

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 086**

51 Int. Cl.:

**B01D 33/21** (2006.01)

**B01D 33/23** (2006.01)

**B01D 25/26** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.08.2012 PCT/DE2012/000789**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.02.2013 WO13017123**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2012 E 12772198 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2739371**

54 Título: **Dispositivo para filtrar líquidos, en particular aguas residuales, y procedimiento para filtrar líquidos**

30 Prioridad:

**04.08.2011 DE 202011104039 U**

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

**02.10.2017**

73 Titular/es:

**REINHOLD WESSELMANN GMBH (100.0%)  
Mühlendamm 7  
49688 Lastrup / Nieholte, DE**

72 Inventor/es:

**WESSELMANN, REINHOLD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 635 086 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 filtrar líquidos, en particular aguas residuales, y procedimiento para filtrar líquidos

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para filtrar líquidos, en particular aguas residuales, con discos de filtro superpuestos que conforman un recorrido de flujo para un líquido que ha de ser filtrado, presentando dicho dispositivo al menos un sistema para generar un movimiento de los discos de filtro. La invención se refiere además a un procedimiento para filtrar líquidos, en particular aguas residuales, utilizando un dispositivo como el anteriormente mencionado.
- 10 Los líquidos se encuentran frecuentemente en un estado contaminado o en un estado cargado de materias espesas o impurezas. Estos líquidos pueden ser agua sucia, aguas contaminadas con aceite, aguas contaminadas con hierro. Con un dispositivo del tipo mencionado en la introducción se lleva a cabo una extracción por disolución de las materias del líquido, por ejemplo para de este modo poder reutilizar el líquido depurado. Otras aplicaciones son el acondicionamiento del agua potable, por ejemplo de ríos y mares, en la industria alimentaria (empresas lácteas, empresas vinícolas) y en la recuperación de líquidos.
- 15 En el estado de la técnica ya se ha propuesto un dispositivo del tipo mencionado en la introducción para ultrafiltración. Este dispositivo presenta discos de filtro con los que está conformado un recorrido de flujo para el líquido. El líquido pasa por poros de filtro. Una parte del líquido atraviesa los poros de filtro, por ejemplo porque en el lado opuesto hay un área con una tasa de baja presión. Por lo tanto, el líquido que se ha de filtrar es conducido a lo largo de los poros de filtro y entonces se extrae una parte del líquido que se ha de filtrar.
- 20 Sin embargo, en el caso del dispositivo conocido existe el peligro de que materias presentes en el líquido obturen los poros de filtro. El rendimiento de filtración se reduce. Por ello ya se propuso mover los discos de filtro. Sin embargo, en este contexto solo se puede realizar un movimiento limitado, ya que los discos de filtro se pueden deslizar. Por ello se conocen dispositivos que presentan conexiones entre los discos de filtro (véanse los documentos US2002014449 y EP1854530).
- 25 La invención tiene por objetivo presentar un dispositivo del tipo mencionado en la introducción, que posibilite una filtración fiable de un líquido sin riesgo de obturación de los poros de filtro y sin deslizamiento de los discos de filtro.
- Este objetivo se resuelve según la invención mediante el objeto de la reivindicación 1.
- 30 En el dispositivo según la invención no está previsto ningún funcionamiento estático. El dispositivo tiene asignado un sistema de movimiento que puede provocar movimientos de los discos de filtro. Estos movimientos evitan que se puedan depositar y fijar materias en los poros de filtro. Los discos de filtro experimentan un movimiento que los retira constantemente de debajo del líquido cargado por ejemplo de impurezas. Dado que el líquido sigue siendo conducido a través del dispositivo durante esta retirada continua, las materias en suspensión que anteriormente se encontraban en un lugar determinado del disco de filtro han llegado en momentos posteriores a otras áreas. No se produce ninguna permanencia en lugares determinados.
- 35 Para que los discos de filtro del dispositivo según la invención no cambien de posición a pesar de la aportación de la energía de movimiento, de acuerdo con la invención está previsto que los discos de filtro presenten medios para la unión geométrica de discos de filtro adyacentes entre sí. Los discos de filtro individuales están superpuestos. Por lo tanto, en cada caso tienen un apoyo directo en discos de filtro adyacentes o en un suelo o en una tapa. A través de los medios para la unión geométrica, los discos de filtro se encajan mutuamente y de este modo configuran un seguro contra el giro entre sí. El suelo o la tapa también pueden presentar medios de unión geométrica de este tipo que actúan en el disco de filtro situado en cada caso en la parte exterior. Los medios para la unión geométrica de los discos de filtro adyacentes están configurados de tal modo que pueden transmitir fuerzas. Esto ya está asegurado simplemente por el hecho de que los medios están asignados al menos a una sección circunferencial del disco de filtro. Por lo tanto no tiene lugar ninguna disposición de medios en algunos puntos, por ejemplo solo para la orientación de la alineación de los discos de filtro superpuestos. Más bien se proporcionan medios para la unión geométrica en un área mayor, en concreto en un área circunferencial.
- 40 45 50 55 El sistema para generar el movimiento es un accionamiento de oscilación. Con un accionamiento de este tipo se posibilita un movimiento alternante, que se realiza en un tramo de recorrido corto. El movimiento puede ser por ejemplo un movimiento de vaivén para el que no se requiere ningún movimiento grande y, por lo tanto, ningún espacio constructivo grande. Preferiblemente se produce una rotación limitada de los discos de filtro, de modo que con el accionamiento de oscilación se realiza un movimiento de giro en vaivén. Los discos de filtro se someten a vibración, los movimientos tienen lugar de forma acelerada. Preferiblemente, los discos de filtro se someten a vibración por resonancia, en cuyo caso el accionamiento de oscilación solo ha de aportar una pequeña cantidad de energía para mantener dicha vibración. Preferiblemente, los discos de filtro están dispuestos en una carcasa a través de la cual se conduce el líquido que se ha de filtrar. La carcasa puede estar dispuesta en un armazón auxiliar a través de elementos de muelle. En este caso, el armazón auxiliar se somete a vibración con ayuda del
- 60 65

accionamiento. Debido a la suspensión elástica de la carcasa, dicha vibración se intensifica en movimientos de rotación de por ejemplo 12 mm. En este contexto, la velocidad de flujo del líquido es, por ejemplo, de 1 m/s a 2 m/s.

5 De acuerdo con la invención está previsto que los medios para la unión geométrica estén asignados a dos secciones circunferenciales del disco de filtro opuestas entre sí. La división de los medios para la unión geométrica en dos secciones circunferenciales distribuye las fuerzas producidas entre dos secciones del disco de filtro. Los medios están dispuestos en secciones circunferenciales opuestas entre sí, de modo que entre las dos áreas de acción de las fuerzas hay secciones de la circunferencia del disco filtro que tienen el mismo tamaño. Las secciones circunferenciales con los medios para la unión geométrica ocupan preferiblemente secciones mayores de las secciones circunferenciales, al menos secciones circunferenciales mayores de 180° están equipadas con medios para la unión geométrica.

10 Mediante la disposición de los medios para la unión geométrica en las secciones circunferenciales de los discos de filtro resultan además relaciones de palanca favorables. De acuerdo con la invención también está previsto que los medios para la unión geométrica estén configurados por salientes y depresiones dispuestos en la superficie de cada disco de filtro. Los salientes de un disco de filtro se pueden encajar en las depresiones de un disco de filtro adyacente. De este modo se forma una unión geométrica segura. Mediante los salientes y depresiones se puede configurar un contorno ondulado integrado en el borde exterior de cada disco de filtro. Constructivamente, los salientes pueden estar configurados como dientes, que pueden sobresalir en huecos entre dientes conformados de modo correspondientemente congruente.

15 Para la configuración de cada disco de filtro en sí, en un perfeccionamiento de la invención está previsto que el mismo esté configurado por dos placas de membrana superpuestas. Esta configuración proporciona estabilidad al disco de filtro. Cada disco de filtro está configurado con doble pared, las dos paredes están formadas por placas. Las placas son delgadas, por lo que se designan como placas de membrana.

20 Después, los discos de filtro se colocan uno sobre otro, en medio se pueden disponer elementos de filtro de inserción. Los propios discos de filtro presentan aberturas para el paso del líquido que se ha de filtrar, que fluye entre dos discos de filtro superpuestos y de este modo pasa por los elementos de filtro de inserción. El agua puede pasar a través de las paredes y los poros del elemento de filtro de inserción y se puede extraer del líquido que se ha de filtrar. Sobre las placas de membrana están configurados unos salientes que evitan que el elemento de filtro de inserción se apoye directamente con toda su superficie en las placas de membrana. Por otro lado, estos salientes también sirven como elementos de conducción de agua.

25 De acuerdo con un siguiente perfeccionamiento de la invención está previsto que los discos de filtro estén colocados por deslizamiento sobre al menos un mandril central cuyos extremos libres presentan medios para apretar los discos de filtro entre sí. Los discos de filtro están dispuestos directamente uno encima de otro. En este contexto están guiados por un mandril central. Éste tiene en el extremo medios para apretar los discos de filtro entre sí. Por lo tanto, sobre los discos de filtro se ejerce una fuerza que, junto a la unión geométrica producida por ejemplo por el contorno ondulado, también produce una unión forzada de los discos de filtro. Mediante los salientes conformados o sobrepuestos resulta una ondulación de los discos de filtro, con lo que, si el material de los discos de filtro presenta elasticidad, se produce un efecto de muelle. Si estos discos de filtro se aprietan, se produce una compresión de los discos de filtro. Si la fuerza de presión disminuye un poco, el efecto de muelle es algo menor, pero no obstante los discos de filtro siguen estando superpuestos de forma segura, en particular de forma segura contra el giro.

30 El mandril central puede tener una sección transversal sin simetría de rotación, por ejemplo cuadrada. De este modo también se crea un cierto aseguramiento contra el giro de los discos de filtro, en concreto cuando éstos presentan en cada caso una abertura angulosa a través de la cual se guía el mandril central y las dimensiones del mandril central y la abertura son aproximadamente iguales. Por lo tanto, el mandril central sirve para un aseguramiento contra el giro de los discos de filtro, pero también para la orientación de los discos de filtro entre sí y para su posicionamiento de giro correcto.

35 Por consiguiente, para la asignación con seguridad posicional de los discos de filtro entre sí están previstos los medios que se encajan en unión geométrica entre sí en los discos de filtro, la configuración sin simetría de rotación del mandril central y la aplicación de una fuerza de presión sobre el disco de filtro. Por lo tanto se produce un aseguramiento múltiple de los discos de filtro contra un deslizamiento entre sí no deseado.

40 Para aumentar la unión forzada entre los discos de filtro, además del mandril central también pueden estar previstos otros medios para apretar los discos de filtro entre sí, por ejemplo tirantes de anclaje montados en la parte exterior de la carcasa.

45 De acuerdo con un siguiente perfeccionamiento de la invención está previsto que en los extremos libres del mandril central estén dispuestas unas placas de brida que, en su cara asignada a los discos de filtro, presentan en cada caso un contorno igual al contorno del disco de filtro. A lo largo del mandril central se aplica una fuerza de presión sobre los discos de filtro. La aplicación tiene lugar constructivamente a través de las placas de brida dispuestas en

5 los extremos libres del mandril central, que configuran un suelo y una tapa para la carcasa. Para que éstos se puedan apoyar de la forma correcta en los discos de filtro y para entre cada placa de brida y el disco de filtro situado en la parte exterior se pueda insertar ya un elemento de filtro de inserción, las placas de brida están provistas del contorno de los discos de filtro. Por lo tanto, las placas de brida también presentan por ejemplo dientes como salientes para la unión geométrica, también pueden estar previstos salientes para el apoyo del elemento de filtro de inserción y para la conducción de agua. Por ejemplo, los contornos están soldados o conformados en las placas de brida.

10 En el centro de cada disco de filtro está dispuesto preferiblemente un componente de bloque de inserción que presenta una abertura para pasar el mandril central a través de ella. Mediante las placas de membrana se sujeta el elemento de filtro de inserción para la separación de partes del líquido cargado de materias. Mediante el componente de bloque de inserción dispuesto en el centro del disco de filtro tiene lugar aquí un reforzamiento del disco de filtro. El componente de bloque de inserción pone además a disposición la abertura para pasar el mandril central a través de la misma. También pueden estar previstas otras aberturas para la evacuación del líquido después de su filtrado. Junto a la abertura para el mandril central están dispuestas las otras aberturas para la evacuación del líquido, preferiblemente alrededor de la abertura para el mandril central. Por lo tanto, el líquido filtrado puede salir por todos los lados. Cuando no existe ningún componente de bloque de inserción también pueden estar previstas otras aberturas para evacuar el filtrado.

20 Por lo tanto, en el área del mandril central se configura una posibilidad de evacuación para el líquido filtrado. Las relaciones de presión en esta área se ajustan a un nivel tan bajo que dentro del dispositivo está formada una presión para empujar agua a través de los elementos de filtro de inserción. El líquido se introduce en el dispositivo según la invención con una presión, la salida del líquido se puede pretensar para mantener dicha presión. Partes del líquido recorren entonces el camino hacia un área con una presión menor a través de los elementos de filtro de inserción.

25 Preferiblemente, los componentes del disco de filtro están soldados entre sí, en particular soldados por láser. De este modo se pueden fabricar con precisión dimensional y se pueden unir entre sí con precisión dimensional. Preferiblemente, los discos de filtro están hechos de acero inoxidable, en particular mediante un hidroconformado, este procedimiento de producción posibilita una fabricación con precisión dimensional. Alternativamente, los discos de filtro también se pueden producir a partir de un plástico o a partir de cerámica.

30 Para obtener una conducción de agua deseada, cada disco de filtro se equipa con una junta plana, que preferiblemente está insertada en una ranura realizada en la superficie del disco de filtro. La inserción se puede favorecer con un adhesivo. La junta plana puede absorber fuerzas con seguridad, y además la mayor anchura de la junta plana permite realizar de forma más segura su fijación sobre el disco de filtro. La junta plana también puede estar sujeta en el elemento de filtro de inserción.

40 La producción de los discos de filtro y de las configuraciones correspondientes para las placas de brida mediante hidroconformado posibilita una fabricación con precisión dimensional con dimensiones de altura definidas. Estas dimensiones de altura son importantes para la compresión definida de los discos de filtro y de las juntas portadas por los discos de filtro.

45 El procedimiento según la invención resuelve el objetivo utilizando como sistema para generar un movimiento de los discos de filtro un accionamiento oscilador con una frecuencia  $\geq 50$  Hz.

50 El funcionamiento del accionamiento oscilador con una frecuencia tan alta provoca un movimiento acelerado de los discos de filtro con el resultado ventajoso de posibilitar una alta capacidad de procesamiento del líquido que se ha de filtrar. La eficacia del procedimiento según la invención se incrementa. Mediante la utilización del dispositivo según la invención con disposición posicionalmente segura de los discos de filtro entre sí, un movimiento acelerado de este modo de los discos de filtro no produce ningún deslizamiento.

55 El movimiento de oscilación de los discos de filtro puede ser de 10 mm en cada sentido a partir de una posición central. Por lo tanto, el recorrido total de los discos de filtro es de aproximadamente 20 mm, lo que posibilita un claro movimiento relativo entre los discos de filtro y el líquido transportado.

El líquido que se ha de filtrar se puede introducir a alta presión en el dispositivo utilizado. Son posibles presiones hasta 90 bar. Éstas producen un alto gradiente entre las áreas separadas por el elemento de filtro de inserción.

60 En el dibujo está representado un ejemplo de realización de la invención, del que se desprenden otras características de la invención. Se muestran:

- La Figura 1, una vista en perspectiva de un dispositivo para filtrar líquidos.
- La Figura 2, una vista lateral del dispositivo según la Figura 1.
- La Figura 3, una vista ampliada a escala de un detalle de la Figura 2.
- La Figura 4, una vista en perspectiva ampliada a escala de un disco de filtro del dispositivo según la Figura 1.

La Figura 5, una vista en perspectiva de un elemento de filtro de inserción.

5 El dispositivo de filtro de la Figura 1 presenta una carcasa 15 tubular. Los extremos libres de esta carcasa 15 tubular están rodeados por dos collares 16 que están dirigidos en cada caso contra la carcasa 15 a través de tirantes de anclaje 17. Debajo de los collares 16 están dispuestas unas placas de brida 4. En la placa de brida 4 superior están fijadas unas anillas 18, en las que está sujeto un medio de suspensión 19.

10 La Figura 2 muestra que entre las placas de brida 4 están dispuestos unos discos de filtro 1. Los discos de filtro 1 presentan una configuración circular, en el centro tienen una abertura 2 (Figura 4). Con esta abertura 2, los discos de filtro 1 están colocados por deslizamiento sobre un mandril central 3.

15 Las placas de brida 4 están dispuestas en los extremos libres del mandril central 3 como suelo y tapa. Cuando el dispositivo está listo para el uso, el espacio entre las dos placas de brida 4 está completamente lleno de discos de filtro 1. Las dos placas de brida 4 se pueden aproximar entre sí por medio de una tuerca tensora 5 dispuesta sobre el mandril central 3, con lo que se aprietan los discos de filtro 1 dispuestos entre las placas de brida 4.

20 En las Figuras 2 y 4 se puede ver claramente que los discos de filtro 1 tienen un contorno ondulado 7 que configura medios para la unión geométrica de discos de filtro 1 adyacentes entre sí. Sobre la superficie del disco de filtro 1 están dispuestos unos salientes 9 para guiar el líquido. Además, sobre el disco de filtro 1 también está dispuesta una junta plana 10.

25 La Figura 3 también muestra los salientes 9 para la conducción del líquido. En la Figura 3 se puede ver claramente que el elemento de filtro de inserción 20 está fijado entre dos salientes 9. Se mantiene entre los salientes 9 de dos discos de filtro 1 superpuestos. La Figura 5 muestra el elemento de filtro de inserción 20. Tiene una abertura 21 redonda para pasar a través de la misma el mandril central 3 y para el apoyo en componentes de bloque de inserción 12 presentes en el centro de cada disco de filtro 1 (Figura 4). El líquido que se ha de filtrar fluye en el espacio intermedio entre dos discos de filtro 1 adyacentes entre sí pasando por el elemento de filtro de inserción 20. El líquido puede entrar en el elemento de filtro de inserción 20 y fluye dentro de éste hacia el mandril central 3, donde las aberturas 13 presentes en el componente de bloque de inserción 12 (Figura 4) configuran un canal 22 para el filtrado.

30 En el elemento de filtro de inserción 20 está colocado un anillo 23 con aberturas para rodear la abertura 21. Este anillo 23 con aberturas 21 se puede ver en la Figura 3. El agua pasa a través de estas aberturas y entra en el canal 22.

35 La cara de la placa de brida 4 orientada hacia los discos de filtro 1 está provista de un contorno 8 que está adaptado al contorno de los discos de filtro 1. El contorno 8 puede estar conformado en la placa de brida 4, pero también es posible añadir por soldadura un contorno correspondiente 8.

40 La Figura 4 muestra el contorno ondulado del disco de filtro 1. El contorno ondulado está formado por salientes 11 dispuestos de forma alternante en los dos sentidos sobre el disco de filtro 1. Estos salientes 11 pueden sobresalir en valles correspondientes de un disco de filtro 1 adyacente. Unas áreas circunferenciales del disco de filtro 1 opuestas entre sí presentan pasos 24 para el líquido que se ha de filtrar. A través de estos pasos 24, el líquido que se ha de filtrar puede fluir desde la superficie del disco de filtro 1 representado en la Figura 4 hasta la superficie de un disco de filtro 1 situado debajo de éste. Sobre el disco de filtro mostrado en la Figura 4, el líquido fluye a lo largo de un elemento de filtro de inserción 20, y en el disco de filtro 1 situado debajo llega después al siguiente elemento de filtro de inserción 20. El agua puede cambiar su dirección de flujo de forma alternante después de cada disco de filtro 1, pero también es posible un servicio paralelo de varios discos de filtro 1 dispuestos directamente uno encima de otro.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para filtrar líquidos, en particular aguas residuales, con discos de filtro superpuestos que conforman un recorrido de flujo para un líquido que ha de ser filtrado, presentando dicho dispositivo al menos un sistema para generar un movimiento de los discos de filtro, consistiendo el dispositivo para generar el movimiento en un accionamiento de oscilación para generar un movimiento de oscilación de los discos de filtro, y presentando los discos de filtro (1) medios para la unión geométrica de discos de filtro (1) adyacentes entre sí, estando asignados dichos medios al menos a una sección circunferencial exterior del disco de filtro (1) y estando configurados dichos medios por salientes y depresiones dispuestos en la superficie de cada disco de filtro (1).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios para la unión geométrica están asignados a dos secciones circunferenciales opuestas entre sí del disco de filtro (1).
- 15 3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** cada disco de filtro (1) presenta una configuración aproximadamente circular y por que los medios para la unión geométrica están asignados a secciones circunferenciales mayores de  $180^\circ$  en la circunferencia del disco de filtro (1).
- 20 4. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** cada disco de filtro (1) presenta una configuración aproximadamente circular y por que los medios para la unión geométrica están asignados a secciones circunferenciales mayores de  $10^\circ$  en la circunferencia del disco de filtro (1).
- 25 5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado por que** los salientes y depresiones están configurados por un contorno ondulado (7) integrado en el borde exterior de cada disco de filtro (1).
- 30 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el contorno ondulado (7) está configurado por dientes dispuestos sobre la superficie del disco de filtro (1).
- 35 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada disco de filtro (1) está configurado por dos placas de membrana superpuestas.
- 40 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los discos de filtro (1) están colocados por deslizamiento sobre al menos un mandril central (3) cuyos extremos libres presentan medios para apretar los discos de filtro (1) entre sí.
- 45 9. Dispositivo según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el mandril central (3) tiene una sección transversal sin simetría de rotación.
- 50 10. Dispositivo según la reivindicación 9, **caracterizado por que** cada disco de filtro (1) tiene una abertura con una sección transversal que es igual que la sección transversal del mandril central (3).
- 55 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** además del mandril central (3) están previstos otros medios para apretar los discos de filtro (1) entre sí.
- 60 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por que** en los extremos libres del mandril central (3) están dispuestas unas placas de brida (4) que, en su cara asignada a los discos de filtro (1), presentan en cada caso un contorno igual al contorno del disco de filtro (1).
- 65 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado por que** en el centro de cada disco de filtro (1) está dispuesto un componente de bloque de inserción (12) que presenta una abertura (2) para pasar el mandril central (3) a través de ella.
14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado por que** la abertura (2) tiene asignadas otras aberturas (13) para un líquido filtrado.
15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** cada disco de filtro (1) presenta aberturas (13) para un líquido filtrado.
16. Dispositivo según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado por que** los componentes del disco de filtro (1) están soldados entre sí.
17. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los discos de filtro (1) están hechos de acero inoxidable, en particular mediante un hidroconformado.
18. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la superficie de cada disco de filtro (1) está realizada al menos una ranura para una junta plana (10).

19. Dispositivo según la reivindicación 18, **caracterizado por que** cada junta plana (10) está fijada sobre el disco de filtro (1) mediante un adhesivo.
- 5 20. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** sobre la superficie de cada disco de filtro (1) están dispuestos unos salientes (9).
21. Procedimiento para filtrar líquidos, en particular aguas residuales, utilizando un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado por que** como sistema para generar un movimiento de los discos de filtro se utiliza un accionamiento de oscilación con una frecuencia  $\geq 50$  Hz.
- 10 22. Procedimiento según la reivindicación 21, **caracterizado por que** el movimiento de oscilación de los discos de filtro es de 10 mm en cada sentido a partir de una posición central.
- 15 23. Procedimiento según la reivindicación 21 ó 22, **caracterizado por que** el líquido que se ha de filtrar se introduce en el dispositivo utilizado con una presión hasta 90 bar.

Fig. 1

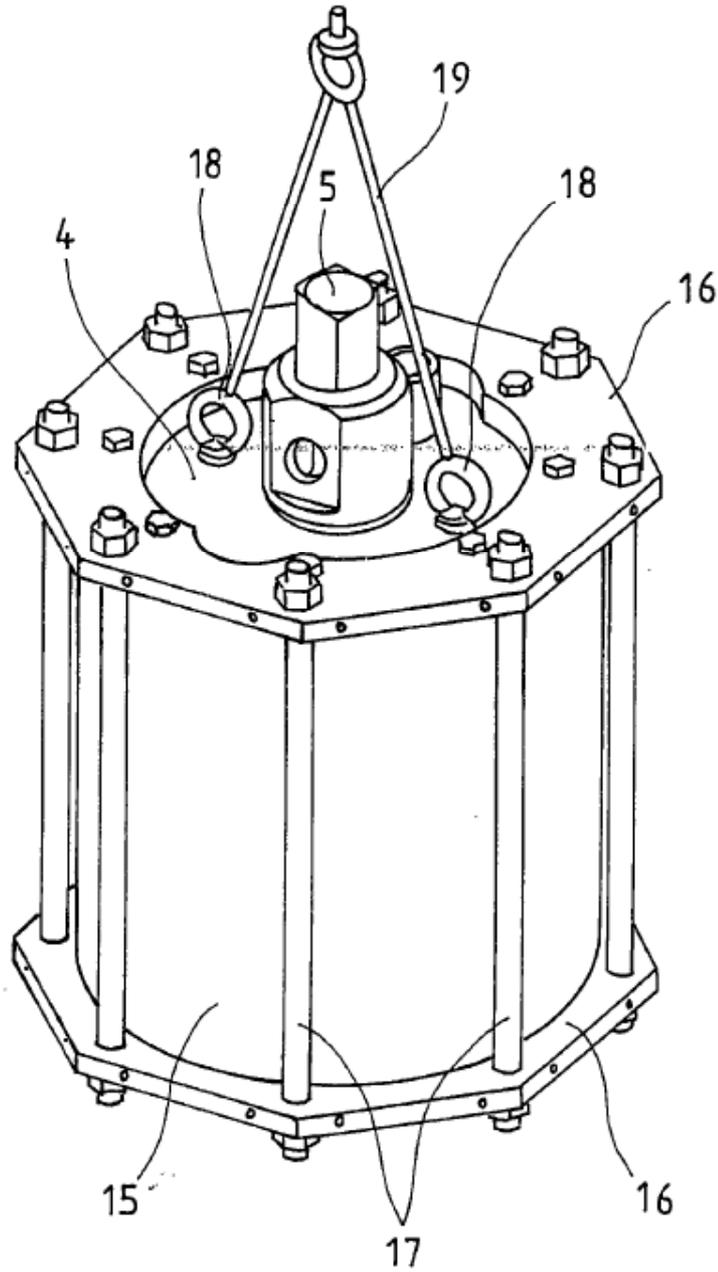


Fig. 2

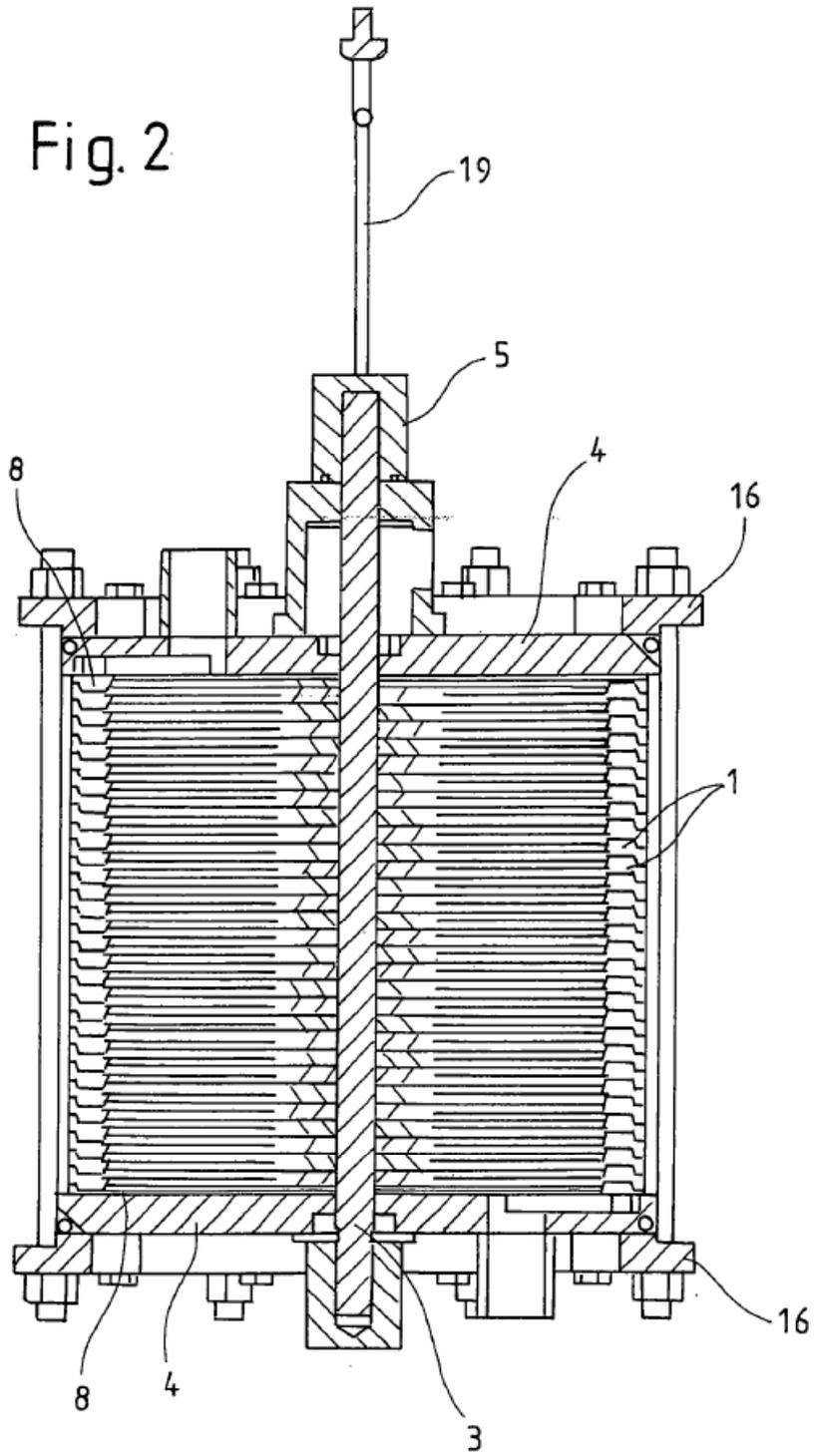


Fig. 3

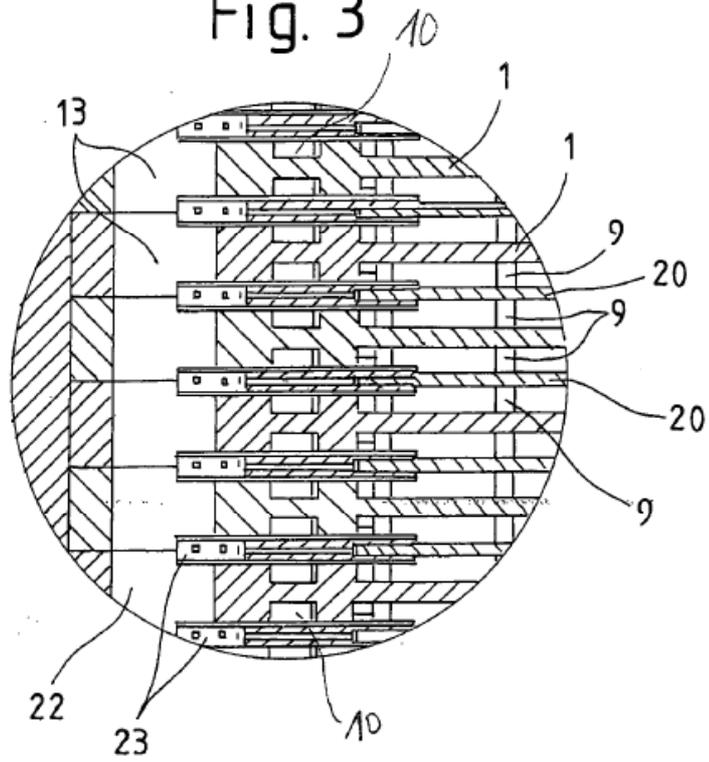
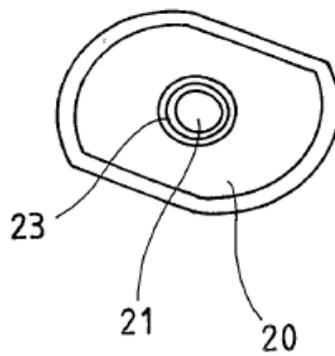


Fig. 5



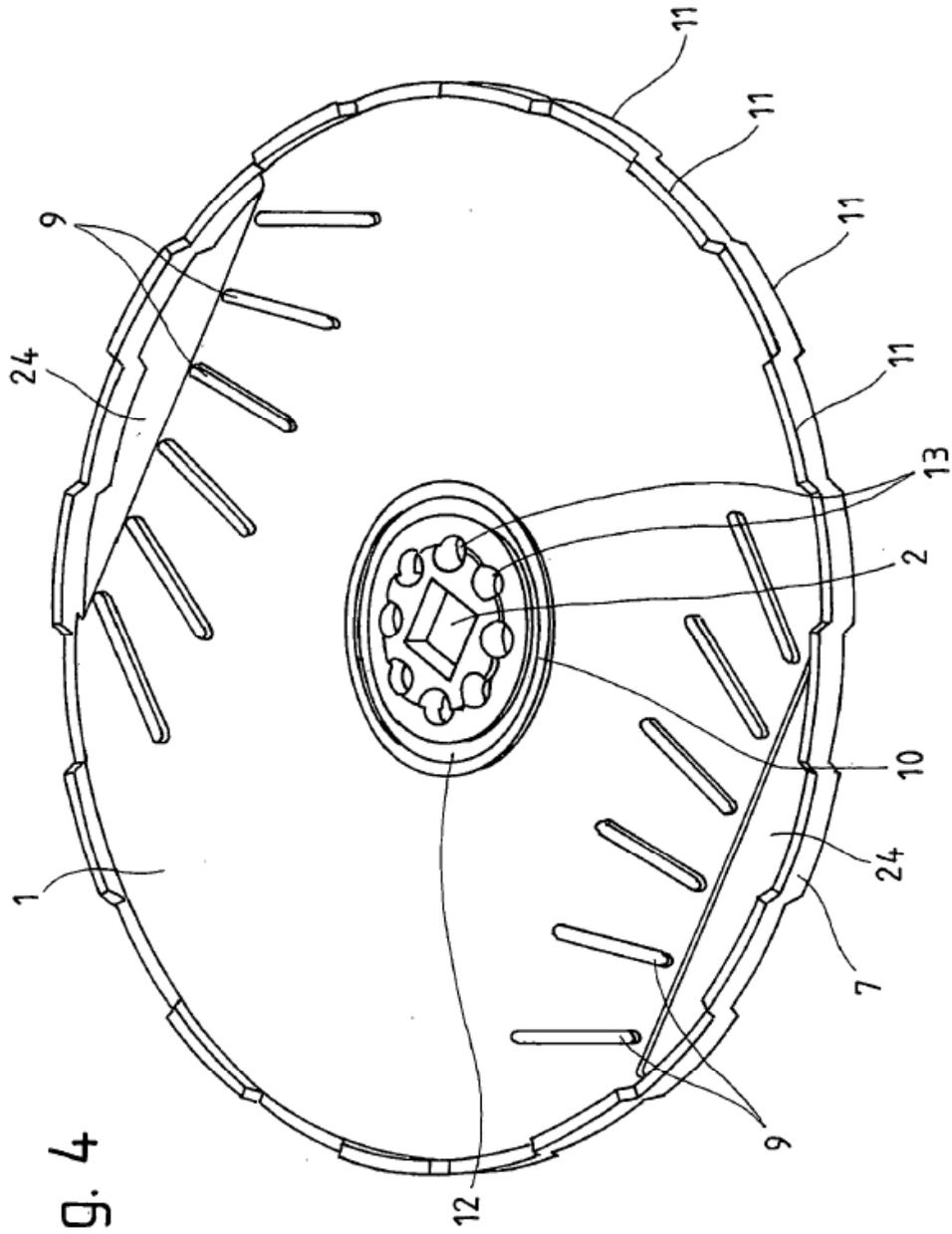


Fig. 4