

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 873**

51 Int. Cl.:

**B04B 7/02** (2006.01)

**B04B 15/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2012 E 12730576 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2731726**

54 Título: **Centrífuga**

30 Prioridad:

**14.07.2011 DE 102011107158**

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

**11.01.2016**

73 Titular/es:

**GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH (100.0%)  
Werner-Habig-Strasse 1  
59302 Oelde, DE**

72 Inventor/es:

**MACKEL, WILFRIED;  
PENKL, ANDREAS;  
BATHOLT, THOMAS y  
MOSS, REINHARD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 555 873 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**

Centrífuga

5 La presente invención se refiere a una centrífuga según el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento EP 1 090 687 A1 da a conocer un separador con un tambor y una campana que lo envuelve, cuya pared de carcasa presenta, según la figura 2 de esta memoria, tres paredes distanciadas. De los dos espacios huecos configurados entre las paredes, un primer espacio hueco aloja un agente refrigerante y un segundo espacio hueco un agente aislante acústico. Dicho diseño es relativamente complicado.

De tal manera, el objetivo de la presente invención es crear una centrífuga con una cubierta acústica estacionaria de varias partes con una campana y un capturador de sólidos, garantizando al menos la cubierta acústica una refrigeración y una amortiguación de ruidos y, además, se destaque por una construcción más sencilla y más compacta.

La invención consigue este objetivo mediante las características de la reivindicación 1.

Es así que una centrífuga, en particular un separador, según la invención presenta un tambor rotativo de centrífuga con eje de rotación vertical y una cubierta acústica estacionaria. La cubierta acústica estacionaria – en particular una campana, un capturador de sólidos y/o un bastidor – presenta al menos un primer espacio hueco. El mismo está lleno de material aislante que a una determinada temperatura de proceso y/o de entorno presenta un estado físico sólido y permite una amortiguación de vibraciones o bien de ruidos. En el espacio hueco lleno de agentes aislantes sólidos es posible introducir un agente refrigerante fluido, preferentemente un líquido.

Con una construcción compacta, la combinación de agente refrigerante y relleno de grava influye favorablemente tanto la rigidez, la masa como también la amortiguación y, por lo tanto, el comportamiento vibratorio de todo el sistema.

Mediante la combinación de “agente refrigerante” y “material aislante” en un mismo espacio hueco se consigue un diseño compacto de aislamiento acústico y, al mismo tiempo, una buena distribución del agente refrigerante dentro del espacio hueco, en particular entre la primera pared interior y la primera pared exterior de la cubierta acústica (en la campana y/o el capturador de sólidos y/o el bastidor).

Respecto del estado actual de la técnica, el diseño está, además, optimizado en términos de espacio y es particularmente compacto.

Las configuraciones ventajosas de la invención son materia de las reivindicaciones secundarias.

La primera pared exterior y/o la primera pared interior pueden presentar al menos un primer conducto de alimentación de agente refrigerante y un primer conducto de descarga de agente refrigerante para la alimentación y descarga del agente refrigerante fluido en el primer espacio hueco lleno de agentes aislantes sólidos.

Para evitar un embalse del agente refrigerante y para conseguir una distribución particularmente buena del agente refrigerante sobre el sector de la pared interior de la campana, es ventajoso cuando como material a granel se usa grava que, por ejemplo, presenta una densidad aparente (según la humedad) de 1,4 a 2 kg/dm<sup>3</sup>. El material a granel y la densidad aparente deben ser tales que el material a granel o el espacio con el material a granel pueda ser bañado y atravesado correctamente. Por consiguiente, no es apropiado un material a granel que absorba líquido y no permita el paso de fluido o lo permita sólo de manera dificultosa. Mediante la experimentación se puede determinar si un material a granel cumple con los requerimientos tanto respecto del aislamiento como del paso de líquido.

De tal manera, para una construcción compacta particularmente ventajosa es suficiente que la cubierta acústica, en particular la campana sea sólo de estructura de doble pared.

Por el documento EP 1 090 687 A1 se conoce, entre otros, que como material a granel para la insonorización en una campana puede ser usado material celular. Sin embargo, bajo ciertas circunstancias el material celular en contacto con el agente refrigerante puede hincharse. Por consiguiente, es ventajoso usar como material a granel un sólido inorgánico.

Para prevenir una obstrucción del orificio de descarga de agente refrigerante debida a partículas, por ejemplo, en forma de arena o bolitas de vidrio es ventajoso que, adicionalmente, el material aislante sea material a granel compuesto de elementos, en particular bolitas, de roca o cerámica o vidrio o acero inoxidable o plástico. También son concebibles las más diversas combinaciones de materiales de los elementos citados.

65

Para un enfriamiento lo más uniforme posible, la distancia radial entre la primera pared interior y la primera pared exterior puede, ventajosamente, ser constante por un sector parcial del tambor de centrífuga, preferentemente por al menos un tercio de la longitud axial de la campana.

5 La centrífuga presenta al menos un espacio de captura de sólidos delimitada, ventajosamente, por al menos una segunda pared interior, un espacio hueco lleno de material a granel y una segunda pared exterior, pudiendo el segundo espacio hueco ser llenado de un agente refrigerante. De esta manera se produce un enfriamiento adicional de las sustancias sólidas en el espacio de captura de sólidos, lo que es una ventaja especialmente en el caso de productos sólidos sensibles a la temperatura.

10 Para garantizar un llenado completo del primer espacio hueco es ventajoso que la primera alimentación de agente refrigerante esté dispuesta más abajo en la pared exterior que la primera descarga de agente refrigerante. De tal manera, particularmente es una ventaja cuando la primera descarga de agente refrigerante está dispuesta en el extremo superior del primer espacio hueco, de modo que se consiga un llenado total y completo de agente refrigerante.

15 Para ajustar un enfriamiento más o menos intensivo es ventajoso que el caudal de agente refrigerante al espacio hueco sea regulable.

20 También es concebible proveer, complementariamente, elementos de la cubierta acústica de revestimientos insonorizantes, por ejemplo, recubrimiento bituminoso para optimizar aún más la insonorización.

25 El material a granel puede pero no necesariamente estar conformado por elementos esférico, por ejemplo bolillas. Los elementos del material a granel pueden tener cualquier forma, en tanto se produzcan los intersticios para el paso del líquido refrigerante. En particular, no es necesario que los elementos sean iguales, sino que también pueden presentar una forma distinta. También es concebible combinar diferentes materiales a granel para conseguir una insonorización particularmente buena.

30 La invención es apta para centrífugas de diferente tipo, especialmente separadores y decantadores.

Seguidamente, mediante el dibujo se explican con mayor detalle diferentes variantes de realización.

Muestra:

35 La figura 1, una vista esquemática en sección de un sector parcial de una centrífuga según la invención.

La figura 1 muestra, a modo de ejemplo, una estructura de una centrífuga con un tambor de centrífuga 1 rotativa sobre un eje vertical, estando la centrífuga en el presente ejemplo de realización configurada como separador en forma de disco.

40 El tambor de centrífuga 1 presenta un orificio de alimentación 2 y dos orificios de descarga de líquidos 3a y 3b, así como aberturas de salida de sustancias sólidas 4. El tambor de centrífuga 1 rotativa está rodeado de un alojamiento estacionario con una campana 5 configurada bicónica. De tal manera, la cubierta acústica presenta un sector 6 oblongo superior coniforme, un segmento 7 medio cilíndrico y un sector 8 inferior coniforme, en este caso formando los dos últimos sectores juntos, a modo de ejemplo, el capturador de sólidos.

45 La campana 5 cierra en el sector coniforme superior mediante un marco 9 anular. La campana 5 presenta una estructura de doble pared con una primera pared interior 10 y una primera pared exterior 11. Entre la primera pared interior 10 y la primera pared exterior 11 se encuentra dispuesto un espacio hueco 12 lleno de material aislante, preferentemente un material a granel 13 de grano relativamente grueso, en particular grava, y está delimitado hacia arriba mediante el marco anular 9. En la pared exterior 11 está dispuesta una primera alimentación 14 de agente refrigerante que permite la alimentación de agentes refrigerantes al primer espacio hueco 12 lleno de material a granel. La primera alimentación 14 de agente refrigerante está dispuesta en la mitad inferior de la campana 5 estacionaria, antes de la transición del sector 6 coniforme superior de la campana 5 al segmento medio 7 cilíndrico o bien del capturador de sólidos.

50 Una primera descarga 15 de agente refrigerante está dispuesta por encima de la primera alimentación 14 de agente refrigerante en la pared exterior 11 en el sector de la mitad superior de la campana 5 estacionaria, antes de la transición del sector 6 coniforme de la campana 5 al sector anular 9 y permite una descarga del agente refrigerante del primer espacio hueco 12 lleno de material a granel.

55 Dicho espacio hueco también puede estar subdividido en sectores que se llenan de manera diferente, por ejemplo con materiales diferentes. También es posible que sólo una parte del espacio intermedio sea refrigerado y/o lleno de material a granel.

65

5 En este caso, el sector superior 6 conforme presenta, por ejemplo, un segmento 16 superior y un segmento 17 inferior. En el sector del segmento superior 16, la primera pared interior 10 y la primera pared exterior 11 se encuentran en sentido radial equidistantes entre sí, de manera que el espesor de pared de la campana 5 de doble pared es uniforme a lo largo del segmento superior 16. En el sector del segmento inferior 17, la primera pared interior 10 presenta una forma cilíndrica, mientras que la primera pared exterior 11 continúa con un desarrollo conforme. De esta manera se produce en el desarrollo vertical del segmento inferior 17 un ensanchamiento del primer espacio hueco 12 lleno de material a granel y un aumento del espesor de pared de la campana 5 de doble pared.

10 El capturador de sólidos 5 presenta en el sector del segmento medio 7 cilíndrico uno o más espacios de captura de sólidos 18. Los sólidos entregados por las aberturas de descarga de sólidos 4 llegan al espacio de captura de sólidos 18 a través de uno o más aberturas 19 en los espacios de captura de sólidos 18. El espacio de captura de sólidos 18 está delimitado por una segunda pared interior 20 y una segunda pared exterior 21, entre las cuales está dispuesto un segundo espacio hueco 22 lleno de material a granel.

15 En un primer ejemplo de realización, el segundo espacio hueco 22 puede disponer de una alimentación autónoma de agente refrigerante, estando dispuesto en la pared exterior 21 una segunda alimentación de agente refrigerante (no mostrado) y una segunda descarga de agente refrigerante para la alimentación de un agente refrigerante al segundo espacio hueco 22. De esta manera se puede producir un enfriamiento de los sólidos centrifugados, independientemente de la refrigeración del tambor cilíndrico 2.

20 Alternativamente, el segundo espacio hueco 22 también puede estar conectado con el primer espacio hueco 12, de manera que se consigue una refrigeración uniforme de toda la centrífuga.

25 Preferentemente, como material a granel se usan piedras, en particular en forma de grava. De tal manera, el material a granel presenta una granulometría de un grano mínimo de al menos 2 mm, en particular al menos 4 mm. Los grupos granulométricos se designan mediante la indicación de dos tamices imitadores. De manera particularmente preferente, la granulometría es de 2 – 4 o 2 – 8 o 4 – 8 o 2 – 16 o 8 – 16 mm (indicación de granulometría: grano mínimo mm – máximo mm dentro de la granulometría), para conseguir buenos resultados en un flujo suficiente para el enfriamiento y una buena insonorización.

30 Adicionalmente, en particular la pared exterior 11, 21 externa de la cubierta acústica puede estar configurada como insonorizante y/o aislante acústico. La pared interior también puede estar diseñada insonorizante. Esto tiene la ventaja de garantizar un aislamiento acústico adicional, producir solamente un intercambio reducido de calor ambiental con el agente refrigerante y aumentar la duración del efecto de enfriamiento del agente refrigerante. Para ello, la pared exterior puede presentar, por ejemplo, una capa de material aislante térmico celular.

35 En otra configuración de la invención, el material aislante también puede estar configurado, por ejemplo, en secciones a modo de bandas atravesables en términos de flujo o como salientes de la primera y/o segunda pared interior, que penetran en el espacio hueco y, dado el caso, entran en contacto con la primera y/o segunda pared exterior respectiva. A la inversa, también la primera y/o segunda pared exterior puede presentar tales secciones a modo de bandas aprovechables en términos de fluidos o salientes.

40 En otra variante de realización, el orificio de alimentación 14 de agente refrigerante y/o el orificio de descarga 15 de agente refrigerante pueden estar dispuestos, alternativamente, también en la primera y/o segunda pared interior 10 de la campana 5.

45 Como agente refrigerante fluido preferente se usa, preferentemente, un líquido. De manera particularmente preferente se usa agua o salmuera como agente refrigerante fluido, por ejemplo para temperaturas de trabajo entre 5 y 70° C.

#### Referencias

55	1	tambor de centrífuga
	2	orificio de alimentación
	3a	orificio de descarga de líquido
	3b	orificio de descarga de líquido
	4	abertura de descarga de sólidos
	5	campana
60	6	sector superior conforme
	7	segmento intermedio (capturador de sólidos)
	8	segmento inferior conforme (capturador de sólidos)
	9	marco
	10	primera pared interior
65	11	primera pared exterior

	12	primer espacio hueco
	13	tenía la granel
	14	alimentación de agente refrigerante
	15	descarga de agente refrigerante
5	16	segmento superior
	17	segmento inferior
	18	espacio de captura de sólidos
	19	abertura
	20	segunda pared interior
10	21	segunda pared exterior
	22	espacio hueco
	23	asa

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Centrífuga, en particular separador, con un tambor giratorio de centrífuga (1) con eje de giro vertical y una cubierta no giratoria estacionaria que presenta una campana y preferentemente un capturador de sólidos, **caracterizada por que** la cubierta acústica, en particular la campana (5) estacionaria y/o al menos alguna otra parte de la cubierta acústica delimitan al menos un primer espacio hueco (12) que está lleno, al menos en parte, de agentes aislantes sólidos a una temperatura de proceso y/o temperatura ambiental y pudiendo un agente refrigerante fluido a la temperatura de proceso y/o temperatura ambiental ser introducido en el primer espacio hueco (12) lleno de agentes aislantes sólidos.
- 10 2. Centrífuga según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el espacio hueco presenta una primera pared interior y una pared exterior y por que la primera pared interior y/o la pared exterior presentan al menos una primera alimentación (14) de agente refrigerante y una primera descarga (15) de agente refrigerante, para la alimentación y descarga del agente refrigerante fluido al primer espacio hueco (12) lleno de agentes aislantes sólidos.
- 15 3. Centrífuga según las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada por que** el material aislante sólido está configurado como material a granel (13).
- 20 4. Centrífuga según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el material a granel (13) presenta una granulometría mínima tal que pueda ser atravesada por el agente refrigerante líquido.
- 5 5. Centrífuga según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el material a granel (13) presenta una granulometría mínima de 2 mm, en particular 4 mm.
- 25 6. Centrífuga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el material a granel (13) se compone de sólidos inorgánicos.
- 30 7. Centrífuga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el material a granel (13) son piedras, en particular grava o una mezcla de gravas.
- 35 8. Centrífuga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la cubierta acústica, en particular la campana (5), está configurada de doble pared.
9. Centrífuga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la distancia radial entre la primera pared interior (10) y la primera pared exterior (11) es constante por un sector parcial de la cubierta acústica, en particular de la campana (5).
- 40 10. Centrífuga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la centrífuga presenta al menos un espacio de captura de sólidos (18) que está delimitado por al menos una segunda pared interior (20), un segundo espacio hueco (22) lleno de un material a granel (13) y una segunda pared exterior (21), pudiendo el segundo espacio hueco (22) ser llenado de un agente refrigerante.
- 45 11. Centrífuga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la alimentación (14) de agente refrigerante está dispuesta más abajo en la primera pared exterior (11) que la descarga (15) de agente refrigerante.
- 50 12. Centrífuga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la descarga (15) de agente refrigerante está dispuesta en el extremo superior del primer espacio hueco (12).
13. Centrífuga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el caudal de agente refrigerante en el primer y/o segundo espacio hueco (12, 22) es regulable.
- 55 14. Centrífuga según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la primera y/o la segunda pared exterior (11, 21) de la cubierta acústica, en particular de la campana (5) estar configurada aislante térmicamente.

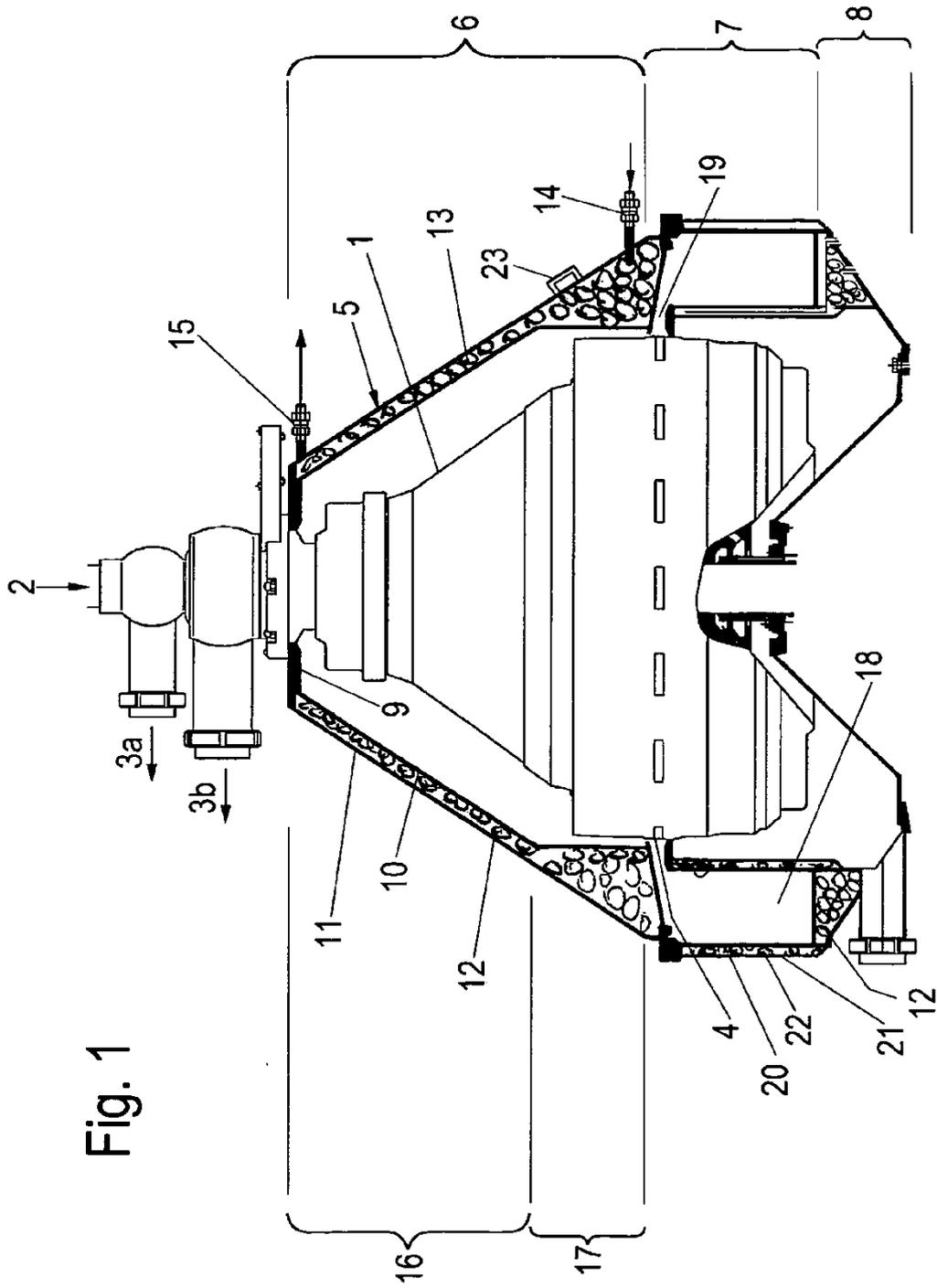


Fig. 1