

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 016 809**

51 Int. Cl.:

B07B 4/02 (2006.01)

B02C 23/14 (2006.01)

B07B 9/02 (2006.01)

B07B 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2019 PCT/EP2019/081935**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2020 WO20104528**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2019 E 19808752 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2025 EP 3883700**

54 Título: **Clasificadores múltiples que están conectados neumáticamente entre sí**

30 Prioridad:

23.11.2018 DE 102018129538

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

09.05.2025

73 Titular/es:

**KHD HUMBOLDT WEDAG GMBH (100.00%)
Von-der-Wettern-Straße 4a
51149 Köln, DE**

72 Inventor/es:

DR. HACHENBERG, NIKO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 3 016 809 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

Clasificadores múltiples que están conectados neumáticamente entre sí

La invención se refiere a un clasificador para clasificar material granular de clasificación, en al menos una fracción de material fino y una fracción de material grueso, que presenta una carcasa, en la que está instalada una cascada de escalera permeable al gas de clasificación, en un ángulo que se desvía de la horizontal, al menos un canal de entrada a la carcasa para el gas de clasificación, y al menos un canal de salida de la carcasa para el gas de clasificación cargado con material fino, por lo que los flujos de clasificación dispuestos uno sobre el otro, a modo de persiana, están dispuestos frente a la cascada de escalera y separados por una zona de clasificación, y por lo que una abertura de entrada de material de clasificación está dispuesta encima de la zona de clasificación, en la parte superior de la carcasa, y una abertura de descarga para el material grueso está dispuesta debajo de la zona de clasificación, en la parte inferior de la carcasa.

Para clasificar el material fino del material a clasificar, se conoce que el material a clasificar se deja caer sobre una cascada de deflectores en forma de escalera en una cámara cerrada, a través de la cual fluye transversalmente aire de clasificación, y se expulsan los componentes finos mediante el aire de clasificación. El material fino expulsado se descarga de la cámara con el aire de clasificación a través de un canal de salida, y el material fino se separa del caudal de aire de clasificación en otro dispositivo. Los clasificadores descritos aquí se denominan habitualmente clasificadores en V debido a su estructura externa.

La eficiencia de los clasificadores en V está determinada por su geometría. Las cascadas no deben ser demasiado planas, para garantizar un flujo suficiente del material a clasificar, ni demasiado empinadas para que el aire de clasificación tenga tiempo suficiente para expulsar el material fino. Un clasificador en V no debe tener un ancho arbitrario, ya que los clasificadores en V muy anchos, que son más anchos que el cono de material que se forma con un rendimiento correspondiente, podrían causar un problema de distribución a lo ancho del clasificador. Por lo tanto, la forma ideal de un clasificador en V tiene límites geométricos.

Para aumentar el rendimiento de un sistema para la clasificación de material a clasificar, es posible disponer muchos clasificadores individuales uno al lado del otro. Estas baterías de clasificadores funcionan de manera independiente y en paralelo. El rendimiento de separación total de la batería de clasificadores construida de este modo es igual a la suma del rendimiento de separación de los clasificadores individuales. Para suministrar aire de clasificación a los clasificadores individuales, es necesario conectarlos a un suministro de aire de clasificación, normalmente central. Esto da lugar a problemas con el control neumático, que también ocurren en una escala mucho menor en los sistemas de aire acondicionado. El caudal de aire de clasificación difiere entre los clasificadores individuales porque la distancia de los diferentes clasificadores individuales al compresor central es diferente. Un clasificador individual ubicado más cerca del compresor reduce la presión en la línea residual, de modo que los clasificadores individuales ubicados más lejos del compresor funcionan con una presión de aire de clasificación más baja. Esto significa que el rendimiento de separación, así como la composición del grano del material fino de los diferentes clasificadores individuales, difieren. Aunque también se conoce la posibilidad de regular el suministro de aire de clasificación a los clasificadores individuales mediante reguladores de caudal de aire, el control de varios clasificadores individuales ya no es trivial, ya que en la línea que va del compresor a los clasificadores individuales se pueden generar oscilaciones de control, lo que puede ocurrir debido a la generación de fluctuaciones dinámicas de la presión del aire en el rendimiento del aire de clasificación. Además de la oscilación de control real, que es causada por el elemento de sincronización entre el actuador y el elemento de control, también hay una oscilación de la presión del aire que se introduce en el sistema de control y se acumula en el propio sistema y puede influir en el circuito de molienda.

En la solicitud de patente europea EP 1 090 685 A1 se describe un sistema de molienda de circuito compacto, en el que dos cascadas están ubicadas una frente a la otra dentro de la misma carcasa. Estas cascadas no están disociadas y tienden a tener una cascada funcionando con una mayor caída de presión que la segunda, lo que provoca que las cascadas funcionen con diferente rendimiento de separación y con diferentes resultados de clasificación. A partir de este documento se conoce un clasificador según el preámbulo de la reivindicación 1.

En el modelo de utilidad chino CN 202 460 996 U se muestran clasificadores individuales que funcionan en paralelo y que funcionan con diferentes interconexiones. Con respecto al aire de clasificación, se muestran clasificadores que están conectados en serie, así como aquellos que funcionan en paralelo.

En la especificación de la patente alemana DE 10 2015 013 892 B3 se describe un clasificador doble, en el que dos cascadas sucesivas, cada una de las cuales forma su propia zona de clasificación, están dispuestas en una carcasa común. Las dos cascadas están conectadas en serie con respecto al aire de clasificación.

En la solicitud de patente europea EP 1 084 769 A1 se presenta una combinación de clasificadores que consta de un clasificador en cascada con un clasificador de cesta de varillas en una carcasa común. Los dos clasificadores están conectados en serie con respecto al aire de clasificación.

También en la solicitud de patente internacional WO 2013/079416 A1 se presenta una combinación de clasificadores que consta de un clasificador en cascada con un clasificador de cesta de varillas en una carcasa común. Los dos clasificadores están conectados en serie con respecto al aire de clasificación.

En la patente de EE.UU. US 2,294,290 A se muestra una batería de clasificadores conectadas en paralelo, que son suministrados con aire de clasificación a través de una línea de suministro común. En esta batería de clasificadores, el último clasificador funciona a una presión significativamente menor que los clasificadores delanteros en la línea de suministro de aire de clasificación.

- 5 El objetivo de la invención es, por lo tanto, proporcionar un clasificador escalable que no esté construido en altura, de modo que se ahorre trabajo de elevación, y que no tenga tendencia a oscilar, de modo que clasifique un material fino uniforme, del material a clasificar, con una composición de grano consistente.

10 El objetivo de acuerdo con la invención se soluciona porque al menos dos clasificadores individuales opuestos entre sí están conectados neumáticamente a través de una cámara de compensación de presión común, a través de la cual el gas de clasificación fluye hacia los respectivos canales de entrada del clasificador individual. En las reivindicaciones subordinadas a la reivindicación 1 se especifican otras formas de realización ventajosas.

15 Según la idea de la invención se prevé entonces, que entre los más de un clasificador individual esté dispuesta una cámara de compensación de presión, a través de la cual los más de un clasificador individual estén conectados entre sí. La cámara de compensación de presión hace innecesaria la regulación del caudal de aire de clasificación individual, ya que suministra a cada clasificador individual la misma presión de aire de clasificación. La cámara de compensación de presión común y central está conectada a cada clasificador individual de manera geoméricamente idéntica, de modo que no se puedan generar fluctuaciones de presión de aire debido a diferentes caminos del aire entre los distintos clasificadores individuales. Este diseño permite sustituir un clasificador grande por una disposición múltiple de clasificadores más pequeños interconectados de acuerdo con la invención.

20 En una forma de realización preferente del clasificador de acuerdo con la invención se prevé que la resistencia del gas de clasificación, que describe la caída de presión del gas de clasificación desde el canal de entrada al canal de salida para un caudal de gas de clasificación determinado, sea aproximadamente la misma en al menos dos clasificadores individuales. La resistencia del gas de clasificación está determinada por la sección transversal del flujo del clasificador individual en cuestión, la longitud del camino que el aire de clasificación debe recorrer en el clasificador individual, así como el caudal de aire. El caudal de aire describe si el aire de clasificación se redirige varias veces o si fluye en un tubo cilíndrico ideal. Los efectos de la forma geométrica de un dispositivo sobre su resistencia del caudal son bien conocidos por los expertos en la materia, aunque la previsibilidad no es trivial. Gracias a la comparabilidad de la resistencia del aire de clasificación entre los distintos clasificadores individuales, se reduce la tendencia a las oscilaciones de control y la tendencia a las oscilaciones de la presión del aire en la línea de suministro con aire de clasificación y se iguala la eficiencia de clasificación.

30 En una forma de realización preferente de la invención, los más de un clasificador individual están contruidos invertidos especulares entre sí, de modo que están opuestos entre sí y muestran la misma reacción al caudal de aire de clasificación. Es ventajoso, en este caso, que los más de un clasificador individual se construyan siempre en pares que sean imágenes especulares entre sí. No importa, en este caso, si los clasificadores individuales presentan una simetría especular o no, es decir, si no presentan ningún plano especular. La cámara de compensación de presión del clasificador de acuerdo con la invención se puede construir de diferentes maneras. Ha resultado ventajoso que la cámara de compensación de presión esté conectada directamente a las aberturas de entrada de aire de clasificación de los más de un clasificador individual. Puede ocurrir, en este caso, que el material a clasificar llegue también a la cámara de compensación de presión. Esto ocurre debido a interrupciones no deseadas en el funcionamiento, a desviaciones del comportamiento ideal, o a una sobrecarga a corto plazo de un clasificador individual. Para poder descargar el material a clasificar de la cámara de compensación de presión, en una forma de realización preferente del clasificador, se prevé que la cámara de compensación de presión presente su propia abertura de descarga de material.

45 En otra forma de realización del clasificador, de acuerdo con la invención, se puede prever que los al menos dos clasificadores individuales presenten, además de una abertura de descarga para material fino, otra abertura de descarga para una fracción de material medio. Al descargar la fracción de material medio, la composición del material fino se puede controlar en un grado muy preciso.

50 Para que la cámara de compensación de presión, entre los más de un clasificador individual, distribuya uniformemente la presión a los diferentes clasificadores individuales, se prevé que la cámara de compensación de presión esté conectada con los canales de entrada de los al menos dos clasificadores individuales, a través de una pared de panel perforado o una pared de rejilla. La pared de panel perforado o la rejilla presenta una baja resistencia del caudal de aire de clasificación. Durante la compensación, la resistencia del caudal de aire de un clasificador individual actúa como un elemento de control pasivo con una función de compensación pequeña, pero perceptible del caudal de aire de clasificación, de modo que la presión en la cámara de compensación de presión en los más de un clasificador individual conduce a un caudal de aire de clasificación, que es lo más idéntico posible entre los diferentes clasificadores individuales.

Para garantizar un flujo uniforme hacia los más de un clasificador individual, en una forma de realización preferente del clasificador se puede prever que el gas de clasificación, que fluye a través de la cámara de compensación de presión hacia los canales de entrada de los al menos dos clasificadores individuales, fluya hacia la cámara de

compensación de presión de manera exactamente céntrica entre los al menos dos clasificadores individuales. El centro geométrico produce una menor tendencia a las oscilaciones de la presión del aire, que tienen diferentes efectos para los distintos clasificadores individuales.

5 En una primera forma de realización concreta de la invención está previsto que se construyan pares de clasificadores opuestos, como una batería de clasificadores, que estén dispuestas en pares, una detrás de la otra, y están interconectadas con la misma cámara de compensación de presión. Para someter el material fino separado a una división adicional, el canal de salida de la carcasa del clasificador individual para material fino se puede conectar con un clasificador de cesta de varillas separado asignado a este clasificador individual, o los canales de salida de la carcasa de más de un clasificador individual para material fino se pueden conectar en un clasificador de cesta de varillas común.

10 La invención se explica con más detalle con referencia a las siguientes figuras. Se muestra en la:

- Fig. 1 una vista truncada de un clasificador en V del estado de la técnica,
- Fig. 2 una vista en sección de un clasificador de acuerdo con la invención,
- Fig. 3 el clasificador de la Fig. 2 con clasificadores de cesta de varillas adicionales,
- 15 Fig. 4 una forma de realización del clasificador de acuerdo con la invención, con una disposición de batería,
- Fig. 5 una vista superior del clasificador según la Fig. 2, con la línea de corte dibujada,
- Fig. 6 una vista superior de un clasificador de acuerdo con la invención en una disposición de cruz,
- Fig. 7 una vista superior de un clasificador de acuerdo con la invención en disposición de estrella.

20 En la Fig. 1 se muestra un clasificador en V 1 en sección vertical para clasificar material de clasificación granular en al menos una fracción de material fino y una fracción de material grueso del ESTADO DE LA TÉCNICA. Este clasificador en V conocido presenta una carcasa G, en la que se instala una cascada de escalera 8 permeable al gas de clasificación en un ángulo α que se desvía de la horizontal. En el dibujo, a la derecha de la cascada de escalera 8 hay un canal de entrada 3 a través del cual el gas de clasificación puede fluir a la carcasa G. El material de clasificación granulado a clasificar cae a través de una abertura de entrada de material de clasificación 2 para material de clasificación situada encima de la zona de clasificación SZ en la parte superior de la carcasa G sobre la cascada de escalera, donde se desliza sobre las cascadas y es atravesado por el gas de clasificación que entra fluyendo desde la derecha. El gas de clasificación que fluye hacia el clasificador en V 1, es decir aire o gas de impulsión caliente, sale de la carcasa G a través de al menos un canal de salida 5a, 5b, por lo que el gas de clasificación está cargado con material fino, que a su vez está suspendido en el gas de clasificación. Los flujos de clasificación 7, dispuestos uno sobre el otro a modo de persiana, y situados frente a la cascada de escalera 8 y separados por una zona de clasificación SZ, dirigen el caudal de clasificación en dirección vertical, en la que el material de clasificación es separado en fracciones de diferente tamaño de grano por la gravedad y el gas de clasificación ascendente. El material fino suspendido en el gas de clasificación sale del clasificador en V 1 a través de los canales de salida 5a y 5b. Sin embargo, el material grueso que cae hacia abajo en el gas de clasificación, en la zona de clasificación, cae debajo de la zona de clasificación SZ en la parte inferior de la carcasa G, a través de una abertura de descarga de material de clasificación 4 hacia el exterior para el material grueso, debajo del clasificador en V. Para dimensionar el rendimiento de los clasificadores, el estado de la técnica prevé operar varios clasificadores y suministrar los canales de entrada 3 de los diferentes clasificadores en V gas de clasificación, a través de una línea Y 6 como línea de suministro, generalmente a través de una línea con ramificaciones. Esto puede ocasionar problemas a la hora de mantener una condición operativa óptima para cada clasificador en V individual si la presión del gas de clasificación en los clasificadores en V individuales en la línea de suministro ya es ligeramente diferente.

45 En la Fig. 2 se representa un dibujo en sección a lo largo de la línea de corte representada en la Fig. 5 a través de un clasificador 100 de acuerdo con la invención. De acuerdo con la presente invención se prevé que al menos dos clasificadores individuales 100', 100" situados uno frente al otro, estén conectados neumáticamente entre sí a través de una cámara de compensación de presión DAK común, a través de la cual fluye el gas de clasificación hacia los respectivos canales de entrada 103', 103" de los al menos dos clasificadores individuales 100', 100". En la variante ejemplar aquí representada, dos clasificadores individuales 100' y 100", que forman parte ambos del clasificador 100, están conectados entre sí a través de la cámara de compensación de presión DAK, con toda la abertura de la pared de rejilla 109, 109' presente en los canales de entrada siendo libremente ancha hacia la cámara de compensación de presión. De este modo, la sección transversal libre de los canales de entrada 103, 103' no se reduce por una sección transversal de tubería de una línea de suministro. Esto tiene la ventaja de que no se pueden generar fluctuaciones de presión y, por lo tanto, los clasificadores individuales 100' y 100" pueden funcionar en un estado de funcionamiento sincronizado. La cámara de compensación de presión entre los al menos dos clasificadores individuales está delimitada por un techo D, un suelo B y una superficie posterior R (Fig. 4), así como por una pared frontal no representada aquí por la línea de corte. Un canal de entrada 103 conduce a la cámara de compensación de presión y está dispuesto lo más centrado posible entre los clasificadores individuales 100' y 100". Los clasificadores individuales 100' y 100" están contruidos de manera similar a los clasificadores en V del estado de la técnica. Estos clasifican el

material grueso en una fracción de material fino y una fracción de material grueso. Ambos clasificadores individuales 100', 100" presentan una carcasa continua G, en la que se instala una cascada de escalera 108, 108' permeable al gas de clasificación, en un ángulo α que se desvía de la horizontal. En el dibujo, entre las dos cascadas de escalera 108 y 108' hay un canal de entrada 103 a través del cual el gas de clasificación puede fluir hacia la cámara de compensación de presión DAK. El material de clasificación granulado a clasificar cae a través de una abertura de entrada del material de clasificación 102, 102" para el material de clasificación, situada encima de la respectiva zona de clasificación SZ, SZ' de cada clasificador individual 100', 102", en la parte superior de la carcasa G, sobre la respectiva cascada de escalera 108, 108', en la que se desliza sobre las cascadas y es atravesado por el gas de clasificación que entra fluyendo centralmente. El gas de clasificación que fluye hacia el clasificador individual respectivo, es decir aire o gas de impulsión caliente, sale de la carcasa G a través de al menos un canal de salida 105a, 105a', 105b y 105b', por lo que el gas de clasificación está cargado con material fino que a su vez está suspendido en el gas de clasificación. Los flujos de clasificación 107, 107', dispuestos uno sobre el otro a modo de persiana, y situados frente a la respectiva cascada de escalera 108, 108' y separados por una zona de clasificación SZ, SZ', dirigen el flujo de clasificación en una dirección vertical, en la que el material de clasificación se separa en fracciones de diferente tamaño de grano, gracias a la gravedad y del gas de clasificación ascendente. El material fino suspendido en el gas de clasificación sale del respectivo clasificador individual 100', 100" a través de los canales de salida 105a, 105a' y 105b, 105b'. Por el contrario, el material grueso que cae hacia abajo en la zona de clasificación en el gas de clasificación cae en una abertura de descarga de material de clasificación 104, 104' para el material grueso hacia el exterior debajo de la zona de clasificación SZ, SZ' en la parte inferior de la carcasa G, debajo del respectivo clasificador individual 100', 100".

En la Fig. 3 se representa una ampliación del clasificador 100, en el que se coloca un clasificador de cesta de varillas 200, 200' en cada uno de los canales de salida 105a, 105a', para separar aún más el material fino suspendido en el gas de clasificación. Las relaciones de tamaño que se representan aquí entre los clasificadores individuales 100', 100" y los clasificadores de cestas de varillas 200, 200' no están a escala. Esencialmente, se representa aquí la interconexión. Es posible que cada canal de salida 105a, 105a' presente asignado su propio clasificador de cesta de varillas. Alternativamente, también es posible que los canales de salida 105a y 105a' se conecten y dirijan el gas de clasificación con el material fino suspendido en él, a un clasificador de cesta de varillas común.

Una forma de realización particular del clasificador de acuerdo con la invención se representa en la Fig. 4 como clasificador 300. En este caso, tres pares de filas de clasificadores individuales están dispuestos en una disposición similar a una batería, de modo que una cámara de compensación de presión central DAK suministra gas de clasificación a los seis clasificadores individuales. La cámara de compensación de presión DAK está delimitada por un suelo B, un techo D, una pared posterior R y una pared frontal no mostrada aquí. El material grueso que cae de los clasificadores individuales se transporta a través de cintas transportadoras 150 y 150 para regresar a un circuito de clasificación o molienda.

En la Fig. 5 el clasificador de la Fig. 2 se representa en una vista superior. En esta forma de realización de la invención, la cámara de compensación de presión DAK está diseñada para tener un volumen comparativamente grande en comparación con el volumen de los clasificadores individuales, evitando así fluctuaciones de presión entre los dos clasificadores individuales. Gracias a la cámara de compensación de presión de gran volumen DAK, también es posible acoplar neumáticamente, más de dos clasificadores individuales de 100', 100" entre sí a través de una cámara de compensación de presión DAK común. En la Fig. 6 están acoplados neumáticamente entre sí dos pares de clasificadores individuales 100', 100", 100", 100" a través de una disposición de cruz a través de una cámara de compensación de presión común, para formar un clasificador 400. Esta variante se puede mejorar aún más de modo que, como se representa en la Fig. 7, incluso 8 clasificadores individuales están acoplados entre sí en una disposición en forma de estrella, para formar un clasificador 500.

LISTA DE SÍMBOLOS DE REFERENCIA

1	Clasificador en V	103"	Canal de entrada
2	Abertura de entrada de material de clasificación	104	Abertura de descarga de material de clasificación
3	Canal de entrada	104'	Abertura de descarga de material de clasificación
4	Abertura de descarga	104"	Abertura de descarga de material de clasificación
5a	Canal de salida	105a	Canal de salida
5b	Canal de salida	105a	Canal de salida
6	Línea Y	105a"	Canal de salida
7	Flujo de clasificación	105a"	Canal de salida

ES 3 016 809 T3

8	Cascada de escalera	105b	Canal de salida
9	Pared de rejilla	105b'	Canal de salida
		105b"	Canal de salida
100	Clasificador	105b"	Canal de salida
100'	Clasificador individual	107	Flujos de clasificación
100"	Clasificador individual	107'	Flujos de clasificación
102	Abertura de entrada de material de clasificación	108	Cascada de escalera
102'	Abertura de entrada de material de clasificación	108'	Cascada de escalera
102"	Abertura de entrada de material de clasificación	109	Pared de rejilla
102'''	Abertura de entrada de material de clasificación	109'	Pared de rejilla
103	Canal de entrada	150	Cinta transportadora
103'	Canal de entrada	150'	Cinta transportadora
200	Clasificador de cesta de varillas	D	Techo
200'	Clasificador de cesta de varillas	R	Pared posterior
300	Clasificador	G	Carcasa
400	Clasificador	SZ	Zona de clasificación
500	Clasificador	DAK	Cámara de compensación de presión
B	Suelo		

REIVINDICACIONES

1. Un clasificador (100, 300, 400, 500) para clasificar material granular a clasificar, en al menos una fracción de material fino y en una fracción de material grueso, que presenta
- 5 - una carcasa (G), en la que está instalada una cascada de escalera (108, 108') permeable al gas de clasificación, en un ángulo (α) que se desvía de la horizontal;
- al menos un canal de entrada (103) a la carcasa (G) para el gas de clasificación; y
- al menos un canal de salida (105a, 105a', 105b, 105b') de la carcasa (G) para el gas de clasificación cargado con material fino;
- 10 por lo que los flujos de clasificación (107, 107') que están dispuestos uno sobre el otro, a modo de persiana, están dispuestos frente a la cascada de escalera (108, 108') y separados por una zona de clasificación (SZ); y por lo que
- una abertura de entrada de material de clasificación (102, 102', 102'', 102''') está dispuesta encima de la zona de clasificación (SZ) en la parte superior de la carcasa (G); y
- 15 debajo de la zona de clasificación (SZ) en la parte inferior de la carcasa (G) está dispuesta una abertura de descarga de material (104, 104') para el material grueso,
- por lo que
- al menos dos clasificadores individuales opuestos entre sí (100', 100'', 100''', 100''''') están interconectados neumáticamente a través de una cámara de compensación de presión común (DAK), a través de la cual el gas de clasificación fluye hacia los respectivos canales de entrada (103', 103'') de los al menos dos clasificadores individuales (100', 100'', 100''', 100'''''),
- 20 caracterizado por que
- la cámara de compensación de presión (DAK) está delimitada por un techo (D), un suelo (B) y una superficie posterior (R), así como por una pared frontal, y por lo que
- 25 la cámara de compensación de presión (DAK) está conectada con los canales de entrada (103) de los al menos dos clasificadores individuales (100', 100'', 100''', 100''''') por medio de una pared de panel perforado o una pared de rejilla (109, 109').
2. El clasificador según la reivindicación 1,
- caracterizado por que
- 30 la resistencia del gas de clasificación de los al menos dos clasificadores individuales (100', 100'', 100''', 100'''''), definiendo la caída de presión del gas de clasificación desde el canal de entrada (103, 103') hasta el canal de salida (105a, 105a', 105a'', 105a''', 105b, 105b', 105b'', 105b''') con un caudal de gas de clasificación predeterminado en un clasificador individual (100', 100'', 100''', 100'''''), son aproximadamente idéntica.
3. El clasificador según la reivindicación 1,
- caracterizado por que
- 35 los al menos dos clasificadores individuales (100', 100'', 100''', 100''''') están contruidos de manera que estén invertidos especulares entre sí y, con excepción de la construcción invertida especular, son de construcción idéntica.
4. El clasificador según una de las reivindicaciones 1 a 3,
- caracterizado por que
- 40 la cámara de compensación de presión (DAK) presenta su propia abertura de descarga de material de clasificación (104'').
5. El clasificador según una de las reivindicaciones 1 a 4,
- caracterizado por que
- 45 los al menos dos clasificadores individuales (100', 100'', 100''', 100'''''), además de un canal de salida (105a, 105a') para el gas de clasificación con material fino, presentan otro canal de salida (105b, 105b') para una fracción de material medio.

6. El clasificador según una de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizado por que

5 el gas de clasificación, que fluye a través de la cámara de compensación de presión (DAK) hacia los canales de entrada (103, 103') de los al menos dos clasificadores individuales (100', 100", 100"', 100'''), fluye hacia la cámara de compensación de presión (DAK) de manera exactamente céntrica entre los al menos dos clasificadores individuales (100', 100", 100"', 100''').

7. El clasificador según una de las reivindicaciones 1 a 6,

caracterizado por que

10 los pares de clasificadores individuales opuestos entre sí (100', 100", 100"', 100''') se construyen como una batería de clasificadores, que están dispuestas en pares una detrás de la otra, y están interconectadas con la misma cámara de compensación de presión (DAK).

8. El clasificador según una de las reivindicaciones 1 a 6,

caracterizado por que

15 los pares de clasificadores opuestos entre sí están dispuestos en un círculo, por lo que los diferentes pares de clasificadores individuales (100', 100", 100"', 100''') están dispuestos en una geometría en forma de cruz o estrella.

9. El clasificador según una de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizado por que

20 los canales de salida (105a, 105a') de los al menos dos clasificadores individuales (100', 100", 100"', 100''') para el gas de clasificación cargado con material fino, están conectados respectivamente con un clasificador de cesta de varillas (200) o con un clasificador de cesta de varillas común.

Fig. 3

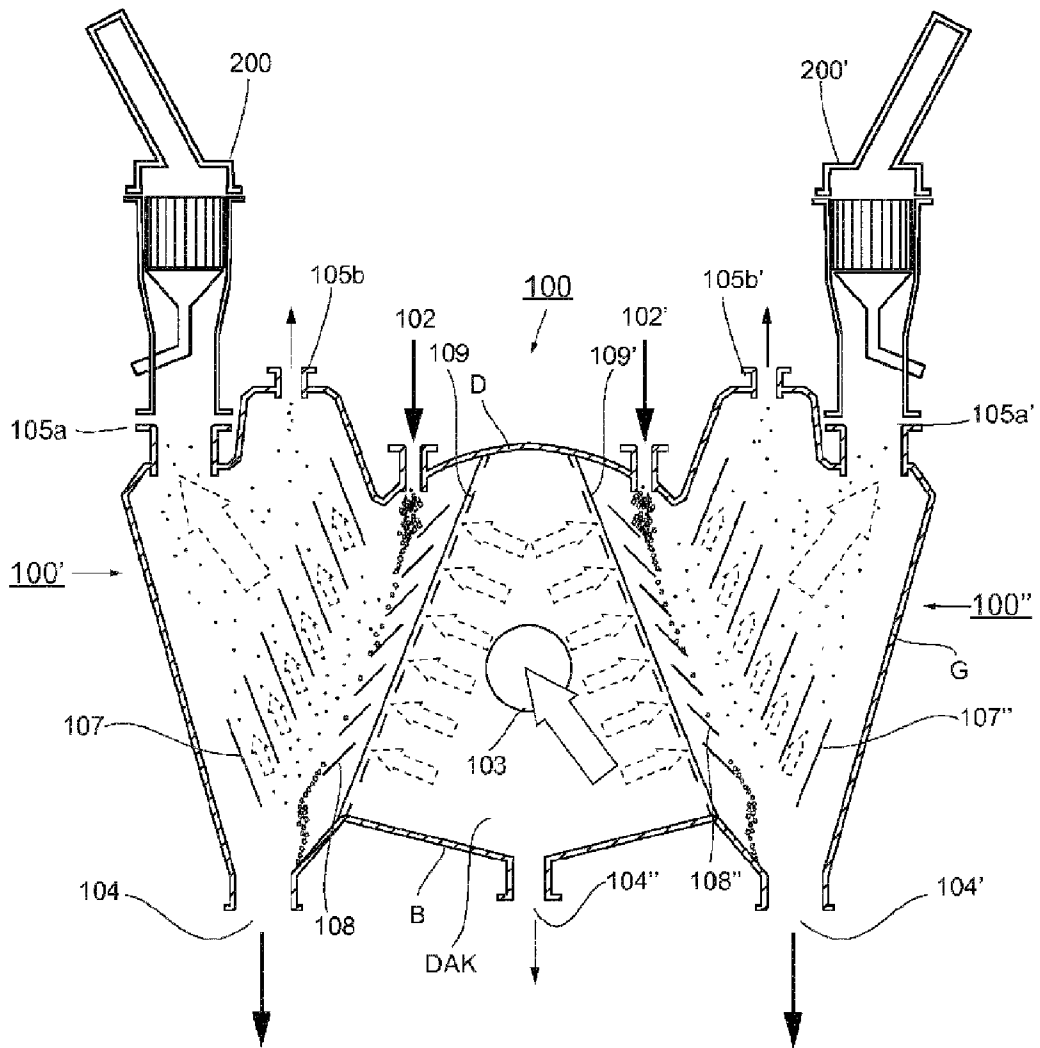


Fig. 5

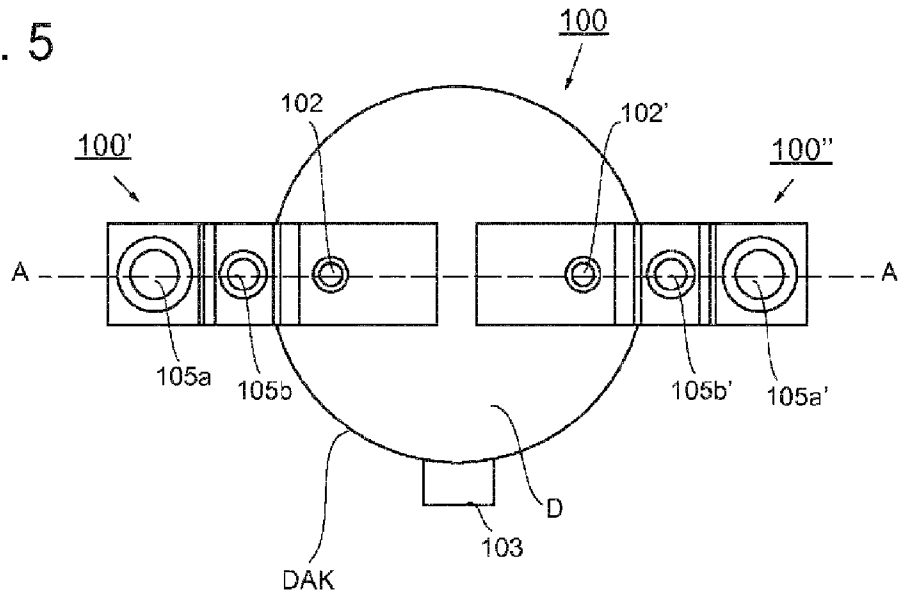


Fig. 6

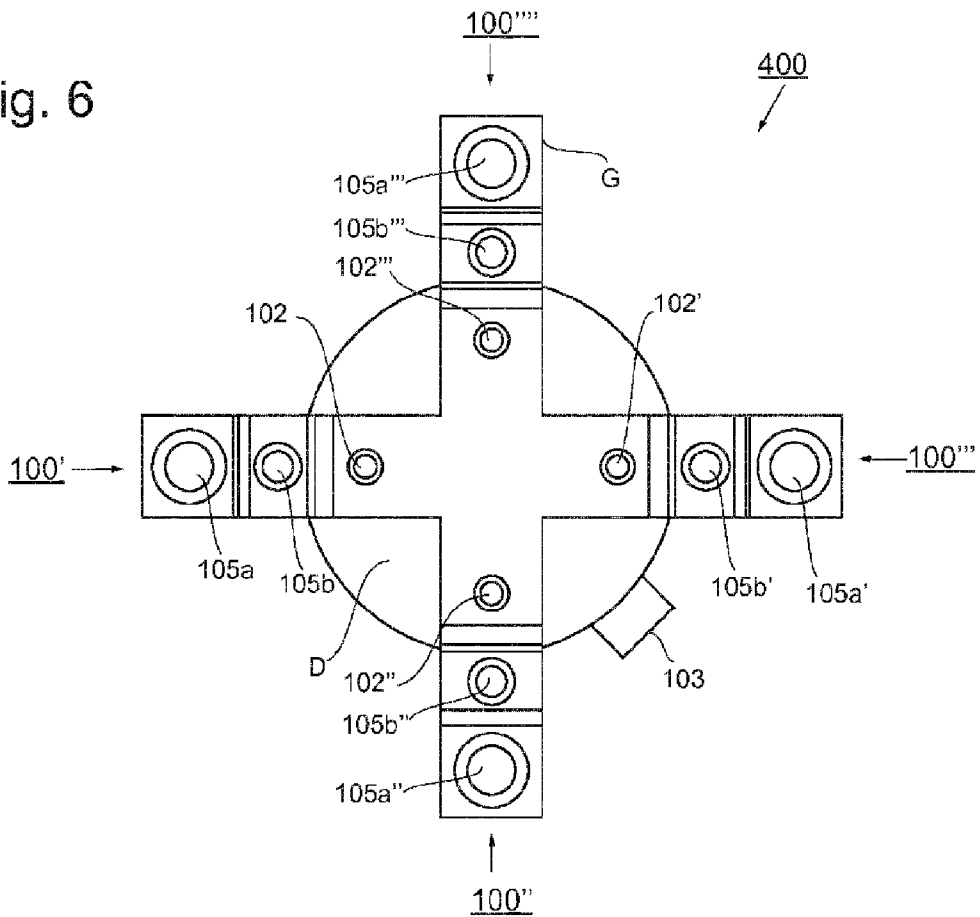


Fig. 7

