

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 595**

51 Int. Cl.:
B07B 7/083 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09777119 .0**
96 Fecha de presentación: **10.07.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2254708**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2010**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA CLASIFICACIÓN DE UNA MEZCLA DE FLUIDO Y MATERIAL MOLIDO Y CLASIFICADOR DE MOLINO.**

30 Prioridad:
12.08.2008 DE 102008038776

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.12.2011

73 Titular/es:
**Loesche GmbH
Hansaallee 243
40549 Düsseldorf**

72 Inventor/es:
**BÄTZ, André y
KEYSSNER, Michael**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 370 595 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la clasificación de una mezcla de fluido y material molido y clasificador de molino

La invención se refiere a un procedimiento para la clasificación de una mezcla de fluido y material molido según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un clasificador de molino para la realización del procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 6.

La invención es apropiada en particular para clasificadores de molino triturador de rodillos, que pueden estar dispuestos integrados en una trituradora de rodillos o en un molino triturador de rodillos, por ejemplo, en un molino con corriente de aire, o pueden colocarse sobre éste.

Los clasificadores presentan en general una pieza clasificadora dinámica, por ejemplo, un rotor de listones y palas directrices fijas, que están dispuestas en forma de corona alrededor de la pieza clasificadora dinámica configurando un espacio clasificador. La mezcla de fluido y material molido llega en una corriente espiral cerca de la carcasa, orientada hacia arriba al espacio clasificador, donde las partículas de material grueso se separan y caen hacia atrás sobre un cono de gruesos para la nueva fragmentación en el espacio de molienda. El material fino que llega al rotor de listones se alimenta en una corriente de fluido y material fino a la parte superior del clasificador y a través de una descarga de material fino y una tubería a una separación de material fino (EP 1 239 966 B1, DE 44 23 815 C2, EP 1 153 661 B1, DE 36 17 746 A1, DE 34 03 940 C2).

Del documento US-PS-4,597,537 se conoce un clasificador integrado en un molino con corriente de aire vertical, en el que se alimenta adicionalmente mediante alimentaciones de fluido dispuestas tangencialmente en el espacio clasificador gas clasificador o portante adicional, por lo que debe mejorarse el efecto clasificador.

En el documento DE 44 29 473 C2 se describe un clasificador por aire con un dispositivo para la influencia del desarrollo de la corriente, que está dispuesto en un espacio de salida de aire. El espacio de salida de aire se rodea por una rueda clasificadora y sus palas, y alrededor de la rueda clasificadora está formado un espacio clasificador al que se alimenta el material del clasificador de forma conjunta o separada del aire clasificador. El dispositivo para la influencia del desarrollo de la corriente en el clasificador está hecho de palas directrices, que están configuradas de forma curvada en dirección radial y están dispuestas a lo largo de la delimitación radial exterior del espacio de salida de aire. El espacio de salida de aire se transforma en una salida de aire y material fino configurada coaxialmente, y las palas directrices en forma de arco, dispuestas en la zona de borde en el espacio de salida de aire están fijadas en el lado interior de la salida de aire. Durante la clasificación en el espacio clasificador se separa el grano grueso del material fino y cae en una descarga de grano grueso. La corriente de aire y material fino llega a entre las palas de la rueda clasificadora en la zona de las palas directrices adyacentes y se desvía desde una corriente radial a una axial, y se descarga a través de la salida de aire y material fino. En este caso deben evitarse ampliamente las turbulencias mediante las palas directrices curvadas y deben conseguirse menores resistencias a la corriente.

La disposición del dispositivo para la influencia de la corriente dentro del rotor del clasificador y cerca de las palas del rotor del clasificador puede repercutir de forma desventajosa sobre la clasificación en el espacio clasificador y puede conducir a una calidad reducida de la clasificación. Además, un montaje posterior del dispositivo o un recambio es relativamente costoso.

En un procedimiento conocido del documento DE 40 25 458 C2 y un dispositivo para la clasificación por aire espiral de partículas con límite de corte por debajo de 20 μm con la ayuda de un rotor, la aerodispersión de material fino se aspira en la dirección de la corriente directamente detrás de las palas del rotor en un canal de aspiración anular o en un tubo de aspiración por debajo del rotor. Mediante un aparato de palas directrices o un difusor, que está dispuesto en el canal de aspiración anular o en un tubo de aspiración, después de la aspiración debe retirarse de la corriente al menos una parte de la torsión todavía presente en la aerodispersión de material fino aspirado. Los efectos de cambio entre el canal de aspiración o tubo de aspiración y la disposición y/o dimensionamiento de las palas del rotor pueden repercutir de forma desventajosa sobre el rendimiento de paso, precisión de clasificación y límites de corte.

En el documento DE 199 47 862 A1 se describe un clasificador por aire con una rueda clasificadora rotativa en una cámara clasificadora. La rueda clasificadora está provista de discos cobertores, y la corriente de aire y material fino llega a través de una abertura axial de descarga en el disco cobertor de la rueda clasificadora a una carcasa de expansión, que está configurada como carcasa espiral y está provista de un canal lateral de salida. Sobre el disco cobertor rotativo con la rueda clasificadora están dispuestas aletas del ventilador que llegan al recipiente de expansión y que en el recipiente de expansión deben alimentar energía cinética adicional a la corriente de aire y material fino.

De documento EP 0 645 196 A se conoce un clasificador por corriente en espiral con un rotor de listones y un espacio clasificador entre el rotor de listones y una corona de pala directriz, en el que mediante un dimensionamiento definido de la abertura de salida del rotor, de la distancia entre los listones del rotor y de la anchura de los listones del rotor y del espacio clasificador se debe alcanzar también una reducción de la pérdida de presión en función del resultado de clasificación o bien del tamaño de partícula del material fino. Debe conseguirse una menor pérdida de presión además mediante listones de rotor dispuestos en fila de dos o de tres, una configuración en forma de cono truncado del cuerpo interior del rotor con un ángulo de inclinación definido y un medio de rectificación de la corriente, que se fija en el eje del rotor y presenta placas dirigidas radialmente en el plano con un pie en forma de hélice próximo al cuerpo del rotor.

En el documento DE 25 56 382 A1 se describe un clasificador de aire centrífugo, que está equipado con un tubo de succión estacionario. El tubo de succión cubre el espacio clasificador en dirección axial y está unido por aberturas con el espacio clasificador. Para la consecución de una succión uniforme de la mezcla de material fino y aire clasificador el tubo de succión está provisto con medios técnicos para conducción de corriente. Adicionalmente debe estar dispuesto un cuerpo de desplazamiento central con un suplemento inferior en forma de cono, que está dispuesto a la salida del tubo de succión, reduciendo su sección transversal libre o bien actúa como difusor. De forma alternativa está dispuesta una espiral de salida que debe transmitir al aire que rota en el tubo de succión un movimiento rectilíneo.

En un clasificador de fuerza centrífuga conocido del documento DE 15 07 817 A1 con una parte superior cilíndrica relativamente corta, un espacio separador de polvo en una parte inferior cónica y con una pieza de conexión de entrada de aire tangencial en la parte superior, está provisto un tubo de salida de aire, que se prolonga hacia el interior en la parte superior. En el tubo de salida de aire está dispuesto para la eliminación del remolino de la corriente de aire en forma de espiral en ascenso un cuerpo de relleno en forma de pera con una superficie frontal en forma convexa y con superficies directrices en forma de hélice. Instalaciones de molienda, en particular para polvo, necesitan cantidades considerables de energía. El ahorro de energía es un requerimiento constante desde el punto de vista económico y también ecológico. Las instalaciones de molienda por corriente de aire han sido optimizadas continuamente en el pasado para reducir el consumo de energía, estando en primer plano aquí esencialmente la reducción de la diferencia de presión del molino y una reducción de la cantidad de gas.

El proceso de clasificación tiene una gran influencia sobre la eficiencia de una instalación de molienda. Por ejemplo, el proceso de clasificación influye en la estabilidad de giro del molino, la producción de material terminado y la pérdida de presión de toda la instalación. La diferencia de presión para la superación de la resistencia de la corriente en el clasificador y la absorción de potencia en el rotor representan una parte considerable en el balance de energía de toda la instalación de molienda.

La invención tiene el objetivo de crear un procedimiento de clasificación y un clasificador de molino, que aumenten la calidad del proceso de clasificación y al mismo tiempo contribuyan a una mejora del balance de energía, así como a un menor coste en inversión técnica de toda la instalación de molienda.

Según el procedimiento el objetivo se resuelve por las características de la reivindicación 1 y en referencia a un clasificador de molino por las características de la reivindicación 6. Configuraciones convenientes y ventajosas están contenidas en las reivindicaciones subordinadas, así como en la descripción de las figuras.

Un pensamiento base de la invención puede verse en la homogeneización de la corriente de fluido y material fino, que sale de la pieza clasificadora dinámica debido a la rotación del rotor en un movimiento de rotación o bajo una torsión, y en la consecución de una eliminación de la torsión o al menos una reducción considerable de la torsión.

Lo pronunciado de la torsión depende de la velocidad periférica del rotor, que depende de nuevo del tamaño de las partículas a separar. Separaciones más finas requieren una mayor velocidad periférica que separaciones más burdas.

La corriente de fluido y material fino que sale de la pieza clasificadora dinámica con un impulso de rotación es desventajosa en diferentes aspectos. Así el material fino o el polvo de la corriente bifásica se presiona debido a la fuerza centrífuga generada por la torsión en la pared de la parte superior del clasificador, donde debido al rozamiento se originan pérdidas del corriente y desgaste. Además, se ha determinado que se forman, así llamadas, "madejas de polvo", que en referencia al flujo de fluido y material fino conduce a una distribución no homogénea de las partículas de material fino en el clasificador y también en el separador de polvo conectado posteriormente. Como separador de polvo pueden estar previstos ciclones y/o filtros, por ejemplo, un filtro de manga. En el caso de procedimientos de clasificación y clasificadores sin o con sólo eliminación insuficiente de la torsión, en muchos casos se ha realizado un sobredimensionamiento de los separadores de polvo.

En el procedimiento de clasificación según la invención se elimina la torsión de la corriente bifásica que sale de la pieza clasificadora dinámica o se reduce al menos considerablemente, y ésta se favorece en forma de una corriente casi lineal del clasificador al grupo de separación conectado posteriormente. Mediante la eliminación de la torsión se evita un almacenamiento desventajoso de la energía de la corriente y se consigue un considerable ahorro en la presión diferencial de presión o consumo de energía.

La homogeneización según la invención de la corriente de fluido y material fino después de la salida de la pieza clasificadora dinámica comprende por consiguiente una reducción o eliminación del impulso de rotación de la corriente de fluido y material fino que sale del rotor directamente por encima de la sección transversal de salida de la pieza clasificadora dinámica y la formación de una corriente lineal hasta la abertura de salida del clasificador y hasta el grupo conectado posteriormente.

Al mismo tiempo la homogeneización de la corriente de fluido y material fino comprende un desvío de la corriente ascendente en forma espiral en una corriente casi vertical con la ayuda de un aparato directriz, que está dispuesto en una carcasa de salida del clasificador por encima de la sección transversal de salida de la pieza clasificadora dinámica.

Además, según la invención está previsto exponer la corriente de fluido y material fino, adicionalmente al aparato directriz, a un cuerpo de desplazamiento. Este cuerpo de desplazamiento se configura y dispone convenientemente de forma que se evitan ampliamente las desventajas de una depresión que se forma debido a la rotación de la pieza clasificadora dinámica. Esta depresión o caída potencial por turbulencia almacena la energía de la corriente en forma de impulso de rotación. Al mismo tiempo una parte de la corriente de fluido y material fino se introduce en el espacio interior del rotor, por lo que se realiza una corriente inversa en el centro del rotor y caen las partículas de material molido sobre el fondo del rotor. Al estar el cuerpo de desplazamiento configurado y dispuesto de forma que se recubre la depresión, y por consiguiente esta no puede desarrollar su efecto, se consigue otra homogeneización y una descarga eficiente de fluido y material fino sin corriente inversa en la pieza clasificadora dinámica.

Un clasificador de molino según la invención, que está provisto de una corona de trampillas directrices y una pieza clasificadora dinámica configurando un espacio clasificador, así como de una evacuación de material grueso y al menos una abertura de descarga para una corriente de fluido y material fino, presenta un dispositivo para la homogeneización y eliminación de la torsión aguas abajo después de la pieza clasificadora dinámica en una carcasa de salida del clasificador.

Preferiblemente el clasificador de molino según la invención es un clasificador colocado o integrado en un molino triturador de rodillos con corriente de aire, con un rotor de listones como pieza clasificadora dinámica y con un cono de

gruesos para la evacuación de las partículas grandes del espacio clasificador y el retorno al espacio de molienda para la nueva fragmentación. Como dispositivo para la homogeneización y eliminación de la torsión de la corriente de fluido y material fino que sale de la pieza clasificadora dinámica, según la invención está previsto un aparato directriz con elementos directrices que influyen de forma favorable a la corriente la corriente de fluido y material fino.

- 5 Además, según la invención está dispuesto un cuerpo de desplazamiento, en particular de forma coaxial al eje del clasificador o del rotor.

Es ventajoso que el dispositivo para la homogeneización y eliminación de la torsión de la corriente de fluido y material fino que sale de la pieza clasificadora dinámica esté configurado de forma fija y, además, el aparato directriz con el cuerpo de desplazamiento forme una unidad.

- 10 El aparato directriz está dispuesto según la invención por debajo de la sección transversal de salida de la pieza clasificadora dinámica en la carcasa de salida del clasificador. El cuerpo de desplazamiento llega convenientemente más allá del aparato directriz y, por ejemplo, puede presentar una altura que sea de dos a cinco veces la altura del aparato directriz.

- 15 El cuerpo de desplazamiento puede sobresalir convenientemente con una zona inferior, por ejemplo, cónica en la pieza clasificadora dinámica y puede impedir la formación de una depresión. Si la pieza clasificadora dinámica es un rotor de listones con un cono de rotor orientado hacia arriba, la zona cónica inferior del cuerpo de desplazamiento puede llegar hasta cerca de este cono de rotor. En una forma de realización preferida, el cuerpo de desplazamiento está configurado como cono doble, en el que la zona superior cónica o en forma de cono truncado presenta una menor conicidad que la zona inferior cónica o en forma de cono truncado.

- 20 Especialmente en el caso de clasificadores de molino más pequeños, el cuerpo de desplazamiento puede estar configurado también esencialmente de forma cilíndrica simplificando en la sección del eje.

Dependiendo de la especificación del clasificador de molino puede preverse también un cuerpo de desplazamiento rotativo junto con el rotor.

- 25 Referido al diámetro de una carcasa de salida del clasificador, en la que están alojados el aparato directriz y el cuerpo de desplazamiento, el diámetro D_2 en el extremo superior del cuerpo de desplazamiento, en relación al diámetro de la carcasa de salida del clasificador o diámetro interior D_R del rotor, puede encontrarse en el intervalo de 0,35 a 0,6.

Básicamente el aparato directriz puede presentar las configuraciones más diferentes para atrapar la corriente de fluido y material fino que sale de la pieza clasificadora dinámica con un impulso de rotación y para desviarla en una corriente esencialmente vertical lineal.

- 30 El aparato directriz puede presentar elementos directrices planos o en forma de placa que están dispuestos en forma radial. Por ejemplo, los elementos directrices pueden estar configurados como chapas y estar fijados en un tubo de guiado que está dispuesto convenientemente de forma coaxial al eje de rotación. Para la eliminación de la torsión y desviación de la corriente de fluido y material fino rotativo es conveniente configurar los elementos directrices con una zona de afluencia, que está configurada de forma curvada para la fluencia a través de la mezcla de fluido y material fino en una zona inferior cerca del rotor contra la dirección de la torsión.

- 35 Los elementos directrices pueden estar configurados también en forma de arco y/o de álabe o bien de forma esférica, para atrapar de forma favorable a la corriente la corriente de fluido y material fino y desviarla deslizándola o suavemente en la dirección vertical de la corriente.

- 40 En la configuración preferida del dispositivo para la homogeneización y reducción o bien eliminación de la torsión con un aparato directriz y un cuerpo de desplazamiento es especialmente ventajoso que los elementos directrices puedan fijarse con sus superficies enderezadoras en el contorno exterior del cuerpo de desplazamiento. Convenientemente se realiza esto en una zona inferior de la zona superior de la forma de cono o cono truncado del cuerpo de desplazamiento, de forma que una zona mayor sobresale hacia arriba sobre los elementos directrices y contribuye a la homogeneización y corriente lineal de la mezcla de fluido y material fino.

- 45 Descomponiéndose la torsión o reduciéndose considerablemente el impulso de rotación, se reduce la formación de turbulencias y se ayuda de forma eficaz a la mezcla de las partículas finas o las partículas de polvo con el fluido, por ejemplo, aire.

- 50 Es conveniente prever una carcasa de salida del clasificador, que haga posible otra corriente ascendente vertical de la mezcla de fluido y material fino homogeneizada, lineal entre el cuerpo de desplazamiento y la carcasa del clasificador. Por ejemplo, la carcasa de salida del clasificador puede estar configurada para la disposición integrada del aparato directriz y ventajosamente del cuerpo de desplazamiento, y puede presentar una altura global H que, en referencia a la altura H_L del aparato directriz, es de dos a cuatro veces mayor. La carcasa de salida del clasificador está configurada convenientemente de forma cilíndrica o cónica y presenta en una zona superior y/o lateral al menos una abertura de salida para la corriente de fluido y material fino desviada, lineal. Una pieza de conexión de salida para la corriente de fluido y material fino que sale en la dirección del separador de polvo puede estar dispuesta en particular lateralmente de forma inclinada u horizontal.

- 55 Es ventajoso que el cuerpo de desplazamiento, en una disposición lateral de la pieza de conexión de salida, llegue hasta el borde inferior de la pieza de conexión de salida.

- 60 Las ventajas del procedimiento de clasificación según la invención y del clasificador de molino según la invención consisten en una mezcla de fluido y material fino, o bien corriente de aire y polvo, casi sin momento angular y bien mezclada, con una distribución uniforme de polvo en la salida del clasificador y por consiguiente también en la sección transversal de entrada del separador de polvo subsiguiente. Evitando una corriente inversa de una parte de la corriente

de fluido y material fino al centro del rotor con la ayuda del cuerpo de desplazamiento del dispositivo según la invención, puesto que casi se recubre la depresión que se configura, se evita una caída de partículas de material molido sobre el fondo del rotor y se aumenta la eficiencia del proceso de clasificación.

5 La distribución uniforme de polvo provoca una menor necesidad de aire para el transporte neumático del polvo o de las partículas finas, unido con un menor desgaste en las paredes de la carcasa del clasificador. La eliminación de la torsión según la invención reduce las pérdidas de presión en el clasificador y por consiguiente también la absorción de potencia del accionamiento del clasificador. Al mismo tiempo se produce una afluencia mejorada del separador de polvo subsiguiente, por ejemplo, de un filtro, y por consiguiente se evita un sobredimensionamiento de este separador de polvo. También la carcasa de salida del clasificador puede presentar una construcción sencilla. Son esenciales una recuperación de energía o reducción de energía y un rendimiento esencialmente mejor durante la separación de polvo conectada posteriormente debido a una distribución uniforme del polvo sobre una cámara individual de filtro (módulo) o bien una distribución uniforme sobre un ciclón de separación. Junto a una mejora del proceso de clasificación y por consiguiente también del proceso de molienda se consigue por consiguiente un aumento considerable de la eficiencia en el funcionamiento de una instalación de molienda.

15 El procedimiento según la invención es preferiblemente apropiado para molinos trituradores de rodillos con corriente de aire con un clasificador integrado, no obstante, no se limita a éstos. El dispositivo para la eliminación de la torsión o la reducción de la torsión puede emplearse básicamente en todos los clasificadores con una pieza clasificadora dinámica rotativa. Es ventajoso que la disposición del dispositivo según la invención para la eliminación de la torsión con un aparato directriz y con un cuerpo de desplazamiento pueda instalarse de forma prefabricada y, además, pueda montarse posteriormente en un clasificador o pueda colocarse sobre éste.

La invención se explica adicionalmente a continuación mediante un dibujo; en este muestran en una representación fuertemente esquematizada:

Fig. 1 un clasificador de molino según la invención con un aparato directriz;

Fig. 2 un clasificador de molino según la invención con un aparato directriz y un cuerpo de desplazamiento;

25 Fig. 3 una sección horizontal según la línea II-II en la figura 1 y

Fig. 4 una representación en perspectiva de un elemento directriz de un aparato directriz del clasificador de molino según la invención.

La fig. 1 muestra un clasificador de molino 2 que está integrado en un molino triturador de rodillos. Del molino triturador de rodillos se muestra solo una zona superior de la carcasa del molino 21 con un suministro lateral de material molido 23. La carcasa del clasificador 22 está conectada con la carcasa de material molido 21.

El clasificador de molino 2 presenta una pieza clasificadora dinámica 4, que en este ejemplo de realización es un rotor de listones con listones de rotor 5 dispuestos de forma concéntrica alrededor de un eje de rotor 14. Coaxialmente a la pieza clasificadora dinámica 4 está provista una corona de trampillas directrices 6 con trampillas directrices 7, que están dispuestas de forma fija e igualmente regulable. Una mezcla de fluido y material fino 3 ascendente del espacio de molido llega en una corriente de rotación del espacio de molido al espacio clasificador 8, en el que se capturan las partículas grandes y se alimentan a través de un cono de gruesos 9 como evacuación de material grueso para una nueva fragmentación.

Una corriente de fluido y material fino 11, que puede designarse también como mezcla de aire y polvo, llega a través de una sección transversal de salida 27 de la pieza clasificadora dinámica 4 a una carcasa de salida del clasificador 19, que presenta una altura H y se extiende hacia arriba de la sección transversal de salida 27 de la pieza clasificadora dinámica 4.

En una zona inferior de la carcasa de salida del clasificador 19, que conecta casi directamente con la pieza clasificadora dinámica 4, está dispuesto un dispositivo 10 para la homogeneización y eliminación de la torsión de la corriente de fluido y material fino 11 que sale de la pieza clasificadora dinámica 4 con un impulso de rotación.

45 La fig. 1 muestra que la altura H_L del dispositivo 10 en este ejemplo de realización es aproximadamente un tercio de la altura total H de la carcasa de salida del clasificador 19.

El dispositivo 10 para la homogeneización y eliminación de la torsión de la corriente de fluido y material fino 11 que sale de la pieza clasificadora dinámica 4 con un impulso de rotación está configurado como un aparato directriz 15 fijo, que está provisto de elementos directrices 16 dispuestos y configurados de forma definida.

50 En el ejemplo de realización presente, los elementos directrices 16 para la corriente de fluido y material fino 11 ascendente rotatoria están dispuestos esencialmente de forma vertical, así como en forma radial y están fijados en un tubo de guiado 18 del aparato directriz 15. El tubo de guiado 18 del aparato directriz 15 está configurado en este caso de forma cilíndrica circular y está dispuesto de forma coaxial al eje de rotor 14.

La fig. 3 muestra la disposición en forma radial de los elementos directrices 16 en el tubo de guiado 18 del aparato directriz 15. Al mismo tiempo la fig. 3 explicita que los elementos directrices 16 del tubo de guiado 18 se extienden radialmente y el aparato directriz 15 llega casi sobre toda la sección transversal de salida 27 de la pieza clasificadora dinámica 4 y de la sección transversal de entrada casi igual de grande de la carcasa de salida del clasificador 19, pudiendo actuar el tubo de guiado 18, en el caso de un diámetro correspondientemente mayor, ya como un recubrimiento de la depresión formada en la pieza clasificadora dinámica 4.

60 Los elementos directrices 16, orientados en forma radiante o radial, del aparato directriz 15 producen una homogeneización y casi orientación lineal de la corriente de fluido y material fino 11 y una reducción del impulso de

rotación o bien eliminación de la torsión.

La representación esquemática de un elemento directriz 16 en la fig. 4 muestra la conformación esencialmente plana o en forma de placa y en una zona inferior, que se encuentra en el estado montado cerca de la pieza clasificadora dinámica 4, una zona de fluido 17 que está configurada de forma curvada en la dirección de la corriente de fluido y material fino 11, es decir, de forma opuesta a la dirección de la torsión, para atrapar y desviar la corriente de fluido y material fino 11 que sale de la pieza clasificadora dinámica 4.

En el clasificador 2 según la fig. 1 está dispuesta una abertura de descarga 12 para la corriente de fluido y material fino 11 lineal en una zona superior y lateral de la carcasa de salida del clasificador 19, y está orientada inclinadamente hacia arriba. La corriente de fluido y material fino se alimenta con una distribución esencialmente uniforme de las partículas de polvo o partículas finas a través de una tubería (no representada) a una separación de material fino subsiguiente (no representada).

La fig. 2 muestra una configuración preferida de un clasificador 2 según la invención, en el que el dispositivo 10 para la homogeneización y reducción de la torsión o bien eliminación de la torsión junto al aparato directriz 15 presenta un cuerpo de desplazamiento 20.

Los componentes del clasificador 2 según la fig. 2, que coinciden con aquellos del clasificador de la fig. 1, presentan referencias idénticas.

El cuerpo de desplazamiento 20 está dispuesto de forma coaxial al eje de rotación 14 o al eje del molino y está configurado en la sección vertical en forma de cono doble, llegando a una zona 25 inferior cónica o en forma de cono truncado a la pieza clasificadora dinámica 4 y hasta casi un cono de rotor 24.

Una zona 26 superior cónica o en forma de cono truncado es esencialmente mayor que la zona 25 superior cónica, no obstante, está configurada con una conicidad menor y presenta una altura que es aproximadamente de dos a cinco veces la altura del aparato directriz. En referencia de la carcasa de salida del clasificador 19, el cuerpo de desplazamiento 20 llega hasta la mitad de la altura de la carcasa de salida del clasificador 19 y sobre el borde inferior de la abertura de salida 12 para la mezcla de fluido y material fino 11 homogeneizada, que fluye linealmente.

El cuerpo de desplazamiento 20 está dispuesto y configurado de forma que una depresión, que se configura debido a la rotación de la pieza clasificadora dinámica 4, que en este ejemplo de realización es un rotor de listones no es eficaz de forma que no se produce una corriente inversa de una parte del fluido y material fino al centro del rotor.

Los elementos directrices 16 del aparato directriz 15 están fijados en una zona inferior de la zona 26 superior en forma de cono truncado del cuerpo de desplazamiento 20, pudiéndose prever la configuración y disposición de los elementos directrices 16 con sus superficies enderezadoras, según se muestra en las figuras 3 y 4, en forma radial y con una zona de fluido 17 curvada.

El diámetro D_2 en el extremo superior del cuerpo de desplazamiento 20 según el ejemplo de realización de la fig. 2 puede encontrarse en el intervalo de aproximadamente 0,35 a 0,6 en relación al diámetro D_R del aparato directriz 15, que coincide ampliamente con el diámetro interior de la carcasa de salida del clasificador 19 y la sección transversal de salida 27 de la pieza clasificadora dinámica 4.

En particular en el caso de clasificadores más pequeños, el cuerpo de desplazamiento puede estar configurado en sección vertical de forma aproximadamente cilíndrica.

Dependiendo del tipo de clasificador de molino, el cuerpo de desplazamiento puede estar configurado también rotatorio con el rotor alrededor del eje de rotación 14.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la clasificación de una mezcla de fluido y material molido, en particular de un molino triturador de rodillos, en el que el material grueso se separan con la ayuda de una pieza clasificadora dinámica a partir de la mezcla de fluido y material molido, así como se homogeneiza y descarga una corriente de fluido y material fino con la ayuda de un dispositivo, **caracterizado porque** la corriente de fluido y material fino que sale de la pieza clasificadora dinámica con un impulso de rotación se alimenta a una carcasa de salida del clasificador por encima de una sección transversal de salida de la pieza clasificadora dinámica y en la carcasa de salida del clasificador y antes de la salida del clasificador se homogeneiza y se somete a una reducción de la torsión o eliminación de la torsión, así como adicionalmente se expone a un cuerpo de desplazamiento.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la corriente de fluido y material fino se alimenta en la carcasa de salida del clasificador a un aparato directriz y al cuerpo de desplazamiento, se desvía en una corriente lineal y después de la salida del clasificador se alimenta a una separación de polvo.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la corriente de fluido y material fino que entra en la carcasa de salida del clasificador es atrapado y desviado por chapas directrices de un aparato directriz.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la corriente de fluido y material fino desviada, casi lineal se descarga a través de al menos una abertura de salida de la carcasa de salida del clasificador y se somete a la separación de polvo.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el cuerpo de desplazamiento recubre una depresión formada por la rotación de la pieza clasificadora dinámica.
6. Clasificador de molino para una mezcla de fluido y material molido, con una pieza clasificadora dinámica (4) y una corona de trampillas directrices (6), cuyas trampillas directrices (7) rodean al menos por zonas la pieza clasificadora dinámica (4) configurando un espacio clasificador (8), con una evacuación de material grueso así como un dispositivo (10) para la homogeneización y eliminación de la torsión de la corriente de fluido y material fino (11) que sale de la pieza clasificadora dinámica (4) con un impulso de rotación y al menos una abertura de descarga (12) para la corriente de fluido y material fino (11), en particular para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** referido a la dirección de la corriente, después de la pieza clasificadora dinámica (4) y por encima de una sección transversal de salida (27) de la pieza clasificadora (4) dinámica está dispuesta una carcasa de salida del clasificador (19), **porque** en la carcasa de salida del clasificador (19), como dispositivo (10) para la homogeneización y eliminación de la torsión de la corriente de fluido y material fino (11) que sale con un impulso de rotación de la pieza clasificadora dinámica (4), están dispuestos un aparato directriz (15) para una corriente de fluido y material fino (11) ascendente así como un cuerpo de desplazamiento (20), y **porque** la abertura de descarga (12) para la corriente de fluido y material fino (11) homogeneizada, lineal está dispuesta a distancia del aparato directriz (15) en una zona superior y/o lateral de la carcasa de salida del clasificador (19).
7. Clasificador de molino según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el dispositivo (10) está configurado de forma que la corriente de fluido y material fino (11) que sale de la pieza clasificadora dinámica (4) se atrapa de forma favorable a la corriente y se desvía en una corriente casi lineal.
8. Clasificador de molino según la reivindicación 6 ó 7, que está colocado sobre un molino triturador de rodillos, en particular un molino triturador de rodillos por corriente de aire, o está integrado en éste, y como pieza clasificadora dinámica (4) presenta un rotor de listones con listones de rotor (5) dispuestos de forma concéntrica alrededor de un eje de rotor (14), y como evacuación del material grueso para las partículas de material grueso (13) separadas en el espacio clasificador (8) presenta un cono de gruesos (9), **caracterizado porque** el dispositivo (10) para la homogeneización y eliminación de la torsión de la corriente de fluido y material fino (11) que sale de la pieza clasificadora dinámica (4) y entra en la carcasa de salida del clasificador (19), está configurado de forma fija.
9. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** el cuerpo de desplazamiento (20) está dispuesto para el recubrimiento de una depresión formada en la zona por la rotación de la pieza clasificadora dinámica (4).
10. Clasificador de molino según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado porque** el cuerpo de desplazamiento (20) y el aparato directriz (15) están configurados como una unidad y están dispuestos de forma coaxial al eje de rotor (14) en la carcasa de salida del clasificador (19).
11. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** el aparato directriz (15) presenta elementos directrices (16) que están dispuestos en forma radial.
12. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque** los elementos directrices (16) están configurados de forma casi plana, y sólo en una zona cerca de la pieza clasificadora dinámica (4) presentan una zona de afluencia (17) que está configurada de forma curvada.
13. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque** los elementos directrices (16) están configurados en forma de arco, álabe o esférica para la afluencia de la corriente de fluido y material fino (11) que sale de la pieza clasificadora dinámica (4).
14. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizado porque** los elementos directrices (16) están fijados en un tubo de guiado (18) del aparato directriz (15) o en el cuerpo de desplazamiento (20) y dirigidos verticalmente.
15. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 14, **caracterizado porque** el cuerpo de

desplazamiento (20) está configurado en sección vertical en forma de cono doble y presenta una zona cónica inferior que llega a la pieza clasificadora dinámica (4) y, por ejemplo, hasta casi un cono de rotor (24), que está dirigido hacia la carcasa de salida del clasificador (19).

- 5 16. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 15, **caracterizado porque** el cuerpo de desplazamiento (20) presenta una zona (26) superior en forma de cono en la que están fijados cerca de la pieza clasificadora dinámica (4) los elementos directrices (16), y **porque** la zona (26) superior en forma de cono del cuerpo de desplazamiento (20) llega hasta más allá de los elementos directrices (16).
- 10 17. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 16, **caracterizado porque** la zona (26) superior en forma de cono del cuerpo de desplazamiento (20) presenta una conicidad menor que la zona (25) inferior en forma de cono y **porque** la altura del cuerpo de desplazamiento (20) es de dos a cinco veces la altura del aparato directriz (15).
- 15 18. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 17, **caracterizado porque** el cuerpo de desplazamiento (20) presenta un diámetro D_2 en el extremo superior que, en relación al diámetro D_R de la carcasa de salida del clasificador (19) o del aparato directriz (15) o del diámetro interior de la pieza clasificadora dinámica (4), se encuentra en el intervalo de 0,35 a 0,6.
- 20 19. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 18, **caracterizado porque** el aparato directriz (15) y un tubo de guiado (18) cilíndrico o un cuerpo de desplazamiento (20) en forma de cono doble están dispuestos en una carcasa de salida del clasificador (19) cilíndrica con una altura total H, y **porque** el aparato directriz (15) presenta una altura H_L que es aproximadamente de un tercio a un quinto de la altura total H de la carcasa de salida del clasificador (19).
- 25 20. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 19, **caracterizado porque** los elementos directrices (16) se extienden de forma radial del tubo de guiado (18) o cuerpo de desplazamiento (20) hasta casi la pared interior de la carcasa de salida del clasificador (19).
- 30 21. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 20, **caracterizado porque** los elementos directrices (16) del aparato directriz (15) están configurados como chapas.
22. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 21, **caracterizado porque** el cuerpo de desplazamiento (20) con la zona (26) superior en forma de cono está dispuesto en el lado final aproximadamente a la altura de la abertura de descarga (12).
23. Clasificador de molino según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el cuerpo de desplazamiento (20) está configurado como un cuerpo rotatorio con el rotor (4, 14).
24. Clasificador de molino según una de las reivindicaciones 8 a 14 ó 18 a 21 ó 23, **caracterizado porque** el cuerpo de desplazamiento (20) está configurado en sección vertical de forma aproximadamente cilíndrica.

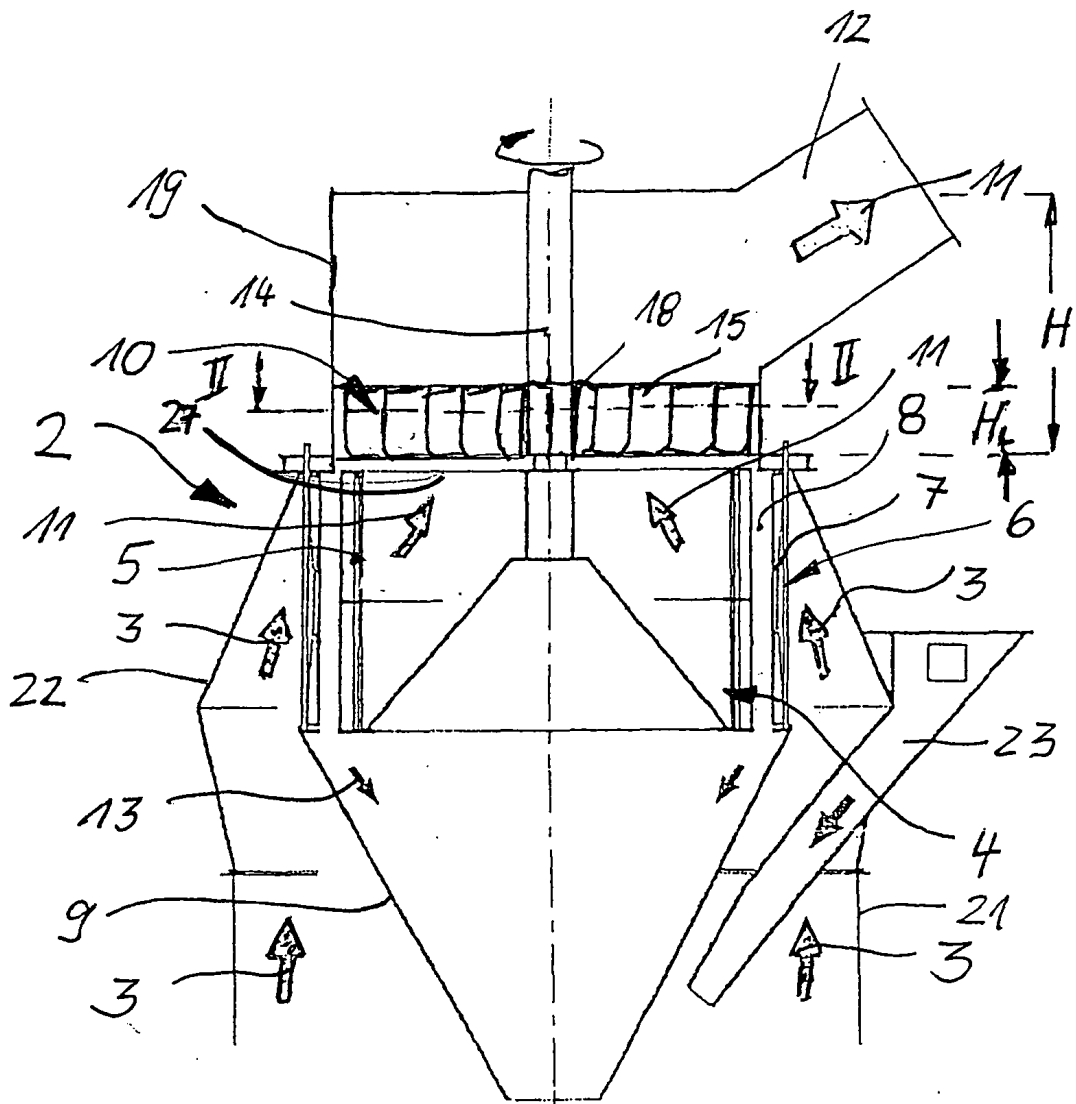


Fig. 1

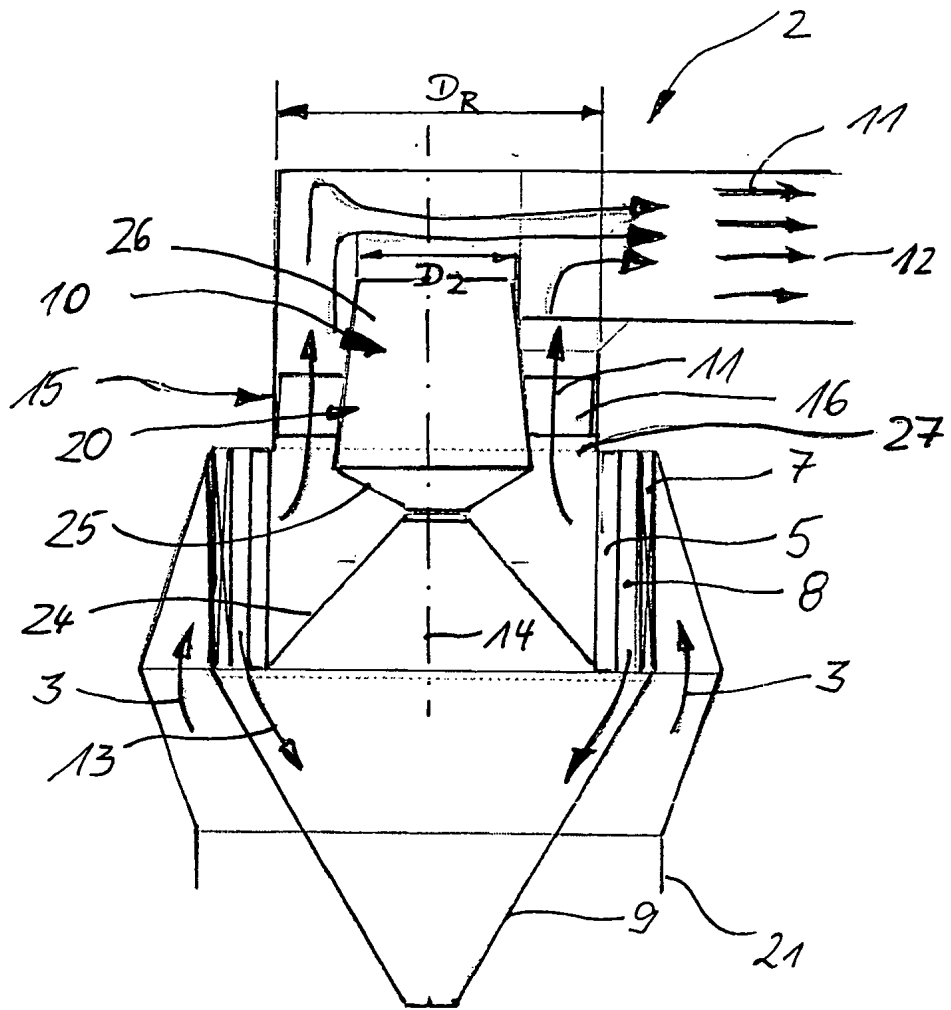


Fig. 2

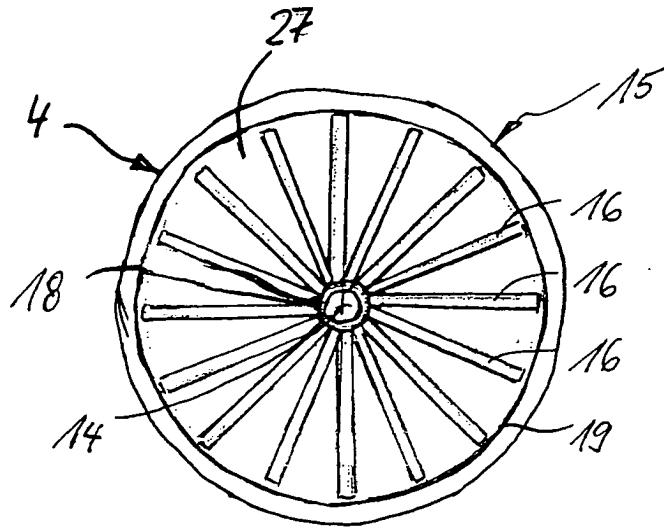


Fig. 3

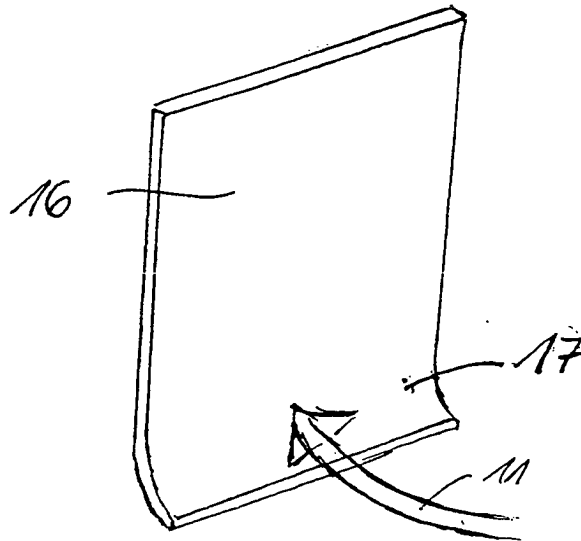


Fig. 4