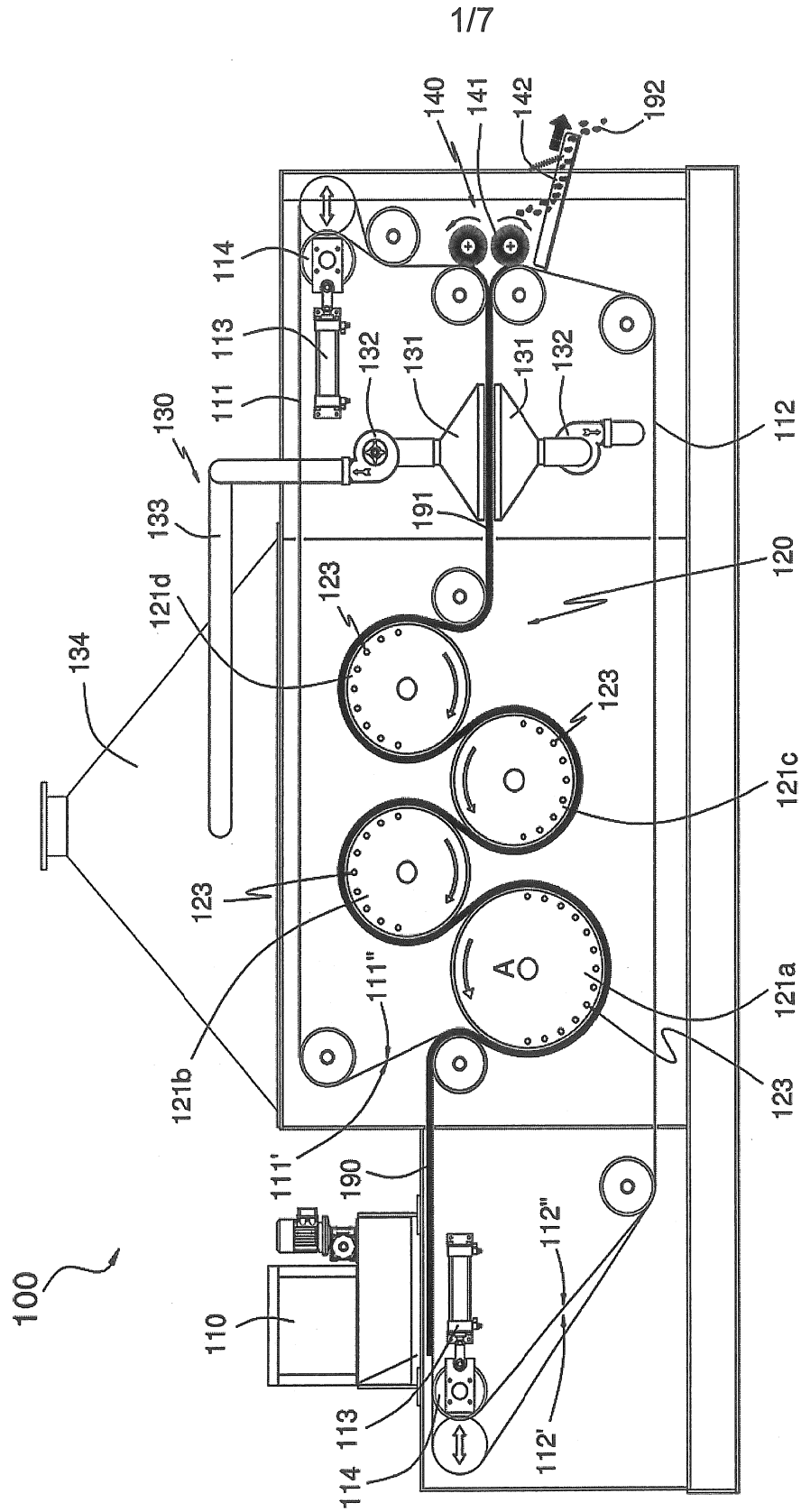


Fig.1

2/7

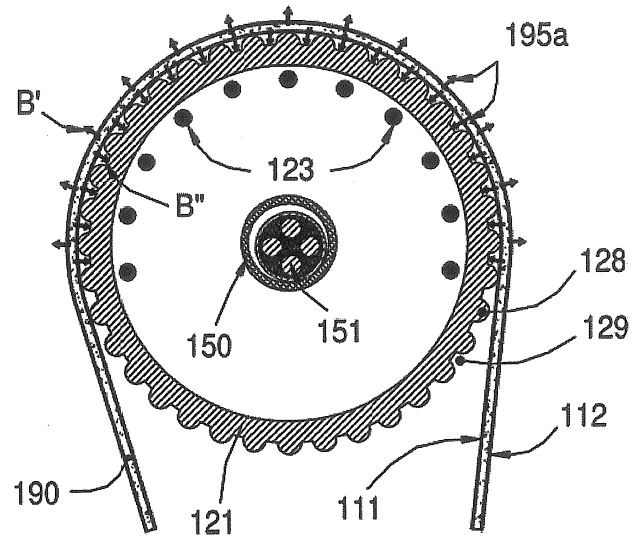


Fig.2

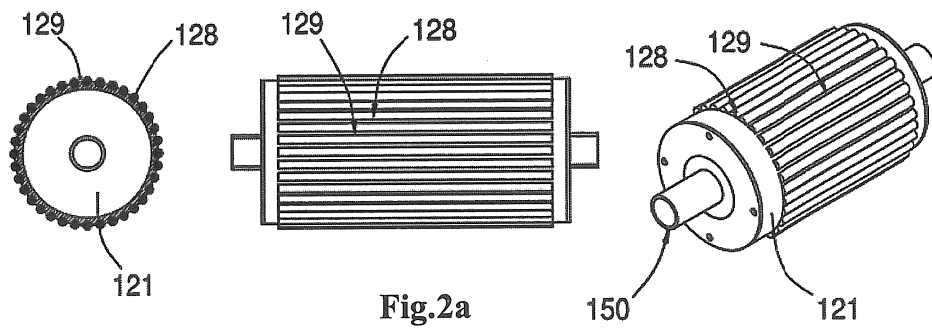


Fig.2a

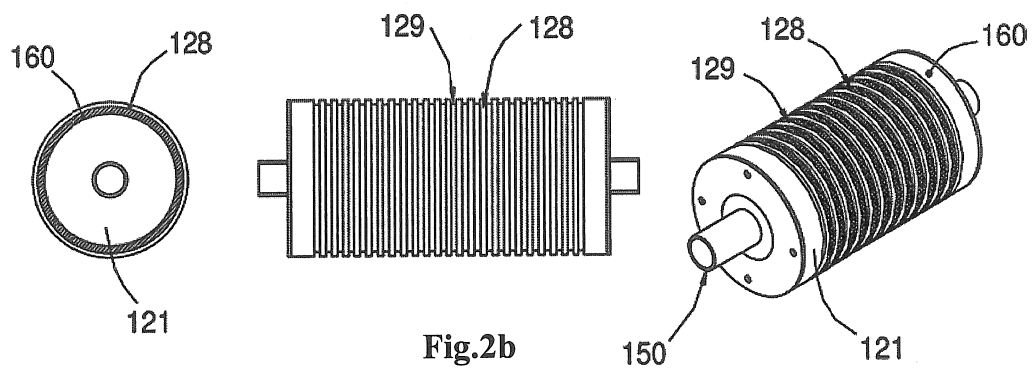


Fig.2b

3/7

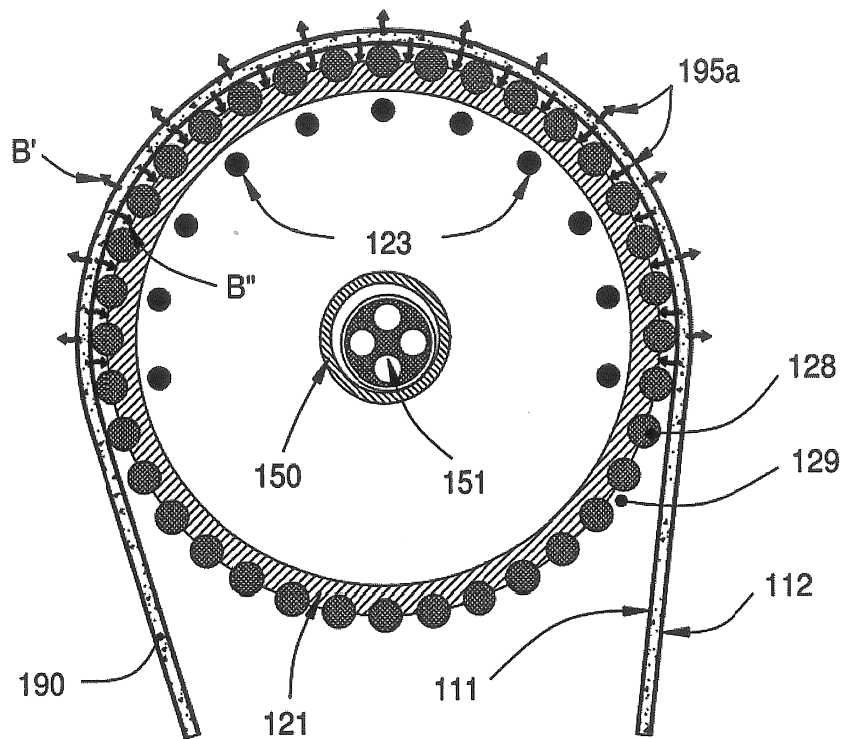


Fig.3

4/7

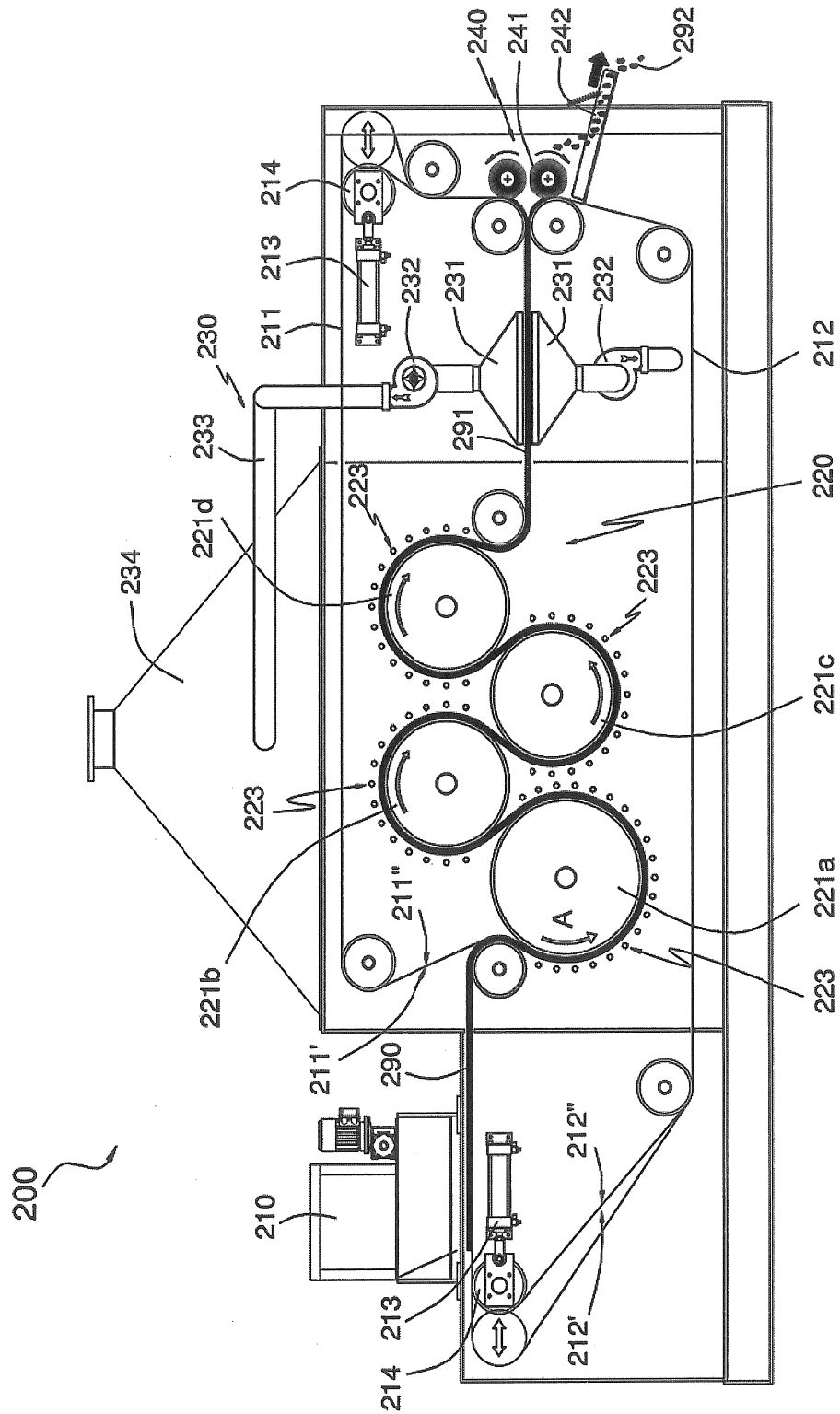


Fig.4

5/7

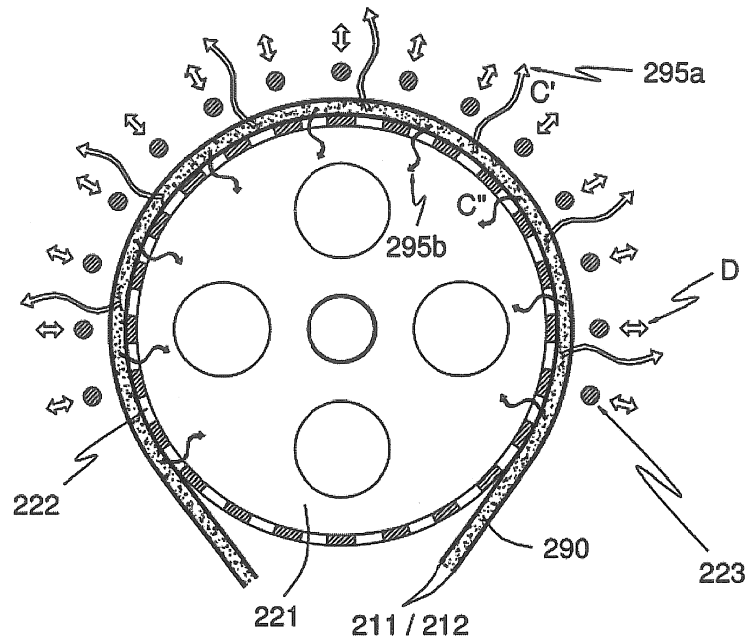


Fig. 5

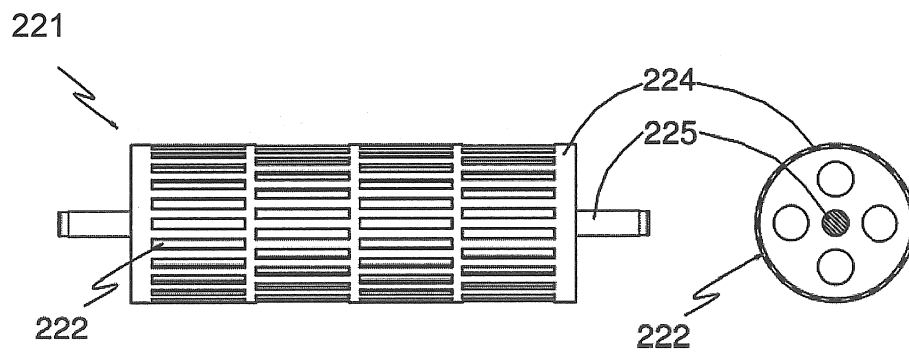


Fig. 5a

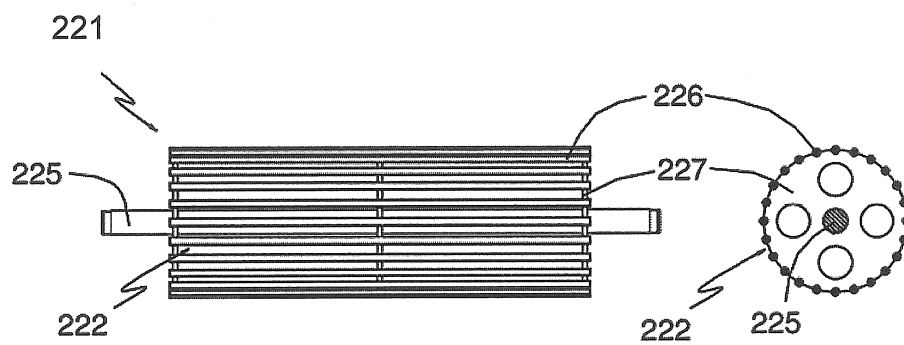


Fig. 5b

6/7

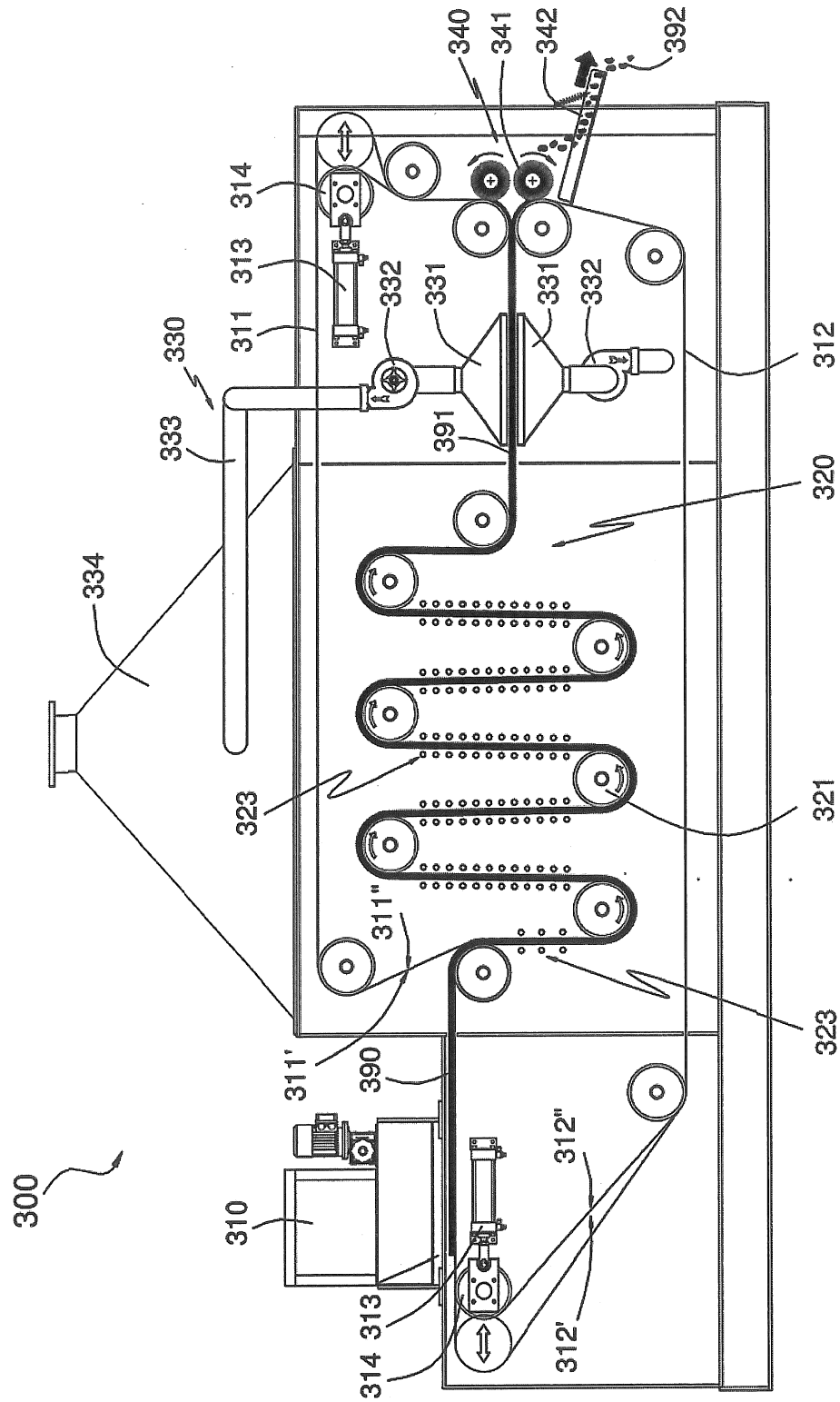


Fig. 6

7/7

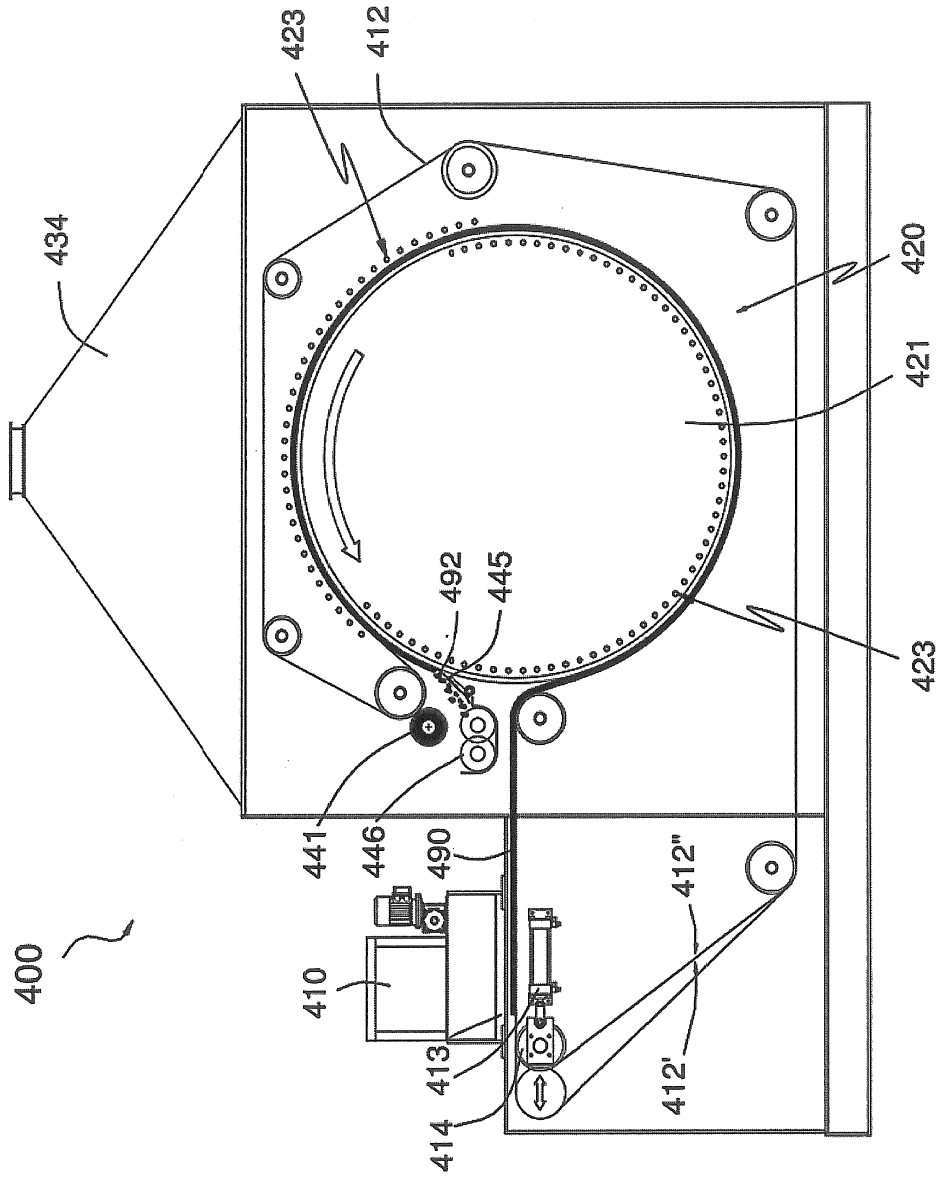


Fig. 7