



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 343 439**

51 Int. Cl.:
F26B 3/08 (2006.01)
F26B 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07002861 .8**
96 Fecha de presentación : **09.02.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1956326**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2008**

54 Título: **Dispositivo para retirar fluidos y/o sustancias sólidas.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.07.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.07.2010

73 Titular/es:
Braunschweigische Maschinenbauanstalt AG.
Am Alten Bahnhof 5
38122 Braunschweig, DE

72 Inventor/es: **Caspers, Gerald y**
Krell, Lothar

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 343 439 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 para retirar fluidos y/o sustancias sólidas.

5 La invención se refiere a un dispositivo para la retirada de fluidos y/o sustancias sólidas de una mezcla de materiales en forma de partículas con un recipiente que constituye una cámara de proceso con forma anular con un contorno exterior cilíndrico, con dispositivos para la alimentación y descarga de materiales en forma de partículas en y fuera de la cámara de proceso y con un dispositivo de ventilación para el suministro de un medio de fluidización desde abajo a la cámara de proceso, así como dispositivos para el acondicionamiento del medio de fluidización
10 delante del dispositivo de ventilación en la dirección de flujo, estando realizadas células en la cámara de proceso que se extienden en la dirección vertical por paredes que se extienden verticales, de las que una constituye una célula de descarga a través de la cual dicho medio de fluidización no fluye o lo hace con una velocidad de flujo reducida desde abajo, en cuyo extremo inferior está dispuesto el dispositivo de descarga y otra de las células está dotada del dispositivo de alimentación y constituye una célula de alimentación y las células están abiertas por sus extremos
15 superiores. Tal dispositivo es especialmente adecuado para el secado de cargas a granel y materiales de la industria alimentaria, aunque con tal dispositivo pueden ser tratados también otros materiales en forma de partículas o mezclas de ellos.

Por el estado de la técnica es conocida una pluralidad de dispositivos del tipo mencionado que emplean por regla
20 general vapor sobrecalentado como medio de fluidización. Estos llamados secadores por vaporizado de lecho fluidizado son empleados para que la carga a granel o los materiales en forma de partículas sean atravesados y fluidizados con vapor sobrecalentado desde abajo, de manera que se produzca un lecho fluidizado. El material a ser tratado es transportado desde la célula de alimentación, en la que es introducido el material a ser tratado en el recipiente y la cámara de proceso, a través de células de procedimiento posteriores hasta la célula de descarga. En la célula de
25 descarga no tiene lugar afluencia desde abajo, de manera que en el extremo inferior de la célula de descarga, el material tratado terminado puede ser descargado, por ejemplo por medio de una rosca de descarga. El recipiente en el extremo de descarga de igual modo que en el dispositivo de alimentación está obturado por medio de un dispositivo de esclusa para poder permitir que el proceso de tratamiento discorra sometido a presión negativa. Tales dispositivos son conocidos por los documentos US 5,289,643, EP 0955 511, DE 299 24 384 U1, EP 0 153 704 A1, EP 0 537 262 A1 y el
30 EP 537 263 A1.

Igualmente es conocido un contenido semejante por el documento DE 699 23 771 T2 que muestra un procedimiento típico y un dispositivo típico. En el dispositivo según el documento DE 699 23 771 T2, la cámara de proceso está formada por una cubierta exterior cilíndrica, en la que está dispuesto en el centro un intercambiador de calor igualmente
35 cilíndrico. Entre la pared exterior del intercambiador de calor y la pared exterior del recipiente están dispuestas paredes de separación orientadas verticales, de manera que partiendo de la célula de alimentación están dispuestas células de procedimiento una detrás de otra en la dirección de flujo y el material las atraviesa hasta que llega a la célula de descarga, cuya base está cerrada o no es permeable al vapor. El extremo inferior de la cámara de proceso está limitado por una base de afluencia, por medio de la cual el medio de fluidización es insuflado en la cámara de proceso por medio
40 de un ventilador que está dispuesto por debajo del intercambiador de calor. A la cámara de proceso le sigue por arriba una zona de transición que se ensancha cónicamente para reducir la velocidad de flujo del material arrastrado hacia arriba y difundir la corriente de vapor. Dentro de esta zona de transición que se ensancha cónicamente está insertadas piezas de chapa cónicas que pueden ser calentadas. Estas piezas de chapa cónicas sirven para interceptar las partículas impulsadas por el vapor y conducir las de nuevo hacia abajo. La zona de transición cónica está subdividida en células,
45 de forma análoga a las células en la cámara de proceso.

Por encima de la zona de transición está realizada una zona común que no está subdividida en células. En la parte superior de la instalación está dispuesto un ciclón que se extiende en torno al intercambiador de calor y presenta una base cerrada. Por el ciclón son descargadas las partículas de polvo o unidas a través de un tubo a la célula de
50 descarga. En torno a este ciclón está suspendida una pluralidad de chapas cilíndricas en el recipiente que sirven para conducir el vapor cuando éste fluye hacia orificios dentro del ciclón, llegando las chapas, a excepción de la zona frente a los orificios que conducen al ciclón, hasta la cara superior del recipiente. Otra chapa de tope puede estar dispuesta radialmente entre el ciclón y la pared exterior del recipiente, de manera que las corrientes de vapor no puedan seguir moviéndose en torno al ciclón, sino que sean desviadas en dirección a los orificios del ciclón.
55

Tales instalaciones ya han sido realizadas repetidas veces y muestran un alto grado de eficacia en cuanto a la potencia de secado, así como un consumo de energía relativamente pequeño.

Además, por el documento GB 2 121 153 A es conocido un procedimiento y un dispositivo para el secado de un
60 material en polvo, en los que el material es echado sobre una base perforada y por medio del aire de secado que pasa a través de la base perforada es forzado a un movimiento espiral con el objetivo de que se forme un lecho fluidizado, de manera que el material es secado al ascender. El movimiento del material es favorecido por un agitador con chapas de paleta integradas.

65 El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo mejorado para la retirada de fluidos y/o sustancias sólidas con el que pueda ser conseguida una mayor potencia de secado con un volumen de inversión menor en total para el dispositivo completo.

ES 2 343 439 T3

Según la invención este objeto se lleva a cabo por medio de un dispositivo con las características de la reivindicación principal. Realizaciones ventajosas y perfeccionamientos de la invención están realizados en las reivindicaciones subordinadas.

5 El dispositivo para la retirada de fluidos y/o sustancias sólidas de una mezcla de materiales en forma de partículas con un recipiente que constituye una cámara de proceso con forma anular con un contorno exterior cilíndrico, con dispositivos para alimentación y descarga de los materiales en forma de partículas en y fuera de la cámara de proceso y con un dispositivo de ventilación para suministrar un medio de fluidización desde abajo dentro de la cámara de proceso, así como dispositivos para el acondicionamiento del medio de fluidización delante del dispositivo de ventilación en la dirección de flujo, estando realizadas en la cámara de proceso células que se extienden en la dirección vertical por paredes que se extienden verticales, una de las cuales constituye una célula de descarga a través de la cual dicho medio de fluidización no fluye o lo hace con una velocidad reducida desde abajo y en cuyo extremo inferior está dispuesto el dispositivo de descarga y otra de las células está provista del dispositivo de alimentación y constituye una célula de alimentación y las células están abiertas en sus extremos superiores, prevé que por encima de las paredes estén dispuestos álabes que están inclinados o curvados en la dirección de flujo desde la célula de alimentación a la célula de descarga, cuyo diámetro exterior no es mayor que el diámetro exterior de las paredes y, por tanto, de la cámara de proceso, estando los álabes rodeados por una cubierta exterior que no sobresale radialmente más allá de la cubierta exterior de la cámara de proceso. El medio de fluidización fluye desde abajo a través de la cámara de proceso, saliendo por arriba entre los álabes a la zona de transición que se encuentra por encima. Por la disposición de álabes por encima de las paredes verticales es posible influir y favorecer la dirección de flujo del medio de fluidización, en particular vapor sobrecalentado, de igual modo que la dirección de movimiento del material a ser tratado. Los álabes están curvados o inclinados de manera que en el espacio libre dispuesto por encima de ellos es generada, preferiblemente sin montajes de fluidización, una corriente de medio de fluidización homogénea, giratoria denominada flujo de torbellino. Las fuerzas centrífugas de este flujo de torbellino mueven las partículas arrastradas radialmente hacia fuera desde donde caen parcialmente de nuevo hacia abajo a la zona de los álabes o de nuevo a la cámara de proceso. Así, la dirección del flujo de torbellino impide que las partículas húmedas puedan llegar desde la célula de alimentación directamente a la célula de descarga.

Las corrientes de medio de fluidización que entran a través de la zona de los álabes y a continuación al espacio libre de la zona de transición poseen valores diferentes respecto a sus flujos de masas y condiciones de estado que son homogeneizados en el flujo de torbellino. Una ampliación cónica para la zona de transición y la provisión de montajes que igualmente aumentan cónicamente y chapas deflectoras ya no es necesaria, de manera que junto al ahorro de espacio debido a que las dimensiones exteriores en dirección axial permanecen al menos iguales, se puede advertir un ahorro de material considerable en la estructura del dispositivo.

Es posible realizar la zona por encima de los álabes con forma cilíndrica o que se estreche cónicamente hacia arriba para proporcionar una cubierta exterior lo más compacta posible y, con ello, una construcción que gaste el menor material posible.

Las células que son realizadas por las paredes verticales en cuyo extremo superior pueden estar dispuestos los álabes, pueden extenderse radialmente hasta la pared exterior, de manera que representan una auténtica subdivisión y barrera en la dirección de contorno. En el extremo inferior de las paredes pueden existir orificios de paso para que el material, en particular materiales en forma de partículas gruesas, pueda seguir siendo movido también por debajo de las paredes en la dirección de contorno. El número de álabes es esencialmente independiente del número de paredes verticales, la disposición de los álabes no está limitada a la asignación directa del canto superior de las paredes al canto inferior de los álabes.

Los álabes pueden estar fijados en las paredes o estar realizados integralmente con ellas, lo que posibilita una conducción continua tanto de los materiales en forma de partículas como del medio de fluidización. Alternativamente puede existir entre los cantos inferiores de los álabes y los cantos superiores de las paredes una distancia vertical que posibilita eventualmente un paso libre desde la célula de alimentación hasta la célula de descarga, pero no desde la célula de descarga hacia la célula de alimentación. La distancia sirve para un desacoplamiento de las paredes de los álabes y para la reducción del peso total del dispositivo.

Por encima del espacio libre está integrado un separador de polvo, por cuya cara inferior afluye el medio de fluidización a través de los álabes adicionales. Los álabes adicionales poseen la misma orientación que los álabes y una fuerte inclinación o curvatura para producir un movimiento de flujo esencialmente circular tanto del medio de fluidización como de las partículas de polvo arrastradas por el medio de fluidización y los materiales en forma de partículas en el separador polvo. Tiene lugar pues una desviación de la corriente o flujo de partículas en dos etapas, por los álabes y por los álabes adicionales, con lo que en el separador de polvo es generado un campo centrífugo, en el que las partículas de polvo arrastradas y los materiales en forma de partículas son movidos preferentemente hacia fuera y por al menos un orificio en la pared del separador de polvo abandonan el separador de polvo.

Una realización de la invención prevé que la cara de presión de los álabes respecto a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización esté inclinada con un ángulo de hasta 10° en el canto inferior. Los álabes pueden en su canto inferior también estar orientados paralelos a la componente axial del flujo del medio de fluidización y a continuación inclinarse o curvarse. No obstante, un ajuste correspondientemente curvado o inclinado de los álabes con un ángulo de hasta 10° está igualmente previsto y es posible.

ES 2 343 439 T3

En su canto superior, los álabes por su cara de presión referida a la componente axial de la velocidad de flujo están inclinados con un ángulo de hasta 35° para provocar una desviación correspondientemente fuerte tanto de la corriente del medio de fluidización como de los materiales en forma de partículas.

5 En el dispositivo según la invención está dispuesto un sobrecalentador dentro del recipiente, correspondiendo el diámetro interior de los álabes al diámetro exterior del sobrecalentador. Por tanto, los álabes acaban radialmente por dentro con el sobrecalentador. Las caras radialmente exteriores de los álabes se extienden hasta la pared del recipiente, pudiendo existir sobre la cara exterior radial también un resquicio entre los bordes laterales de los álabes y la pared del recipiente.

10 Los álabes adicionales por su cara de presión referida a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización están inclinados un ángulo de hasta 15° en el canto inferior para provocar una fuerte desviación de la corriente. En su canto superior, la inclinación es de hasta 90° para desviar el movimiento axial casi completamente en la dirección de contorno. Puesto que los álabes y los álabes adicionales están realizados preferiblemente de un material de tipo chapa, el ángulo de la cara de presión corresponde en su magnitud al ángulo en la cara más alejada de la cara de presión.

15 Por encima de los álabes adicionales están previstos álabes de retorno o giro en sentido contrario con una inclinación o curvatura opuesta a la de los álabes y los álabes adicionales, cuya cara de presión referida a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización está inclinada con un ángulo de hasta 90° en el extremo de entrada, midiendo la inclinación en el extremo de salida un ángulo de hasta 0°, de manera que a partir de la corriente esencialmente con forma anular en la dirección de contorno nuevamente es realizada una corriente paralela a la dirección axial. Con ello, el medio de fluidización es desviado en dirección axial, de manera que preferiblemente se realiza una reconducción al sobrecalentador y al ventilador.

20 En una realización de la invención, la evacuación del fluido se realiza a través de un tubo de salida dispuesto en el centro, colindando los álabes de retorno en su extremo radialmente interior con el tubo de salida. Los álabes de retorno pueden presentar una forma doblemente curvada o doblemente inclinada, siendo lo mismo válido para los álabes y los álabes adicionales.

25 Además, antes del ventilador pueden estar dispuestos otros dispositivos para la limpieza, reconducción, así como calentamiento del medio de fluidización para acondicionar el medio de fluidización.

30 En el extremo inferior de la cámara de proceso está dispuesta una base de afluencia con orificios de paso. Esta base de afluencia puede presentar dispositivos para influir en el flujo volumétrico, de manera que en la dirección de contorno, esto es, en la dirección de transporte del material que va a ser tratado, sean proporcionados volúmenes diferentes del medio de fluidización. Los volúmenes diferentes del medio de fluidización pueden realizarse, por ejemplo, dependiendo de la posición de las células. Cuanto más pesado sea el material a ser tratado, es decir cuanto más húmedo esté el material, mayor será la cantidad de medio de fluidización que haya que emplear.

35 La célula con el dispositivo de alimentación y la célula de descarga pueden estar dispuestos uno junto a otro, estando previsto un dispositivo de separación para evitar el transporte directo desde la célula de alimentación a la célula de descarga. En caso de una disposición yuxtapuesta de la célula de alimentación y de la célula de descarga, el material debe atravesar todo el contorno de la cámara de proceso con forma esencialmente circular.

40 Un perfeccionamiento de la invención prevé que la base de afluencia esté configurada de manera que la evacuación de partículas de la cámara de proceso en la zona de los álabes se realice por burbujas reventadas de las partículas fluidizadas en correspondencia a las condiciones de separación por encima de los álabes, preferentemente radialmente hacia fuera cerca de la pared del recipiente. Para reforzar el movimiento de torbellino en la región inferior de la cámara de proceso y proporcionar en el borde radialmente exterior de la cámara de proceso, esto es, en la zona de la pared exterior, una velocidad de flujo elevada para que el material de allí sea transportado hacia arriba, está previsto que en la zona radialmente exterior de la base de afluencia esté realizada una relación de abertura mayor que en la zona radialmente interior de la base de afluencia. Esto significa que están dispuestos más o mayores orificios de paso en la zona de la pared exterior que en la zona del diámetro interior de la cámara de proceso, esto es, en las cercanías del sobrecalentador.

45 Para evitar la acumulación de partículas en la zona radialmente interior de la cámara de proceso, la base de afluencia está configurada convexa. La convexidad puede realizarse de forma continua o sobre un número de chapas esencialmente rectas orientadas con cierto ángulo entre sí. Por la convexidad de la base de afluencia junto con la relación de abertura modificada de la base de afluencia en dirección radial se genera un movimiento de torbellino de las partículas giratorio en dirección radial. El contorno se ve así en el plano de las paredes verticales, de manera que la base de afluencia forma por debajo de las paredes un arco o levantamiento poligonal con forma de arco. A diferencia de ello en caso de una base de afluencia plana existe el peligro de la acumulación de partículas grandes que se fluidizan con dificultad.

50 La base de afluencia puede presentar orificios de paso para el medio de fluidización que pueden estar realizados diferentes. Los orificios de paso pueden por ejemplo estar realizados como agujeros, ranuras u otras superficies de

ES 2 343 439 T3

paso libres. Igualmente, los orificios de paso pueden estar realizados por resquicios en las chapas de las que está hecha la base de afluencia.

5 Para garantizar el transporte de partículas está previsto un estado de fluidización lo más uniforme posible en las células. Puesto que las propiedades de las partículas relativas a la técnica de fluidización como consecuencia de la retirada de fluido varían desde la alimentación hasta la descarga, está dispuesta en la zona de la célula de alimentación una relación de abertura mayor que en la zona de la célula de descarga. Preferiblemente la relación de abertura se reduce desde la célula de alimentación a la célula de descarga paso a paso o de forma continua. Los orificios en la base de afluencia pueden estar dispuestos transversales o formando un ángulo para influir en el movimiento del material dentro de la cámara de proceso.

A continuación se explicará en detalle un ejemplo de realización de la invención en virtud de las figuras adjuntas. Muestran:

15 Fig. 1, un dispositivo en una vista general en perspectiva;

Fig. 2, un alzado lateral parcialmente cortado del dispositivo;

20 Fig. 3, un alzado lateral a lo largo de la línea A-A de la Fig. 2;

Fig. 4, un alzado lateral a lo largo de la línea D-D de la Fig. 2;

Fig. 5, un alzado lateral a lo largo de la línea C-C de la Fig. 2; así como

25 Fig. 6, un alzado lateral a lo largo de la línea B-B de la Fig. 2.

La Fig. 1 muestra en una vista en perspectiva un dispositivo 1 con un recipiente 2 que presenta una cubierta exterior 3 esencialmente cilíndrica. El recipiente 2 está montado en un soporte 4 para hacer que el dispositivo 1 sea accesible también por debajo para mantenimiento.

30 En la Fig. 2 se muestra el dispositivo 1 con el recipiente 2 en un alzado lateral parcialmente cortado, en el que la cubierta exterior 3 ha sido parcialmente retirada. Se puede reconocer que el contorno exterior del recipiente 2 es esencialmente cilíndrico. La estructura geométrica del recipiente 2, así como de los componentes dispuestos en su interior se describirá a continuación.

35 El recipiente 2 montado sobre el soporte 4 presenta en su extremo inferior una base convexa 5, en la que está dispuesta una rueda de ventilador no representada, con la que un medio de fluidización, en particular vapor sobrecalentado, es puesto en circulación en el recipiente 2. Dentro del recipiente 2 está dispuesto un sobrecalentador 6 esencialmente cilíndrico, de manera que el medio de fluidización es introducido por debajo en una cámara de proceso 40 con forma esencialmente circular que está realizada entre el sobrecalentador 6 y la cubierta exterior 3. La cámara de proceso 20 está así limitada en su extremo inferior por una base de afluencia 7 que permite el paso del medio de fluidización desde abajo, aunque no permite que caiga el material que está siendo tratado.

45 Por encima de la base de afluencia 7 están dispuestas paredes 8 alineadas verticalmente que se extienden desde la pared exterior del sobrecalentador 6 hasta la pared 3 del recipiente y las células se forman entre ellos. Las paredes 8 pueden llegar por debajo hasta la base de afluencia 7 o formar un espacio libre entremedias. Las células formadas por las paredes 8 están abiertas por arriba, de manera que el medio de fluidización fluya desde abajo hacia arriba a través de las células y arrastre el material o partículas que va a ser tratado y eventualmente lo transporte a una célula dispuesta detrás. La célula provista de un dispositivo de descarga no representado no es atravesada o lo es sólo en una cierta medida por el medio de fluidización, de manera que el material que entra en esta célula por arriba o a lo largo de la base de afluencia, llega a la zona de base y puede ser retirado de la célula de descarga a través del dispositivo de descarga, por ejemplo, una rosca transportadora.

55 Por encima de las paredes 8 están dispuestos álabes 9, que pueden también estar dispuestos entre las paredes 8 y corresponden en su extensión vertical aproximadamente a la extensión vertical de las paredes 8 y partiendo de aquí, pueden ser también más largos que las paredes 8. Los álabes 9 en su cara inferior que da a las paredes 8, están alineados esencialmente paralelos a las paredes 8, de manera que la cara de presión de los álabes 9 está orientada con un ángulo de 0° respecto a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización. Los álabes 9 están realizados curvados en el ejemplo de realización representado y están orientados de manera que la curvatura va desde la célula de alimentación a la célula de descarga. Si, por ejemplo, la célula de alimentación y la célula de descarga están dispuestas una junto a otra, entonces la curvatura de los álabes 9 asociados a la célula de alimentación, apunta lejos de la célula de descarga, de manera que la corriente de partículas y material debe ser transportada a través de todo el contorno del recipiente 2 y con ello de la cámara de proceso 20 para llegar hasta la célula de descarga.

65 En su extremo superior, los álabes 9 presentan una curvatura de hasta 35° respecto a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización para desviar la corriente del medio de fluidización de igual modo que la del material en la dirección de contorno. Los álabes 9 representan una prolongación de las paredes 8, pudiendo esta prolongación estar realizada con o sin resquicio entre los álabes 9 y las paredes 8. Los álabes 9 pueden formar una

ES 2 343 439 T3

superficie curvada de forma simple o doble, esto es, una curvatura tanto en torno a la componente axial como en torno a una componente radial para desviar la corriente del medio de fluidización y la dirección de movimiento del material o de las sustancias sólidas de acuerdo con los requisitos. En lugar de una curvatura puede estar prevista también una inclinación de los álabes 9 por lo demás de paredes rectas para la desviación de la dirección de corriente.

Por encima de los álabes 9 está realizada una zona de transición 10 configurada como espacio libre que está prevista sin montajes que influyan en el flujo, de manera que el flujo del medio de fluidización, así como el transporte del material y de las partículas arrastradas en la corriente de medio de fluidización puede realizarse esencialmente sin obstáculos. Este espacio libre 10, la llamada zona de transición, está realizada con forma anular y permite un paso libre con forma circular, tanto del material como del medio de fluidización en el plano horizontal.

Por encima de los álabes 9 y de la zona de transición 10 están dispuestos álabes adicionales 11 que presentan igualmente una superficie curvada de forma simple o doble, aunque con un ángulo de entrada de hasta 15° referido a la componente axial de la velocidad de flujo sobre su cara de presión. El ángulo de salida mide en la misma nomenclatura hasta 90°, correspondiendo el diámetro interior del alabeado al diámetro exterior del sobrecalentador 6.

Por encima de los álabes adicionales está realizado un separador de polvo 12, cuyo diámetro exterior es menor que el diámetro exterior de la cámara de proceso 20 y, por tanto, menor que el diámetro exterior de la carcasa 3 de recipiente en la zona de las paredes 8 y de los álabes 9. El diámetro exterior de los álabes adicionales corresponde al diámetro exterior del separador de polvo 12. Por la adaptación de los álabes adicionales a los álabes 9 resulta una construcción optimizada del dispositivo 1 en cuanto a la pérdida de presión, de manera que el dispositivo completo puede ser accionado con un grado de efectividad alto. El contorno exterior 3 del recipiente 2, al menos hasta la altura de los álabes, en el caso presente hasta la altura del separador de polvo 12 o de los álabes adicionales 11, es cilíndrico, con lo que se evita una construcción con material macizo del recipiente 2 configurado preferentemente como recipiente de presión. Los álabes generan y favorecen a través del lecho fluidizado existente en la cámara de proceso 20 una torsión previa o flujo de torbellino, con lo que se favorece la continuación del transporte necesario y deseado desde la célula de alimentación a la célula de descarga. Dentro del separador de polvo 12 se genera un campo centrífugo en el que las partículas de polvo y los materiales con forma de partículas arrastrados son movidos en circulación hacia fuera y son descargados a través de un orificio.

Por encima de los álabes adicionales 11 están dispuestos álabes de retorno 13 orientados en la dirección contraria a la de giro que desvían el giro del medio de fluidización y lo transforman en una presión estática para alimentar el medio de fluidización al sobrecalentador 6. Los álabes de retorno o giro contrario 13 presentan igualmente una superficie curvada o inclinada de forma simple o doble con un ángulo de incidencia de hasta 90° referido a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización, siendo el ángulo de salida en la misma nomenclatura de hasta 10°. El diámetro interior de los álabes corresponde al diámetro exterior de un tubo de salida 14, mientras que el diámetro exterior de los álabes corresponde al diámetro interior del sobrecalentador 6.

En la Fig. 3 está representado el dispositivo 1 en una representación en sección, en la que se puede ver la estructura de la base de afluencia 7 y las paredes 8 que se unen por arriba. Entre las paredes 8 y los álabes 9 curvados o inclinados está realizado un espacio libre, esencialmente los álabes 9 pueden también unirse directamente a las paredes 8.

Se puede reconocer la zona de transición 10 con forma anular por encima de los álabes 9, así como el sobrecalentador 6 dispuesto en el centro que se extiende casi a través de toda la longitud del recipiente 2, de manera que la cámara de proceso 20 se realiza por encima de la base de afluencia 7 hasta el canto inferior de los álabes 9. El separador de polvo 12 con los álabes adicionales 11 dispuestos en el extremo inferior y los álabes de retorno 13 para la desviación de la corriente en circulación en una corriente dirigida axialmente se pueden reconocer de igual modo que la dimensión exterior de los álabes de retorno 13 que corresponde al diámetro exterior del sobrecalentador 6 y la disposición de los álabes de retorno 13 en torno a un tubo de salida 14 que está dispuesto en el centro del recipiente 2.

Los álabes sustituyen al cono que se ensancha hacia arriba que hasta ahora era habitual y consiguen una desviación de la corriente para desviar radialmente hacia fuera a las partículas grandes del material y que sean frenadas en la pared del recipiente para volver a caer por la influencia de la fuerza de la gravedad para poder ser sometidas a otro tratamiento por el medio de fluidización. El transporte de los materiales en forma de partículas desde la célula de alimentación 15 hasta la célula de descarga 17 proporciona materiales a lo largo de la base de afluencia 7 en la dirección de contorno a través de sectores dispuestos debajo previstos en las paredes 8. Además el transporte del material que va a ser secado se efectúa por encima de los álabes 9 con ayuda del flujo de torbellino generado por medio de los álabes 9, por lo que puede prescindirse de otros montajes.

Los álabes adicionales 11 representan un alabeado optimizado en cuanto a la pérdida de presión, que desvía el medio de fluidización en un flujo de torbellino acentuado para poder separar el material o partículas de polvo que eventualmente aún existan por medio de un ciclón lateral. Los álabes de retorno 13 tienen esencialmente un tipo de construcción axial y se extienden radialmente hacia fuera, partiendo del tubo de salida 14. Con ello se suprime la rotación y se convierte en presión estática, lo que conduce a un retorno simplificado del medio de fluidización a través del sobrecalentador 6. La pared exterior 3 del recipiente puede también ser adaptada al contorno del separador de polvo 13, con lo que se reduce aún más el espacio de construcción necesario por encima de los álabes adicionales 11.

ES 2 343 439 T3

La Fig. 4 representa un corte horizontal a lo largo de la línea D-D de la Fig. 2. En el extremo inferior se muestra la célula de alimentación 15 con un dispositivo de alimentación no representado, por ejemplo un dispositivo de rosca transportadora, que está dispuesto directamente junto a la célula de descarga 17, estando la célula de alimentación 15 y la célula de descarga 17 separadas una de otra en cuanto a la técnica de flujo, de manera que se impide una transición directa del material desde la célula de alimentación 15 a la célula de descarga 17. Partiendo de la célula de alimentación 15 está dispuesta una pluralidad de células de procesamiento 16 que están separadas una de otra por paredes de separación 8. Las paredes de separación 8 pueden así ajustarse hasta directamente a la pared 3 del recipiente o estar suspendidas a una distancia determinada de él dentro de la cámara de proceso 20 con forma anular que está limitada en la cara inferior por la base de afluencia 7 y en la cara superior por la cara inferior de los álabes 9. Dentro de las células de procesamiento 16 pueden estar dispuestas paredes calientes intermedias 18 para calentar el producto a ser procesado.

En la Fig. 5 está representado un corte horizontal a lo largo de la línea C-C de la Fig. 2 que muestra la disposición central del sobrecalentador 6 y se pueden reconocer los álabes 9 dispuestos con forma anular en torno al mismo. Los álabes 9 forman la prolongación de las paredes 8 verticales que se extienden radialmente y se extienden desde el sobrecalentador 6 hasta la pared exterior 3 del recipiente 2. Los álabes 9 de igual modo que las paredes 8 están alineados esencialmente radiales y pueden presentar una inclinación o curvatura simple o doble para desviar la corriente o movimiento predominantemente axial del material a ser secado debido al flujo del medio de fluidización conducido desde abajo hacia arriba y dotarlo de una torsión.

La Fig. 6 muestra un corte en el plano horizontal a lo largo de la línea B-B de la Fig. 2, en la cual se pueden reconocer los álabes 9, los álabes adicionales 11, así como la carcasa esencialmente cilíndrica del separador de polvo 12. También los álabes adicionales 11 se extienden en esencia radialmente hacia fuera y se ajustan con su cara interior a la carcasa del sobrecalentador 6, se extienden radialmente hacia fuera hasta la pared exterior del separador de polvo 12 y debido a su inclinación o curvatura producen una desviación acentuada respecto a los álabes 9 y por tanto una elevación de la torsión. Las partículas de polvo pueden ser apartadas del separador de polvo 12 por ejemplo por medio de un ciclón lateral dispuesto por fuera del dispositivo 1, igualmente es posible conducir estas partículas de polvo a la cámara de descarga 17.

Por encima de los álabes adicionales 11 están previstos álabes de retorno o de rotación inversa 13 que esencialmente son activos axialmente y transforman la corriente del medio de fluidización orientada en la dirección de contorno en una presión estática y alimentan el medio de fluidización al sobrecalentador 6 para el acondicionamiento o calentamiento. En el centro está dispuesto un tubo de salida 14, a través del cual puede ser derivado el medio de fluidización. Los álabes de retorno 13 se extienden desde el tubo de salida 14 radialmente hacia fuera hasta el contorno del sobrecalentador 6. Pueden estar previstos otros dispositivos de acondicionamiento para acondicionar el medio de fluidización. En particular se pueden prever dispositivos de limpieza para que el ventilador o la rueda del ventilador no se dañen por las partículas de polvo o similares que se presenten.

En lugar de la solución conocida por el estado de la técnica del ensanchamiento cónico de un recipiente por encima de la cámara de proceso o de las células, con la solución según la invención es posible realizar una estructura cilíndrica del recipiente 2. Con ello resultan ahorros de material significativos, en particular para un recipiente 2 que se va a realizar como recipiente a presión, sin que se vea mermada la potencia de secado cuando el dispositivo se usa como secador por vaporización. El diseño del ventilador se realiza así de manera que se lleve a cabo una fluorización del material a ser tratado, en particular a ser secado, de manera que los materiales o partículas a ser secados sean transportados desde la cámara de alimentación 15 hasta la cámara de descarga 17.

En lugar de las dieciséis células o las cámaras representadas en las figuras con la primera célula de alimentación 15, catorce células de procesamiento 16 y la última célula de descarga 17, pueden ser realizados también números de células o cámaras diferentes. Una guía de flujo periférica tiene la ventaja de que las partículas en el medio de fluidización pueden ser separadas de forma óptima por medio de los álabes adicionales 11 y el separador de polvo 12. La dirección de giro en un solo sentido del medio de fluidización y de las partículas facilita de igual modo la reconducción y la transformación del impulso de torsión en una presión estática debido a la curvatura o inclinación de los álabes de retorno 13 que presentan una orientación opuesta en relación a la curvatura o inclinación de los álabes 9 o los álabes adicionales 11.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para la retirada de fluidos y/o sustancias sólidas de una mezcla de materiales en forma de partículas con un recipiente que constituye una cámara de proceso con forma anular, con dispositivos para alimentación y descarga de los materiales en forma de partículas en y fuera de la cámara de proceso y con un dispositivo de ventilación para suministrar un medio de fluidización desde abajo dentro de la cámara de proceso, así como dispositivos para el acondicionamiento del medio de fluidización delante del dispositivo de ventilación en la dirección de flujo, estando realizadas en la cámara de proceso células que se extienden en la dirección vertical por paredes que se extienden verticales, de las cuales una constituye una célula de descarga a través de la cual dicho medio de fluidización no fluye o lo hace con una velocidad reducida desde abajo y en cuyo extremo inferior está dispuesto el dispositivo de descarga y estando otra de las células provista del sistema de alimentación y realizada como célula de alimentación y las células están abiertas en sus extremos superiores, en el que por encima de las paredes (8) están dispuestos álabes (9) que están inclinados o curvados en la dirección de flujo desde la célula de alimentación (15) a la célula de descarga (17), **caracterizado** porque la cámara de proceso presenta un contorno exterior cilíndrico, el diámetro exterior de los álabes (9) no es mayor que el diámetro exterior de las paredes (8), los álabes (9) están rodeados por una cubierta exterior (3) que no sobresale radialmente más allá de la cubierta exterior (3) que rodea a las paredes (8) y por encima de los álabes (9) están dispuestos álabes adicionales (11) que presentan una orientación igual a la de los álabes (9) y una mayor inclinación o curvatura.
- 20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la cubierta exterior (3) del recipiente (2) por encima de la cámara de proceso (20) está realizada cilíndrica o estrechándose cónicamente.
- 25 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque las células (15, 16, 17) están realizadas por paredes (8) verticales, en cuyos extremos superiores están dispuestos los álabes (9).
- 30 4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque los álabes (9) están fijados a las paredes (8) o conformados integralmente con ellas.
- 35 5. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque los álabes (9) están dispuestos a cierta distancia vertical respecto a las paredes (8) en el recipiente (2).
- 40 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la cara de presión de los álabes (9) respecto a la componente axial de velocidad de flujo axial del medio de fluidización está inclinada con un ángulo de hasta 10° en el canto superior.
- 45 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la cara de presión de los álabes (9) respecto a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización está inclinada con un ángulo de hasta 35° en el canto superior.
- 50 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque por dentro del dispositivo está dispuesto un sobrecalentador (6) y el diámetro interior de los álabes (9) corresponde al diámetro exterior del sobrecalentador (6).
- 55 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la cara de presión de los álabes adicionales (11) respecto a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización está inclinada con un ángulo de hasta 15° en el canto superior.
- 60 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la cara de presión de los álabes adicionales (11) respecto a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización está inclinada con un ángulo de hasta 90° en el canto superior.
- 65 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque por encima de los álabes (9) está realizada una zona de transición (10) con forma anular sin dispositivos que afecten al flujo.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque están previstos álabes de retorno (13) por encima de los álabes (9) con una inclinación o curvatura opuesta a los álabes (9), cuya cara de presión, respecto a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización está inclinada con un ángulo de hasta 90° en el extremo de entrada.
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque están previstos álabes de retorno (13) por encima de los álabes (9) con una inclinación o curvatura opuesta a la de los álabes (9), cuya cara de presión, respecto a la componente axial de la velocidad de flujo del medio de fluidización está inclinada con un ángulo de hasta 0° en el extremo de salida.
14. Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado** porque los álabes de retorno (13) limitan con su extremo radialmente interior en un tubo de salida (14) dispuesto en el centro.

ES 2 343 439 T3

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado** porque los álabes de retorno (13) presentan una forma doblemente curvada.

5 16. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque entre la célula de alimentación (15) y la célula de descarga (17) están dispuestas varias células intermedias (16).

17. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la célula de alimentación (15) y la célula de descarga (17) están dispuestas adyacentes entre sí.

10 18. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los álabes (9) presentan una forma doblemente curvada.

15 19. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los álabes adicionales (11) presentan una forma doblemente curvada.

20. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque está dispuesto un separador de polvo (12) por encima de los álabes (9).

20 21. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque antes del ventilador están dispuestos dispositivos para la limpieza, reconducción y calentamiento (6) del medio de fluidización.

22. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la cámara de proceso (20) en su extremo inferior está limitada por una base de afluencia (7) que tiene orificios de paso.

25 23. Dispositivo según la reivindicación 22, **caracterizado** porque la base de afluencia (7) presenta un contorno convexo o aproximadamente convexo.

30 24. Dispositivo según la reivindicación 22 ó 23, **caracterizado** porque la base de afluencia (7) presenta orificios de paso para el medio de fluidización.

25. Dispositivo según la reivindicación 24, **caracterizado** porque la superficie de flujo libre formada por los orificios de paso es mayor en la zona radialmente exterior de la base de afluencia (7) que en la zona radialmente interior.

35 26. Dispositivo según la reivindicación 24 ó 25, **caracterizado** porque la superficie de flujo libre formada por los orificios de paso decrece en la dirección de contorno partiendo de la célula de alimentación (15).

40

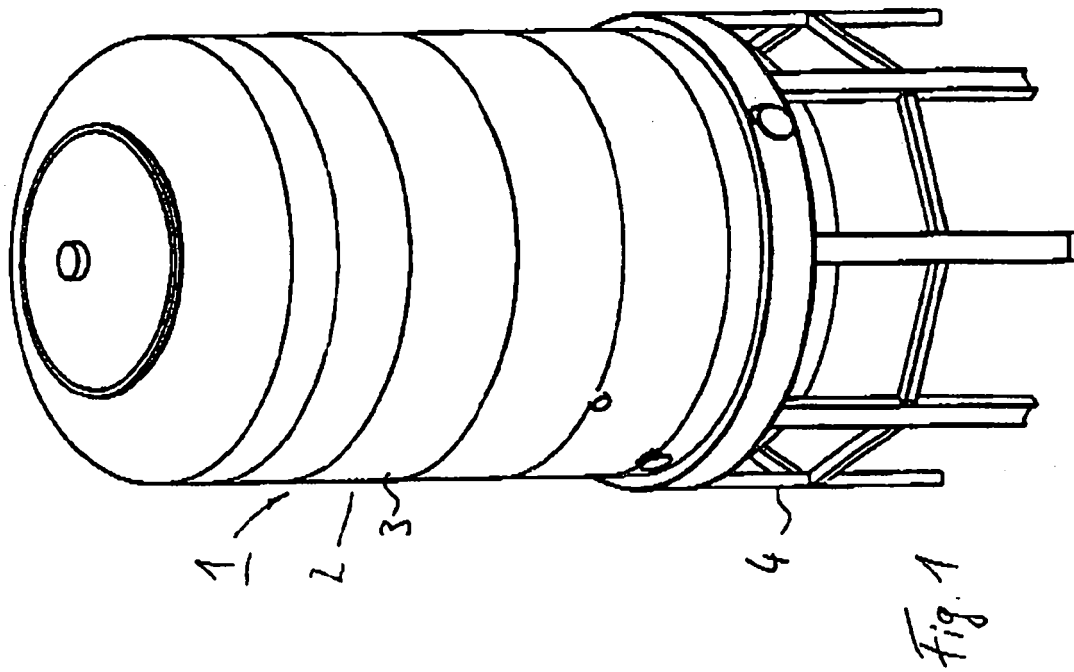
45

50

55

60

65



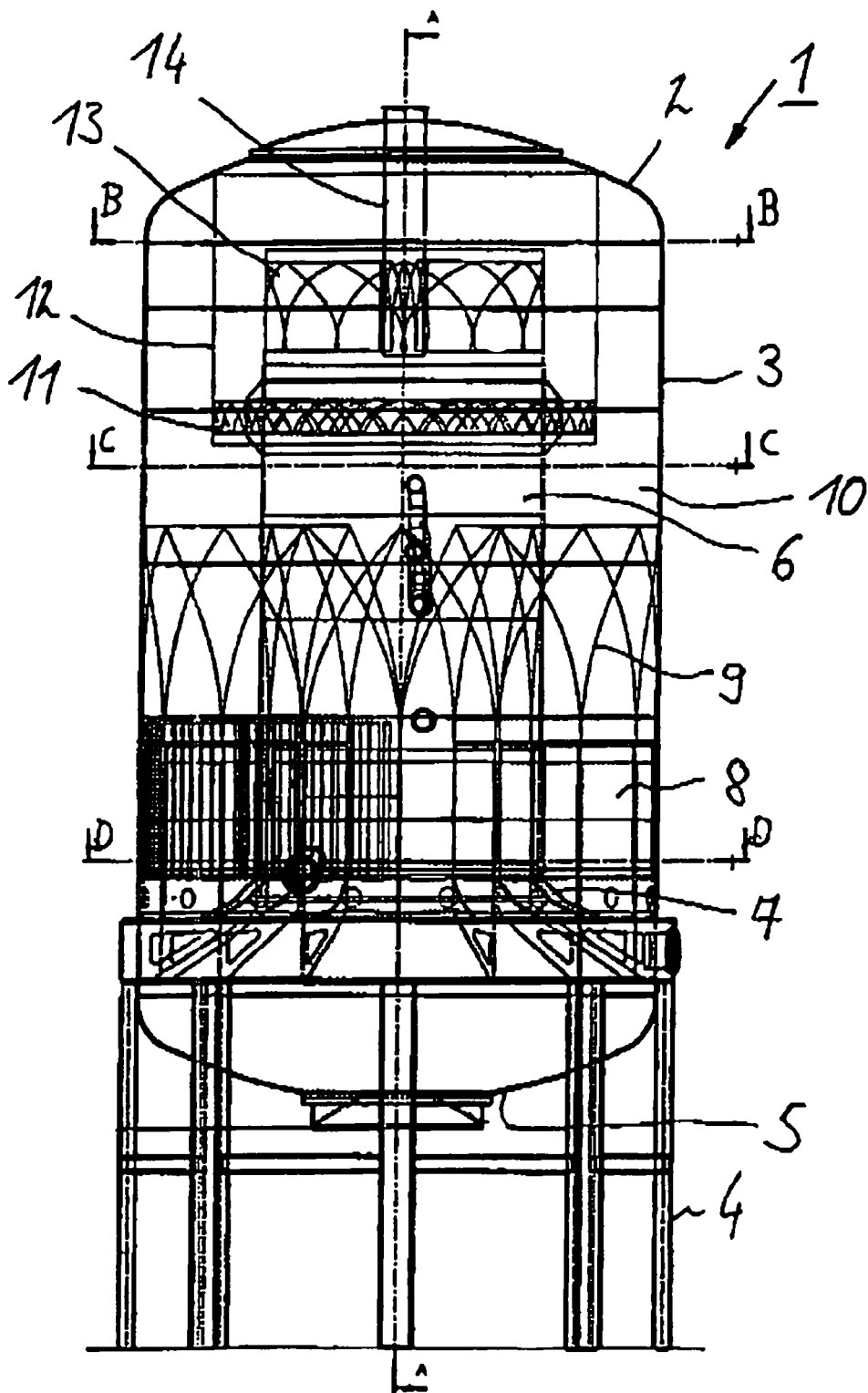


Fig. 2

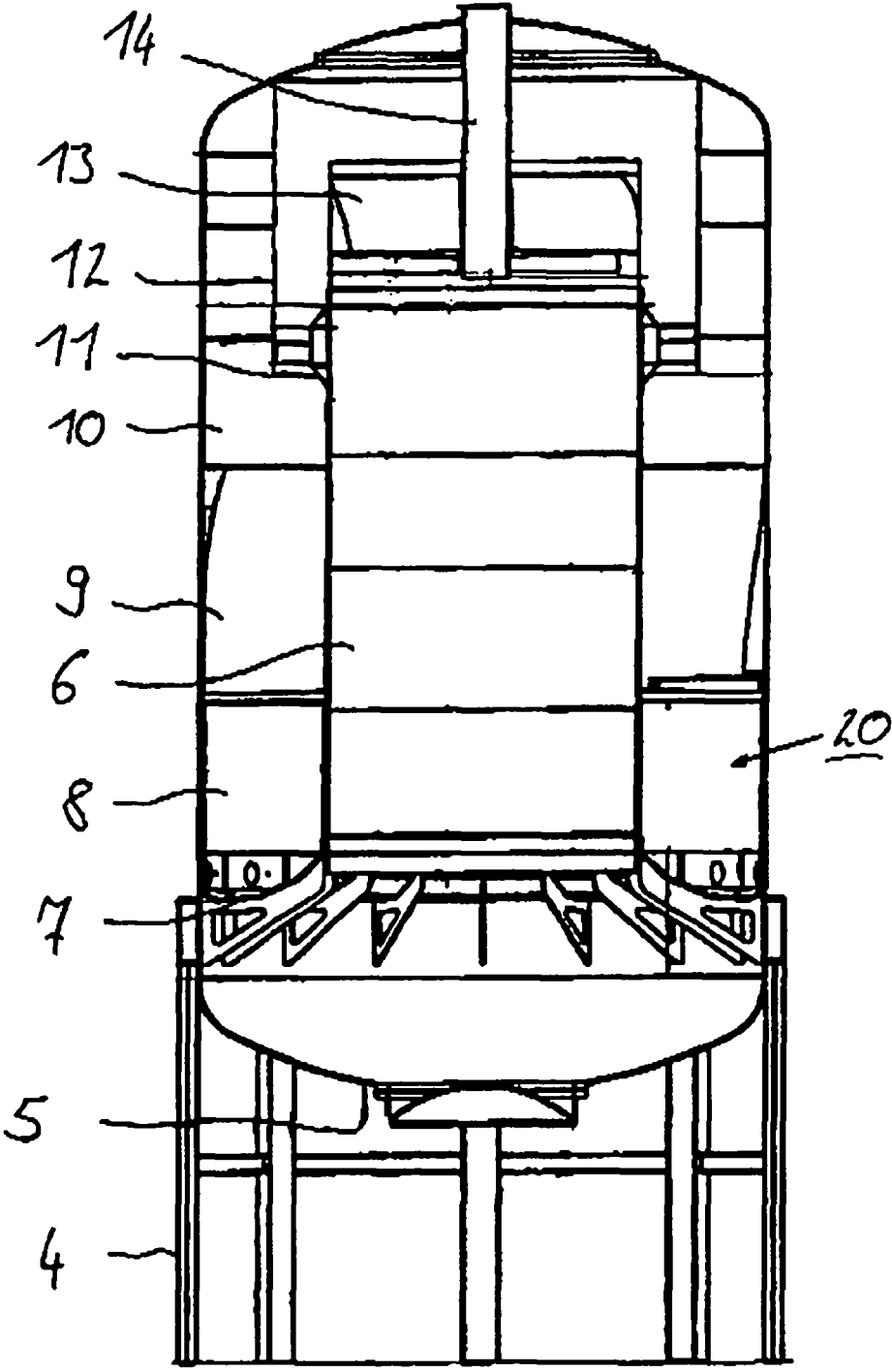
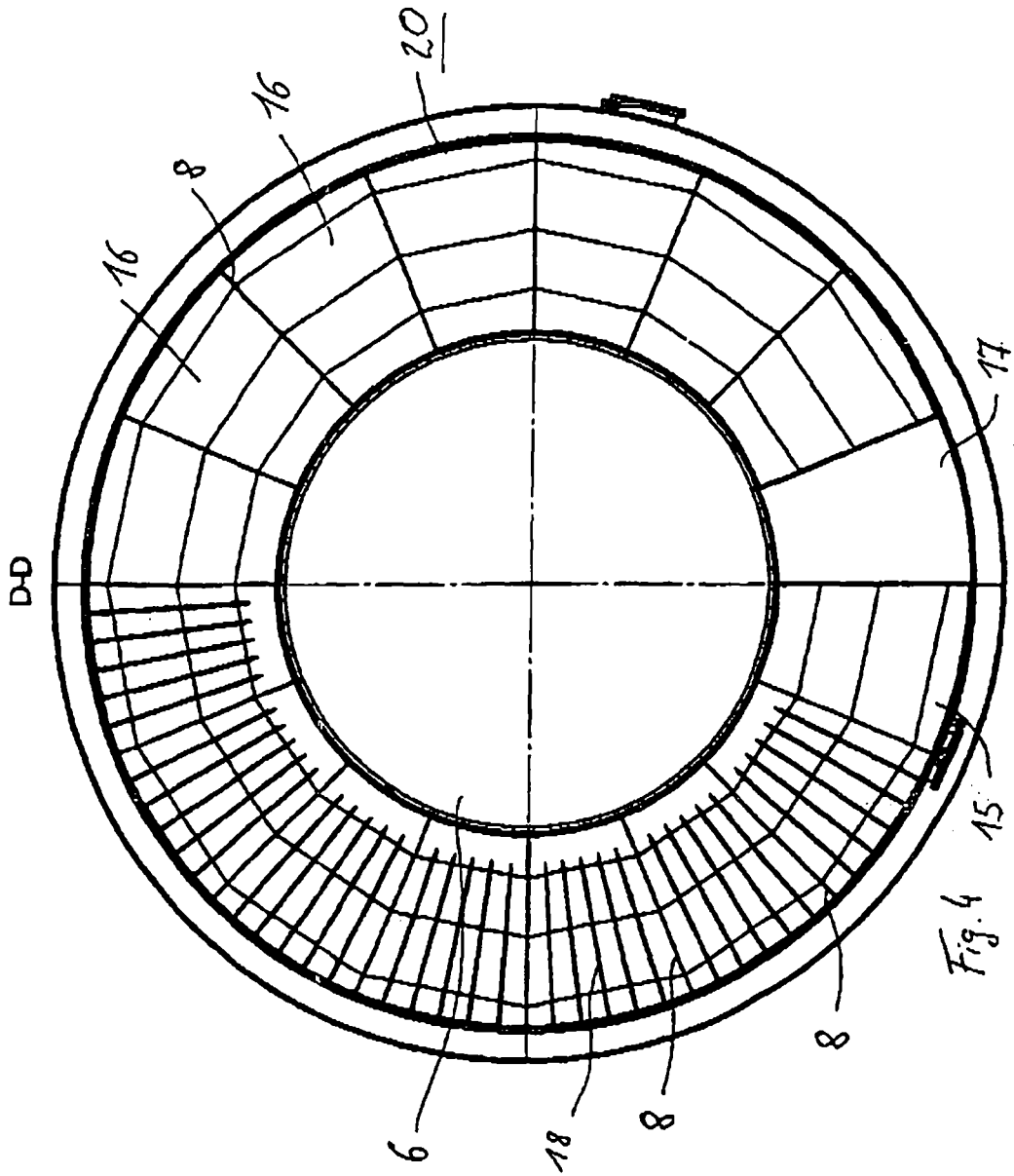
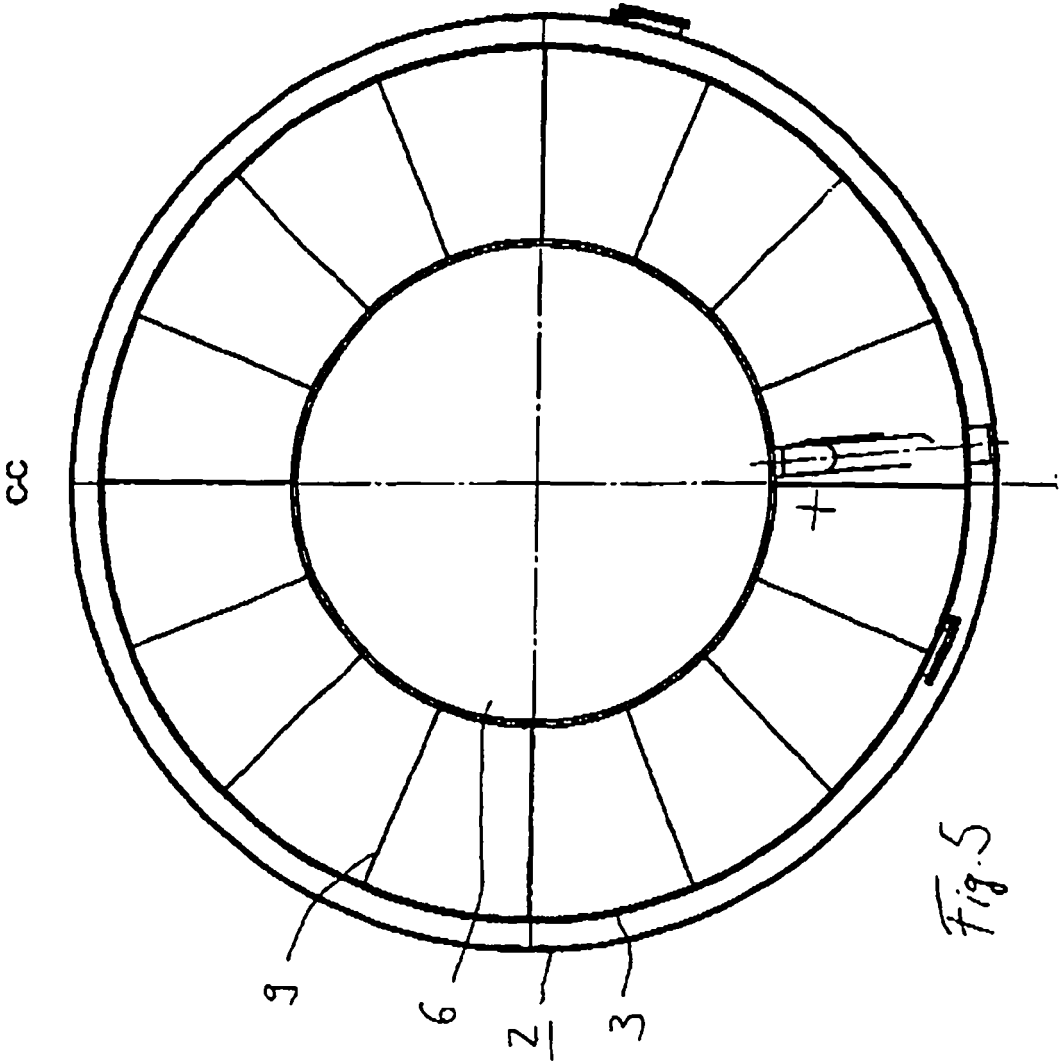


Fig. 3





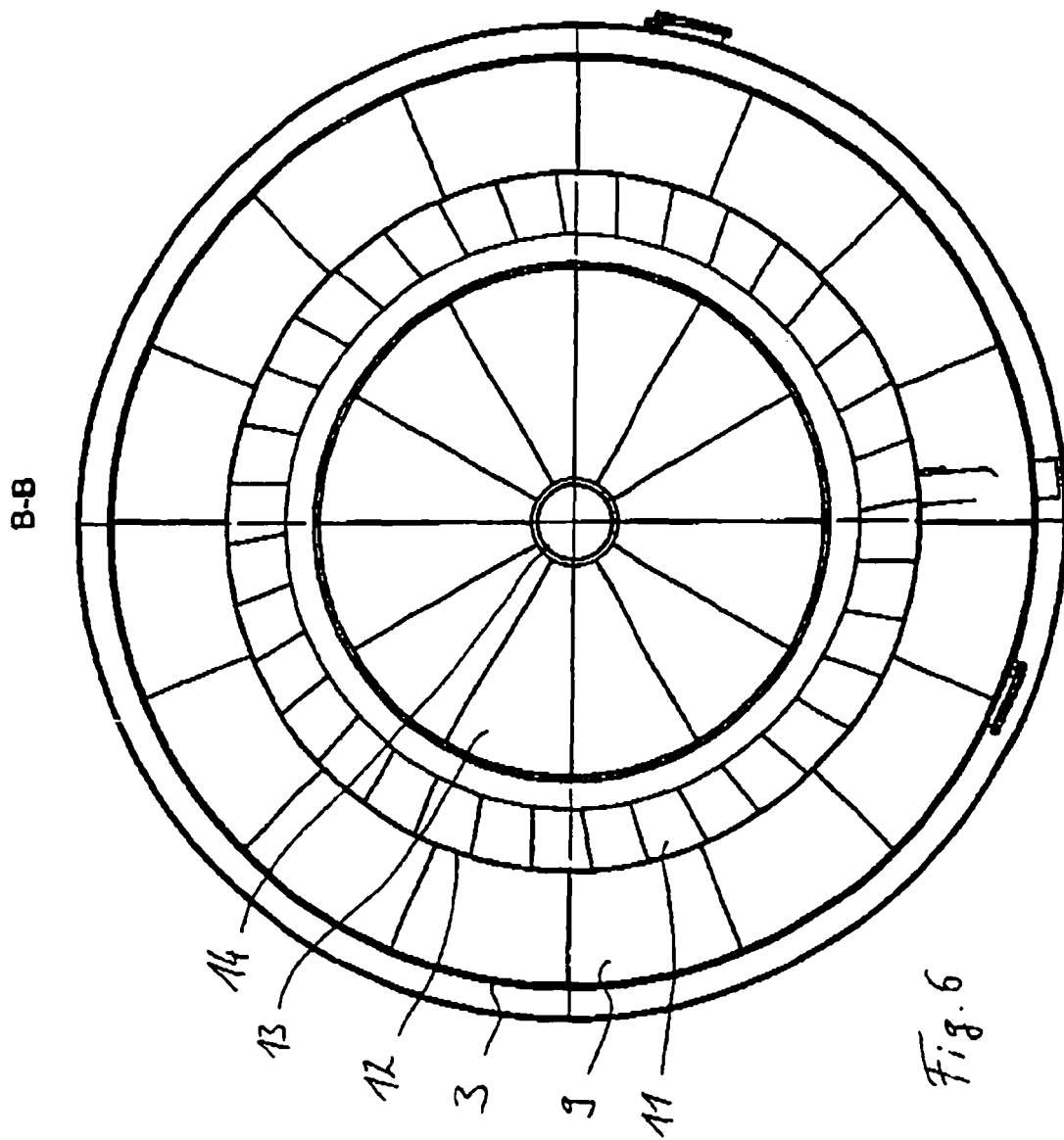


Fig. 6