



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 280 233**

51 Int. Cl.:
B01D 46/04 (2006.01)
B01D 33/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00950165 .1**

86 Fecha de presentación : **13.07.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1204452**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.05.2002**

54 Título: **Dispositivo de filtro.**

30 Prioridad: **14.07.1999 SE 9902697**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.09.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.09.2007

73 Titular/es: **AstraZeneca AB.**
151 85 Södertälje, SE

72 Inventor/es: **Glad, HÅKan**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 280 233 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 de filtro.

Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de lecho fluidizado, que comprende un vaso de lecho fluidizado y un dispositivo de filtro para separar partículas que sean mayores que un grano de separación, de una cantidad de partículas en un flujo de fluido. El dispositivo de filtro comprende un alojamiento y, por lo menos, una parte de filtro. La invención también se refiere a un método para separar partículas usando dicho dispositivo.

Técnica relacionada

En el área de la formación, revestimiento y granulación de partículas es bien conocido usar diferentes técnicas que incluyen un aparato de lecho fluidizado. Básicamente, la fluidización es la operación por la cual los sólidos son transformados en un estado semejante a un fluido mediante la suspensión en un gas o un líquido. Si se hace subir un fluido a través de un lecho de partículas finas, a una cierta velocidad, la fuerza de rozamiento entre las partículas y el fluido equilibrará justamente el peso de las partículas. En este estado, desaparece la componente vertical de la fuerza de compresión entre partículas adyacentes, y la caída de presión a través de cualquier sección del lecho iguala aproximadamente el peso de fluido y partículas en esa sección. A esta velocidad de fluido, el lecho está totalmente fluidizado. Mayores velocidades del fluido podrían conducir a estados en los que el fluido forme, por ejemplo, burbujas, o den origen a un movimiento turbulento en los sólidos. A velocidades incluso superiores, el fluido arrastrará sólidos fuera del lecho y los desplazará en su movimiento ascendente. El término lecho fluidizado se usa cuando se hace referencia a diferentes clases de tales lechos.

Cuando el fluido en un lecho fluidizado arrastra grandes cantidades de partículas sólidas, se puede alcanzar un estado estacionario recogiendo las partículas arrastradas y devolviéndolas al lecho. Hasta una cierta cantidad de arrastre, un ciclón que está dispuesto dentro del vaso que contiene el lecho fluidizado, puede proporcionar la necesaria recogida y reintroducción de partículas para mantener las condiciones de estado estacionario en el vaso. Frecuentemente, dicho sistema se denomina lecho fluido. Cuando se deben disponer mayores colectores de ciclónicos fuera del lecho, dicho sistema se denomina, a menudo, lecho fluidizado rápido. Ambos sistemas están circulando lechos fluidizados y, por tanto, son útiles en diferentes procesos para tratamientos de partículas, cuando las partículas circulan varias veces en el sistema.

En la industria farmacéutica, los lechos fluidizados son usados, a menudo, para granulación o revestimiento de un producto. Típicamente, la granulación es efectuada rociando gotas de un líquido sobre partículas, que son mantenidas en el estado fluidizado. Entonces, las partículas tenderán a pegarse entre sí, aglomerándose, ya sea por medio de un agente de unión en dicho líquido, o por un efecto ligeramente disolvente de dicho líquido. Usualmente, el revestimiento es efectuado rociando una solución de agentes de revestimiento sobre las partículas. Tanto en el proceso de granulación como en el de revestimiento, es importante que condiciones tales como la temperatura, sean tales que los aglomerados o revestimientos se sequen con la suficiente rapidez como para que no aparez-

ca una aglomeración indeseada. Por otra parte, si el secado de los aglomerados o revestimientos sucede con demasiada rapidez, podría aparecer una indeseada pulverización del material.

Una aplicación de un lecho fluidizado circulante se describe en el documento US-4 051 603 de Kern, Jr. El aparato de lecho fluidizado expuesto, comprende un recipiente en el que está dispuesto un lecho fluidizado. Las partículas están dispuestas encima de una placa perforada a través de la cual se permite que pase el fluido, en este caso aire caliente. Las partículas arrastradas en el lecho fluidificado resultante son sometidas a revestimiento por medio de una boquilla que se extiende en el recipiente y desde la cual es rociado el material de revestimiento. Las partículas arrastradas y el fluido son aspirados en un separador ciclónico. El separador ciclónico está provisto en unión del recipiente, y dispuesto para reintroducir las partículas arrastradas al lecho fluidizado, y para sacar el fluido restante. Por tanto, las partículas circularán desde el lecho hasta el separador y en sentido contrario. Cada vez que una partícula pasa por la boquilla, será rociada con material de revestimiento y, por tanto, aumentará en tamaño y peso. Al llegar a un cierto peso, la partícula será demasiado pesada para ser arrastrada con el fluido. Entonces, descenderá a través del lecho fluidizado y será recogida allí. Por supuesto, el proceso podría ser interrumpido antes de que cualquier partícula alcance dicho tamaño, y las partículas sean recogidas directamente del lecho. Esta clase de aparato puede ser usado para granulación en vez de revestimiento de partículas. Entonces, un líquido de granulación será rociado desde una boquilla, en lugar de un material de revestimiento.

La función de un separador ciclónico está basada en la acción de fuerzas centrífugas. Estas fuerzas son producidas acelerando el fluido con las partículas arrastradas en una pista circular dispuesta alrededor de un eje vertical del ciclón. La fuerza centrífuga que actúa sobre cada partícula aumentará con el aumento del tamaño de la partícula, de modo que las partículas más grandes serán lanzadas contra la pared del separador y se deslizarán hacia abajo hasta una salida, que en este caso se abriría hacia el lecho fluidizado. Las partículas más pequeñas seguirán el flujo del fluido a través de todo el separador y, usualmente, abandonarán el ciclón a través de una abertura en el techo del separador. El tamaño específico de grano, al cual las partículas empiezan a separarse del fluido, se denomina, a menudo, el grano de separación. Las dimensiones del ciclón, así como qué clase de fluido o partículas se usen, serán algunos de los parámetros que afecten al tamaño del grano de separación.

Los separadores ciclónicos son muy usados, aunque presentan varias desventajas. Pueden aparecer revestimientos irregularmente distribuidos en las partículas, debido a los remolinos que ocurrirán en el flujo de gas cuando pasa por el ciclón. Además, el rendimiento de un separador ciclónico es bajo cuando separa partículas muy pequeñas, tales como polvo de material pulverizado de las partículas revestidas/granuladas. Las dimensiones de un ciclón específico ofrecen solamente un grano de separación, dando lugar a una estrecha fracción de partículas separadas. Siempre se debe efectuar un reciclado.

Para evitar los problemas relacionados con los separadores ciclónicos usados comúnmente, se han propuesto otros varios dispositivos. En el documento EP-

B1-0 572 356 se describe un aparato de lecho fluidizado provisto con, al menos, un filtro de cartucho vertical que sobresale en el recipiente del lecho fluidizado. El filtro tiene un miembro tejido de filtrado, es decir, que comprende un tejido textil. Cuando dicho filtro ha recogido una cierta cantidad de pequeñas partículas, debe ser limpiado, a menos que el paso del fluido a través del filtro sea severamente restringido. En este caso, se lava el filtro con un agente de limpieza líquido. El filtro es empujado hacia arriba y sacado del recipiente, a fin de ser lavado. Esto es muy lento e interrumpe el funcionamiento del aparato de lecho fluido. En otros documentos, por ejemplo, el US-5 766 281 de Luy y otros, y el US-RE32 307 de Glatt y otros, se proponen diferentes procedimientos de limpieza, tales como limpieza con gas combinada con limpieza húmeda o limpieza por vibración de los filtros. Miembros de filtrado, hechos de papel o tejido textil, tienen una desventaja adicional porque tienen poca resistencia y, por lo tanto, podrían ser dañados cuando se limpian o soplan.

Las partículas atascadas en la estructura del filtro son un problema que da origen a la necesidad de limpiar los filtros. Esto es especialmente pronunciado cuando se trata con partículas sólidas pequeñas, tales como polvo indeseado de exceso de material pulverizado. Incluso aunque la limpieza se pueda efectuar algunas veces durante la operación del proceso, los flujos del fluido serán perturbados, y disminuirá el rendimiento total.

Otras técnicas conocidas para la separación de partículas son deflectores o redes fijas. Para una red fija, el grano de separación está siempre decidido por el tamaño de la malla y, usualmente, aparecen problemas con partículas que atascan la red. El uso de deflectores en, por ejemplo, un paso de fluido, no se puede utilizar para separar partículas muy pequeñas, puesto que éstas seguirán el recorrido en el paso junto con el fluido. Por lo tanto, es necesario un filtro final adicional, para filtrar partículas pequeñas.

Resumen de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de lecho fluidizado, especialmente, pero no exclusivamente, para ser usado en la industria farmacéutica, que no tenga las desventajas mencionadas anteriormente. También es un objetivo proporcionar un dispositivo de filtro con un grano de separación que se pueda variar fácilmente.

Estos objetivos son alcanzados por un sistema de lecho fluidizado como el definido en las reivindicaciones. El sistema de lecho fluidizado contiene un dispositivo de filtro que comprende un alojamiento y, por lo menos, una parte de filtro, en el que una parte de dicho alojamiento está montada para moverse giratoriamente, y en el que dicha parte de filtro está dispuesta en dicho alojamiento, por lo que la parte de filtro se puede mover al girar dicho alojamiento. El sistema de lecho fluidizado también comprende un vaso de lecho fluidizado para llevar a cabo un proceso de revestimiento, granulación o secado. La velocidad de rotación de la parte de filtro es variable durante el funcionamiento del dispositivo de filtro para obtener el deseado grano de separación.

El término "grano de separación" se refiere aquí al tamaño de la partícula más pequeña que no pase el dispositivo de filtro, y podría ser considerado como una medida del límite de separación para dicho dispositivo de filtro. El grano de separación será de-

terminado por el tamaño de malla de la parte de filtro y por la velocidad de la parte de filtro. Por tanto, variando la velocidad de rotación de la parte de filtro, se puede variar el grano de separación usando solamente un sistema de separación, lo cual elimina la necesidad de diferentes filtros para separar partículas de tamaños diferentes. Normalmente, el grano de separación puede estar comprendido en un margen de 10-500 micrómetros. Típicamente, el grano de separación será 50 micrómetros, es decir, las partículas menores de 50 micrómetros pasarán a través del dispositivo de filtro y, por tanto, todas las partículas mayores de 50 micrómetros permanecerán en el sistema de lecho fluidizado.

El filtro se mantiene limpio y sin atascamiento de partículas debido al movimiento de rotación que crea fuerzas centrífugas en las partículas. Por lo tanto, no son necesarias interrupciones del proceso para el mantenimiento y limpieza del filtro. Con el dispositivo según la invención, se han logrado resultados satisfactorios incluso cuando se separan partículas pequeñas, usualmente menores de 50 micrómetros, tales como polvo que consta de material pulverizado en un proceso de revestimiento en lecho fluidizado.

El alojamiento podría estar hecho, por ejemplo, en forma de un tambor que esté montado para moverse giratoriamente. Entonces, la parte de filtro está dispuesta, ventajosamente, en la circunferencia de dicho tambor. La forma de tambor tiene la ventaja de que el dispositivo de filtro puede ser mantenido fácilmente a una velocidad de rotación constante. Las fuerzas centrífugas creadas también contribuyen a mantener la parte de filtro limpia de partículas. Además, se puede usar una gran área activa cubierta con la parte de filtro.

Preferiblemente, la parte de filtro comprende varios miembros de filtro dispuestos de tal manera que se formen intersticios entre dichos miembros de filtro. La parte de filtro se puede mover al girar el alojamiento en una dirección que cruce, por lo menos, una pluralidad de dichos miembros de filtro. El grano de separación será determinado por el tamaño de los intersticios entre los miembros de filtro, y por la velocidad de la parte de filtro en la dirección de giro.

La probabilidad de que una partícula sea parada por la parte de filtro aumenta cuando aumenta la velocidad de rotación del alojamiento. Esto es debido al hecho de que la dirección de giro cruza, por lo menos, algunos de los miembros de filtro de la parte de filtro. Además, debido a la probabilidad de que una partícula sea parada por un miembro de filtro, las partículas que son realmente menores que los intersticios también podrían ser obstaculizadas por el sistema de filtro si se escoge una velocidad de rotación apropiada.

La parte de filtro está dispuesta dentro de un vaso, es decir, un vaso de lecho fluidizado que contiene inicialmente el fluido y las partículas que han de ser separadas. Preferiblemente, el alojamiento que contiene la parte de filtro se extiende a través del vaso, por lo que una primera parte, que comprende la parte de filtro, está montada dentro del vaso, y una segunda parte, montada fuera del vaso, está provista de, al menos, una salida de fluido. El fluido entra a través de la parte de filtro, pasa a través del alojamiento y sale por la salida de fluido. Las partículas menores que el grano de separación seguirán el fluido todo el camino a través del alojamiento, y saldrán por la salida de flui-

do. Las partículas mayores permanecerán en el vaso, donde serán sometidas continuamente a continuados procesos de revestimiento o granulación. La parte de filtro giratoria lanzará las partículas mayores desde el filtro y las esparcirán en el vaso.

Ventajosamente, el alojamiento que contiene la parte de filtro está dispuesto separablemente en unos medios de soporte de filtro. Dichos medios de soporte pueden estar dispuestos en la pared de un vaso de reacción, a través del cual, se permite que pase el fluido con las partículas arrastradas, o, por ejemplo, en un conducto que forma un paso para dicho fluido. El fluido podría ser, por ejemplo, un líquido, un gas o un fluido supercrítico.

Ventajosamente, el alojamiento también comprende una primera y una segunda piezas de cuerpo que están interconectadas separablemente. Separando la primera y la segunda piezas de cuerpo, es posible una fácil limpieza entre tandas de producción o la esterilización del dispositivo de filtro, si es necesario.

Preferiblemente, el dispositivo de filtro está provisto de medios conectadores para la conexión a una unidad de motor. Ventajosamente, la velocidad de la unidad de motor es variable para variar la velocidad de rotación de la parte de filtro durante el funcionamiento del dispositivo de filtro, a fin de obtener el deseado grano de separación.

Preferiblemente, entre el alojamiento y los medios de soporte de filtro, está definido un espacio abierto, a través de cuyo espacio abierto, se suministra un fluido a presión, que constituye una junta hermética al fluido entre el alojamiento y los medios de soporte de filtro. El fluido a presión mantendrá el espacio abierto libre de partículas y, por tanto, asegurará un movimiento suave del dispositivo de filtro.

La invención también comprende un método para separar partículas, especialmente para un sistema de lecho fluidizado y, particularmente, para ser usado en la industria farmacéutica.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 presenta esquemáticamente una realización de un dispositivo de filtro según la invención, usado en un sistema de lecho fluidizado.

La Figura 2 presenta la realización de la Figura 1, con el lecho fluidizado y la cubierta removidos por motivos de claridad.

La Figura 3 es una vista en despiece ordenado, del dispositivo de filtro de la Figura 2.

La Figura 4 es una vista lateral del alojamiento de la realización de la presente invención de la Figura 1.

La Figura 5 es una vista de una sección transversal por la línea A-A de la Figura 4.

Descripción detallada de una realización preferida de la invención

Ahora se describirá una realización preferida, únicamente a modo de ejemplo. En la Figura 1, se presenta un dispositivo de filtro 1 según la invención, usado en un sistema 2 de lecho fluidizado. En el sistema 2 de lecho fluidizado, partículas 7 de tamaños diferentes son arrastradas por el flujo del fluido (mostrado esquemáticamente con flechas). El dispositivo de filtro 1 comprende un alojamiento 3 dispuesto en unos medios 8 de soporte de filtro, que están soportados por una tapa 21 que constituye el techo de un vaso 18 de lecho fluidizado. La tapa 21 está provista de una abertura para recibir herméticamente los medios 8 de soporte de filtro. Rodeando la parte exterior del alojamiento 3, está dispuesta una cubierta 19, es-

tando provista dicha cubierta de un paso de salida para conducir el fluido y las partículas pequeñas que hayan podido pasar el dispositivo de filtro 1.

Como se puede ver en las Figura 2 y 3, los medios 8 de soporte de filtro soportan un elemento ajustador 17 mediante el cual se puede alterar la disposición del alojamiento 3. El alojamiento 3 está conectado a un motor 14 a través de medios conectadores 13. Preferiblemente, el alojamiento 3 tiene forma de tambor y está diseñado para ser girado alrededor de su eje central. El alojamiento también se extiende a ambos lados de los medios 8 de soporte de filtro. La parte interior del alojamiento 3 está provista de aberturas 15 de entrada de filtro, por donde el fluido entra en el dispositivo de filtro, y la parte exterior del alojamiento 3 está provista de aberturas 9 de salida de filtro para dejar salir el flujo de fluido.

En esta realización, mostrada en las Figuras 4 y 5, las aberturas de entrada 15 están cubiertas por una parte 4 de filtro que está constituida por una malla. Los hilos de la malla proporcionan los miembros 5 de filtro y, entre los hilos, están definidos intersticios 6. Para conseguir el filtrado necesario y la separación de partículas, el dispositivo de filtro es girado por medio del motor 14. El fluido es extraído hacia el dispositivo de filtro a través de las aberturas de entrada 15. La probabilidad de que una partícula grande choque con un hilo cuando encuentra la malla giratoria es bastante grande. Por tanto, las partículas más grandes no pueden pasar el filtro, sino que permanecerán en el sistema de lecho fluidizado. Por el contrario, las partículas pequeñas, como el material pulverizado, pasarán a través de los intersticios 6 de la parte 4 de filtro y, por tanto, el dispositivo de filtro proporciona una unidad de separación eficaz.

La parte de filtro 4 está hecha, preferiblemente, de un material relativamente blando como Teflón® o Nylon®. Un material más duro, como el acero, podría resultar abrasivo con las partículas que inciden sobre los miembros 5 de filtro y originar desgaste. Una ventaja de los materiales anteriormente mencionados es su suavidad, que hace que las partículas se deslicen sobre la parte de filtro, lo que hace improbable el atascamiento de las partículas en el filtro.

El fluido saldrá del dispositivo de filtro a través de las aberturas de salida 9 dispuestas en el alojamiento. Preferiblemente, las aberturas de entrada 15 y las aberturas de salida 9 están distribuidas uniformemente a lo largo de la circunferencia del alojamiento 3. Tal configuración proporcionará un flujo de fluido distribuido más uniformemente.

Un espacio abierto 16 está definido entre el alojamiento 3 y los medios 8 de soporte de filtro. A través del espacio 16 se suministra aire a presión a través de las entradas 22 de fluido. Estas entradas 22 están distribuidas uniformemente a lo largo de los medios ajustadores 17 y, correspondientemente, a lo largo de los medios 8 de soporte de filtro. Por tanto, el aire suministrado a través de estas entradas de fluido proporciona una eficaz junta hermética al fluido entre el alojamiento 3 y los medios 8 de soporte de filtro. Esto impide que las partículas se atasquen en el espacio abierto 16 y se mantenga una rotación fácil del dispositivo de filtro.

El alojamiento 3 está provisto de un collar 10 para la conexión separable a los medios 8 de soporte de filtro. Además, el alojamiento 3 está constituido por una primera pieza 11 de cuerpo y una segunda pieza 12 de

cuerpo que están interconectadas separablemente. Esto es una ventaja si la limpieza se efectúa entre tandas de producción o cuando se esteriliza el dispositivo de filtro 1. En esta realización particular, la primera pieza 11 de cuerpo tiene la forma de un cono que apunta hacia el interior del vaso 18 del lecho fluido. La forma de cono ha demostrado ser útil puesto que impide el atascamiento de material pulverizado en la primera pieza 11 de cuerpo. Dicho atascamiento podría aparecer, por ejemplo, si la boquilla para suministrar material de revestimiento está dispuesta esencialmente alineada con la primera pieza 11 de cuerpo. En este caso, el atascamiento es altamente probable cuando se usa una primera pieza 11 de cuerpo, plana.

Son posibles otras varias realizaciones dentro del ámbito de la invención. En lugar de una malla, los miembros 5 de filtro pueden ser barras alargadas organizadas en paralelo para constituir una parte 4 de filtro con intersticios 6 entre las barras. En este caso, la dirección del movimiento de la parte 4 de filtro debe

cruzar las barras. El diseño del alojamiento 3 del filtro puede ser diferente, en lo que respecta a las aberturas (15, 9) de entrada y salida.

En la realización descrita, el alojamiento giratorio 3 está provisto de salidas 9 de fluido. Otra configuración posible es un alojamiento 3 que conste de varias piezas, donde solamente sea giratoria la pieza que soporta la parte 4 de filtro. Entonces, la otra pieza, que puede estar provista de las salidas 9 de fluido, podría ser fija.

Una pluralidad de dispositivos de filtro pueden estar dispuestos adyacentemente o conectados entre sí. También pueden estar dispuestos en serie varios filtros con diferente grano de separación, para hacer posible la separación de partículas muy pequeñas. El tamaño de los intersticios 6 y, por tanto, de la malla, se puede escoger de modo que todas las partículas arrastradas en el flujo de fluido puedan pasar a través de un solo intersticio, si la parte de filtro no es giratoria.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (2) de lecho fluidizado, que comprende:

un vaso (18) de lecho fluidizado para llevar a cabo un proceso de revestimiento, granulación o secado, en cuyo vaso, se hace subir un fluido a través de un lecho de partículas para fluidizar el lecho, y

un dispositivo de filtro (1) para separar partículas que sean mayores que un grano de separación, de una cantidad de partículas en un flujo de fluido, comprendiendo el dispositivo de filtro un alojamiento (3) y, por lo menos, una parte (4) de filtro, en el que una parte del alojamiento está montada para moverse giratoriamente, y en el que la parte de filtro está dispuesta en el alojamiento y se puede mover al girar el alojamiento, en el que la parte de filtro está dispuesta dentro y en un extremo superior del vaso (18);

caracterizado porque la velocidad de rotación de la parte de filtro es variable durante el funcionamiento del dispositivo de filtro para obtener el deseado grano de separación, en el que las partículas mayores que el grano de separación permanecerán en el vaso, y las partículas menores que el grano de separación seguirán el fluido a través de la parte de filtro, hacia fuera del vaso.

2. Un sistema de lecho fluidizado según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha parte del alojamiento (3) está hecha en forma de un tambor.

3. Un sistema de lecho fluidizado según la reivindicación 2, **caracterizado** porque dicha parte (4) de filtro está dispuesta en la circunferencia del tambor.

4. Un sistema de lecho fluidizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** porque dicha parte (4) de filtro comprende varios miembros (5) de filtro dispuestos de tal manera que se formen intersticios (6) entre los miembros (5) de filtro.

5. Un sistema de lecho fluidizado según la reivindicación 4, **caracterizado** porque dicha parte (4) de filtro se puede mover al girar el alojamiento (3) en una dirección que cruce, por lo menos, una pluralidad de miembros (5) de filtro, por lo que el grano de separación del dispositivo de filtro (1) está determinado por la velocidad de movimiento de la parte (4) de filtro en la dirección del movimiento durante el funcionamiento del dispositivo de filtro (1), y por el tamaño de los intersticios (6) entre los miembros (5) de filtro.

6. Un sistema de lecho fluidizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, **caracterizado** porque dicho alojamiento (3) se extiende por ambos lados del vaso (18), por lo que una primera parte que comprende la parte (4) de filtro está montada dentro del vaso (18), y una segunda parte, montada fuera del vaso (18), está provista de, al menos, una salida (9) de fluido.

7. Un sistema de lecho fluidizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, **caracterizado** porque dicho alojamiento (3) está dispuesto separablemente en unos medios (8) de soporte de filtro.

8. Un sistema de lecho fluidizado según la reivindicación 7, **caracterizado** porque dicho alojamiento

(3) está provisto de un collar (10) para la conexión separable a los medios (8) de soporte de filtro.

9. Un sistema de lecho fluidizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, **caracterizado** porque dicho alojamiento (3) comprende una primera y una segunda piezas (11, 12) de cuerpo, que están interconectadas separablemente.

10. Un sistema de lecho fluidizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, **caracterizado** porque dicho alojamiento (3) está provisto de medios conectadores (13) para la conexión a una unidad de motor (14).

11. Un sistema de lecho fluidizado según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la velocidad de la unidad de motor (14) es variable para variar la velocidad de rotación de la parte (4) de filtro durante el funcionamiento del dispositivo de filtro (1), a fin de obtener el deseado grano de separación.

12. Un sistema de lecho fluidizado según la reivindicación 4 o una cualquiera de las reivindicaciones 5-11, cuando dependen de la reivindicación 4, **caracterizado** porque la parte (4) de filtro está constituida por una malla, y los miembros (5) de filtro son, por tanto, los hilos de la malla.

13. Un sistema de lecho fluidizado según la reivindicación 4 o una cualquiera de las reivindicaciones 5-11, cuando dependen de la reivindicación 4, **caracterizado** porque la parte (4) de filtro está constituida por miembros (5) de filtro alargados, que son barras dispuestas en paralelo.

14. Un sistema de lecho fluidizado según la reivindicación 4 o una cualquiera de las reivindicaciones 5-13, cuando dependen de la reivindicación 4, **caracterizado** porque los intersticios (6) entre los miembros (5) de filtro son mayores que cada una de las partículas (7) del flujo de fluido.

15. Un sistema de lecho fluidizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-14, **caracterizado** porque el alojamiento (3) define una pluralidad de aberturas (15) de entrada de filtro igualmente espaciadas, estando cubierta cada abertura por una parte (4) de filtro.

16. Un sistema de lecho fluidizado según una cualquiera de las reivindicaciones 1-15, **caracterizado** porque el alojamiento (3) define una pluralidad de aberturas (9) de salida de filtro igualmente espaciadas, para la extracción del fluido y partículas que hayan pasado la parte (4) de filtro.

17. Un sistema de lecho fluidizado según la reivindicación 7 o una cualquiera de las reivindicaciones 8-16, cuando dependen de la reivindicación 7, **caracterizado** porque, entre el alojamiento (3) y los medios (8) de soporte de filtro, está definido un espacio abierto (16), a cuyo espacio abierto (16) se suministra fluido a presión, que constituye una junta hermética de presión de fluido entre el alojamiento (3) y los medios (8) de soporte de filtro.

18. Un sistema de lecho fluidizado según la reivindicación 17, **caracterizado** porque la anchura del espacio abierto (16) es variable por medio de un elemento ajustador (17) dispuesto adyacente a los medios (8) de soporte de filtro.

19. Método para un sistema (2) de lecho fluidizado y, particularmente, para usar en la industria farmacéutica, para separar partículas que sean mayores que un grano de separación, de una cantidad de partículas en un flujo de fluido, comprendiendo el método:

hacer subir un fluido a través de un lecho de partículas para fluidizar el lecho;

pasar el flujo de fluido a través de un dispositivo de filtro (1) que comprende un alojamiento (3), una de cuyas partes, está montada para moverse giratoriamente, y, por lo menos, una parte (4) de filtro dispuesta en

el alojamiento y movable al girar el alojamiento, a fin de mantener dentro del lecho fluidizado las partículas que sean mayores que el grano de separación;

5

caracterizado por variar la velocidad de rotación de la parte de filtro durante el funcionamiento, para obtener el deseado grano de separación.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

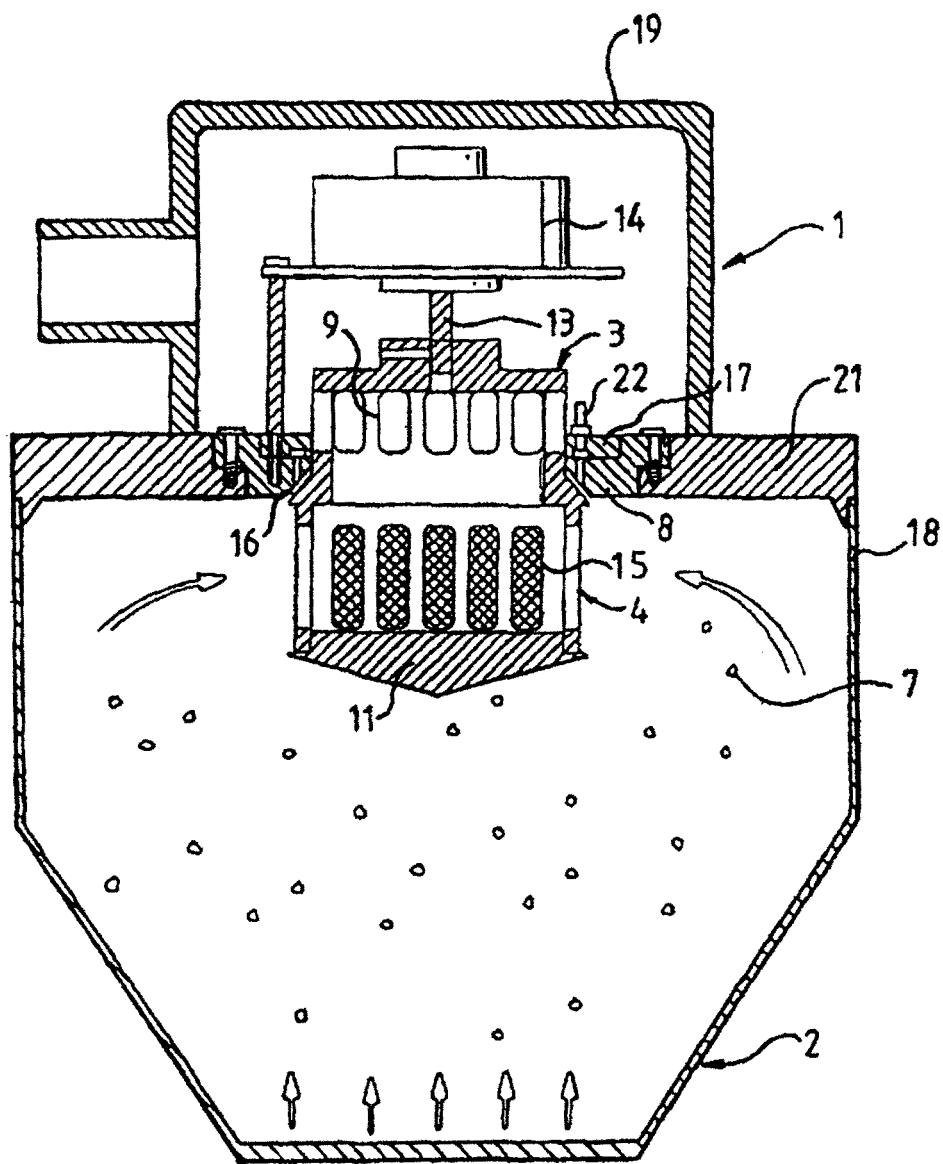
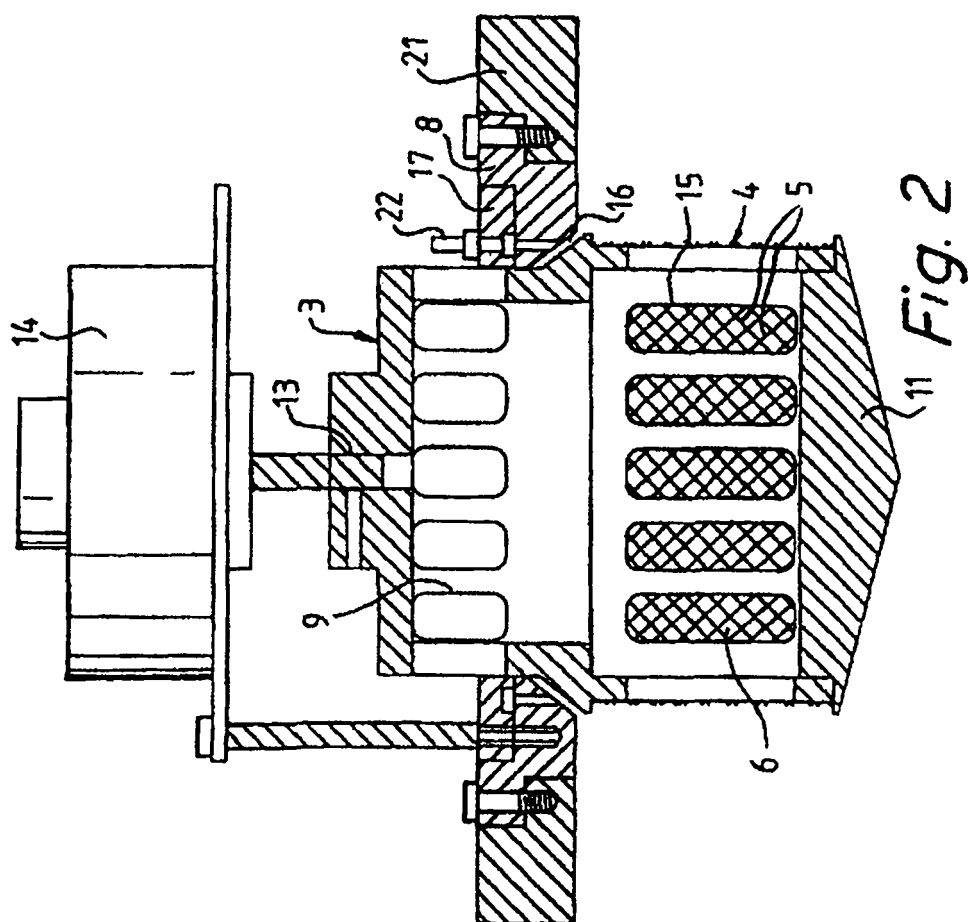


Fig. 1



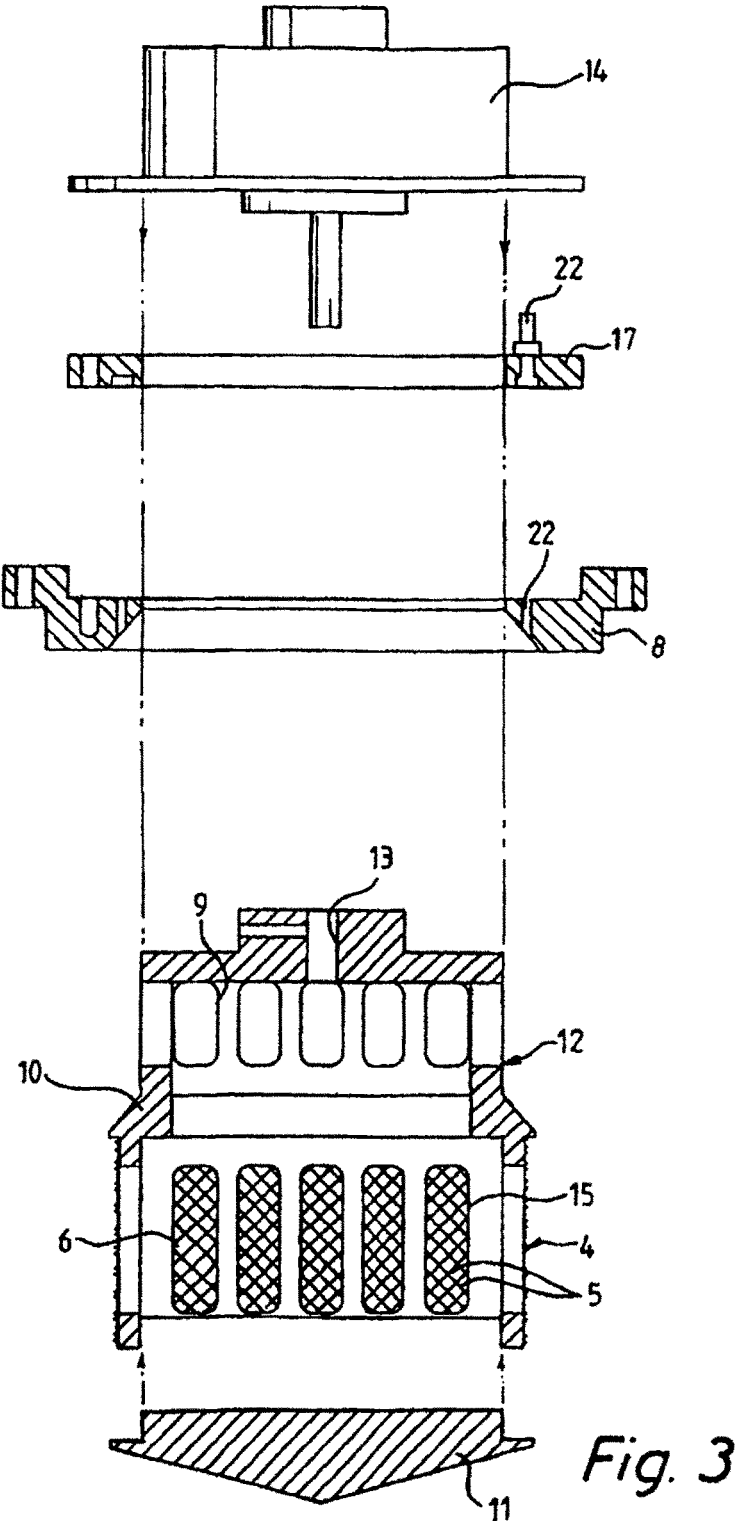


Fig. 3

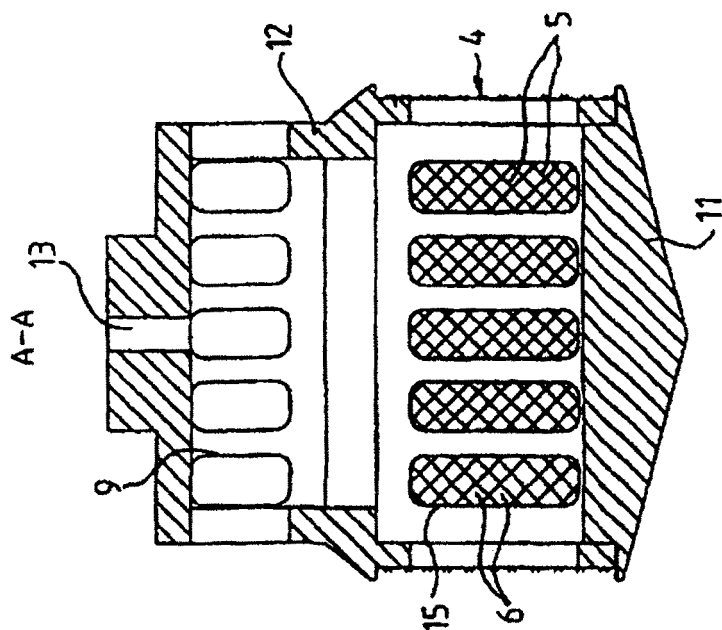


Fig. 5

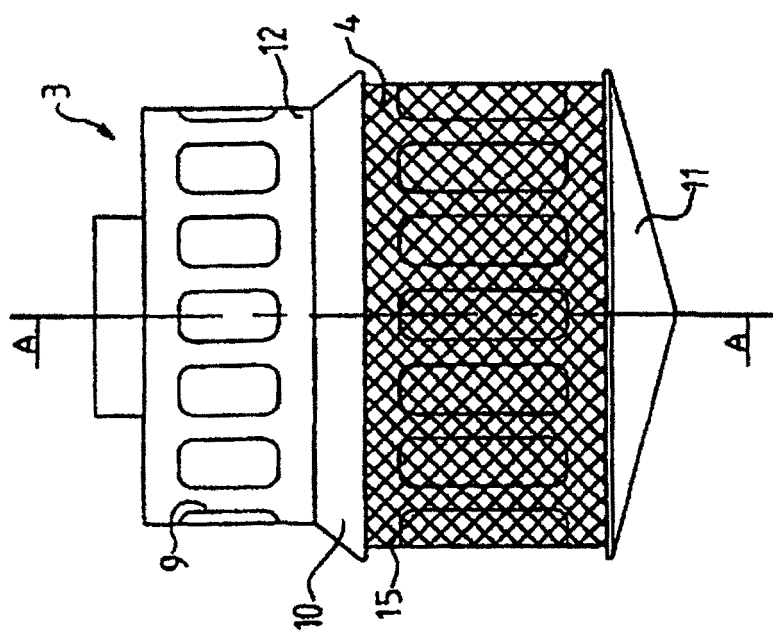


Fig. 4