

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 535**

51 Int. Cl.:

B01J 2/16 (2006.01)

B01J 8/18 (2006.01)

B01J 8/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2008 E 08773537 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012 EP 2164620**

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento de materiales particulados**

30 Prioridad:

25.06.2007 DE 102007030862

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

20.03.2013

73 Titular/es:

**HÜTTLIN, HERBERT (100.0%)
DAIMLERSTRASSE 7
79585 STEINEN, DE**

72 Inventor/es:

HÜTTLIN, HERBERT

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 398 535 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 el tratamiento de materiales particulados.

5 La invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento de materiales particulados, compuesto de una carcasa que presenta una cámara de proceso para la recepción y tratamiento del material, un fondo provisto de aberturas de paso para aire de proceso, una tapa con una salida para el aire de proceso, una entrada para el aire de proceso, y una pared que rodea circunferencialmente la cámara de proceso, presentando la pared una pared interior y, a distancia radial de la misma, una pared exterior, estando la entrada para el aire de proceso dispuesta en la tapa y desembocando en un espacio intermedio entre la pared interior y la pared exterior que, reotécnicamente, está conectado con las aberturas de paso en el fondo.

10 Un dispositivo de este tipo es conocido por el documento DE 31 19 905 C2 y por el documento DE 202 005003 791.

El reactor de lecho fluidizado descrito allí se usa para la combustión de carbón bajo alta presión. La pared interior está configurada como pared aislada soportante estáticamente y rodeada a distancia de una pared exterior. Para mantener, a ser posible, reducidas las fugas, en particular debidas a dilataciones térmicas y tensiones, se ha previsto la conducción especial de aire en el espacio intermedio entre la pared interior y la pared exterior.

15 Otros dispositivos, como por ejemplo el dispositivo del documento DE 100 54 557 A1, sirven para secar, granular o revestir un material particulado. Un medio gaseoso, el denominado aire de proceso, es ingresado a la cámara de proceso a través de aberturas de paso en el fondo. Se ha dado a conocer que el fondo sea configurado diferente, como se desprende de los documentos DE 199 04 147 A1, DE 102 02 582 C1 o DE 102 48 116 B3. El material a procesar es fluidizado mediante el aire de proceso, dependiendo las características de la fluidización de la configuración del fondo. En el caso que a través del fondo se le imponga un cierto componente circunferencial se forma paso a paso un anillo de turbulencia de circulación toroidal.

20 Si de un polvo fino se desea formar aglomerados mayores, o sea que el material ha de ser granulado, se agrega al material fluidizado un medio pegajoso a través de boquillas.

25 Al revestir se le quiere aplicar a un cuerpo ya existente una capa de revestimiento, de manera, a ser posible, uniforme, o sea atomizarle encima.

30 El aire de proceso es ingresado a través de una entrada a una cámara de afluencia dispuesta en el fondo, la denominada cámara de viento de alimentación de aire, y penetra después a la cámara de proceso a través de numerosas aberturas en el fondo. La parte de carcasa que encierra la cámara de viento de alimentación de aire está conformada a modo de domo o de capuchón y conectada a una tubuladura de alimentación de aire dispuesta tangencialmente. La alimentación de aire misma es acondicionada aparte en una denominada unidad monobloque de alimentación de aire. Debido a que, preferentemente, estos conjuntos de aparatos tienen aplicación en la industria farmacéutica se usan materiales de alta calidad, generalmente materiales de acero fino. La soldadura de una tubuladura de alimentación de aire tangencial a la cámara de viento de alimentación de aire dispuesta debajo del fondo es muy complicada y, finalmente, produce una construcción que abarca espacio, es voluminosa y resulta abultada.

35 Después de abandonar la cámara de proceso, eventualmente tras pasar por filtros dispuestos en el extremo superior de la cámara de proceso, el aire de proceso es evacuado a través de una tapa. Este aire de proceso evacuado es llevado a una unidad monobloque de evacuación de aire que asegura una eliminación acorde con el medio ambiente.

40 La pared que encierra circunferencialmente la cámara de proceso es, generalmente, una pared vertical cilíndrica cuyo lado interno enfrenta el material y está en contacto con el mismo, por lo tanto representa directamente la delimitación de la cámara de proceso.

45 Como en los grandes dispositivos dicha pared debe estar conformada como pared portante, existen múltiples medidas de refuerzo o cordones de soldadura que pueden entrar en contacto con el material fluidizado, un hecho que no es ventajoso para el resultado del tratamiento.

Ya se sabe que esta tecnología está empeñada en conseguir para todo el material un tratamiento de resultado uniforme.

50 En las instalaciones muy grandes también es una desventaja que, debido a la cámara de viento de alimentación de aire y la tapa del lado de evacuación, resulte una altura constructiva relativamente elevada que en algunos edificios fabriles no es realizable.

La masa metálica de instalaciones de acuerdo con esta forma constructiva es muy grande y el aislamiento respecto del entorno frecuentemente no es suficiente o, incluso, no existe.

Por razones económicas y técnicas de proceso es deseable que el cilindro de carcasa en contacto con el producto

pueda ser calentado rápidamente o, en tratamientos a diferentes temperaturas, pueda ser llevado rápidamente a otras temperaturas. En los procesos de revestimiento denominados "hotmelt", en los que sobre las superficies de producto a revestir se pulverizan en caliente ceras o grasas líquidas, es necesario un rápido y fiable enfriamiento y solidificación del medio de revestimiento pulverizado sobre la superficie del material a revestir.

5 En un dispositivo térmicamente lento o con un mal aislamiento, dichas condiciones son difíciles de cumplir.

En el sector farmacéutico también son importantes los aspectos higiénicos, o sea que tras el uso un aparato de este tipo pueda ser limpiado, a ser posible, de manera sencilla. En caso de que al mismo tiempo la pared que rodea la cámara de proceso constituya la configuración portante, se hace difícil un acceso al espacio interior o, por ejemplo, establecer contactos visuales desde el lado exterior a través de mirillas, debido a que, forzosamente, perjudicaría la estabilidad estática.

10 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es poner remedio y perfeccionar un aparato en el sentido de que encuentren una mayor consideración los aspectos económicos, ecológicos y también higiénicos.

Según la invención, el objetivo se consigue porque la pared exterior está conformada como pared de carcasa portante estáticamente, porque la tapa es soportada por la pared exterior, y porque la pared interior está configurada para un rápido transporte térmico.

15 Debido a que tanto la entrada como la salida están dispuestas en la tapa es posible producir en el fondo una cámara de viento de alimentación de aire con tubuladura de entrada correspondiente. De esta manera se puede reducir, principalmente, la altura.

20 La disposición de la pared interior a distancia de la pared exterior crea un espacio intermedio a través del cual la alimentación de aire puede ser llevada desde la tapa a las aberturas de paso en el fondo.

Ello significa que la alimentación de aire circula desde la tapa a través del espacio intermedio en forma vertical hacia abajo, fluye de manera uniforme desde todos los lados contra la cara inferior del fondo y entra a la cámara de proceso a través de las aberturas de paso en el fondo. En el extremo superior de la cámara de proceso, el aire de salida sale del aparato a través de la tapa y de la salida. Debido a que la alimentación de aire fluye alrededor de la cara externa de la pared interior, orientada desde la tapa al fondo, dicha pared puede ser llevada muy rápidamente a la temperatura deseada.

25 Mediante la disposición de dos paredes es ahora posible configurar óptimamente para este proceso la pared interior cuya cara interna está directamente en contacto con el producto, mientras que la pared exterior que no está en contacto con el producto puede ser configurada de manera independiente del producto y, en particular, cumplir requerimientos estáticos. En los procedimientos en los que el material es calentado por el aire de proceso, la pared interior está configurada como de buena conducción térmica. El aire de proceso que fluye hacia abajo ya entrega calor a la pared interior que transmite el calor a la cámara de proceso rodeada por la pared interior o bien al material fluidizado. Esta conducción de aire no sólo permite una puesta en marcha rápida del dispositivo, sino que ante rápidos cambios de temperatura posibilita también una transmisión térmica eficiente y, por lo tanto, un procedimiento económico.

30 La medida por la que la pared exterior está configurada como pared de carcasa portante estáticamente, tiene la ventaja de que esta pared exterior puede estar provista de los correspondientes cordones de soldadura, nervaduras de refuerzo, bridas, ángulos de estabilización, ángulos de montaje y similares sin que sea necesario tener en cuenta si dichos componentes tienen una influencia negativa sobre el material a procesar, ya que dicha pared ya no está en contacto con el material a procesar.

35 La medida de que la tapa es soportada por la pared exterior tiene la ventaja de que las medidas de montaje correspondientes sólo son necesarias respecto de la pared exterior.

En otra configuración de la invención, la tapa está fijada en forma móvil a la pared exterior.

40 Dicha medida tiene la ventaja de que la tapa puede ser configurada rebatible o pivotante, siendo los correspondientes mecanismos de movimiento soportados por la pared exterior resistente.

Ello permite una posibilidad de acceso sencilla al espacio interior de la cámara de proceso, rebatiendo la tapa o pivotándola hacia un lado. Ya no es necesario tener en cuenta si dichas medidas podrían tener influencia sobre el material a procesar o representan, respectivamente, masas a ser tenidas en cuenta térmicamente.

En otra configuración de la invención, el fondo es soportado por la pared exterior.

45 Dicha medida tiene, como mencionado anteriormente en relación con la tapa, la ventaja de que el fondo no debe ser soportado por la pared que está directamente en contacto con el producto.

En otra configuración de la invención, el fondo está fijado en forma móvil a la pared exterior.

5 Dicha medida, lo mismo que se ha descrito anteriormente con relación a la tapa, abre la posibilidad de configurar el fondo descendible, rebatible o pivotante lateralmente, de manera que también desde la cara inferior se puede crear, de manera sencilla, un acceso a la cámara de proceso y a todo el sector interior del dispositivo. Si se han previsto ambas posibilidades, o sea que tanto la tapa como el fondo sean movibles, el espacio interior es fácilmente accesible tanto desde el lado frontal como desde el fondo. Ello facilita, considerablemente, por ejemplo, la limpieza del aparato.

En otra configuración de la invención, la pared interior es soportada por la pared exterior.

10 Dicha medida tiene la ventaja de que, por ejemplo, la pared interior puede ser colocada o enganchada o de cualquier manera acoplada mecánicamente a la pared exterior, sin que dicha pared interior requiera dispositivos de soporte o similares propios. Ello abre, por ejemplo, la posibilidad de fabricar la pared interior de manera muy fácil, sencilla y de materiales que permiten un rápido transporte térmico a través de la pared interior y, al mismo tiempo, posibilitan una configuración óptima de la cara interna de la pared interior que incide positivamente en el resultado del tratamiento. Como se ha mencionado, el material es fluidizado en la cámara de proceso, chocando el material permanentemente contra la cara interna de la pared que rodea la cámara de proceso, cayendo de la misma y siendo fluidizado nuevamente mediante el aire que atraviesa el fondo. Es sabido que algunas partículas de material tienen una cierta afinidad a la adherencia a superficies, de modo que ahora es posible poner a disposición superficies de caras internas óptimas sin tener que considerar si las mismas tienen la suficiente estabilidad estática, ya que dicha parte es asumida por la pared exterior. La medida de que la pared interior es soportada por la pared exterior abre ahora muy sencillamente la posibilidad de extraer dicha pared interior de la pared exterior, sea mediante la extracción hacia arriba a través de la tapa abierta o hacia abajo a través del fondo abierto o pivotado lateralmente.

Dicha medida también contribuye a que el espacio interior del dispositivo pueda ser limpiado de manera sencilla, en particular la cara externa de la pared interior y la cara interna de la pared exterior son accesibles de manera sencilla. Ello es una gran ventaja, particularmente en el uso en el sector farmacéutico.

25 En otra configuración de la invención, en el espacio intermedio entre la pared exterior y la pared interior se encuentran dispuestos aparatos para el acondicionamiento del aire de proceso.

Dichas medidas tienen la ventaja de que el aire de proceso suministrado al espacio intermedio puede ser acondicionado poco antes de la entrada a la cámara de proceso a través del fondo.

En otra configuración de dicha medida se ha previsto que en el espacio intermedio se encuentre un aparato para el acondicionamiento de la temperatura del aire de proceso.

30 Dicha medida tiene la considerable ventaja económica y ecológica de que la alimentación de aire puede, por ejemplo, ser calentada en el espacio intermedio mismo, o sea mientras fluye desde la tapa hacia el fondo.

De este modo se pueden compensar las pérdidas de calor que se han presentado durante el transporte desde las unidades monobloque de alimentación de aire separadas o, además, la alimentación de aire puede, incluso, ser calentada correspondientemente directamente in situ en el espacio intermedio.

35 En otra configuración de la invención, el aparato para el acondicionamiento de la cámara de aire de proceso está configurado como hélice calentadora.

En los modos de construcción habituales, la pared es cilíndrica vertical, de modo que mediante la nueva configuración se produce con la pared interior y la pared exterior un espacio intermedio huecocilíndrico en el que sin problemas y sin grandes complicaciones se puede insertar una hélice calentadora.

40 Mediante el correspondiente número y paso de las hélices se puede conseguir una efectiva transmisión térmica al aire de proceso. Por razones higiénicas y de facilidad de limpieza, las hélices deben ser realizadas, preferentemente, de superficie lisa, es decir sin nervaduras.

En otra configuración de la invención, la pared interior está configurada como pared cilíndrica vertical.

45 Dicha medida tiene la ventaja de que la pared interior es de fácil fabricación y la ajustada geometría cilíndrica ya pone a disposición condiciones básicas sobresalientes para el contacto con el material. Por lo tanto, no existen escalones, esquinas, bordes o biselados que pudieran tener implicancias negativas al impactar las partículas de material, que, por ejemplo, en una partícula revestida se produzcan desprendimientos o en un aglomerado se pudiera producir nuevamente la destrucción del aglomerado.

En otra configuración de la invención, la cara de la pared interior orientada hacia la cámara de proceso es lisa.

50 Dicha medida tiene, en particular todavía relacionada con la geometría cilíndrica, la ventaja descrita anteriormente de un contacto, a ser posible, sin problemas con las partículas de material impactantes. Una pared lisa contribuye a imposibilitar las adherencias no deseadas.

En otra configuración de la invención, la pared interior está provista, al menos en el sector inferior, de microperforaciones.

5 Dicha medida tiene la ventaja de que a través de estas microperforaciones ya puedan penetrar de manera radial a la cámara de proceso partes del aire de proceso que fluye en la cámara intermedia desde la tapa hacia el fondo. Mediante la configuración de la perforación como microperforaciones, preferentemente de diámetros en el intervalo de 0,05 mm a 0,5 mm, se produce en su sector un tipo de capa de colchón de aire extensa que asegura que las partículas de material que se mueven en sentido a la pared puedan ser al menos amortiguadas o desviadas suavemente, de modo que los perjuicios mencionados anteriormente sean imposibles en el sentido de que las partículas de material ya no entran en contacto con la pared o lo hagan al menos amortiguadas mediante un colchón de aire.

10 En otra configuración de la invención, las microperforaciones existen al menos hasta la altura de un nivel de llenado de material estáticamente quieto.

15 Se ha demostrado que la disposición de microperforaciones en este sector es particularmente útil. El volumen fluidizado de material estará situado más alto que el nivel de llenado del material inmóvil. En este sector se puede disponer una disminución del número de perforaciones, debido a que la densidad del material es menor en el extremo superior.

En otra configuración de la invención, las microperforaciones dejan libre en este sector, aproximadamente, el 5% al 10% de la superficie de la pared interior.

20 De esta manera se garantiza que, al igual que antes, la principal parte del aire de proceso también fluya en el sector de las microperforaciones hacia abajo desde la tapa en sentido al fondo y sólo una pequeña parte del aire de proceso penetre a través de las microperforaciones.

Se pretende asegurar que la fricción de pared se reduzca ostensiblemente y, de este modo, se lleve a cabo un movimiento más cuidadoso y rápido, en particular en el secado de un material a procesar.

En otra configuración de la invención, la pared interior está conformada de un tejido flexible.

25 Esta medida tiene la ventaja de que dicha pared flexible realiza en cierta medida movimientos flameantes que impiden el depósito de partículas de material sobre la cara interna. En algunos materiales se puede observar la tendencia a adherir incluso sobre superficies de acero fino lisas muy pulidas. Una pared flexible de este tipo es fácil de desmontar y limpiar. El movimiento de flameo deseado se puede producir mediante el guiado de la alimentación de aire de proceso.

30 En una configuración, el tejido está realizado impermeable al aire.

Dicha medida tiene la ventaja de que existe una pared interna cerrada por todos los lados.

En otra configuración, el tejido está realizado permeable al aire.

Dicha medida tiene la misma ventaja que la anteriormente descrita respecto de las microperforaciones.

35 Mediante una configuración correspondiente de la abertura de las mallas puede controlarse de manera sencilla la cantidad de aire de proceso que penetrará a través de la pared flexible.

En otra configuración, el tejido es permeable al aire al menos hasta el nivel de llenado inmóvil estáticamente.

40 Dicha medida tiene la ventaja de que, precisamente, en este sector crítico exista la permeabilidad al aire, pero innecesaria en otros sectores en los que las partículas de material no impactan en la pared o sólo lo hacen en menor número. En la práctica, ello es realizable sencillamente, por ejemplo, porque la red de mallas del tejido está más tensada o estirada en el sector en que debe ser permeable al aire, de modo que se producen de esta manera las aberturas de paso.

En otra configuración, el tejido flexible presenta anillos estabilizadores.

Dicha medida tiene la ventaja de que mediante tales anillos, el tejido puede ser mantenido, por ejemplo, en forma cilíndrica vertical.

45 En otra configuración de la invención, la tapa que cierra la cámara de proceso presenta una pared separadora inclinada respecto del eje vertical de la carcasa.

50 Esta pared separadora inclinada tiene la ventaja de que en el sector de la tapa puede ser creada tanto una cámara de alimentación de aire como una cámara de aire de salida de una altura total reducida. La parte rebajada de la horizontal de la pared separadora inclinada puede formar una cámara de alimentación de aire en la que se acumula la alimentación de aire suministrada a través de la entrada y, a continuación, fluye al espacio intermedio entre la

pared interior y la pared exterior. Entonces, correspondientemente, en la parte levantada de la horizontal de la pared inclinada, o sea debajo, se puede crear una cámara de aire de salida en la que se acumula el aire de proceso que sale de la cámara de proceso y es conducido, selectivamente, a la salida.

En otra configuración de la invención, la pared exterior está configurada como pared doble aislante térmicamente.

- 5 Dicha medida tiene la ventaja de que el aire de proceso que circula en el espacio intermedio entre la pared interior y la pared exterior no entregue -y por lo tanto desperdicie- calor al medio ambiente por medio de la pared exterior, sino que dicho calor permanece en el aire de proceso o es transmitido en la medida deseada a la pared interior.

En otra configuración, la pared interior está conformada como pared de buena conducción térmica.

- 10 Esta medida tiene la ventaja de que es posible transmitir el aire de proceso rápida y efectivamente al material a través de la pared interior de buena conducción térmica. Debido a que la pared interior no tiene una función portante, es posible conformar la pared interior como pared relativamente delgada. En combinación con materiales de buena conducción térmica, por ejemplo metales, es posible un intercambio de calor efectivo.

- 15 Se entiende que las características nombradas anteriormente y las que se explicarán a continuación pueden ser aplicadas no sólo en la combinación indicada, sino también en otras combinaciones o en forma individual, sin abandonar el margen de la invención.

A continuación, la presente invención se describe y es explicada en detalle mediante algunos ejemplos de realización seleccionados en relación con los dibujos adjuntos. Muestran:

La figura 1, una vista lateral muy esquematizada de un dispositivo según la invención con tapa rebatida, pared interior extraída y fondo descendido;

- 20 la figura 2, una vista en perspectiva muy ampliada, abierta parcialmente de una parte de la pared exterior del dispositivo de la figura 1;

la figura 3, en funcionamiento una sección longitudinal vertical del dispositivo según la figura 1;

la figura 4, una sección vertical algo ampliada de la figura 3 en el sector de la tapa;

la figura 5, una sección vertical algo ampliada en el sector del fondo, y

- 25 la figura 6, una representación de otro ejemplo de realización con pared flexible, comparable con las representaciones en sección de la figura 3.

Un primer ejemplo de realización de un dispositivo según la invención mostrado en las figuras 1 a 5 para el tratamiento de materiales particulados se identifica en su totalidad mediante la cifra referencial 10.

- 30 El dispositivo 10 presenta una carcasa 12 que tiene una pared 14. La pared 14 está compuesta de una pared exterior 16 y una pared interior 18, mostrándose en la figura 1 cómo la pared interior 18 ha sido extraída de la pared exterior 16. De esto es posible apreciar que el diámetro exterior de la pared interior 18 es menor que el diámetro interior de la pared exterior 16, de modo que cuando la pared interior 18 se encuentra insertada en la pared exterior 16 ha formado un espacio interior 66 anular entre la pared interior 18 y la pared exterior 16, como puede verse, por ejemplo, en la representación en sección de la figura 3. La pared exterior 16 está montada a un soporte 20, por ejemplo un techo o un techo intermedio de un edificio. En el extremo superior de la pared exterior 16 se encuentra montada una tapa 24 por medio de una sujeción 22. La sujeción 22 presenta un palanca de pivotado 23 que puede ser movida sobre un eje de pivotado por medio de un elemento de control 25. De este modo, la tapa 24 puede ser pivotada o rebatida lateralmente, tal como se muestra en la figura 1, o pivotada a un estado en el que la tapa 24 cierra el extremo superior de la pared exterior 16, como se muestra en mayor detalle en la figura 3 o en la figura 4, o bien se describirá en mayor detalle más adelante. La tapa 24 tiene una entrada 26 en forma de una tubuladura de alimentación de aire 27 y una salida 28 en forma de una tubuladura de salida 29; como se muestra en la figura 1, en dicha representación lateral la tubuladura de alimentación de aire 27 se encuentra oculta, algo que es visible en la figura 3.

- 45 La tapa 24 presenta una tapa de cierre 31 que representa un cierre superior hermético de la pared exterior 16, como es posible ver, en particular, en la representación en sección ampliada de la figura 4. Para ello, la tapa de cierre 31 está provista circunferencialmente de un sello neumático 37 que conforma un cierre hermético entre la cara interna de la pared exterior 16 y la tapa de cierre 31 y, por lo tanto, también de la tapa 24. Un cerrojo 30 sirve para mantener la tapa 24 cerrada enclavada en la posición cerrada.

- 50 Además, de la figura 1 se desprende que se encuentra fijado un fondo 34 al lado externo inferior de la pared exterior 16.

El fondo 34 está fijado al lado exterior por medio de una sujeción 32 que presenta una unidad de pistón/cilindro 33. De este modo, todo el fondo 34 es movable verticalmente, como se indica mediante la flecha doble, y, además,

pivotante sobre el eje longitudinal de la unidad pistón/cilindro 33.

El fondo 34 puede ser descendido, primeramente, de una posición de cierre, como se muestra en la figura 5, mediante la unidad de pistón/cilindro 33 desde la cara inferior de la pared exterior 16, como se muestra en la figura 1, y, a continuación, pivotado lateralmente, lo que se muestra mediante las líneas de trazos.

- 5 También el fondo 34 o su placa de fondo 36 cierran herméticamente el extremo inferior de la pared cilíndrica exterior 16, concretamente por medio de un sello neumático 100, como se muestra en la figura 5.

Un cerrojo 42 sirve para enclavar el fondo 34 en su estado cerrado.

- 10 Además, el fondo 34 presenta un juego de chapas anulares 38 dispuestas una encima de otra, entre las cuales se encuentran conformadas aberturas de paso 39 en forma de intersticios circunferenciales, como se ve particularmente en la figura 3. En el medio de las chapas anulares 38 se encuentra insertada una boquilla 40 configurada como boquilla anular ranurada que pulveriza en una circunferencia horizontal de 360°. Una brida soplante de boquilla 41 alimenta la boquilla de aire de soplado.

- 15 La configuración más detallada y el modo de funcionamiento del fondo se describen, por ejemplo, en el documento WO 2006/027009 A1, la configuración más detallada y el modo de funcionamiento de la boquilla se describen, por ejemplo, en el documento DE 102 32 803 A1.

Como puede verse en particular en la figura 3, el diámetro exterior de la chapa anular exterior 38 está configurado de manera que el mismo corresponda, más o menos, al diámetro interior del extremo inferior de la pared interior 18, como puede verse, en particular, en la figura 5. De este modo, con el fondo 34 pivotado hacia dentro y levantado se ha cerrado la pared interior 18 huecocilíndrica del lado de fondo mediante el juego de chapas anulares 38.

- 20 El espacio interior de la pared interior 18 forma una cámara de proceso 44 cerrada en el lado de fondo por medio del juego de chapas anulares 38.

En adelante, en relación con la figura 2 se describe, primeramente, la configuración constructiva detallada de la pared exterior 16.

- 25 La pared exterior 16 se compone de un cilindro estable estáticamente soportante de acero fino. En el lado exterior 48 se encuentran colocadas tres bridas de refuerzo 50 distanciadas axialmente una de otra. En el extremo superior o extremo inferior se encuentra dispuesta, en cada caso, una brida terminal 52. Encima de la brida terminal 52 superior, todo el dispositivo 10 está montado en una abertura en el soporte 20 mediante, por ejemplo, ángulos de montaje 19, como puede verse en las figuras 1 y 3. En la cara interna 58, la pared exterior 16 presenta piezas distanciadoras 60 sobresalientes que aseguran que la pared interior 18 pueda ser alojada alineada concéntricamente en la pared exterior 16.

- 30 En el sector terminal inferior de la cara interna 58 de la pared exterior 16 existen, distribuidas circunferencialmente, diferentes piezas de apoyo 62 que, orientadas hacia el espacio interior, presentan un saliente 64. En cada caso, el saliente 64 sirve para colocar sobre el mismo el borde inferior de la pared interior 18.

- 35 Expresado con otras palabras, la pared interior 18, cuando de la posición que se muestra en la figura 1 es insertada completamente en la pared exterior 16, está situada verticalmente sobre los salientes 64 de las piezas de apoyo 62 y es, por lo tanto, soportada por la pared exterior 16. Las piezas distanciadoras 60 mantienen la pared interna alineada concéntricamente y definen, por lo tanto, el espacio intermedio 66 configurado entre la pared interior 18 y la pared exterior 16.

- 40 Alrededor de la cara exterior 48 de la pared exterior 16 se aplica, además, un material de aislamiento 56 y, a continuación, se encierra mediante una camisa exterior 54, como puede verse en la figura 3.

En el estado terminal de construcción, la pared exterior 16 es el componente estáticamente portante de todo el dispositivo 10, en el cual están montados los componentes tapa 24 y fondo 34 y en el cual está alojada la pared interior 18 en forma interior vertical.

- 45 Como se puede apreciar, particularmente en la representación de la figura 1, la pared interior 18 puede ser extraída de manera sencilla, por ejemplo en el lado de la tapa, de modo que todo el espacio interior del dispositivo 10 puede ser limpiado sencillamente.

En la figura 1 se muestra que la pared interior 18 puede ser extraída hacia arriba.

- 50 Con el fondo 34 pivotado hacia un lado también es posible extraer la pared interior 18. Con este propósito, la cara externa de la pared interior 18 está provista de garras de apoyo correspondientes que están engranadas con las piezas de apoyo 62 distribuidas circunferencialmente. Si la pared interior 18 es levantada un poco y girada en una medida angular, dichas piezas pasan a desengranar y la pared interior 18 puede ser extraída, por ejemplo, hacia abajo. Ello puede ser llevado a cabo de acuerdo con los edificios locales existentes.

De la representación en sección de las figuras 3 y 4 todavía es posible deducir que en la cara inferior o interna de la tapa 24 se encuentra dispuesta una pared separadora 70 de plano inclinado. Esta pared separadora 70 de plano inclinado puede estar montada en una estructura 68 colocada sobre el extremo superior de la pared interior 18 o conectada, directamente, con la tapa de cierre 31. La salida o tubuladura de salida 28 se encuentran enchufadas en una abertura, no detallada, en la pared separadora 70, concretamente en el sector vertical respecto de la horizontal de la pared separadora 70.

En medio de la pared separadora 70 se encuentra dispuesto un motor 76 que gira un cabezal de mando 74 sobre el eje vertical 77 del dispositivo 10. El cabezal de mando 74 presenta una boca 75 que desemboca en el extremo superior de los filtros 72 dispuestos en la cámara de proceso 44. Los filtros 72 están realizados como filtros plegados, como es de suyo conocido.

El cabezal de mando 74 girado por el motor 76 se desliza encima de la cara superior de los diferentes pliegues de los filtros 72 y, soplando, quita las partículas de material adheridas que, en sentido al fondo, vuelven a caer nuevamente a la cámara de proceso 44, como es de suyo conocido.

Como también puede verse particularmente en la figura 4, el cabezal de mando 74 es alimentado de aire de soplado porque a través de una abertura 80 en el cuello 78 una parte del aire de proceso 86 que entra a través de la tubuladura de entrada 26 puede penetrar al interior del cabezal de mando 74.

Como también puede verse en la representación en sección de la figura 4, la parte de la pared separadora 70 baja del plano inclinado respecto de la horizontal se encuentra debajo de la entrada 26, con lo cual se configura la cámara de alimentación de aire 88. De dicha cámara de alimentación de aire 88, el aire de proceso alimentado a través de la entrada 26 fluye en su mayor parte a través del espacio intermedio 66 de arriba hacia abajo en sentido al fondo 34.

Asimismo, en la representación en sección de la figura 4 se puede ver que debajo de la parte alta de la pared separadora 70 en plan inclinado está configurada encima del espacio interior de la pared interior 18, o sea de la cámara de proceso 44, una cámara de aire de salida 90 en la que el aire de proceso 86 que sale de la cámara de proceso 44 se acumula y es eliminado a través de la salida 28.

Además, de la figura 4 se puede inferir que en el medio se encuentra enganchada en forma central una cámara 82, mediante la cual se pueden observar los procesos que se desarrollan en la cámara de proceso 44, como puede verse, por ejemplo, en la figura 3.

En la figura 4 también se puede ver que en la cara superior de la cámara 82 existe un cojinete 84 para el cabezal de mando 74 en rotación. Además, de las representaciones de las figuras 3, 4 y 5 es posible ver que entre el espacio intermedio 66 se encuentra dispuesta una hélice calentadora 94 que se compone de un tubo helicoidal en el que puede circular un medio calefactor.

En funcionamiento, el material 98 a procesar, que inicialmente descansa sobre el juego de chapas anulares 38, es fluidizado mediante el aire de proceso 86.

Para ello, el aire de proceso 86 que ha sido acondicionado por separado es llevado a la entrada 26 y fluye desde arriba hacia abajo a través de la cámara de alimentación de aire 88 al espacio intermedio 66. Debajo del juego de chapas anulares 38 todavía existe una cámara de viento de alimentación de aire 92, cuya altura corresponde, más o menos, a la anchura del espacio intermedio 66. De este modo, el aire de proceso 86 circulante de arriba hacia abajo es conducido al lado inferior del juego de chapas anulares 38, con una fuerte componente horizontal atraviesa a través de sus aberturas de paso 39 el fondo 34 hacia dentro de la cámara de proceso 44, como es de suyo conocido. Por medio de la boquilla 40, al material fluidizado 98 se le aplica un medio de tratamiento, por ejemplo al granular de un líquido pegajoso, para formar a partir de partículas polvorientas partículas de granulado de mayor tamaño. En este caso, la boquilla 40 atomiza una torta de pulverizado 102 orientada horizontalmente, como puede verse, en particular, en la figura 5. Gracias a la fuerza de gravedad, las partículas de material 98 vuelven a caer en sentido al fondo 34 y son fluidizadas nuevamente, de modo que en dicha configuración se conforma un anillo rotativo flotante toroidal.

El aire de proceso 86 sale del material 98 y circula hacia arriba a través de los filtros 72 a la cámara de aire de salida 90 y sale del dispositivo 10 a través de la salida 28.

En la figura 3 se puede ver que en el sector inferior la pared interior 18 está provista de microperforaciones 96. Así es posible que partes del aire de proceso 86 que en el espacio intermedio 66 fluye hacia abajo penetren radialmente hacia dentro de la cámara de proceso 44 a través de las microperforaciones 96. Debido a la configuración como microperforaciones solamente penetran pequeñas cantidades de aire de proceso y forman en dicho sector en la cara interna de la pared interior 18 un tipo de colchón de aire, por lo cual se reduce la fricción de pared. Expresado de otro modo, las partículas de material fluidizadas impactan en el sector de las microperforaciones 96 sobre un tipo de colchón de aire que reduce la fricción con la cara interna de la pared 18. Los diámetros de las diferentes perforaciones se encuentran en el intervalo de 0,05 a 0,5 mm. El número se escoge de manera que en el sector inferior, en el que existen las microperforaciones 96, se encuentre libre, más o menos, el 5% al 10% de la superficie

de la pared interior 18. En este caso, en el extremo superior del sector de las microperforaciones 96 puede existir un número decreciente de microperforaciones 96.

5 Tras del tratamiento, el suministro de aire de proceso es detenido y el material procesado puede ser evacuado del dispositivo 10 a través de una tubuladura de vaciado 35. Dicha tubuladura de vaciado 35 también puede ser utilizada para el llenado o bien el llenado del espacio interior también se puede realizar con la tapa 24 abierta.

Como ya se ha explicado en relación con la figura 1, el dispositivo 10 puede ser desarmado o abierto de manera sencilla, de modo que todos los sectores pueden ser limpiados fácilmente, de manera que el uso del dispositivo 10 en la industria farmacéutica es particularmente ventajoso.

10 La pared interior 18 puede ser fabricada de materiales apropiados, por ejemplo de una chapa de acero fina relativamente delgada muy pulida que, dado el caso, está provista, además, de microperforaciones 96.

15 En caso que el material no sea especialmente crítico respecto de impactos sobre la cara interna de la pared interior 18, también se puede prescindir de las microperforaciones 96. Para realizar un denominado cleaning-in-place, también es posible disponer en el aparato boquillas para el suministro de un líquido de limpieza. En el caso que el material a procesar lo permita, una limpieza de este tipo es suficiente, por ejemplo, en un material a procesar de grano grueso que no sea usado en la industria farmacéutica.

En la figura 6 se muestra otro ejemplo de realización de un dispositivo 110 según la invención, en el cual la mayoría de los componentes son idénticos a los del dispositivo 10 descrito anteriormente en relación con las figuras 1 a 5. Consecuentemente, para estos componentes se han usado las mismas cifras referenciales.

20 La diferencia en el dispositivo 110 respecto del dispositivo 10 consiste en que la pared interior 118 se compone de un tejido 119.

25 El tejido 119 existe en forma de una manga cuya forma y contorno se corresponde con el cilindro de la pared interior 18. El tejido 119 está fijado en el extremo superior a un fondo en el que también están montados los filtros 72, y descuelga hacia abajo. En el otro extremo está conectado de manera hermética circunferencial con el perímetro exterior del juego de chapas anulares 38. Para estabilizar se han incorporado al tejido 119 múltiples anillos 120 orientados de forma horizontal.

Mediante la configuración de la pared interior 118 como tejido, el aire de proceso que fluye alrededor de dicha pared 118 puede producir movimientos flameantes que impiden la adherencia de partículas de material o bien desprenden las ya adheridas.

30 Es posible configurar el tejido 119 impermeable al aire, de modo que a través del tejido 119 no pueda penetrar aire de proceso 86 del espacio intermedio 66 al interior.

35 También es posible configurar el tejido 119 de manera permeable al aire, de modo que es posible que determinadas cantidades de aire de proceso puedan atravesar el tejido, pudiendo controlarse esto mediante el tamaño de malla apropiado. También puede estar previsto que el tejido 119, como se ha descrito anteriormente en relación con las microperforaciones 96 de la figura 3, sea permeable al aire solamente en dicho sector inferior, siendo hermético en el sector superior.

Sencillamente, tras el uso la pared interior 118 puede ser extraída del dispositivo 110 y limpiada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para el tratamiento de materiales particulados (98), compuesto de una carcasa (12) que presenta una cámara de proceso (44) para la recepción y tratamiento del material (98), un fondo (34) provisto de aberturas de paso para aire de proceso (86), una tapa (24) con una salida (28) para el aire de proceso (86), una entrada (26) para el aire de proceso (86), y una pared (14) que rodea circunferencialmente la cámara de proceso (44), presentando la pared (14) una pared interior (18) y, a distancia radial de la misma, una pared exterior (16), estando la entrada (26) para el aire de proceso (86) dispuesta en la tapa (24) y desembocando en un espacio intermedio (66) entre la pared interior (18) y la pared exterior (16) que, reotécnicamente, está conectado con las aberturas de paso en el fondo (34), caracterizado porque la pared exterior (16) está conformada como pared de carcasa portante estáticamente, porque la tapa (24) es soportada por la pared exterior (16), y porque la pared interior (18) está configurada para un rápido transporte térmico.
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la tapa (24) está fijada en forma móvil a la pared exterior (16).
- 15 3. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque el fondo (34) está soportado por la pared exterior (16).
4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque el fondo (34) está fijado en forma móvil a la pared exterior (16).
- 20 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la pared interior (18) puede ser extraída e introducida de/en la pared exterior (16).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la pared interior (18) es soportada por la pared exterior (16).
- 25 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque en el espacio intermedio (66) entre la pared exterior (16) y la pared interior (18) se encuentran dispuestos aparatos para el acondicionamiento del aire de proceso.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado porque en el espacio intermedio (66) se encuentra dispuesto un aparato para el acondicionamiento de la temperatura del aire de proceso.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque en el espacio intermedio (94) se encuentra dispuesto un aparato para el acondicionamiento de la temperatura del aire de proceso.
- 30 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la pared interior (18) está configurada como pared cilíndrica vertical.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque la cara de la pared interior (18) orientada hacia la cámara de proceso (44) es lisa.
- 35 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la pared interior (18) está provista, al menos en el sector inferior, de microperforaciones (96).
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la pared interior (118) está conformada de un tejido flexible (119).
14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque la pared exterior (16) está configurada como pared doble aislante térmicamente.
- 40 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque la pared interior (18) está configurada como pared de buena conducción térmica.

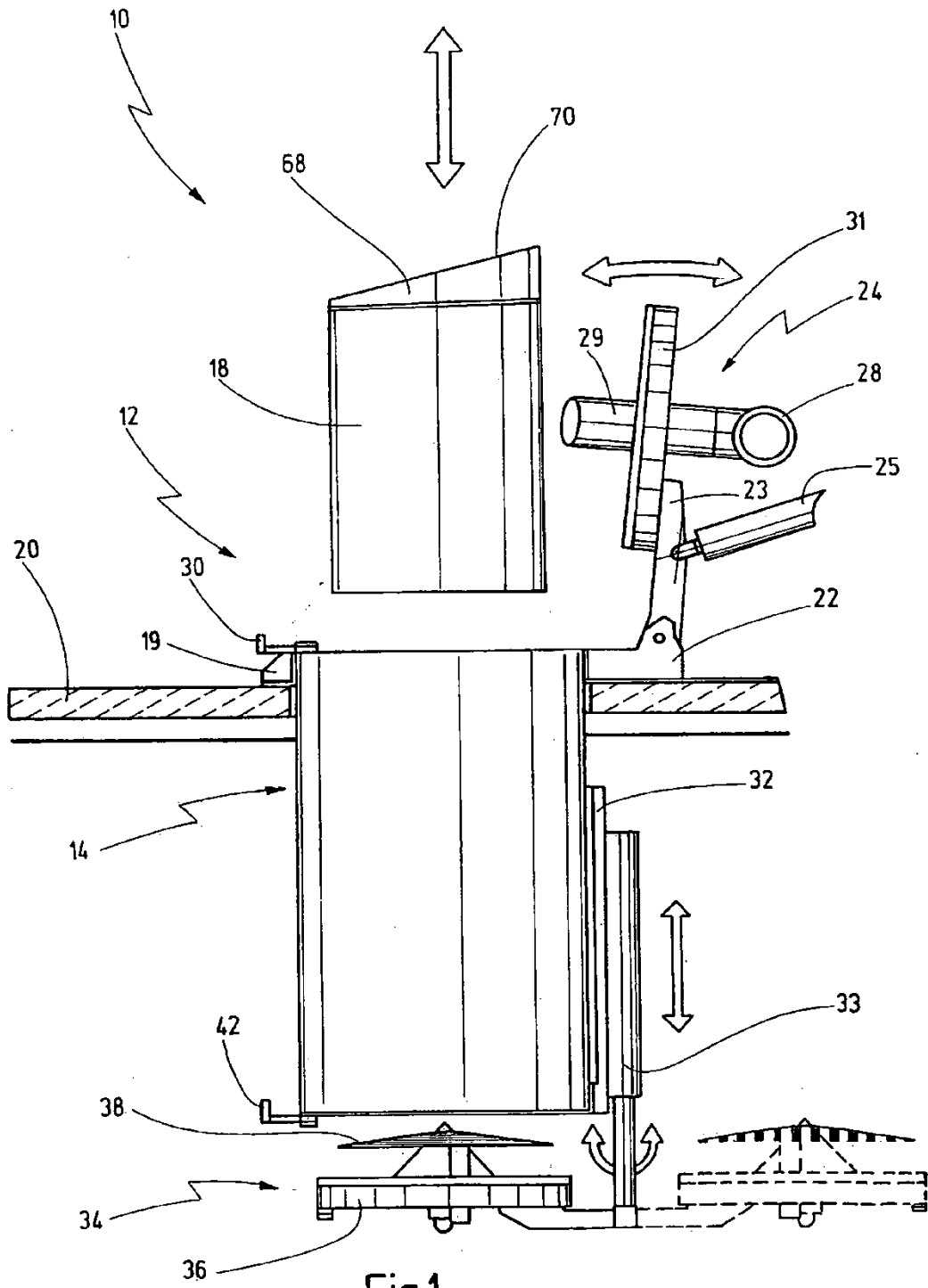
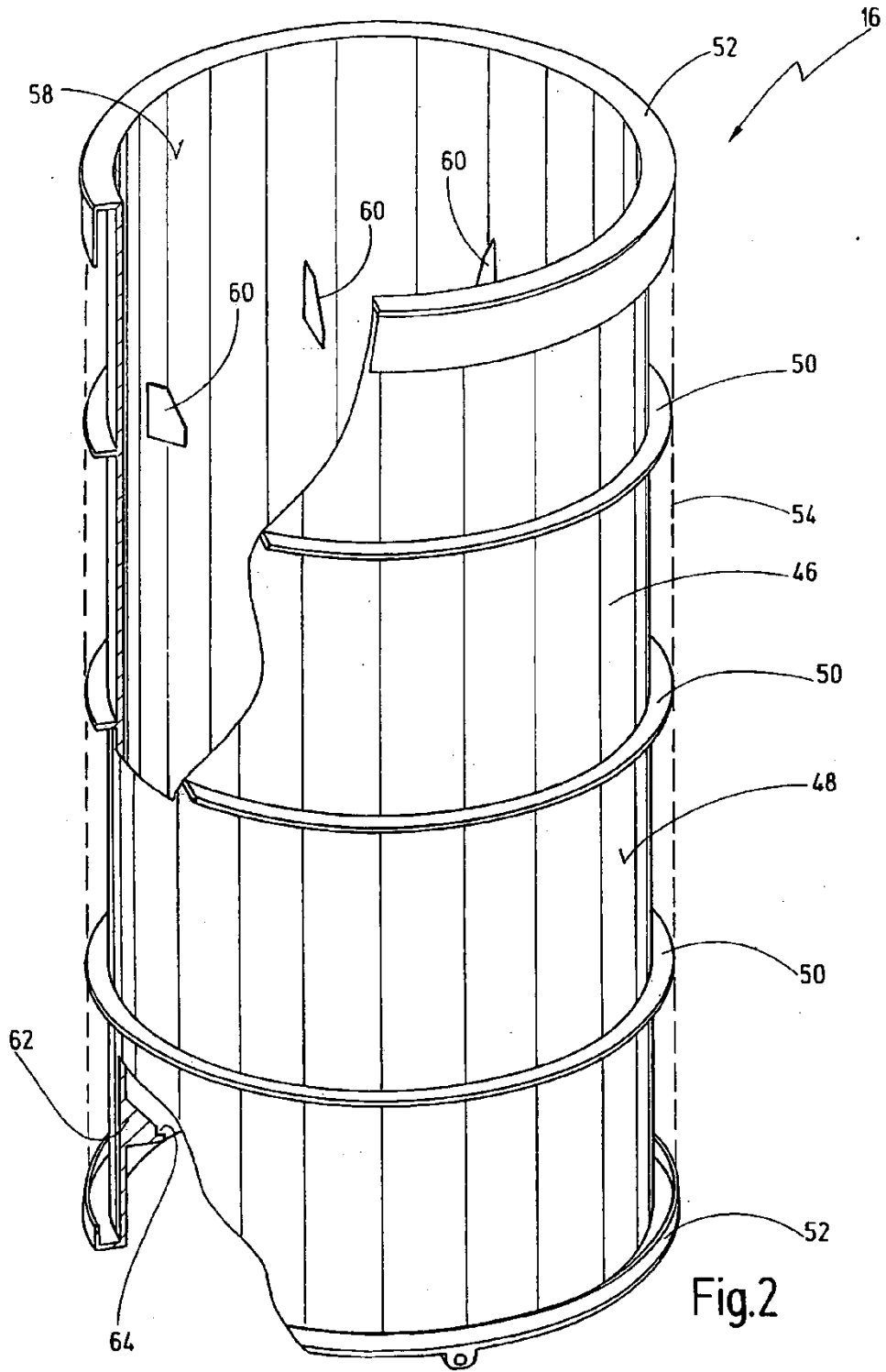
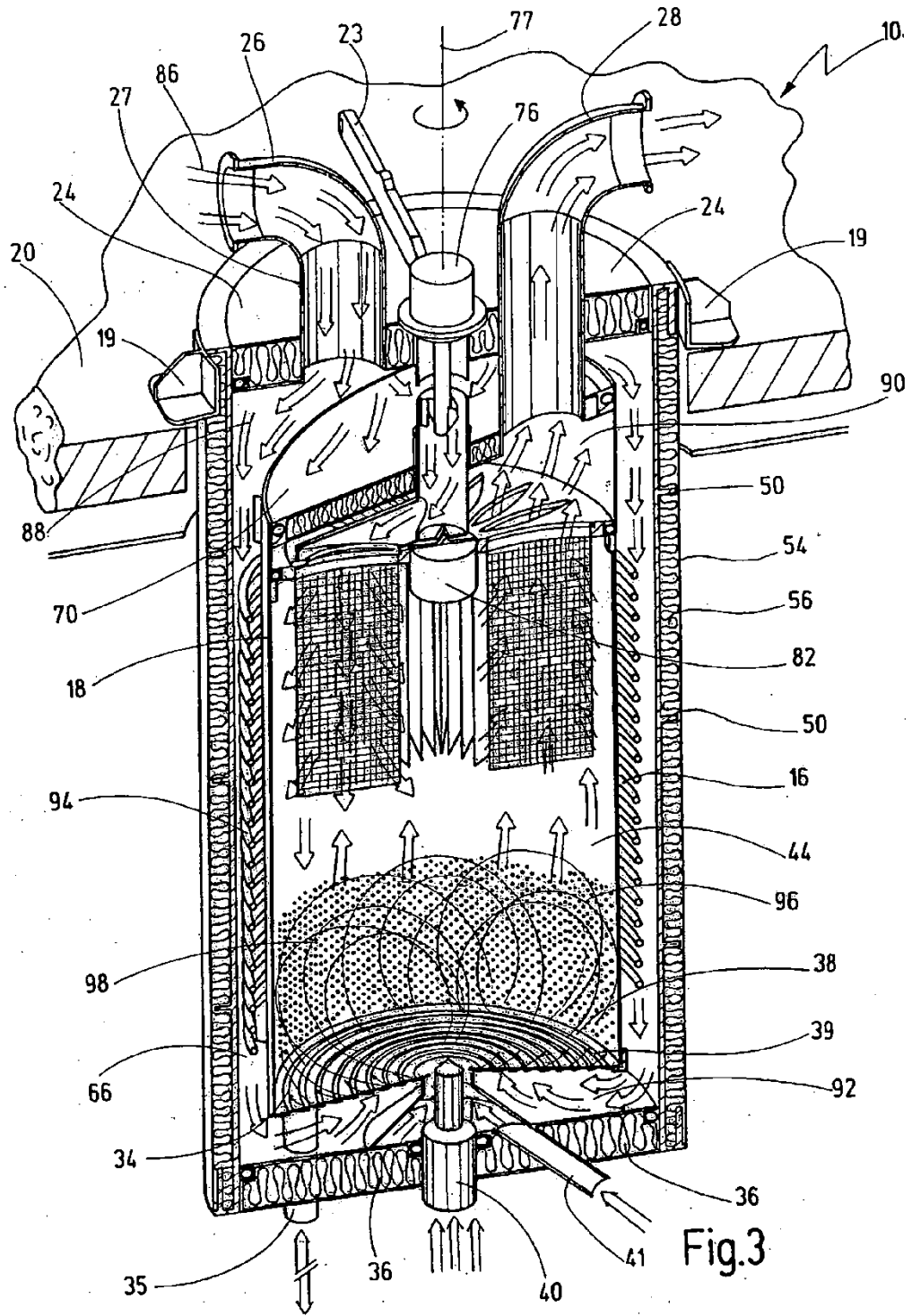


Fig.1





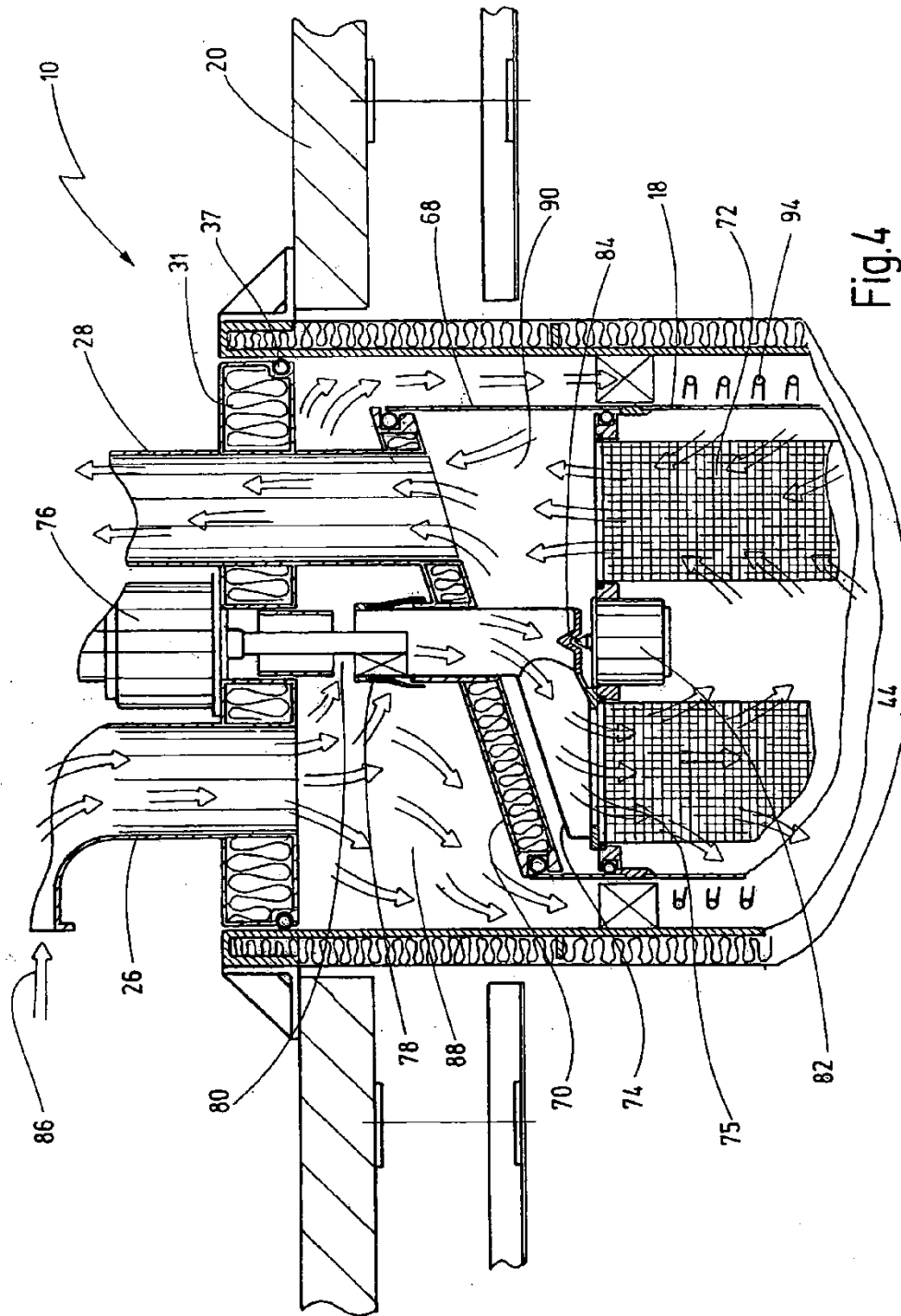
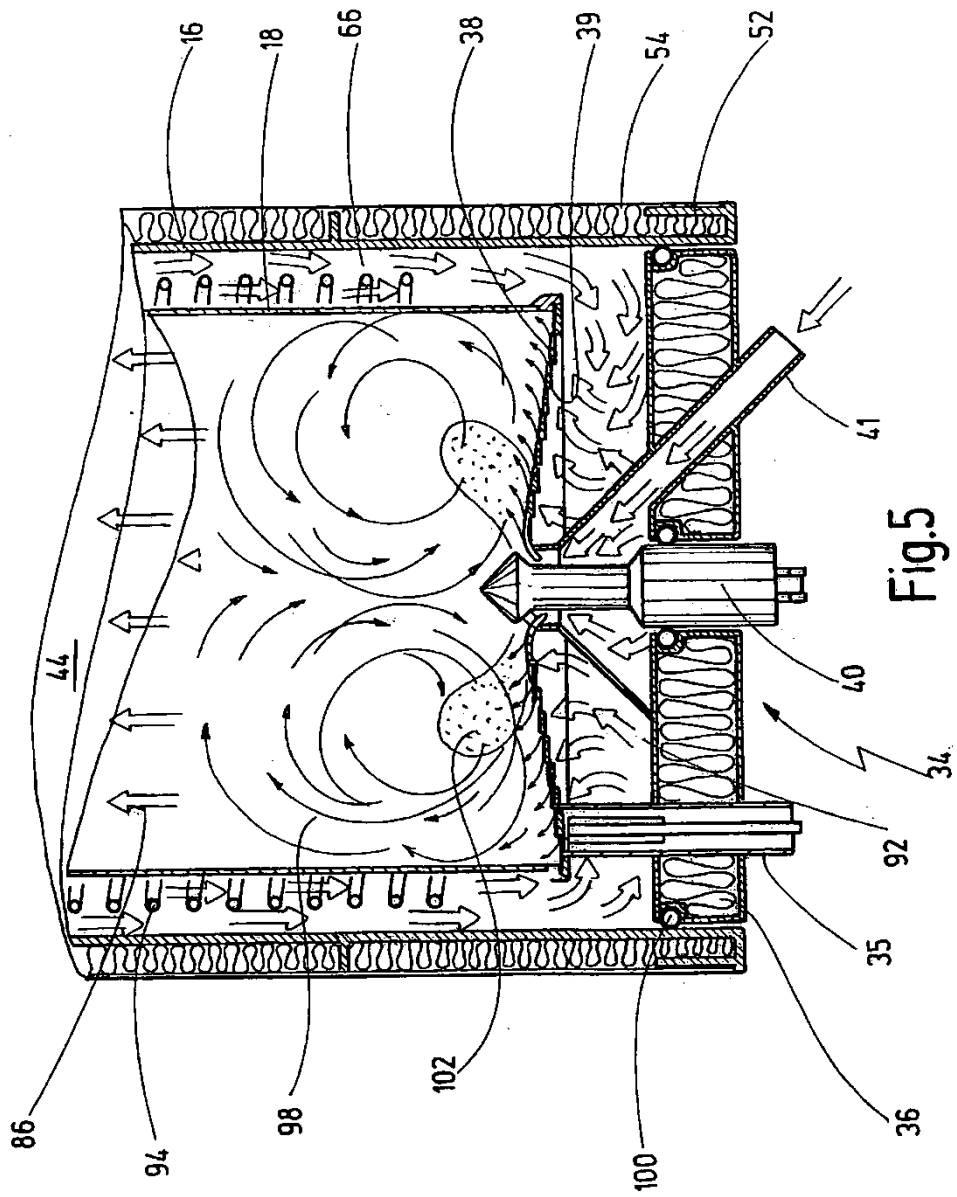


Fig.4



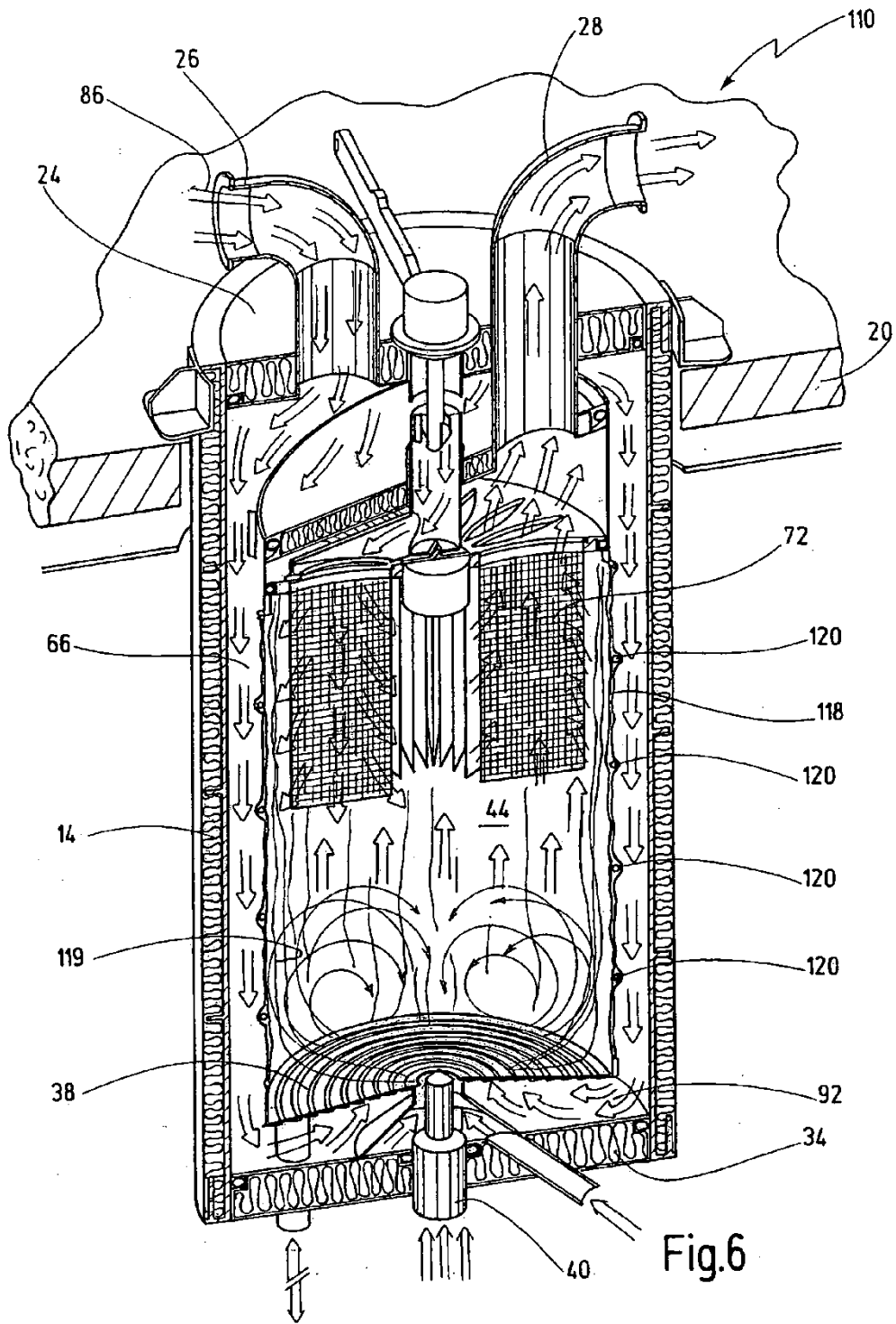


Fig.6