



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(51)^{2020.01} D21D 1/30; B02C 7/12; D21D 1/20; (13) B
B02C 7/11; D21D 1/00



1-0047477

-
- (21) 1-2021-02453 (22) 07/10/2019
(86) PCT/US2019/054999 07/10/2019 (87) WO 2020/076700 16/04/2020
(30) 62/744,391 11/10/2018 US
(45) 25/06/2025 447 (43) 26/07/2021 400A
(73) ANDRITZ INC. (US)
5405 Windward Parkway, Suite 100W Alpharetta, Georgia 30004, United States of
America
(72) GINGRAS, Luc (CA); MICHEL, Tobias (DE).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)
-

(54) PHẦN TẮM MÁY NGHIỀN

(57) Sáng chế đề cập đến phần tấm máy nghiền. Vấn đề sử dụng năng lượng tăng trong các máy nghiền theo tuổi thọ làm việc của cụm nghiền được giảm xuống bằng cách sử dụng phần tấm máy nghiền có mặt bên máy nghiền và mặt sau được bố trí xa khỏi mặt bên máy nghiền, các thanh máy nghiền được gài vào đế của mặt bên máy nghiền, trong đó các thanh máy nghiền có chiều cao thanh máy nghiền, và trong đó các thanh máy nghiền liền kề và để tạo thành các rãnh giữa các thanh liền kề, và các phần nhô được bố trí trong các rãnh, trong đó các phần nhô có chiều cao phần nhô, trong đó chiều cao phần nhô bằng 30% hoặc nhỏ hơn chiều cao thanh máy nghiền.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập tới các tấm máy nghiền được tạo kết cấu để nghiền vật liệu sợi và cụ thể hơn tới các phần tấm máy nghiền được tạo kết cấu để nghiền các mảnh gỗ vụn hoặc vật liệu licnoxenluloza khác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vật liệu xenlulo đã xử lý có thể là thành phần chính trong một số sản phẩm làm từ sợi, bao gồm ví dụ, bột giấy, giấy, tấm sợi mật độ trung bình (“MDF”), vật liệu đóng gói dạng sợi và vật liệu độn thấm chất lỏng. Để sản xuất thương mại các sản phẩm này, các nhà khai thác thường bắt đầu với nguyên liệu licnoxenluloza làm nguyên liệu thô. Nói chung, vật liệu licnoxenluloza là chất có nguồn gốc thực vật bao gồm xenluloza và hemixenluloza được liên kết hóa học với protein linhin. Các ví dụ về chất thực vật có lignoxenluloza bao gồm dăm gỗ, xác xơ com, bã mía và giấy tái chế.

Ví dụ, để sản xuất MDF, các nhà khai thác có thể cung cấp nguyên liệu licnoxenluloza (thường ở dạng gỗ vụn, phế phẩm từ gỗ, mùn cưa, dăm gỗ, vật liệu xây dựng loại bỏ hoặc phế phẩm nông nghiệp) thông qua máy nghiền cơ.

Máy nghiền cơ thường bao gồm hai hoặc nhiều cụm nghiền đối diện. Từng cụm có mẫu hình của các thanh máy nghiền nhô trên mặt bên máy nghiền. Các rãnh tách các thanh máy nghiền liền kề. Thông thường, các cụm nghiền này hoặc là các đĩa tròn, các đĩa hình khuyên, khối hình nón lồng nhau hoặc các khối trụ lồng nhau được tạo kết cấu để quay quanh trục chung. Từng cụm máy nghiền có thể bao gồm một số phần được tạo hình quạt được gắn vào kết cấu nền đỡ để tạo ra đĩa tròn, đĩa hình khuyên, hình nón cụt, hoặc hình trụ. Các mặt bên máy nghiền của các cụm nghiền đối diện hướng vào nhau và khe hở nghiền hẹp tách rời các cụm nghiền đối diện. Ít nhất một trong số các cụm nghiền là rôto được tạo kết cấu để quay quanh trục. Khi cụm nghiền rôto quay ở các tốc độ cao, người vận hành cấp vật liệu licnoxenluloza hoặc vật liệu cấp khác qua khe hở nghiền để tách, làm nở, và cắt các sợi thành phần. Khi máy nghiền cơ phá vỡ vật liệu licnoxenluloza, một phần nước được giải phóng dưới dạng hơi nước.

Đường vào của khe hở nghiền được bố trí ở gần tâm quay hơn so với đường ra của khe hở nghiền. Khi cụm nghiền rôto quay, vật liệu cấp đi theo hướng kính ra phía ngoài qua khe hở nghiền.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề về việc sử dụng năng lượng tăng trong các máy nghiền cơ theo tuổi thọ làm việc của máy nghiền cơ được giảm xuống bằng cách sử dụng phần tấm máy nghiền làm ví dụ có mặt bên máy nghiền và mặt sau được bố trí xa khỏi mặt bên máy nghiền, các thanh máy nghiền được khớp vào đế của mặt bên máy nghiền, trong đó các thanh máy nghiền có chiều cao thanh máy nghiền, và trong đó các thanh máy nghiền liền kề và đế tạo thành các rãnh giữa các thanh liền kề, và các phần nhô được bố trí trong các rãnh, trong đó các phần nhô có chiều cao phần nhô, trong đó chiều cao phần nhô bằng 25% hoặc nhỏ hơn chiều cao thanh máy nghiền và trong đó các phần nhô được tạo kết cấu để mòn theo thời gian.

Vấn đề về nghiền độ đồng nhất thấp là chỗ các phần tấm máy nghiền mới có thể có công suất dòng quá mức do một phần với thể tích ban đầu của các rãnh. Điều này đặc biệt đúng với các thanh máy nghiền cao, lần lượt tạo ra các rãnh có thể tích lớn hơn. Các phần tấm máy nghiền với công suất dòng lớn hơn cho phép nhiều vật liệu cấp kém đi qua phần nghiền trong khoảng thời gian cho trước. Nếu công suất dòng vượt quá công suất nghiền, máy nghiền sẽ tạo ra nhiều việc bơm hơn và năng lượng đòi hỏi để quay máy nghiền sẽ cao hơn, dẫn tới tổn hao năng lượng lớn hơn thông thường. Quy trình này có thể tạo ra dòng đầu ra áp lực cao, điều này có thể gây ra dòng đầu vào hơn nữa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phần mô tả ở trên sẽ trở nên rõ ràng qua phần mô tả cụ thể dưới đây về các phương án thực hiện làm ví dụ của sáng chế, như được minh họa trong các hình vẽ kèm theo, trong đó các kí hiệu chỉ dẫn biểu thị các bộ phận giống nhau qua các hình vẽ khác nhau. Các hình vẽ này không nhất thiết đúng tỷ lệ, thay vào đó là nhấn mạnh việc minh họa các phương án thực hiện được bộc lộ.

Fig.1 là hình vẽ nhìn từ phía trước của mặt bên máy nghiền của phần tấm máy nghiền làm ví dụ có một loạt các phần nhô được bố trí giữa các thanh máy nghiền liền kề.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang phóng to của phần tấm máy nghiền trên Fig.1 theo đường A—A thể hiện các phần nhô và thanh máy nghiền.

Fig.3 là hình phối cảnh một phần của phần nghiền làm ví dụ của phần tấm máy nghiền có một loạt các phần nhô được bố trí trong rãnh.

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ của vùng mặt cắt dọc các phần nhô, các gờ dưới bề mặt, và các gờ toàn bề mặt so với vùng mặt cắt dọc của thanh máy nghiền liền kề.

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ của vùng mặt cắt bên của các phần nhô làm ví dụ so với các vùng mặt cắt bên của các gờ dưới bề mặt, toàn bề mặt, các gờ, và các thanh máy nghiền.

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ cắt ngang của hình vẽ nhìn từ phía bên của máy nghiền cơ thể hiện các phần tấm máy nghiền đối diện tạo thành khe hở.

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ của hình phối cảnh của máy nghiền cơ ở vị trí mở. Fig.7 nêu bật các phần tấm máy nghiền so với toàn bộ máy nghiền cơ.

Fig.8 là hình phối cảnh của hình vẽ dạng sơ đồ của phần nghiền của phần tấm máy nghiền làm ví dụ có các phần nhô, trong đó các phần nhô là các phần hạn chế dòng chảy.

Fig.9 là hình vẽ dạng sơ đồ cắt ngang của hình vẽ nhìn từ phía bên của phần tấm máy nghiền làm ví dụ có các phần hạn chế dòng chảy được bố trí dọc theo chiều dài của rãnh.

Fig.10 là hình vẽ dạng sơ đồ của tiết diện bên của phần tấm máy nghiền làm ví dụ có các phần hạn chế dòng chảy.

Fig.11A là hình vẽ bề mặt của một phần của khuôn đúc thể hiện một phần của kỹ thuật đúc cho phần tấm máy nghiền làm ví dụ.

Fig.11B là hình vẽ nhìn từ phía bên của một phần của khuôn đúc thể hiện một phần của kỹ thuật đúc cho phần tấm máy nghiền làm ví dụ.

Fig.11C là hình phối cảnh của phần nhô trước khi phần nhô được lồng vào trong khuôn đúc.

Fig.11D là hình vẽ bề mặt của phần tấm máy nghiền làm ví dụ được sản xuất theo kỹ thuật sản xuất làm ví dụ.

Fig.11E là hình vẽ nhìn từ phía bên của phần tấm máy nghiền làm ví dụ được sản xuất theo kỹ thuật sản xuất làm ví dụ.

Fig.12A là hình phối cảnh của bộ đặt phần nhô và phần nhô được tạo hình nôm.

Fig.12B là hình vẽ nhìn từ phía bên thể hiện việc lắp phần nhô được tạo hình nôm với bộ đặt phần nhô.

Fig.12C là hình vẽ bề mặt thể hiện việc lắp phần nhô được tạo hình nôm với bộ đặt phần nhô.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết dưới đây về các phương án ưu tiên được trình bày chỉ nhằm mục đích minh họa và mô tả và không nhằm vào mọi khía cạnh hoặc giới hạn khoảng và ý đồ của sáng chế. Các phương án thực hiện được lựa chọn và mô tả để giải thích tốt nhất các nguyên tắc của sáng chế và ứng dụng thực tế của nó. Một người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ nhận thấy rằng nhiều biến thể có thể được thực hiện cho sáng chế được bộc lộ trong bản mô tả này mà không rời khỏi khoảng và tinh thần của sáng chế.

Các ký tự chỉ dẫn tương ứng biểu thị các phần tương ứng qua một vài hình vẽ. Mặc dù các hình vẽ thể hiện các phương án thực hiện có các đặc điểm và thành phần khác nhau theo sáng chế, nhưng các hình vẽ này không nhất thiết phải chia tỷ lệ và một số đặc điểm nhất định có thể được phóng đại để minh họa rõ hơn các phương án thực hiện của sáng chế, và các ví dụ như vậy không được hiểu là giới hạn khoảng của sáng chế theo bất kỳ cách nào.

Các tham chiếu trong bản mô tả này cho “một phương án thực hiện”, “phương án thực hiện”, “một phương án được lấy làm ví dụ”, v.v., chỉ ra rằng phương án thực hiện được mô tả có thể bao gồm một dấu hiệu, cấu trúc hoặc đặc tính cụ thể, nhưng mọi phương án thực hiện có thể không nhất thiết phải bao gồm dấu hiệu, cấu trúc hoặc đặc điểm cụ thể. Hơn nữa, những cụm từ như vậy không nhất thiết đề cập đến cùng một phương án thực hiện. Hơn nữa, khi một dấu hiệu, kết cấu hoặc đặc tính cụ thể được mô tả liên quan đến một phương án thực hiện, thì cần hiểu rằng nó nằm trong tầm hiểu biết của một người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật này để ảnh hưởng đến dấu hiệu, cấu trúc hoặc đặc tính liên quan đến các phương án thực hiện khác dù không được mô tả rõ ràng.

Mặc dù các thuật ngữ cụ thể được sử dụng trong mô tả dưới đây nhằm mục đích rõ ràng, các thuật ngữ này chỉ nhằm đề cập đến kết cấu cụ thể của phương án thực hiện được chọn để minh họa trong các hình vẽ, và không nhằm xác định hoặc giới hạn khoảng của sáng chế.

Các dạng số ít bao gồm các dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh quy định rõ ràng theo cách khác. Các giá trị số phải được hiểu là bao gồm các giá trị số mà giống nhau khi giảm xuống cùng một số lượng hình có nghĩa và các giá trị số khác với giá trị trạng thái ít hơn

sai số thực nghiệm của kỹ thuật đo thông thường thuộc loại được mô tả trong đơn đề xác định giá trị.

Đối với phạm vi cần đề đưa ra phần minh họa cho việc mô tả, đối tượng và/hoặc lời văn của các điểm yêu cầu bảo hộ được đưa vào đây bằng cách viện dẫn toàn bộ.

Việc viện dẫn các khoảng giá trị ở đây chỉ nhằm để dùng cho cách thức viết tắt đề cập đến từng giá trị riêng biệt nằm trong khoảng của bất kỳ khoảng phụ nào giữa đó, trừ khi được chỉ ra rõ ràng trong tài liệu này. Mỗi giá trị riêng biệt trong một khoảng viện dẫn được kết hợp vào thông số kỹ thuật hoặc các tuyên bố như thể mỗi giá trị riêng biệt được nhắc lại riêng rẽ ở đây. Khi một khoảng giá trị cụ thể được đưa ra, thì nó được hiểu rằng mỗi giá trị xen giữa, đến phần mười hoặc nhỏ hơn đơn vị của giới hạn dưới giữa giới hạn trên và giới hạn dưới của khoảng đó và bất kỳ giá trị nêu trên hoặc xen giữa khác nằm trong khoảng đã nêu đó hoặc khoảng phụ ở đây, đều được bao gồm ở đây trừ khi ngữ cảnh quy định rõ ràng khác. Tất cả các khoảng phụ cũng được bao gồm. Các giới hạn trên và giới hạn dưới của các khoảng nhỏ hơn cũng được bao gồm trong đó, tùy thuộc vào bất kỳ giới hạn nào được loại trừ cụ thể và rõ ràng trong khoảng đã nêu.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ xấp xỉ có thể được áp dụng để sửa đổi bất kỳ biểu diễn định lượng nào có thể thay đổi mà không dẫn đến thay đổi chức năng cơ bản liên quan đến nó. Do đó, một giá trị được sửa đổi bởi một thuật ngữ hoặc các thuật ngữ, chẳng hạn như “về” và “về cơ bản,” có thể không bị giới hạn ở các giá trị chính xác được chỉ định. Bỏ ngữ “khoảng” cũng nên được xem như bộc lộ khoảng được xác định bởi các giá trị tuyệt đối của hai điểm cuối. Ví dụ: biểu thức “từ khoảng 2 đến khoảng 4” cũng bộc lộ khoảng “từ 2 đến 4”.

Cần lưu ý rằng nhiều thuật ngữ được sử dụng ở đây là thuật ngữ tương đối. Ví dụ: các thuật ngữ “trên” và “dưới” có liên quan với nhau về vị trí, tức là thành phần trên nằm ở độ cao cao hơn thành phần thấp hơn theo một hướng nhất định, nhưng các thuật ngữ này có thể thay đổi nếu thiết bị được lật ngược lại. Thuật ngữ “đầu vào” và “đầu ra” liên quan đến chất lỏng chảy qua chúng liên quan đến một cấu trúc nhất định, ví dụ: một chất lỏng chảy qua đầu vào vào kết cấu và chảy ra qua đầu ra khỏi kết cấu. Các thuật ngữ “thượng lưu” và “hạ lưu” liên quan đến hướng mà chất lỏng chảy qua các thành phần khác nhau, tức là dòng chảy của chất lỏng qua thành phần thượng lưu trước khi chảy qua thành phần hạ lưu.

Các thuật ngữ "ngang" và "dọc" được sử dụng để chỉ hướng liên quan đến tham chiếu tuyệt đối, tức là mặt đất. Tuy nhiên, các thuật ngữ này không nên được hiểu là yêu cầu kết cấu phải song song tuyệt đối hoặc vuông góc tuyệt đối với nhau. Ví dụ, một kết cấu thẳng đứng thứ nhất và một kết cấu thẳng đứng thứ hai không nhất thiết phải song song với nhau. Các thuật ngữ "trên cùng" và "dưới cùng" hoặc "cơ sở" được sử dụng để chỉ các vị trí / bề mặt mà đỉnh luôn cao hơn đáy / đế so với tham chiếu tuyệt đối, tức là bề mặt Trái đất. Các thuật ngữ "hướng lên" và "hướng xuống" cũng có liên quan đến một tham chiếu tuyệt đối; dòng chảy hướng lên luôn ngược chiều với lực hút của Trái đất.

Thuật ngữ “trực tiếp”, được sử dụng ở đây để chỉ hai thành phần hệ thống, chẳng hạn như van hoặc máy bơm, hoặc thiết bị điều khiển hoặc cảm biến khác (ví dụ: nhiệt độ hoặc áp suất), có thể nằm trong đường dẫn giữa hai thành phần được nêu tên.

Fig.7 thể hiện máy nghiền đĩa cơ làm ví dụ 702 ở vị trí mở. Cụm rôto 703 và cụm stato 704 nằm trong vỏ 779. Từng cụm nghiền 703, 704 gồm nhiều phần tấm máy nghiền 700 được bố trí hình khuyên để tạo thành vòng được lắp trên kết cấu nền đỡ 786. Để minh họa tốt hơn các phần tấm máy nghiền 700 trên cụm rôto 703, Fig.7 thể hiện hình vẽ rời bộ phận trong đó một số các phần tấm máy nghiền 700 nằm thẳng với, nhưng được tháo ra khỏi các lỗ giữ chặt 788 trên kết cấu nền đỡ 786. Fig.7 thể hiện phía stato 795 của vỏ 779 mở quanh các bản lề 783 để mô tả tốt hơn các cụm nghiền tương ứng 703, 704. Tuy nhiên, trong quá trình hoạt động, cụm stato 704 được đóng lại quanh các bản lề 783 và các bu lông (không được thể hiện) kéo dài qua các lỗ giữ chặt tương ứng 788z để khớp cố định phía stato 795 của vỏ 779 vào phía rôto 793. Theo khía cạnh này, cụm rôto 703 có thể được xem là nằm đối diện với cụm stato 704. Khi cụm stato 704 và cụm rôto 703 hướng vào nhau, cụm stato 704 và cụm rôto 703 tạo ra khe hở 619 (Fig.6) giữa mặt bên các máy nghiền 705 của các phần tấm máy nghiền đối diện 700, 700z. Cần hiểu rằng các máy nghiền cơ khác có các cơ cấu mở khác (tức là không nhất thiết là bản lề 783).

Đối với các máy nghiền đĩa cơ đường kính lớn 702, một hoặc nhiều vòng đệm của các phần tấm máy nghiền trung gian có thể được bố trí giữa đoạn thanh cắt vụn 729 và phần tấm máy nghiền ngoài 700. Tuy nhiên, cũng cần hiểu rằng các vòng đệm trung gian là hiếm. Các bu lông hoặc các bộ phận giữ chặt có thể kéo dài qua các lỗ giữ chặt 788 để gài khớp các phần tấm máy nghiền 700, 729 vào kết cấu nền đỡ 786 và nhờ đó gài khớp cố định các phần tấm máy nghiền được tạo hình quạt 700, 729 vào kết cấu nền đỡ 786. Cần hiểu rằng các cách đã biết khác gắn các phần tấm máy nghiền vào kết cấu nền đỡ được

xem là nằm trong phạm vi của sáng chế này và nằm trong phạm vi về thuật ngữ “gài khớp cố định.”

Như được sử dụng ở đây và nếu không được mô tả theo cách khác, “phần tấm máy nghiền” 700, 729 có thể được xem là phần tấm máy nghiền 700 có phần nghiền được tạo liền 707 và phần thanh cắt vụn 734, các đoạn thanh cắt vụn 729 (xem Fig.3A), và phần tấm máy nghiền bao gồm phần nghiền 707 nhưng thiếu phần thanh cắt vụn 734. Theo các phương án thực hiện có các phần tấm máy nghiền ngoài 700 và các đoạn thanh cắt vụn 729, các phần tấm máy nghiền ngoài 700 có thể vẫn bao gồm phần nghiền được tạo liền 707 và phần thanh cắt vụn 734. Tuy nhiên, các thanh cắt vụn 725 trên phần tấm máy nghiền ngoài 700 hầu như nhỏ hơn so với các thanh cắt vụn 725 trên đoạn thanh cắt vụn 729. Khi được lắp trên cụm nền đỡ 786, các đoạn thanh cắt vụn 729 được bố trí vào trong theo hướng kính so với các phần tấm máy nghiền ngoài 700. Trên Fig.7, các đoạn thanh cắt vụn 729 được bố trí quanh cánh gạt hình khuyên 747. Cánh gạt hình khuyên lần lượt được bố trí quanh mayor 743.

Mặc dù Fig.7 và Fig.6 minh họa máy nghiền cơ hình đĩa 702, 602 thể hiện ý đồ chung về nghiền, các máy nghiền hình nón và các máy nghiền hình trụ cũng là các loại máy nghiền cơ phổ biến và cần hiểu rằng các phần tấm máy nghiền làm ví dụ được bộc lộ ở đây được tạo kết cấu để hoạt động với các loại máy nghiền cơ hình nón và hình trụ nằm trong phạm vi của sáng chế. Trong đó máy nghiền hình đĩa có hai hoặc nhiều đĩa đối diện được thể hiện trên Fig.7 và Fig.6, máy nghiền hình nón có hai hoặc nhiều khối hình nón cắt lồng nhau được bố trí quanh trục chung, trong đó ít nhất một trong số các khối hình nón cắt lồng nhau bao gồm cụm rôto. Tương tự, máy nghiền hình trụ có hai hoặc nhiều cụm nghiền hình trụ lồng nhau được bố trí quanh trục chung, trong đó ít nhất một trong số cụm nghiền hình trụ là rôto.

Các máy nghiền cơ hình trụ và hình nón có thể có cụm rôto (xem 703, 603) và cụm stato (704, 604). Các máy nghiền hình đĩa, hình nón, dòng đôi và hình trụ khác có thể có các cụm nghiền quay ngược chiều, hoặc nhiều cụm rôto hướng (hoặc lồng vào) các cụm stato đối diện. Cần thấy rằng các phần tấm máy nghiền được tạo kết cấu cho máy nghiền hình nón hoặc máy nghiền hình trụ được làm thích ứng để tạo thành khối hình nón cắt hoặc hình trụ khi được lắp ráp hoàn chỉnh trên cụm nghiền tương ứng.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang của máy nghiền cơ 602 tương tự với máy nghiền cơ được thể hiện trên Fig.7. Máy nghiền cơ cụ thể 602 này có cụm rôto 603 hướng vào cụm

stato nằm đối diện 604. Các bu lông giữ các phần tấm máy nghiền 600, 600z vào rôto 603 và stato 604 tương ứng. Các mặt bên máy nghiền 105 (Fig.1) của các phần tấm máy nghiền đối diện 600, 600z hướng vào nhau để tạo thành khe hở 619. Vật liệu cấp 669 đi vào máy nghiền cơ 602 qua đường vào 611. Khi cụm rôto 603 quay quanh đường trục quay giữa C, mayơ 643 và cánh gạt 647 hướng vật liệu cấp 669 vào trong khe hở 619 giữa các mặt bên máy nghiền 605 của các phần tấm máy nghiền đối diện 600, 600z. Các thanh cắt vụn 623 trong phần thanh cắt vụn 108 (Fig.1) cắt vụn vật liệu cấp 669 thành các mẫu nhỏ trước khi cấp vật liệu cấp 669 vào trong phần nghiền 107 (Fig.1) bao gồm các thanh máy nghiền 625 và các rãnh 130 (Fig.1). Phương án thực hiện này minh họa phần cung trong 610 của các phần tấm máy nghiền 600. Phần cung ngoài 615 được bố trí cách xa khỏi phần cung trong 610 dọc theo đế 620. Mặt sau 606 của từng phần tấm máy nghiền 600, 600z gài khớp kết cấu nền đỡ 686 của cụm nghiền tương ứng 603, 604.

Mặc dù Fig.6 minh họa máy nghiền cơ rôto-stato 602, không phần nào trong sáng chế này được hiểu là giới hạn vào các phần tấm máy nghiền 600 làm ví dụ có các phần nhô làm ví dụ 150 để sử dụng trong loại máy nghiền cơ cụ thể 602. Cần hiểu rằng các phần tấm máy nghiền 100 có các phần nhô làm ví dụ 150 như được mô tả ở đây có thể được sử dụng trong các máy nghiền hình đĩa, các máy nghiền hình nón, các máy nghiền hai luồng, các máy nghiền có stato và rôto, các máy nghiền quay ngược, các máy nghiền có nhiều đĩa hoặc nón đối diện, và máy nghiền cơ khác bất kỳ.

Trong máy nghiền cơ thông thường, vì ít nhất một trong số các cụm rôto 703, 603 quay, một mép của từng thanh máy nghiền 125 (Fig.1) có xu hướng va vào vật liệu cấp 669 (Fig.6) trước mép xa vuông góc đồng phẳng của từng thanh máy nghiền tương ứng 125. Mép này có xu hướng chạm vào vật liệu cấp trước được biết đến là “mép dẫn” 135 (Fig.1). Việc xác định mép dẫn 135 phụ thuộc vào chiều quay. Ví dụ, khi chiều quay bị đảo ngược, mép xa được xác định trước trở thành mép dẫn 135.

Cụm rôto thông thường 703, 603 quay trong khoảng 900 đến 2.300 vòng quay trên phút (“vòng/phút”) để nghiền có độ đồng nhất cao và để sản xuất MDF và được tạo kết cấu để truyền động năng đáng kể đến vật liệu cấp 669 khi vật liệu cấp 669 di chuyển qua khe hở nghiền 619. Khi nghiền có độ đồng nhất thấp, rôto có thể quay ở các tốc độ 400 đến 1500 vòng/phút. Khi cụm rôto máy nghiền 603 quay, các mép dẫn 135 của các thanh máy nghiền 625 trên các cụm nghiền đối diện 603, 604 liên tục đè lên và cuốn vật liệu cấp 669 giữa các thanh máy nghiền đối diện 625, 625z. Khi cụm rôto máy nghiền liên tục quay, các

thanh đôi diện cắt vật liệu cấp 669 để làm nở, tách, và cắt các sợi. Tức là, các thanh đè liên tiếp 625, 625z nén vật liệu cấp 669, nhờ đó truyền nhiều năng lượng hơn vào vật liệu cấp 669 và thực hiện nhiều công hơn lên vật liệu cấp 669.

Khi cụm rôto máy nghiền 603 liên tục quay, các thanh đôi diện 625, 625z sẽ đi qua nhau và các rãnh đôi diện liền kề (xem 130, Fig.1 và Fig.6) trên các cụm nghiền đôi diện 603, 604 liên tiếp căn thẳng. Giai đoạn giãn này liên tục theo giai đoạn nén và cho phép vật liệu cấp 669 di chuyển theo hướng kính ra phía ngoài về phía đường ra của khe hở nghiền 619 một cách tự do hơn trong giai đoạn nén.

Sự tích tụ của vật liệu cấp 669 trong khe hở nghiền 619 và trong các rãnh 130 tạo ra đệm xơ. Các trường hợp nén và giãn liên tiếp trong đệm xơ được cho là chỗ chủ yếu nơi quá trình nghiền cơ xảy ra. Tức là, chuyển động mạnh của vật liệu cấp 669 từ lên vật liệu cấp liền kề 669 trong đệm xơ góp phần chủ yếu vào quá trình nở, tách và cắt sợi.

Theo thời gian, các chất bẩn có thể có trong vật liệu cấp 669 làm mòn các thanh máy nghiền 625, 125. Do không gian giữa các thanh liền kề 125, 125z (Fig.1)) tạo thành các rãnh 130, các rãnh 130 trở nên nông hơn khi chiều cao của các thanh liền kề 125, 125z giảm xuống. Các rãnh càng nông cho phép càng nhiều vật liệu cấp 669 tích tụ trong khe hở nghiền 619, dẫn tới tạo ra đệm xơ dày hơn, chặt hơn. Tức là, các rãnh mòn nông đi có thể tích giảm đi so với các rãnh mới cao. Vật liệu cấp licnoxenluloza 669 di chuyển qua các rãnh mới cao di chuyển thay cho khe hở nghiền 619 khi các rãnh 130 bị mòn và nông đi. Do đó, giai đoạn nén truyền động năng nhiều hơn cho lượng vật liệu cấp 669 lớn hơn trong khe hở nghiền 619 và vật liệu cấp bổ sung 669 cho phép ma sát sợi với sợi nhiều hơn. Do đó, đệm xơ dày hơn hấp thu nhiều năng lượng hơn so với đệm xơ mỏng hơn, với tất cả các biến số khác bằng nhau.

Năng lượng quá mức trong đệm xơ dày hơn có xu hướng nghiền quá vật liệu cấp 669 tạo ra quá nhiều các vụn lõi. “Các vụn lõi” là các mảnh vụn mỏng của vật liệu nghiền không mong muốn khi sử dụng trong thành phẩm. Kết quả là, khi các phần tấm máy nghiền mòn, chất lượng sản phẩm giảm với giả sử là đầu vào năng lượng vẫn duy trì không đổi. Cuối cùng, sự mòn thanh máy nghiền trở nên nghiêm trọng tới mức các các phần tấm máy nghiền 600 sẽ cần được thay thế. Điều này thường xảy ra khi sự tiêu thụ năng lượng trên đơn vị sợi chấp nhận được tạo ra trở nên cao không thể chấp nhận được, hoặc khi sản xuất vụn lõi trở nên rõ ràng tới mức sản phẩm cuối chấp nhận được không còn có thể được tạo ra.

Tỷ lệ vụn lõi quá cao trong thành phẩm khiến cho thành phẩm không phù hợp cho mục đích dự tính của nó. Ví dụ, trong sản xuất MDF, nếu có quá nhiều vụn lõi trong tấm xơ ép mật độ trung bình, tấm này sẽ không thể có các đặc tính cần thiết (*như* độ bền, tuổi thọ, v.v.). Do đó, khi các thanh mòn, năng lượng trong máy nghiền cơ tăng mà không nâng cao được chất lượng sản phẩm. Nói theo cách khác: khi các thanh mòn, người vận hành sử dụng nhiều năng lượng hơn để sản xuất sợi kém, điều này dẫn tới thành phẩm kém (*như* MDF), thường được bán với giá thấp. Để giải quyết vấn đề này, người vận hành dừng vận hành theo định kỳ các máy nghiền cơ 602, 702 để thay thế các phần tấm máy nghiền 600, 700 bao gồm các cụm nghiền 603, 703, 604, 704. Thời gian ngừng này góp phần vào tổn hao sản xuất hơn nữa.

Một vài nhà sản xuất cố gắng tăng chiều cao thanh máy nghiền nhằm giải quyết vấn đề này. Việc tăng chiều cao thanh máy nghiền cũng làm tăng chiều sâu của các rãnh liên kề. Tuy nhiên, các thanh máy nghiền cao hơn có xu hướng dẫn tới đặc tính ban đầu kém hơn. Các thanh cao quá mức trong nghiền MDF và đồng nhất cao (*như* khoảng 8 mm hoặc cao hơn) có thể dẫn tới hoạt động không ổn định, làm tăng vật liệu chưa xử lý (và có thể tạo ra nhiều vụn lõi hơn), có thể góp phần cho khó khăn áp tải nghiền do không đủ vật liệu cấp 669 được giữ trong khe hở nghiền 619. Các yếu tố bất lợi này bù trừ lợi ích tiềm năng bất kỳ về tuổi thọ mòn. Hơn nữa, các thanh máy nghiền cao quá mức (so với chiều rộng thanh máy nghiền) trong nghiền MDF, độ đồng nhất cao, và độ đồng nhất thấp có thể làm tăng rủi ro về vỡ thanh máy nghiền trong quá trình hoạt động. Các mảnh vụn kim loại trong máy nghiền cơ có thể nhanh chóng leo thang việc mòn và giảm chất lượng phần tấm máy nghiền.

Trong trường hợp các máy nghiền độ đồng nhất thấp, các thanh cao làm tăng hiệu quả bơm cao và áp suất đầu ra cao, điều này dẫn tới năng lượng bơm cao hơn và chi phí vận hành tăng. Như vậy, chi phí (xét về năng lượng và vốn) về hoạt động các máy nghiền độ đồng nhất thấp mới với các thanh máy nghiền cao quá mức (*như* khoảng 8 mm hoặc cao hơn chẳng hạn) vượt quá giá trị mà có thể có được từ vật liệu cấp 669 mà được xử lý qua máy nghiền độ đồng nhất thấp này. Các chi phí này bù trừ lợi ích bất kỳ về tuổi thọ hoạt động phần tấm máy nghiền. Khi các thanh mòn đi, năng lượng bơm đạt tới các giá trị chi phí cạnh tranh. Khi chiều cao của các thanh trở nên thấp, máy nghiền sẽ không thể khống chế dòng và các yêu cầu bơm, điều này dẫn tới vật liệu cấp 669 chưa được xử lý hơn nữa. Như vậy, các máy nghiền độ đồng nhất thấp có khoảng các chiều cao thanh nông

mà ở đó có thể thực hiện nghiền hiệu quả. Điều này có ảnh hưởng bất lợi đến tuổi thọ hữu dụng của các phần tấm máy nghiền có độ đồng nhất thấp.

Các phương án thực hiện làm ví dụ theo sáng chế này cho phép khoảng rộng hơn về các chiều cao thanh máy nghiền (tức là các thanh máy nghiền có khoảng mòn cao hơn) mà không xảy ra các vấn đề thêm nào về tiêu thụ năng lượng cao và/hoặc chất lượng sản phẩm thấp. Vấn đề sử dụng năng lượng tăng trong các máy nghiền cơ qua tuổi thọ làm việc của máy nghiền cơ được giảm xuống bằng cách sử dụng phần tấm máy nghiền làm ví dụ có mặt bên máy nghiền và mặt sau được bố trí xa khỏi mặt bên máy nghiền, các thanh máy nghiền gài khớp vào đế của mặt bên máy nghiền, trong đó các thanh máy nghiền có chiều cao thanh máy nghiền, và trong đó các thanh máy nghiền liền kề và để tạo thành các rãnh giữa các thanh liền kề, và các phần nhô được bố trí trong các rãnh, trong đó các phần nhô có chiều cao phần nhô, trong đó chiều cao phần nhô là 25% hoặc nhỏ hơn chiều cao thanh máy nghiền và trong đó các phần nhô được tạo kết cấu để mòn theo thời gian.

Fig.1 minh họa mặt bên máy nghiền 105 của phần tấm máy nghiền làm ví dụ 100 có phần nhô làm ví dụ 150 được bố trí trên đế 120 trong các rãnh 130. Phần tấm máy nghiền 100 có phần cung trong cong 110 được bố trí bên trong theo hướng kính so với phần cung ngoài cong 115 khi được đo dọc theo đường xuyên tâm 112 kéo dài từ tâm quay của tấm máy nghiền C khi được lắp trong máy nghiền cơ 602. Phần tấm máy nghiền 100 còn bao gồm đầu thứ nhất 113 được bố trí xa khỏi đầu thứ hai 116. Đầu thứ nhất 113 và đầu thứ hai 116 kéo dài từ phần cung trong 110 đến phần cung ngoài 115 dọc theo đường xuyên tâm (xem 112). Đế 120 kéo dài trong số phần cung trong 110, phần cung ngoài 115, đầu thứ nhất 113, và đầu thứ hai 116.

Phần tấm máy nghiền 100 được thể hiện là phần tấm máy nghiền cho máy nghiền hình đĩa. Cần hiểu rằng các phần tấm máy nghiền làm ví dụ có thể được sử dụng trong tất cả các loại máy nghiền cơ, đặc biệt trong các máy nghiền hình nón và các máy nghiền hình trụ. Hơn nữa, các phần tấm máy nghiền làm ví dụ như được mô tả đầy đủ hơn ở đây có thể được tạo kết cấu cho tất cả các ứng dụng nghiền nhiệt cơ, bao gồm nghiền độ đồng nhất cao, nghiền độ đồng nhất thấp, và trong sản xuất tấm xơ ép mật độ trung bình. Trong hoạt động, đầu thứ nhất 113 của phần tấm máy nghiền 100 sát với đầu thứ hai 116 của phần tấm máy nghiền liền kề 100 (xem Fig.7) cho tới khi cụm các phần tấm máy nghiền liền kề 100 làm tăng đĩa hình khuyên, nhờ đó các phần cung trong cong thẳng hàng 110 tạo thành chu vi trong của đĩa và các phần cung ngoài cong thẳng hàng 115 tạo thành chu vi ngoài của

đĩa. Từng phần tấm máy nghiền 100 được giữ chặt vào kết cấu nền đỡ 738 trên từng rôto 603 hoặc stato 604.

Các thanh cắt vụn 123 và các thanh máy nghiền 125 gài khớp đế 120 lên mặt bên máy nghiền 105. Các thanh máy nghiền liền kề (xem ví dụ 125z và 125zz) và đế 120 tạo thành các rãnh 130 giữa các thanh máy nghiền liền kề 125z và 125zz nhờ đó tạo thành hình dạng của các thanh máy nghiền 125 và các rãnh 130 qua khắp phần nghiền 107 (như vùng của mẫu hình của các thanh máy nghiền 125 và các rãnh 130 bao quanh bởi đường chấm chấm trên Fig.1). Tương tự, các thanh cắt vụn liền kề (xem ví dụ 123z và 123zz) và đế 120 tạo thành các rãnh cắt 127 dọc theo phần thanh cắt vụn 108. Phần thanh cắt vụn 108 được tạo ra bởi vùng của phần tấm máy nghiền 100 được choán bởi các rãnh cắt 127 và các thanh cắt vụn 123, trong đó phần nghiền 107 được tạo ra bởi vùng của phần tấm máy nghiền 100 bao gồm mẫu hình của các thanh máy nghiền 125 và các rãnh 130. Phần nghiền 107 được bố trí theo hướng kính ra phía ngoài từ phần thanh cắt vụn 108. Theo phương án thực hiện làm ví dụ này, các phần nhô 150 được bố trí trong phần thanh cắt vụn 108 giữa các thanh cắt vụn liền kề 123z và 123zz.

Khi vật liệu cấp 169 tới khe hở nghiền 619 (Fig.6), các thanh cắt vụn 123 được bố trí ở hoặc gần phần cung trong 110 của tấm hình nón hoặc hình khuyên làm vỡ vật liệu cấp tới 169 thành các mẫu nhỏ hơn trước khi vật liệu cấp 169 va vào phần nghiền 107. Đệm xơ tạo thành giữa các phần nghiền 107 trên các tấm đối diện. Do đó, phần nghiền 107 và đệm xơ là vị trí trong đó vật liệu cấp 169 lộ ra, nở và được cắt thành các sợi.

Mẫu hình của các thanh máy nghiền 125 và các rãnh 130 được thể hiện trên Fig.1 có mục đích làm ví dụ. Cần hiểu rằng các phần tấm máy nghiền 100 có các mẫu hình hoặc cấu trúc khác nhau cho các thanh máy nghiền 125 và các rãnh 130 được xem là nằm trong phạm vi của sáng chế này. Các phần tấm máy nghiền 100 có thể có các gờ 140, 145 được bố trí giữa các thanh máy nghiền liền kề 125. Theo phương án thực hiện minh họa này, một vài trong số các gờ là các gờ toàn bề mặt 140 có chiều cao bằng với chiều cao thanh máy nghiền H (Fig.2), trong khi một số các gờ khác là các gờ dưới bề mặt 145. Chiều cao gờ dưới bề mặt sh (Fig.3) nói chung bằng 30% - 90% chiều cao thanh máy nghiền H (tức là chiều sâu rãnh). Trong các ứng dụng MDF và độ đồng nhất cao ví dụ, chiều cao gờ dưới bề mặt sh thường nằm giữa 30% và 50% chiều cao thanh máy nghiền H. Hơn nữa, các nhà thiết kế thường tích hợp các gờ dưới bề mặt 145 để gia cường các thanh về mặt kết cấu.

Các gờ toàn bề mặt 140 chặn các rãnh 130 và được thiết kế để hướng vật liệu cấp 169 vào trong khe hở nghiền 619. Các gờ 140, 145 được bố trí không đều trong các rãnh 130 so với các phần nhô 150. Một vài tấm máy nghiền làm ví dụ có các phần nhô kết hợp với chỉ các gờ bề mặt, hoặc các phần nhô kết hợp chỉ với các gờ dưới bề mặt. Các phần tấm máy nghiền làm ví dụ khác thiếu các gờ. Hơn nữa, gờ 140, 145 có diện tích mặt cắt lớn hơn so với phần nhô 150 được bố trí trong cùng rãnh 130 (xem Fig.3). Theo một phương án làm ví dụ, phần nhô 150, 250 có thể bằng khoảng 1 milimet (“mm”) chiều dài ở phần trên 257 (Fig.2), và không lớn hơn 3 mm chiều dài ở nền 258 (Fig.2), trong đó phần nhô 150 nổi để 120 của rãnh 130. Theo một phương án làm ví dụ, các thanh máy nghiền 125 có thể có chiều cao ban đầu bằng 12 mm và các phần nhô có thể có chiều cao bằng 2 mm.

Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các thanh máy nghiền 125 có chiều cao ban đầu bằng 12 mm – 15 mm hoặc chiều cao bất kỳ ở giữa và các phần nhô có chiều cao ban đầu bằng 2 mm – 3 mm và chiều cao bất kỳ nằm giữa. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các thanh máy nghiền 125 cao hơn 15 mm. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, các phần nhô có thể có chiều cao lớn hơn khi chiều cao này được yêu cầu cho các kết cấu chức năng thấp. Trong các máy nghiền ví dụ có độ đồng nhất thấp, chiều cao thanh máy nghiền để bơm và mục tiêu dòng có thể là 4 mm – 6 mm. Trong các phần tấm máy nghiền có độ đồng nhất thấp này, chiều cao thanh máy nghiền ban đầu là 12 mm – 16 mm và chiều cao phần nhô ban đầu là 4 mm – 6 mm. Tốt hơn là, kết cấu này trong các phần tấm máy nghiền có độ đồng nhất thấp có các phần nhô mảnh (có với các gờ đối chiếu bất kỳ 140, 145), được làm bằng vật liệu mềm hơn so với các thanh máy nghiền 125, hoặc mảnh hơn so với các gờ 140, 145, và được làm từ vật liệu mềm hơn so với các thanh máy nghiền 125.

Khi so sánh, các gờ dưới bề mặt 145 có thể có chiều dài 1 mm – 3 mm ở phần trên gờ dưới bề mặt 387 (Fig.3) và 6 mm – 10 mm chiều dài ở nền gờ dưới bề mặt 398 (Fig.3), trong đó gờ dưới bề mặt 145 gài khớp để 120 của các rãnh 130. Các gờ toàn bề mặt có thể là 1 mm – 4 mm chiều dài phần trên gờ toàn bề mặt 397 (Fig.3) và 6 mm – 15 mm chiều dài ở nền gờ toàn bề mặt 338 (Fig.3). Chức năng của các gờ dưới bề mặt 145 là để gia cường cấu hình phần tấm máy nghiền của các thanh máy nghiền 125 và các rãnh 130 chống lại rủi ro vỡ, và làm lệch vật liệu cấp 169 về phía khe hở nghiền 619 giữa rôto và stato. Chức năng của các phần nhô 150 ngược lại, là tạo ra đặc tính rãnh sâu tương tự rãnh nông hơn, đồng thời cho phép các phần nhô 150 này mòn với các thanh máy nghiền 125 và do

đó duy trì chiều sâu rãnh không đổi hơn 226 (Fig.2) khi các phần trên thanh máy nghiền 228 mòn khi sử dụng.

Fig.1 còn minh họa nhiều phần nhô 150 được bố trí trong các rãnh 130. Nền 258 của từng phần nhô 150 gài khớp đế 120. Mặt bên thứ nhất 582 (Fig.5) của phần nhô 150 gài khớp mặt dẫn 121 của thanh máy nghiền liền kề 125z và mặt bên thứ hai 581 (Fig.5) của phần nhô 150 khớp với mặt cuốn 124 của thanh máy nghiền liền kề khác 125zz. Các phần nhô 150 khác biệt là mảnh (tức là có chiều dài phần nhô ngắn l, Fig.2) so với chiều rộng thanh máy nghiền W ở nền thanh máy nghiền 359 (Fig.3). Các phần nhô 250 cũng khác biệt bởi tiết diện ngang nhỏ (tức là có chiều cao phần nhô ngắn h (Fig.2) và chiều dài phần nhô l) so với các kích thước tham chiếu của thanh máy nghiền liền kề 125z (xem chi tiết hơn trên Fig.4 và Fig.5). Các phần nhô 150 có chiều cao phần nhô h không lớn hơn 25% chiều cao thanh máy nghiền H. Theo các phương ứng thực hiện làm ví dụ nhất định, chiều dài phần nhô l không lớn hơn 10% chiều dài thanh máy nghiền L. Trong các ứng dụng nghiền, bao gồm, ví dụ, các ứng dụng độ đồng nhất thấp, độ đồng nhất cao và MDF, tốt hơn là, chiều cao phần nhô h nhỏ hơn 30% chiều cao thanh máy nghiền H. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, tốt hơn là chiều cao phần nhô h nhỏ hơn 25% chiều cao thanh máy nghiền H. Chiều cao phần nhô h bằng khoảng 20% chiều cao thanh máy nghiền H theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác. Nhiều phần nhô 150 có thể được bố trí trong rãnh 130. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, phần tấm máy nghiền 100 có thể có ít nhất một phần nhô 150 được bố trí trong rãnh 130. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, nhiều phần nhô 150 có thể được bố trí trong từng rãnh 130 trên phần nghiền 107. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, phần chủ yếu của các rãnh 130 trên phần tấm máy nghiền 100 chứa nhiều phần nhô 150.

Tốt hơn là, nhiều phần nhô 150 được bố trí trong rãnh 130 sao cho mặt bên thứ nhất của phần nhô 582 (Fig.5) gài khớp mặt dẫn 121 của thanh máy nghiền liền kề 125z và mặt bên thứ hai của phần nhô 581 (Fig.5) gài khớp mặt cuốn 124 của thanh máy nghiền liền kề khác 125zz. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các mặt phần nhô 582, 581 cần gài khớp mặt dẫn 121 hoặc mặt cuốn 124 của các thanh máy nghiền liền kề 125z, 125zz. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, chỉ một mặt bên 582 hoặc 581 khớp vào mặt thanh máy nghiền 121 hoặc 124. Nhiều phần nhô 150 được bố trí ở các khoảng 163. Các khoảng cách 463 (Fig.4) có thể là các khoảng cách đều hoặc các khoảng cách không đều. Theo một phương án làm ví dụ, các phần nhô 150 có thể nằm cách mỗi

khoảng 6 mm - 25 mm, và tốt hơn là mỗi 10 mm. Để đối chiếu, các gờ dưới bề mặt 145 thường nằm cách khoảng 25 - 50 mm.

Không bị hạn chế bởi lý thuyết, cần thấy rằng việc bố trí các phần nhô 150 ở các khoảng cách đều trong rãnh 130 mỗi 6 mm – 25 mm có thể có đặc tính hiệu quả bằng với việc có phần dưới của rãnh 130 để tạo ra đáy rãnh phụ 273 (Fig.2). Tức là, phần lớn vật liệu cấp 169 có thể đi qua các phần trên 257 (Fig.2) của các phần nhô 150 mà không tiếp xúc với đế 120. Như được mô tả đầy đủ hơn có tham khảo Fig.2, đáy rãnh phụ thêm 273 được xem là tạo ra chiều sâu rãnh hiệu quả 226 duy trì trong khoảng của chiều sâu rãnh chấp nhận được qua suốt tuổi thọ làm việc của phần tấm máy nghiền 100. Hơn nữa, trong các trường hợp mà trong đó mòn cực lớn, tổn hao hiệu suất về chiều cao thanh máy nghiền H (và do đó thay đổi chiều sâu rãnh hiệu quả 226) sẽ nhỏ hơn tổn hao thực tế về chiều cao thanh máy nghiền H. Ví dụ, nếu các phần trên thanh mòn nhanh gấp hai lần các phần trên phần nhô 257, tổn thất hiệu quả về chiều cao thanh và do đó thay đổi về chiều sâu rãnh hiệu quả 226 sẽ chỉ còn một nửa tổn hao thực tế trong chiều cao thanh máy nghiền H, nhờ đó cho phép các phương án thực hiện làm ví dụ để duy trì đặc tính đồng đều hơn, hoặc giảm chậm hơn qua tuổi thọ của tấm. Theo các phương ứng thực hiện làm ví dụ nhất định, các phần nhô 150 có thể được bố trí trong các rãnh 130 ở các khoảng cách 463 từng khoảng 15 mm – 20 mm. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, các phần nhô 150 có thể được bố trí trong các rãnh 130 ở các khoảng cách 463 mỗi khoảng 12 mm – 15 mm tùy thuộc vào vật liệu cấp 169 được cấp qua máy nghiền cơ 702, 602.

Theo Fig.1, các phần nhô 150 nói chung có hình dạng chữ nhật hoặc lăng trụ chữ nhật, cụ thể, lăng trụ chữ nhật không đều. Các phần nhô 150 kéo dài gần như vuông góc giữa các thanh máy nghiền liên kề 125z và 125zz. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các phần nhô 150 có thể được bố trí ở góc nhọn so với chiều dài L (Fig.3) của thanh máy nghiền liên kề 325z (Fig.3) hoặc góc tù so với thanh máy nghiền liên kề 325z. Fig.1 còn minh họa các phần nhô 150 gài khớp từng thanh máy nghiền liên kề 125z và 125zz. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, phần nhô 150 làm ví dụ có thể khớp một thanh máy nghiền liên kề 125z nhưng không khớp với thanh máy nghiền liên kề đối diện 125zz. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, phần nhô 150 làm ví dụ không gài khớp với thanh máy nghiền liên kề 125z hoặc 125zz.

Cần hiểu rằng các phần nhô 150 có thể được thể hiện dưới nhiều hình dạng khác nhau miễn là các phần nhô 150 được tạo kết cấu để mòn theo thời gian tốt hơn là ở mức độ

bằng hoặc chậm hơn so với các thanh máy nghiền 125. Độ mòn này do tiếp xúc với các tạp chất trong vật liệu cấp. Danh sách không đầy đủ về các hình dạng phần nhô làm ví dụ có thể bao gồm: hình chữ nhật, hình lăng trụ chữ nhật, phần lăng trụ hình chữ nhật, hình lăng trụ tam giác, phần hình lăng trụ tam giác, hình lăng trụ trong đó số mặt tiếp xúc với vật liệu cấp là bốn hoặc nhiều hơn hoặc một phần của chúng, khối đa diện, một phần đa diện, khối chóp tam giác, một phần khối chóp tam giác, khối chóp tứ giác, một phần khối chóp tứ giác, khối chóp có năm mặt trở lên tiếp xúc với vật liệu cấp hoặc một đoạn của chúng, khối chóp cắt, một phần khối chóp cắt, vòm hình cầu, một phần vòm hình cầu, vòm hình phỏng cầu, một phần vòm hình phỏng cầu, lăng trụ parabol, một phần lăng trụ parabol, lăng trụ parabol cắt, một phần lăng trụ parabol cắt, hình nón, một phần hình nón, hình nón phỏm cầu, một phần hình nón phỏm cầu, hình nón elip, một phần hình nón elip, một khối hình nón, một viên nang, một phần hình trụ, một khối hình nón elip, một phần khối hình nón elipxoit, hình trụ, một phần hình trụ, hình trụ elip, một phần hình trụ elip, hình cầu, một phần hình cầu, hình phỏng cầu, một phần hình phỏng cầu hoặc dạng kết hợp hoặc hoán đổi của bất kỳ hình dạng nào ở trên.

Theo một phương án làm ví dụ, các phần nhô 150 mòn gần như ở mức độ giống như các thanh máy nghiền 125. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các thanh máy nghiền 125 mòn ở mức độ nhanh hơn so với các phần nhô 150.

Các phần nhô 150 có thể được đúc với phần tấm máy nghiền 100. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các phần nhô 150 có thể được gia công từ các phần nhô đúc. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các nhà sản xuất có thể gia công các phần nhô 150 từ đế rãnh đúc (xem 120). Theo các phương án thực hiện khác nữa, các nhà sản xuất có thể sử dụng các kỹ thuật sản xuất hỗ trợ như hàn hoặc in ba chiều (3D) để bổ sung các phần nhô 150 trong các rãnh 130. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, các nhà sản xuất có thể đúc phần tấm máy nghiền làm ví dụ nhờ có các phần nhô 150 nằm trong khuôn đúc trước sản xuất rót kim loại nóng chảy vào trong khuôn đúc. Kim loại đúc nóng chảy sau đó có thể nóng chảy với các phần nhô 150 nằm chìm trong khuôn đúc. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, việc chế tạo có thể dán các phần nhô 150 vào đế 120. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, các nhà sản xuất có thể ép hoặc dập các phần nhô riêng biệt 150 trong rãnh giữa các thanh máy nghiền liền kề 125z, 125zz sao cho phần nhô 150 được hàn chặt hiệu quả giữa các thanh máy nghiền liền kề 125z, 125zz.

Theo các phương pháp sản xuất làm ví dụ khác nữa, phần tấm máy nghiền làm ví dụ 100 có thể được chế tạo từ các tấm và thanh kim loại. Theo các phương pháp này, các phần nhô 150 có thể kéo dài từ các thanh máy nghiền 125 và phương pháp chế tạo có thể dán, làm nóng chảy hoặc siết chặt theo cách khác các thanh máy nghiền 125 vào đế 120 để tạo thành mẫu hình của các thanh máy nghiền 125 và các rãnh 130 xen kẽ. Trên các phương pháp chế tạo khác, nhà sản xuất có thể bổ sung các phần nhô 150 riêng lẻ vào các thanh máy nghiền 125 (xem Fig.12A-Fig.12C). Theo các phương pháp sản xuất làm ví dụ khác nữa, phần tấm máy nghiền làm ví dụ 100 có thể có các phần nhô 150 cắt lade thành các rãnh 130. Các phương pháp khác để gắn chặt hoặc tạo ra các phần nhô 150 giữa các thanh máy nghiền liền kề 125z, 125zz được xem xét nằm trong phạm vi của sáng chế này.

Theo các phương ứng thực hiện làm ví dụ nhất định, các phần nhô 150 có thể được tạo bằng vật liệu giống như các thanh máy nghiền 125. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, các phần nhô 150 bao gồm vật liệu khác với các thanh máy nghiền 125. Theo các phương ứng thực hiện làm ví dụ nhất định, các phần nhô 150 bao gồm vật liệu được lựa chọn từ nhóm bao gồm: nhôm, đồng, đồng thau, thép, chất dẻo, gỗ, và nhựa epoxy.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang của phần tấm máy nghiền 100 theo đường A—A trong Fig.1. Mặt bên máy nghiền 205 được bố trí đối diện với mặt sau 206 của phần tấm máy nghiền 100. Fig.1-Fig.2 thể hiện các phần nhô 250 có hình dạng của lăng trụ chữ nhật không đều. Từng phần nhô 250 có phần nhô mặt dẫn 267 nằm ở góc Θ so với đế 220. Tốt hơn là, góc Θ giữa phần nhô mặt dẫn 267 và đế 220 là góc tù. Chiều cao phần nhô ngắn h (so với chiều cao thanh máy nghiền H) và góc tù Θ của phần nhô mặt dẫn 267 hướng vật liệu cấp 269 còn trong rãnh 230 qua phần trên 257 của phần nhô 250. Ngược lại, mặt dẫn 341 (Fig.3) và chiều cao sh, fh của các gờ 140, 145 là đủ cao (so với chiều cao thanh máy nghiền H) hướng vật liệu cấp 269 ra ngoài rãnh 230 và vào trong khe hở nghiền 619.

Không bị giới hạn vào lý thuyết, Người nộp đơn tin rằng khoảng cách giữa phần trên 257 của phần nhô 250 và phần trên 228 của thanh máy nghiền liền kề 225 tạo ra chiều sâu rãnh hiệu quả 226. Phần nhô các khoảng cách 263 đủ nhỏ một cách mong muốn để cho phép vật liệu cấp 269 chảy bên trên các phần nhô 250 dưới các điều kiện hoạt động thông thường. Theo cách này, các phần trên 257 của nhiều phần nhô 250 và vận tốc ở đó vật liệu cấp 269 đi qua các phần trên 257 của nhiều phần nhô 250 có thể có chức năng như đáy rãnh phụ 273 nằm bên trên rãnh đế 220.

Theo thời gian, phần trên 228 của các thanh máy nghiền 225 và phần trên 257 của các phần nhô 250 mòn đi. Mức độ mòn có thể thay đổi phụ thuộc vào loại nghiền và loại và chất lượng vật liệu được nghiền. Khi các thanh máy nghiền 225 mòn đi, các rãnh liền kề 330 (Fig.3) trở nên hẹp lại GWz (Fig.3) do góc thô Δ ở đó các mặt thanh máy nghiền 321, 324 (Fig.3) ăn khớp để 320. Nói theo cách khác, chiều rộng rãnh GW (Fig.3) ở phần trên của rãnh rộng hơn so với chiều rộng rãnh GWz bên dưới chiều rộng rãnh trên GW. Theo các phương án thực hiện, trong đó các thanh máy nghiền 225 và các phần nhô 250 mòn ở gần như cùng một mức độ, chiều cao thanh máy nghiền H và chiều cao phần nhô h giảm theo thời gian; nhưng, chiều sâu rãnh hiệu quả 226 vẫn gần như không đổi. Chiều sâu rãnh hiệu quả 226 gần như không đổi có thể kéo dài tuổi thọ hữu dụng của phần tấm máy nghiền 100 cho dù chiều rộng rãnh GWz hẹp lại.

Cần lưu ý rằng các phần tấm máy nghiền 100 và 300 được thể hiện trên Fig.1 và Fig.3 thể hiện riêng các phần tấm máy nghiền 100, 300 đã được đúc từ khuôn đúc. Có thể tạo ra các rãnh hình vuông (*tức là*, các rãnh có thể tích của lăng trụ chữ nhật đều) với các tấm chế tạo (trong đó chế tạo các thanh gắn vào phần tấm máy nghiền để 120, 320) hoặc từ các phần tấm máy nghiền được đúc bằng các khuôn đúc được tạo ra từ quá trình sản xuất bổ sung (*tức là*, in 3D). Theo các phương án thực hiện làm ví dụ trong đó các rãnh không có thể tích của hình lăng trụ cụt, chiều cao thanh máy nghiền H và chiều cao phần nhô h vẫn giảm theo thời gian; nhưng chiều sâu rãnh hiệu quả 226 có thể thay đổi tùy thuộc vào các mức độ mòn tương ứng của các phần nhô 250 và các thanh máy nghiền liền kề 225.

Theo cách này, các phần nhô 250 nằm trong rãnh 230 ở các khoảng cách 263, trong đó các phần nhô 250 có chiều cao phần nhô h bằng 25% hoặc nhỏ hơn chiều cao thanh liền kề H, giảm nhẹ vấn đề có đệm xơ dày hơn, đặc hơn giữa các cụm nghiền đối diện (xem 603, 604) do các rãnh 130 trở nên nông hơn theo thời gian. Không bị giới hạn vào lý thuyết, chiều sâu rãnh hiệu quả 226 có chức năng tương tự với rãnh thông thường có cùng chiều sâu và do đó cho phép đệm xơ được duy trì ở chiều dày mong muốn trong khoảng thời gian dài. Do sự khác nhau về chiều cao thanh máy nghiền H và chiều cao phần nhô h tạo thành chiều sâu rãnh hiệu quả 226, chiều sâu rãnh hiệu quả 226 di chuyển gần vào để 220 theo thời gian đồng thời vẫn có chức năng của rãnh 230.

Theo các phương án thực hiện trong đó các thanh máy nghiền 225 mòn ở tốc độ nhanh hơn so với các phần nhô 250, tổn hao của chiều sâu rãnh hiệu quả 226 là một phần

tổn thất của chiều cao thanh máy nghiền thực tế H nhờ đó làm trễ việc giảm đặc tính của phần tấm máy nghiền.

Fig.3 là hình phối cảnh phóng to của một phần của phần nghiền 307 của phần tấm máy nghiền làm ví dụ 300 bao gồm các thanh máy nghiền 325 và các rãnh liền kề 330 nằm giữa các thanh máy nghiền 325. Các mặt thanh máy nghiền 321, 324 và đế 320 tạo thành các rãnh 330. Một hoặc nhiều rãnh 330 chứa nhiều phần nhô 350 nằm ở các khoảng cách 363. Phần tấm máy nghiền (xem 100) quay theo hướng R. Mặt dẫn 321 của các thanh máy nghiền 325 có xu hướng tiếp xúc vật liệu cấp 369 trước các mặt cuốn 324. Từng mặt cuốn 324 nằm trên mặt đối diện của thanh máy nghiền 325.

Fig.3 thể hiện thể tích phần nhô 351, thể tích gờ dưới bề mặt 361, và thể tích gờ toàn bề mặt 371 so với các thể tích thanh tham chiếu 368, 368z, và 368zz một cách tương ứng. Từng phần nhô 350 có đế 358 gài khớp đế 320. Đế phần nhô 358 bao gồm chiều rộng phần nhô w nhân với chiều dài phần nhô l. Công thức để xác định thể tích phần nhô 351 thay đổi dựa trên hình dạng ba chiều của phần nhô 350.

Thể tích thanh tham chiếu 368 là thể tích của thanh máy nghiền liền kề 325z, 325zz chia sẻ chiều dài Lz với chiều dài nhất l của phần nhô 350. Tương tự, đế thanh tham chiếu 359 kéo dài đồng thời với đế phần nhô liền kề 358 cùng với chiều dài phần nhô dài nhất l. Chiều rộng của thanh máy nghiền W nhân với chiều dài cùng kéo dài Lz tạo thành đế tham chiếu thanh máy nghiền 359. Chiều dài cùng kéo dài Lz bằng chiều dài với chiều dài phần nhô l. Theo phương án thực hiện minh họa này, chiều dài phần nhô l ở đế phần nhô 358 dài hơn so với chiều dài ở phần trên 357 của phần nhô 350. Cần hiểu rằng trong các phương án thực hiện này trong đó chiều dài l của phần nhô 350 là không đồng đều, chiều dài cùng kéo dài Lz của thể tích thanh tham chiếu 368 được đo từ chiều dài nhất l của phần nhô 350 tạo thành phần của phần nhô nằm gần nhất với phần cung trong 110 đến phần của phần nhô nằm gần nhất với phần cung ngoài 115.

Thể tích thanh máy nghiền tham chiếu 368 thay đổi dựa vào hình dạng ba chiều thanh máy nghiền 325. Theo phương án thực hiện minh họa này, góc thô Δ giữa mặt dẫn 321 và đế 320 và góc thô Δ giữa mặt cuốn 324 và đế 320 tạo thành thanh máy nghiền 325 như hình lăng trụ cụt. Do đó, công thức, $\frac{1}{2}(W+(Wz))(Lz)H$ tạo thành thể tích thanh tham chiếu 351 theo phương án thực hiện minh họa này. Trong đó W là chiều rộng thanh máy nghiền ở đế tham chiếu thanh máy nghiền 359, Wz là chiều rộng thanh máy nghiền ở phần trên 328 của thanh máy nghiền 325, Lz là chiều dài mà thanh tham chiếu 325 có chung với

chiều dài phần nhô liền kề 1, và H là chiều cao của một phần của thanh tham chiếu 325 sát với phần nhô 350. Các phần nhô làm ví dụ 350 có thể tích nhỏ hơn 40% thể tích thanh tham chiếu 368.

Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các phần nhô 350 có thể có thể tích lớn hơn 0% nhưng nhỏ hơn 25% thể tích thanh tham chiếu 368. Dự tính rằng tỷ số giữa thể tích phần nhô 351 so với thể tích thanh tham chiếu 368 sẽ vẫn nằm trong khoảng bộc lộ qua suốt tuổi thọ làm việc của phần tấm máy nghiền 100 do các mức độ ở đó các phần nhô 350 và các thanh máy nghiền 325 mòn. Không bị giới hạn vào lý thuyết, có thể thấy rằng phần nhô 350 làm ví dụ có thể tích nhỏ hơn 40% thể tích thanh tham chiếu 368 và có chiều cao bằng 30% hoặc nhỏ hơn thanh máy nghiền liền kề chiều cao H sẽ cho phép phần nhô 350 để tạo ra chiều sâu rãnh hiệu quả 326 sẽ hoạt động trong giới hạn lỗi để đạt được đặc tính máy nghiền mong muốn và chất lượng sản phẩm.

Fig.3 còn thể hiện gờ dưới bề mặt 345 có đế bề mặt phụ 348 khớp với đế 320. Đế bề mặt phụ 348 bao gồm gờ dưới bề mặt chiều dài sl và chiều rộng gờ dưới bề mặt sw. Thể tích gờ dưới bề mặt 361 thay đổi dựa vào hình dạng ba chiều của gờ dưới bề mặt 345. Chiều dài cùng kéo dài Lz của thanh tham chiếu kéo dài cùng mức với chiều dài gờ dưới bề mặt dài nhất sl khi được đo từ một phần của gờ dưới bề mặt nằm sát nhất với phần cung trong 110 và một phần của gờ dưới bề mặt nằm gần nhất với phần cung ngoài 115.

Gờ toàn bề mặt 340 có nền gờ toàn bề mặt 338 khớp với đế 320. Nền gờ toàn bề mặt 338 bao gồm chiều dài gờ toàn bề mặt fl và chiều rộng gờ toàn bề mặt fw. Thể tích gờ toàn bề mặt 371 thay đổi dựa vào hình dạng ba chiều của gờ toàn bề mặt 340. Chiều dài cùng kéo dài Lz của thanh tham chiếu kéo dài cùng lượng với chiều dài gờ toàn bề mặt fl dài nhất khi được đo từ một phần của gờ toàn bề mặt nằm gần nhất với phần cung trong 110 và một phần của gờ toàn bề mặt nằm gần nhất với phần cung ngoài 115.

Ngược với các phần nhô làm ví dụ, các gờ dưới bề mặt 345 có thể tích gờ dưới bề mặt 361 là 40% và 60% thể tích thanh tham chiếu 368z. Tương tự, gờ toàn bề mặt 340 có thể tích gờ toàn bề mặt 371 bằng 60% đến 100% thể tích thanh tham chiếu 368.

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ của phần nghiền 407 của phần tấm máy nghiền làm ví dụ 400 chia đôi dọc theo chiều dài của rãnh 430 thể hiện vùng mặt cắt dọc 472 của các phần nhô làm ví dụ 450. Fig.4 thể hiện đường dẫn chung của vật liệu cấp 469 chảy từ vị trí gần phần cung trong 410 ngang qua các phần nhô 450 về phía phần cung ngoài 415. Các vùng mặt cắt dọc được thể hiện 472 của các phần nhô 450 có thể được so với vùng mặt cắt

bên 546 (Fig.5) của thanh tham chiếu liền kề 425, 525. Vùng mặt cắt dọc 472 có phần dày nhất của phần nhô 450. Tương tự, các vùng mặt cắt dọc được thể hiện 474, 476 của các gờ có phần dày nhất của gờ dưới bề mặt 445 và gờ toàn bề mặt 440 một cách tương ứng. Công thức xác định vùng mặt cắt dọc 472 của phần nhô, vùng mặt cắt dọc 474 của gờ dưới bề mặt, vùng mặt cắt dọc 476 của gờ toàn bề mặt và vùng mặt cắt bên 546 của thanh máy nghiền sẽ thay đổi phụ thuộc vào hình dạng mặt cắt dọc của các phần nhô 450, các gờ dưới bề mặt 445, các gờ toàn bề mặt 440, và hình dạng mặt cắt ngang của thanh tham chiếu liền kề 425, 525 một cách tương ứng.

Ví dụ, phần nhô 450a có phần nhô mặt dẫn 467 cong được tạo kết cấu để hướng vật liệu cấp 469 qua phần trên 457 của từng phần nhô 450. Diện tích mặt cắt ngang của phần nhô 450a có thể được tính toán bằng cách bổ sung diện tích có thành phần vuông (*tức là*, chiều dài l nhân với chiều cao h) đến diện tích còn lại. Theo một ví dụ khác, vùng mặt cắt bên 742 của các phần nhô 450 được thể hiện khác trên Fig.4 có thể được tính toán với công thức $A = \frac{1}{2}lh + lh$, trong đó A là diện tích mặt cắt 472, l là chiều dài l của nền của phần nhô 450, và h là chiều cao của phần nhô 450.

Theo các phương án thực hiện minh họa này, các thanh máy nghiền 425, 525 có hình dạng gần như hình thang. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các thanh máy nghiền 425, 525 có thể rõ ràng theo số lượng hình dạng có thể có. Vùng mặt cắt bên 546 của thanh máy nghiền hình thang 525 có thể được tính toán bằng công thức $A = \frac{1}{2}(W + W_z)H$, trong đó A là vùng mặt cắt bên 546, W là chiều rộng của thanh máy nghiền 525 ở đế của thanh máy nghiền 359, W_z là chiều rộng của thanh máy nghiền 525 ở phần trên 528 của thanh máy nghiền 525, và H là chiều cao của thanh máy nghiền 525. Thanh máy nghiền tham chiếu 525 nằm liền kề với phần nhô 550.

Theo một phương án làm ví dụ, vùng mặt cắt dọc của phần nhô 472 không lớn hơn 20% vùng mặt cắt bên của thanh máy nghiền liền kề 546. Ví dụ, phần nhô thông thường 450 có thể có vùng mặt cắt dọc 472 bằng 3 - 4 mm² còn thanh máy nghiền liền kề 425z thường có vùng mặt cắt bên 546 có 30 - 50 mm². Khi so sánh, gờ dưới bề mặt 445 thường có vùng mặt cắt dọc 474 bằng 12 - 25 mm² (*tức là*, giữa 24% và 83% vùng mặt cắt bên 546 của thanh máy nghiền thông thường 425, 525) là nhỏ nhất. Tuy nhiên, các gờ dưới bề mặt 445 thường có vùng mặt cắt dọc 474 thậm chí lớn hơn. Tương tự, các gờ toàn bề mặt 440 có vùng mặt cắt dọc 476 bằng 60% - 100% vùng mặt cắt bên 546 của thanh máy nghiền liền kề 425, 525 tùy thuộc vào hình dạng của vùng mặt cắt dọc 476 của gờ toàn bề mặt.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện mặt cắt ngang của phần nghiền 507 của phần tấm máy nghiền làm ví dụ 500 có các thanh máy nghiền 525 nằm trên đế 520 và các rãnh 530 được bố trí giữa các thanh máy nghiền liền kề (xem 525z, 525zz), trong đó các phần nhô 550 được bố trí trong các rãnh 530 này. Vùng mặt cắt bên 562, 544, 542, và 546 được đo từ mặt phẳng giao với phần nghiền 507 theo phương ngang đến chiều dài thanh máy nghiền L. Tức là, mặt phẳng vuông góc với chiều dài thanh máy nghiền L. Fig.5 thể hiện sự chênh lệch trong vùng mặt cắt bên 562 của phần nhô, vùng mặt cắt bên 544 của gờ dưới bề mặt, và vùng mặt cắt bên 542 của gờ toàn bề mặt, so với vùng mặt cắt bên 546 của thanh máy nghiền liền kề khi được đo dọc theo phần dày nhất của phần nhô 550 tương ứng, gờ dưới bề mặt 545, các gờ toàn bề mặt 540, và thanh máy nghiền 525.

Vùng mặt cắt bên của phần nhô 562, vùng mặt cắt bên của gờ dưới bề mặt 544, vùng mặt cắt bên của gờ toàn bề mặt 542 và vùng mặt cắt bên của thanh máy nghiền 546 sẽ thay đổi dựa vào hình dạng của phần nhô 550, gờ dưới bề mặt 545, gờ toàn bề mặt 540, và thanh máy nghiền 525 tương ứng. Theo phương án thực hiện minh họa này, các vùng mặt cắt bên 562, 544, 542, và 546 là các hình thang. Do đó, vùng mặt cắt bên của từng phần được cho bởi công thức: $\frac{1}{2}(w+(wz))h$. Theo một phương án làm ví dụ, vùng mặt cắt dọc của phần nhô 472 không lớn hơn 20% vùng mặt cắt bên của thanh máy nghiền 546. Ví dụ, phần nhô thông thường 550 có thể có vùng mặt cắt dọc 472 bằng 3 - 5 mm² còn thanh máy nghiền liền kề 525z thường có vùng mặt cắt bên 546 bằng 20 - 50 mm². Khi so sánh, gờ dưới bề mặt 545 thường có vùng mặt cắt bên 544 nhỏ nhất bằng 10 mm² (tức là, giữa 20% và 67% vùng mặt cắt bên 562 của thanh máy nghiền 525 thông thường). Tuy nhiên, các gờ dưới bề mặt 545 thường có vùng mặt cắt bên 544 thậm chí lớn hơn. Tương tự, các gờ toàn bề mặt 540 có vùng mặt cắt bên 546 thường bằng với hoặc thậm chí lớn hơn so với vùng mặt cắt bên 562 của thanh máy nghiền liền kề 525z.

Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, vùng mặt cắt dọc 472 của phần nhô 550 không lớn hơn 15% vùng mặt cắt bên 546 của thanh máy nghiền liền kề 525z tương ứng. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, vùng mặt cắt dọc 472 của phần nhô 550 không lớn hơn 15% của vùng mặt cắt bên 546 của thanh máy nghiền liền kề 525z tương ứng. Theo các phương án thực hiện khác nữa, vùng mặt cắt bên 562 của phần nhô 550 không lớn hơn 10% vùng mặt cắt bên 546 của thanh máy nghiền liền kề 525z. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, vùng mặt cắt bên 562 của phần nhô 550 không lớn hơn 15% của vùng mặt cắt bên 546 của thanh máy nghiền liền kề 525z.

Fig.8 – Fig.10 thể hiện các phương án thực hiện làm ví dụ trong đó các phần nhô 850, 950, 1050 là loại phần nhô 850 cũng có thể được tham chiếu đến như “phần hạn chế dòng chảy.” Các phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d làm ví dụ có thể được sử dụng trong loại phần tấm máy nghiền 800 bất kỳ; tuy nhiên, dự tính rằng các phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d có thể đặc biệt hữu dụng trong nghiền độ đồng nhất thấp.

Trong nghiền độ đồng nhất thấp, người vận hành thường pha loãng vật liệu cấp 869 đáng kể trước khi bơm vật liệu cấp 869 vào trong máy nghiền cơ (xem 702). Ví dụ, độ đồng nhất thấp vật liệu cấp 869 có thể được pha loãng trong khoảng 2% – 6%.

Vấn đề với các phần tấm máy nghiền có độ đồng nhất thấp thông thường với các thanh máy nghiền cao quá mức (*như* khoảng 10 mm hoặc cao hơn) là ở chỗ các thanh cao này tạo ra hiệu quả bơm cao và áp suất đầu ra cao, điều này dẫn tới năng lượng bơm cao hơn và chi phí vận hành tăng. Như vậy, chi phí (xét về năng lượng và vốn) các máy nghiền độ đồng nhất thấp hoạt động mới với các thanh máy nghiền cao quá mức (*như* khoảng 10 mm hoặc cao hơn) vượt quá giá trị mà có thể có được từ vật liệu cấp được xử lý qua máy nghiền độ đồng nhất thấp này. Các chi phí này bù trừ các lợi ích bất kỳ về tuổi thọ hoạt động phần tấm máy nghiền. Khi chiều cao của các thanh máy nghiền trở nên quá thấp, máy nghiền sẽ không thể khống chế các yêu cầu về lưu lượng và bơm, điều này tạo ra giới hạn về công suất. Như vậy, các máy nghiền độ đồng nhất thấp có phạm vi hẹp về các chiều cao thanh ở đó nghiền hiệu quả có thể xảy ra. Điều này ảnh hưởng bất lợi tới tuổi thọ hữu dụng của các phần tấm máy nghiền có độ đồng nhất thấp.

Fig.8 là hình phối cảnh của hình vẽ dạng sơ đồ của phần nghiền 807 của phần tấm máy nghiền làm ví dụ 800. Vấn đề về có khoảng hẹp của nghiền cơ hiệu quả, đặc biệt trong các máy nghiền độ đồng nhất thấp, (xem 702) bị giảm nhẹ qua việc sử dụng phần tấm máy nghiền làm ví dụ bao gồm: phần cung trong (xem 110, Fig.1) phần cung ngoài 115 được bố trí xa khỏi phần cung trong 110, đầu thứ nhất 113 được bố trí xa khỏi đầu thứ hai 116, đầu thứ nhất 113 và đầu thứ hai 116 kéo dài giữa phần cung trong 110 và phần cung ngoài 115, đế 820 được bố trí giữa phần cung trong 110, đầu thứ nhất 113, đầu thứ hai 116, và phần cung ngoài 115, mặt bên máy nghiền 805 của đế 820 và mặt sau 206 của đế 820 được bố trí xa khỏi mặt bên máy nghiền 805. Các thanh máy nghiền 825 được khớp vào đế 820 trên mặt bên máy nghiền 805. Các thanh máy nghiền 825 có chiều cao thanh máy nghiền H, và các thanh máy nghiền liền kề (xem 825z và 825zz làm ví dụ) và đế 820 tạo thành rãnh 830 giữa các thanh máy nghiền liền kề 825z, 825zz. Phần nhô 850b, 850c, 850d được

bố trí trong rãnh 830 giữa hai thanh máy nghiền liên kề 825z, 825zz, trong đó phần nhô 850b, 850c, 850d là phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d có đầu phần hạn chế thứ nhất 855 được bố trí xa khỏi đầu phần hạn chế thứ hai 854 (xem 1054, Fig.10). Đầu phần hạn chế thứ nhất 855 khớp vào mặt dẫn 821 của thanh máy nghiền thứ nhất 825z của hai thanh máy nghiền liên kề 825z, 825zz. Đầu phần hạn chế thứ hai 854 khớp vào mặt cuốn 824 của thanh máy nghiền thứ hai 825zz của hai thanh máy nghiền liên kề 825z, 825zz, và trong đó phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d được bố trí bên trên đế 820 của rãnh 830.

Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, chỉ đầu phần hạn chế thứ nhất 855 khớp vào mặt dẫn 821. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, chỉ đầu phần hạn chế thứ hai 854 khớp vào mặt cuốn 824.

Cần hiểu rằng phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d là loại phần nhô 850. Như vậy, phần mô tả bất kỳ liên quan tới phần nhô (xem 150, 250, 350, 450, 550 trên Fig.1 – Fig.5 tương ứng) cũng mô tả các phương án thực hiện có thể có về phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d nếu không được lưu ý khác. Ví dụ, phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d có thể có các hình dạng khác nhau.

Danh sách không đầy đủ về các hình dạng phần nhô làm ví dụ có thể bao gồm: hình chữ nhật, hình lăng trụ chữ nhật, phần lăng trụ hình chữ nhật, hình lăng trụ tam giác, phần hình lăng trụ tam giác, hình lăng trụ trong đó số mặt tiếp xúc với vật liệu nạp là bốn hoặc nhiều hơn hoặc một phần của chúng, khối đa diện, một phần đa diện, khối chóp tam giác, một phần khối chóp tam giác, khối chóp tứ giác, một phần khối chóp tứ giác, khối chóp có năm mặt trở lên tiếp xúc với vật liệu cấp hoặc một đoạn của chúng, khối chóp cụt, một phần khối chóp cụt, vòm hình cầu, một phần vòm hình cầu, vòm hình phỏng cầu, một phần vòm hình phỏng cầu, lăng trụ parabol, một phần lăng trụ parabol, lăng trụ parabol cụt, một phần lăng trụ parabol cụt, hình nón, một phần hình nón, hình nón phỏm cầu, một phần hình nón phỏm cầu, hình nón elip, một phần hình nón elip, một khối hình nón, một viên nang, một phần hình trụ, một khối hình nón elip, một phần khối hình nón elipxoit, hình trụ, một phần hình trụ, hình trụ elip, một phần hình trụ elip, hình cầu, một phần hình cầu, hình phỏng cầu, một phần hình phỏng cầu hoặc dạng kết hợp hoặc hoán đổi của bất kỳ hình dạng nào ở trên.

Các phần tấm máy nghiền làm ví dụ 800 bao gồm các phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d có thể có phần hạn chế dòng chảy được bố trí ở phần trên bất kỳ với rãnh 830

miễn là phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d không khớp vào đế 820 của rãnh 830 trong đó phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d được bố trí. Theo các phương ứng thực hiện làm ví dụ nhất định, phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d 850b, 850c, 850d có thể được bố trí một phần bên trên rãnh 830 (*tức là*, một phần bên trên các thanh máy nghiền liên kề 825z, 825zz). Cần hiểu chung rằng phần hạn chế dòng chảy 850b có hình dạng trụ chung có thể mong muốn cho nhiều ứng dụng nghiền do hình trụ được xem là mòn đồng đều hơn theo thời gian so với các hình dạng khác. Tuy nhiên, phần hạn chế dòng chảy 850b với phần hơi phồng ở giữa cũng có thể được mong muốn.

Phần hạn chế dòng chảy 850c có hình gần như hình thoi với các mặt dẫn 867a, 867b hướng theo đường vật liệu cấp 869 quanh phần hạn chế dòng chảy 850c. Phần hạn chế dòng chảy 850d có hình dạng chung là lăng trụ tứ giác có mặt dẫn 867 được định hướng vào vật liệu cấp đi vào 869.

Không bị giới hạn vào lý thuyết, dự tính rằng các phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d được bố trí ở các khoảng cách đều hoặc không đều 963 (Fig.9) dọc theo chiều dài GL của rãnh 830 có chiều cao không lớn hơn 25% chiều cao thanh máy nghiền H sẽ làm giảm thể tích dòng hiện có của rãnh 830 trong đó các phần hạn chế dòng chảy được bố trí 850b, 850c, 850d. Các phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d có thể được bố trí trong các rãnh 830 để đạt được công suất dòng bắt đầu hiệu quả. Theo cách này, các phần tấm máy nghiền mới 800 theo sáng chế này có thể có công suất dòng bắt đầu hiệu quả phù hợp cho công suất nghiền mong muốn. Theo thời gian, dự tính rằng các phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d sẽ mòn xa ở khoảng mức độ giống như các thanh máy nghiền 825. Do đó, khi các thanh máy nghiền 825 ngắn lại do mòn, thể tích của các rãnh 830 giảm xuống, nhưng khi các thanh hạn chế 850b, 850c, 850d co lại do mòn, sự chênh lệch kích thước ban đầu của các thanh hạn chế 850b, 850c, 850d so với kích thước mòn của các thanh hạn chế 850b, 850c, 850d được bổ sung lại vào thể tích rãnh. Theo cách này, công suất dòng hiệu quả có thể được duy trì qua tuổi thọ làm việc của phần tấm máy nghiền 800.

Ngoài ra, các phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d được bố trí gần phần trên 828 của các thanh máy nghiền 825 sẽ mòn với các thanh máy nghiền 825 khi chiều cao H của các thanh máy nghiền 825 tới mức của phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d. Điều này dần dần sẽ loại trừ một số phần hạn chế dòng chảy trên cùng 850b, 850c, 850d, vì vậy làm giảm dần hạn chế khi chiều cao thanh H giảm.

Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các phần hạn chế dòng chảy 850b, 850c, 850d có thể được tạo kết cấu để mòn ở mức độ chậm hơn so với các thanh máy nghiền 825. Theo các phương án thực hiện này, dự tính rằng công suất dòng sẽ giảm qua thời gian, nhưng công suất nghiền sẽ tăng lên.

Fig.9 là hình vẽ nhìn mặt cắt ngang từ phía bên của phần tấm máy nghiền làm ví dụ 900 có các phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e. Không bị giới hạn vào lý thuyết, có thể thấy rằng bố trí các phần nhô 950 (tức là, các phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e theo phương án thực hiện này) ở các khoảng cách đều 963 trong rãnh 930 mỗi rãnh khoảng 10 mm đến 50 mm. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, các phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e có thể được bố trí trong các rãnh 930 ở các khoảng cách 463 mỗi rãnh 20 mm đến 40 mm tùy thuộc vào vật liệu cấp 969 được cấp qua máy nghiền cơ 702, 602.

Như Fig.9 thể hiện, các phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e có thể được bố trí ở chiều cao H bất kỳ trong rãnh 930 miễn là phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e không khớp đế 920. Ví dụ, phần hạn chế dòng chảy 950d nằm ở chiều cao phần hạn chế dòng chảy thứ nhất frh1 và phần hạn chế dòng chảy 950b được bố trí ở chiều cao phần hạn chế dòng chảy thứ hai frh2. Chiều cao phần hạn chế dòng chảy thứ nhất frh1 khác với chiều cao phần hạn chế dòng chảy thứ hai frh2. Ưu điểm có các phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e nằm trong rãnh 930 theo cách được mô tả ở chỗ các phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e cũng đỡ các thanh máy nghiền cao hơn 925 và chống gãy hỏng, nhờ đó giải quyết một vấn đề khác mà các phần tấm máy nghiền kém có các thanh cao hơn nhưng không có các phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e hoặc các loại phần nhô khác (xem 350).

Fig.9 còn thể hiện rằng các phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e có vùng mặt cắt dọc 972 được đo từ mặt phẳng được bố trí dọc theo chiều dài nhất l của phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e khi được đo từ một phần của phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e nằm gần nhất với phần cung trong 910 đến một phần của phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e nằm gần nhất với phần cung ngoài 915. Thanh máy nghiền thứ nhất 1025 của hai thanh máy nghiền liền kề 1025z, 1025zz có vùng mặt cắt bên 1046 được đo từ mặt phẳng giao với phần nghiền 1007 theo phương ngang đến chiều dài thanh máy nghiền L. Phần hạn chế dòng chảy vùng mặt cắt dọc 972 nhỏ hơn 15 % thanh máy nghiền liền kề vùng mặt cắt bên 1046.

Các phần hạn chế dòng chảy 950b, 950c, 950d, 950e được thể hiện làm ví dụ. Phần hạn chế dòng chảy 950b nói chung có hình trụ và diện tích mặt cắt ngang 872. Phần hạn chế dòng chảy 950c có hình dạng gần như hình thoi được hướng sao cho các mặt dẫn 967a và 967b ảnh hưởng tới vật liệu cấp 969 quanh phần hạn chế dòng chảy 950c. Phần hạn chế dòng chảy 950d là lăng trụ tứ giác có mặt dẫn 967 được định hướng vào vật liệu cấp 969 một cách trực tiếp. Phần hạn chế dòng chảy 950e có hình dạng của hình trụ elip và có vùng mặt cắt ngang hình ovan 972.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện tiết diện bên của phần nghiền 1007 của phần tám máy nghiền làm ví dụ 1000 có các thanh máy nghiền 1025 được bố trí trên đế 1020 và các rãnh 1030 được bố trí giữa các thanh máy nghiền liền kề (xem 1025z, 1025zz), trong đó các phần nhô 1050 là các phần hạn chế dòng chảy 1050b, 1050c, 1050f được bố trí trong các rãnh 1030 này. Fig.10 thể hiện rõ hơn đầu phần hạn chế thứ nhất 1055 khớp vào mặt dẫn 1021 của thanh máy nghiền 1025z và đầu phần hạn chế thứ hai 1054 khớp vào mặt cuốn 1024 của thanh máy nghiền liền kề 1025zz.

Phần hạn chế dòng chảy 1050f thể hiện các phần hạn chế dòng chảy 1050f làm ví dụ nhất định có thể có đầu phần hạn chế dòng chảy thứ nhất 1055 được bố trí ở độ cao khác so với đầu phần hạn chế dòng chảy thứ hai 1054 trong rãnh 1030.

Vùng mặt cắt bên của phần nhô 1062, vùng mặt cắt bên của gờ dưới bề mặt (544, Fig.5) vùng mặt cắt bên của gờ toàn bề mặt (542 Fig.5) và vùng mặt cắt bên của thanh máy nghiền 1046 sẽ thay đổi dựa vào hình dạng của phần nhô 1050, gờ dưới bề mặt (545 Fig.5), gờ toàn bề mặt (540, Fig.5), và thanh máy nghiền 1025 một cách tương ứng. Theo phương án thực hiện minh họa này, vùng mặt cắt bên 1046 của thanh máy nghiền 1025 là hình thang. Do đó, vùng mặt cắt bên 1046 được tính bởi công thức: $\frac{1}{2}(W+(Wz))H$. Các vùng mặt cắt bên của phần hạn chế dòng chảy 1062 là hình chữ nhật theo phương án thực hiện minh họa này, và được cho bởi công thức $(w \cdot h)$. Ví dụ, phần hạn chế dòng chảy thông thường 1050b, 1050c, 1050f có thể có vùng mặt cắt bên 1062 bằng 3 - 8 mm² còn thanh máy nghiền liền kề 1025z thường có vùng mặt cắt bên 1046 bằng 20 - 50 mm².

Theo các phương án thực hiện làm ví dụ, vùng mặt cắt dọc 972 có phần nhô 1050 không lớn hơn 20% vùng mặt cắt bên 1046 của thanh máy nghiền liền kề tương ứng 1025z. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, vùng mặt cắt bên 1062 của phần nhô 1050 không lớn hơn 15% vùng mặt cắt bên 1046 của thanh máy nghiền liền kề 1025z.

Fig.11A là hình vẽ bề mặt của khuôn đúc 1194 có một loạt các đỉnh 1130x sẽ tạo ra các rãnh 1130 (Fig.11D) phần tấm máy nghiền 1100 (Fig.11D). Các đỉnh 1130x tạo thành nhiều rãnh chữ V 1137 (Fig.11B) ở phần trên 1196 của các đỉnh 1130x. Các phần trên 1196 của các đỉnh 1130x cuối cùng tạo ra phần đáy của các rãnh 1130 (hoặc ít nhất phần đáy của các rãnh 1130 trước khi mài (hoặc gia công) nếu phần tấm máy nghiền 1100 là phần sau trải qua bước mài hoặc gia công). Các rãnh 1137 được tạo hình dạng mong muốn chứa phần nhô 1150 được làm từ kim loại mềm hơn so với kim loại của phần còn lại của phần tấm máy nghiền 1100.

Theo phương án thực hiện minh họa này, hai hoặc nhiều rãnh 1137 được căn thẳng về phía bên trong số các đỉnh liên kề 1130x, sao cho một phần nhô 1150 có thể được đỡ bởi đường của các rãnh căn thẳng về phía bên 1137 nhờ đó bắc qua nhiều đỉnh liên kề 1130x. Dự tính rằng phương án thực hiện này là cách hiệu quả nhất để đúc các phần tấm máy nghiền 1100 theo quy trình làm ví dụ. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các rãnh 1137 không được căn thẳng về phía bên trong số các đỉnh liên kề 1130x. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, các phần nhô cần được chèn 1150 có thể là hình dạng lưới hoặc phức hợp khác, trong đó hình lưới hoặc hình phức hợp khác có phần nhô 1150 ở các chiều dài khác nhau dọc theo rãnh chiều dài GL. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, hình lưới hoặc hình phức hợp khác đặt các phần nhô 1150 ở các chiều dài rãnh khác nhau trong số các rãnh khác 1130. Theo phương pháp sản xuất này, phần chèn nhô 1150 (Fig.11C) được tạo hình mong muốn để nằm bằng với hình của rãnh 1130x khi được lồng vào trong khuôn đúc 1194. Phần nhô 1150 được bố trí trong rãnh 1130x là “phần nhô nằm chìm.” Theo một phương án làm ví dụ, phần nhô 1150 (Fig.11C) có thể được làm bằng kim loại mềm hơn (*như* nhôm) so với hợp kim của phần còn lại của phần tấm máy nghiền 1100 (*như* thông thường là hợp kim thép). Khi khuôn đúc 1194 được đóng lại, các phần nhô 1150 có thể được giữ ở vị trí bởi trọng lực. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các phần nhô chìm 1150 được giữ ở vị trí bằng cách kẹp hai nửa khuôn đúc 1194. Theo các phương án thực hiện làm ví dụ khác, các phần nhô chìm 1150 được giữ ở vị trí bằng keo dán, chất kết dính, hoặc bằng các lực ma sát.

Khi kim loại hoặc hợp kim nóng chảy mà sẽ trở thành phần tấm máy nghiền 1100 được rót vào trong khuôn đúc 1194, kim loại hoặc hợp kim nóng chảy làm chảy các phần nhô chìm 1150, nhờ đó liên kết bền hơn. Nhờ đó, việc sản xuất rót kim loại hoặc hợp kim nóng chảy vào trong khuôn đúc 1194 (được biểu thị bằng bước 1185), cho phép kim loại nóng chảy nguội đi và hóa rắn (được thể hiện bằng bước 1170) và lấy phần tấm máy nghiền

1150 khỏi khuôn đúc 1194 (được thể hiện bằng bước 1160). Điều này thường được thực hiện bằng cách phá vỡ khuôn đúc 1194.

Fig.11D là hình vẽ bề mặt của phần tấm máy nghiền làm ví dụ 1100 được tạo ra với phương pháp sản xuất làm ví dụ. Các phần trên 1128 của các thanh máy nghiền 1125 được tạo ra ở các phần đáy của các khoảng trống 1125x được tạo ra giữa các đỉnh liên kề 1130x của khuôn đúc 1194. Theo phương án thực hiện làm ví dụ minh họa, các phần nhô 1150 bắc qua và giữa các thanh máy nghiền liên kề 1125. Fig.11E là hình vẽ nhìn từ phía bên của một phần của phần tấm máy nghiền làm ví dụ 1100 được thể hiện trên Fig.11D. Với quy trình sản xuất làm ví dụ này, các phần nhô 1150 được gắn trong đế 1120 của phần tấm máy nghiền 1100.

Fig.12A, Fig.12B, và Fig.12C thể hiện phương pháp chế tạo trong đó các phần nhô 1250 được hàn giữa các thanh máy nghiền liên kề 1225z, 1225zz (Fig.12C). Các phần nhô có thể được hàn giữa các thanh máy nghiền liên kề 1225z, 1225zz của phần tấm máy nghiền đã hoàn thành hoặc gần như hoàn thành 1200. Điều này có thể được thực hiện bằng cách ép khớp các phần nhô 1250 bằng máy ép thủy lực, búa, hoặc phương pháp đã biết khác bất kỳ.

Fig.12A thể hiện bộ đặt phần nhô 1239 có rãnh 1277. Rãnh 1277 có biên dạng mong muốn để bao phần trên của phần nhô 1250. Bộ đặt phần nhô 1239 và phần nhô 1250 được bố trí trong rãnh 1230 bên trên vị trí lắp đặt mong muốn. Máy ép thủy lực, búa, hoặc thiết bị khác được tạo kết cấu bằng cách áp dụng lực xuống sau đó truyền lực xuống qua bộ đặt phần nhô 1239 vào phần nhô 1250 để nện phần nhô 1250 xuống dưới và giữa hai thanh máy nghiền liên kề 1225z, 1225zz. Fig.12B là hình vẽ nhìn từ phía bên thể hiện việc lắp đặt của phần nhô 1250 theo phương pháp làm ví dụ. Fig.12C là hình vẽ bề mặt của cùng bộ phận.

Một phương pháp làm ví dụ bao gồm các bước: sắp xếp các phần nhô ở các rãnh dương của khuôn đúc để tạo thành các phần nhô chìm, các phần nhô có chiều cao phần nhô, trong đó chiều cao phần nhô không lớn hơn 25% của chiều cao thanh máy nghiền âm trong khuôn đúc, rót kim loại nóng chảy vào trong khuôn đúc, làm chảy các phần nhô chìm với kim loại nóng chảy, cho phép kim loại nóng chảy nguội để tạo thành phần tấm máy nghiền đúc, tháo phần tấm máy nghiền đúc khỏi khuôn đúc. Một phương pháp làm ví dụ có thể còn bao gồm các bước: gia công các thanh máy nghiền đúc và đúc các phần nhô nghiền trên mặt bên máy nghiền của phần tấm máy nghiền đúc.

Một phương pháp làm ví dụ khác bao gồm các bước: rót kim loại nóng chảy vào trong khuôn đúc, cho phép kim loại nóng chảy nguội để tạo thành phần tấm máy nghiền đúc, tháo phần tấm máy nghiền đúc khỏi khuôn đúc, và gia công để rãnh để tạo ra các phần nhô, trong đó các phần nhô có chiều cao phần nhô, trong đó chiều cao phần nhô không lớn hơn 25% chiều cao thanh máy nghiền liền kề với các phần nhô.

Theo một ví dụ, phần tấm máy nghiền bao gồm: phần cung trong, phần cung ngoài được bố trí xa khỏi phần cung trong, đầu thứ nhất được bố trí xa khỏi đầu thứ hai, đầu thứ nhất và đầu thứ hai kéo dài giữa phần cung trong và phần cung ngoài, để được bố trí giữa phần cung trong, đầu thứ nhất, đầu thứ hai, và phần cung ngoài, mặt bên máy nghiền và mặt sau được bố trí xa khỏi mặt bên máy nghiền, các thanh máy nghiền gài khớp vào để trên mặt bên máy nghiền, trong đó các thanh máy nghiền có chiều cao thanh máy nghiền, và trong đó các thanh máy nghiền liền kề và để tạo thành rãnh giữa các thanh máy nghiền liền kề, và phần nhô được bố trí trong rãnh, các phần nhô có chiều cao phần nhô, trong đó chiều cao phần nhô không lớn hơn 30% chiều cao thanh máy nghiền.

Phần tấm máy nghiền làm ví dụ có thể còn bao gồm nhiều phần nhô, trong đó các phần nhô được bố trí ở các khoảng cách đều giữa 6 milimet đến 25 milimet trong rãnh. Phần tấm máy nghiền làm ví dụ có thể còn bao gồm nhiều phần nhô, trong đó các phần nhô được bố trí ở các khoảng cách không đều.

Phần tấm máy nghiền làm ví dụ có thể còn có hình dạng chữ nhật, lăng trụ chữ nhật, trong đó phần nhô có mặt dẫn được bố trí ở góc so với để trên mặt bên máy nghiền của phần tấm máy nghiền, và trong đó góc là góc tù.

Theo một phương án làm ví dụ, phần nhô bao gồm vật liệu được lựa chọn từ nhóm bao gồm: nhôm, đồng, đồng thau, thép, chất dẻo, gỗ, và nhựa epoxy.

Theo một phương án làm ví dụ, các thanh máy nghiền có chiều cao thanh ban đầu 12 mm- 15 mm và phần nhô có chiều cao phần nhô ban đầu 2 mm- 3 mm. Theo một phương án thực hiện làm ví dụ khác, các thanh máy nghiền có chiều cao thanh ban đầu 10 mm - 20 mm và phần nhô có chiều cao phần nhô ban đầu 2 mm - 5 mm. Theo một phương án thực hiện làm ví dụ khác nữa, các thanh máy nghiền có chiều cao thanh ban đầu 12 mm - 15 mm và phần nhô có chiều cao phần nhô ban đầu 2 mm - 3,5 mm. Theo một phương án làm ví dụ, chiều dài phần nhô không lớn hơn 10% chiều dài thanh máy nghiền.

Phần tấm máy nghiền làm ví dụ bao gồm: phần cung trong, phần cung ngoài được bố trí xa khỏi phần cung trong, đầu thứ nhất được bố trí xa khỏi đầu thứ hai, đầu thứ nhất

và đầu thứ hai kéo dài giữa phần cung trong và phần cung ngoài, để được bố trí giữa phần cung trong, đầu thứ nhất, đầu thứ hai, và phần cung ngoài, mặt bên máy nghiền của đế và mặt sau của đế được bố trí xa khỏi mặt bên máy nghiền, các thanh máy nghiền được gài khớp vào đế trên mặt bên máy nghiền, trong đó các thanh máy nghiền có chiều cao thanh máy nghiền, và trong đó các thanh máy nghiền liền kề và để tạo thành rãnh giữa các thanh máy nghiền liền kề, và các phần nhô được bố trí trong rãnh, các phần nhô có đỉnh phần nhô, để phần nhô, và chiều cao phần nhô giữa đỉnh phần nhô và đế phần nhô, và phần bên nổi đỉnh phần nhô và đế phần nhô, trong đó mỗi phần nhô trong số các phần nhô có vùng mặt cắt dọc được đo từ mặt phẳng nằm dọc theo chiều dài nhất của phần nhô khi được đo từ phần của phần nhô nằm gần nhất với phần cung trong đến phần của phần nhô nằm gần nhất với phần cung ngoài, trong đó thanh máy nghiền liền kề của các thanh máy nghiền có vùng mặt cắt bên được đo từ mặt phẳng giao với phần nghiền theo phương ngang cho chiều dài thanh máy nghiền, và trong đó phần nhô vùng mặt cắt dọc nhỏ hơn 20 % thanh máy nghiền liền kề vùng mặt cắt bên.

Theo một phương án làm ví dụ, phần tấm máy nghiền còn bao gồm độ chênh giữa chiều cao phần nhô và chiều cao thanh máy nghiền, trong đó độ chênh giữa chiều cao phần nhô và chiều cao thanh máy nghiền là chiều sâu rãnh hiệu quả.

Theo một phương án làm ví dụ, phần tấm máy nghiền còn bao gồm các gờ, trong đó các gờ có gờ vùng mặt cắt dọc và trong đó gờ vùng mặt cắt dọc lớn hơn 20% diện tích dọc của thanh tham chiếu, trong đó diện tích dọc của thanh tham chiếu bao gồm chiều dài và chiều cao, trong đó thanh tham chiếu chiều dài đồng thời kéo dài với chiều dài nhất của gờ.

Theo một phương án làm ví dụ, các phần nhô được bố trí ở các khoảng cách không đều.

Theo một phương án làm ví dụ, phần nhô của các phần nhô có hình dạng hình lăng trụ cụt, trong đó phần nhô có mặt dẫn được bố trí ở góc so với đế trên mặt bên máy nghiền của phần tấm máy nghiền, và trong đó góc là góc tù.

Phần tấm máy nghiền làm ví dụ bao gồm: phần cung trong, phần cung ngoài được bố trí xa khỏi phần cung trong, đầu thứ nhất được bố trí xa khỏi đầu thứ hai, đầu thứ nhất và đầu thứ hai kéo dài giữa phần cung trong và phần cung ngoài, để được bố trí giữa phần cung trong, đầu thứ nhất, đầu thứ hai, và phần cung ngoài, mặt bên máy nghiền của đế và mặt sau của đế được bố trí xa khỏi mặt bên máy nghiền, các thanh máy nghiền gài khớp

vào đế trên mặt bên máy nghiền, trong đó các thanh máy nghiền có chiều cao thanh máy nghiền, và trong đó các thanh máy nghiền liền kề và đế tạo thành rãnh giữa các thanh máy nghiền liền kề, và phần nhô được bố trí trong rãnh giữa hai thanh máy nghiền liền kề, trong đó phần nhô là phần hạn chế dòng chảy có đầu phần hạn chế thứ nhất được bố trí xa khỏi đầu phần hạn chế thứ hai, trong đó đầu phần hạn chế thứ nhất khớp vào mặt dẫn của thanh máy nghiền thứ nhất của hai thanh máy nghiền liền kề, và trong đó phần hạn chế dòng chảy được bố trí bên trên đế của rãnh.

Theo một phương án làm ví dụ, phần hạn chế dòng chảy có vùng mặt cắt dọc được đo từ mặt phẳng nằm dọc chiều dài nhất của phần hạn chế dòng chảy khi được đo từ một phần của phần hạn chế dòng chảy nằm gần nhất với phần cung trong đến một phần của phần hạn chế dòng chảy nằm gần nhất với phần cung ngoài, trong đó thanh máy nghiền thứ nhất của hai thanh máy nghiền liền kề có vùng mặt cắt bên được đo từ mặt phẳng giao với phần nghiền theo phương ngang cho chiều dài thanh máy nghiền, và trong đó phần hạn chế dòng chảy vùng mặt cắt dọc nhỏ hơn 20 % thanh máy nghiền liền kề vùng mặt cắt bên.

Theo một phương án làm ví dụ, đầu phần hạn chế thứ hai gài khớp mặt cuốn của thanh máy nghiền thứ hai trong số hai thanh máy nghiền liền kề.

Một phương án thực hiện làm ví dụ còn bao gồm nhiều phần nhô, trong đó nhiều phần nhô là các phần hạn chế dòng chảy.

Theo một phương án làm ví dụ, phần hạn chế dòng chảy thứ nhất trong số nhiều phần hạn chế dòng chảy nằm ở chiều cao phần hạn chế dòng chảy thứ nhất, và trong đó phần hạn chế dòng chảy thứ hai trong số nhiều phần hạn chế dòng chảy được bố trí ở chiều cao phần hạn chế dòng chảy thứ hai.

Theo một phương án làm ví dụ, đầu phần hạn chế dòng chảy thứ nhất được bố trí ở độ cao khác so với đầu phần hạn chế dòng chảy thứ hai.

Mặc dù sáng chế này được thể hiện và mô tả cụ thể có tham khảo các phương án thực hiện làm ví dụ, nhưng chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật cần hiểu rằng các thay đổi khác nhau về hình dạng và các chi tiết có thể được thực hiện mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Tham chiếu chéo đến các đơn có liên quan

Đơn này yêu cầu hưởng quyền ưu tiên theo điều 35 U.S.C. § 119 (e) về ngày nộp đơn sớm của Đơn sáng chế tạm thời Mỹ Số 62/744,391, được nộp ngày 11 tháng 10 năm 2018, tài liệu này được đưa toàn bộ vào đây bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phần tấm máy nghiền bao gồm:

phần cung trong;

phần cung ngoài được bố trí xa khỏi phần cung trong;

đầu thứ nhất được bố trí xa khỏi đầu thứ hai, đầu thứ nhất và đầu thứ hai kéo dài giữa phần cung trong và phần cung ngoài;

để được bố trí giữa phần cung trong, đầu thứ nhất, đầu thứ hai, và phần cung ngoài;

mặt bên và mặt sau được bố trí xa khỏi mặt bên;

các thanh máy nghiền được gài khớp vào đế trên mặt bên, trong đó các thanh máy nghiền có chiều cao thanh máy nghiền, và trong đó cặp thứ nhất của các thanh máy nghiền liền kề và để tạo thành rãnh thứ nhất giữa các thanh máy nghiền liền kề và các cặp bổ sung của các thanh máy nghiền liền kề và để tạo thành nhiều rãnh thứ hai;

nhiều phần nhô được bố trí trong rãnh thứ nhất, mỗi phần nhô có chiều cao phần nhô, trong đó chiều cao phần nhô không lớn hơn 30% chiều cao thanh máy nghiền; và

nhiều gờ được bố trí trong mỗi rãnh thứ hai, trong đó các gờ bao gồm các gờ bề mặt và các gờ dưới bề mặt,

trong đó khoảng cách giữa các phần nhô liền kề trong rãnh thứ nhất nhỏ hơn khoảng cách giữa các gờ dưới bề mặt liền kề trong rãnh thứ hai mà bao gồm các gờ dưới bề mặt, và

trong đó các phần nhô được tạo kết cấu để mòn ở mức độ hầu như bằng với mức độ mòn của các thanh máy nghiền để duy trì chiều sâu rãnh không đổi một cách hiệu quả.

2. Phần tấm máy nghiền theo điểm 1, trong đó ít nhất một phần nhô có hình dạng và hình dạng này được chọn từ nhóm bao gồm: hình chữ nhật, hình lăng trụ chữ nhật, một phần hình lăng trụ chữ nhật, hình lăng trụ tam giác, một phần hình lăng trụ tam giác, hình lăng trụ trong đó số mặt tiếp xúc với vật liệu cấp là bốn hoặc nhiều hơn hoặc một phần của chúng, khối đa diện, một phần khối đa diện, khối chóp tam giác, một phần khối chóp tam giác, khối chóp tứ giác, một phần khối chóp tứ giác, khối chóp có năm hoặc nhiều hơn năm mặt tiếp xúc với vật liệu cấp hoặc một phần của chúng, khối chóp cụt, một phần khối chóp cụt, vòm hình cầu, một phần vòm hình cầu, vòm hình phỏng cầu, một phần vòm hình phỏng cầu, lăng trụ parabol, một phần lăng trụ parabol, lăng trụ parabol cụt, một phần lăng trụ

parabol cụt, hình nón, một phần hình nón, hình nón phỏm cầu, một phần hình nón phỏm cầu, hình nón elip, một phần hình nón elip, khối hình nón, viên nén, một phần hình trụ, khối hình nón elipxoit, một phần khối hình nón elipxoit, hình trụ, một phần hình trụ, hình trụ elip, một phần hình trụ elip, hình cầu, một phần hình cầu, hình phỏng cầu, một phần hình phỏng cầu, hoặc kết hợp các hình dạng này.

3. Phần tấm máy nghiền theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phần tấm máy nghiền này còn bao gồm nhiều phần nhô, trong đó các phần nhô này được bố trí ở các khoảng cách đều nằm trong khoảng từ 6 milimet đến 25 milimet trong rãnh.

4. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó các phần nhô được bố trí ở các khoảng cách không đều.

5. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó ít nhất một phần nhô có hình dạng lăng trụ chữ nhật, trong đó phần nhô có mặt dẫn được bố trí ở một góc so với đế trên mặt bên máy nghiền của phần tấm máy nghiền, và

trong đó góc này là góc tù.

6. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó phần nhô bao gồm vật liệu được chọn từ nhóm bao gồm: nhôm, đồng, đồng thau, thép, chất dẻo, gỗ, và nhựa epoxy.

7. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó các thanh máy nghiền có chiều cao ban đầu nằm trong khoảng từ 10 mm đến 20 mm và phần nhô có chiều cao phần nhô ban đầu nằm trong khoảng từ 2 mm đến 5 mm.

8. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó mỗi thanh máy nghiền còn bao gồm thể tích thanh tham chiếu bao gồm thể tích một phần của thanh máy nghiền có chung chiều dài với chiều dài dài nhất của phần nhô và đế thanh tham chiếu cùng kéo dài với đế phần nhô liền kề dọc theo chiều dài phần nhô dài nhất,

trong đó phần nhô còn bao gồm thể tích phần nhô, và

trong đó thể tích phần nhô nhỏ hơn 40% thể tích thanh tham chiếu.

9. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó các thanh máy nghiền có chiều cao ban đầu nằm trong khoảng từ 12 mm đến 15 mm và phần nhô có chiều cao phần nhô ban đầu nằm trong khoảng từ 2 mm đến 3,5 mm.

10. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, còn bao gồm:

phần nhô được bố trí trong rãnh thứ nhất, mỗi phần nhô có đỉnh phần nhô, đế phần nhô, và chiều cao phần nhô giữa đỉnh phần nhô và đế phần nhô, và phần bên nổi đỉnh phần nhô và đế phần nhô,

trong đó mỗi phần nhô có vùng mặt cắt dọc được đo từ mặt phẳng được bố trí dọc theo chiều dài dài nhất của phần nhô khi được đo từ phần của phần nhô nằm gần nhất với phần cung trong đến phần của phần nhô nằm gần nhất với phần cung ngoài,

trong đó thanh máy nghiền liên kề của các thanh máy nghiền có vùng mặt cắt bên được đo từ mặt phẳng giao với phần nghiền theo phương ngang đến chiều dài thanh máy nghiền,

trong đó phần nhô vùng mặt cắt dọc nhỏ hơn 20 % vùng mặt cắt bên của thanh máy nghiền liên kề, và

nhiều gờ được bố trí trong mỗi rãnh thứ hai, trong đó các gờ bao gồm các gờ bề mặt và các gờ dưới bề mặt,

trong đó khoảng cách giữa phần nhô liên kề trong rãnh thứ nhất nhỏ hơn khoảng cách giữa các gờ dưới bề mặt liên kề trong rãnh thứ hai bao gồm các gờ dưới bề mặt, và

trong đó phần nhô được tạo kết cấu để mòn ở mức độ hầu như bằng với mức độ mòn của các thanh máy nghiền để duy trì chiều sâu rãnh không đổi một cách hiệu quả.

11. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10 còn bao gồm chênh lệch giữa chiều cao phần nhô và chiều cao thanh máy nghiền, trong đó chênh lệch giữa chiều cao phần nhô và chiều cao thanh máy nghiền là chiều sâu rãnh hiệu quả.

12. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11 còn bao gồm các gờ, trong đó các gờ có vùng mặt cắt dọc gờ và trong đó vùng mặt cắt dọc gờ lớn hơn 20% diện tích dọc của thanh tham chiếu, trong đó diện tích dọc của thanh tham chiếu bao gồm chiều dài và chiều cao, trong đó chiều dài thanh tham chiếu cùng kéo dài với chiều dài dài nhất của gờ.

13. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó phần nhô của các phần nhô có hình dạng hình lăng trụ hình thang, trong đó phần nhô có mặt dẫn được bố trí ở một góc so với đế trên mặt bên máy nghiền của phần tấm máy nghiền, và trong đó góc này là góc tù.

14. Phần tấm máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13,

trong đó mỗi phần nhô là phần hạn chế dòng chảy có đầu phần hạn chế thứ nhất được bố trí xa khỏi đầu phần hạn chế thứ hai,

trong đó đầu phần hạn chế thứ nhất khớp vào mặt dẫn của thanh máy nghiền thứ nhất của cặp thứ nhất của các thanh máy nghiền liên kề, và

trong đó phần hạn chế dòng chảy được bố trí bên trên đế của rãnh thứ nhất; và

nhiều gờ được bố trí trong mỗi rãnh thứ hai, trong đó các gờ bao gồm các gờ bề mặt và các gờ dưới bề mặt,

trong đó khoảng cách giữa phần nhô liên kề trong rãnh thứ nhất nhỏ hơn khoảng cách giữa các gờ dưới bề mặt liên kề trong rãnh thứ hai bao gồm các gờ dưới bề mặt, và

trong đó các phần nhô được tạo kết cấu để mòn ở mức độ hầu như bằng với mức độ mòn của các thanh máy nghiền để duy trì chiều sâu rãnh không đổi hiệu quả.

15. Phần tám máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó phần hạn chế dòng chảy có vùng mặt cắt dọc được đo từ mặt phẳng được bố trí dọc theo chiều dài dài nhất của phần hạn chế dòng chảy khi được đo từ phần của phần hạn chế dòng chảy nằm gần nhất với phần cung trong đến phần của phần hạn chế dòng chảy nằm gần nhất với phần cung ngoài,

trong đó thanh máy nghiền thứ nhất của cặp thanh máy nghiền liên kề có vùng mặt cắt bên được đo từ mặt phẳng giao với phần nghiền theo phương ngang đến chiều dài thanh máy nghiền, và

trong đó vùng mặt cắt dọc phần hạn chế dòng chảy nhỏ hơn 20 % vùng mặt cắt bên của thanh máy nghiền liên kề.

16. Phần tám máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó đầu phần hạn chế thứ hai khớp vào mặt cuốn của thanh máy nghiền thứ hai của cặp thứ nhất của các thanh máy nghiền liên kề.

17. Phần tám máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16, trong đó phần hạn chế dòng chảy thứ nhất của các phần hạn chế dòng chảy được bố trí ở chiều cao phần hạn chế dòng chảy thứ nhất, và trong đó phần hạn chế dòng chảy thứ hai của các phần hạn chế dòng chảy được bố trí ở chiều cao phần hạn chế dòng chảy thứ hai.

18. Phần tám máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, trong đó đầu phần hạn chế thứ nhất được bố trí ở chiều cao khác với đầu phần hạn chế thứ hai.

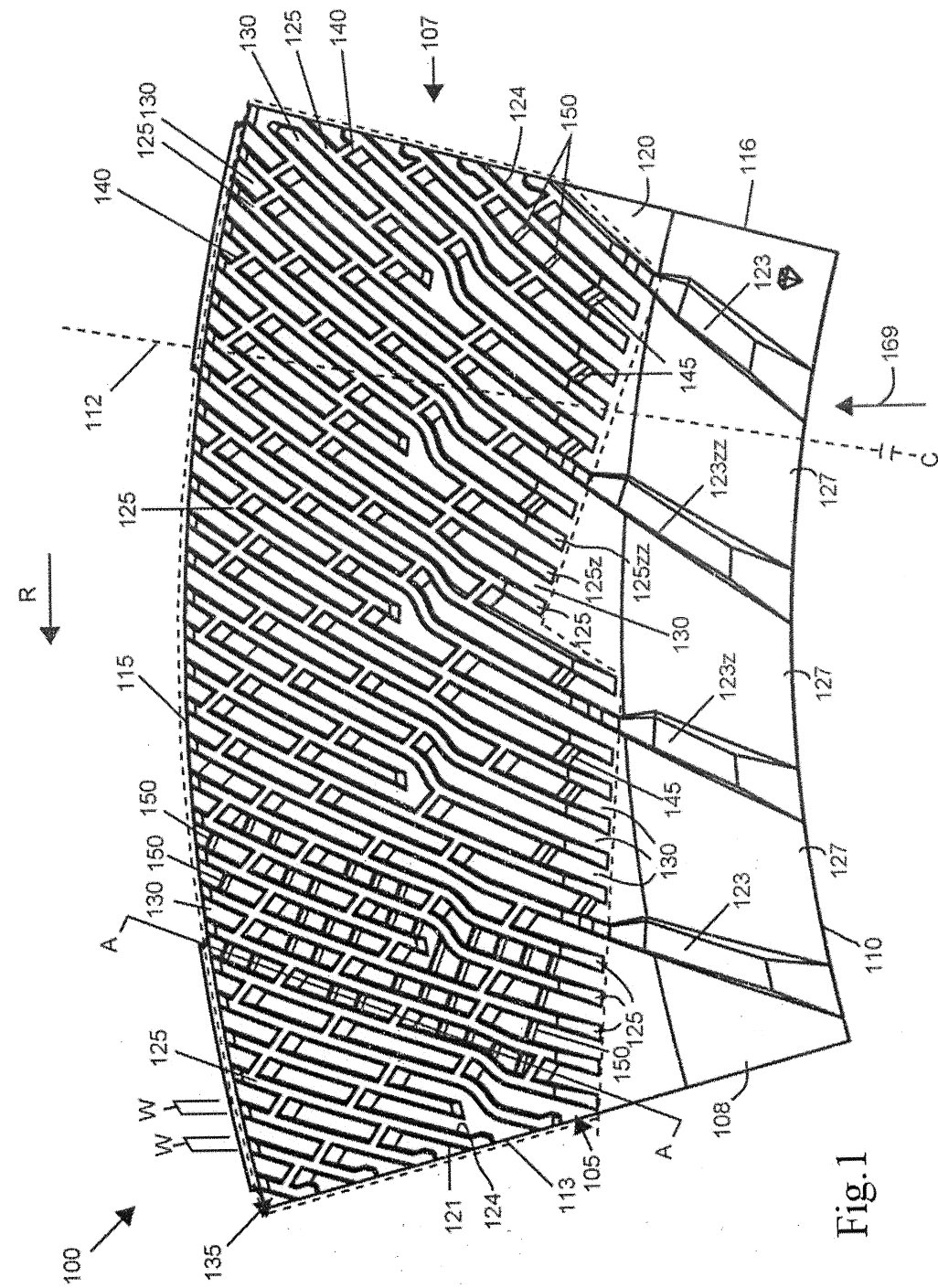


Fig. 1

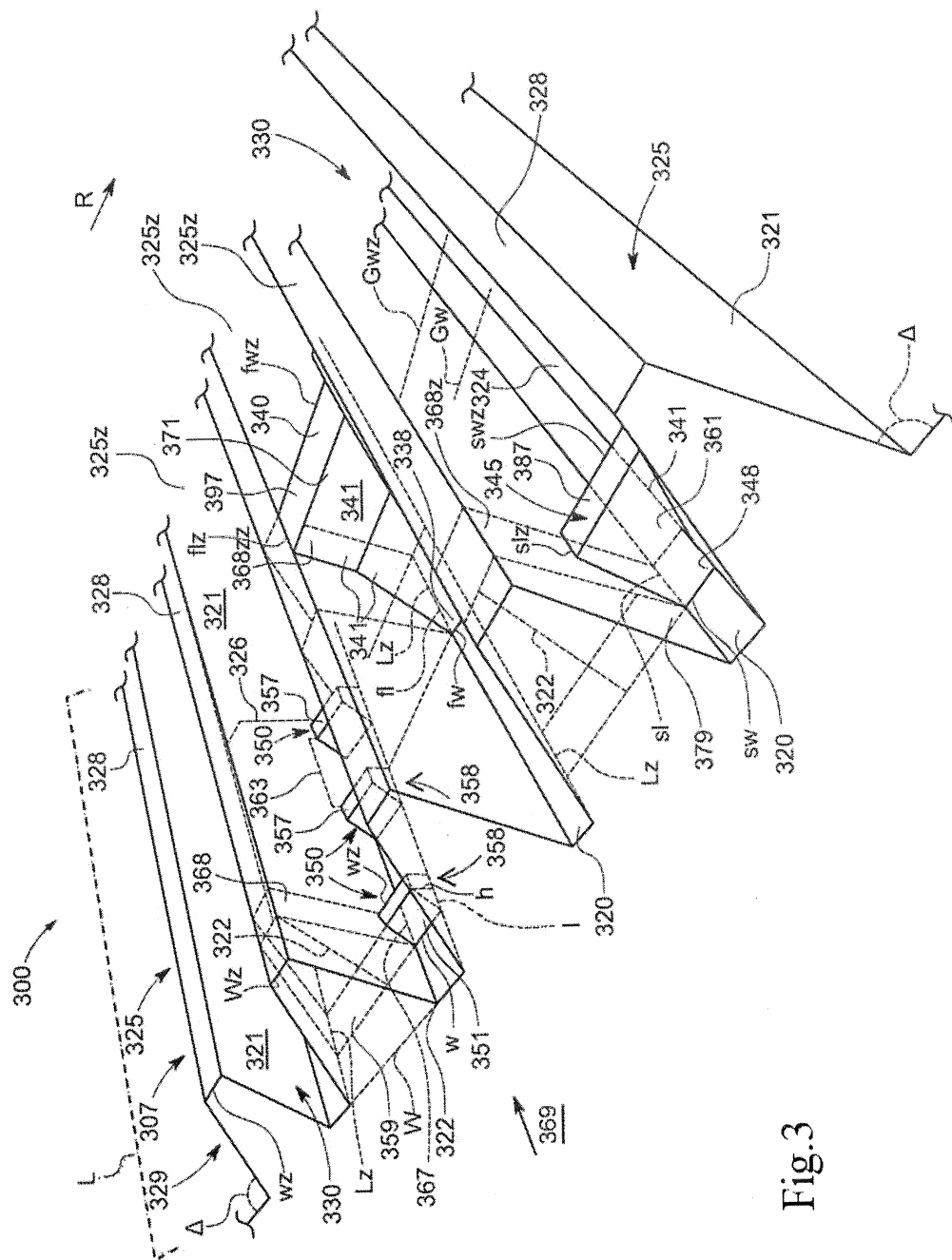


Fig. 3

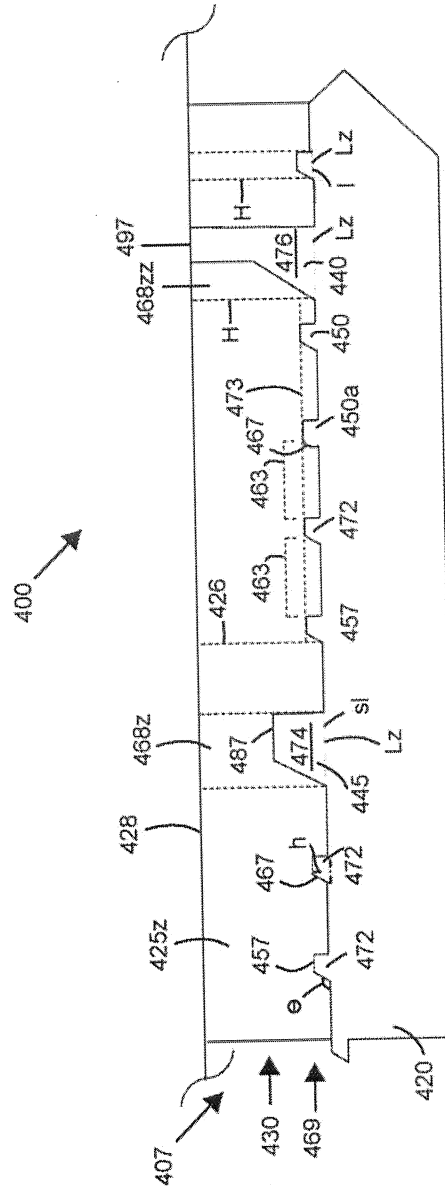


Fig.4

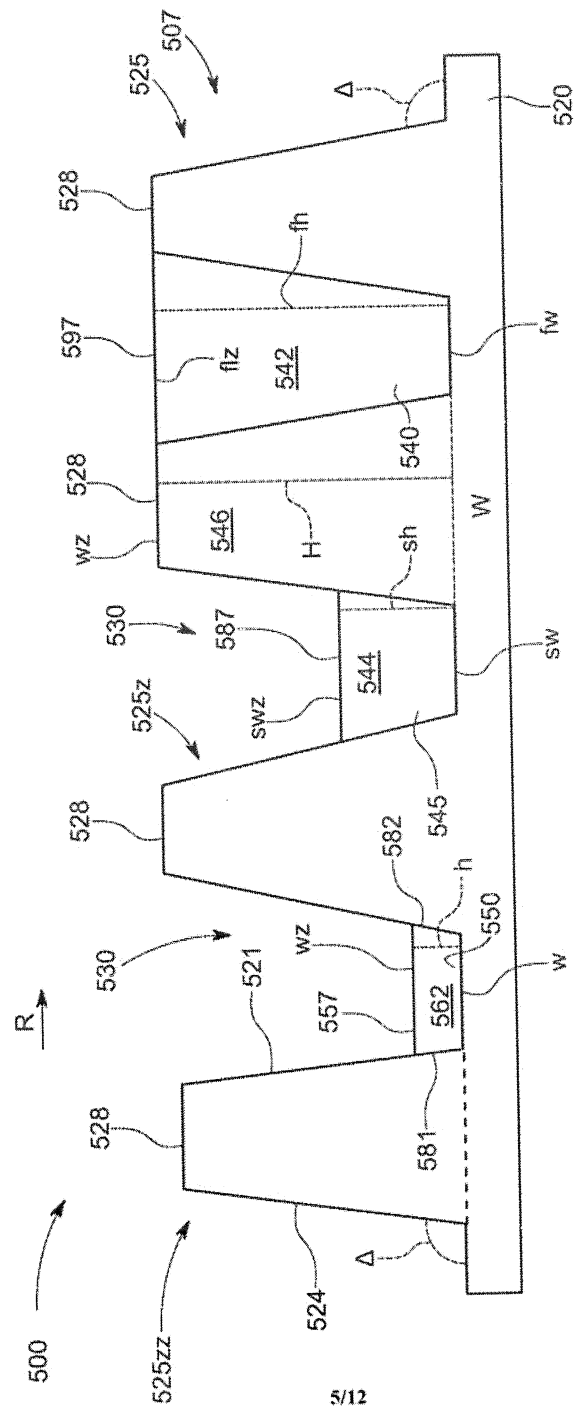
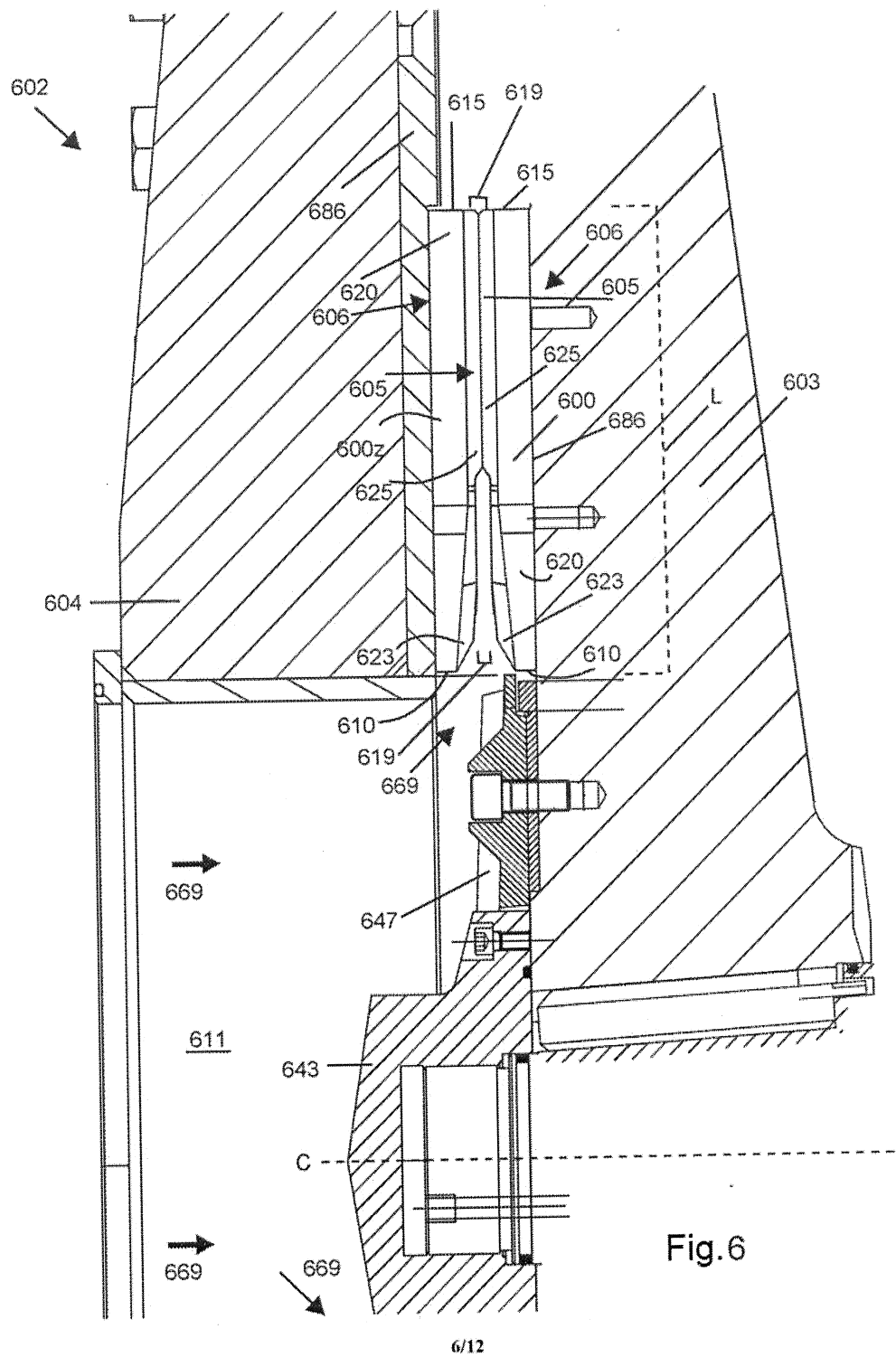


Fig. 5



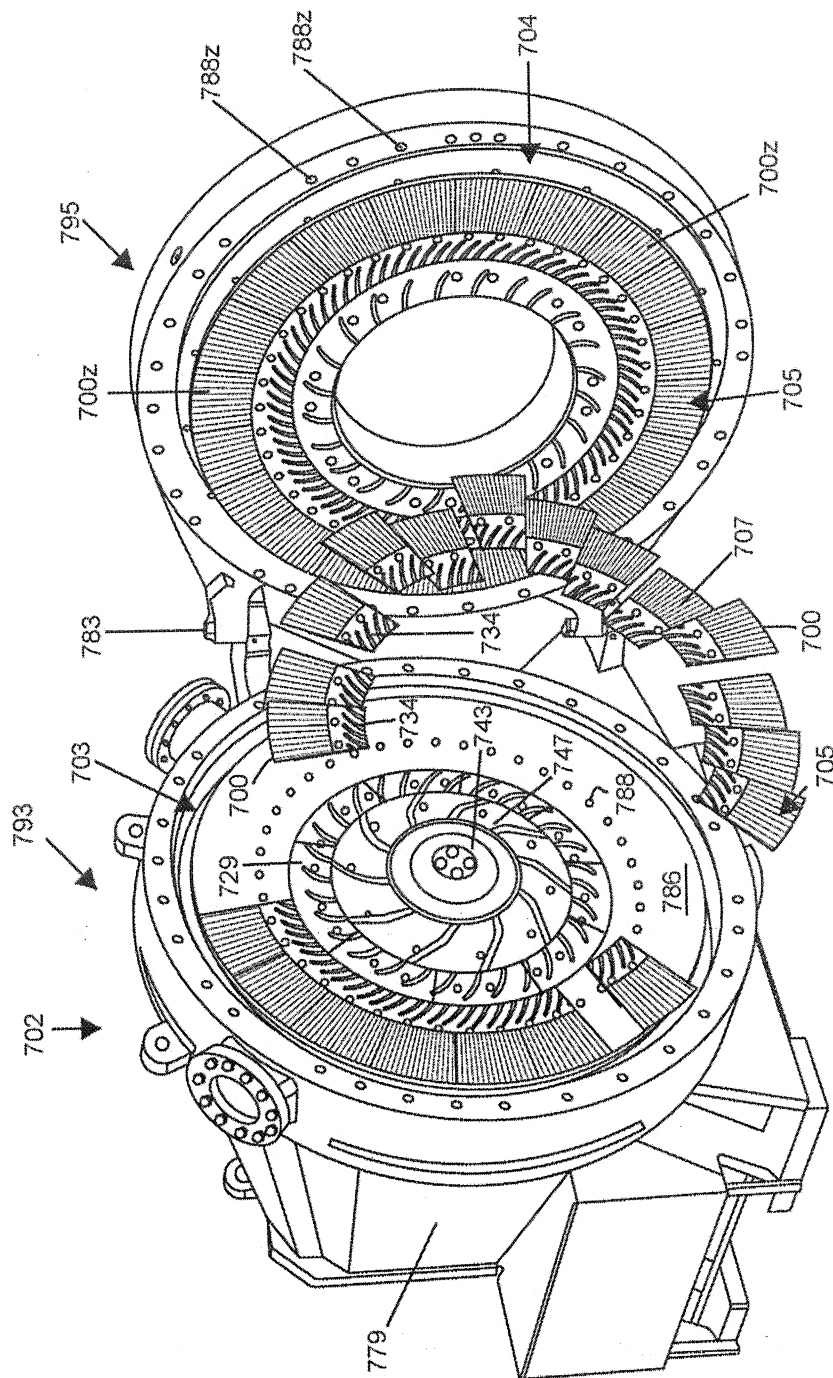


Fig. 7

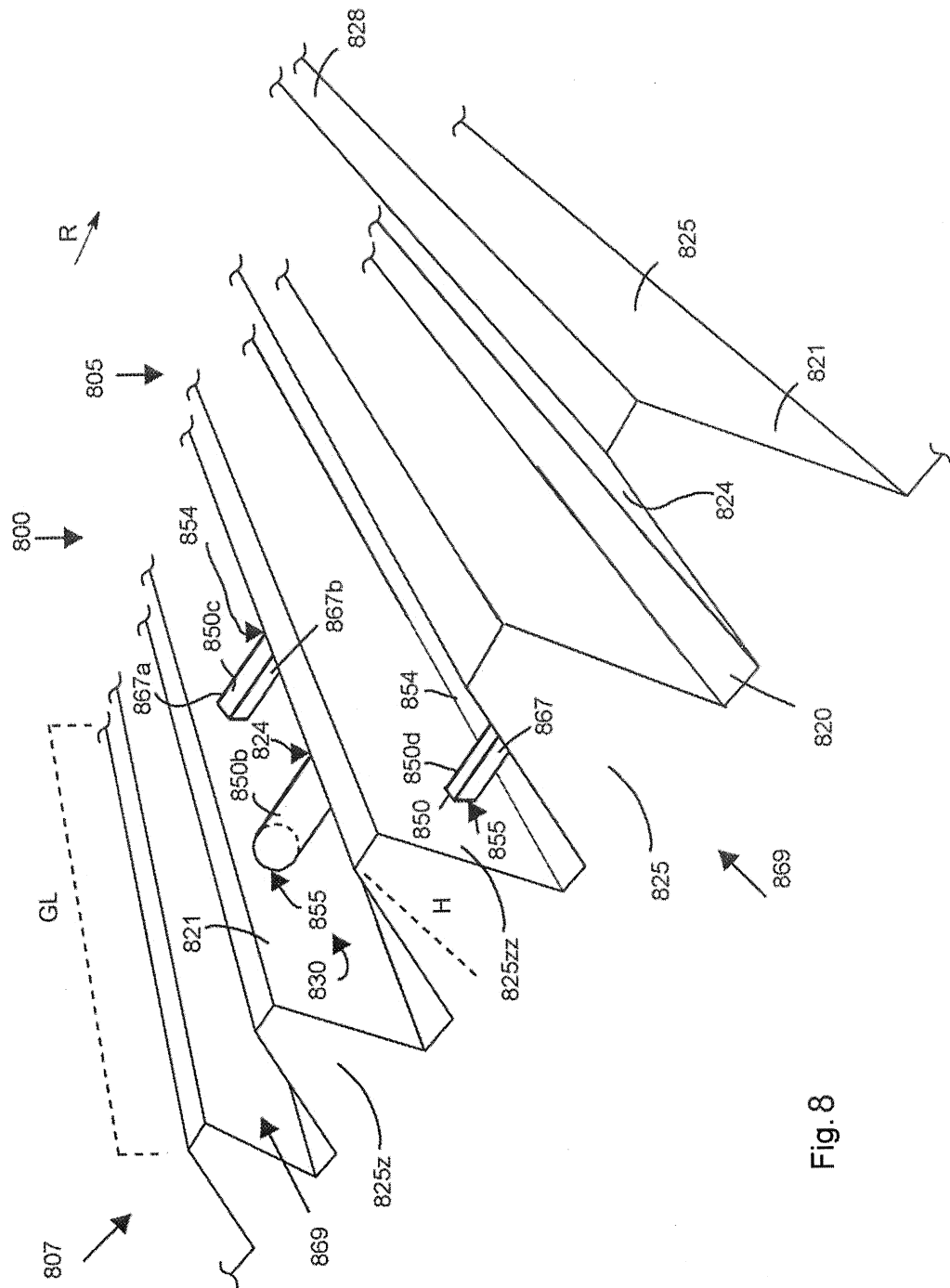


Fig. 8

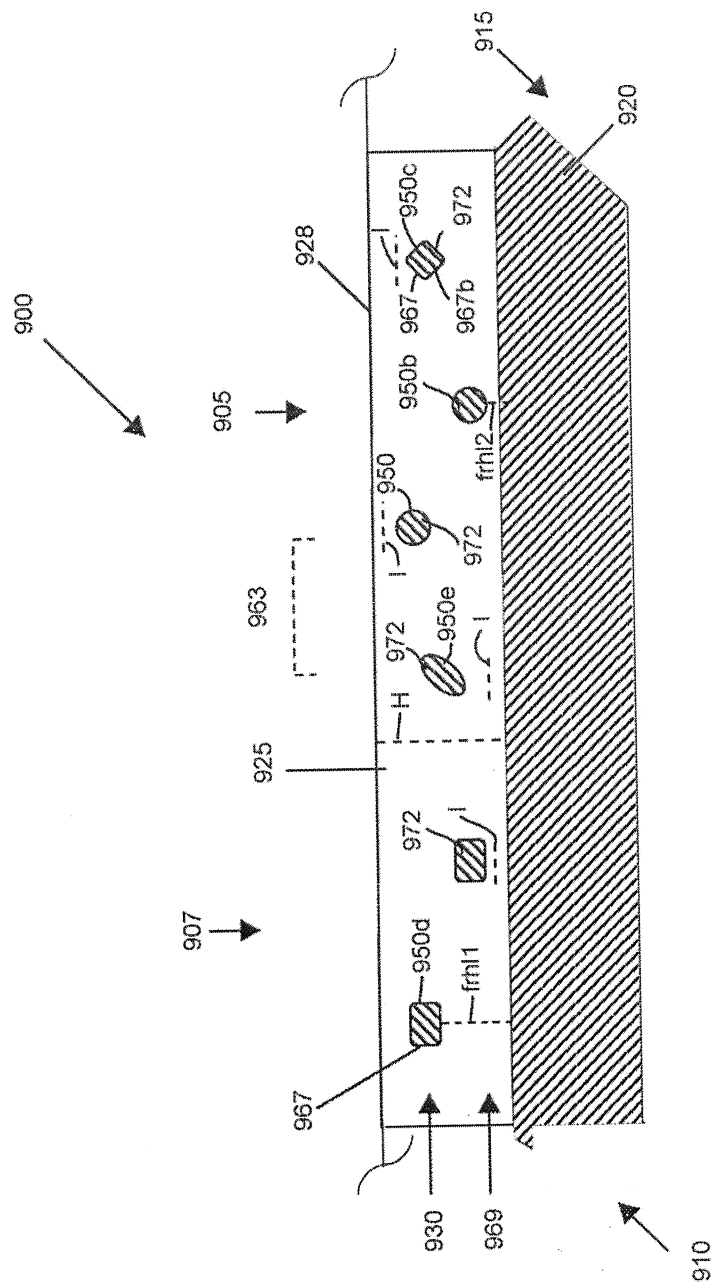


Fig. 9

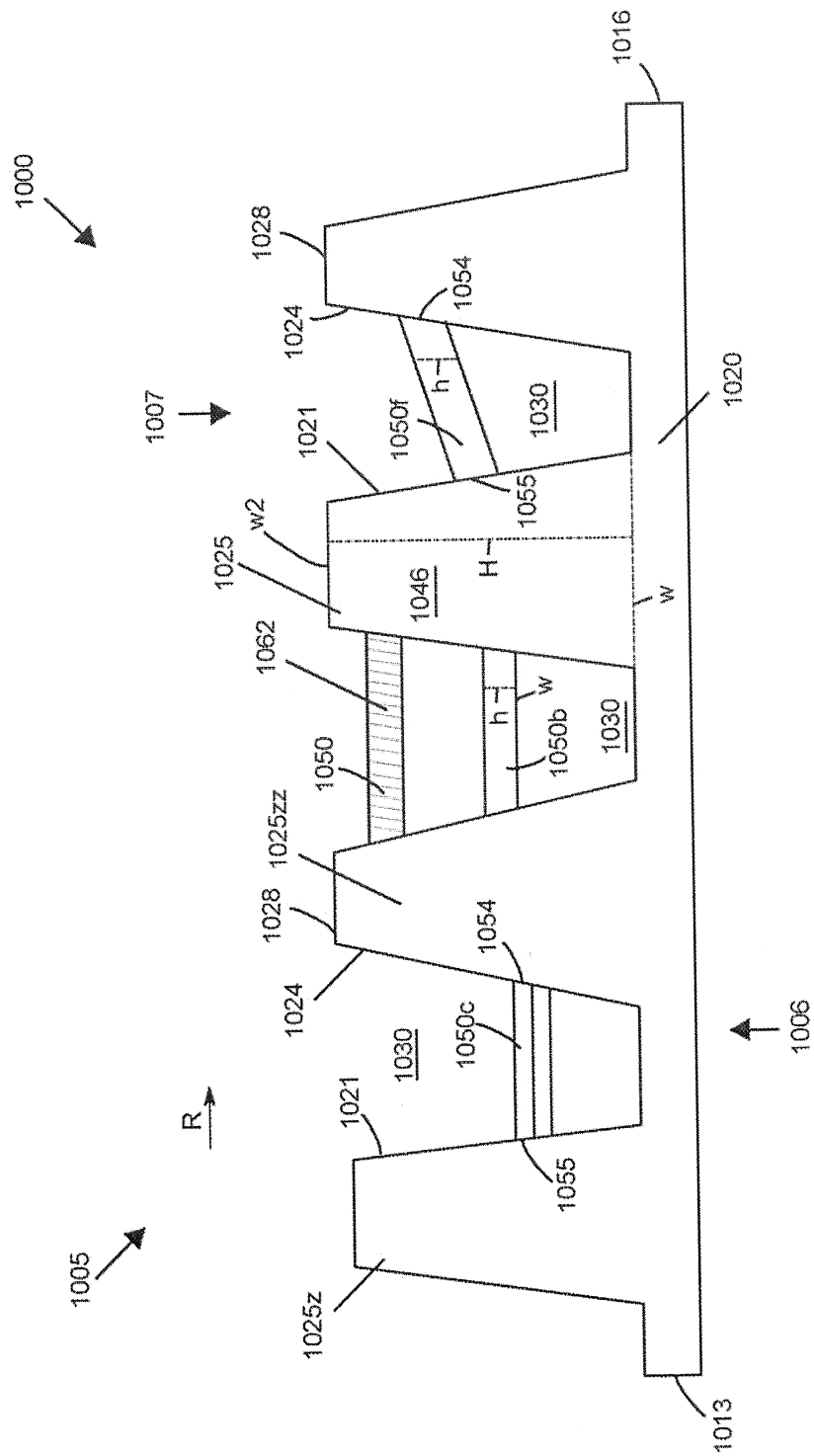
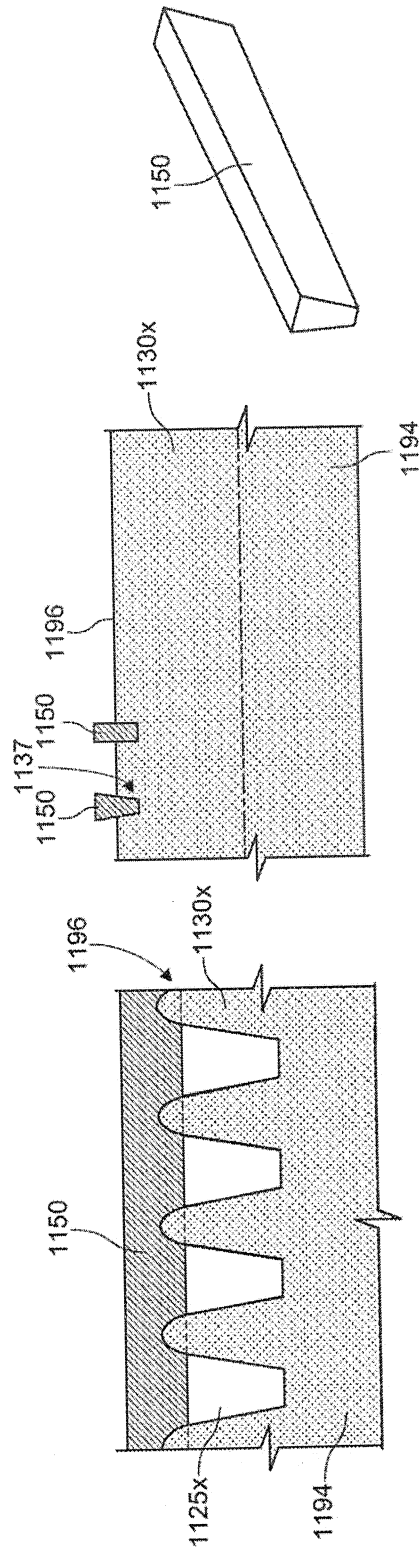


Fig. 10



II/12

Fig. 11A

Fig. 11B

Fig. 11C

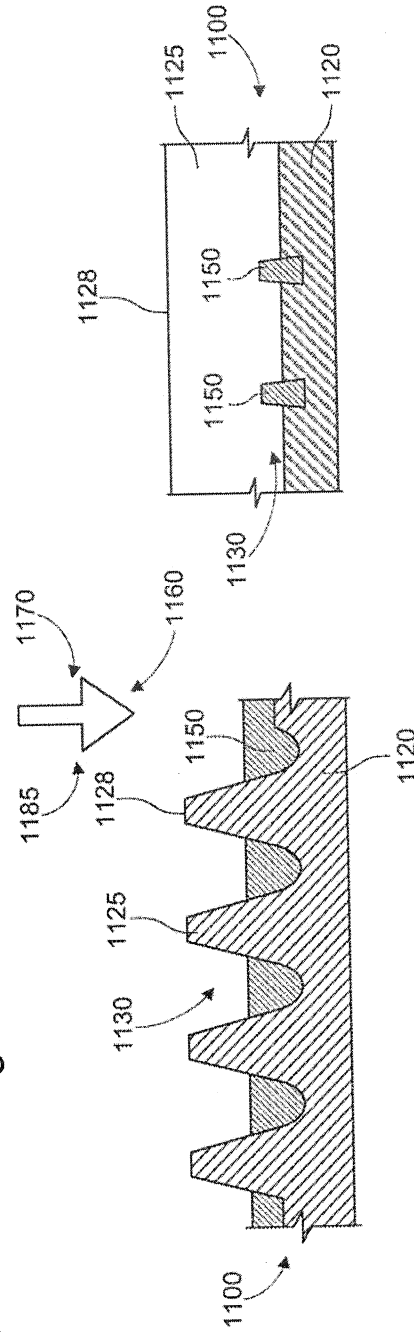


Fig. 11D

Fig. 11E

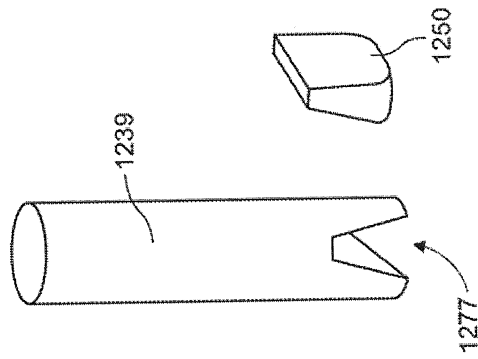


Fig. 12A

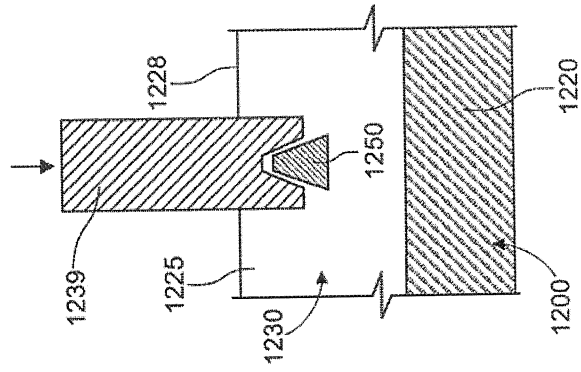


Fig. 12B

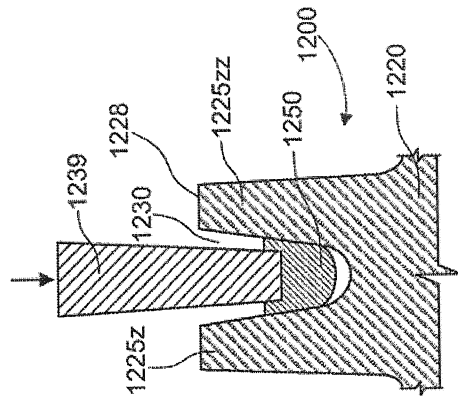


Fig. 12C