



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

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

(11)



1-0024675

(51)⁷ B07B 4/02; B07B 9/00; B02C 23/12;
B02C 23/22

(13) B

(21) 1-2014-03354

(22) 06/03/2013

(86) PCT/AU2013/000212 06/03/2013

(87) WO2013/131135A1 12/09/2013

(30) 2012900889 07/03/2012 AU

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/02/2015 323A

(73) ELECTRICITY GENERATION AND RETAIL CORPORATION (AU)

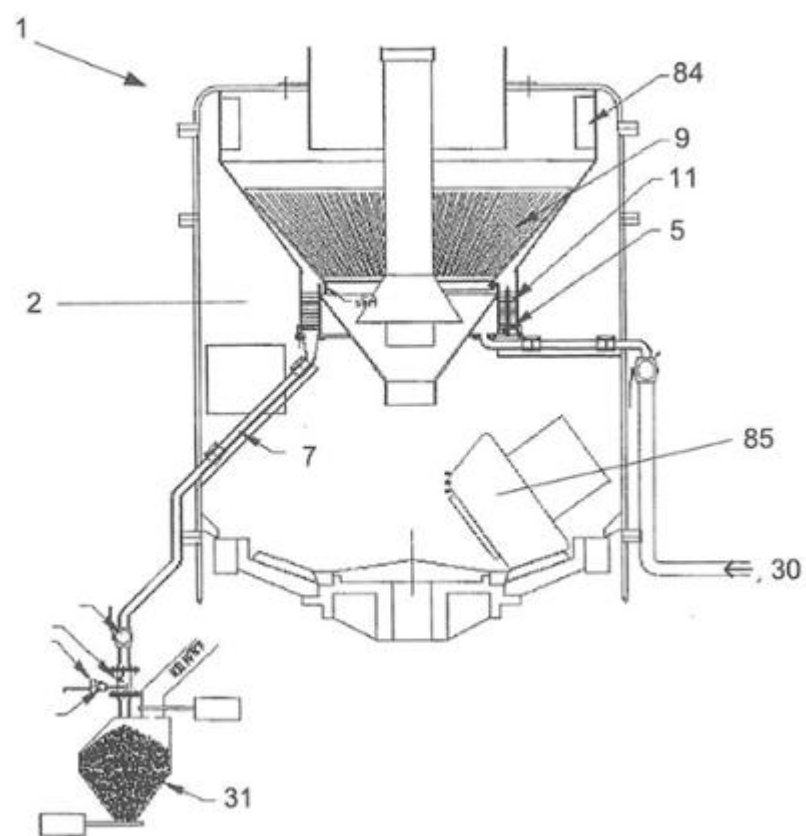
Level 11, 15-17 William Street, Perth, Western Australia 6000, Australia

(72) TRUCE, Rodney (AU); ZHU, Jian Ning (AU); KIDMAN, Francis, Hugh (AU).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ĐỂ TÁCH CÁC CHẤT DẠNG HẠT

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị tách (2) để tách các khoáng chất hoặc các chất dạng hạt khác, gồm vỏ (3), cửa nạp hạt (4), cửa nạp chất lỏng (5) và cửa xả hạt (6). Thiết bị tách (2) tách các khoáng chất hoặc các chất dạng hạt khác, dựa vào tỷ trọng. Điều này đạt được bằng cách đưa chất lỏng vào trong cửa nạp chất lỏng (5) để tạo ra sự hóa lỏng phù hợp của các chất dạng hạt bên trong vỏ (3). Vật liệu có tỷ trọng thấp điển hình có thể được tách ra khỏi đầu trên của vỏ (3), trong khi vật liệu có tỷ trọng cao điển hình có thể được tách ra khỏi đầu dưới của vỏ (3). Sáng chế đặc biệt hữu dụng để tách các khoáng chất như tách khỏi các tạp chất như silic oxit và pyrit. Sáng chế cũng đề cập đến hệ thống tách nhiều tầng, máy nghiền trục đứng và phương pháp để tách các chất dạng hạt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để tách các chất dạng hạt. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị tách mà hữu ích để tách các khoáng chất dựa vào tỷ trọng.

Sáng chế tốt hơn là đề cập đến nhưng không giới hạn ở các quy trình cụ thể để loại bỏ các khoáng chất khỏi các chất tái tuần hoàn bên trong máy nghiền dựa vào tỷ trọng. Các quy trình cụ thể bao gồm bước chọn hạt ban đầu trên cơ sở cỡ hạt sử dụng quy trình sàng để chọn các chất dạng hạt mà đã được nghiền thành cỡ hạt mà hỗn hợp gần như đồng nhất. Quy trình thứ hai sau đó được sử dụng để tách vật liệu có tỷ trọng thấp ra khỏi vật liệu có tỷ trọng cao. Vật liệu có tỷ trọng thấp có thể được nạp lại vào trong máy nghiền trong khi thành phần có tỷ trọng cao được loại ra hoặc vật liệu có tỷ trọng thấp có thể được loại ra trong khi thành phần có tỷ trọng cao được nạp lại vào trong máy nghiền.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tham chiếu trong phần mô tả này đến bất kỳ công bố đã biết nào (hoặc thông tin thu được từ đó), hoặc đến vấn đề bất kỳ đã biết là không và không nên được coi là xác nhận hoặc thừa nhận hoặc dạng gợi ý bất kỳ là công bố trước đây (hoặc thông tin thu được từ đó) hoặc những gì đã biết tạo ra một phần của kiến thức chung trong lĩnh vực kỹ thuật này mà phần mô tả này liên quan đến.

Một máy nghiền trực đứng điển hình 80 để sử dụng trong việc nghiền than, đá vôi hoặc một số vật liệu khác được thể hiện trên Fig.1. Các vật liệu nạp được cấp vào tâm của máy nghiền 81 tới phần nghiền 82 ở đó vật liệu được nghiền thành các hạt nhỏ hơn. Các hạt này được vận chuyển bằng không khí thông thường 83 bên trong máy nghiền tới bộ phân loại 84 ở đó các hạt lớn hơn 86 được tách ra khỏi các hạt mịn 87 và quay trở lại quá trình nghiền 82 để nghiền tiếp. Điều này dẫn đến tải trọng tái tuần hoàn các hạt lớn được mang từ

phần nghiền 82 của máy nghiền tới bộ phân loại 84, sau đó quay trở lại phần nghiền 82. Việc nghiền được thực hiện bình thường bởi các bánh nghiền 85 hoặc các bi nghiền ở bên dưới trong máy nghiền và khí, thường là không khí 88 được thổi bên trên phần nghiền 82 để mang vật liệu nghiền tới bộ phân loại 84, thường ở đỉnh của máy nghiền. Các hạt lớn hơn bị loại ra bởi bộ phân loại 84 thường quay trở lại phần nghiền bên dưới 82 qua một máng loại 86. Ví dụ điển hình về máy nghiền trực đứng được thể hiện trên Fig.1 và quy trình tái tuần hoàn hạt lớn thu được được minh họa trên Fig.2. Fig.3 thể hiện một cách chi tiết hơn về máy nghiền trực đứng điển hình.

Quy trình này xảy ra ở máy nghiền bi điển hình 100, các ví dụ về máy nghiền bi được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6. Trong máy nghiền bi, vật liệu cấp 81 được nạp vào đầu của trống quay 90. Các bi nghiền lớn 95 nghiền các vật liệu cấp thành các hạt nhỏ hơn. Các hạt được vận chuyển bằng không khí 93 tới bộ phân loại 94, ở đó các hạt lớn hơn 96 được tách ra khỏi các hạt nhỏ 97 và quay trở lại quá trình nghiền 82 để nghiền tiếp. Lại trong máy nghiền bi, khí 98 được thổi bên trên phần nghiền 82 để mang vật liệu nghiền tới bộ phân loại 94, trong trường hợp này, nằm tách biệt với máy nghiền. Các hạt lớn hơn bị loại ra trong bộ phân loại 94 quay trở lại phần nghiền 82 qua máng loại 96.

Vật liệu cấp chưa xử lý trước tiên được cấp vào trong máy nghiền 81 bình thường sẽ bao gồm keo tụ có các tạp chất trong khoáng chất khác nhau được liên kết với nhau bởi một khoáng chất chính khác. Các ví dụ tiêu biểu về khoáng chất này là than và đá vôi, trong đó các thành phần tạp chất khác nhau có thể chứa các khoáng chất, như silic oxit (cát), các pyrit (sắt), canxi oxit và/hoặc nhôm oxit (trong thành phần đất sét), mà lẫn trong khoáng chất chính ở dạng các hạt hoặc các cục nhỏ của tạp chất riêng biệt. Trong trường hợp than, khoáng chất chính là cacbon, trong khi đó trong trường hợp đá vôi, khoáng chất chính là canxi cacbonat. Quy trình nghiền nghiền vật liệu cấp giải phóng các hạt bất kỳ mà tạo thành các chất keo tụ chủ yếu bên trong khoáng chất. Do vậy, trong trường hợp than, ngoài các hạt cacbon, các hạt cát, sắt và đất sét sẽ được tạo ra.

Việc tách các thành phần khoáng chất có thể được tạo ra dựa vào các tính chất lý và hóa khác nhau, ví dụ, điện trở hoặc tính tan. Trong trường hợp than, nếu cần tách cacbon ra khỏi các khoáng chất có tỷ trọng thấp khác, như nhôm oxit, canxi oxit hoặc vật liệu đất sét, máy tách tĩnh điện có thể được sử dụng để tách cacbon điện trở suất thấp ra khỏi nhôm oxit hoặc vật liệu canxi điện trở cao. Các máy tách tĩnh điện cũng đã biết là được sử dụng trong công nghiệp khai thác cát để tách các khoáng chất có giá trị, mà có thể được thêm vào quy trình loại bỏ khoáng chất hiện hành để làm tăng mức độ tách của vật liệu có tỷ trọng thấp hoặc vật liệu có tỷ trọng thấp cao. Việc tách tiếp dựa vào tính tan là lựa chọn khác để xử lý thêm vật liệu có tỷ trọng thấp hoặc cao. Việc rửa vật liệu tách ra sẽ loại bỏ các thành phần tan được, các thành phần tan được có thể được thu hồi bằng cách làm bay hơi nước, nếu cần.

Tất cả các quy trình tách đã biết là nhằm loại bỏ các tạp chất hoặc tương tự, như khôi phục một cách hữu hiệu khoáng chất mong muốn có nồng độ cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị tách cải tiến, hoặc ít nhất một thiết bị tách thay cho thiết bị đã biết và quy trình tách các chất dạng hạt.

Sáng chế cũng đề xuất thiết bị tách và quy trình tách, mà thực hiện việc tách khoáng chất hoặc các chất dạng hạt khác dựa vào tỷ trọng.

Theo nghĩa rộng, sáng chế đề xuất thiết bị tách để tách các chất dạng hạt dựa vào tỷ trọng trong quy trình mài hoặc nghiền, các chất dạng hạt chủ yếu bao gồm khoáng chất có cỡ hạt hầu như đồng nhất, trong đó thiết bị tách này bao gồm:

vỏ;

cửa nạp hạt được làm thích ứng để đưa các chất dạng hạt vào trong vỏ;

khác biệt ở chỗ thiết bị tách này bao gồm:

ít nhất một sàng tách cỡ ở cửa nạp hạt;

cửa nạp chất lỏng, được làm thích ứng để đưa chất lỏng vào phần dưới của vỏ sao cho chất lỏng và chất dạng hạt cùng nhau tạo ra tầng sôi;

cửa xả thứ nhất, được làm thích ứng để xả các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thứ nhất ra khỏi phần dưới của vỏ; và

cửa xả thứ hai, được làm thích ứng để xả các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thứ hai ra khỏi phần trên của vỏ, tỷ trọng định trước thứ hai thấp hơn tỷ trọng định trước thứ nhất.

Tốt hơn là, cửa nạp chất lỏng được làm thích ứng để đưa các chất dạng hạt ở phần dưới của vỏ.

Cũng tốt hơn là, vỏ được chia đoạn.

Cũng tốt hơn là, vỏ có ít nhất một sàng phân bố được làm thích ứng để phân bố chất lỏng chảy qua sàng.

Cũng tốt hơn là, thiết bị này có các cửa nạp chất lỏng.

Cũng tốt hơn là, cửa nạp chất lỏng được bố trí bên dưới tấm đục lỗ mà kéo dài ngang qua vỏ.

Theo nghĩa rộng hơn nữa, sáng chế đề xuất hệ thống tách nhiều tầng để tách các chất dạng hạt, gồm ít nhất hai thiết bị tách như được định nghĩa trên đây, trong đó cửa xả của thiết bị tách thứ nhất được làm thích ứng để cấp các chất dạng hạt tới cửa nạp hạt của thiết bị tách thứ hai.

Tốt hơn là, một sàng tách cỡ được bố trí giữa cửa xả của cơ cấu tách thứ nhất và cửa nạp hạt của cơ cấu tách thứ hai.

Theo nghĩa rộng hơn nữa, sáng chế đề xuất phương pháp để tách các chất dạng hạt chủ yếu bao gồm khoáng chất có cỡ hạt hầu như đồng nhất trong cơ cấu mài hoặc nghiền sử dụng thiết bị tách, phương pháp này gồm các bước:

đưa các chất dạng hạt có cỡ hạt hầu như đồng nhất qua cửa nạp hạt của vỏ của thiết bị tách;

khác biệt ở chỗ:

đưa các chất dạng hạt qua ít nhất một sàng tách cỡ;

đưa chất lỏng vào phần dưới của vỏ qua cửa nạp chất lỏng của vỏ sao cho chất lỏng và các chất dạng hạt cùng nhau tạo thành tầng sôi;

xả các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thứ nhất từ phần dưới của vỏ qua cửa xả thứ nhất của vỏ; và

xả các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thứ hai từ phần trên của vỏ qua cửa xả thứ hai, tỷ trọng định trước thứ hai nhỏ hơn tỷ trọng định trước thứ nhất.

Cũng tốt hơn là, cơ cấu hoặc thiết bị được lắp đặt trong máy nghiền trục đứng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu đầy đủ hơn từ phần mô tả chi tiết phương án ưu tiên nhưng không giới hạn ở đó, được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt của máy nghiền trục đứng điển hình đã biết;

Fig.2 là máy nghiền trục đứng đã biết biểu thị quy trình tái tuần hoàn hạt lớn;

Fig.3 là máy nghiền trục đứng đã biết;

Fig.4 thể hiện thiết bị theo sáng chế được lắp ở máy nghiền trục đứng, gồm cửa nạp không khí hóa lỏng và cửa xả hạt;

Fig.5 là máy nghiền bi điển hình đã biết;

Fig.6 là máy nghiền bi điển hình đã biết biểu thị dòng các hạt khác nhau;

Fig.7 thể hiện thiết bị theo sáng chế được lắp ở máy nghiền bi;

Fig.8 là máy nghiền hai tầng theo sáng chế gồm các sàng phân bố, các sàng tách cỡ bên trên cửa nạp hạt và sàng tách cỡ giữa các tầng;

Fig.9 là hình chiếu từ trên xuống của thiết bị theo sáng chế được chia đoạn;

Fig.10 thiết bị nhiều tầng theo một phương án gồm các sàng phân bố, cấp không khí và các sàng tách cỡ bên trên cửa nạp hạt cũng như giữa các tầng; và,

Fig.11 là thiết bị tách một tầng theo một phương án gồm hộp phân bố chất lỏng và tấm đục lỗ, các sàng phân bố và các sàng tách bên trên cửa nạp hạt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong toàn bộ các hình vẽ, các số chỉ dẫn tương tự được sử dụng để chỉ các dấu hiệu tương tự, trừ khi được chỉ ra theo cách khác trong phần mô tả.

Fig.4 thể hiện thiết bị tách theo một phương án ưu tiên của sáng chế được lắp trong máy nghiền trục đứng 1 và Fig.7 thể hiện thiết bị tách các chất dạng hạt theo một phương án ưu tiên được lắp ở máy nghiền bi 110. Thiết bị tách 2 được thể hiện chi tiết trên Fig.8. Thiết bị này có vỏ 3, cửa nạp hạt 4, cửa nạp chất lỏng 5 và cửa xả 6. Vỏ 3 điển hình được làm bằng thép, nhưng có thể là vật liệu phù hợp hoặc vật liệu phức hợp bất kỳ khác. Các chất dạng hạt, điển hình nhưng không giới hạn ở than, đá vôi hoặc các khoáng chất khác, đi vào thiết bị 2 qua cửa nạp hạt 4. Chất lỏng, thường là không khí, nhưng chất lỏng này có thể là bất kỳ một chất lỏng khác với các đặc tính phù hợp và không phản ứng với các chất dạng hạt, đi vào thiết bị 2 qua cửa nạp chất lỏng 5. Chất lỏng có thể được điều áp, và, như sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này, áp lực tối ưu có thể được xác định dựa vào các tỷ trọng của các chất dạng hạt, dung tích của vỏ, vật liệu đích cần được tách và các yếu tố khác, như việc trộn hoặc hóa lỏng phù hợp xảy ra giữa các chất dạng hạt và chất lỏng. Các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thoát ra khỏi thiết bị 2 qua cửa xả 6. Ví dụ,

nếu vật liệu chính là than, các hạt có tỷ trọng cao như silic oxit và các pyrit có thể được thu gom trong khi các hạt có tỷ trọng thấp như cacbon thoát ra khỏi thiết bị.

Theo một phương án ưu tiên, cửa nạp chất lỏng 5 được bố trí sao cho chất lỏng đi vào phần dưới của vỏ thiết bị 3. Kết cấu này cho phép chất lỏng chảy lên trên qua các chất dạng hạt, khiến cho các chất dạng hạt hóa lỏng. Vật liệu có tỷ trọng thấp sau đó có thể lắng đọng về phía đỉnh của vỏ 3 trong khi vật liệu có tỷ trọng cao di chuyển về phía đáy.

Cửa xả bên trên 6 được bố trí sao cho các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thoát ra khỏi phần trên của vỏ thiết bị 3. Theo cách khác, cửa xả 7 có thể được bố trí sao cho các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thoát ra khỏi phần dưới của vỏ thiết bị 3. Như trong phương án được thể hiện, thiết bị 2 có thể bao gồm cả cửa xả bên trên 6 và cửa xả bên dưới 7. Fig.4 thể hiện một phương án với cửa xả bên trên 6 mà cho phép vật liệu quay trở lại quá trình nghiền 82 và cửa xả bên dưới 7 mà nối với máy nghiền loại bỏ phễu 31. Vật liệu này có thể được loại bỏ hoàn toàn khỏi quá trình nghiền hoặc được xử lý tiếp.

Cửa nạp hạt 4 có thể bao gồm ít nhất một sàng tách cỡ 8. Theo phương án thể hiện, sàng tách thứ hai 9 cũng có mặt. Trong trường hợp than, sàng tách thứ nhất 8 có thể cho phép các hạt nhỏ dưới khoảng 10mm 41 chui qua sàng thứ hai 9 cho phép các hạt nhỏ dưới khoảng 3mm 42 chui qua. Đây chỉ là các giá trị tiêu biểu, với các cỡ hạt cần được tách được xác định bởi hỗn hợp vật liệu cụ thể được chọn. Vật liệu quá lớn đối với sàng thứ nhất 43 hoặc quá lớn đối với sàng thứ hai 44 điển hình được quay trở lại quá trình nghiền 82.

Fig.9 thể hiện một phương án của thiết bị tách 2 mà được chia đoạn sử dụng các tấm tách liền 10 và các tấm tách đục lỗ 22. Việc chia đoạn thiết bị tách 2 sử dụng các tấm tách liền 10 gia tăng tính hiệu quả bằng cách giới hạn thể tích của vật liệu cần được hóa lỏng. Mỗi phần sẽ có cửa xả tách 7 và kích cỡ nhỏ hơn

gia tăng sự phân bố chất lỏng và ngăn ngừa sự tích tụ của các vật liệu có tỷ trọng cao hoặc thấp ở các đầu của thiết bị.

Thiết bị theo phương án được ưu tiên cũng có các sàng bọt tầng sôi, hoặc các sàng phân bố 11, mà giúp cho sự phân bố dòng chất lỏng ngang qua vỏ 3. Dòng chất lỏng ổn định chảy qua thiết bị đảm bảo rằng việc tách nhờ tỷ trọng là hiệu quả hơn, dưới dạng các dòng cao ở các diện tích cụ thể sẽ khiến cho các hạt có tỷ trọng cao hơn được chuyển tới đỉnh.

Fig.10 thể hiện một thiết bị theo phương án của sáng chế có một số cửa nạp chất lỏng 5. Đây là một dấu hiệu khác giúp cho việc cải thiện mức độ phân bố chất lỏng trong vỏ 3. Một phương pháp khác để đạt được dòng phân bố tốt được thể hiện trên Fig.11, trong đó cửa nạp chất lỏng 5 được bố trí bên dưới tấm đục lỗ 12, tạo ra hộp phân bố không khí 21. Tấm đục lỗ này cho phép chất lỏng đi vào phần của vỏ 5 chứa các chất dạng hạt càng đều càng tốt. Tấm này cũng có thể dốc về phía cửa xả 7 để giúp cho việc loại bỏ vật liệu có tỷ trọng cao.

Fig.8 và Fig.10 thể hiện thiết bị theo các phương án của sáng chế có hai tầng. Trong mỗi trường hợp, cửa xả hạt 6 của tầng thứ nhất 14 cấp vào trong cửa nạp hạt 13 của tầng thứ hai 15. Trong các phương án này, sàng tách 20 được bố trí giữa cửa xả hạt 6 của tầng thứ nhất 14 và cửa nạp hạt 13 của tầng thứ hai 15. Kết cấu này cho phép các hạt có tỷ trọng thấp nhưng vẫn lớn hơn cỡ hạt nhất định được quay trở lại quá trình nghiền 82, trong khi chỉ các hạt có tỷ trọng thấp và nhỏ hơn cỡ hạt nhất định đi vào tầng thứ hai 15.

Quy trình theo sáng chế này có thể được áp dụng cho quy trình nghiền bất kỳ ở đó các keo tụ của các khoáng chất có các tỷ trọng khác nhau được nghiền và các tạp chất tỷ trọng cao hoặc tỷ trọng thấp cần được loại bỏ. Ngoài công nghiệp ứng dụng, ở đó than được nghiền, và công nghiệp xi măng, ở đó đá vôi được nghiền, có nhiều ứng dụng khác trong khi sản xuất và công nghiệp xử lý khoáng chất ở đó các tạp chất có tỷ trọng cao hoặc tỷ trọng thấp có thể được loại bỏ sử dụng quy trình này.

Quá trình nghiền phá vỡ keo tụ giải phóng các hạt khoáng chất phụ này, các tạp chất cần được loại bỏ. Quy trình sàng có thể tạo ra một phần của sàng chế được thiết kế để dùng các hạt lớn hơn cỡ hạt định trước không đi vào thiết bị tách nhờ tỷ trọng, cho nên các hạt đi vào thiết bị tách nhờ tỷ trọng bị phá vỡ bởi quá trình nghiền tới mức mà không phải là các keo tụ của các hạt khoáng chất khác nhau được gắn kết với khoáng chất chính. Các hạt nhỏ hơn cỡ hạt định trước chủ yếu sẽ bao gồm khoáng chất chính hoặc các tạp chất khác nhau mà có thể là đích cần loại bỏ. Ví dụ, trong trường hợp than, các khoáng chất chính là đích cần được loại bỏ là silic oxit (cát) và các pyrit (sắt), mà có tỷ trọng cao hơn khoáng chất chính, cacbon. Cỡ của các hạt mà được phép tham gia vào quá trình tách nhờ tỷ trọng sẽ được xác định bằng cách lấy mẫu tải trọng hạt tuần hoàn trong máy nghiền và cho cỡ hạt, dưới cỡ này, các tạp chất cần loại bỏ được tập trung ở các hạt riêng chứa một ít khoáng chất chính.

Theo phương án được thể hiện trên Fig.8, quy trình tách vật lý mà giới hạn kích cỡ của vật liệu đi vào thiết bị tách nhờ tỷ trọng là quy trình hai công đoạn. Việc tách ban đầu sử dụng một sàng chính mà có thể được tạo ra từ thép tấm được tạo rãnh (các rãnh từ 5mm đến 10mm) để tách các hạt lớn, mà tạo ra thành phần chính của vật liệu tái tuần hoàn. Tiếp theo là một sàng 9 mà có thể được tạo ra từ các chi tiết dạng dây chèn song song, cách nhau một khoảng từ 1mm đến 3mm ở lõi vào 4 đến thiết bị tách nhờ tỷ trọng 2 để ngăn không cho tất cả nhưng cỡ hạt đích định trước (thường từ 1mm đến 3mm) không cho đi vào thiết bị tách nhờ tỷ trọng 2.

Quy trình sàng cũng có thể bao gồm phạm vi của quy trình tách vật lý bao gồm:

Các sàng có các chi tiết đặt song song các nhau mà vật liệu chảy qua, nhờ đó cho phép các hạt nhỏ hơn rơi qua, trong khi các hạt lớn hơn được ngăn không cho đi vào khoảng trống bên dưới bởi các chi tiết song song.

Các sàng ở dạng rây sử dụng nhiều chi tiết đặt bất chéo với việc tách được đặt có dạng mắt lưới hoặc một tấm liền có các lỗ có cỡ lỗ định trước để ngăn không cho các hạt lớn hơn khe hở hoặc cỡ lỗ đi vào khoảng trống ra khỏi sàng.

Thiết bị tách nhờ tỷ trọng 3 có thể là một thùng thẳng đứng với các hạt nhỏ chọn trước đi vào từ đỉnh 4 và cửa xả các hạt có tỷ trọng cao 7 khỏi đáy, thường ra khỏi thiết bị tách để gom hoặc xử lý tiếp hoặc theo cách khác để quay trở lại quy trình nghiền. Thiết bị tách nhờ tỷ trọng 2 sử dụng khí, không khí thông thường, để hóa lỏng các hạt và mang cửa xả các hạt có tỷ trọng thấp 6, thường qua sàng vào trong máng loại 17 hoặc theo cách khác ra khỏi thiết bị tách để thu gom hoặc xử lý thêm. Khí hóa lỏng đi vào thiết bị tách nhờ tỷ trọng từ một hoặc nhiều ống góp 5 được bố trí ở đáy của thùng thẳng đứng 3. Bên trong thiết bị tách nhờ tỷ trọng 2 là một loạt chi tiết phân bố khí 11, thường là các sàng có mắt ngang, được bố trí bên trên ống góp nạp khí 5 để đảm bảo khí hóa lỏng được phân bố đều qua thiết bị tách nhờ tỷ trọng 3 và khắp vật liệu chứa trong đó. Kết cấu này cho phép tất cả các hạt nhỏ lựa chọn chịu ảnh hưởng bởi khí hóa lỏng.

Do đó, có hai lực chính tác động lên các hạt trong thiết bị tách nhờ tỷ trọng, các lực hấp dẫn, mà tỷ lệ với khối lượng, tác động theo hướng xuống dưới và các lực nhót, mà là chức năng của diện tích bề mặt và dòng hướng lên trên của khí hóa lỏng, tác động theo hướng lên trên. Kết quả là, các hạt có tỷ trọng cao có tỷ lệ khối lượng với diện tích bề mặt cao sẽ thực hiện theo cách để đáy của thùng chứa thiết bị tách nhờ tỷ trọng trong khi tỷ trọng thấp, tỷ lệ khối lượng với diện tích bề mặt thấp, sẽ di chuyển lên tới phần trên của các hạt hóa lỏng. Mức độ tách có thể được kiểm soát bằng cách hóa lỏng dòng khí bằng cách gia tăng dòng khí mang các hạt mật độ dày hơn tới phần trên của thiết bị tách nhờ tỷ trọng. Do vậy, các hạt có tỷ trọng cao sẽ được loại bỏ hoặc quay trở lại máy nghiền từ cửa xả ở đáy của thiết bị tách nhờ tỷ trọng và các hạt có tỷ trọng thấp sẽ được loại bỏ hoặc quay trở lại máy nghiền từ cửa xả hạt ở phần trên của thiết bị tách nhờ tỷ trọng.

Trong thiết bị nghiền than, vật liệu có tỷ trọng thấp ở đỉnh của thùng tách nhờ tỷ trọng thường sẽ quay trở lại máy nghiền, nhưng có thể được xử lý tiếp để loại bỏ các khoáng chất khác. Thiết bị tách tĩnh điện có thể được sử dụng để tách các hạt cacbon điện trở suất thấp khỏi các hạt canxi hoặc nhôm oxit điện trở cao hơn nhiều. Do vậy, có thể tách hạt lựa chọn thành ba thành phần, vật liệu tỷ trọng cao, chủ yếu bao gồm silic oxit và các pyrit, khoáng chất tỷ trọng thấp, thường tồn tại dưới dạng đất sét chứa các khoáng chất canxi và nhôm oxit, và cacbon điện trở suất thấp, tỷ trọng thấp. Điều này sẽ cho phép loại bỏ hầu hết các tạp chất trong khoáng chất, mà không dễ cháy và tạo ra cặn tro mà thoát ra khỏi quy trình đốt cháy, khỏi than bùn, mà chủ yếu là nguyên liệu đốt. Các tạp chất trong khoáng chất này cũng chứa hầu hết các chất ô nhiễm sinh ra bằng quy trình đốt cháy gồm các chất dạng hạt, lưu huỳnh, các kim loại nặng và các halogen như clo và flo. Fig.4 thể hiện một ví dụ điển hình về việc thực hiện hệ thống loại bỏ khoáng chất mật độ dày 2 này trên máy nghiền than trực đứng 1. Fig.3 là máy nghiền trực đứng không có hệ thống loại bỏ khoáng chất nhờ tỷ trọng và Fig.4 thể hiện cách bố trí chung để lắp hệ thống loại bỏ khoáng chất nhờ tỷ trọng trong hệ thống dưới của máy nghiền.

Một nhược điểm với quy trình tách nhờ tỷ trọng này là phụ thuộc vào cỡ hạt do khối lượng và do đó lực hấp dẫn tỷ lệ thuận với dung tích hạt, lập phương của đường kính hạt, và lực nhót là chức năng của diện tích bề mặt, bình phương của cỡ hạt. Miễn là tất cả các hạt trong thiết bị tách nhờ tỷ trọng là khoảng cùng cỡ hạt mà không đáng kể, vấn đề là sự thay đổi cỡ hạt sẽ dẫn đến các hạt có tỷ trọng nhỏ được mang tới phần trên của thiết bị tách nhờ tỷ trọng nếu dòng khí hóa lỏng cao hoặc các hạt có tỷ trọng thấp lớn hơn di chuyển vào đáy của thiết bị tách nhờ tỷ trọng, nếu dòng hóa lỏng thấp. Để khắc phục nhược điểm này, cũng có thể có các thiết bị tách nhờ tỷ trọng nhiều tầng. Tầng thứ nhất 14 sẽ sử dụng dòng khí hóa lỏng cao để tách các hạt lớn hơn, với các hạt có tỷ trọng cao cỡ lớn 18 được loại bỏ khỏi đáy của thiết bị tách, các hạt nhỏ hơn được phép đưa vào thiết bị tách nhờ tỷ trọng thứ hai 15 từ phần trên của tầng thứ nhất 20 và tỷ trọng thấp lớn hơn 6 được loại bỏ hoặc quay trở lại quy trình nghiền. Điều này

có thể đạt được bởi việc có một sàng 16 tách hai bộ phận tách chỉ cho phép các hạt nhỏ hơn đi vào trong thiết bị tách nhờ tỷ trọng thứ hai 15. Thiết bị tách nhờ tỷ trọng thứ hai 15 sẽ chỉ tác động lên các hạt nhỏ hơn và sẽ có dòng khí bên dưới. Dòng khí hóa lỏng bên dưới này sẽ mang các hạt nhỏ có tỷ trọng thấp tới phần trên của tầng thứ hai của thiết bị tách nhờ tỷ trọng và cho phép các hạt nhỏ tỷ trọng thấp 19 để được loại bỏ khỏi đáy của thiết bị tách.

Việc sử dụng máy nghiền than điển hình có thể cho phép các hạt nhỏ hơn ba mm vào trong tầng thứ nhất 14 của thiết bị tách nhờ tỷ trọng nhưng hạn chế sự truy cập vào tầng thứ hai 15 của thiết bị tách nhờ tỷ trọng tới các hạt nhỏ hơn một mm. Fig.8 thể hiện một ví dụ tiêu biểu về việc thực hiện hệ thống loại bỏ khoáng chất tỷ trọng cao 2 này sử dụng thiết bị tách nhờ tỷ trọng hai tầng trên máy nghiền than trực đứng.

Thậm chí hơn, sự phân bố dòng khí là hữu hiệu hơn việc tách nhờ tỷ trọng. Các dòng cao hơn qua các phần của hạt sẽ khiến cho vật liệu có tỷ trọng cao được mang tới đỉnh của thiết bị tách nhờ tỷ trọng trong khi các dòng dưới sẽ cho phép vật liệu có tỷ trọng thấp lắng đọng ở đáy. Do đó, điều quan trọng là đảm bảo khí được phân bố đều khi được phụt 5 ở đáy của thiết bị tách nhờ tỷ trọng và tiếp tục chảy đều qua tầng hạt sao cho dòng khí thoát ra khỏi đều ở bề mặt của tầng hạt. Các sàng bọt tầng sôi, hoặc các sàng phân bố 11, được thể hiện trên Fig.8 sẽ giúp duy trì thậm chí sự phân bố dòng khí qua tầng sôi của vật liệu hạt.

Việc chia đoạn thiết bị tách nhờ tỷ trọng sử dụng các tấm tách liên hoặc đục lỗ 10 để giới hạn dung tích của vật liệu bị hóa lỏng, nhờ đó làm tăng tính hiệu quả của khí hóa lỏng và lấy đi các vật liệu có tỷ trọng cao hơn. Việc chia đoạn sẽ ngăn không cho các hạt lớn hoặc nhỏ hơn tích tụ ở các đầu của thiết bị tách nhờ tỷ trọng, nhờ đó hạn chế tính hiệu quả của quá trình tách. Mỗi phần sẽ có hệ thống loại bỏ vật liệu có nặng hơn cao hơn 7 ở đáy và hệ thống loại hạt có tỷ trọng thấp 6 ở bên trên, nhờ đó tăng cường sự loại bỏ vật liệu nặng hơn và hóa lỏng vật liệu trong thiết bị tách nhờ tỷ trọng. Sự giới hạn kích cỡ của tầng sôi bằng cách chia đoạn thiết bị tách nhờ tỷ trọng sẽ cải thiện sự phân bố của dòng

khí hóa lỏng qua hạt rắn và tạo ra sự tách phù hợp hơn. Việc bố trí nhiều điểm lấy ra 7 ở đáy của thiết bị tách nhờ tỷ trọng sẽ gia tăng hiệu quả loại bỏ vật liệu nặng hơn đặc biệt nếu nó dốc về phía vòi lấy ra 18. Cách bố trí này được thể hiện trên Fig.9.

Việc sử dụng nhiều ống góp khí hóa lỏng 5 ở đáy của thiết bị tách nhờ tỷ trọng để gia tăng sự phân bố khí hóa lỏng và nhờ đó tăng cường sự hóa lỏng của vật liệu trong thiết bị tách nhờ tỷ trọng cũng sẽ cải thiện hiệu quả của thiết bị tách bằng cách nâng cao độ đồng đều của mức phân bố dòng khí trong hạt. Cách thức tốt nhất để đạt được điều này là kết hợp hộp phân bố khí 21 ở đáy của mỗi phần có các lỗ ở bên trên 12, mà là đáy của thiết bị tách nhờ tỷ trọng, để đảm bảo dòng được phân bố đồng đều ở đáy của tầng hạt. Cách bố trí này được minh họa trên Fig.10 với nhiều ống góp khí hóa lỏng 5 và trên Fig.11 với hộp phân bố khí 21 bên dưới đáy của thiết bị tách nhờ tỷ trọng.

Việc loại bỏ các khoáng chất tỷ trọng cao hơn trong quy trình nghiền than ở nồi hơi đốt cháy nhiên liệu đã nghiền bột có nhiều lợi ích bao gồm:

Giảm ô nhiễm từ các hạt, SO_2 , SO_3 , Hg, các kim loại nặng và các chất gây ô nhiễm không khí nguy hại (Hazardous Air Pollutants - HAPS).

Giảm sự ăn mòn, đặc biệt từ thành phần silic oxit, trong máy nghiền, các ống nhiên liệu và các mỏ đốt.

Giảm sự tạo thành xỉ trong nồi hơi do lượng sắt giảm.

Giảm ô nhiễm ở sau nồi hơi do tải trọng hạt giảm.

Giảm thời gian bảo dưỡng và ngừng do các vấn đề ăn mòn trong máy nghiền.

Tăng năng suất máy nghiền do hiệu quả nghiền.

Khả năng đốt cháy than chất lượng thấp với lượng khoáng chất cao hơn.

Nhiều lợi ích khác có thể thu được từ việc thực hiện quy trình này cho các ứng dụng nghiền khác như trong quá trình sản xuất xi măng. Các quy trình khác có thể là tách vật liệu phản ứng hoặc có khả năng cháy cao mà cần khí trợ, như khí nitơ, để hóa lỏng vật liệu hạt nhằm ngăn ngừa phản ứng (oxi hóa) với hạt vốn sẽ xuất hiện nếu không khí được sử dụng.

Quá trình tách khoáng chất đã được mô tả có thể được tăng cường bởi phạm vi của các quy trình tách phụ, như trong ví dụ nêu trên, để tạo ra các khoáng chất có các tính chất lý và/hoặc hóa lựa chọn. Quy trình này đề xuất các cơ sở của cơ cấu chiết tách các khoáng chất đặc biệt khỏi quy trình nghiền với keo tụ là vật liệu nạp chủ yếu cho máy nghiền.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này thấy rằng, một số thay đổi hoặc cải biến có thể được thực hiện với các phương án cụ thể của sáng chế mà đã được mô tả trên đây. Tất cả các thay đổi và các cải biến cần được coi là nằm trong phạm vi của sáng chế được nêu trong yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tách (2) để tách các chất dạng hạt dựa vào tỷ trọng trong quy trình mài hoặc nghiền, các chất dạng hạt chủ yếu bao gồm khoáng chất có cỡ hạt hầu như đồng nhất, trong đó thiết bị tách (2) này bao gồm:

vỏ (3);

cửa nạp hạt (4) được làm thích ứng để đưa các chất dạng hạt vào trong vỏ (3);

khác biệt ở chỗ, thiết bị tách (2) này bao gồm:

ít nhất một sàng tách cỡ (8) ở cửa nạp hạt (4);

cửa nạp chất lỏng (5), được làm thích ứng để đưa chất lỏng vào phần dưới của vỏ (3) sao cho chất lỏng và chất dạng hạt cùng nhau tạo ra tầng sôi;

cửa xả thứ nhất (7), được làm thích ứng để xả các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thứ nhất ra khỏi phần dưới của vỏ (3); và

cửa xả thứ hai (6), được làm thích ứng để xả các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thứ hai ra khỏi phần trên của vỏ (3), tỷ trọng định trước thứ hai thấp hơn tỷ trọng định trước thứ nhất.

2. Thiết bị tách (2) theo điểm 1, khác biệt ở chỗ cửa nạp chất lỏng (5) cho phép tốc độ chảy đủ của chất lỏng đi vào trong vỏ (3) làm cho các chất dạng hạt tạo thành tầng sôi, nhưng tốc độ chảy không đủ chỉ làm cho các hạt riêng biệt được lơ lửng trong chất lỏng.

3. Thiết bị tách (2) theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ vỏ (3) có ít nhất một sàng phân phối (11) được làm thích ứng để phân phối chất lỏng chảy qua sàng.

4. Thiết bị tách (2) theo điểm 3, khác biệt ở chỗ vỏ (3) có nhiều sàng phân phối (11).

5. Thiết bị tách (2) theo điểm 3 hoặc 4, khác biệt ở chỗ ít nhất một trong số các sàng phân phối (11) được tạo kết cấu để cho phép các chất dạng hạt chui qua.
6. Thiết bị tách (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ vỏ (3) được chia đoạn.
7. Thiết bị tách (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, khác biệt ở chỗ thiết bị (2) này có nhiều cửa nạp chất lỏng (5).
8. Thiết bị tách (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, khác biệt ở chỗ cửa nạp chất lỏng (5) được bố trí bên dưới tấm đục lỗ (12) mà kéo dài ngang qua vỏ (3).
9. Thiết bị tách (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khác biệt ở chỗ các chất dạng hạt là các chất bị loại bởi bộ phân loại.
10. Thiết bị tách (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, khác biệt ở chỗ các chất dạng hạt chủ yếu là than.
11. Thiết bị tách (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, khác biệt ở chỗ các chất dạng hạt chủ yếu là canxi cacbonat.
12. Hệ thống tách nhiều tầng để tách các chất dạng hạt, khác biệt ở chỗ, gồm ít nhất hai thiết bị tách (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó cửa xả của thiết bị tách thứ nhất (14) được làm thích ứng để cấp các chất dạng hạt tới cửa nạp hạt của thiết bị tách thứ hai (15).
13. Máy nghiền trục đứng (80) bao gồm thiết bị tách (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.
14. Máy nghiền trục đứng bao gồm hệ thống tách nhiều tầng theo điểm 12.
15. Phương pháp để tách các chất dạng hạt chủ yếu bao gồm khoáng chất có cỡ hạt hầu như đồng nhất trong cơ cấu mài hoặc nghiền sử dụng thiết bị tách (2), phương pháp này gồm các bước:

đưa các chất dạng hạt có cỡ hạt hầu như đồng nhất qua cửa nạp hạt (4) của vỏ (3) của thiết bị tách (2);

khác biệt ở chỗ:

đưa các chất dạng hạt qua ít nhất một sàng tách cỡ (8);

đưa chất lỏng vào phần dưới của vỏ (3) qua cửa nạp chất lỏng (5) của vỏ (3) sao cho chất lỏng và các chất dạng hạt cùng nhau tạo thành tầng sôi;

xả các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thứ nhất từ phần dưới của vỏ (3) qua cửa xả thứ nhất (7) của vỏ (3); và

xả các chất dạng hạt có tỷ trọng định trước thứ hai từ phần trên của vỏ (3) qua cửa xả thứ hai (6), tỷ trọng định trước thứ hai nhỏ hơn tỷ trọng định trước thứ nhất.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó tốc độ chảy đầy đủ của chất lỏng được hút làm cho các chất dạng hạt được hóa lỏng, nhưng tốc độ chảy không đầy đủ làm cho các hạt riêng biệt chỉ được lơ lửng trong chất lỏng.

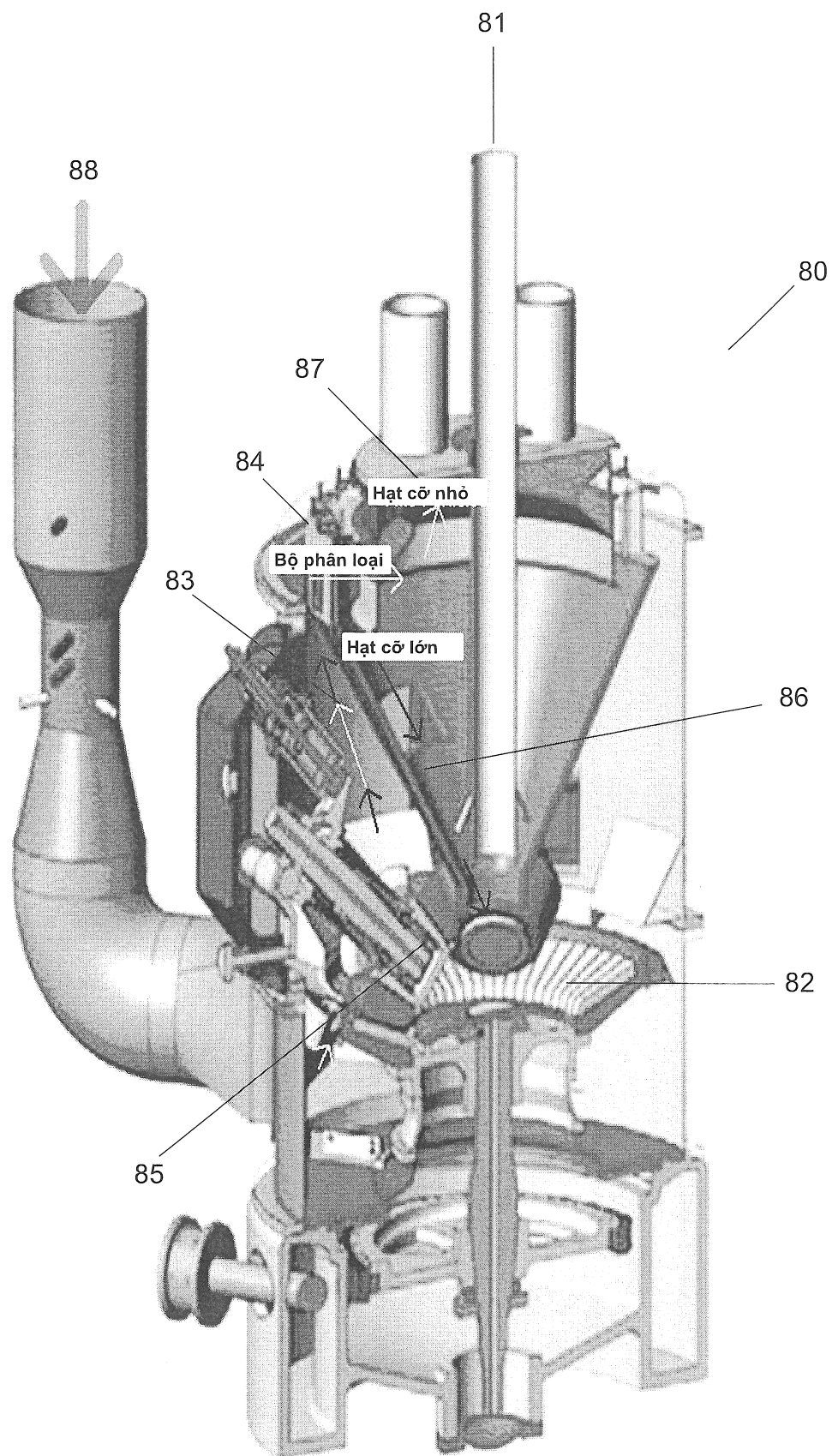


FIG. 1

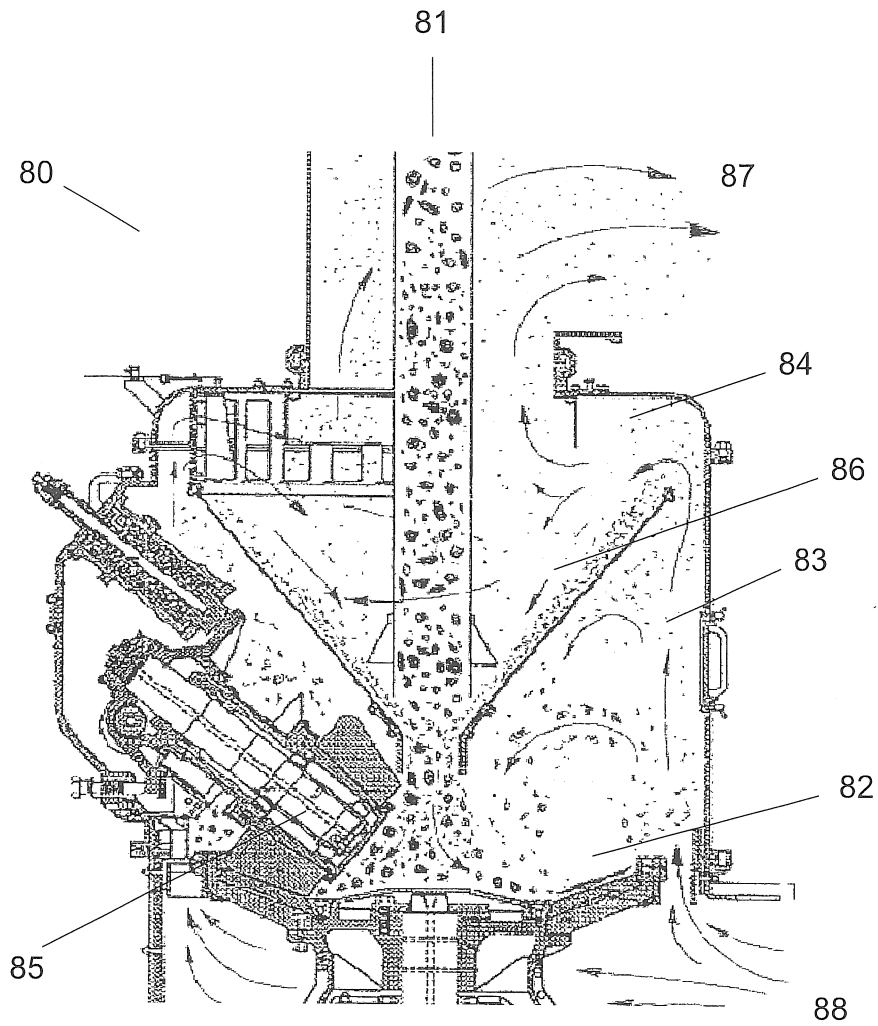


FIG. 2

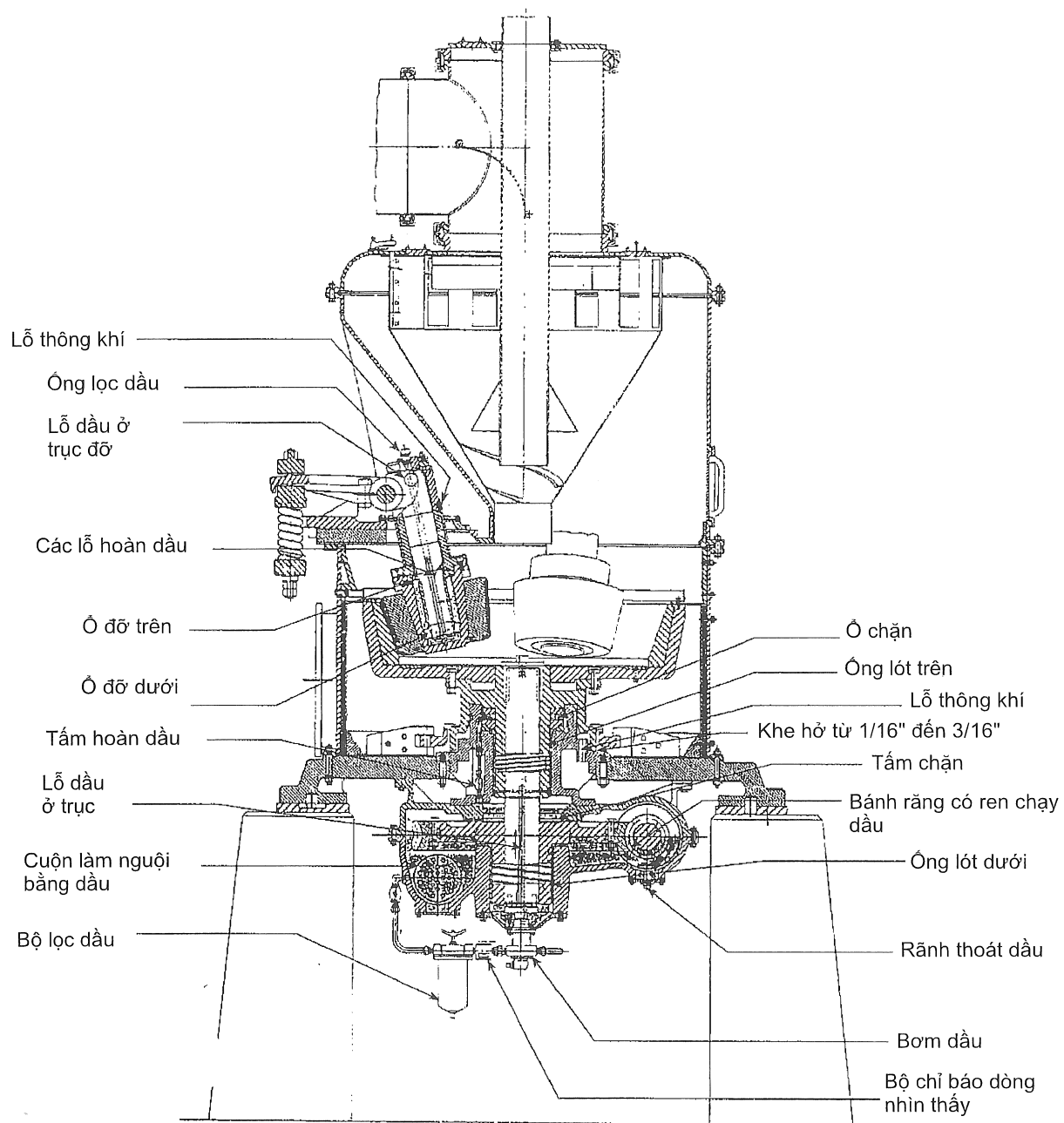


FIG. 3

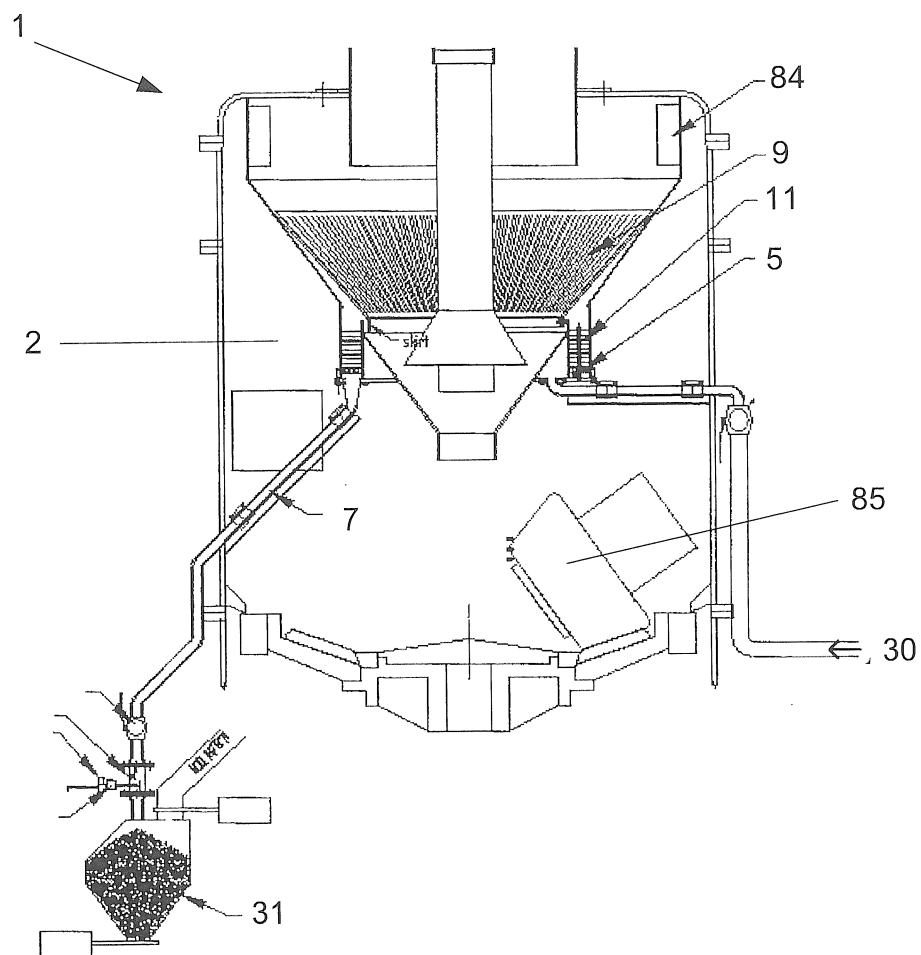


FIG. 4

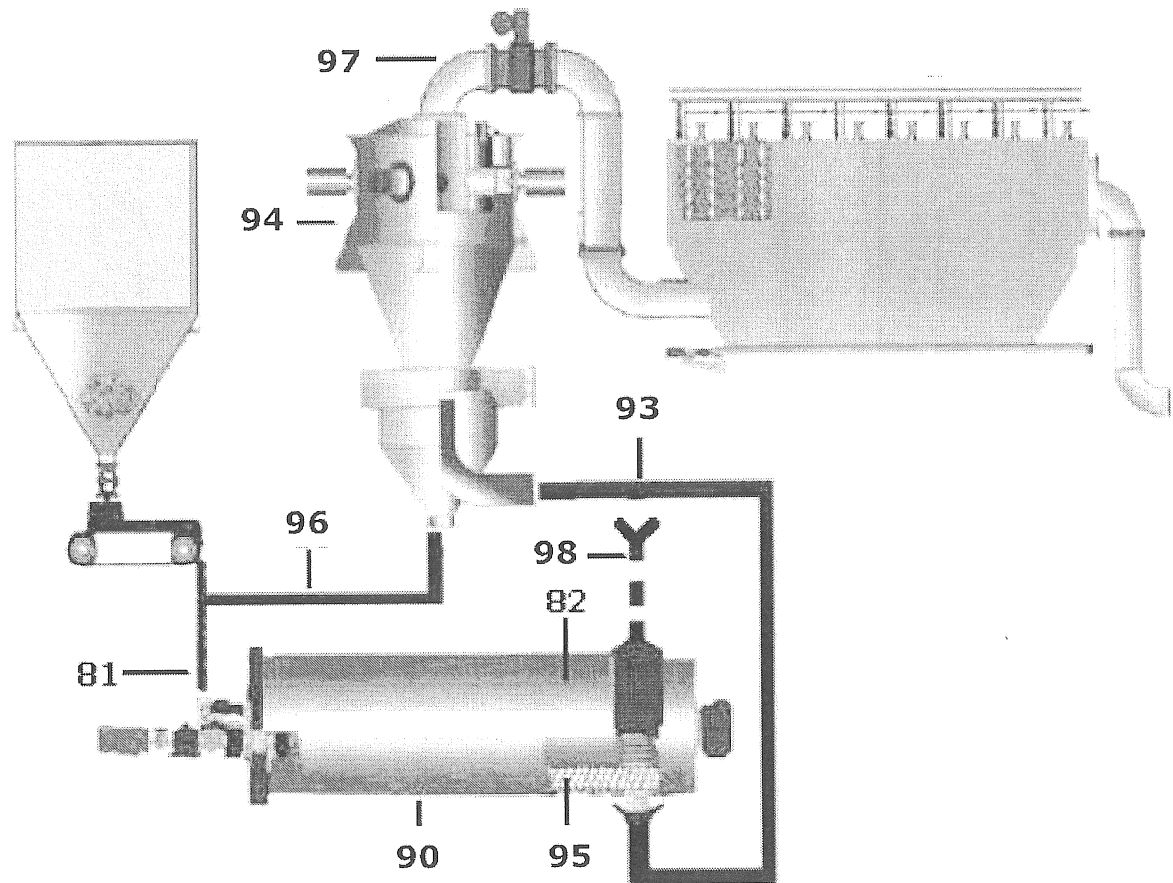


FIG. 5

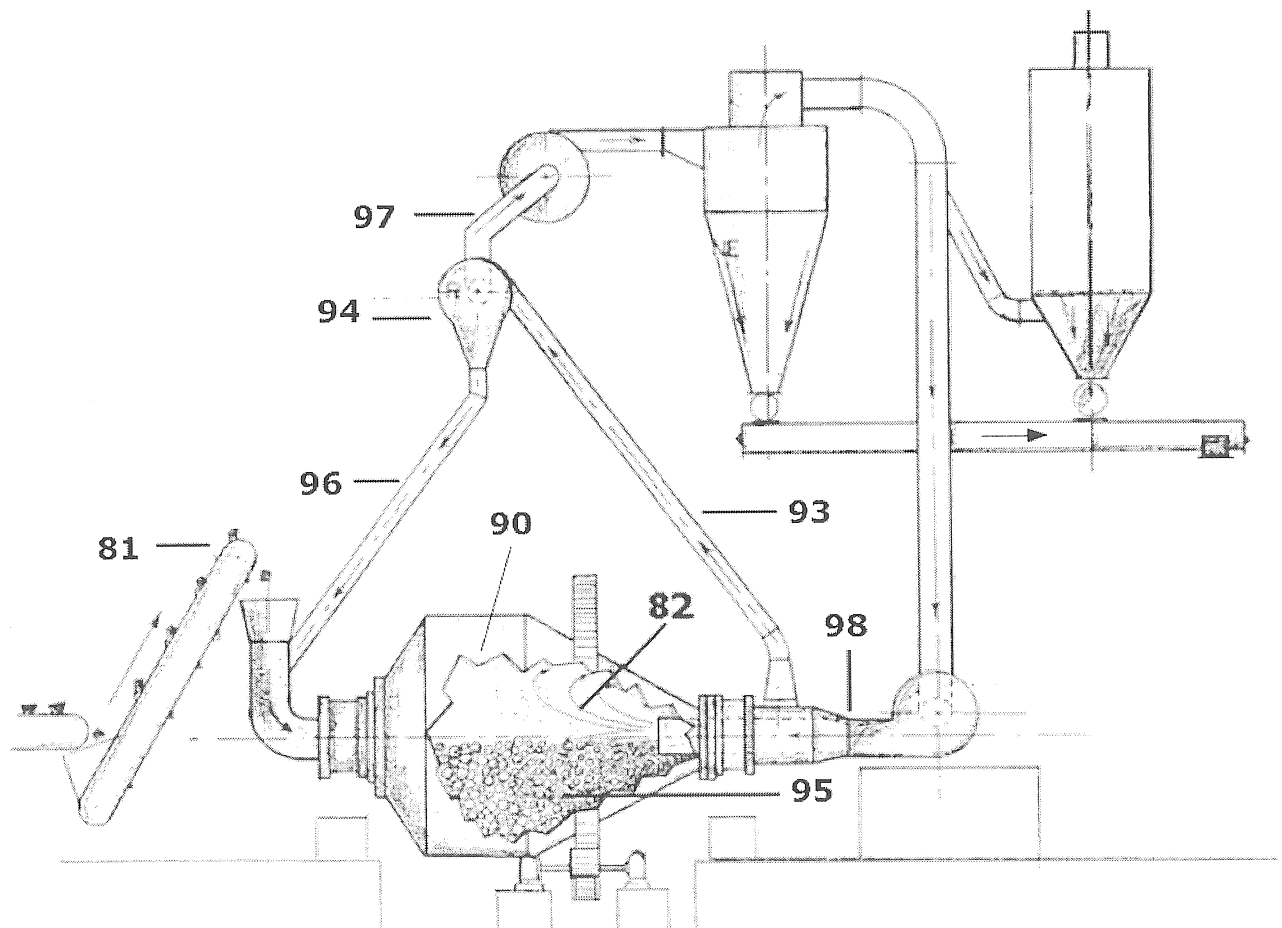


FIG. 6

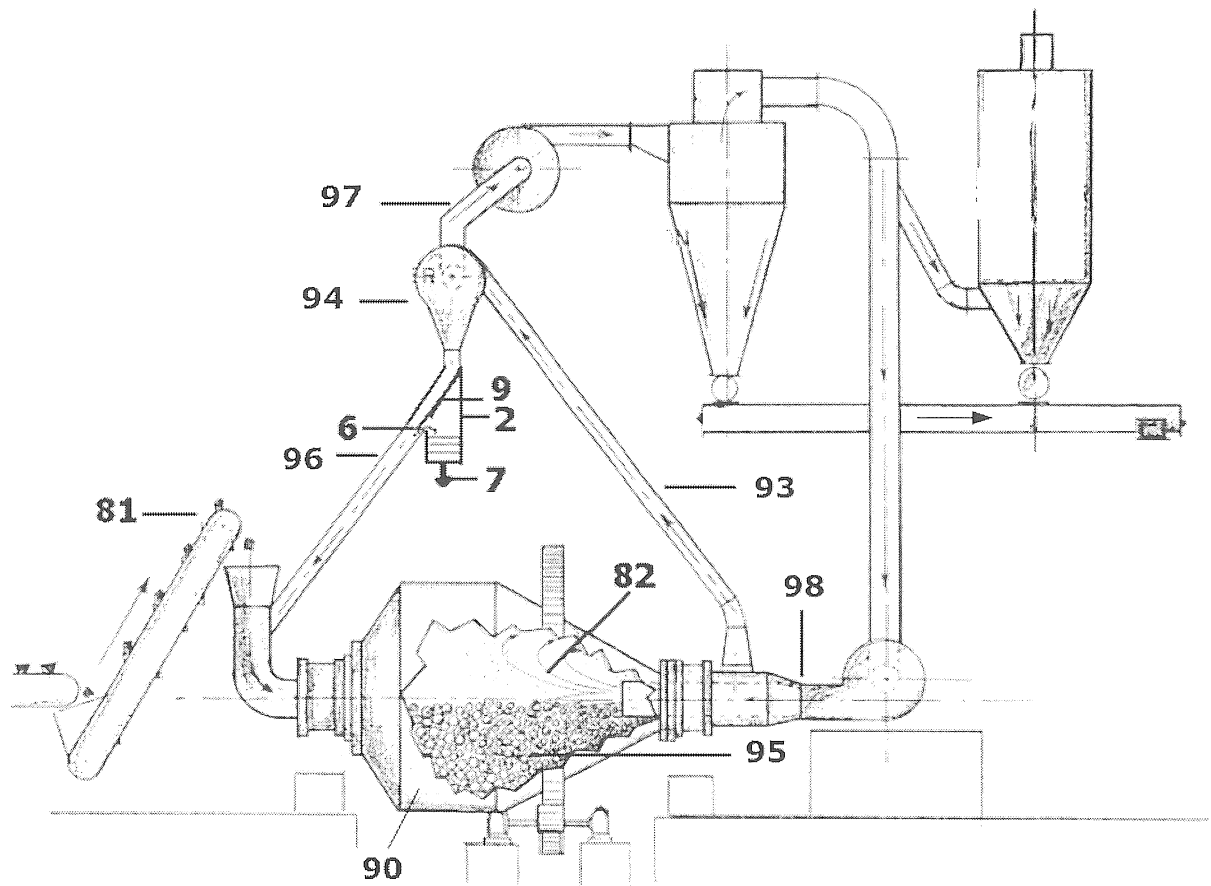


FIG. 7

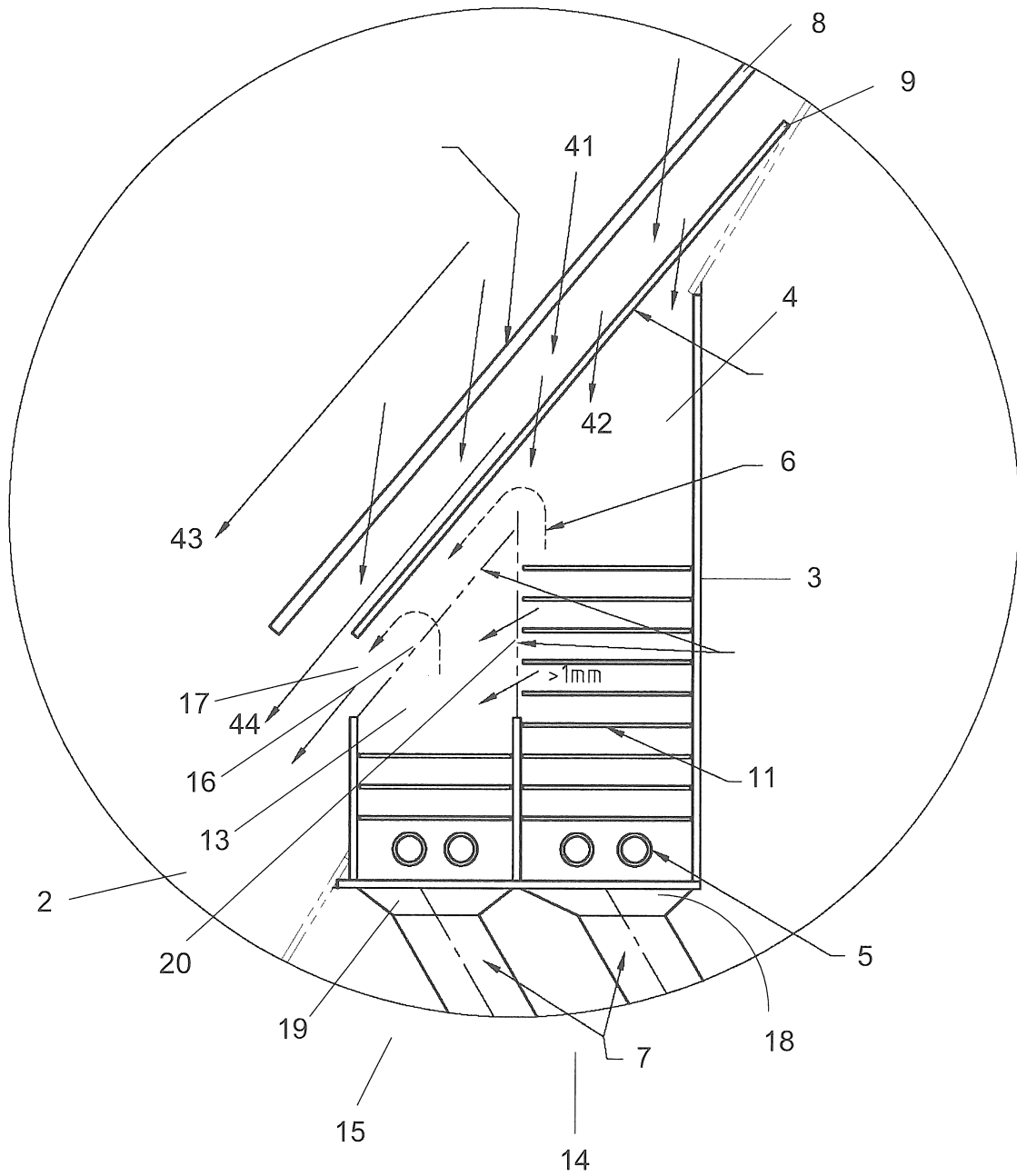


FIG. 8

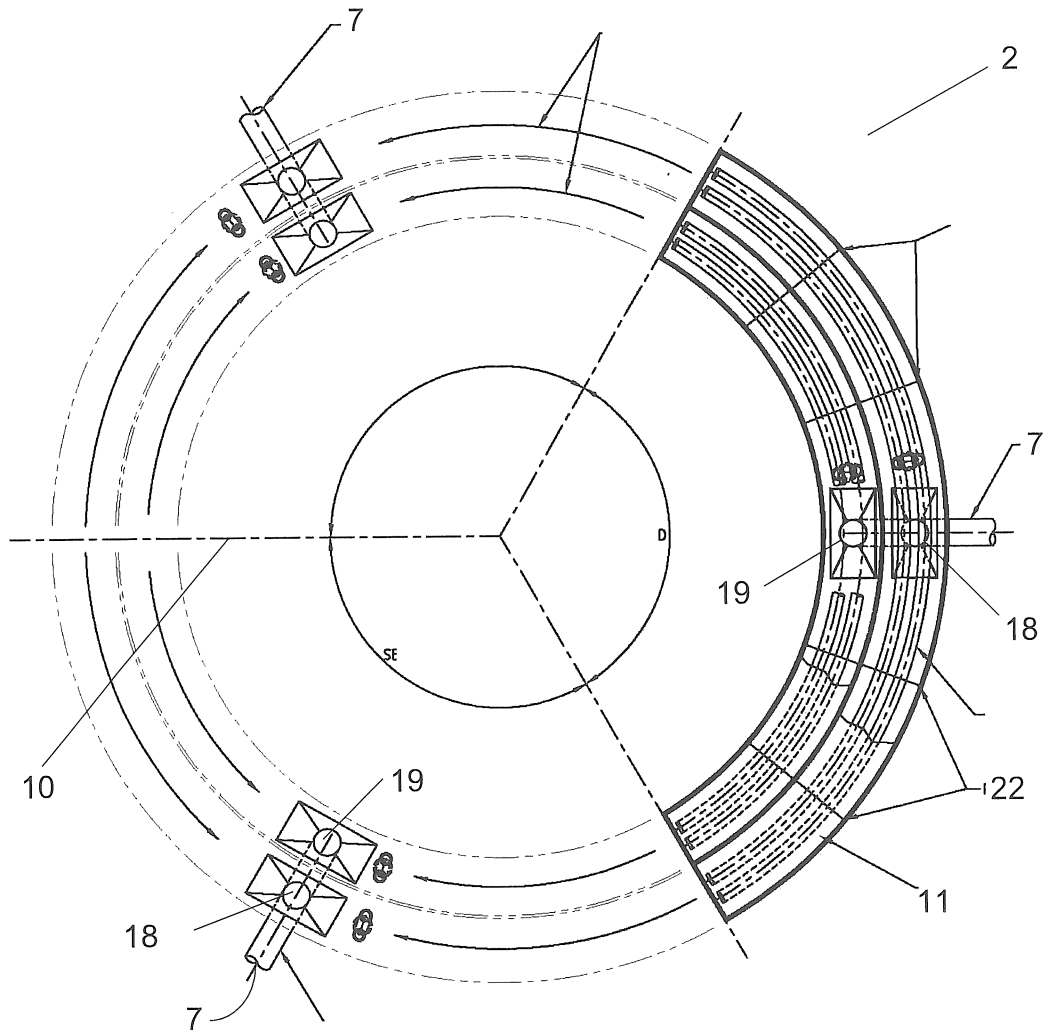


FIG. 9

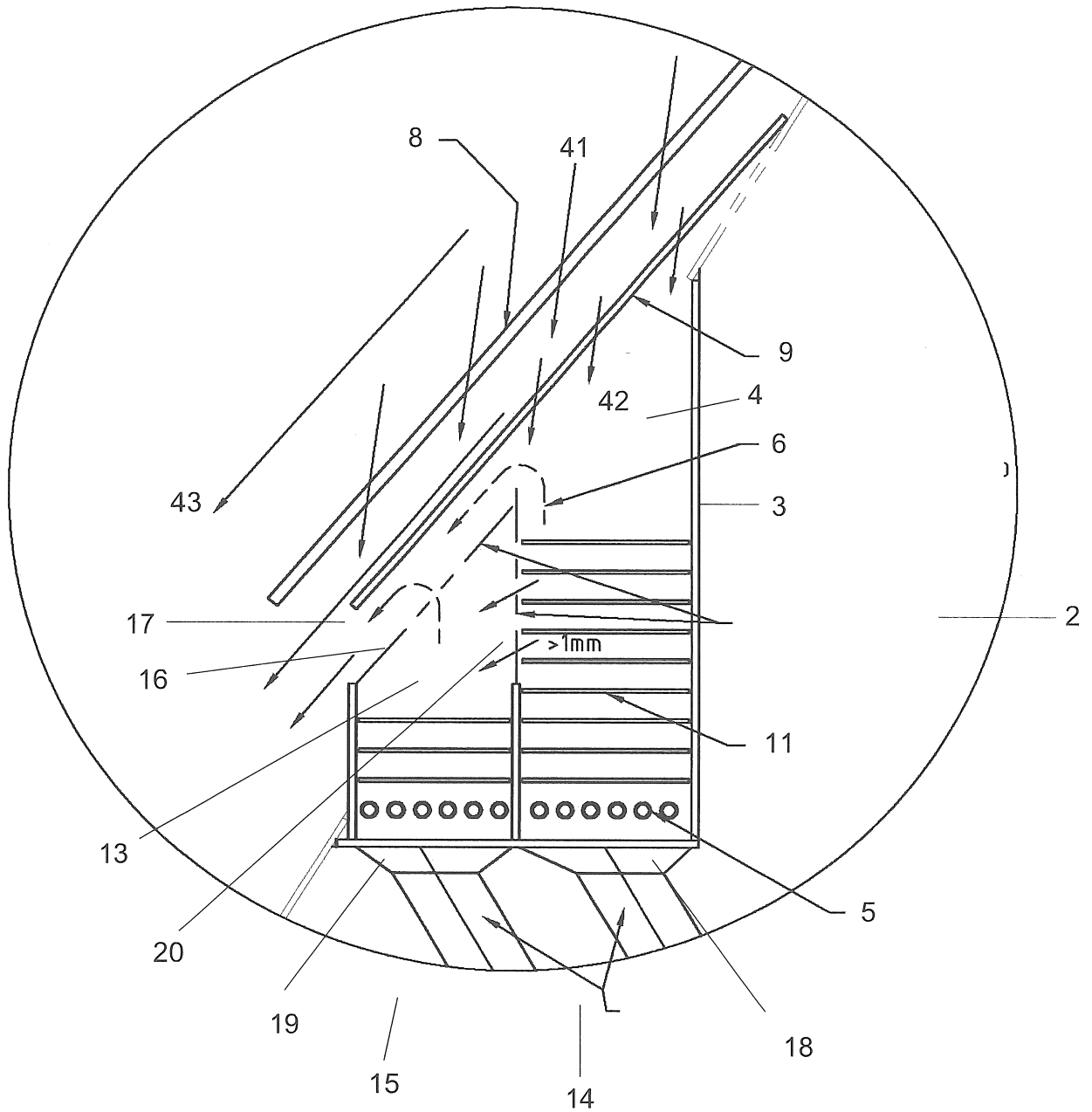


FIG. 10

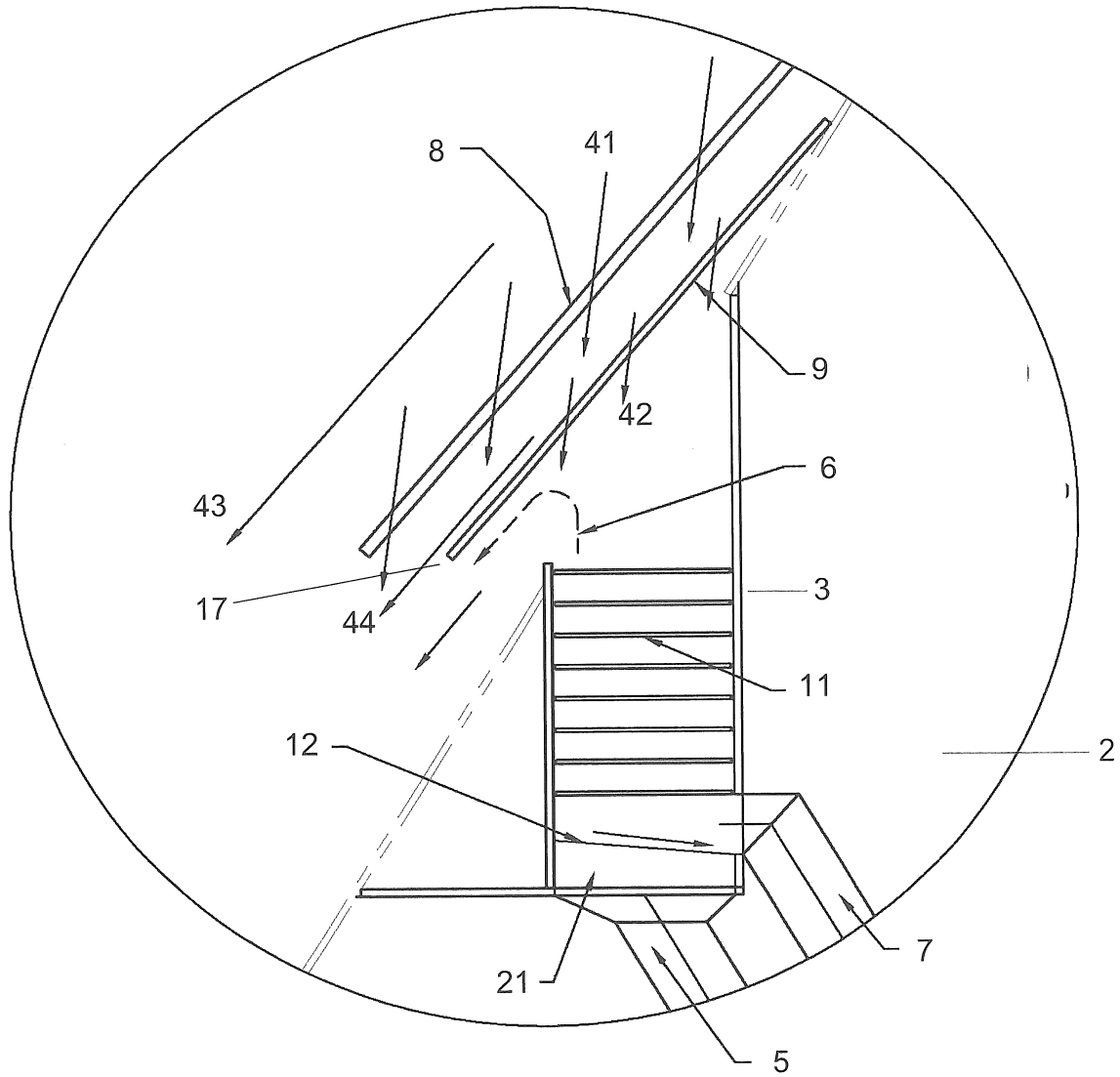


FIG. 11