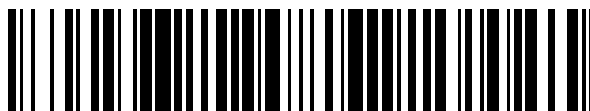


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 048**

51 Int. Cl.:
B07B 4/02 (2006.01)
B07B 7/083 (2006.01)
B07B 9/02 (2006.01)
B07B 4/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08750058 .3**
96 Fecha de presentación: **05.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2142312**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2010**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la clasificación de material de carga e instalación de molienda**

30 Prioridad:
08.05.2007 DE 102007021545

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.06.2012

73 Titular/es:
ThyssenKrupp Polysius AG
Graf-Galen-Strasse 17
59269 Beckum , DE

72 Inventor/es:
MENDELIN, Christoph

74 Agente/Representante:
Toro Gordillo, Francisco Javier

ES 2 383 048 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

Dispositivo y procedimiento para la clasificación de material de carga e instalación de molienda

5 La invención se refiere a un clasificador estático-dinámico para la clasificación de material de carga con un clasificador estático, que presenta un fondo de ventilación orientado de forma inclinada con respecto a la vertical, atravesado por gas de clasificación, así como un clasificador dinámico pospuesto que comprende al menos un rotor con eje de rotor horizontal.

10 Por el documento DE 10 2005 045 591 A1 se conoce una instalación de molienda de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en el que se hace funcionar un clasificador estático directamente delante de un clasificador dinámico y se utiliza como molino una prensa de rodillos y/o un molino tubular. Este tipo de clasificadores estáticos-dinámicos se ha generalizado para determinados planteamientos de objetivos. El material de carga llega a través de órganos de suministro (cintas transportadoras/vertederos inclinados) al fondo de ventilación del clasificador estático y después se desliza hacia abajo a través del fondo de ventilación.

15 El aire de clasificación que fluye a través del material de carga en una corriente transversal lleva el material fino hasta el clasificador dinámico, mientras que el material grosero del clasificador estático se descarga mediante gravitación en la salida inferior. Mediante modificación de la corriente volumétrica de aire de clasificación puede influirse en la finura del material fino del clasificador estático. En el clasificador dinámico se ajusta la finura de producto deseada a través de la corriente volumétrica de clasificación y las revoluciones del rotor.

20 Mediante medidas constructivas, el aire de clasificación debe afluir hacia el rotor esencialmente de forma tangencial para reforzar el campo centrífugo generado por el rotor. La afluencia tangencial se consigue mediante un diseño en forma de espiral de la carcasa que rodea al clasificador dinámico en combinación con un rotor dinámico dispuesto de forma excéntrica con respecto a esto. Las relaciones de flujo obtenidas a este respecto se pueden observar, por ejemplo, también en el documento DE 103 50 518 A1. La fuerza centrífuga que actúa sobre las partículas y la fuerza de arrastre que actúa en dirección del rotor del aire de clasificación separan el material de carga del clasificador dinámico en producto y material grosero.

25 Por el documento DD 263 468 A1 se conoce además un clasificador neumático, en cuyo espacio de clasificación están dispuestas al menos dos cestas de barras en dos planos que se encuentran perpendicularmente con respecto al eje del espacio de clasificación de forma superpuesta, que se hacen funcionar en sentido de giro opuesto.

30 Además, el documento DE 103 61 609 A1 describe un rotor de clasificación con canales de flujo atravesados desde el exterior hacia el interior entre palas de rotor orientadas radialmente, girando el rotor de clasificación en contra del aire de clasificación que afluye tangencialmente.

35 Ahora, la invención se basa en el objetivo de mejorar la eficacia de clasificación de un clasificador estático-dinámico.

40 De acuerdo con la invención se resuelve este objetivo mediante las características de la reivindicación 1.

45 El clasificador estático-dinámico de acuerdo con la invención para la clasificación de material de carga está compuesto esencialmente de

- a. un clasificador estático, que presenta un fondo de ventilación orientado de forma inclinada con respecto a la vertical, atravesado por gas de clasificación,
- b. una abertura de entrada para la carga del material de carga sobre el fondo de ventilación,
- 50 c. una abertura de salida para el material grosero,
- d. un clasificador dinámico pospuesto que comprende al menos un rotor con álabes de rotor y eje de rotor horizontal, estando colocados los álabes del rotor de tal manera que presentan un ángulo (α) de 10 a 50° con respecto a la dirección radial,
- e. al menos una abertura de salida para el gas de clasificación cargado con material fino,
- 55 f. así como una carcasa en la que están dispuestos el clasificador estático y el dinámico, estando configurada la zona que rodea al clasificador dinámico de la carcasa como espiral de carcasa, de tal manera que se produce una afluencia esencialmente tangencial del rotor con gas de clasificación, caracterizado por la parte caracterizante de la reivindicación 1.

60 Otras configuraciones de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Mediante la disposición inclinada de 10 a 50° con respecto a la dirección radial de los álabes del rotor se puede conseguir un aumento adicional del grado de eficacia del clasificador del 10% y más del paso de clasificación dinámico.

65 De acuerdo con una configuración preferente están previstas, en la zona entre el clasificador estático y el dinámico, chapas de guía para la optimización de la afluencia tangencial del rotor, pudiendo estar dispuesta al menos una de

las chapas de guía de forma graduable.

5 Durante el funcionamiento del dispositivo para la clasificación se ha visto además que es particularmente ventajoso que la velocidad periférica del rotor se aumente claramente con respecto al funcionamiento convencional, considerándose particularmente ventajosa una velocidad periférica en el intervalo de 15 a 35 m/s, preferentemente en el intervalo de 20 a 30 m/s.

10 El clasificador estático-dinámico que se ha descrito anteriormente para la clasificación es particularmente adecuado en una instalación de molienda con un molino. Si, además, el molino se forma por una prensa de rodillos, el clasificador estático puede servir al menos parcialmente para disolver o desaglomerar las costras que proceden de la prensa de rodillos.

15 Otras ventajas y configuraciones de la invención se explican con más detalle a continuación mediante la descripción y el dibujo.

En el dibujo muestran

20 La Figura 1, una representación esquemática del corte del clasificador estático-dinámico de acuerdo con la invención para la clasificación de material de carga,

La Figura 2, una vista detallada en la zona del rotor así como

25 La Figura 3, un diagrama de flujo de una instalación de molienda con un clasificador estático-dinámico de acuerdo con la invención para la clasificación de material de carga.

30 El clasificador estático-dinámico 100 representado en la Figura 1 para la clasificación de material de carga 1 está compuesto esencialmente de un clasificador estático 2, que presenta un fondo de ventilación 4 orientado de forma inclinada con respecto a la vertical, atravesado por gas de clasificación 3, así como un clasificador dinámico 5 dispuesto, que comprende al menos un rotor 6 con eje de rotor 7 horizontal.

35 El clasificador estático 2 y el clasificador dinámico 5 están dispuestos en una carcasa 8 que presenta una abertura de entrada 9 para la carga del material de carga 1 sobre el fondo de ventilación 4 así como una abertura de salida 10 para el material grosero. Además está prevista una abertura de salida 11 para el gas de clasificación cargado con material fino.

40 La zona que rodea al clasificador dinámico 5 de la carcasa 8 está configurada como espiral de carcasa, de tal manera que se obtiene una afluencia esencialmente tangencial del rotor (véase flechas 12, 13). El gas de clasificación cargado con material fino fluye, por tanto, en el ejemplo de realización representado esencialmente en el sentido de las agujas del reloj al interior de la espiral de carcasa.

45 El sentido de giro 14 del rotor 6 está opuesto a la dirección del flujo (flechas 12, 13) del gas de clasificación en la espiral de carcasa, es decir, el rotor gira, en la representación de acuerdo con la Figura 1, en sentido opuesto a las agujas del reloj.

50 En la vista detallada de acuerdo con la Figura 2 se puede ver que el rotor 6 presenta álabes de rotor que están colocados de tal manera que presentan un ángulo α de 10 a 50°, preferentemente de 25 a 35° con respecto a la dirección radial 16, estando graduados los álabes de rotor 15 en su periferia externa con respecto a la orientación radial en sentido de giro 14 del rotor.

55 Durante la clasificación hay afluencia tangencial hacia el rotor 6 en grandes partes, estableciéndose mediante el sentido de giro del rotor un campo centrífugo que gira de forma opuesta. Por ello se produce para el aire de clasificación (flecha 13) y las partículas 1 a contenidas en el mismo la necesidad de un desvío marcado desde la dirección en sentido de las agujas del reloj en el sentido opuesto. Como resultado se establece un resultado de clasificación significativamente mejor. El material grosero del paso dinámico contiene por ello claramente menos partes finas, por lo que puede mejorarse considerablemente el rendimiento. El material grosero arrastrado con el aire de clasificación pasa alrededor del rotor y se desvía a través de un canal 17 hacia la abertura de salida 10. Eventualmente, en lugar de esto podría realizarse una desviación independiente de una fracción de grano medio.

60 Para la optimización de la afluencia tangencial hacia el rotor 6, en la zona entre el clasificador estático 2 y el dinámico 5 pueden proporcionarse chapas de guía 18 que están dispuestas preferentemente de forma graduable. A este respecto, las chapas de guía están orientadas de tal manera que la mayor parte de la corriente volumétrica de aire de clasificación entra mediante flujo en la espiral de carcasa en el sentido de las agujas del reloj. Solamente una parte menor se introduce en sentido opuesto a las agujas del reloj.

65 Se puede volver a aumentar considerablemente la eficacia de clasificación si el rotor 6 gira de forma considerablemente más rápida que con el sentido de giro habitual en el sentido de las agujas del reloj, por lo que se

5 generan turbulencias. Por ello, el consumo de potencia del rotor aumenta correspondientemente. La finura de producto mayor que se ajusta normalmente mediante las mayores revoluciones se evita debido a los álabes de rotor colocados. En los intentos en los que se basa la invención se ha visto que es particularmente ventajoso un funcionamiento del rotor 6 con una velocidad periférica en el intervalo de 15 a 35 m/s, preferentemente en el intervalo de 20 a 30 m/s.

10 El clasificador estático-dinámico 100 que se ha descrito anteriormente para la clasificación es adecuado para el uso en una instalación de molienda junto con un molino, particularmente una prensa de rodillos 200. Como se puede ver en la Figura 3, el material grosero llega desde el dispositivo 100 a través de la abertura de salida 10, eventualmente junto con material fresco 10, a la prensa de rodillos 200. El material triturado se conduce mediante medios de transporte adecuados, por ejemplo, un transportador de cangilones, hasta la abertura de entrada 9 del clasificador estático-dinámico 100 para la clasificación del material de carga. El material fino se retira a través de la abertura de salida 11 y se suministra a un separador 300 para la separación del aire de clasificación del material fino.

15 Con el clasificador estático-dinámico 100 que se ha descrito anteriormente para la clasificación de material de carga se puede aumentar el 10% o más el grado de eficacia del clasificador del paso de clasificación dinámico con respecto a clasificadores convencionales, tales como están descritos, por ejemplo, en el documento DE 10 2005 045 591. De esta manera pueden mejorarse también considerablemente el rendimiento y la necesidad de energía eléctrica de una instalación de molienda con prensa de rodillos.

20

REIVINDICACIONES

1. Clasificador estático-dinámico (100) para la clasificación de material de carga (1) con
- 5 a. un clasificador estático (2), que presenta un fondo de ventilación (4) orientado de forma inclinada con respecto a la vertical, atravesado por gas de clasificación (3),
b. una abertura de entrada (9) para la carga del material de carga (1) sobre el fondo de ventilación (4),
c. una abertura de salida (10) para el material grosero,
10 d. un clasificador dinámico (5) pospuesto que comprende al menos un rotor (6) con álabes de rotor (15) y eje de rotor horizontal y
e. al menos una abertura de salida (11) para el gas de clasificación cargado con material fino,
f. así como una carcasa (8) en la que están dispuestos el clasificador estático y el dinámico, estando configurada la zona que rodea al clasificador dinámico (5) de la carcasa como espiral de carcasa, de tal manera que se obtiene una afluencia esencialmente tangencial del rotor (6) con gas de clasificación,
15 **caracterizado por que** los álabes de rotor (15) están colocados de tal manera que presentan un ángulo (α) de 10 a 50° con respecto a la dirección radial (16), estando graduados los álabes del rotor (15) en su periferia externa con respecto a la orientación radial en sentido de giro (14) del rotor (6) y siendo el sentido de giro (14) del rotor (6) opuesto al sentido de flujo del gas de clasificación (3) en la espiral de carcasa.
- 20 2. Clasificador estático-dinámico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en la zona entre el clasificador estático y el dinámico (2, 5) están previstas chapas de guía (18) para la optimización de la afluencia tangencial hacia el rotor.
- 25 3. Clasificador estático-dinámico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** al menos una chapa de guía (18) está dispuesta de forma graduable.
4. Procedimiento para la clasificación de material de carga (1) con un clasificador estático-dinámico para la clasificación (100) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el rotor (6) se hace funcionar con un sentido de giro (14) que es opuesto al sentido de flujo del gas de clasificación (3) en la espiral de carcasa.
30
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el rotor se hace funcionar con una velocidad periférica en el intervalo de 15 a 35 m/s.
- 35 6. Instalación de molienda con un molino y un clasificador estático-dinámico para la clasificación (100) de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 3.
7. Instalación de molienda de acuerdo con 6, **caracterizado por que** el molino se forma por una prensa de rodillos (200).
40

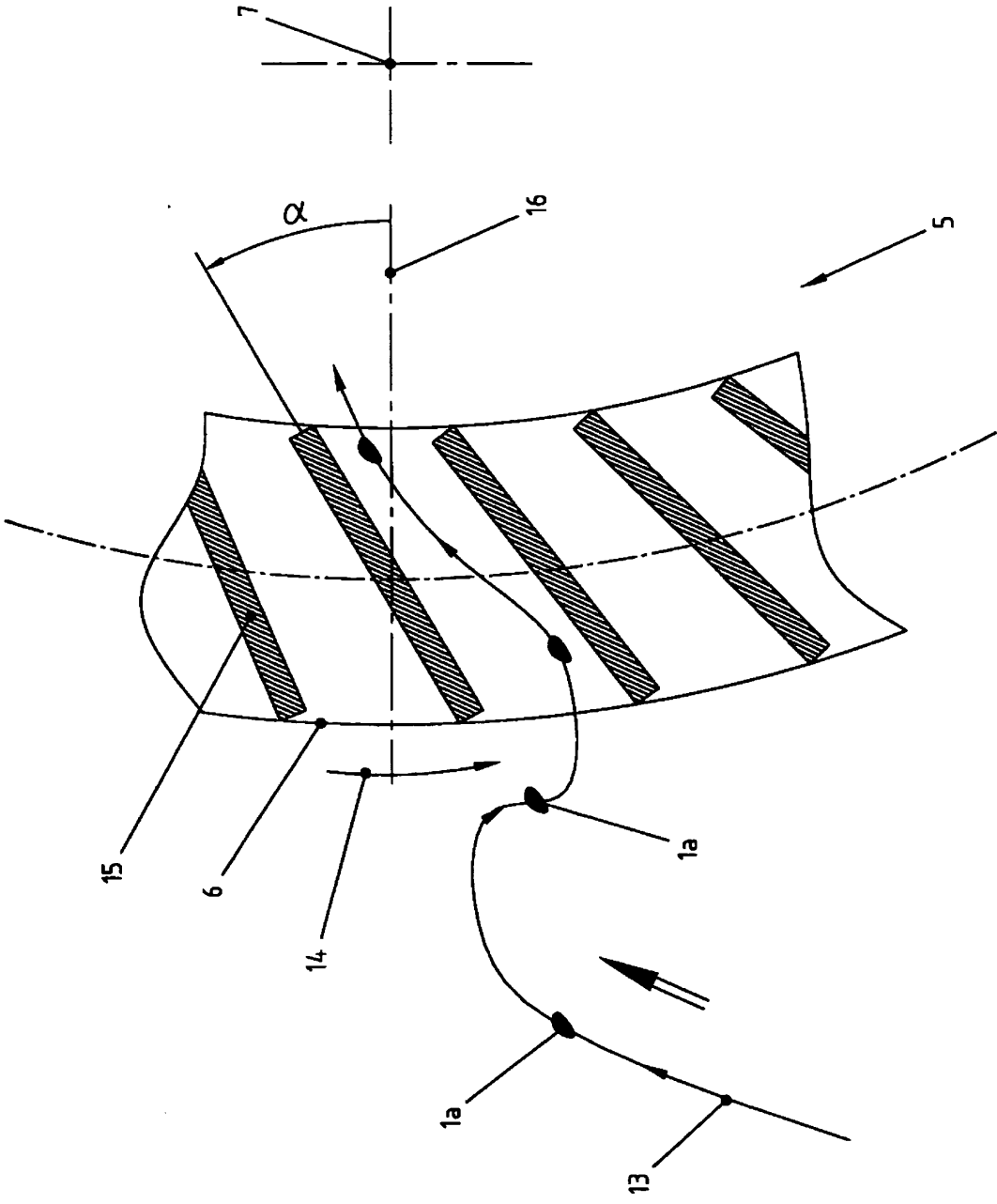


FIG. 2

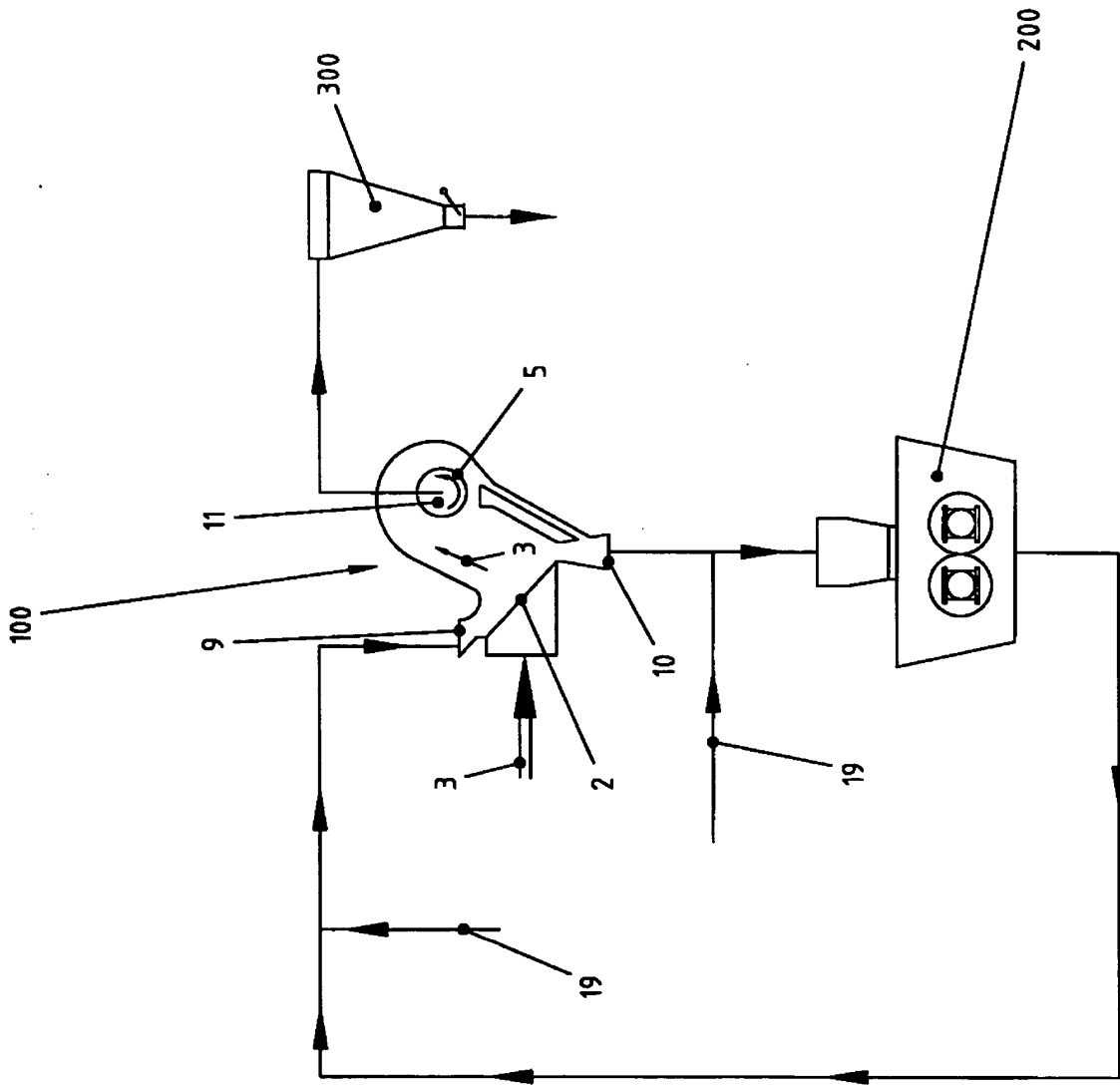


FIG. 3

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante es para conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha tenido mucho cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO declina responsabilidades por este asunto.

Documentos de patentes citadas en la descripción

- DE 102005045591 A1 [0002]
- DE 10350518 A1 [0004]
- DD 263468 A1 [0005]
- DE 10361609 A1 [0006]
- DE 102005045591 [0026]