



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0003003

(51)⁷ **A23N 5/00**

(13) **Y**

(21) 2-2018-00257

(22) 25/07/2018

(45) 25/11/2022 416

(43) 25/01/2019 370A

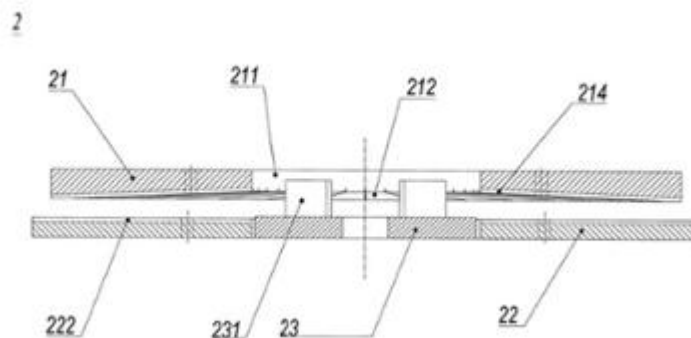
(73) Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội (VN)

Số 1, Đại Cồ Việt, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

(72) Vũ Đình Tiến (VN); Vũ Hồng Thái (VN).

(54) **BỘ ĐĨA NGHIỀN ĐỂ TÁCH VỎ SACHA INCHI VÀ THIẾT BỊ TÁCH VỎ CÓ BỘ ĐĨA
NGHIỀN NÀY**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến bộ đĩa nghiền quả và hạt sacha inchi và thiết bị tách vỏ có bộ đĩa nghiền này có khả năng tách vỏ quả và bóc hạt hiệu quả, giảm tỷ lệ vỡ nhân hạt. Bộ đĩa nghiền bao gồm đĩa nghiền cố định, đĩa nghiền quay được bố trí tách khỏi đĩa nghiền cố định sao cho có thể điều chỉnh khoảng cách để tạo thành không gian nghiền, trên mỗi đĩa nghiền có các rãnh cắt được tạo cách đều tỏa tròn trên bề mặt, và bộ phận gạt liệu có các cánh gạt được bố trí cách đều tỏa tròn trên mặt đỉnh để gạt nguyên liệu vào không gian nghiền giữa hai đĩa nghiền.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực chế biến nông sản, cụ thể hơn là đề cập đến bộ đĩa nghiền quả và hạt sachá inchi có khả năng tách vỏ quả và bóc hạt hiệu quả, giảm tỷ lệ vỡ nhân hạt, và thiết bị tách vỏ có bộ đĩa nghiền này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Sachá inchi hay còn được gọi là đậu núi là loại hạt có hàm lượng protein, hàm lượng chất béo cao. Chất béo của hạt đậu núi có chứa nhiều omega 3-6-9 hơn tất cả các loại hạt thực vật khác. Do vậy, đậu núi được trồng ở nhiều quốc gia có khí hậu nhiệt đới ở Nam Mỹ cũng như tại Việt Nam. Quả đậu núi dạng hình ngôi sao có 4 đến 7 thùy, gồm 3 lớp vỏ bao gồm lớp ngoài, lớp giữa bao quanh hạt, và lớp trong cứng bọc kín nhân hạt. Hạt đậu núi có dạng hình tròn dẹt được bọc bởi lớp vỏ cứng với kích thước 15-20 mm, dày 8-12 mm, khối lượng trung bình 0,7-1 gam/hạt. Để ép dầu từ nhân hạt sachá inchi đòi hỏi phải tách các lớp vỏ của quả và hạt để thu lấy nhân hạt.

Hiện nay, trên thế giới cũng như tại Việt Nam, việc thực hiện tách vỏ quả để thu hạt và tách vỏ hạt lấy nhân được thực hiện riêng biệt trên các thiết bị độc lập khác nhau. Điều này dẫn đến tăng chi phí đầu tư trang thiết bị cũng như tăng giá thành sản phẩm sau chế biến. Ngoài ra, hạt sachá inchi với hình dáng tròn dẹt và lớp vỏ cứng bên ngoài nên khó để đập vỡ vỏ hạt để thu lấy nhân hạt. Thiết bị tách vỏ hạt sachá inchi đang có hiện nay thường áp dụng nguyên lý chà xát để ép vỡ và tách vỏ cứng của hạt để thu hồi nhân bằng cách sử dụng bộ đĩa nghiền. Thiết bị tách vỏ hạt thường được trang bị hai đĩa nghiền được bố trí tách khỏi nhau và quay tương đối với nhau như được thể hiện trên Fig.1. Các đĩa nghiền được làm bằng gang hoặc bằng thép, hoặc trên bề mặt đĩa được phủ lớp đá nhân tạo có độ nhám để tăng ma sát, và có các rãnh để tăng khả năng bóc vỏ và vận chuyển hạt. Đĩa nghiền phía trên 70 có lỗ cấp liệu 71 ở tâm và được cố định với thân thiết bị. Đĩa nghiền phía dưới 80 được lắp tách khỏi đĩa nghiền phía trên 70 và được dẫn động quay nhờ động cơ điện thông qua đai truyền. Do kích thước khe hở giữa hai đĩa nghiền nhỏ hơn chiều dày của hạt đậu núi nên vỏ cứng chịu lực nén từ hai phía của các đĩa nghiền, đồng thời do tác động quay của đĩa nghiền phía dưới 80 làm hạt đậu núi lăn trong khe hở, kết hợp với các rãnh 72 và 82 tương ứng trên mặt đĩa nghiền phía trên

70 và đĩa nghiền phía dưới 80 giúp hạt tách vỏ nhanh khỏi nhân hạt và di chuyển ra ngoài dễ dàng nhờ tác dụng của lực ly tâm. Tuy nhiên, khi sử dụng bộ đĩa nghiền này, hạt nguyên liệu đi vào trong khe hẹp giữa các đĩa nghiền 70, 80 chỉ nhờ trọng lực của hạt nên không thể rải đều hạt vào sâu trong khe hẹp giữa các đĩa nghiền mà hạt thường có xu hướng tập trung ở vùng xung quanh lỗ cấp liệu 71 dẫn đến năng suất tách vỏ thấp. Hơn nữa các rãnh trên các đĩa nghiền được bố trí chưa hợp lý nên không tạo được lực cắt hiệu quả làm vỡ vỏ cứng của hạt, điều này dẫn đến tỷ lệ nhân hạt vỡ và hạt nguyên còn cao, giảm năng suất và tỷ lệ nhân hạt thu được không cao.

Sau khi tách vỏ hạt, thiết bị tách vỏ hiện có sử dụng hệ thống phân ly bằng sàng để phân loại vỏ hạt đã tách và nhân hạt đậu núi theo kích thước lỗ sàng. Tuy nhiên, vì thiết bị cho hiệu quả tách vỏ thấp và tỷ lệ nhân vỡ cao, khi dùng các sàng có kích thước lỗ sàng khác nhau để phân ly vỏ cứng với nhân hạt, phần nhân hạt bị vỡ sau khi tách vỏ dễ bị loại ra cùng với vỏ hạt đã tách, điều này gây lãng phí lớn, và tỷ lệ thu hồi sản phẩm nhân hạt đã tách vỏ thấp.

Từ các hạn chế còn tồn tại trong các thiết bị tách nêu trên đòi hỏi phải cải tiến bộ đĩa nghiền sao cho có khả năng tách vỏ quả và vỏ hạt trên cùng một thiết bị, hạn chế tỷ lệ nhân vỡ, đồng thời cải tiến hệ thống phân ly nhân hạt và vỏ đã tách để thu hồi được phần nhân hạt vỡ.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Xuất phát từ yêu cầu nêu trên, mục đích của giải pháp hữu ích đề xuất bộ đĩa nghiền có thể tách hiệu quả vỏ quả và hạt sacha inchi (đậu núi) thông qua việc điều chỉnh khoảng cách khe hở giữa đĩa nghiền cố định và đĩa nghiền quay của bộ đĩa nghiền sao cho hạn chế tối đa tỷ lệ nhân hạt vỡ và hạt không được tách vỏ.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất bộ đĩa nghiền bao gồm đĩa nghiền cố định và đĩa nghiền quay được bố trí tách rời nhau theo cách có thể điều chỉnh khoảng cách giữa chúng để tạo thành không gian nghiền, bao gồm:

đĩa nghiền cố định có dạng hình tròn với lỗ thông ở giữa, mặt trên phẳng và mặt dưới hướng về phía đĩa nghiền quay có mặt côn được tạo ở giữa tâm và phần chu vi ngoài hình vành khăn được tạo phẳng, trên đó có các rãnh cắt được tạo cách đều tỏa tròn để cắt vỏ và dẫn hướng nguyên liệu ra rìa ngoài của đĩa;

đĩa nghiền quay có dạng hình tròn phẳng với đường kính lớn hơn đĩa nghiền cố định, các rãnh cắt được tạo cách đều tỏa tròn trên bề mặt hướng về đĩa nghiền cố định; và

bộ phận gạt liệu có tiết diện hình tròn có đường kính bằng đường kính của lỗ thông trên đĩa nghiền cố định và được bố trí đồng tâm với đĩa nghiền quay và được cố định với trục dẫn động đĩa nghiền quay và quay cùng với đĩa nghiền quay, các cánh gạt được bố trí cách đều tỏa tròn trên mặt đỉnh của bộ phận gạt liệu để gạt nguyên liệu vào không gian nghiền giữa hai đĩa nghiền;

khác biệt ở chỗ,

góc ôm là góc tạo bởi hai tiếp tuyến tại vị trí giao nhau giữa rãnh cắt của đĩa nghiền cố định và rãnh cắt của đĩa nghiền quay, ít nhất bằng hai lần góc ma sát và nằm trong khoảng từ 60° đến 120° sao cho quả hoặc hạt đậu nui dễ dàng được gạt vào không gian nghiền để đảm bảo kích thước đầu ra;

các rãnh cắt dạng rãnh khía chữ V đều được tạo độ rộng từ 1-3 mm, và rãnh cắt trên đĩa nghiền cố định được tạo góc nghiêng β nằm trong khoảng $1-3^\circ$ sao cho nguyên liệu được định vị trên rãnh cắt kết hợp với đĩa nghiền quay với tốc độ không đổi gây ra va đập, chà xát làm vỡ quả để thu hạt hoặc vỡ hạt để thu được nhân hạt;

số rãnh cắt được tạo ra trên mặt trên của đĩa nghiền quay ít hơn số rãnh cắt của đĩa nghiền cố định;

bộ phận gạt liệu được tạo dạng đĩa tròn, trên đó các cánh gạt được tạo tỏa tròn trên mặt trên của đĩa để gạt đẩy nguyên liệu vào không gian nghiền một cách hiệu quả.

Theo giải pháp hữu ích, đĩa nghiền cố định và đĩa nghiền quay của bộ đĩa nghiền được làm bằng thép hoặc gang hoặc đá mài.

Theo giải pháp hữu ích, đường kính của đĩa nghiền quay bằng 1 đến 1,5 lần đường kính đĩa nghiền cố định.

Mục đích khác của giải pháp hữu ích là đề xuất thiết bị tách vỏ bao gồm:

thân máy;

bộ phận cấp liệu;

bộ đĩa nghiền, bao gồm đĩa nghiền cố định và đĩa nghiền quay được bố trí tách

khỏi nhau để tạo thành không gian nghiền, trong đó đĩa nghiền cố định được cố định với tấm nắp che trên thân máy, đĩa nghiền quay và bộ phận gạt liệu được cố định với trục và được dẫn động quay nhờ động cơ;

bộ phận phân ly, bao gồm:

thùng chứa bao quanh bộ đĩa nghiền để chứa nguyên liệu đã nghiền được đưa ra từ bộ đĩa nghiền và nối với ống phân ly;

ống phân ly dạng ống có bốn cửa, bao gồm cửa thoát vỏ, cửa vào, cửa thổi gió và cửa thoát sản phẩm lần lượt được bố trí từ trên xuống dưới, trong đó cửa vào và cửa thổi gió được bố trí ở cùng một mặt, trong khi cửa vào hướng xuống dưới còn cửa thổi gió hướng lên; và

quạt thổi cấp gió vào cửa thổi gió của ống phân ly; và

động cơ dẫn động quay đĩa nghiền quay của bộ đĩa nghiền.

Theo giải pháp hữu ích, thiết bị còn bao gồm phễu hồi liệu được nối với thùng chứa để phân ly lại sản phẩm hạt và vỏ.

Theo giải pháp hữu ích, tấm nắp và thân máy được lắp có thể điều chỉnh khoảng cách với nhau nhằm điều chỉnh khoảng cách các đĩa nghiền của bộ đĩa nghiền.

Theo giải pháp hữu ích, thùng chứa có mặt đáy tạo vát hướng về cửa vào của ống phân ly

Theo giải pháp hữu ích, kích thước của cửa thoát vỏ và cửa thoát sản phẩm là giống nhau để tạo sự đồng nhất cho việc tách sản phẩm trong quá trình phân ly khí động.

Theo giải pháp hữu ích, cánh hướng gió được tạo ra tại mặt trong của ống phân ly để hướng luồng gió lên phía trên.

Theo giải pháp hữu ích, tấm lưới chắn được bố trí tại cửa thổi gió để ngăn sản phẩm nghiền đi vào trong quạt thổi.

Khái niệm “góc ma sát” đã được biết đến bởi người có hiểu biết trung bình trong ngành cơ học và ma sát học. Khái niệm này được định nghĩa và mô tả cụ thể ở Mục 2.1, Chương 5 (các trang 77 và 78) Cơ sở Cơ học Kỹ thuật, Tập 1: Tĩnh học và Động học, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội 2005 của GS. TSKH. Nguyễn Văn Khang.

Ma sát là hiện tượng xuất hiện các lực và ngẫu lực ở chỗ hai vật thể tiếp xúc nhau,

chúng cản trở chuyển động hoặc xu hướng chuyển động tương đối của hai vật thể trên bề mặt của nhau.

Góc ma sát φ_{ms} là đại lượng được xác định bởi công thức:

$$\varphi_{ms} = \arctan (\mu)$$

trong đó, μ là hệ số ma sát

Hệ số ma sát μ được xác định bằng công thức thực nghiệm:

$$\mu = \frac{F_{ms}}{N}$$

trong đó, F_{ms} là lực ma sát, và N là phản lực tiếp tuyến

Hệ số ma sát μ phụ thuộc vào tính chất của vật liệu, độ nhám của bề mặt tiếp xúc và điều kiện của bài toán. Giá trị của góc ma sát φ_{ms} thường dao động trong khoảng 15-55°.

Theo giải pháp hữu ích, góc ma sát có thể còn được hiểu là hệ số ma sát ở chỗ tiếp xúc giữa đĩa nghiền và nguyên liệu nghiền (quả hoặc hạt đậu nui) sao cho nguyên liệu nghiền không bị trượt trên bề mặt của đĩa nghiền.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Bộ đĩa nghiền theo giải pháp hữu ích được trang bị bộ phận gạt liệu để phân phối nguyên liệu đều và liên tục vào không gian nghiền giữa hai đĩa nghiền, giúp tăng năng suất làm việc;

Đĩa nghiền theo giải pháp hữu ích được tạo góc ôm thích hợp giúp quả hoặc hạt đậu nui dễ dàng đi vào không gian nghiền để đảm bảo kích thước đầu ra;

Đĩa nghiền được tạo rãnh cắt với góc nghiêng phù hợp để định vị nguyên liệu và ép vỡ vỏ hiệu quả, hạn chế tỷ lệ nhân hạt vỡ;

Thiết bị tách vỏ theo giải pháp hữu ích có thể nghiền nhiều loại hạt khác nhau bằng cách điều chỉnh khoảng cách giữa hai đĩa nghiền, đồng thời có thể không chế được kích thước sản phẩm sau khi nghiền nhỏ hơn hoặc bằng khoảng cách nghiền;

Thiết bị tách vỏ theo giải pháp hữu ích sử dụng bộ phận phân ly theo nguyên lý khí động để phân ly vỏ và hạt, nhân, do đó khắc phục được hạn chế của bộ phận phân ly bằng sàng của thiết bị tách vỏ hiện có.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình cắt của bộ đĩa nghiền của thiết bị tách vỏ hiện có;

Fig.2 là hình cắt của bộ đĩa nghiền theo giải pháp hữu ích;

Các Fig.3a và Fig.3b là hình cắt và hình chiếu nhìn từ dưới lên của đĩa nghiền cố định trên Fig.2;

Các Fig.4a và Fig.4b là hình cắt và hình chiếu bằng của đĩa nghiền quay trên Fig.2;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện cách tính góc ôm của bộ đĩa nghiền trên Fig.2;

Fig.6 là phối cảnh bộ phận gạt liệu của bộ đĩa nghiền theo giải pháp hữu ích;

Fig.7 là hình cắt đứng của thiết bị tách vỏ theo giải pháp hữu ích;

Fig.8 là hình chiếu cạnh của thiết bị trên Fig.7;

Fig.9 là hình phối cảnh của ống phân ly theo giải pháp hữu ích; và

Fig.10 là hình cắt của ống phân ly trên Fig.9.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết thông qua các phương án thực hiện dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Phương án thứ nhất của giải pháp hữu ích đề cập đến bộ đĩa nghiền để tách vỏ quả và vỏ hạt đậu nui được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.6.

Theo giải pháp hữu ích, như thể hiện trên Fig.2, bộ đĩa nghiền 2 bao gồm đĩa nghiền cố định 21, đĩa nghiền quay 22, bộ phận gạt liệu 23.

Như thể hiện trên Fig.3a và Fig.3b, đĩa nghiền cố định 21 dạng tấm dẹt hình tròn được làm bằng thép; lỗ thông 211 được tạo ra ở giữa tâm của đĩa nghiền cố định 21 có kích thước tương ứng với kích thước miệng cấp liệu của phễu cấp liệu và phù hợp với kích thước quả hoặc hạt đậu nui, phù hợp với năng suất yêu cầu; bề mặt côn 212 được tạo mở rộng từ lỗ thông 211 hướng về phía dưới; và phần vành ngoài 213 dạng hình vành khăn được tạo phẳng để giới hạn kích thước chuẩn đầu ra của sản phẩm sau khi nghiền; các rãnh cắt 214 được tạo cách đều tỏa tròn trên bề mặt của bề mặt côn 212 và phần vành ngoài 213 để cắt vỏ và dẫn hướng nguyên liệu ra rìa ngoài của đĩa nghiền.

Theo giải pháp hữu ích, các rãnh cắt 214 có dạng khía chữ V với chiều rộng 2 mm, chiều

sâu 2 mm, và tạo góc nghiêng $\beta = 3^\circ$ để tăng khả năng nghiền của đĩa nghiền, đồng thời nguyên liệu sẽ được định vị trên rãnh cắt 214 kết hợp với chuyển động quay không đổi của đĩa nghiền quay tạo va đập, chà xát làm vỡ quả để thu hạt hoặc làm vỡ hạt để thu được nhân hạt tùy theo mục đích sử dụng của bộ đĩa nghiền.

Ngoài ra, đĩa nghiền cố định 21 còn được gia công các lỗ bậc 2121 tỏa tròn cách đều trên bề mặt côn 212 để cố định đĩa nghiền cố định vào thân máy của thiết bị như được thể hiện trên Fig.3a.

Như được thể hiện trên Fig.4a và Fig.4b, đĩa nghiền quay 22 của bộ đĩa nghiền 2 theo giải pháp hữu ích có kết cấu tương tự đĩa nghiền cố định 21 khác biệt ở chỗ được tạo phẳng. Đĩa nghiền quay 22 dạng tấm dẹt phẳng hình tròn có đường kính lớn hơn đường kính của đĩa nghiền cố định 21; lỗ thông 221 được tạo ra ở tâm với kích thước phù hợp để lắp nối với trục dẫn động quay của động cơ 5 khi được lắp vào thiết bị tách vỏ; và số lượng rãnh cắt 222 được tạo ra trên mặt trên của đĩa nghiền quay 22 ít hơn số rãnh cắt 214 của đĩa nghiền cố định 21. Với việc tạo số lượng rãnh cắt khác nhau giữa hai đĩa nghiền có góc quay khác nhau sẽ tạo va đập và ép vỡ vỏ quả hoặc vỏ hạt, nhờ đó tăng hiệu quả tách vỏ cho bộ đĩa nghiền 2.

Ngoài ra, như thể hiện trên Fig.4a, đĩa nghiền quay 22 còn được gia công các lỗ bậc 223 tỏa tròn cách đều để cố định đĩa nghiền quay 22 vào trục quay của thiết bị.

Bộ phận gạt liệu 23 có tiết diện hình tròn với đường kính bằng đường kính của miệng cấp liệu của phễu cấp liệu, được đặt ở vị trí trên đĩa nghiền quay 22, và được cố định với trục quay của thiết bị tách vỏ sao cho quay cùng với đĩa nghiền quay 22, như được thể hiện trên Fig.2.

Theo giải pháp hữu ích, bộ đĩa nghiền được tạo góc ôm $\alpha = 90^\circ$ sao cho quả hoặc hạt đậu núi sau khi được gạt đẩy bằng bộ phận gạt liệu 23 sẽ đi vào không gian nghiền giữa hai đĩa nghiền tốt hơn nhằm đảm bảo kích thước đầu ra. Như thể hiện trên Fig.5, góc ôm α (còn được gọi là góc kẹp) là góc tạo bởi hai tiếp tuyến tại vị trí giao nhau giữa rãnh cắt 214 của đĩa nghiền cố định 21 và rãnh cắt 222 của đĩa nghiền quay 22. Góc ôm α ít nhất bằng hai lần góc ma sát của vật liệu nghiền trên mặt đĩa nghiền, điều kiện này để đảm bảo nguyên liệu nghiền thoát khỏi rãnh cắt của các đĩa nghiền khi làm việc. Khi nguyên liệu nghiền ở vị trí giao nhau giữa rãnh cắt 222 của đĩa nghiền quay 22 phía dưới và rãnh cắt 214 của đĩa nghiền cố định 21 phía trên. Dưới tác dụng quay của đĩa nghiền

quay 22 phía dưới, nguyên liệu nghiền sẽ chuyển dịch ra mép đĩa dọc theo các rãnh cắt 214 của đĩa nghiền cố định 21 khi góc ôm α lớn hơn hai lần góc ma sát của vật liệu nghiền trên mặt đĩa nghiền.

Tham chiếu trên Fig.6, bộ phận gạt liệu 23 được tạo hình đĩa tròn có kích thước hơi nhỏ hơn lỗ thông 221 của đĩa quay 21, ba cánh gạt 231 được bố trí tỏa tròn cách nhau 120° nhô cao trên bề mặt của bộ phận gạt liệu 23. Theo phương án ví dụ của giải pháp hữu ích, các cánh gạt 231 ví dụ được tạo dưới dạng cánh thẳng nhưng giải pháp hữu ích không giới hạn ở dạng cánh thẳng này, các cánh này có thể được tạo dưới dạng cánh cong miễn là nguyên liệu (quả hoặc hạt đậu núi) được phân phối đều và liên tục vào không gian nghiền giữa hai đĩa nghiền 21, 22 mà không bị kẹt lại như đối với đĩa nghiền thông thường không được trang bị bộ phận gạt liệu. Bằng cách trang bị bộ phận gạt liệu 23 bên trên đĩa nghiền quay 22 và chuyển động quay cùng với đĩa nghiền quay nguyên liệu được dàn đều trên bề mặt của các đĩa nghiền trong không gian nghiền, tăng năng suất làm việc cũng như hiệu quả tách vỏ cho bộ đĩa nghiền. Theo phương án khác của giải pháp hữu ích, bộ phận gạt liệu 23 được tạo hình nón với các cánh gạt được tạo nhô ra cách đều trên mặt nón của bộ phận gạt liệu.

Như thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, các rãnh cắt 214 và 222 được tạo ra trên đĩa nghiền cố định 21 và đĩa nghiền quay 22 tương ứng theo phương án ví dụ của giải pháp hữu ích là các rãnh thẳng tỏa tròn, tuy nhiên, giải pháp hữu ích không giới hạn ở các rãnh cắt này, theo phương án ví dụ khác của giải pháp hữu ích các rãnh cắt 214 và 222 có thể được tạo ra dưới dạng rãnh cong ngược chiều nhau miễn là đảm bảo góc ôm α lớn hơn hai lần góc ma sát sao cho nguyên liệu nghiền thoát dễ dàng khỏi rãnh cắt của các đĩa nghiền khi làm việc.

Phương án thứ hai của giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị tách vỏ được trang bị bộ đĩa nghiền theo phương án thứ nhất của giải pháp hữu ích. Thiết bị tách vỏ theo giải pháp hữu ích bao gồm thân máy 1, bộ đĩa nghiền 2, bộ phận cấp liệu 3, bộ phận phân ly 4, và động cơ 5.

Như được thể hiện trên Fig.7 và Fig.10, bộ phận cấp liệu 3 được lắp phía trên thân máy 1, chứa nguyên liệu và cấp vào bộ đĩa nghiền 2 để tách vỏ, gồm có phễu cấp liệu 31 dạng hình chóp cụt chứa nguyên liệu được cố định vào mặt trên của tấm nắp 11 của thân máy 1, miệng cấp liệu 311 có dạng hình tròn được tạo ra ở đáy phễu cấp liệu 31

bằng cách thu nhỏ dần hình dạng chóp cụt của phễu cấp liệu 31 sao cho đường kính miệng cấp liệu bằng với lỗ thông 211 của đĩa nghiền cố định 21 được bố trí thẳng hàng với nhau, nhờ đó nguyên liệu được dễ dàng đưa xuống không gian nghiền trong bộ đĩa nghiền 2 thông qua miệng cấp liệu 31 và lỗ thông 211.

Mặt trên của đĩa nghiền cố định 21 được cố định vào mặt dưới của tấm nắp 11 của thân máy 1 nhờ các vít bắt qua các lỗ bậc 2121 của đĩa nghiền cố định 21. Đĩa nghiền quay 22 và bộ phận gạt liệu 23 được cố định với và dẫn động quay bằng trục quay 12 và được dẫn động quay nhờ động cơ 5. Khoảng cách giữa hai đĩa nghiền để tạo không gian nghiền của bộ đĩa nghiền 2 được điều chỉnh thông qua việc điều chỉnh độ cao của tấm nắp 11 tương đối so với thân máy 1. Để thực hiện việc điều chỉnh khoảng cách của tấm nắp 11, thân máy 1 được hàn tấm mép bích 12 sao cho song song với tấm nắp 11, bốn lỗ bu lông được tạo tương ứng trên bốn góc của tấm nắp 11 và mép bích 12 để lồng bu lông, mỗi bu lông sử dụng hai đai ốc ở phía trên và ở giữa không gian tấm nắp 11 và thân máy 1, khoảng cách này được điều chỉnh phù hợp để việc nghiền đạt năng suất tốt nhất. Việc điều chỉnh khoảng cách chủ yếu dựa vào thực nghiệm để xác định, tùy vào việc nghiền quả hay hạt thì sẽ có kích thước khác nhau. Theo phương án ví dụ của giải pháp hữu ích, khoảng cách giữa hai đĩa nghiền cố định 21 và đĩa nghiền quay 22 khi tách vỏ hạt sacha inchi được đặt trong khoảng 12 mm đến 12,5 mm.

Đĩa nghiền quay 22 được cố định trục quay 12 thông qua tấm đỡ hình tròn được hàn cố định với trục quay 12 và được cố định chắc chắn nhờ các bu lông qua các lỗ bậc 223 của đĩa nghiền quay 22, và phần đầu của trục quay được lồng xuyên qua lỗ thông 221 để cố định với bộ phận nghiền 23 bằng bu lông và then với đầu trục quay 12. Trục quay 12 được giữ có thể quay trên thân máy 1 thông qua hai ổ bi đỡ, và được dẫn động quay nhờ động cơ 5 truyền qua cơ cấu truyền động đai.

Bộ phận phân ly 4 bao gồm thùng chứa 41 bao quanh bộ đĩa nghiền 2 để chứa nguyên liệu đã nghiền được đưa ra từ bộ đĩa nghiền 2 và nối với ống phân ly 42. Thùng chứa 41 có mặt đáy được tạo vát hướng về cửa vào 422 của ống phân ly 42. Thùng chứa 41 được chế tạo bằng các tấm thép tiết diện bản lớn, tấm bên được đặt thẳng song song với trục quay 12, ba tấm được đặt nghiêng hướng về cửa vào 422 của ống phân ly 42. Như thể hiện trên Fig.9 và Fig.10, ống phân ly 42 dạng ống có bốn cửa bao gồm cửa thoát vỏ 421, cửa vào 422, cửa thổi gió 423 và cửa thoát sản phẩm 424 lần lượt được bố trí từ trên xuống dưới. Theo giải pháp hữu ích, cửa thổi gió 423 được bố trí nghiêng

hướng lên trên với góc nghiêng 60° , trong khi cửa vào 422 và cửa thoát sản phẩm 424 hướng xuống dưới sao cho gió từ quạt thổi 43 được hướng lên phía trên theo nguyên tắc khí động, theo đó các vỏ quả hoặc vỏ hạt có khối lượng riêng nhẹ được cuốn lên trên, một phần gió thoát ra ngoài qua các lỗ thoát gió và giảm vận tốc rồi được đưa ra ngoài qua cửa thoát vỏ 421, còn hạt hoặc nhân hạt có khối lượng riêng lớn vận tốc gió sẽ rơi xuống và được đưa ra ngoài qua cửa thoát sản phẩm 424.

Theo giải pháp hữu ích, để đảm bảo độ đồng nhất cho sản phẩm trong quá trình phân ly khí động, cửa thoát vỏ 421 và cửa thoát sản phẩm 424 được tạo có kích thước bằng nhau. Ngoài ra, cửa thổi gió 423 được lắp tấm lưới chắn 4231 để ngăn sản phẩm nghiền đi vào trong quạt thổi, và trước cửa thổi gió 423 được hàn tấm thép bản để phân chia lượng gió đi lên và lượng gió đi ra ngoài.

Theo giải pháp hữu ích, thiết bị tách vỏ còn được trang bị phễu hồi liệu 44 được đặt nghiêng để nguyên liệu tự trôi vào thùng chứa 41 để phân ly lần hai sản phẩm nghiền bằng cách đổ sản phẩm đã nghiền vào trong trường hợp lượng vỏ hạt, vỏ quả còn lại nhiều trong sản phẩm đưa ra từ cửa thoát sản phẩm 424.

Các tác giả đã tính toán để xác định vận tốc của quạt thổi nhằm đạt được hiệu quả phân ly tối ưu cho thiết bị. Nếu trong dòng không khí thẳng đứng có một số hạt vật liệu cần phân loại rơi xuống thì trên mỗi hạt sẽ chịu tác dụng của trọng lực G và lực cản của môi trường R (hay còn được gọi là lực nâng hạt của dòng khí). Trong những điều kiện đã cho thì những lực ấy thẳng đứng và ngược hướng. Mỗi hạt sẽ được dịch chuyển về phía hợp lực của những lực ấy.

Khi $R > G$ thì hạt sẽ chuyển động lên trên.

Khi $R < G$ thì hạt sẽ chuyển động xuống dưới.

Khi $R = G$ thì hạt sẽ đứng yên.

Như vậy sẽ xảy ra quá trình phân riêng chúng, tức là quá trình phân loại được thực hiện. Để xác định khả năng phân riêng sản phẩm theo tính chất khí động lực, cần phải biết đại lượng của lực tác dụng lên hạt theo dòng không khí. Đại lượng G được xác định bằng trọng lực của hạt (trọng lượng) còn sức cản của môi trường có thể xác định theo công thức sau đây.

Dưới tác dụng của sự chuyển động của hạt trong dòng khí theo chiều thẳng đứng

là đặc trưng bởi phương trình:

$$\frac{m \cdot d.V_0}{dt} + R = G$$

Trong đó:

m – khối lượng của hạt, kg;

$V_0 = v - u$: vận tốc tương đối của hạt trong dòng khí, m/s;

v, u – vận tốc tuyệt đối của dòng khí và của hạt, m/s;

$\frac{dV_0}{dt}$ – gia tốc tương đối của hạt, m/s²;

R – lực nâng hạt của dòng khí, N;

$G = m \cdot g$ – trọng lực của hạt, N.

Để xác định lực nâng R ta dùng công thức Newton:

$$R = k \cdot \rho \cdot F_m \cdot V_0^2, N$$

Trong đó:

k – hệ số cản khí động của hạt (đại lượng không có thứ nguyên), k phụ thuộc vào hình dạng, trạng thái bề mặt của hạt và chế độ của dòng khí bao quanh hạt; với hạt đậu núi $k = 0,27$

ρ – khối lượng riêng của không khí, kg/m³;

F_m – diện tích tiết diện cắt ngang của hạt, nghĩa là diện tích hình chiếu của hạt trên bề mặt thẳng góc với vector vận tốc của dòng khí, m².

Mặt cắt ngang của các hạt tạo thành hỗn hợp xác định rất khó, vì vậy các hạt này có hình dạng không đối xứng và chúng lại chuyển động quay trong không khí. Xác định đại lượng R bằng thực nghiệm còn rất khó hơn, bởi vì muốn xác định được cần phải có những vật mẫu của hạt và tạp chất rồi đem thổi chúng trong ống khí động, việc làm này thực tế quá phức tạp.

Vì những lý do trên, người ta phán đoán các tính chất khí động của các cấu tử hỗn hợp hạt và khả năng chia hỗn hợp theo vận tốc cân bằng của hạt (khi $u=0$).

Vận tốc cân bằng của hạt tương đương với vận tốc của dòng không khí giữ hạt ở trạng thái đứng yên hoặc chuyển động quay tại chỗ và được xác định bởi công thức:

$$R = k \cdot \rho \cdot F_m \cdot V_s^2 = G$$

Giả sử hạt có dạng hình cầu thì $G = \frac{\gamma g d^2}{6}$ và $F_m = \frac{\pi d^2}{4}$ (với γ và d – khối lượng riêng và đường kính của hạt) thì vận tốc cân bằng sẽ là:

$$V_s = \sqrt{\frac{2d\gamma g}{3k\rho\pi}}$$

Lấy $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$, ta có:

$$V_s = 5,4 \cdot \sqrt{\frac{\gamma d}{k}}$$

Với hạt đậu nui thì không phải dạng hình cầu nên ta tính vận tốc cân bằng theo công thức sau:

$$V_s = 2,4 \cdot \sqrt{\frac{\gamma l}{k}}$$

Với $l = \sqrt[3]{a \cdot b \cdot c}$ với a, b, c – chiều dài, chiều rộng, bề dày của hạt, m

$$l = \sqrt[3]{8.18.21.10^{-9}} = 0,0145 \text{ m}$$

Vậy vận tốc cân bằng là:

$$V_s = 2,4 \cdot \sqrt{\frac{519,335.0,0145}{0,27}} = 12,7 \text{ m/s}$$

Như vậy ta cần chọn quạt thổi 43 có vận tốc gió $v \approx V_s$ trong khoảng 13 m/s để đạt được hiệu quả phân ly tốt nhất.

Theo phương án của giải pháp hữu ích, bằng thực nghiệm trên thực tế, để đạt được hiệu quả tách vỏ tốt nhất (tỷ lệ hạt còn nguyên và nhân vỡ được tối thiểu hóa), đĩa nghiền quay 22 được dẫn động quay ở tốc độ 80 vòng/phút, nhờ đó tỷ lệ hạt còn nguyên vỏ chỉ ở mức < 10% và tỷ lệ nhân vỡ ở mức < 5%, thấp hơn nhiều so với tỷ lệ hạt còn nguyên vỏ khoảng 20% và nhân vỡ > 10% của thiết bị tách vỏ thông thường.

Theo phương án ví dụ của giải pháp hữu ích, ống phân ly 42 còn được trang bị cánh hướng gió 425 trong lòng ống phân ly 42 với góc nghiêng 60° để hướng luồng gió thổi từ quạt thổi 43 hướng lên trên như được thể hiện trên Fig.10. Ngoài ra, như được

thể hiện trên Fig.9, các cửa thoát gió 426 được bố trí ở mặt trước của ống phân ly 42 để một phần gió thổi trong ống phân ly 42 thoát ra ngoài nhằm giảm vận tốc cho vỏ hạt trước khi đưa ra ngoài qua cửa thoát vỏ 421.

Mặc dù giải pháp hữu ích đã được bộc lộ thông qua cho các phương án và các hình vẽ minh họa kèm theo nhưng cần thừa nhận rằng giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở các phương án đó. Người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thừa nhận rằng vẫn có thể thực hiện nhiều sửa đổi và bổ sung tương tự khác. Vì vậy, giải pháp hữu ích bao gồm cả những sửa đổi, bổ sung tương tự khác thuộc phạm vi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ đĩa nghiền để tách vỏ quả và hạt sacha inchi gồm hai đĩa nghiền được bố trí tách khỏi nhau sao cho có thể điều chỉnh khoảng cách giữa chúng để tạo thành không gian nghiền, bộ đĩa nghiền bao gồm:

đĩa nghiền cố định có dạng hình tròn với lỗ thông ở giữa, mặt trên phẳng và mặt dưới hướng về phía đĩa nghiền quay có mặt côn được tạo ở giữa tâm và phần chu vi ngoài hình vành khăn được tạo phẳng, trên đó có các rãnh cắt được tạo cách đều tỏa tròn để cắt vỏ và dẫn hướng nguyên liệu ra rìa ngoài của đĩa;

đĩa nghiền quay có dạng hình tròn phẳng với đường kính lớn hơn đĩa nghiền cố định, các rãnh cắt được tạo cách đều tỏa tròn trên bề mặt hướng về đĩa nghiền cố định; và

bộ phận gạt liệu có tiết diện hình tròn có đường kính bằng đường kính của lỗ thông trên đĩa nghiền cố định và được bố trí đồng tâm với đĩa nghiền quay và được cố định với trục dẫn động đĩa nghiền quay và quay cùng với đĩa nghiền quay, các cánh gạt được bố trí cách đều tỏa tròn trên mặt đỉnh của bộ phận gạt liệu để gạt nguyên liệu vào không gian nghiền giữa hai đĩa nghiền;

khác biệt ở chỗ,

góc ôm là góc tạo bởi hai tiếp tuyến tại vị trí giao nhau giữa rãnh cắt của đĩa nghiền cố định và rãnh cắt của đĩa nghiền quay, ít nhất bằng hai lần góc ma sát và nằm trong khoảng từ 60° đến 120° sao cho quả hoặc hạt đậu núi dễ dàng được gạt vào không gian nghiền để đảm bảo kích thước đầu ra;

các rãnh cắt dạng rãnh khía chữ V đều được tạo độ rộng từ 1-3 mm, và rãnh cắt trên đĩa nghiền cố định được tạo góc nghiêng β nằm trong khoảng $1-3^\circ$ sao cho nguyên liệu được định vị trên rãnh cắt kết hợp với đĩa nghiền quay với tốc độ không đổi gây ra va đập, chà xát làm vỡ quả để thu hạt hoặc vỡ hạt để thu được nhân hạt;

số rãnh cắt được tạo ra trên mặt trên của đĩa nghiền quay ít hơn số rãnh cắt của đĩa nghiền cố định;

bộ phận gạt liệu được tạo dạng đĩa tròn, trên đó các cánh gạt được tạo tỏa tròn trên mặt trên của đĩa để gạt đẩy nguyên liệu vào không gian nghiền một cách hiệu quả.

2. Bộ đĩa nghiền theo điểm 1, trong đó đĩa nghiền cố định và đĩa nghiền quay được làm

làm bằng thép hoặc gang hoặc đá mài.

3. Bộ đĩa nghiền theo điểm 1, trong đó đường kính của đĩa nghiền quay bằng 1 đến 1,5 lần đường kính đĩa nghiền cố định.

4. Bộ đĩa nghiền theo điểm 1, trong đó các rãnh cắt của đĩa nghiền quay và đĩa nghiền cố định được tạo ra dưới dạng rãnh cong ngược chiều nhau.

5. Bộ đĩa nghiền theo điểm 1, trong đó bộ phận gạt liệu có thể được tạo hình nón, và các cánh gạt được tạo cong.

6. Thiết bị tách vỏ bao gồm:

thân máy;

bộ phận cấp liệu;

bộ đĩa nghiền theo một trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó đĩa nghiền cố định được cố định với tấm nắp của thân máy, đĩa nghiền quay và bộ phận gạt liệu được cố định với trục và được dẫn động quay nhờ động cơ;

bộ phận phân ly bao gồm:

thùng chứa bao quanh bộ đĩa nghiền để chứa nguyên liệu đã nghiền được đưa ra từ bộ đĩa nghiền và nối với ống phân ly;

ống phân ly dạng ống có bốn cửa bao gồm cửa thoát vỏ, cửa vào, cửa thổi gió và cửa thoát sản phẩm lần lượt được bố trí từ trên xuống dưới, trong đó cửa vào và cửa thổi gió được bố trí ở cùng một mặt, trong khi cửa vào hướng xuống dưới còn cửa thổi gió hướng lên; và

quạt thổi cấp gió vào cửa thổi gió của ống phân ly; và

động cơ dẫn động quay đĩa nghiền quay của bộ đĩa nghiền.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó thiết bị còn bao gồm phễu hồi liệu được nối với thùng chứa để phân ly lại sản phẩm hạt và vỏ.

8. Thiết bị theo điểm 6, trong đó tấm nắp và thân máy được lắp có thể điều chỉnh khoảng cách với nhau nhằm điều chỉnh khoảng cách các đĩa nghiền của bộ đĩa nghiền.

9. Thiết bị theo điểm 6, trong đó thùng chứa có mặt đáy tạo vát hướng về cửa vào của ống phân ly.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó kích thước của cửa thoát vỏ và cửa thoát sản phẩm là giống nhau để tạo sự đồng nhất cho việc tách sản phẩm trong quá trình phân ly khí động.
11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó tấm lưới chắn được bố trí tại cửa thổi gió để ngăn sản phẩm nghiền đi vào trong quạt thổi.
12. Thiết bị theo điểm 6, trong đó cánh hướng gió được tạo ra tại mặt trong của ống phân ly để hướng luồng gió thổi từ quạt thổi lên phía trên.

Fig.1

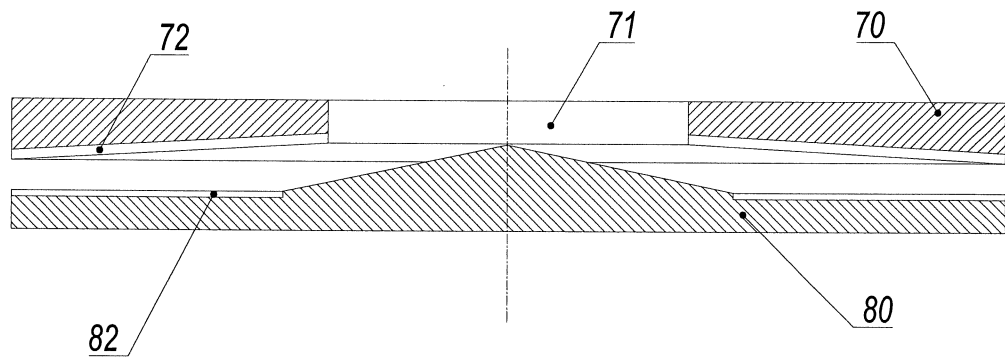


Fig.2

2

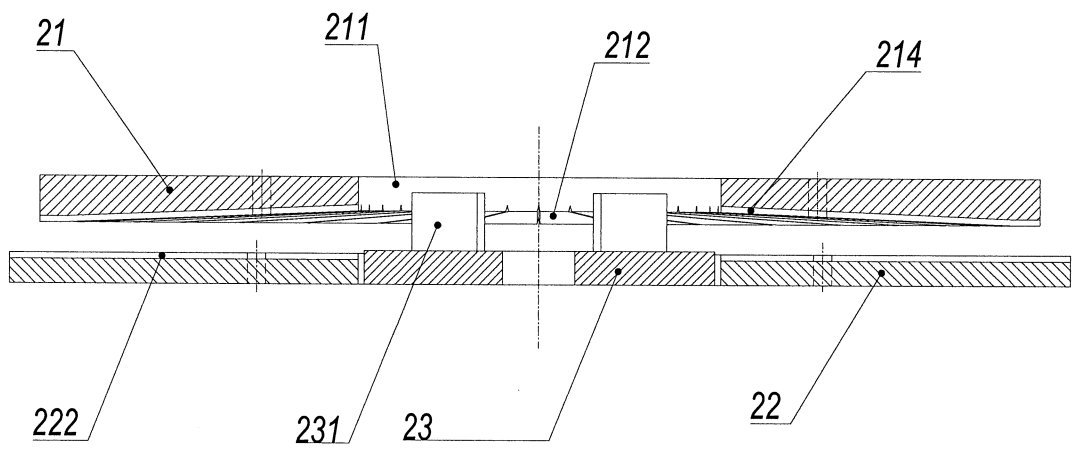


Fig.3

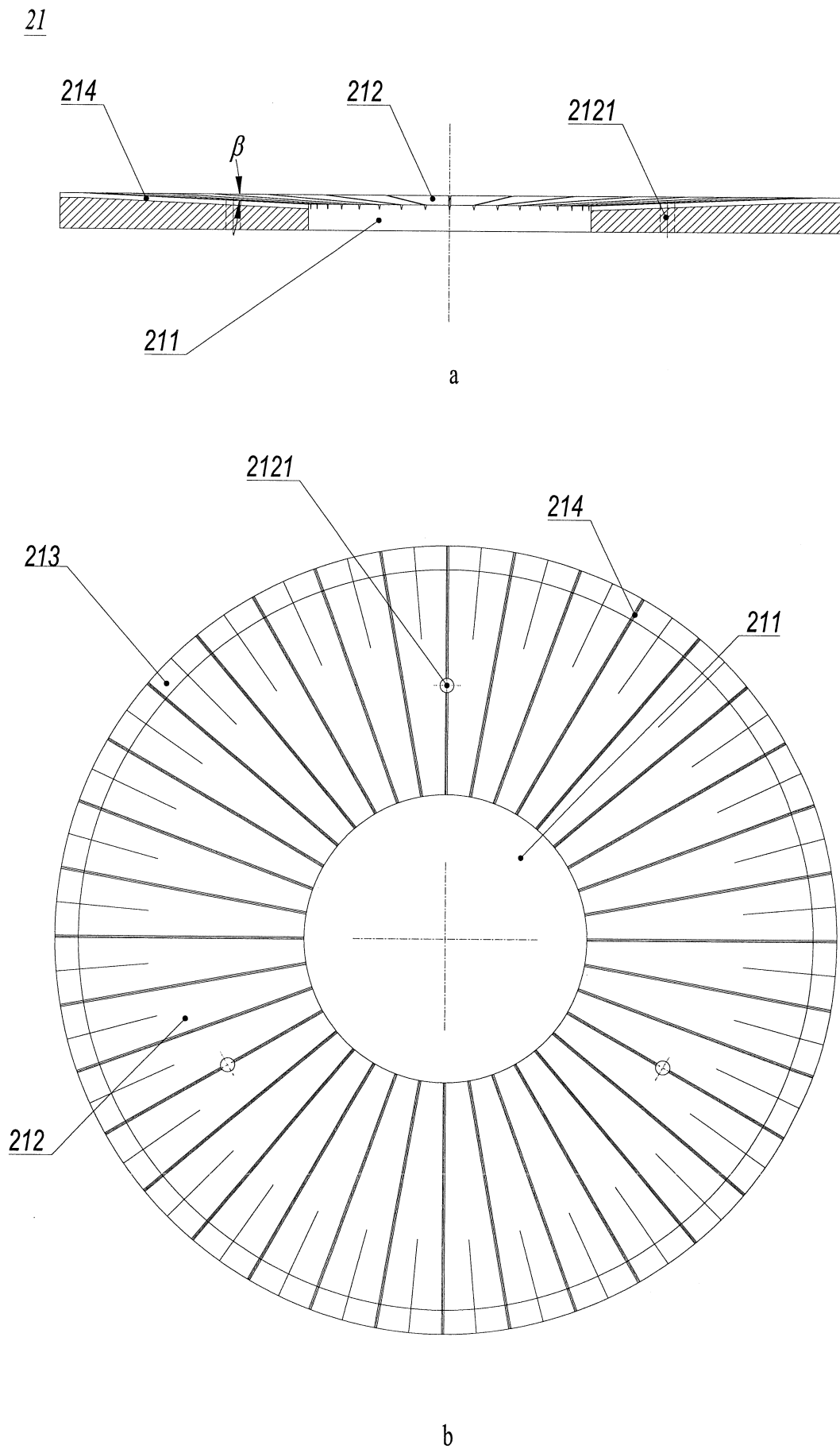


Fig.4

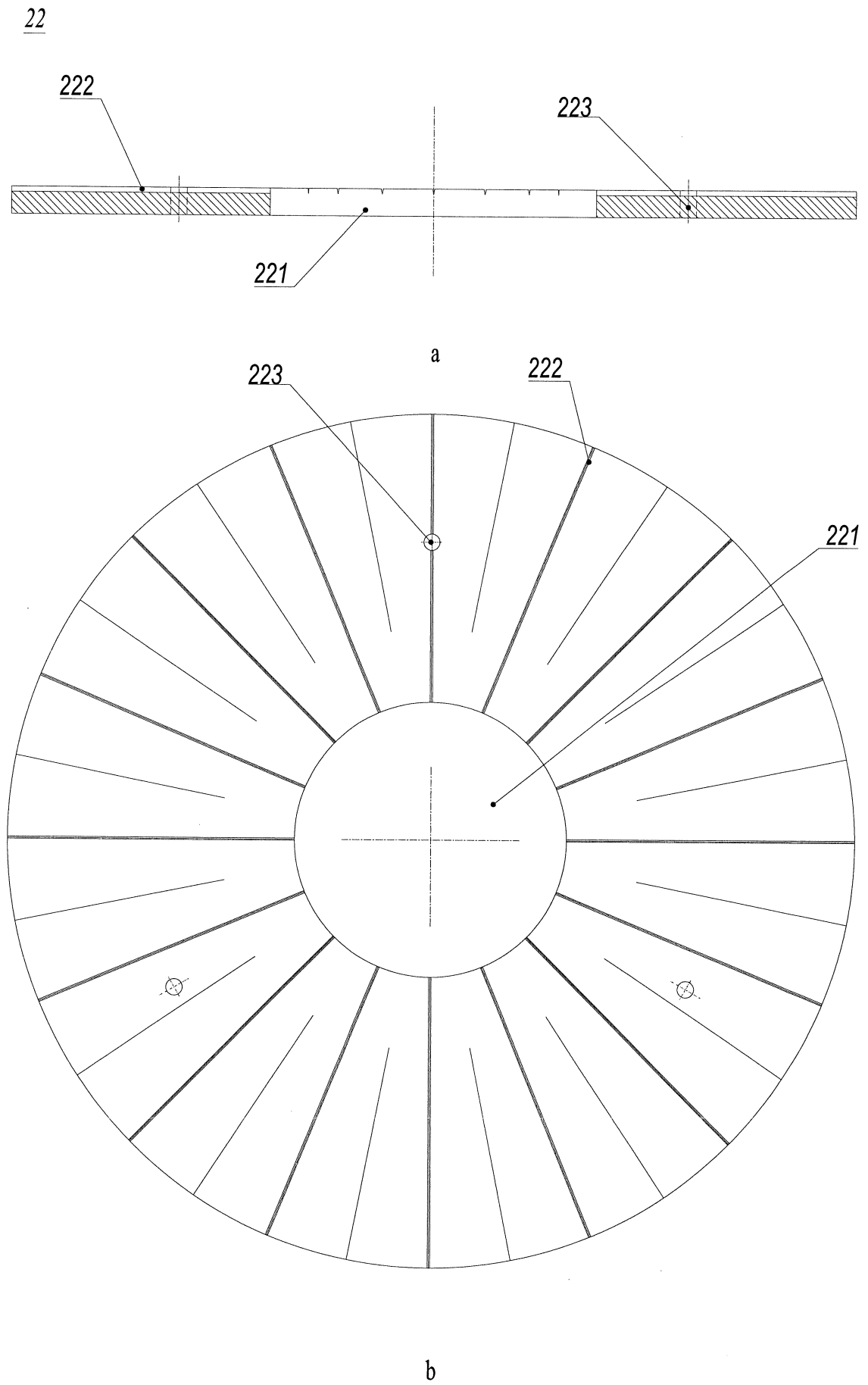


Fig.5

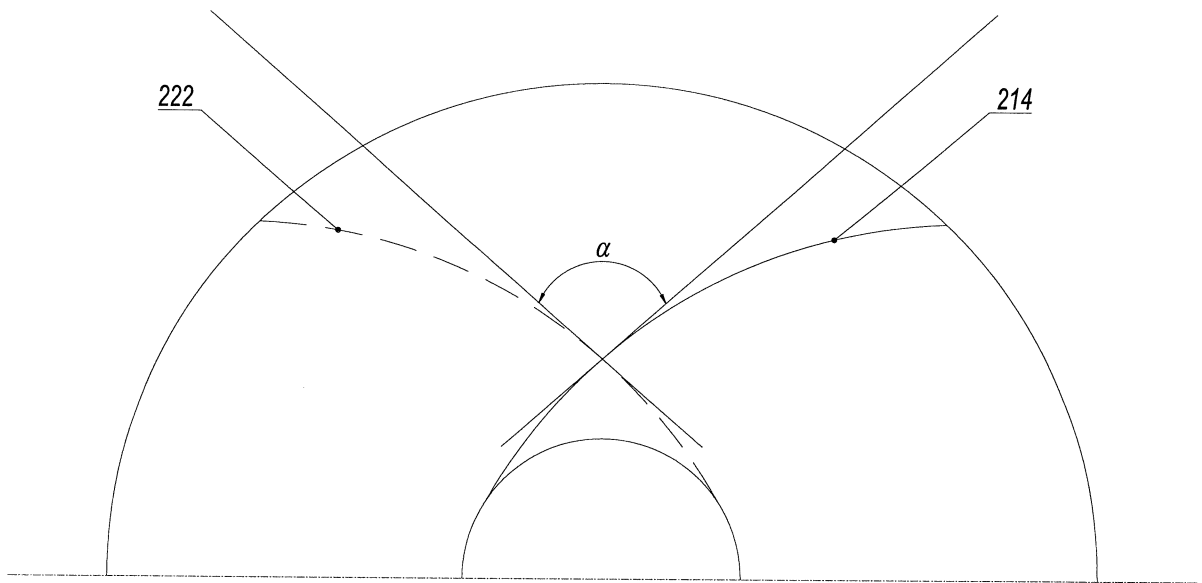


Fig.6

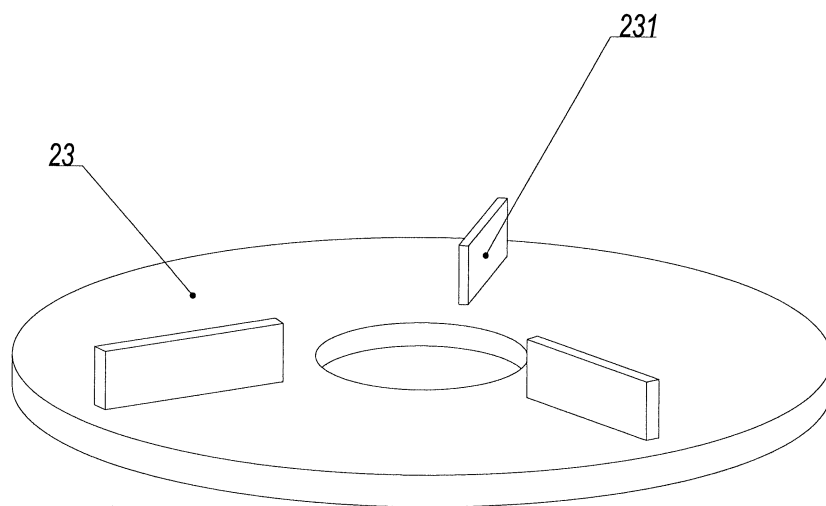


Fig.7

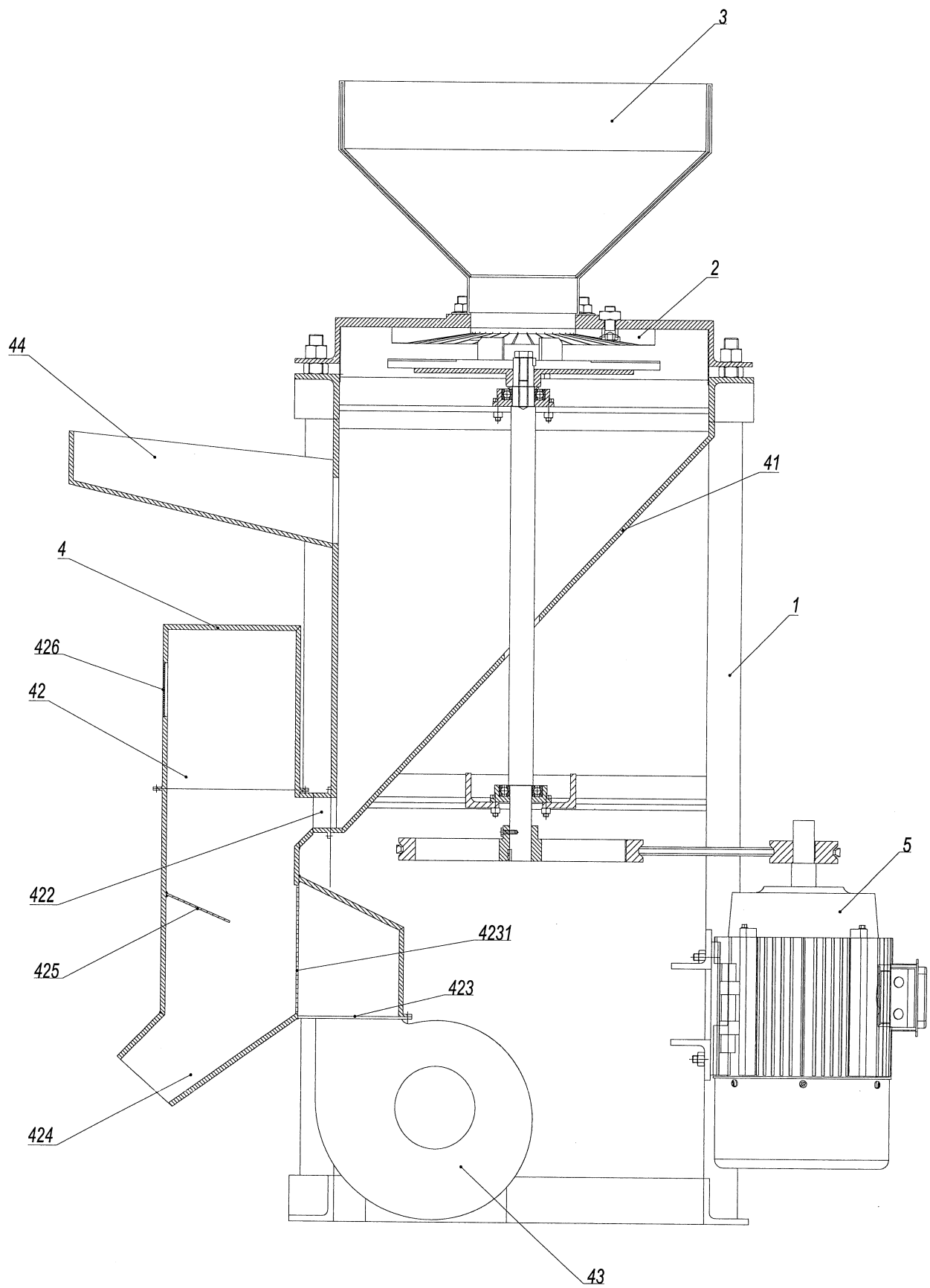


Fig.8

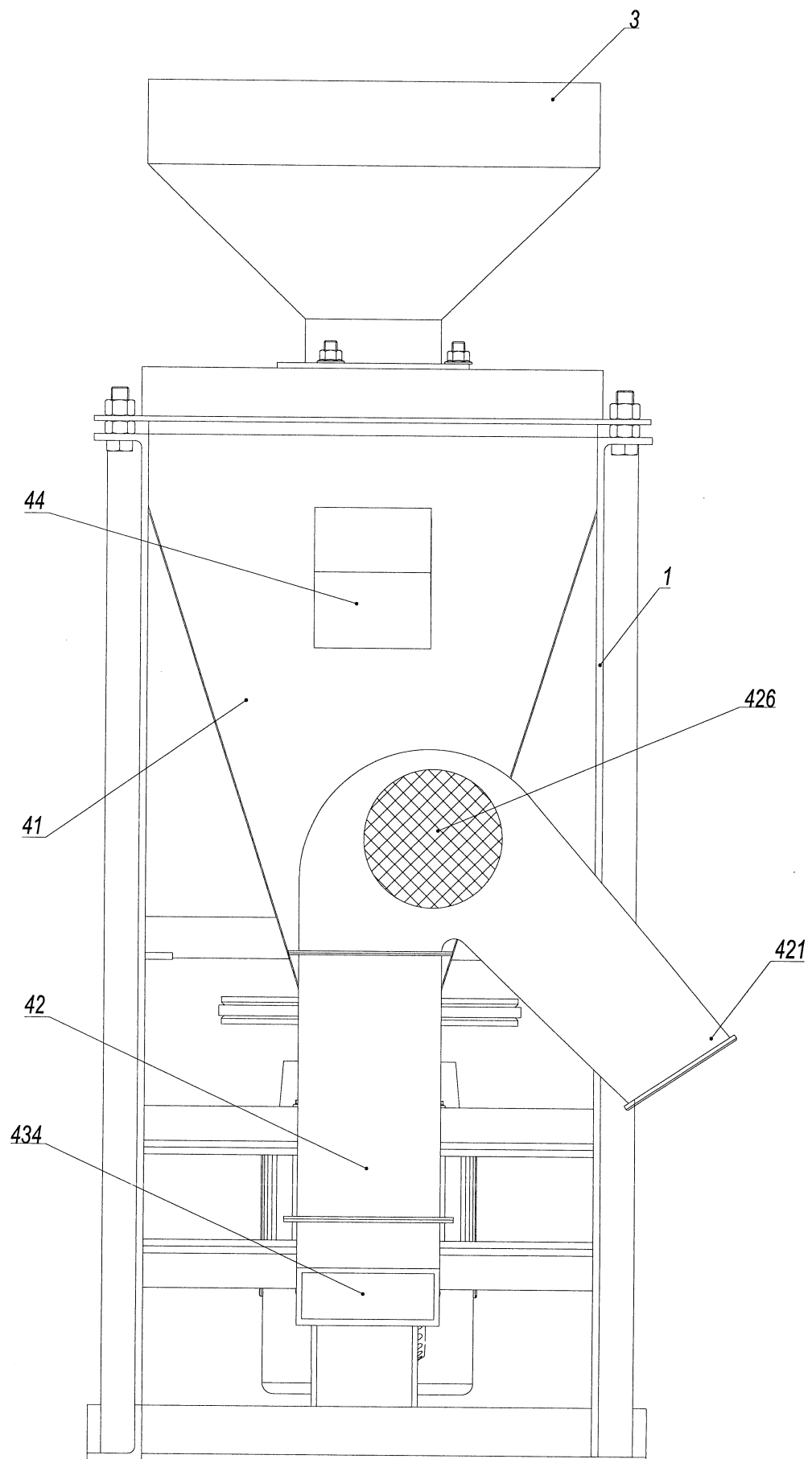


Fig.9

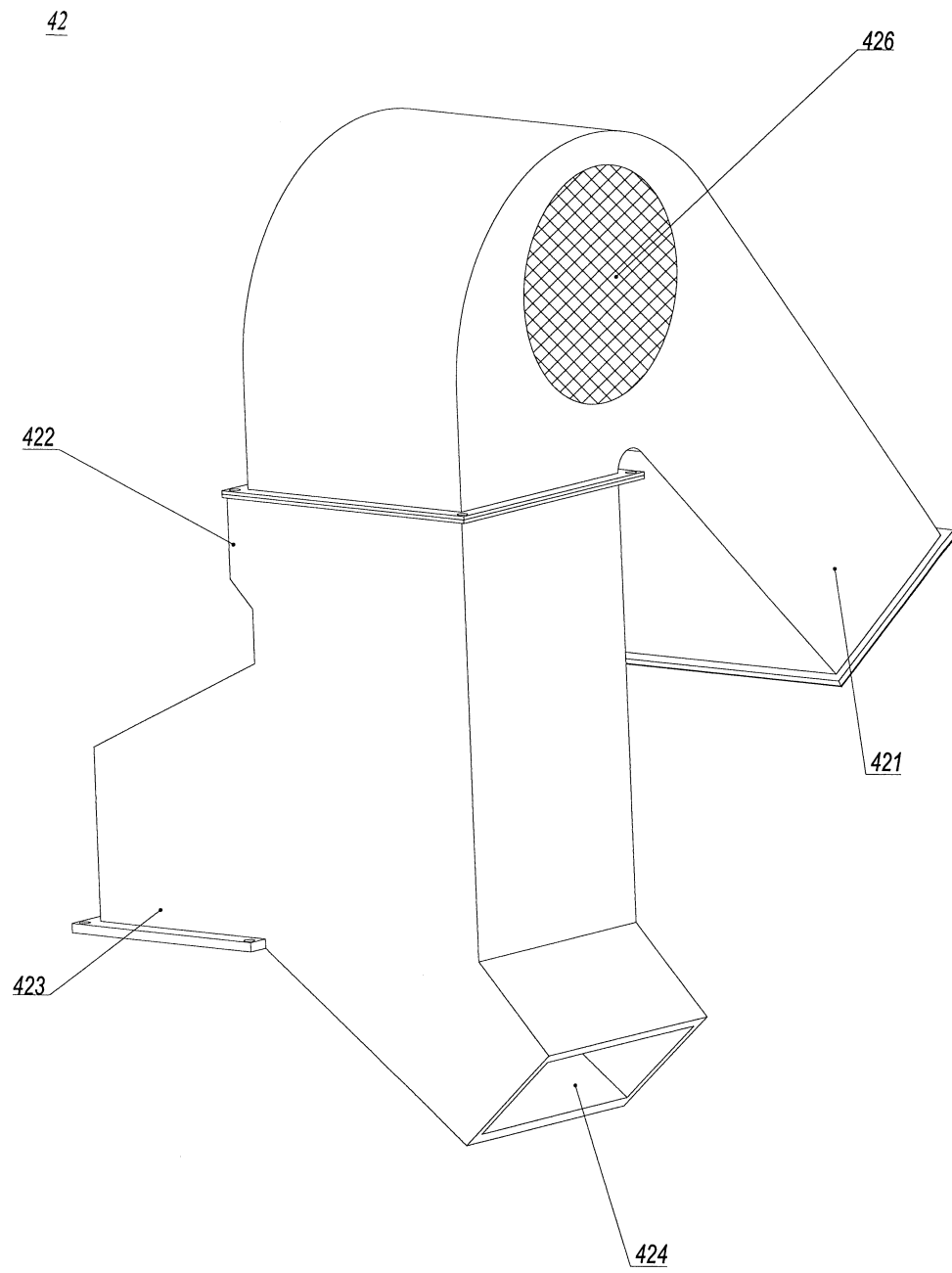


Fig.10

42