



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
1-0021843

(51)⁷ B02C 19/06

(13) B

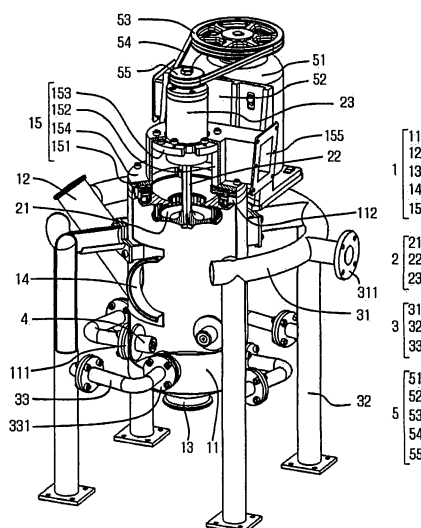
- (21) 1-2010-03529 (22) 27.12.2010
(30) 10-2009-0131634 28.12.2009 KR
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.07.2011 280
(73) KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY (KR)
35-3, Hongcheon-ri, Ipjang-myeon, Seobuk-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do
330-825, South Korea
(72) YOUN, Seungwon (KR)
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ WINCO (WINCO CO., LTD.)

(54) MÁY NGHIỀN BẰNG TIA KHÍ

(57) Sáng chế đề cập tới máy nghiền bằng tia khí được làm thích ứng để tạo ra các hạt mịn bao gồm khoang nghiền (1) trong đó nguyên liệu dạng bột được cấp sẽ được nghiền, và các vòi phun tia để nạp khí áp lực cao, như không khí và khí tương tự, ở tốc độ siêu âm vào khoang nghiền (1) và nhờ đó tạo ra các hạt mịn, và hơn nữa, máy nghiền bằng tia khí có cơ cấu phân loại (2) được lắp bên trong khoang nghiền (1) mà qua đó chỉ các hạt mịn có kích cỡ định trước hoặc nhỏ hơn kích cỡ định trước được xả ra.

Để ngăn ngừa việc rò không khí chứa các hạt thô chưa phân loại so với các hạt mịn định trước, đi xuyên qua khe hở giữa khoang nghiền (1) và cơ cấu phân loại (2) và sau đó được trộn với các hạt mịn đã phân loại, các cánh quay ngăn ngừa rò (2154) là một phần của cơ cấu phân loại (2) được bố trí theo chu vi có bán kính lớn hơn so với bán kính của chu vi ngoài của các cánh quay phân loại (2144) trong cơ cấu phân loại (2).

Các cánh quay ngăn ngừa rò (2154) trong cơ cấu phân loại (2) có tác dụng cải thiện độ chính xác phân loại, và nhờ đó có thể ngăn theo cách hữu hiệu không cho các hạt thô, có kích cỡ lớn hơn so với các hạt mịn đã được phân loại nhờ cơ cấu phân loại (2), đi qua khe hở giữa thân máy nghiền bằng tia khí và cơ cấu phân loại (2).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới máy nghiền bằng tia khí được làm thích ứng để tạo ra các hạt mịn, máy nghiền này bao gồm khoang nghiền trong đó nguyên liệu dạng bột được cấp sẽ được nghiền, và các vòi phun tia để nạp khí như không khí và khí tương tự ở tốc độ siêu âm vào khoang nghiền và nhờ đó tạo ra các hạt mịn. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập tới máy nghiền bằng tia khí có cơ cấu phân loại ly tâm được lắp bên trong khoang nghiền sao cho chỉ cho các hạt mịn có cỡ hạt nhỏ hơn hoặc bằng cỡ hạt định trước đi qua và xả các hạt mịn đã được phân loại ra bên ngoài.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện tại, các kỹ thuật liên quan tới việc tạo ra các hạt mịn đã được áp dụng rộng rãi cho nhiều lĩnh vực khác nhau từ công nghệ xử lý thực phẩm đến công nghệ xử lý vật liệu. Kỹ thuật để nghiền nguyên liệu rắn thành các hạt mịn và kỹ thuật để phân loại các hạt có kích cỡ đồng đều (thường được gọi là cỡ hạt và thuật ngữ này sẽ áp dụng cho bản mô tả của sáng chế) từ bột đã được nghiền hiện trở thành các vấn đề được quan tâm trong lĩnh vực này.

Theo một ví dụ liên quan tới việc áp dụng kỹ thuật xử lý bột mịn, yêu cầu đối với bột in được sử dụng làm mực in trong máy in laze là phải có đường kính hạt (thường được gọi là "kích thước hạt" và thuật ngữ này sẽ áp dụng cho bản mô tả của sáng chế) mịn đáng kể ở cỡ vài µm và ở dạng đồng đều.

Đối với thiết bị để nghiền tinh các hạt bằng cách sử dụng kỹ thuật nghiền khô, đã biết máy nghiền bằng tia khí (còn được gọi là "máy nghiền bằng tia không khí", "máy nghiền bằng va đập khí", và tên gọi tương tự, và đều có cùng nội hàm trong bản mô tả sáng chế). Máy nghiền

bằng tia khí này tương ứng với thiết bị sản xuất bột khô cho phép cấp khí áp lực cao vào một khoang nghiền để nghiền nguyên liệu thành bột có cỡ hạt nhỏ hơn hoặc bằng cỡ hạt định trước bằng cách sử dụng các phương pháp nghiền khác nhau, và nạp khí (trong đó tốt hơn là sử dụng khí trơ như heli và khí tương tự, tuy nhiên, nitơ cũng có thể được sử dụng, và nguyên liệu không có khả năng bị oxy hoá trong khi được nghiền có thể sử dụng không khí. Cần lưu ý rằng khí này sẽ được gọi là "không khí" trong bản mô tả sáng chế) ở tốc độ siêu âm vào khoang nghiền nêu trên bằng cách sử dụng một vòi phun có dạng hội tụ-toả, và nhờ đó tạo ra va đập tương hỗ giữa các hạt và nghiền các hạt này thành các hạt dạng bột mịn.

Khi không khí được nạp ở tốc độ siêu âm vào khoang nghiền của máy nghiền bằng tia khí, một số hạt có thể được trộn với các hạt dạng bột mịn mà chưa được nghiền đầy đủ. Do đó, máy nghiền bằng tia khí thông thường có một cơ cấu phân loại để chỉ lựa chọn các hạt mịn đã được nghiền sao cho có kích thước hạt nhỏ hơn hoặc bằng kích thước hạt định trước và sau cùng đưa các hạt mịn đã được chọn này ra bên ngoài.

Nói chung, cơ cấu phân loại là thiết bị để tách các vật liệu có đặc tính và kích thước khác nhau. Tuy nhiên, máy nghiền bằng tia khí sử dụng cơ cấu phân loại để phân loại các hạt có kích thước hạt nhỏ hơn hoặc bằng kích thước hạt định trước từ bột mà các hạt có các dạng kích thước hạt khác nhau được trộn lẫn, và cho các hạt được chọn này đi qua. Cụ thể là, máy nghiền bằng tia khí có thể sử dụng cơ cấu phân loại để cho đi qua có chọn lọc chỉ các hạt có kích cỡ định trước hoặc nhỏ hơn kích cỡ định trước theo phương pháp ngăn không cho các hạt có kích thước lớn hơn kích thước hạt định trước đi vào cơ cấu phân loại bằng cách sử dụng lực ly tâm được tạo ra từ các cánh quay được lắp ở rôto ly tâm của cơ cấu phân loại.

Trong máy nghiền bằng tia khí thông thường có cơ cấu phân loại ly tâm, máy nghiền bằng tia khí được cố định vào một khung đỡ, nhiều vòi phun tia để nạp không khí ở tốc độ siêu âm được bố trí quanh chu vi dưới với cùng khoảng cách, và lỗ cấp nguyên liệu dạng bột cần được nghiền được tạo ra trên mặt thành tương ứng với vị trí giữa độ cao của khoang nghiền. Cụm lắp ráp bao gồm bộ phận dẫn động và cơ cấu phân loại ly tâm để phân loại và xả ra ngoài các hạt đã được nghiền được kết hợp với phần trên bên trong của khoang nghiền.

Cơ cấu phân loại ly tâm bao gồm rôto ly tâm có các cánh quay tạo ra lực ly tâm được bố trí liên tiếp trên chu vi ngoài của một tấm hình tròn ở khoảng cách định trước, cụm ổ đỡ đỡ trục rôto, và mô tơ dẫn động tạo ra mômen. Không khí được cấp liên tục từ các vòi phun tia vào bên trong khoang nghiền sẽ đi giữa các cánh quay được bố trí trên chu vi ngoài của rôto ly tâm ở trạng thái trong đó các hạt đã được nghiền nằm trong không khí, và được xả qua một đường dẫn được tạo ra ở phần tâm của rôto ly tâm tới mặt ngoài của khoang nghiền. Các hạt trong không khí đi giữa các cánh quay của cơ cấu phân loại sẽ tiếp nhận lực ly tâm: $F = mr\omega^2$ trong đó m biểu thị khối lượng hạt, r biểu thị bán kính quay, và ω biểu thị tốc độ quay, lực này xuất hiện do chuyển động quay của rôto ly tâm theo chiều ngược với chiều của dòng không khí. Các hạt thô có trọng lượng lớn hơn tương đối, vì thế lực ly tâm được tạo ra bởi các hạt thô lớn hơn so với các hạt mịn và như vậy, các hạt thô này sẽ bắn vào. Các hạt có kích thước hạt tương đối nhỏ có trọng lượng và lực ly tâm tương đối nhỏ và như vậy, sẽ đi vào phần tâm quay theo dòng không khí và vì thế được xả ra ngoài. Cơ cấu phân loại ly tâm chỉ lựa chọn các hạt dạng bột mịn có kích thước hạt nhỏ hơn hoặc bằng kích thước hạt định trước và xả ra ngoài các hạt mịn bằng cách sử dụng nguyên lý nêu trên.

Vòi phun tia được sử dụng cho máy nghiền bằng tia khí cần phải nạp không khí ở tốc độ siêu âm và như vậy, tốt hơn là sử dụng vòi phun

có dạng hội tụ-toả (vòi phun De Laval) có đường kính cửa xả lớn hơn so với đường kính phần cổ. Bên trong máy nghiền bằng tia khí, vì kích thước hạt của các hạt đã được nghiền trở thành nhỏ hơn, độ cứng gia tăng và khả năng chống mài mòn gia tăng. Khi các hạt có độ cứng lớn va đập với cửa xả của vòi phun tia, khả năng mài mòn có thể xảy ra ở cửa xả của vòi phun tia. Đối với vòi phun có dạng hội tụ-toả nạp không khí ở tốc độ siêu âm, khi kích thước cửa xả của vòi phun thậm chí được mở rộng đáng kể, do khả năng mài mòn, tốc độ không khí có thể thay đổi đáng kể ở cửa xả vòi phun. Do đó, khi vòi phun tia bị mài mòn ít nhất ở mức độ định trước, vòi phun tia này cần phải được thay thế.

Mỗi khi nguyên liệu mục tiêu cần nghiền được thay đổi, cần phải làm sạch phần bên trong của khoang nghiền trong máy nghiền bằng tia khí. Do đó, lỗ làm sạch nói chung được tạo ra trên một cạnh bên của khoang nghiền và cụm cơ cấu phân loại được tạo ra sao cho có kết cấu làm sạch dễ dàng. Trong cụm cơ cấu phân loại, một khe hở định trước chắc chắn có mặt giữa phần cố định và rôto quay. Do đó, khi các hạt chưa phân loại có các hạt tương đối thô đi qua khe hở và vì thế được trộn với các hạt dạng bột mịn đã được phân loại, độ chính xác phân loại có thể bị ảnh hưởng.

Các phương pháp khác nhau đã được đề xuất để ngăn không cho các hạt chưa phân loại đi qua khe hở giữa phần cố định và rôto.

Theo patent Hàn Quốc số 10-02039465 có tiêu đề "kết cấu ngăn ngừa bột thô của rôto ly tâm của thiết bị tách", bột thô chưa phân loại được ngăn không cho đi qua một khe hở (khe hở này được gọi là lỗ bịt kín không khí A) bằng cách tạo ra các tấm cánh quay quay cùng với một rôto trong phần khe hở và bằng cách tạo ra một cửa sổ bằng cách sử dụng các tấm cánh quay này.

Tuy nhiên, trong patent này, không thể chắc chắn rằng gió là đủ để ngăn không cho bột thô đi qua khe hở, và khi gió được tạo ra, bột thô

không đi vào khe hở. Đối với kết cấu ngăn ngừa dòng bột thô như nêu trên, cơ cấu phân loại để phân loại đơn giản bột có thể có chức năng ngăn ngừa khe hở. Tuy nhiên, kết cấu như nêu trên không thể áp dụng được cho máy nghiền bằng tia khí để nạp không khí ở tốc độ siêu âm theo cách liên tục và nhờ đó cấp dòng không khí vào bên trong khoang nghiền tương tự ý tưởng theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây.

Công bố patent Nhật Bản số 2003-88773 đề xuất máy nghiền bằng tia khí có cơ cấu phân loại, tuy nhiên, tài liệu này không đề cập tới cơ cấu ngăn ngừa rò đối với bột chưa được phân loại.

Công bố patent Nhật Bản số 2008-126214 có tiêu đề "thiết bị nghiền kiểu áp lực cao" đề xuất máy nghiền bằng tia khí bao gồm cơ cấu phân loại và các vòi phun tia, tuy nhiên, tài liệu này không đề cập tới cơ cấu ngăn ngừa rò dùng cho bột chưa được phân loại của cơ cấu phân loại.

Patent Mỹ số 4919795 có tiêu đề "cơ cấu ngăn ngừa rò dùng cho cơ cấu phân loại" (tài liệu này tương ứng với đơn yêu cầu cấp patent Châu Âu số EP 1 172 149 A1) đề xuất cơ cấu ngăn ngừa rò để ngăn ngừa trạng thái rò của bột chưa được phân loại bằng cách tạo ra khe hở có dạng hẹp và kéo dài bằng cách sử dụng một chi tiết bịt kín để tạo ra một khe hở hẹp và kéo dài. Tuy nhiên, khi sử dụng cơ cấu ngăn ngừa rò cơ khí như nêu trên, trạng thái bịt kín có thể là không hoàn hảo và gây bất tiện cho việc lắp ráp và tháo cụm rôto.

Patent Mỹ số 6543710 B2 có tiêu đề "máy nghiền tách" đề xuất máy nghiền có kết cấu cấp không khí thừa từ bên ngoài để ngăn ngừa rò, kết cấu này không phụ thuộc vào không khí áp lực cao cấp tới vòi phun tia để nghiền các hạt thô thành hạt mịn, và ngăn không cho bột chưa được phân loại đi vào khe hở. Phương pháp bịt kín khe hở như nêu trên bằng cách cấp không khí tới khe hở được gọi là "đệm kín khí" được sử dụng rộng rãi để bịt kín khe hở. Tuy nhiên, máy nghiền bằng tia khí có đệm kín khí có kết cấu phức tạp và cần phải có một ống cấp riêng biệt để cấp

không khí tới khe hở và ngoài ra cần phải bổ sung chức năng điều chỉnh không khí vào một bộ điều khiển.

WO 2007/131502 A1 (tương ứng với PCT/DE2007/000903) đề cập tới phương pháp tạo ra các hạt rất mịn nhờ máy nghiền bằng tia khí, WO 2008/046403 A1 (tương ứng với PCT/DE2007/001851) đề cập tới phương pháp tạo ra các hạt rất mịn và máy nghiền bằng tia khí dùng cho phương pháp này, bộ tách dùng không khí, và phương pháp vận hành nó", WO 2008/046404 A1 (tương ứng với PCT/DE2007/001852) đề cập tới phương pháp tạo ra các hạt rất mịn và máy nghiền bằng tia khí của nó, bộ tách dùng không khí, và phương pháp vận hành nó, và các tài liệu tương tự cùng đề xuất kết cấu đệm kín khí để ngăn ngừa khe hở bằng cách tạo ra một khoang không khí hình tròn quanh khe hở và bằng cách cấp không khí từ bên ngoài bổ sung vào việc cấp không khí áp lực cao để nghiền tới vòi phun tia. Tuy nhiên, các vấn đề như đã được mô tả trên đây đều tồn tại trong các máy nghiền bằng tia khí có đệm kín khí này.

Máy nghiền bằng tia khí tương ứng với thiết bị tạo ra các hạt mịn cỡ vài µm, và cần phải có cơ cấu phân loại để lựa chọn và chỉ xả các hạt đã được nghiền mịn bên trong khoang nghiền. Phương pháp ngăn không cho các hạt chưa phân loại đi qua khe hở giữa rôto ly tâm của cơ cấu phân loại sử dụng một thân quay, và thân cơ cấu phân loại được làm thích ứng để cải thiện độ chính xác phân loại. Tuy nhiên, máy nghiền bằng tia khí có cơ cấu phân loại ly tâm như nêu trên là không đủ để ngăn không cho các hạt chưa phân loại đi vào khe hở bên trong thân cơ cấu phân loại, hoặc máy nghiền bằng tia khí có thể có kết cấu phức tạp, hoặc khó có thể chế tạo máy nghiền bằng tia khí như nêu trên. Do đó, cần phải đề xuất phương pháp thích hợp có thể ngăn không cho bột chưa được phân loại đi qua khe hở giữa rôto ly tâm của máy nghiền bằng tia khí và thân cơ cấu phân loại.

Ngoài ra, do va đập với bột có độ cứng cao, trạng thái mài mòn đáng kể có thể xảy ra ở cửa xả của vòi phun tia của máy nghiền bằng tia khí và như vậy, máy nghiền bằng tia khí cần phải có kết cấu cho phép vòi phun tia có thể được thay thế dễ dàng.

Đối với máy nghiền bằng tia khí, khung đỡ và chức năng cấp không khí áp lực cao là cần thiết. Tuy nhiên, bằng cách sử dụng một kết cấu đơn giản, máy nghiền bằng tia khí cần phải có thể lắp đặt được mà không cần sử dụng một kết cấu lắp đặt riêng biệt và không đòi hỏi khoảng trống lắp đặt rộng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất máy nghiền bằng tia khí cho phép khắc phục các vấn đề kỹ thuật như nêu trên. Vì vậy, để ngăn không cho không khí chứa các hạt tương đối thô chưa phân loại đi qua khe hở giữa khoang nghiền của máy nghiền bằng tia khí và rôto ly tâm của cơ cấu phân loại được lắp bên trong máy nghiền bằng tia khí và khi rôto này quay, bị trộn lẫn với hạt mịn đã được phân loại, máy nghiền bằng tia khí bao gồm các cánh quay ngăn ngừa rò ở rôto ly tâm của cơ cấu phân loại ở dạng bố trí hình tròn với bán kính lớn hơn so với chu vi ngoài của các cánh quay phân loại. Các cánh quay ngăn ngừa rò tạo ra lực ly tâm lớn hơn so với lực ly tâm của các cánh quay phân loại trên các hạt đi vào khe hở giữa mặt trong của khoang nghiền và các cánh quay ngăn ngừa rò, và nhờ đó dẫn các hạt thô vào khe hở, các hạt này có kích thước lớn hơn so với kích thước của các hạt mịn đi qua các cánh quay phân loại.

Theo khía cạnh chính, sáng chế đề xuất máy nghiền bằng tia khí bao gồm:

khoang nghiền trong đó nguyên liệu dạng bột được cấp sẽ được nghiền, khoang nghiền này có thân khoang có các lỗ nổi để nổi các cụm

vòi phun tia trên thành hình trụ của thân khoang, và có bích khoang ở phần trên của thân khoang, và ống cấp nguyên liệu được gắn chặt vào thành của thân khoang để cấp nguyên liệu dạng bột cần được nghiền vào thân khoang, và nắp khoang bịt kín đầu trên của thân khoang, và có lỗ xả sản phẩm dạng bột được kết hợp với bích khoang để xả các hạt dạng bột mịn đã được phân loại;

cơ cấu phân loại bao gồm rôto ly tâm được kết hợp với nắp khoang của khoang nghiền và bao gồm tấm dưới, tấm trên có đường kính lớn hơn so với đường kính của tấm dưới, và được tạo ra có đường dẫn dòng mà các hạt dạng bột mịn đã được phân loại đi qua đó ở phần tâm của tấm trên, các cánh quay phân loại được kết hợp dọc theo chu vi của rôto ly tâm giữa tấm dưới và tấm trên, và các cánh quay ngăn ngừa rò được kết hợp dọc theo chu vi của rôto ly tâm giữa tấm trên và nắp che trên, trục rôto được kết hợp với phần tâm của tấm dưới và được bố trí nhô ra ở bên trên nắp khoang của khoang nghiền, và cụm ổ đỡ được cố định vào trục rôto để được kết hợp với nắp khoang của khoang nghiền;

cụm vòi phun tia được kết hợp với lỗ nối vòi phun trên thân khoang và bao gồm vòi phun tia để nạp không khí ở tốc độ siêu âm vào phần bên trong của khoang nghiền;

cơ cấu cấp không khí được nối với cụm vòi phun tia và bao gồm ống nối cấp áp lực cao của không khí tới cụm vòi phun tia; và

cơ cấu dẫn động bao gồm mô tơ điện, và bộ phận truyền động để truyền lực quay tới trục rôto của cơ cấu phân loại.

Kết cấu đỡ rộng để đỡ máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế có thể thực hiện chức năng của cơ cấu cấp không khí để cấp không khí áp lực cao tới vòi phun tia và như vậy, kết cấu đỡ này được tạo ra có kết cấu đơn giản và có thể sử dụng khoảng trống lắp đặt nhỏ.

Ngoài ra, trong máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế, bằng cách sử dụng kết cấu kiểu vòng kẹp, cụm vòi phun tia bao gồm nhiều bộ phận

kể cả đầu vòi phun được tạo ra có tiết diện dạng hội tụ-toả và nhờ đó, có thể thay thế dễ dàng vòi phun tia này.

Hiệu quả của sáng chế

Máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế có thể có các cánh quay ngăn ngừa rò ở rôto ly tâm của cơ cấu phân loại và nhờ đó, có thể ngăn ngừa theo cách hữu hiệu không cho các hạt thô có kích thước hạt lớn hơn so với các hạt đã được phân loại nhờ cơ cấu phân loại đi vào khe hở giữa mặt trong của thân máy nghiền bằng tia khí và rôto ly tâm.

Hơn nữa, máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế có thể có kết cấu cấp áp lực cao của không khí tới vòi phun tia bên trong kết cấu đỡ rộng đỡ máy nghiền bằng tia khí và như vậy, có thể tạo ra kết cấu đơn giản và sử dụng khoảng trống lắp đặt tương đối nhỏ.

Ngoài ra, trong máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế, bằng cách sử dụng kết cấu kiểu vòng kẹp, cụm vòi phun tia có đầu vòi phun siêu âm có tiết diện dạng hội tụ-toả và nhờ đó, có thể bảo dưỡng và thay thế các bộ phận cấu thành cụm vòi phun tia.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, ưu điểm và khía cạnh khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện vẻ ngoài của máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế trong đó một phần của khoang nghiền được cắt trích;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh được cắt thể hiện rôto ly tâm;

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh thể hiện tám cố định cánh quay;

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh thể hiện trạng thái trong đó bích che đi qua bích nắp và tiếp đó được lắp cố định;

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt chi tiết thể hiện phần kết hợp của rôto ly tâm và khoang nghiền; và

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt thể hiện cụm vòi phun tia.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn đồng nhất được sử dụng để biểu thị các chi tiết giống nhau trên các hình vẽ khác nhau.

Như được thể hiện trên Fig.1, máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế bao gồm khoang nghiền 1, cơ cấu phân loại 2, cơ cấu cấp không khí 3, cụm vòi phun tia 4, và cơ cấu dẫn động 5. Cơ cấu phân loại 2 được kết hợp với đầu trên bên trong của khoang nghiền 1 và cơ cấu dẫn động 5 truyền lực quay tới trục rôto 22 của cơ cấu phân loại nhô ra ngoài 2. Cụm vòi phun tia 4 được kết hợp với thành bên của khoang nghiền 1 để tiếp nhận áp lực cao của không khí từ cơ cấu cấp không khí 3, nhờ đó nạp không khí ở tốc độ siêu âm vào bên trong khoang nghiền 1, và nghiền nguyên liệu bên trong khoang nghiền 1.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện máy nghiền bằng tia khí theo Fig.1 trong đó một phần của khoang nghiền 1 được cắt trích để thể hiện phần bên trong của máy nghiền bằng tia khí. Khoang nghiền 1 bao gồm thân khoang 11 trong đó nguyên liệu cần được nghiền được nạp liên tục và nhờ đó quy trình nghiền được thực hiện, ống cấp nguyên liệu 12 được gắn chặt vào thành của thân khoang 11 để cấp nguyên liệu nghiền vào bên trong thân khoang 11, và nắp khoang 15 bịt kín đầu trên của thân khoang 11.

Để xả ra ngoài vật liệu bột thừa còn lại sau khi hoạt động nghiền được hoàn thành, lỗ xả 13 được tạo ra ở đáy của thân khoang 11 và lỗ làm sạch 14 được bố trí trên thành của thân khoang 11 ở giữa độ cao của

thân khoang 11. Do đó, có thể dễ dàng làm sạch phần bên trong của khoang nghiền 1.

Thân khoang 11 tương ứng với một thùng chứa hình trụ và có lỗ nổi vòi phun 111 ở phần dưới mặt bên của thân khoang 11 sao cho nhiều vòi phun tia có thể được nổi ở cùng khoảng cách trên mặt theo chu vi của thân khoang 11. Bích khoang 112 sẽ được kết hợp với nắp khoang 15 được bố trí ở phần trên của thân khoang 11.

Ổng cấp nguyên liệu 12 được bố trí trên mặt bên của thân khoang 11 sao cho được định vị nghiêng ở một góc định trước, nhờ đó nguyên liệu cần được nghiền có thể được nạp theo cách êm nhẹ vào phần bên trong của khoang nghiền 1.

Nắp khoang 15 được cố định vào đầu trên của thân khoang 11, và bao gồm bích nắp 151 được kết hợp với bích khoang 112 nằm ở đầu trên của thân khoang 11, các thanh đỡ cụm ổ đỡ 152 được cố định vào bích nắp 151, bích che 153 được kết hợp với phần trên của các thanh đỡ cụm ổ đỡ 152, nắp đáy 154 được bao quanh mặt ngoài của các thanh đỡ cụm ổ đỡ 152 và bích che 153, và lỗ xả sản phẩm dạng bột 155 được bố trí trên mặt bên của nắp đáy 154 và qua đó các hạt mịn đã phân loại được xả ra.

Thành chắn hình trụ 1511 được tạo ra nhô xuống dưới từ mặt dưới của bích nắp 151 ở phần mà rôto ly tâm 21 của cơ cấu phân loại 2 được kết hợp (xem Fig.6). Độ dài của thành chắn 1511 có thể được làm thích ứng để tạo ra một khe hở, nhờ đó có thể dẫn không khí từ bán kính trong của cánh quay ngăn ngừa rò 2154 tới bán kính ngoài của nó bằng cách sử dụng khoảng trống 216 giữa đầu dưới của thành chắn 1511 và mặt trên của tấm trên của cơ cấu phân loại 212.

Cụm ổ đỡ 23 của cơ cấu phân loại 2 được kết hợp với bích che 153 để đỡ và quay cơ cấu phân loại 2. Cụ thể là, một cơ cấu phân loại nhỏ trong số các cơ cấu phân loại có thể cần phải được quay ở tốc độ cao trên 10.000 vòng/phút để tạo ra lực ly tâm cần thiết nhằm thực hiện phân loại.

Đối với cơ cấu phân loại quay tốc độ cao, khi rôto quay, trục rôto, và ổ đỡ đỡ trục rôto không được lắp ráp chính xác và chắc chắn, rung động lớn có thể xảy ra do trọng lượng lệch tâm.

Do đặc tính nêu trên của thân quay tốc độ cao, cơ cấu phân loại 2 có thể cần phải được cố định vào thân khoang 11 ở trạng thái trong đó rôto ly tâm 21, trục rôto 22, và cụm ổ đỡ 23 được lắp ráp chính xác và nhờ đó được kết hợp với bích che 153. Như được thể hiện trên Fig.5, để lắp ráp dễ dàng cơ cấu phân loại 2 kết hợp với bích che 153 với thân khoang 11 hoặc để tháo cơ cấu phân loại 2 ra khỏi thân khoang 11, phần nhô ra 1512 nhô ra về phía mặt theo chu vi trong được tạo ra ở bích nắp 151, và rãnh 1532 được tạo ra hướng bên trong từ mặt theo chu vi ngoài được tạo ra ở bích che 153.

Cơ cấu phân loại 2 trong đó trục rôto 22, cụm ổ đỡ 23, và bích che 153 được kết hợp sao cho có thể được cố định vào thân khoang 11 bằng cách áp dụng các phương pháp sau đây. Ở trạng thái trong đó đầu dưới của thanh đỡ cụm ổ đỡ 152 được ép vào phần nhô ra 1512 của bích nắp 151 hoặc được cố định bằng cách tạo ra ren vít ở đầu dưới của thanh đỡ 152, phần nhô ra 1512 của bích nắp 151 đi qua rãnh 1532 của bích che 153 và tiếp đó bích nắp 151 được quay sao cho đầu trên của các thanh đỡ cụm ổ đỡ 152 có thể được định vị ở vị trí kết hợp bu lông của bích che 153. Tiếp theo, đầu trên của thanh đỡ cụm ổ đỡ 152 có thể được kết hợp với bích che 153 bằng cách sử dụng các bu lông cố định 156. Bích nắp 151 được kết hợp với cơ cấu phân loại 2 được gá lắp vào bích khoang 112 của thân khoang bằng cách sử dụng các bu lông cố định 156.

Ngoài kết cấu nêu trên, khi nắp khoang 15 có kết cấu cho phép cơ cấu phân loại 2 có thể được cố định và nhờ đó quay và bịt kín đầu trên của thân khoang 11, kiểu nắp khoang bất kỳ có thể được áp dụng. Tuy nhiên, khi nắp khoang 15 có kết cấu như nêu trên, cơ cấu phân loại 2 có

thể được gá lắp chính xác và ổn định. Ngoài ra, có thể làm sạch một cách thuận tiện cơ cấu phân loại 2 bằng cách tách rời đơn giản nắp đáy 154.

Cơ cấu phân loại 2 bao gồm rôto ly tâm 21, trục rôto 22, và cụm ổ đỡ 23 đỡ trục rôto 22.

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh được cắt thể hiện rôto ly tâm 21. Như được thể hiện trên Fig.3, rôto ly tâm 21 bao gồm tấm dưới của cơ cấu phân loại 211, tấm trên của cơ cấu phân loại 212, cụm cánh quay phân loại 214 được kết hợp dọc theo chu vi ngoài của các nắp trên giữa tấm dưới của cơ cấu phân loại 211 và tấm trên của cơ cấu phân loại 212, và cụm cánh quay ngăn ngừa rò 215 được kết hợp với mặt trên của tấm trên của cơ cấu phân loại 212 và có bán kính lớn hơn so với cụm cánh quay phân loại 214.

Các cánh quay phân loại 2144 của cụm cánh quay phân loại 214 được bố trí ở khoảng cách định trước giữa tấm dưới của cơ cấu phân loại 211 và tấm trên của cơ cấu phân loại 212 sao cho có dạng hình tròn và nhờ đó được cố định. Dạng tiết diện của cánh quay phân loại 2144 có thể là giống như kết cấu của cơ cấu phân loại thông thường.

Các cánh quay phân loại 2144 được cố định giữa tấm dưới của cơ cấu phân loại 211 và tấm trên của cơ cấu phân loại 212 bằng cách sử dụng phương pháp định vị các tấm cố định cánh quay 2141 và 2142 ở đầu trên và đầu dưới của các cánh quay phân loại 2144 sao cho các cánh quay phân loại 2144 có thể được cố định chắc chắn ở khoảng cách định trước theo chu vi, nhờ đó duy trì khoảng cách định trước giữa tấm dưới của cơ cấu phân loại 211 và tấm trên của cơ cấu phân loại 212 bằng cách sử dụng các thanh đỡ cánh quay 2143 có cùng độ cao với độ cao cánh quay, và kết hợp các cánh quay phân loại 2144 bên dưới tấm dưới của cơ cấu phân loại 211 bằng cách sử dụng các bu lông cố định 2155.

Đường kính của tấm trên của cơ cấu phân loại 212 là lớn hơn so với đường kính của tấm dưới của cơ cấu phân loại 211. Đường dẫn dòng

2121 mà không khí chứa bột đã được phân loại có thể đi qua được tạo ra ở phần tâm của tấm trên của cơ cấu phân loại 212. Khi tấm trên của cơ cấu phân loại 212 được tạo ra có một khoảng rỗng ở bên trong giữa đường dẫn dòng 2121 và chu vi ngoài, quán tính quay của rôto ly tâm 21 có thể suy giảm. Tấm trên của cơ cấu phân loại 212 có thể có gờ đỡ 2122 với độ rộng định trước theo chu vi để có thể kết hợp được với cụm cánh quay ngăn ngừa rò 215.

Các cánh quay ngăn ngừa rò 2154 của cụm cánh quay ngăn ngừa rò 215 được cố định vào mép mặt trên của tấm trên của cơ cấu phân loại 212. Như được thể hiện trên Fig.4, các tấm cố định cánh quay 2151 và 2152 có thể được bố trí sao cho các cánh quay ngăn ngừa rò 2154 có thể được cố định chắc chắn vào chu vi ở khoảng cách định trước. Tốt hơn, nếu duy trì khoảng cách định trước giữa tấm dưới của cơ cấu phân loại 211 và tấm trên của cơ cấu phân loại 212 không đổi bằng cách sử dụng thanh đỡ cánh quay 2153 có cùng độ cao với độ cao cánh quay, và kết hợp các cánh quay ngăn ngừa rò 2154 bên dưới nắp che trên 213 bằng cách sử dụng các bu lông cố định 2155.

Khi tấm trên của cơ cấu phân loại 212 có gờ đỡ 2122 và cụm cánh quay ngăn ngừa rò 215 được kết hợp với gờ đỡ 2122, khoảng trống 216 được tạo ra giữa mặt theo chu vi ngoài của đường dẫn dòng 2121 và mặt theo chu vi trong của các cánh quay ngăn ngừa rò 2154.

Như được thể hiện trên Fig.6, ở phần kết hợp của rôto ly tâm 21 và nắp khoang 15 của khoang nghiền 1, thành chắn hình trụ 1511 được bố trí trên bích nắp 151 của nắp khoang 15 được lắp vào khoảng trống 216 được tạo ra giữa mặt theo chu vi ngoài của đường dẫn dòng 2121 và mặt theo chu vi trong của các cánh quay ngăn ngừa rò 2154.

Để quay rôto ly tâm 21, một khe hở định trước cần phải được tạo ra giữa mặt theo chu vi ngoài của đường dẫn dòng 2121 của tấm trên của cơ cấu phân loại 212 của rôto ly tâm 21 và thành chắn 1511 của bích nắp

151. Khi không có cơ cấu riêng biệt để bịt kín khe hở, các hạt bột chưa phân loại trong khe hở có thể đi qua đó và được trộn với các hạt bột đã được phân loại trong khi đi qua các cánh quay phân loại 2144 của rôto ly tâm 21. Do đó, độ chính xác phân loại có thể bị ảnh hưởng.

Khi kết hợp các cánh quay ngăn ngừa rò 2154 với mặt trên của chu vi ngoài của tấm trên của cơ cấu phân loại 212, đường kính ngoài của phần mà các cánh quay ngăn ngừa rò 2154 được lắp sẽ gia tăng sao cho lớn hơn so với bán kính của phần mà các cánh quay phân loại 2144 được lắp.

Lực ly tâm xảy ra do các cánh quay quay có thể được tạo ra có cường độ là $F = mr\omega^2$ trong đó m biểu thị khối lượng hạt, r biểu thị bán kính quay, và ω biểu thị tốc độ quay. Rôto ly tâm 21 được lắp vào trục đồng tâm và nhờ đó quay ở cùng tốc độ quay. Do đó, so với lực ly tâm xảy ra ở các cánh quay phân loại 2144, lực ly tâm xảy ra ở các cánh quay ngăn ngừa rò 2154 với bán kính quay tương đối lớn có thể gia tăng. Do đó, thậm chí các hạt có kích cỡ tương đối nhỏ có thể đi qua các cánh quay phân loại 2144 không thể đi qua các cánh quay ngăn ngừa rò 2154. Ngoài ra, do lực ly tâm nhờ các cánh quay ngăn ngừa rò 2154, một phần không khí đi bên trong đường dẫn dòng 2121 có thể bị rò vào khe hở và nhờ đó đi từ bán kính trong tới bán kính ngoài của các cánh quay ngăn ngừa rò 2154.

Do đó, các hạt có kích thước hạt tương đối lớn hơn so với các hạt đã đi qua cơ cấu phân loại 2 không thể đi vào khe hở được tạo ra giữa rôto ly tâm 21 và nắp khoang 15 của khoang nghiền 1. Cụ thể là, khi rôto ly tâm 21 quay, có thể ngăn không cho bột thô chưa phân loại đi qua khe hở giữa rôto ly tâm 21 và nắp khoang 15 nhờ các cánh quay ngăn ngừa rò 2154.

Trục rôto 22 được cố định vào phần tâm của tấm dưới của cơ cấu phân loại 211 của rôto ly tâm 21, sẽ quay cơ cấu phân loại 2 nhờ mômen

được truyền từ mô tơ dẫn động 51 được lắp bên ngoài máy nghiền bằng tia khí.

Cụm ổ đỡ 23 tương ứng với cụm lắp ráp của ổ chặn và ổ đỡ theo hướng kính và được cố định vào trục rôto 22, nhờ đó được kết hợp với bích che 153 của nắp khoang 15. Cụm ổ đỡ 23 được tạo ra bằng cách kết hợp ổ chặn và ổ đỡ theo hướng kính có thể là giống như một kết cấu cụm ổ đỡ thông thường.

Cơ cấu cấp không khí 3 cấp không khí tới cụm vòi phun tia 4. Như được thể hiện trên Fig.2, cơ cấu cấp không khí 3 bao gồm ống cấp không khí có dạng vòng rồng 31 được gá lắp vào thành ngoài trên của khoang nghiền 1 bằng cách hàn và kỹ thuật tương tự, khung đỡ và ống cấp không khí 32 rẽ nhánh từ ống cấp không khí 31 để đỡ máy nghiền bằng tia khí, và ống nối 33 được kết hợp với từng lỗ nối vòi phun của thân khoang 11.

Phần nối 311 để nối không khí nén với một đường ống được bố trí ở ống cấp không khí 31. Đầu dưới của khung đỡ và ống cấp không khí 32 được bịt kín, nhờ đó không khí nén cấp qua phần nối 311 được cấp tới cụm vòi phun tia 4 nhờ ống cấp không khí 31, khung đỡ và ống cấp không khí 32, và ống nối 33. Ống cấp không khí 31 và khung đỡ và ống cấp không khí 32 được chế tạo bằng cách sử dụng ống kim loại có độ bền định trước. Ống cấp không khí 31 và khung đỡ và ống cấp không khí 32 có thể thực hiện chức năng làm cơ cấu đỡ của khoang nghiền 1 và như vậy, toàn bộ kết cấu của máy nghiền bằng tia khí có thể được đơn giản hoá.

Ống nối 33 có thể sử dụng một ống mềm. Khi tạo ra bích nối 331 ở một đầu của ống nối 33, cụm vòi phun tia 4 có thể được lắp ráp hoặc được tháo dễ dàng.

Cụm vòi phun tia 4 được làm thích ứng để nạp không khí ở tốc độ siêu âm vào phần bên trong của khoang nghiền 1 và nhờ đó nghiền nguyên liệu bên trong khoang nghiền 1 thành bột mịn hơn nữa. Cụm vòi

phun tia 4 được kết hợp với từng lỗ nối vòi phun 111 của thân khoang 11. Như được thể hiện trên Fig.7, cụm vòi phun tia 4 bao gồm thân vòi phun 41, bộ phận nối vòi phun 42 tiếp nhận thân vòi phun 41, và ống bọc tiếp xúc 43 nối sát thân vòi phun 41 và bộ phận nối vòi phun 42. Để nạp không khí ở tốc độ siêu âm, thân vòi phun 41 sử dụng vòi phun có dạng hội tụ-toả có tiết diện tương đối lớn ở cửa nạp và ở cửa xả của đường dẫn mà không khí đi qua và có phần cổ có tiết diện tương đối nhỏ ở bên trong.

Cụm vòi phun tia 4 được làm thích ứng bằng cách lắp lần lượt thân vòi phun 41 và ống bọc tiếp xúc 43 vào bộ phận nối vòi phun 42. Bằng cách lắp cụm vòi phun tia 4 vào lỗ nối vòi phun 111 của thân khoang 11 và tiếp đó cố định nó cùng với bích nối 331 của ống nối 33 bằng cách sử dụng bu lông cố định 46, cụm vòi phun tia 4 được kết hợp với lỗ nối vòi phun 111.

Bích được tạo ra ở một đầu hình trụ của ống bọc tiếp xúc 43. Khi cụm vòi phun tia 4 được kết hợp với lỗ nối vòi phun 11, một đầu hình trụ này đẩy thân vòi phun 41 và bích đẩy bộ phận nối vòi phun 42. Trạng thái kín khí có thể cần phải được duy trì bằng cách sử dụng các chi tiết bịt kín 44 và 45, chẳng hạn vòng dạng chữ O, vòng đệm, và chi tiết tương tự giữa thân vòi phun 41 và bộ phận nối vòi phun 42, giữa bộ phận nối vòi phun 42 và lỗ nối vòi phun 111, và giữa ống bọc tiếp xúc 43 và bích nối 331.

Cơ cấu dẫn động 5 bao gồm mô tơ dẫn động 51, giá cố định 52 để cố định mô tơ dẫn động 51 bên trên ống cấp không khí 31 của cơ cấu cấp không khí 3, và bộ phận truyền động để nối trục của mô tơ dẫn động 51 và trục rôto 22 của cơ cấu phân loại 2.

Mô tơ dẫn động 51 có thể là một mô tơ điện đa dụng tiêu chuẩn và giá cố định 52 có thể điều chỉnh mô tơ dẫn động 51 lên và xuống, và tiến và lùi.

Bộ phận truyền động nối mô tơ dẫn động 51 và trục rôto 22 của cơ cấu phân loại 2 để truyền mômen của mô tơ dẫn động 51 tới cơ cấu phân loại 2. Các kiểu bất kỳ của bộ phận truyền động, ví dụ, bộ truyền động kiểu bánh răng, xích, đai cao su, và phương tiện tương tự có thể được sử dụng. Trong số các bộ phận truyền động như nêu trên, tốt hơn là sử dụng hệ thống đai cao su có bánh đai dẫn động 53 được kết hợp với trục của mô tơ dẫn động 51, bánh đai bị dẫn 55 được kết hợp với trục rôto 22 của cơ cấu phân loại 2, và đai cao su 54 nối bánh đai dẫn động 53 và bánh đai bị dẫn 55. Nói chung, đai dạng chữ V được sử dụng làm đai cao su 54.

Thay cho việc sử dụng cơ cấu cấp không khí 3 thực hiện chức năng của cơ cấu đỡ như nêu trên, máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế có thể có một cơ cấu đỡ riêng biệt để đỡ khoang nghiền 1 được kết hợp với cơ cấu phân loại 2 và cơ cấu dẫn động 5, và có thể nối trực tiếp ống nối 33 để cấp áp lực cao của không khí với cụm vòi phun tia 4.

Ngoài ra, để thay cho việc sử dụng cụm vòi phun tia 4, máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế có thể kết hợp vòi phun tia giống như vòi phun tia được sử dụng cho máy nghiền bằng tia khí thông thường với lỗ nối vòi phun 111 của thân khoang 111.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Bằng cách sử dụng phương pháp xử lý khô, máy nghiền bằng tia khí theo sáng chế có thể được sử dụng để tạo ra các hạt dạng bột mịn có cỡ hạt nằm trong khoảng từ vài µm tới dưới 1 µm.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết liên quan tới các phương án ưu tiên của nó, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Máy nghiền bằng tia khí bao gồm:

khoang nghiền (1) trong đó nguyên liệu dạng bột được cấp sẽ được nghiền, khoang nghiền này có thân khoang (11) có các lỗ nổi (111) để nổi các cụm vòi phun tia (4) trên thành hình trụ của thân khoang (11), và có bích khoang (112) ở phần trên của thân khoang (11), và ống cấp nguyên liệu (12) được gắn chặt vào thành của thân khoang (11) để cấp nguyên liệu dạng bột cần được nghiền vào thân khoang (11), và nắp khoang (15) bịt kín đầu trên của thân khoang (11), và có lỗ xả sản phẩm dạng bột (155) được kết hợp với bích khoang (112) để xả các hạt dạng bột mịn đã được phân loại;

cơ cấu phân loại (2) bao gồm rôto ly tâm (21) được kết hợp với nắp khoang (15) của khoang nghiền (1) và bao gồm tấm dưới (211) của cơ cấu phân loại, tấm trên (212) của cơ cấu phân loại có đường kính lớn hơn so với đường kính của tấm dưới (211), và được tạo ra có đường dẫn dòng (2121) mà các hạt dạng bột mịn đã được phân loại đi qua đó ở phần tâm của tấm trên (212), các cánh quay phân loại (2144) được kết hợp dọc theo chu vi của rôto ly tâm (21) giữa tấm dưới (211) và tấm trên (212), và các cánh quay ngăn ngừa rò (2154) được kết hợp dọc theo chu vi của rôto ly tâm (21) giữa tấm trên (212) và nắp che trên (213), trục rôto (22) được kết hợp với phần tâm của tấm dưới (211) và được bố trí nhô ra ở bên trên nắp khoang (15) của khoang nghiền (1), và cụm ổ đỡ (23) được cố định vào trục rôto (22) để được kết hợp với nắp khoang (15) của khoang nghiền (1);

cụm vòi phun tia (4) được kết hợp với lỗ nổi vòi phun (111) trên thân khoang (11) và bao gồm vòi phun tia để phun không khí ở tốc độ siêu âm vào phần bên trong của khoang nghiền (1);

cơ cấu cấp không khí (3) được nối với cụm vòi phun tia (4) và bao gồm ống nối (33) cấp áp lực cao của không khí tới cụm vòi phun tia (4); và

cơ cấu dẫn động (5) bao gồm mô tơ điện (51), và bộ phận truyền động để truyền lực quay tới trục rôto (22) của cơ cấu phân loại (2).

2. Máy nghiền theo điểm 1, khác biệt ở chỗ,

nắp khoang (15) bao gồm bích nắp (151) được kết hợp với bích khoang (112) của thân khoang (11), các thanh đỡ cụm ổ đỡ (152) được cố định vào bích nắp (151), bích che (153) được kết hợp với phần trên của các thanh đỡ cụm ổ đỡ (152), nắp đáy (154) được bao quanh các thanh đỡ cụm ổ đỡ (152) và bích che (153), và lỗ xả các hạt đã được phân loại (155), và

cụm ổ đỡ (23) của cơ cấu phân loại (2) được kết hợp với bích che (153) của nắp khoang (15) và nhờ đó được cố định.

3. Máy nghiền theo điểm 2, khác biệt ở chỗ,

phần nhô ra (1512) trên mặt theo chu vi trong của bích nhô về phía tâm quay của rôto ly tâm (21) được tạo ra trên bích nắp (151),

rãnh (1532) mà phần nhô ra (1512) đi qua đó được tạo ra trên mặt theo chu vi ngoài của bích che (153), và

đầu dưới của thanh đỡ cụm ổ đỡ (152) được kết hợp với phần nhô ra (1512) của bích nắp (151).

4. Máy nghiền theo điểm 2 hoặc 3, khác biệt ở chỗ,

thành chắn hình trụ ngắn (1511) được tạo ra nhô xuống dưới từ bích nắp (151) của nắp khoang (15) của khoang nghiền (1),

tấm trên (212) của rôto ly tâm (21) của cơ cấu phân loại (2) được tạo ra với bề mặt của đường dẫn dòng (2121), chu vi của gờ đỡ (2122) với độ rộng định trước, và các cánh quay ngăn ngừa rò (2154) được bố trí trên gờ đỡ (2122) ở khoảng cách định trước so với trục rôto (22), và

khoảng trống (216) có kích thước định trước được tạo ra giữa mặt theo chu vi ngoài của tấm trên (212) và các cánh quay ngăn ngừa rò (2154), và thành chắn (1511) nằm trên bích nắp (151) được lắp vào khoảng trống (216) để kết hợp cơ cấu phân loại (2) với nắp khoang (15).

5. Máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó cụm vòi phun tia (4) bao gồm thân vòi phun (41) được tạo ra có tiết diện dạng hội tụ-toả, bộ phận nối vòi phun (42) tiếp nhận thân vòi phun (41) và được lắp vào lỗ nối vòi phun (111) của thân khoang (11) để được kết hợp với thân khoang (11), và ống bọc tiếp xúc (43) được lắp vào phía sau bộ phận nối vòi phun (42) trong đó thân vòi phun (41) được tiếp nhận và có bích trên một đầu hình trụ của ống bọc tiếp xúc (43).

6. Máy nghiền theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó cơ cấu cấp không khí (3) bao gồm ống cấp không khí có dạng vòng rồng (31) được gắn vào thành ngoài trên của khoang nghiền (1), khung đỡ và ống cấp không khí (32) rẽ nhánh từ ống cấp không khí (31) để đỡ khoang nghiền (1) được kết hợp với cơ cấu phân loại (2), và ống nối (33) nối khung đỡ và ống cấp không khí (32) và cụm vòi phun tia (4).

FIG. 1

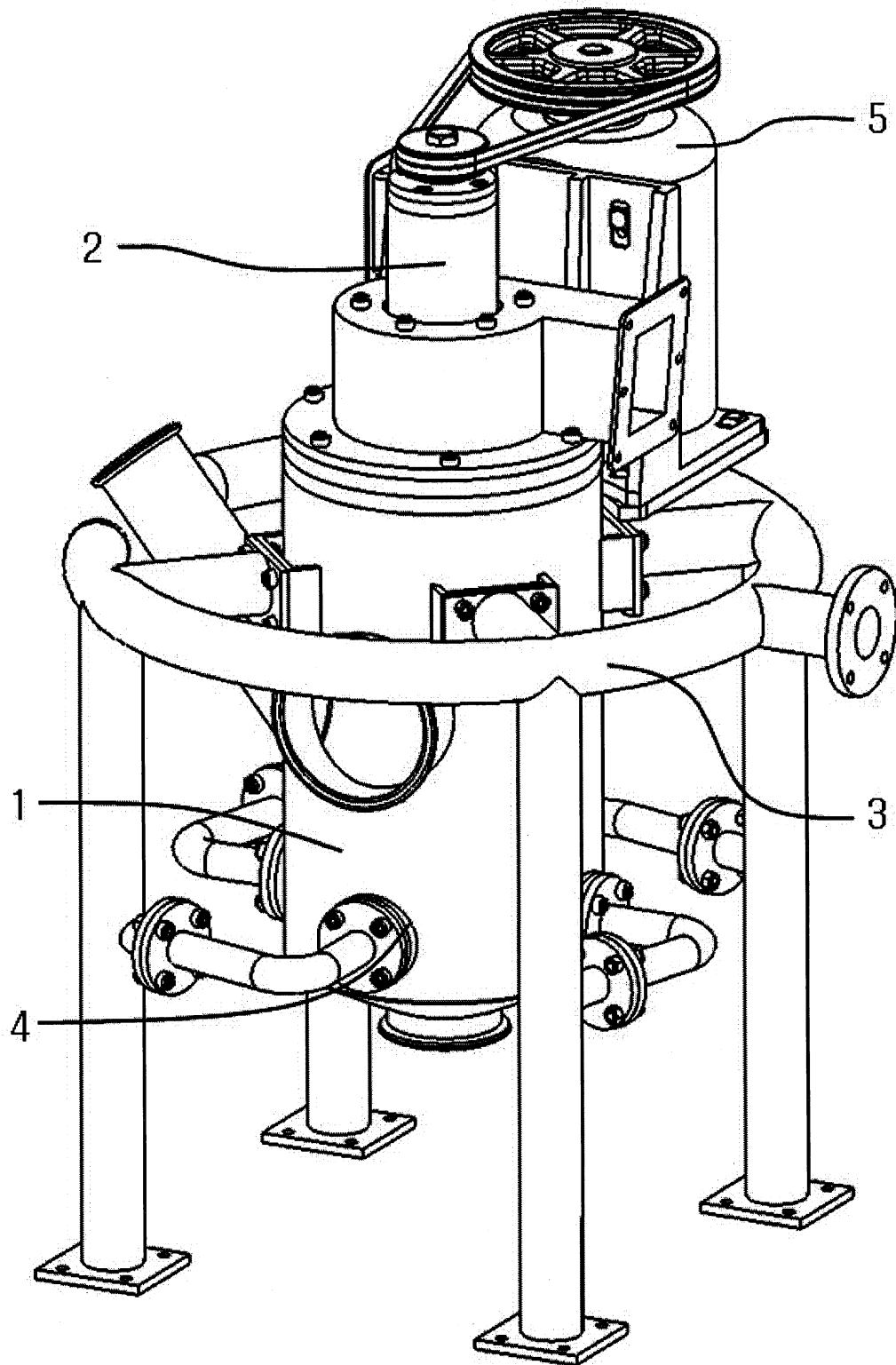


FIG. 2

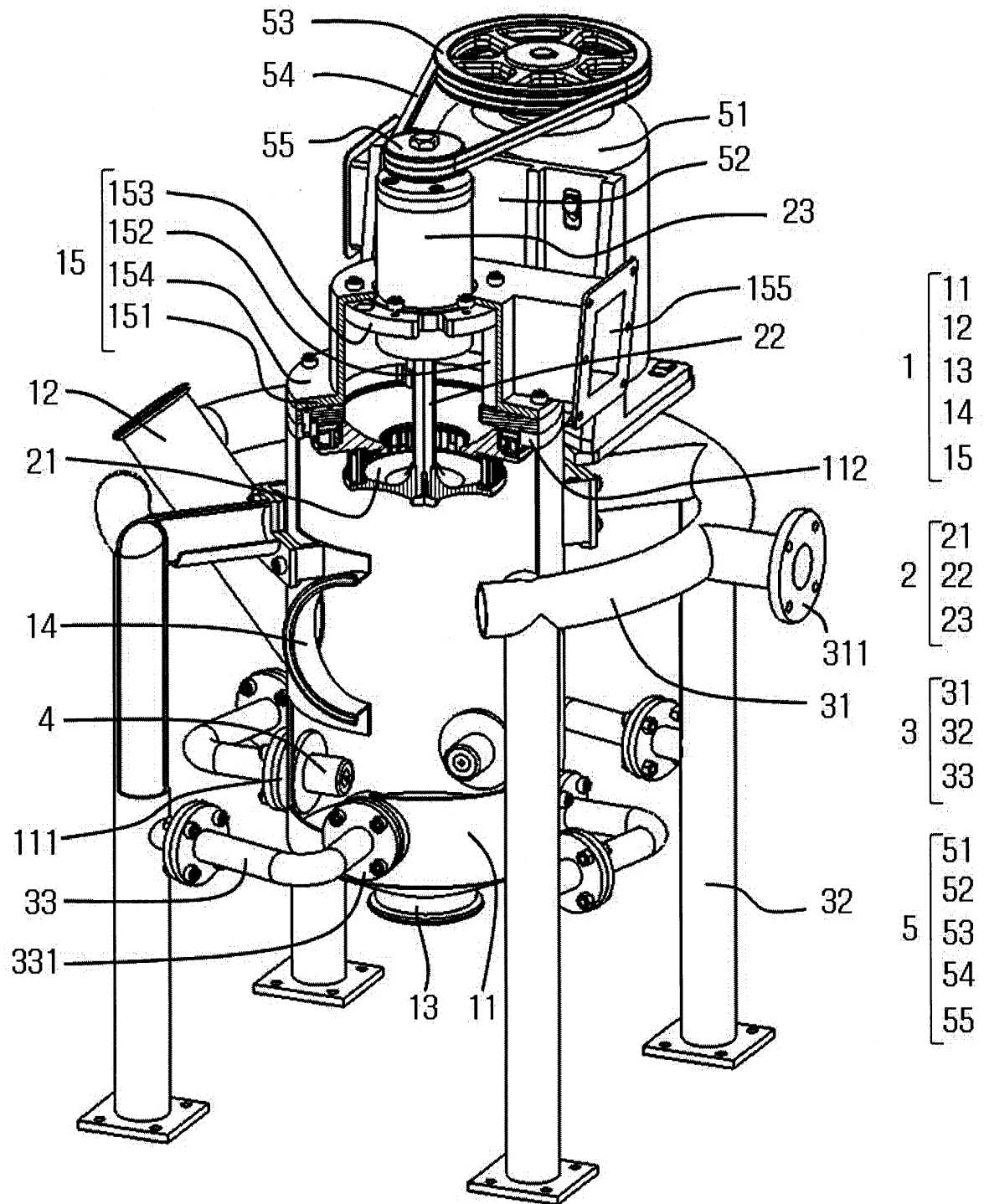


FIG. 3

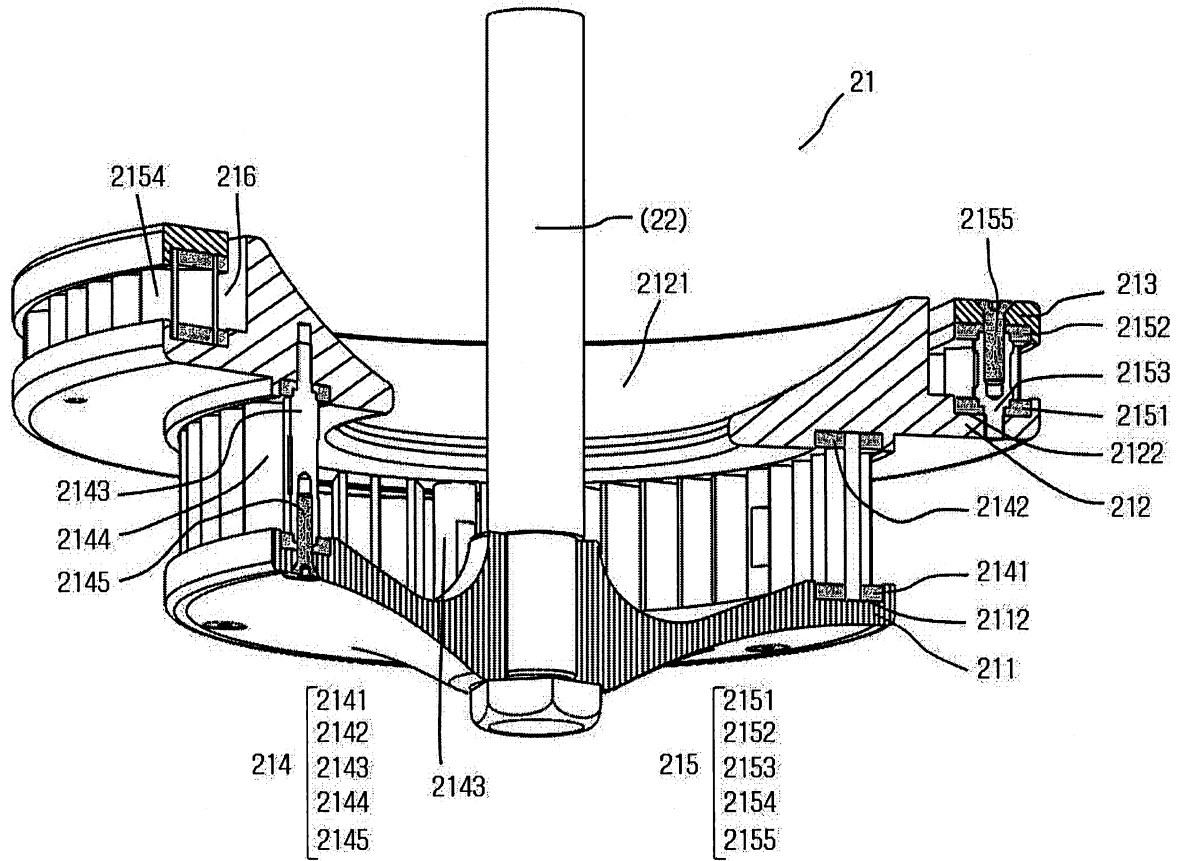


FIG. 4

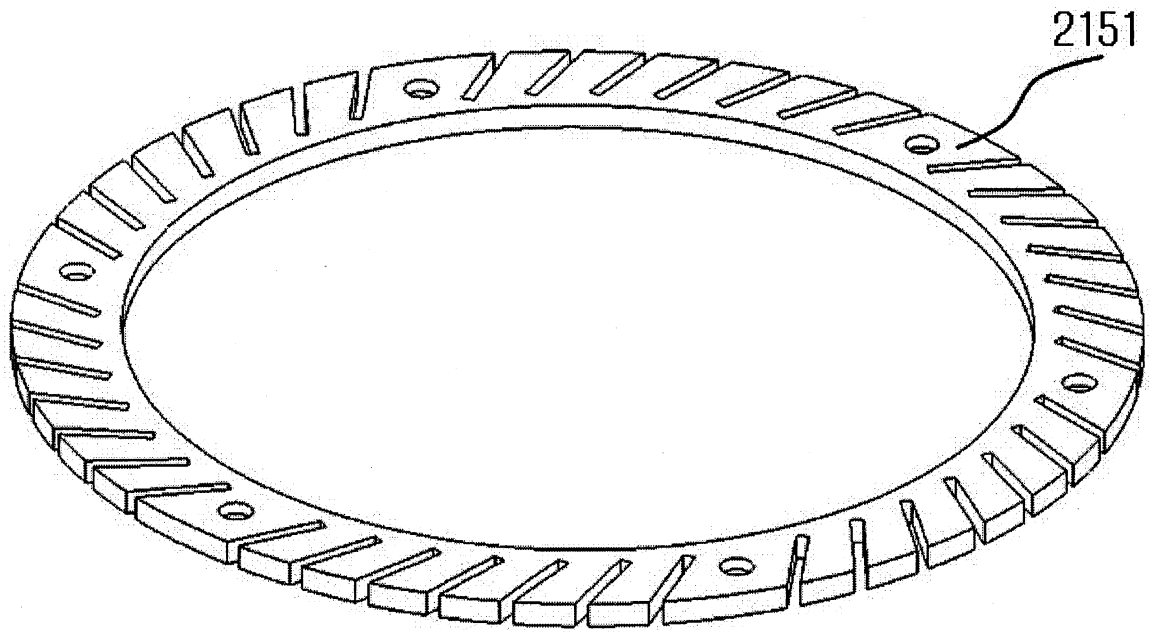


FIG. 5

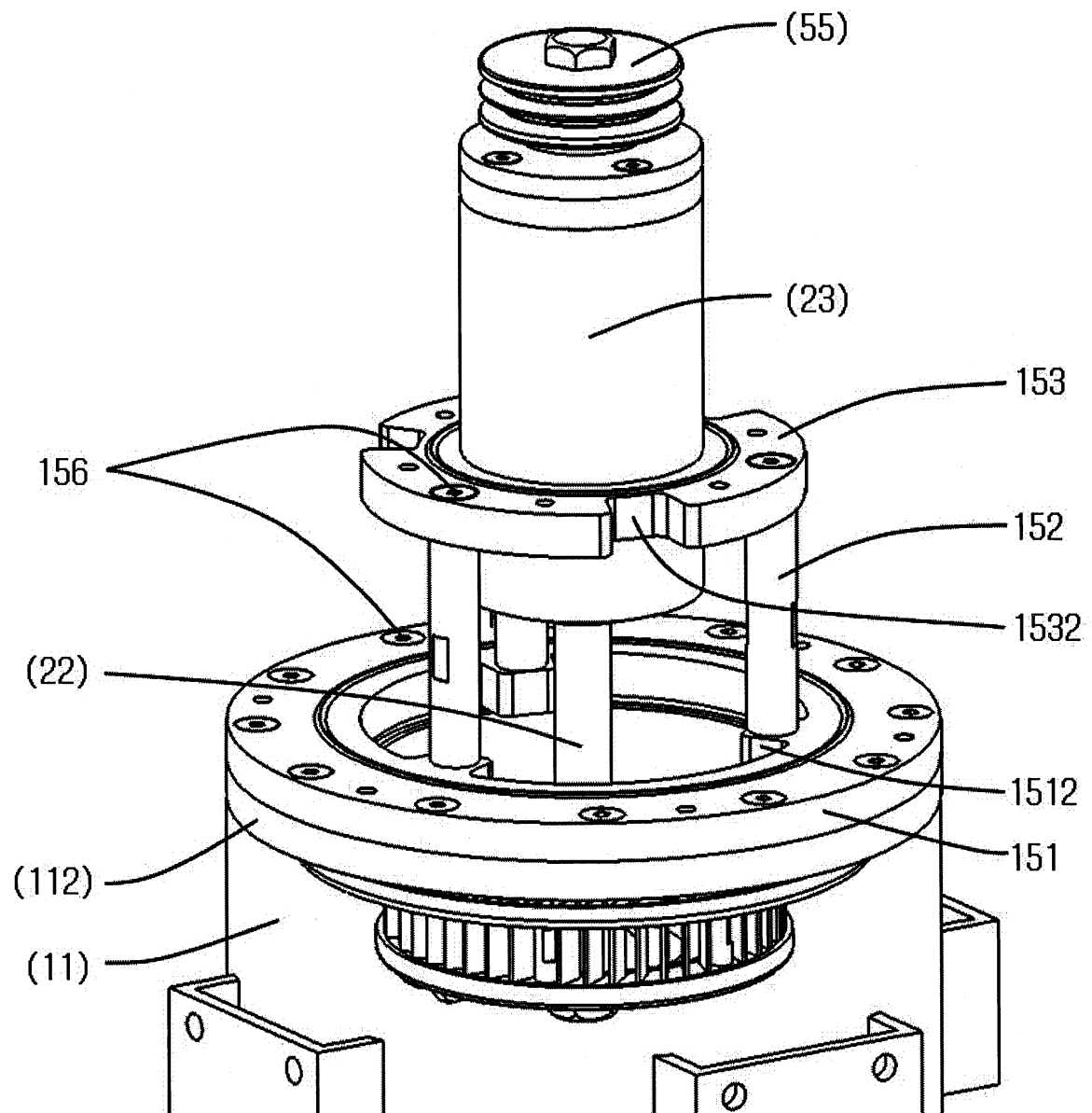


FIG. 6

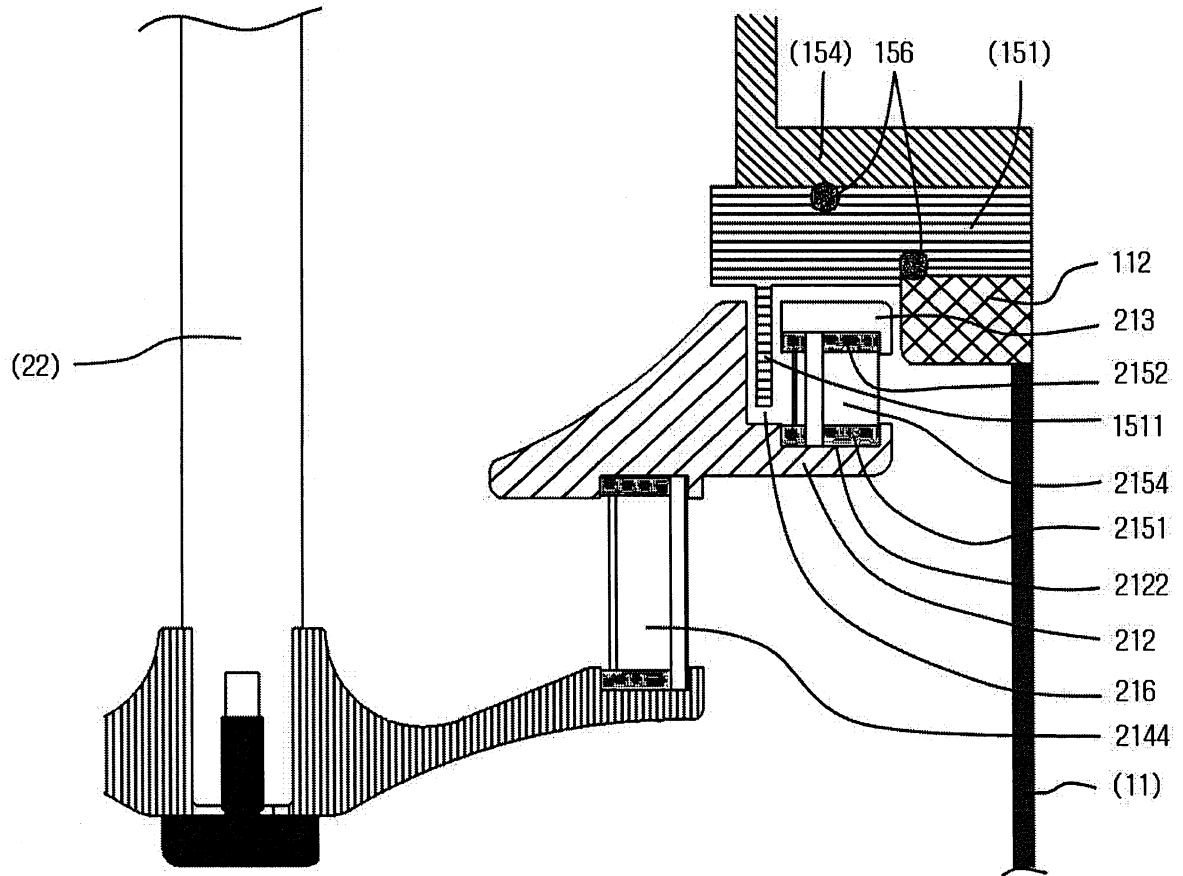


FIG. 7

