

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 355 866**

(51) Int. Cl.:

**B01D 46/00** (2006.01)

**B01D 46/02** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **08801803 .1**

(96) Fecha de presentación : **03.09.2008**

(97) Número de publicación de la solicitud: **2125153**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

(54) Título: **Sistema de filtración para la depuración de gases de proceso cargados de partículas y procedimiento de limpieza de las unidades de filtración de un sistema de filtración de este tipo.**

(30) Prioridad: **04.09.2007 DE 10 2007 041 733**

(73) Titular/es: **HÜTTLIN GmbH**  
**Hohe-Flum-Strasse 42**  
**79650 Schopfheim, DE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**31.03.2011**

(72) Inventor/es: **Gross, Martin;**  
**Schmidt, Uwe;**  
**Macho, Christoph y**  
**Knöll, Marcus**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**31.03.2011**

(74) Agente: **Mir Plaja, Mireia**

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

**[0001]** La invención se refiere a un sistema de filtración para la depuración de gases contaminados con partículas según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento de limpieza de al menos una unidad de filtración según el preámbulo de la reivindicación 11.

5 **[0002]** La invención se refiere a un sistema de filtración que está dispuesto encima de y en un recipiente de proceso en el que se trata material particulado, tal como mediante mezcla, secado, granulación, pelletización y/o recubrimiento (recubrimiento por capas) del material. El proceso puede consistir en aglomerar o granular en el recipiente de proceso partículas de material finas como el polvo para convertirlas en partículas mayores, o bien en dotar a un material de partida en forma de partículas de un recubrimiento mediante recubrimiento (recubrimiento con capas). Para ello, en la zona del fondo del recipiente de proceso está previsto por regla general un fondo permeable al aire, que presenta pasos que están en particular realizados en forma de rendijas.

10 **[0003]** Tales unidades de filtración están descritas en la WO 01/51172 A3 y en la WO 02/43835, en las que están dispuestas mangas de filtración orientadas verticalmente, estando previstas encima de las mangas de filtración toberas de lavado, para mojar con agua el espacio del aire cargado de polvo. Es aquí desventajoso el hecho de que con este sistema no puede efectuarse una limpieza completa de las mangas de filtración.

15 **[0004]** Por la DE 26 34 965 es conocido un dispositivo de eliminación del polvo que consta de un determinado número de mangas de tela que por su parte encierran a sendas mangas de tela adicionales que están cerradas en su extremo superior. Las partículas de polvo se depositan en la pared interior de las mangas de tela exteriores y en la pared exterior de las mangas de tela interiores.

20 **[0005]** Es conocida por la DE 40 29 994 C2 una adicional unidad de filtración que consta de un filtro exterior cilíndrico y un filtro interior que se estrecha cónicamente de abajo a arriba. En el régimen de funcionamiento en el que se realiza el proceso de tratamiento del material, el aire contaminado con partículas, tal como aire cargado de polvo, es transportado desde el exterior a través del filtro exterior y desde el interior a través del filtro interior a un espacio intermedio existente entre el filtro exterior y el filtro interior de la unidad de filtración y a través de una válvula abierta a una salida de gas.

25 **[0006]** Para la eliminación por soplado del polvo acumulado en la parte exterior del filtro exterior y en la parte interior del filtro interior, se cierra la válvula y a través de una válvula adicional se abre una vía de aire de una entrada de gas para gas puro al espacio intermedio entre el filtro interior y el filtro exterior, para que así pueda tener lugar en contracorriente una eliminación por soplado de las partículas adheridas a la parte exterior del filtro exterior y a la parte interior del filtro interior. Con ello no siempre es posible efectuar una limpieza total en la parte de los filtros que está encarada al aire cargado de polvo, y la eliminación del polvo de filtración que ha penetrado en la zona del aire puro es tan sólo difícilmente realizable. Para una limpieza total de la unidad de filtración, la misma tiene que ser desmontada y desarmada, y entonces tienen que limpiarse individualmente los distintos filtros individuales. Así pues, en el estado de la técnica no es posible efectuar una limpieza en el sitio, o sea una "Cleaning in Place (CIP)", sin desmontar los cartuchos de filtración.

30 **[0007]** La invención persigue por consiguiente la finalidad de crear un sistema de filtración de la clase mencionada al comienzo que pueda ser limpiado total y completamente en el sitio, al igual como en particular sus unidades de filtración, e indicar un procedimiento para la realización de una limpieza de este tipo.

35 **[0008]** Según la invención la susodicha finalidad es alcanzada en un sistema de filtración de la clase mencionada al comienzo mediante las características distintivas de la reivindicación 1.

40 **[0009]** Para la limpieza la invención prevé un procedimiento de la clase mencionada al comienzo con las características distintivas de la reivindicación 11.

45 **[0010]** Gracias al hecho de que no están fijamente unidos entre sí ambos filtros individuales, o sea el filtro interior y el filtro exterior, de la unidad de filtración del sistema de filtración según la invención, sino que puede abrirse en el sitio un paso o rendija mediante un movimiento relativo en su zona inferior, es posible por un lado efectuar una limpieza, como está previsto según el susodicho paso fundamental del proceso, mediante líquido de limpieza en el sitio introducido por rociado en la zona del espacio limpio entre el filtro interior y el filtro exterior, y puede hacerse que la suciedad arrastrada por el mismo salga de la unidad de filtración a través del paso y pueda luego seguir siendo eliminada a través del sistema de proceso. Además, cuando la unidad de filtración está hecha con filtros metálicos es posible efectuar una limpieza ultrasónica, para lo cual es necesario un medio líquido de acoplamiento entre el filtro interior y el filtro exterior, pudiendo dicho medio líquido de acoplamiento ser introducido en el espacio intermedio de forma tal que se introduce más líquido que el que puede salir a través de los filtros, entrando un emisor de ultrasonidos en el medio de acoplamiento para producir el ultrasonido en el mismo, y pudiendo finalmente y una vez efectuada la limpieza el líquido de acoplamiento junto con la contaminación separada por los filtros salir de nuevo a través del paso mediante la apertura del mismo. Finalmente, con el paso abierto es posible efectuar un secado de los filtros tanto en la parte interior como en la parte exterior mediante aire de secado que entra desde el disco con rendijas del sistema de proceso.

5 [0011] En un perfeccionamiento la invención prevé que el filtro exterior y el filtro interior sean móviles relativamente entre sí abriendo con ello un paso anular, siendo en particular el filtro interior elevable con respecto al filtro exterior, o bien siendo el filtro interior bajable con respecto al filtro exterior. El accionamiento para producir el movimiento relativo entre el filtro interior y el filtro exterior se efectúa mediante un dispositivo de accionamiento que está fuera de la unidad de filtración, y por ejemplo por medio de una varilla de accionamiento. Para aprovechar totalmente las posibilidades de limpieza con las que se cuenta gracias a la configuración del sistema de filtración según la invención, la invención prevé en un perfeccionamiento un dispositivo para la introducción por soplado de fluido, y en particular de gas, en la zona del lado del gas puro de la unidad de filtración y un dispositivo para el cierre de la zona del lado del espacio limpio de la unidad de filtración con respecto a una salida y una lanza que entra en la zona del lado del espacio limpio de la unidad de filtración para la introducción por rociado de líquido de limpieza en esta zona de la unidad de filtración, así como una lanza de limpieza que entra en el espacio exterior de la unidad de filtración que es al menos una, siendo dicho espacio exterior el que está de espaldas al lado del gas puro, y en particular una lanza de limpieza que entra en una cúpula de filtración que rodea a dicha unidad de filtración para la limpieza de las partes de la unidad de filtración que se ven expuestas al gas cargado de partículas mediante líquido.

10 15 [0012] En un perfeccionamiento del procedimiento según la invención está previsto que el paso que se encuentra en la zona inferior entre el filtro exterior y el filtro interior de la unidad de filtración que es al menos una sea abierto mediante un descenso o una elevación del filtro interior con respecto al filtro exterior y sea cerrado mediante un movimiento contrario. Dentro del marco del procedimiento según la invención los pasos de limpieza pueden estar previstos de forma tal que preferiblemente en primer lugar y cerrando una salida de gas se introduzca por soplado a través de sus filtros desde la zona del lado del espacio limpio de la unidad de filtración gas de limpieza en la unidad de filtración y en contra de la dirección de circulación en el funcionamiento en régimen de depuración, que las zonas del filtro que están de espaldas al espacio del gas puro de la unidad de filtración sean limpiadas mediante un líquido de limpieza expulsado por una lanza de limpieza, y que, como ya se ha dicho, se efectúe un secado de la unidad de filtración que es al menos una abriendo el paso entre el filtro exterior y el filtro interior. Para la limpieza mediante ultrasonido la invención prevé antes del secado que los filtros metálicos de la unidad de filtración sean limpiados introduciendo líquido de acoplamiento en el espacio intermedio existente entre el filtro exterior y el filtro interior y estando cerrado el paso entre ambos filtros y mediante una fuente de ultrasonido que entra en el espacio intermedio.

20 25 30 [0013] Adicionales ventajas y características de la invención se desprenden de las reivindicaciones y de la siguiente descripción en la que se aclaran detalladamente ejemplos de realización de la invención haciendo referencia al dibujo. Las distintas figuras muestran lo siguiente:

35 La Fig. 1, una sección longitudinal vertical esquemática de un sistema de filtración según la invención en un recipiente de proceso;

40 la Fig. 2, una sección longitudinal de la parte superior de una cúpula de filtración con dos unidades de filtración de las cuales la de la derecha filtra aire de proceso, mientras que la de la izquierda está puesta a limpieza de los filtros;

45 la Fig. 3, una sección longitudinal del sistema de filtración según la invención con la representación de la limpieza por el lado del gas puro de los filtros mediante líquido de limpieza;

50 la Fig. 4, un sistema de filtración que está adicionalmente provisto de una fuente de ultrasonido para la limpieza ultrasónica en el caso de los filtros metálicos;

55 la Fig. 5, una representación del sistema de filtración según la invención para ilustrar la operación de limpieza de los filtros;

60 la Fig. 6, configuraciones alternativas de la movilidad relativa de los filtros interiores y los filtros exteriores de las unidades de filtración; y

65 la Fig. 7, configuraciones alternativas de la movilidad relativa de los filtros interiores y los filtros exteriores de las unidades de filtración con un diafragma bajable.

70 75 80 85 90 95 [0014] En la Fig. 1 el sistema de filtración según la invención está dispuesto en un recipiente de proceso 2 que se estrecha cónicamente de arriba a abajo. En un recipiente de proceso 2 de este tipo se trata por ejemplo material particulado, tal como p. ej. mediante mezcla, secado, granulación, pelletización y/o recubrimiento (recubrimiento por capas) del material. Así pueden aglomerarse y con ello granularse en el recipiente de proceso 2 partículas de material finas como el polvo para así convertirlas en partículas de mayor tamaño, o bien puede dotarse a un material particulado de partida de un recubrimiento mediante una operación de recubrimiento. Para ello está por regla general previsto en la zona del fondo del recipiente de proceso 2 un fondo 2.1 permeable al aire que presenta pasos que están en particular realizados en forma de rendijas. Integradas en este fondo o en la pared cilíndrica pueden estar previstas toberas que permitan una aplicación por pulverización de un medio de recubrimiento.

95 [0015] El sistema de filtración 1 según la invención presenta en una cúpula de filtración 1.1 tipo caja varias unidades de filtración 3 que son por regla general de tres a seis. Una unidad de filtración 3 de este tipo tiene un filtro exterior 3.1 y un filtro interior 3.2, siendo el filtro exterior 3.1 por regla general y en el ejemplo de realización representado cilíndrico, mientras que el filtro interior 3.2 es por regla general y en el ejemplo de realización representado de forma

cónica, estrechándose concretamente de abajo a arriba.

**[0016]** En el funcionamiento en régimen de proceso, es decir, cuando las unidades de filtración 3 depuran o despolvorean el aire cargado de polvo que se encuentra en el recipiente de proceso 2 y en la cúpula de filtración 1.1 o bien un gas cargado de polvo que se encuentra ahí, los bordes inferiores del filtro exterior 3.1 y del filtro interior 3.2 están a ras entre sí y están unidos entre sí por medio de una zona anular cerrada 3.4, como corresponde a la estado de la técnica. La parte superior del filtro interior 3.2 termina debajo del extremo superior del filtro exterior 3.1. Gracias al hecho de estar la unidad de filtración 3 configurada de tal manera como filtro doble con un filtro exterior 3.1 y un filtro interior 3.2, la superficie de filtración se ve claramente incrementada, y casi duplicada, con respecto a un filtro sencillo por ejemplo cilíndrico.

**[0017]** El espacio intermedio de forma anular cilíndrica 3.5 que queda formado entre el filtro exterior y el filtro interior 3.1, 3.2 y en el que entra el aire puro a través de los filtros está en comunicación con una zona de salida 3.6 para el aire puro que está situada encima del filtro interior 3.2 y está a su vez en conexión fluidica con un tubo de salida de aire 3.8 a través de una chapaleta de cierre 3.7 que se abre para establecer tal conexión.

**[0018]** El filtro interior 3.2 está a través de una varilla de accionamiento 3.3.1 en conexión con un dispositivo de accionamiento 3.3.2 mediante el cual el filtro interior 3.1 en el ejemplo de realización representado en la Fig. 1 puede ser bajado con respecto al filtro exterior 3.2, o bien puede ser también elevado como se muestra en el ejemplo de realización de la izquierda de las Figuras 6 y 7, con lo cual se abre entre las zonas inferiores del filtro exterior y del filtro interior 3.1, 3.2 un paso anular 3.9 al espacio intermedio 3.5 entre el filtro exterior y el filtro interior 3.1, 3.2. El dispositivo de accionamiento puede ser por ejemplo un dispositivo de accionamiento hidráulico o neumático con un dispositivo de émbolo y cilindro, o bien puede ser también un dispositivo de accionamiento eléctrico, tal como por ejemplo un dispositivo de accionamiento electromotriz o electromagnético.

**[0019]** Además está previsto un sistema de despolvoreo 4 que presenta un conducto 4.1 de aportación de fluido y una lanza 4.2 que entra en la zona de salida 3.6 y en el ejemplo de realización representado rodea cilíndricamente a la varilla de accionamiento 3.3.1 y en su extremo inferior y a una distancia vertical de la parte superior del filtro interior 3.2 presenta una abertura de salida. Con ello puede limpiarse el lado del aire puro de los filtros, como se describe más adelante.

**[0020]** En el espacio de salida de aire 3.6 para el gas de proceso entra una lanza de limpieza 5.1 con una salida 5.2 para un fluido de limpieza.

**[0021]** Finalmente se encuentra en la zona inferior de la cúpula de filtración 1.1 un dispositivo limpiador por chorro dirigido 6 con una aportación de líquido 6.1, una lanza 6.2 que entra poco más o menos centralmente en la cúpula de filtración 1.1 y una tobera de salida 6.3 dispuesta en el extremo de la lanza 6.2. Gracias a esto puede realizarse una limpieza de la parte exterior de los filtros 3.2, 3.3, como se describe más adelante.

**[0022]** En la configuración de la Fig. 4 los filtros son filtros metálicos, o sea que presentan una tela metálica. En este caso la invención prevé para la limpieza adicional un emisor de ultrasonidos 7 que entra en el espacio intermedio de cada unidad de filtración 3 entre el filtro exterior y el filtro interior 3.1, 3.2. Como medio de acoplamiento entre el emisor de ultrasonidos 7 y los filtros 3.1, 3.2 se introduce un líquido 8 de limpieza en el sitio.

**[0023]** La Fig. 5 muestra que para el secado de los filtros 3.1, 3.2, en particular cuando se trata de filtros de tela, pero también en el caso de los filtros metálicos, con el espacio de proceso vaciado se introduce por soplado aire seco en el espacio del interior de la cúpula de filtración 1.1 a través del fondo permeable al aire 2.1.

**[0024]** El desarrollo del procedimiento de limpieza de la unidad de filtración configurada de esta manera según la invención es el siguiente:

Durante el proceso de servicio, durante el cual se trata en el recipiente de proceso 2 material particulado de la manera anteriormente descrita introduciendo por soplado aire o gas a través del fondo permeable al aire 2.1, como se desprende en particular de la unidad de filtración 3 de la derecha de la Fig. 2 este gas entra desde el exterior a través del filtro exterior 3.1 y desde el interior a través del filtro interior 3.2 en el interior de la unidad de filtración 3 y es con ello depurado mediante los filtros 3.1, 3.2. El gas circula a través de la zona de salida 3.6, y con la chapaleta 3.7 abierta sale del sistema de filtración 1 por el tubo de salida 3.8, a continuación de lo cual se le puede hacer pasar de nuevo a través del fondo 2.1.

**[0025]** Si deben limpiarse en el sitio (CIP = Cleaning In Place) los filtros 3.1, 3.2, para un primer paso de limpieza se cierra la chapaleta 3.7 en el conducto de salida de gas 3.8 y a continuación y como está representado en la Fig. 1 y en el lado izquierdo de la Fig. 2 se hace pasar por soplado a través del conducto de aportación de fluido 4.1 y de la lanza 4.2 fluido de limpieza tal como aire o un gas inerte al interior de la unidad de filtración 3 y con ello desde el lado del gas puro a través de los filtros 3.1, 3.2, con lo cual es eliminado de los filtros por soplado el material adherido al lado de proceso de estos filtros, tal como material de granulación, material de recubrimiento o material similar.

**[0026]** Al tener esto lugar, el filtro interior y el filtro exterior 3.1, 3.2 están en una posición relativa en la que está

cerrado el paso anular 3.9 que se encuentra en su parte inferior.

**[0027]** En un paso adicional - en la configuración de la Fig. 3 - se procede a elevar el filtro interior 3.2 con respecto al filtro exterior 3.1 por medio del dispositivo de accionamiento 3.3.2 y mediante la varilla de accionamiento 3.3.1 (Fig. 3), con lo cual se abre el paso anular 3.9. Por medio de la lanza de limpieza 5.1 se introduce a continuación por rociado líquido de limpieza, o sea el llamado líquido de limpieza en el sitio, en el espacio interior del filtro exterior 3.1 y en el espacio intermedio entre éste y el filtro interior 3.2, con lo cual el material que esté dado el caso adherido a la cara interior del filtro exterior 3.1 y/o a la cara radialmente exterior del filtro interior 3.2 puede ser expulsado por barrido a través del paso anular 3.9.

**[0028]** Si en el caso de los filtros 3.1, 3.2 se trata de filtros metálicos, para una adicional limpieza puede preverse como ya se ha dicho un emisor de ultrasonidos que entre en el espacio intermedio existente entre el filtro exterior y el filtro interior 3.1, 3.2. En este caso, con el paso anular 3.9 cerrado se sigue introduciendo por rociado líquido en el espacio interior de la unidad de filtración, y concretamente se sigue introduciendo más líquido del que puede salir a través de los filtros, debido a lo cual se acumula en el espacio interior líquido 8 que sirve de medio de acoplamiento para el ultrasonido. Se efectúa entonces una activación del emisor de ultrasonidos 7 y tiene con ello lugar un eficaz despolvoreo en el cual se elimina el material adherido a la parte interior del filtro exterior 3.1 y a la parte exterior del filtro interior 3.2, pasando al líquido 8 dicho material tal como material de recubrimiento o un material similar.

**[0029]** En la forma de realización de la Fig. 3 puede entonces dársele salida a este líquido elevando el filtro interior 3.2 con respecto al filtro exterior 3.1 mediante el dispositivo de accionamiento 3.3.2 y por medio de la varilla de accionamiento 3.3.1.

**[0030]** En un paso adicional que está representado en la Fig. 1 se efectúa una limpieza de la parte exterior del filtro exterior 3.1 y de la parte interior del filtro interior 3.2 mediante el dispositivo limpiador por chorro dirigido 6 por medio del líquido (líquido de limpieza en el sitio) que se aporta a través de su aportación de líquido 6.1 y por medio de su lanza 6.2 y de la tobera de salida 6.3.

**[0031]** Finalmente se efectúa (Fig. 5) un secado de todo el interior del sistema de filtración 1, y en particular de las unidades de filtración 3, mediante aire seco o gas seco que se aporta a través del fondo con rendijas 2.1.

**[0032]** La Fig. 6 muestra a la derecha una forma de realización alternativa de una unidad de filtración según la invención en contraposición con la unidad de filtración realizada en el lado izquierdo en la configuración de las Figs. 1 a 5 y descrita ahí en detalle.

**[0033]** La unidad de filtración 3' que se ve a la derecha en la Fig. 6 tiene básicamente la misma configuración como la unidad de filtración 3 y presenta los mismos elementos, a los que se les han dado los mismos signos de referencia. Únicamente el filtro interior 3.2 es bajable en lugar de elevable con respecto al filtro exterior 3.1 para así generar la rendija de paso 3.9.

**[0034]** La Fig. 7 muestra con ambas alternativas del filtro interior 3.2 elevable y bajable una adicional configuración alternativa en la que en la cúpula de filtración 1.1 y encima de los filtros 3, o sea de los filtros exteriores 3.1, está previsto un diafragma bajable.

#### **Lista de signos de referencia**

- 1 Sistema de filtración
- 1.1 Cúpula de filtración
- 2 Recipiente de proceso
- 2.1 Fondo
- 2.2 Cono
- 3, 3' Unidades de filtración
- 3.1 Filtro exterior
- 3.2 Filtro interior
- 3.3.1 Varilla actuadora, varilla de accionamiento
- 3.3.2 Dispositivo de accionamiento
- 3.4 Zona anular
- 3.5 Espacio intermedio

- 3.6 Zona de salida, espacio de salida de aire
- 3.7 Chapaleta de cierre
- 3.8 Conducto de salida de gas
- 3.9 Paso anular
- 5 4 Sistema de despolvoreo
  - 4.1 Conducto de aportación de fluido
  - 4.2 Lanza
    - 5.1 Lanza de limpieza
    - 5.2 Salida
- 10 6 Dispositivo limpiador por chorro dirigido
  - 6.1 Aportación de líquido
  - 6.2 Lanza
  - 6.3 Tobera de salida
- 7 Emisor de ultrasonidos
- 15 8 Líquido de limpieza en el sitio (CIP)

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de filtración para la depuración de gases contaminados con partículas, con al menos una unidad de filtración (3) con un filtro exterior y un filtro interior (3.1, 3.2) que al estar en servicio están unidos por medio de una zona anular cerrada inferior; **caracterizado por el hecho de que** el filtro exterior y el filtro interior (3.1, 3.2) son móviles relativamente entre sí despejando de este modo en su zona inferior una abertura que comunica el espacio del gas contaminado con el espacio del gas puro.
- 5 2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** el filtro exterior y el filtro interior (3.1, 3.2) son móviles relativamente entre sí abriendo de este modo un paso anular (3.9).
3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** el filtro interior (3.2) es elevable con respecto al filtro exterior (3.1).
- 10 4. Sistema según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** el filtro interior (3.2) es bajable con respecto al filtro exterior (3.1).
5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** para el movimiento relativo entre el filtro exterior y el filtro interior (3.1, 3.2) está previsto un dispositivo de accionamiento fuera de la unidad de filtración (3).
- 15 6. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** un dispositivo (4, 4.1, 4.2) para la introducción por soplado de fluido, y en particular de gas, en la zona del lado del gas puro (3.5, 3.6) de la unidad de filtración (3), y **por** un dispositivo (3.7) para el cierre de la zona del lado del gas puro (3.5, 3.6) de la unidad de filtración (3) con respecto a una salida (3.8).
- 20 7. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** un conducto de fluido que conduce a la zona del lado del gas puro (3.5, 3.6) de la unidad de filtración (3).
8. Sistema según la reivindicación 7, **caracterizado por** una lanza o cabeza de rociado (5.1, 5.2) que entra en la zona del lado del gas puro (3.5, 3.6) de la unidad de filtración para la introducción por rociado de líquido de limpieza en esta zona de la unidad de filtración (3).
- 25 9. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** un emisor de ultrasonidos (7) que entra en un espacio intermedio existente entre el filtro exterior y el filtro interior (3.1, 3.2) para la limpieza ultrasónica de los filtros (3.1, 3.2).
10. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por** una lanza de limpieza (6.2) que entra en el espacio exterior de la unidad de filtración (3) que es al menos una, siendo dicho espacio exterior el que está de espaldas al lado del gas puro (3.5, 3.6) y entrando dicha lanza de limpieza en particular en una cúpula de filtración (1.1) que rodea a dicha unidad de filtración, para limpiar mediante líquido las partes de la unidad de filtración (3) que se ven expuestas al gas cargado de partículas.
- 30 35 11. Procedimiento de limpieza de al menos una unidad de filtración (3) que es de un sistema de filtración y tiene un filtro exterior (3.1) y un filtro interior (3.2) que se encuentra dentro del mismo, en donde, al estar en servicio, el filtro exterior y el filtro interior están unidos entre sí por medio de un espacio anular cerrado inferior; **caracterizado por el hecho de que** abriendo mediante un movimiento relativo del filtro exterior y del filtro interior (3.1, 3.2) un paso que en la zona inferior comunica el espacio del gas contaminado y el espacio del gas puro se limpia la zona del lado del gas puro (3.5, 3.6) de la unidad de filtración (3) mediante fluido de limpieza que se introduce por rociado y sale por el paso inferior.
- 40 12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** preferiblemente en primer lugar y cerrando una salida de gas (3.8) se introduce por soplado desde la zona del lado del espacio limpio (3.5, 3.6) de la unidad de filtración (3) hacia el interior (3.5) de la unidad de filtración y en contra de la dirección de circulación en el funcionamiento de la misma en régimen de depuración gas de limpieza a través de sus filtros (3.1, 3.2).
- 45 13. Procedimiento según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por el hecho de que** los filtros metálicos de la unidad de filtración (3) se limpian introduciendo líquido de acoplamiento en el espacio intermedio existente entre el filtro exterior y el filtro interior (3.1, 3.2) y estando cerrado el paso (3.9) entre ambos filtros (3.1, 3.2) y mediante una lanza emisora de ultrasonidos que entra en el espacio intermedio.
- 50 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por el hecho de que** las zonas del filtro que están de espaldas al espacio del gas puro (3.5, 3.6) de la unidad de filtración (3) se limpian mediante un líquido de limpieza que es expulsado por una lanza de limpieza.
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado por el hecho de que** se efectúa un secado de la unidad de filtración (3) que es al menos una abriendo el paso entre el filtro exterior y el filtro interior (3.1, 3.2).

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado por el hecho de que** el paso que existe en la zona inferior entre el filtro exterior y el filtro interior (3.1, 3.2) de la unidad de filtración (3) que es al menos una es abierto mediante un descenso o una elevación del filtro interior (3.2) con respecto al filtro exterior (3.1) y es cerrado mediante un movimiento contrario.

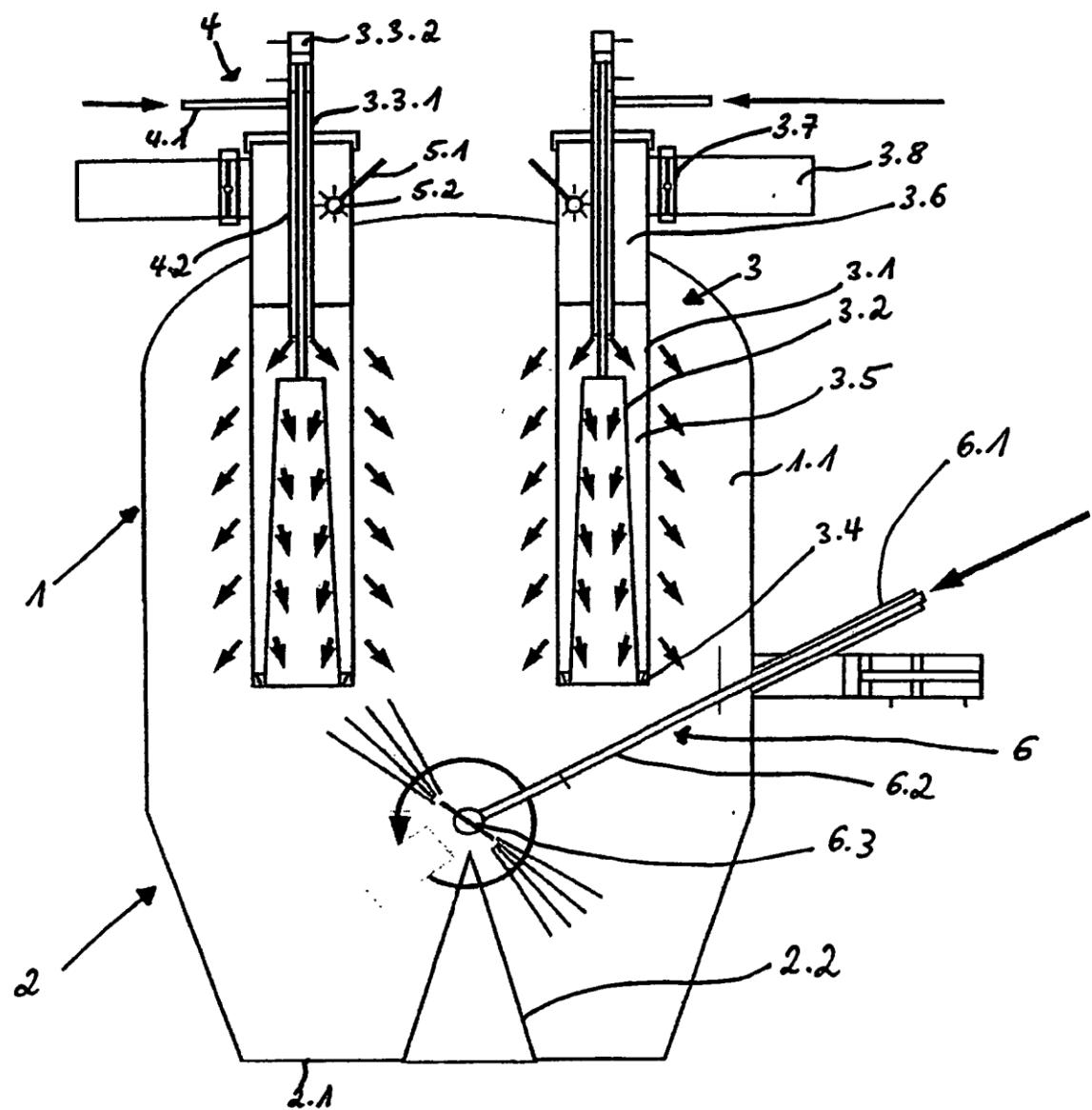


Fig. 1

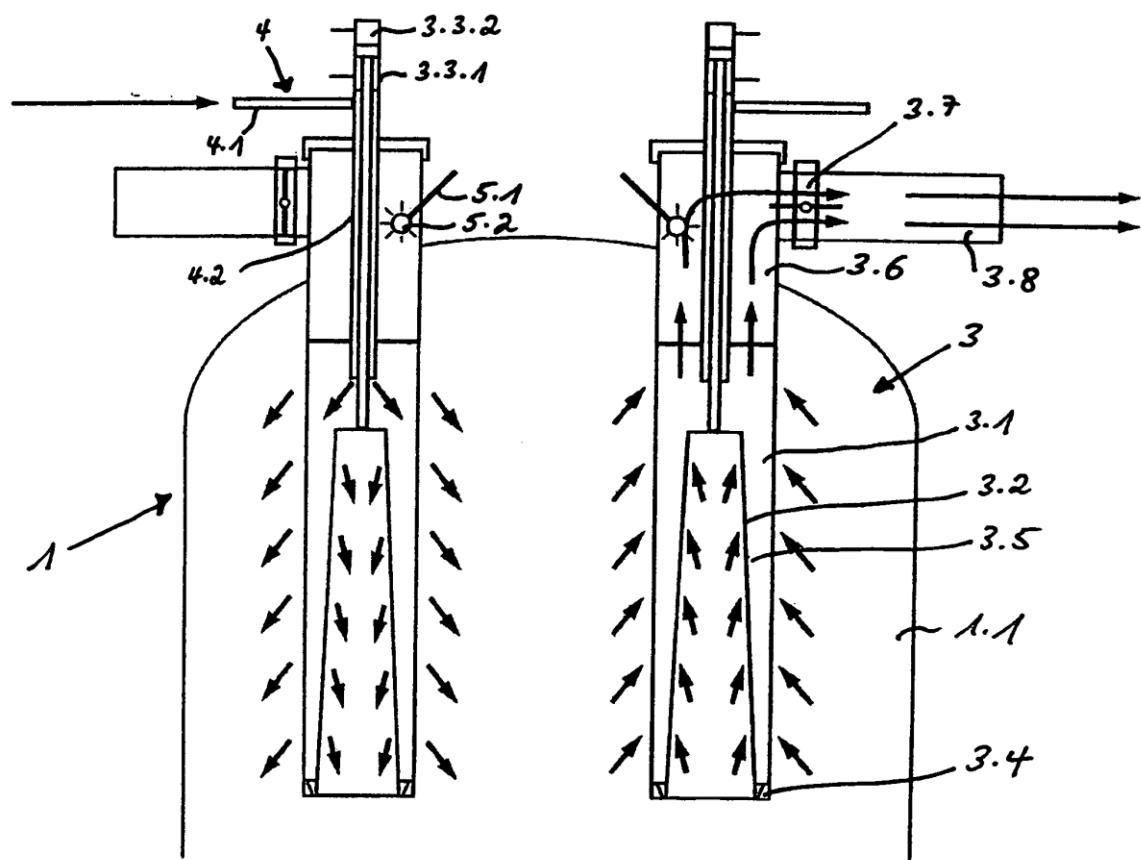


Fig. 2

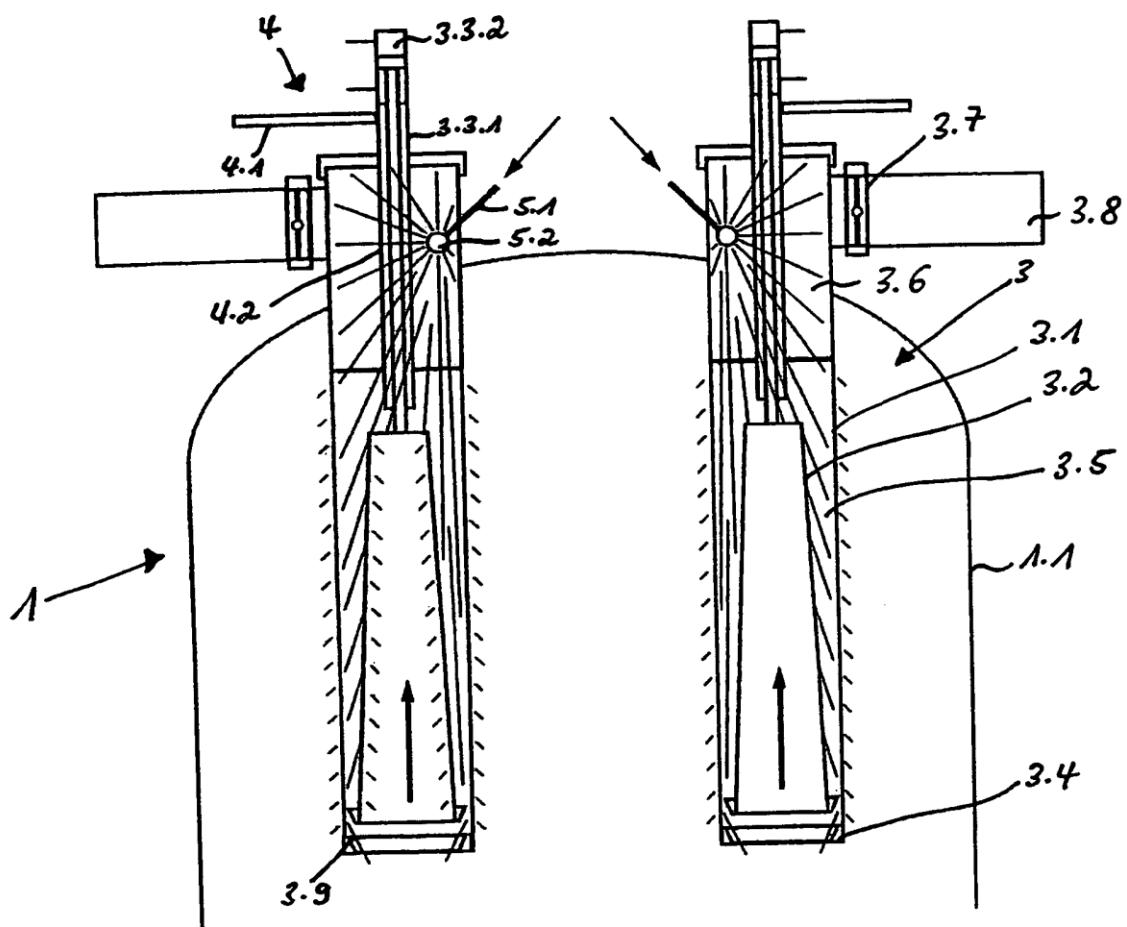


Fig. 3

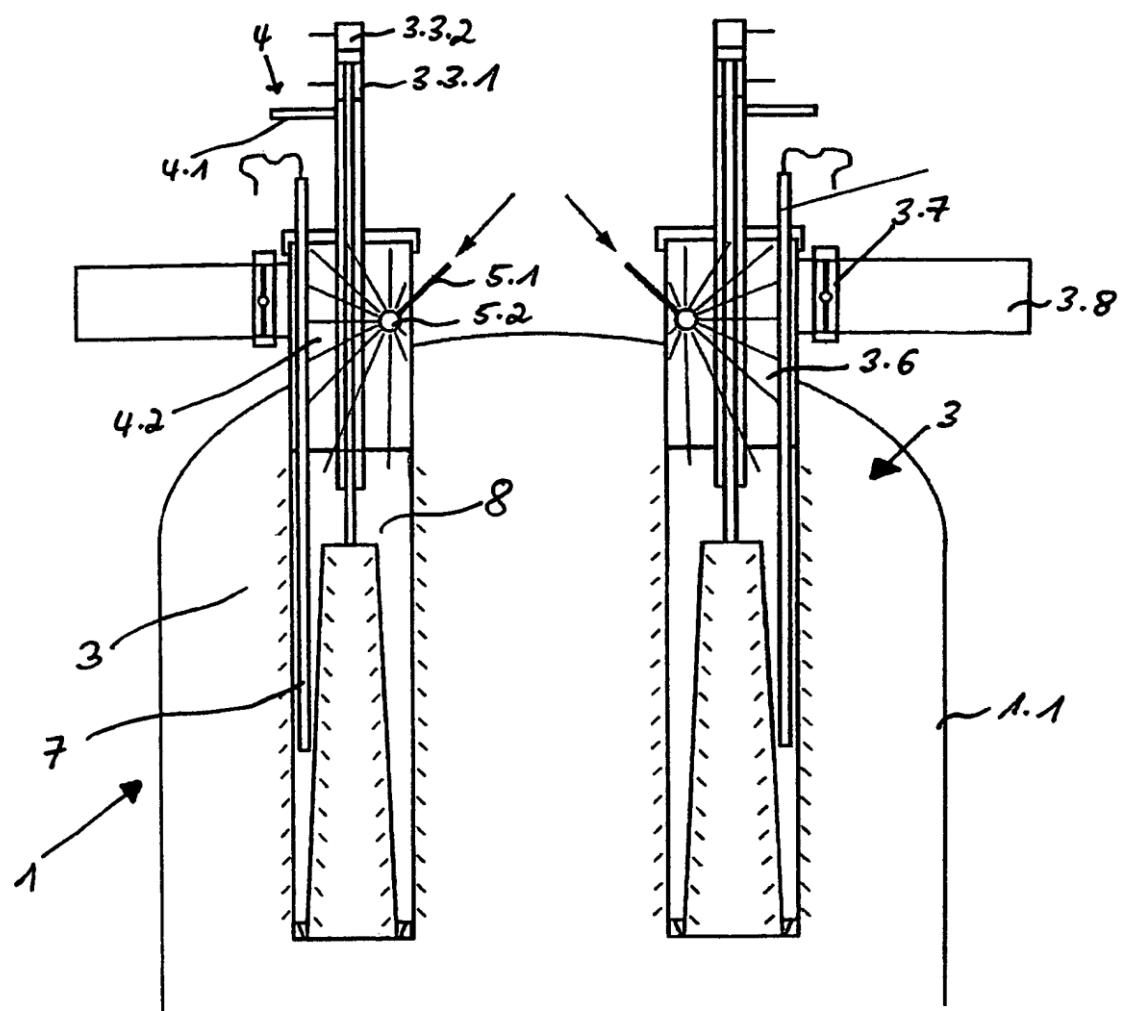


Fig. 4

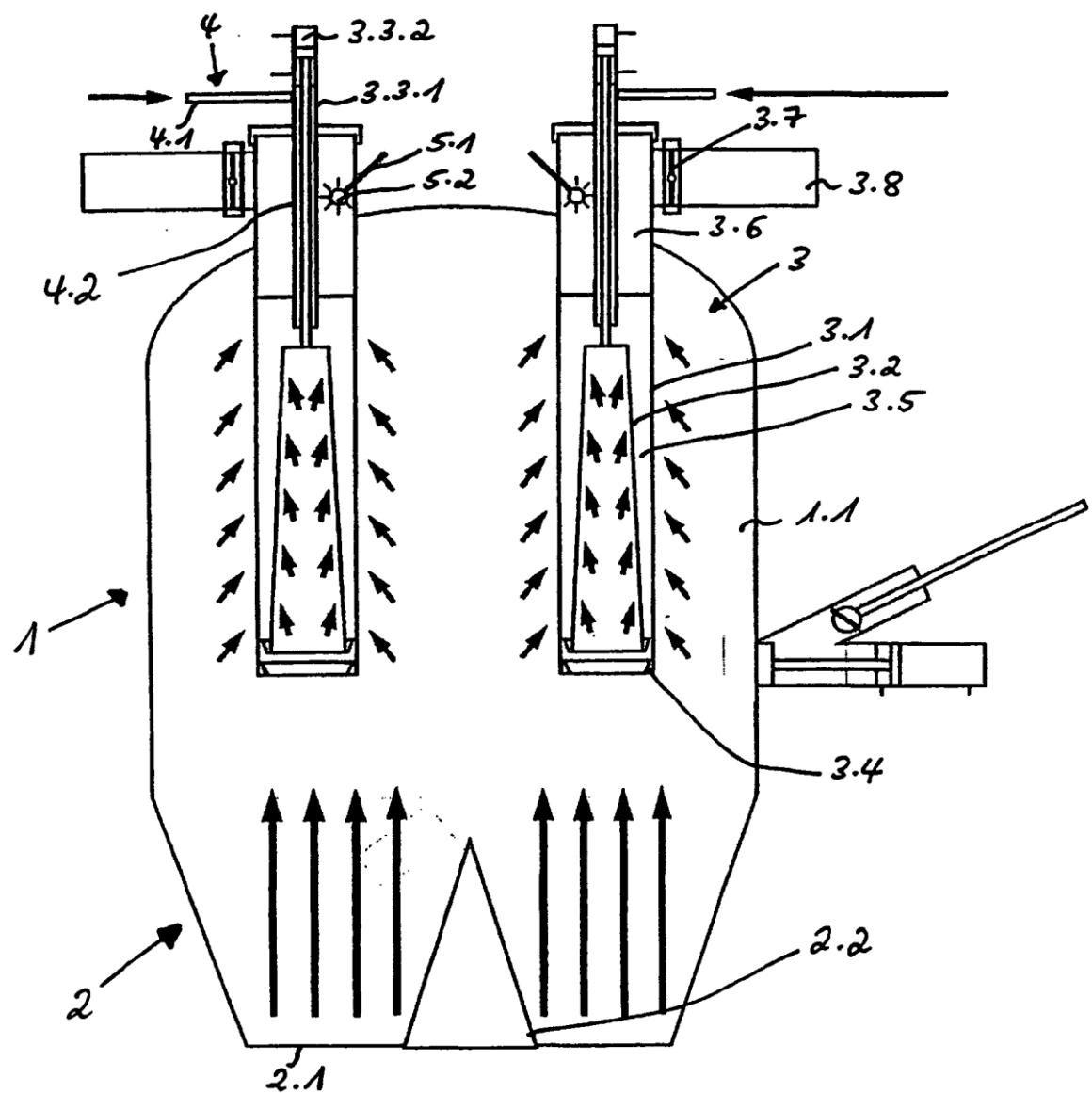


Fig. 5

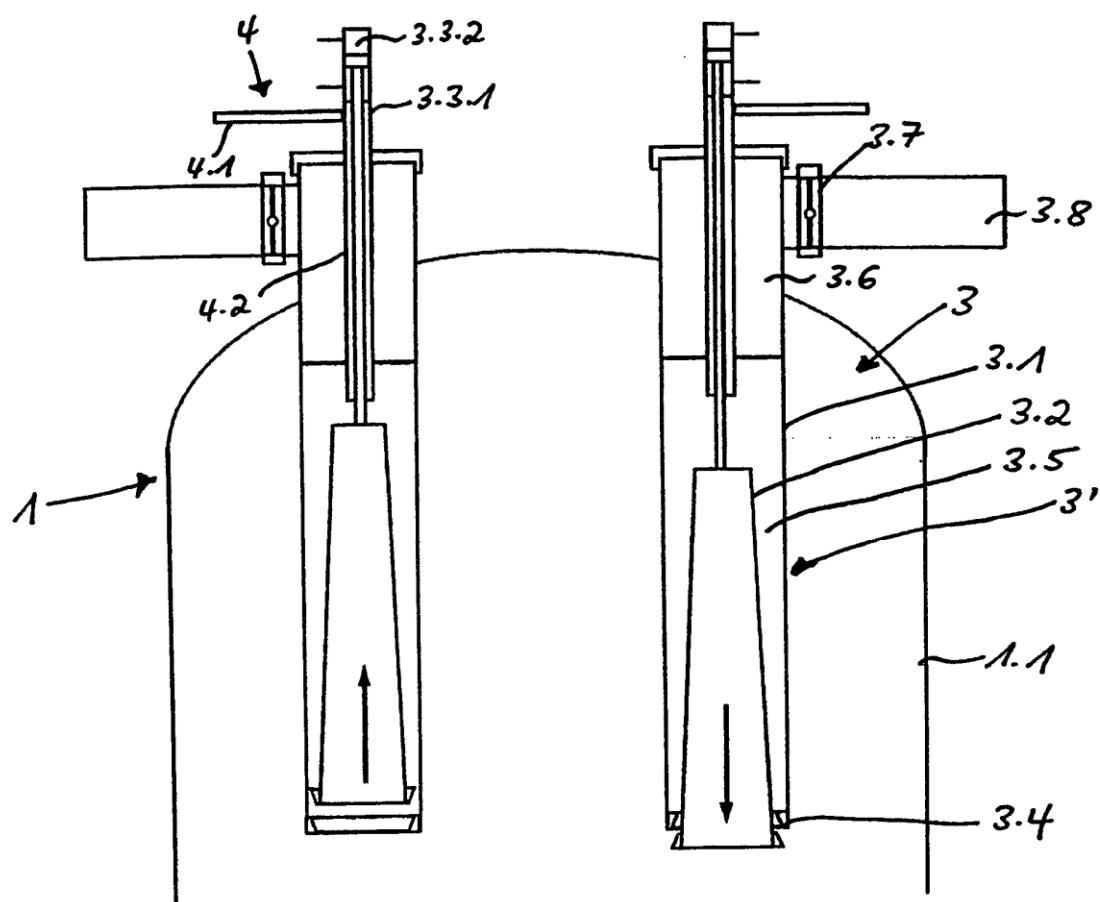


Fig. 6

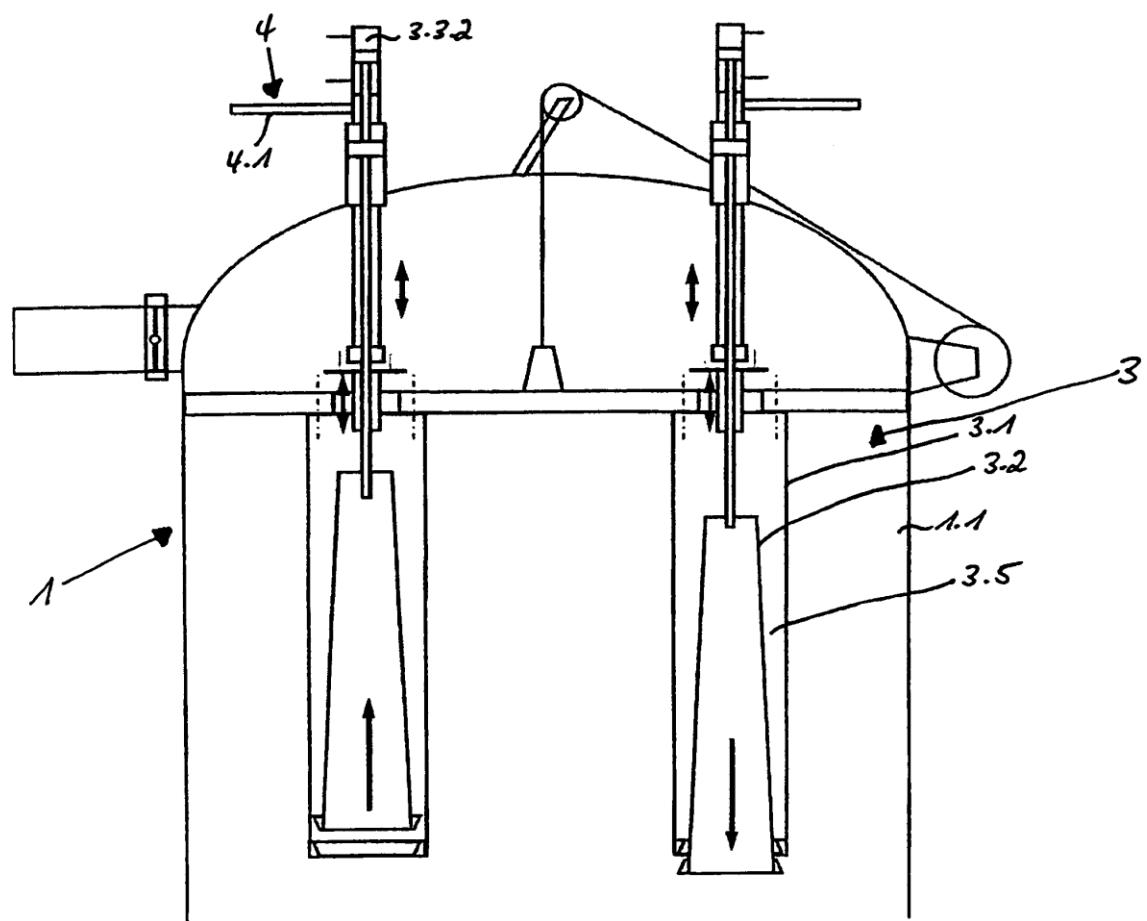


Fig. 7

#### **REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

*Esta lista de referencias que cita el solicitante se aporta solamente en calidad de información para el lector y no forma parte del documento de patente europea. A pesar de que se ha procedido con gran esmero al compilar las referencias, no puede excluirse la posibilidad de que se hayan producido errores u omisiones, y la OEP se exime de toda responsabilidad a este respecto.*

##### **5 Documentos de patente citados en la descripción**

- WO 0151172 A3 [0003]
- WO 0243835 A [0003]
- DE 2634965 [0004]
- DE 4029994 C2 [0005]