

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 032**

51 Int. Cl.:

B01D 29/64 (2006.01)

B01D 29/68 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2014 PCT/IB2014/065900**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15068137**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2014 E 14859433 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 3065842**

54 Título: **Disposición de retrolavado para limpiar un tamiz de filtro cilíndrico**

30 Prioridad:

10.11.2013 US 201314076220

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

05.07.2018

73 Titular/es:

**YAMIT FILTRATION&WATER TREATMENT LTD.
(100.0%)
Shaar Efraim
42835 Moshav Shaar Efraim, IL**

72 Inventor/es:

**MAUDA, ARIE;
ELISH, ODED y
ZEEMAN, REY**

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 675 032 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

Disposición de retrolavado para limpiar un tamiz de filtro cilíndrico

5 Campo y antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a sistemas de filtración y, en particular, se refiere a una disposición de retrolavado para limpiar un tamiz de filtro cilíndrico.

10 Los sistemas de filtración de alto rendimiento se usan para tratar líquidos (por ejemplo, agua o agua de mar) en una amplia gama de aplicaciones. La presente invención se refiere particularmente a sistemas de filtración en los que los líquidos pasan a través de uno o más tamices de filtro cilíndricos, y en los que la superficie interna del tamiz de filtro se limpia de residuos acumulados mediante una disposición de retrolavado que genera baja presión en una boquilla de succión que pasa por encima el interior del tamiz de filtro. Los desechos acumulados en la superficie interna del tamiz de filtro durante la filtración se levantan del tamiz de filtro mediante un flujo del líquido filtrado en dirección inversa ("retrolavado") a través del tamiz hacia la boquilla, desde donde es expulsado del sistema. Ejemplos de tales sistemas se describen en los siguientes documentos de patente: DE 19944107, GB 1485989, US 2008/0047885 y WO 2011/058556.

20 Para un proceso de limpieza óptimo, el líquido se debería extraer a través del tamiz sin fugas de líquido no filtrado desde alrededor de la boquilla hacia la disposición de succión. El líquido aspirado del entorno de la boquilla, en lugar de a través del tamiz de filtro, reduce la eficacia del proceso de autolimpieza y da como resultado un desperdicio significativo de energía y de líquido. El factor principal que determina la proporción entre el líquido filtrado retrolavado a través del filtro y el líquido que se fuga alrededor de la boquilla es la proximidad de la boquilla de succión al tamiz de filtro. Por lo tanto, es deseable llevar la boquilla de succión lo más cerca posible del tamiz. Sin embargo, los tamices de filtro son finos y tienen variaciones significativas (tolerancias) desde una forma cilíndrica exacta, lo que dificulta la reducción de la separación entre las boquillas de retrolavado y el tamiz.

30 En un intento por lograr una proximidad cercana de las boquillas al tamiz, algunas de las referencias mencionadas anteriormente sugieren el uso de boquillas accionadas por muelle que se presionan contra el tamiz. Sin embargo, esto aumenta la fricción y el desgaste de los componentes, reduciendo así la vida útil del sistema.

35 Por lo tanto, existe una necesidad de una disposición de retrolavado para limpiar un tamiz de filtro cilíndrico que pueda conseguir un posicionamiento cercano de las boquillas de retrolavado al tamiz sin generar un desgaste y un momento de fricción mucho mayores.

Sumario de la invención

La presente invención es una disposición de retrolavado para limpiar un tamiz de filtro cilíndrico.

40 De acuerdo con las enseñanzas de la presente invención, se proporciona una disposición de retrolavado para limpiar un tamiz de filtro cilíndrico, comprendiendo la disposición de retrolavado: (a) un tamiz de filtro cilíndrico; (b) un conducto central que se extiende axialmente dentro del tamiz de filtro cilíndrico; (c) una pluralidad de conductos de ramificación radial que se extienden hacia fuera desde el conducto central hacia el tamiz de filtro cilíndrico; y (d) una disposición de boquilla accionada por muelle asociada con cada uno de los conductos de ramificación radial, estando la disposición de boquilla accionada por muelle presionada en contacto con el tamiz de filtro cilíndrico, en la que la disposición de boquilla accionada por muelle comprende: (i) una abertura de boquilla para pasar a través del tamiz de filtro cilíndrico, y (ii) un par de ruedas desplegadas en lados opuestos de la abertura de boquilla y desplegadas para el acoplamiento por rodadura con el tamiz de filtro cilíndrico.

50 De acuerdo con otra característica de una realización preferente de la invención, cada uno de los pares de ruedas tiene un eje independiente que no pasa a través de una trayectoria de flujo desde la abertura de boquilla a lo largo del conducto de ramificación radial hasta el conducto central.

55 De acuerdo con otra característica de una realización preferente de la invención, el par de ruedas está montado sobre ejes de rotación paralelos a un eje del conducto central.

60 De acuerdo con otra característica de una realización preferente de la invención, también se proporciona un enlace de movimiento helicoidal asociado con el conducto central y que define una trayectoria de movimiento helicoidal alrededor y a lo largo de un eje del conducto central, y en la que el par de las ruedas están montadas en ejes de rotación orientados para alinear las ruedas con una trayectoria helicoidal a través del tamiz de filtro cilíndrico.

65 De acuerdo con otra característica de una realización preferente de la invención, la abertura de boquilla tiene una forma rectangular.

De acuerdo con otra característica de una realización preferente de la invención, la forma rectangular tiene esquinas redondeadas.

5 De acuerdo con otra característica de una realización preferente de la invención, la forma rectangular tiene una proporción de longitud a anchura inferior a 10.

10 De acuerdo con otra característica de una realización preferente de la invención, la abertura de boquilla está definida por un bloque de boquilla, comprendiendo el bloque de boquilla una superficie en rampa desplegada de modo que tiende a elevar la disposición de boquilla accionada por muelle sobre partículas encontradas en el tamiz de filtro cilíndrico, lo que permite que las partículas ingresen en la abertura de boquilla.

15 De acuerdo con otra característica de una realización preferente de la invención, la superficie en rampa tiene una dimensión perpendicular a una dirección de movimiento a través del tamiz de filtro cilíndrico, siendo la dimensión sustancialmente igual a una dimensión correspondiente de la abertura de boquilla perpendicular a la dirección de movimiento a través del tamiz de filtro cilíndrico.

Breve descripción de los dibujos

20 En la presente memoria, la invención se describe solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 La Figura 1 es una vista en planta esquemática de un sistema de filtración que incluye una disposición de retrolavado para limpiar un tamiz de filtro cilíndrico, construida y operativa de conformidad con las enseñanzas de una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista en sección transversal vertical tomada a lo largo de la línea II-II en la Figura 1.

30 La Figura 3 es una vista en sección transversal ampliada de un filtro cilíndrico y la disposición de retrolavado correspondiente de la Figura 2.

La Figura 4 es una vista lateral ampliada de la disposición de retrolavado de la Figura 3.

35 La Figura 5 es una vista isométrica ampliada de una disposición simple de boquilla accionada por muelle de la disposición de retrolavado de la Figura 4.

La Figura 6 es una vista isométrica en despiece ordenado de la disposición de boquilla accionada por muelle de la Figura 5.

40 La Figura 7 es una vista en corte de la disposición de boquilla accionada por muelle de la Figura 5.

La Figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea VIII-VIII de la Figura 4.

Descripción de las realizaciones preferentes

45 La presente invención es una disposición de retrolavado para limpiar un tamiz de filtro cilíndrico.

Los principios y la operación de las disposiciones de retrolavado de acuerdo con la presente invención se pueden entender mejor con referencia a los dibujos y a la descripción acompañante.

50 Con referencia ahora a los dibujos, las Figuras 1 y 2 ilustran una disposición de filtro no limitativa a modo de ejemplo, generalmente designada con el número 10, en cuyo contexto se ilustrará la presente invención. La disposición de filtro 10 tiene una entrada 12, una salida 14 y uno o más conjuntos de filtro 16, incluyendo cada uno un tamiz de filtro cilíndrico 18. En el ejemplo ilustrado en este caso, se usa un grupo de 5 conjuntos de filtro en paralelo, pero la invención es igualmente aplicable para filtrar disposiciones que tienen un único conjunto de tamiz de filtro, o cualquier otro número de tales conjuntos.

55 La operación de la disposición de filtro 10 es la siguiente. El agua (o cualquier otro líquido a filtrar) ingresa en la entrada 12 y pasa por el interior de los conjuntos de filtro 16 donde fluye radialmente hacia fuera a través de los tamices de filtro cilíndricos 18, sometiéndose de este modo a la filtración, antes de pasar a la salida 14.

60 Cada conjunto de filtro 16 presenta una disposición de retrolavado para limpiar el tamiz de filtro cilíndrico 18, mostrada en vistas ampliadas en las Figuras 3 y 4. La disposición de retrolavado generalmente incluye un conducto central 20, que se extiende axialmente dentro del tamiz de filtro cilíndrico 18, desde la cual se extiende hacia fuera una pluralidad de conductos de ramificación radial 22. Asociada con cada conducto de ramificación radial 22 se encuentra una disposición de boquilla accionada por muelle 24.

65

La construcción de la disposición de boquilla accionada por muelle 24 se puede observar mejor en las Figuras 5-8. Cada disposición de boquilla accionada por muelle 24 se presiona en contacto con el tamiz de filtro cilíndrico 18 por un muelle 26. La disposición de boquilla 24 define una abertura de boquilla 28 para pasar a través del tamiz de filtro cilíndrico, y un par de ruedas 30 dispuestas en lados opuestos de la abertura de boquilla 28 y desplegadas para el acoplamiento por rodadura con el tamiz de filtro cilíndrico 18.

En esta etapa, ya se apreciará que la presente invención proporciona claras ventajas sobre las disposiciones de retrolavado existentes. Específicamente, la provisión de ruedas 30 junto con la presión del muelle 26 asegura una proximidad íntima, típicamente dentro de una fracción de milímetro, entre la abertura de la boquilla 28 y la superficie del tamiz de filtro cilíndrico 18, a pesar de las variaciones significativas en el espaciado radial del tamiz de filtro del conducto central, lo que hace que el proceso de retrolavado sea lo más eficiente posible. Al mismo tiempo, las ruedas 30 aseguran que el desgaste por fricción de las disposiciones de boquilla 24 y del tamiz de filtro 18 se mantengan en un mínimo, extendiendo así la vida útil del producto y reduciendo el momento de fricción opuesto a la operación del motor. El posicionamiento de las ruedas bilateralmente, fuera de la trayectoria de flujo 34 desde la abertura de boquilla 28 a lo largo del conducto de ramificación radial 22 al conducto central 20, ayuda a evitar la obstrucción de la trayectoria del flujo. Más preferiblemente, el punto de mayor impedancia de flujo en esa trayectoria de flujo 34 está en la abertura de boquilla 28, asegurando así que la caída de presión máxima ocurra solo donde es necesaria para la eliminación efectiva de los residuos del tamiz de filtro.

Como se observa mejor en las Figuras 6 y 7, cada rueda 30 preferiblemente tiene un eje independiente 32 que no pasa a través de la trayectoria de flujo 34. El uso de ejes independientes para cada rueda permite una implementación, como se muestra, en la que sustancialmente no hay impedimento de flujo dentro de la trayectoria de flujo 34.

Más preferentemente, la abertura de boquilla 28 es una abertura formada en un bloque de boquilla 36, que está configurado para el movimiento telescópico deslizante en relación de sellado con el conducto de ramificación radial 22, y que se implementa como un bloque unitario que recibe los ejes de rueda 32. El bloque de boquilla 36 pueden sujetarse convenientemente al conducto de ramificación radial 22 por medio de uno o más pasadores de bloqueo 38 que se acoplan a ranuras correspondientes 40 formadas en el conducto de ramificación radial 22, bloqueando así la disposición de boquillas 24 contra la rotación y permitiendo al mismo tiempo el desplazamiento radial contra la presión del muelle 26 a medida que la disposición de boquilla acomoda ondulaciones y variaciones en el tamiz de filtro.

El bloque de boquilla 36 proporciona preferiblemente una superficie periférica 42 alrededor de la abertura de boquilla 28 que preferiblemente está conformada para adaptarse a la superficie interna del tamiz de filtro, asegurando así una superficie significativa en relación cercana al tamiz durante el uso, proporcionando así una impedancia de flujo mejorada contra fugas de agua alrededor de la boquilla desde el interior del tamiz. La curvatura arqueada de la superficie periférica 42 que se adapta a la superficie interna del tamiz de filtro cilíndrico se puede observar mejor en la Figura 8. Las dimensiones de la superficie periférica 42 son preferiblemente suficientes para proporcionar un margen alrededor de la abertura de boquilla que es preferiblemente al menos la mitad de la dimensión correspondiente de la abertura de boquilla. La dimensión de este margen en la dirección axial es típicamente más pequeña que en la dirección periférica para no obstruir la entrada de la boquilla a los extremos del tamiz cilíndrico. Más allá de la superficie periférica 42 en la dirección de desplazamiento de la abertura de boquilla 28 a través del tamiz, el bloque de boquilla 36 también está provisto preferiblemente de una superficie en rampa 44 desplegada de modo que tiende a retraer momentáneamente la disposición de boquilla accionada por muelle 24 para que ruede hacia arriba y hacia arriba cualquier partícula más grande encontrada en el tamiz de filtro cilíndrico, de modo que las partículas puedan ingresar en la abertura de boquilla. El ángulo de las superficies en rampa se elige para que sea lo suficientemente poco profundo como para permitir que la boquilla se retraiga contra su accionamiento por muelle para desplazarse sobre las partículas. Un ángulo θ de entre aproximadamente 15° y aproximadamente 35° con respecto a la circunferencia local del cilindro es típicamente adecuado. Una dimensión de la superficie en rampa 44 perpendicular a la dirección de movimiento a través del tamiz de filtro cilíndrico está adaptada preferiblemente (sustancialmente igual) a una dimensión correspondiente de la abertura de boquilla 28 perpendicular a la dirección de movimiento a través del tamiz de filtro cilíndrico. Las partículas que no están alineadas con la boquilla típicamente son empujadas a un lado por los bordes delanteros a ambos lados de la rampa, y es probable que sean succionadas y expulsadas en una pasada posterior de la boquilla. Las superficies en rampa 44 están dispuestas preferiblemente de forma simétrica, tanto delante como detrás de la abertura de boquilla 28 en la dirección del movimiento, ya que la disposición de retrolavado típicamente se opera de forma bidireccional.

Debe observarse que la boquilla puede diseñarse para estar "equilibrada", es decir, que las fuerzas resultantes de una diferencia de presión entre el exterior y el interior de la boquilla no resultan en una fuerza radial neta en el conjunto hacia el conducto central. Alternativamente, en un diseño desequilibrado, se puede proporcionar una ligera desviación excesiva del muelle para asegurar que el contacto se mantenga entre el conjunto de boquilla y el tamiz de filtro en el rango esperado de condiciones de trabajo.

Como se mencionó anteriormente, las realizaciones preferentes de la presente invención logran un posicionamiento próximo de la abertura de boquilla 28 y su superficie periférica 42 contra la superficie interior del tamiz de filtro cilíndrico 18 mientras se minimiza la fricción a través del contacto de rodadura de las ruedas 30. Para este fin, las ruedas 30 están dispuestas preferiblemente de modo que sus bordes exteriores estén a nivel con la región correspondiente de la superficie periférica 42 con una precisión de menos de 1 mm de diferencia, y lo más preferiblemente dentro de una tolerancia de aproximadamente 0,2 mm. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la precisión de la alineación inicial generalmente no es crítica. Si la superficie periférica 42 es inicialmente ligeramente más alta que las ruedas 30, dado que una abrasión leve de la superficie de contacto durante el uso típicamente conducirá a una nivelación de la superficie periférica 42 con las ruedas 30 durante un proceso de desgaste inicial. Alternativamente, en ciertas implementaciones, puede ser preferible tener las ruedas 30 sobresaliendo ligeramente (típicamente menos de un milímetro, y preferiblemente menos de medio milímetro) de la superficie periférica 42, de manera que sustancialmente toda la presión de contacto del conjunto de boquilla 24 es soportada por las ruedas 30 y el desgaste por fricción se reduce al mínimo.

De acuerdo con ciertas realizaciones preferentes de la presente invención, la abertura de boquilla 28 tiene una forma generalmente rectangular, lo más preferiblemente con esquinas redondeadas. El uso de una forma rectangular logra un efecto de limpieza más uniforme que una boquilla de succión redonda ya que la cantidad de tiempo que cada parte del filtro está expuesta a la succión es casi uniforme en todo el barrido ancho por la abertura de boquilla. Para asegurar la eficacia de la succión a través del tamiz de filtro, es preferible emplear una abertura de boquilla con una proporción de longitud a anchura relativamente pequeña. Para este fin, la forma rectangular de la abertura de boquilla 28 tiene preferiblemente una proporción de longitud a anchura inferior a 10, y lo más preferiblemente inferior a 5.

Haciendo referencia ahora a la Figura 3, esto ilustra un despliegue a modo de ejemplo de la disposición de retrolavado dentro de un conjunto de filtro 16. Un enlace de movimiento helicoidal 46 está asociado con el conducto central 20 y define una trayectoria de movimiento helicoidal alrededor y a lo largo de un eje del conducto central 20. El enlace de movimiento helicoidal 46 se implementa típicamente usando una tuerca montada cerca de un extremo del conducto central 20 acoplada en un perno axial fijo, de manera que la rotación del conducto central da como resultado un desplazamiento axial por el paso de la rosca para cada revolución. La trayectoria helicoidal tiene preferiblemente un paso (paso helicoidal) por revolución suficientemente pequeño para que los barridos sucesivos de cada abertura de boquilla 28 alrededor de la superficie interna del tamiz de filtro 18 cubran tiras adyacentes o ligeramente superpuestas, proporcionando así una cobertura continua de la superficie del tamiz. En el otro extremo del conducto central 20 en el ejemplo ilustrado aquí hay un enlace de accionamiento de movimiento giratorio 48 que transfiere la rotación directa o indirectamente desde uno o más motores de actuador. En el ejemplo ilustrado aquí (Figura 1), todos los mecanismos de retrolavado son accionados para girar simultáneamente por un motor de accionamiento común 50 a través de una cadena de accionamiento 52. Cuando se usa un motor de accionamiento común para accionar los mecanismos simultáneamente, en algunos casos puede ser deseable que los casos incluyan un embrague limitador del par motor para asegurar que cada mecanismo de retrolavado se detenga exactamente al final de su rango de movimiento. El accionamiento del motor de accionamiento 50 en una dirección provoca la rotación de todos los conductos centrales 20, cada uno alrededor de su eje central, de modo que las disposiciones de boquilla 24 se muevan cada una alrededor de la superficie interna del tamiz de filtro 18 con un pequeño ángulo helicoidal, realizando de manera efectiva un movimiento de exploración que se mueve hacia el cilindro hasta que cada conjunto de boquilla alcance la ubicación de inicio del conjunto de boquilla anterior, cubriendo así sustancialmente toda la superficie interna del tamiz de filtro. El conjunto habitualmente permanece en la posición final hasta que se requiere el próximo ciclo de limpieza, cuando la dirección del motor se acciona en la dirección inversa, de modo que las boquillas experimentan un movimiento similar en reversa, volviendo a sus posiciones originales.

El accionamiento del flujo de retrolavado se puede lograr mediante la apertura selectiva de una válvula de control (no mostrada) asociada a una salida de retrolavado 54 (Figuras 1-3). Cuando se abre la salida de retrolavado 54, el agua es forzada por la presión dentro del sistema de filtración en dirección inversa a través de los conjuntos de boquilla 24 y los conductos de ramificación radial 22, y a lo largo del conducto central 20 hacia varias aberturas de ventilación 56 que se abren en una cámara de retrolavado 58 antes de la liberación a través de la salida de retrolavado 54. Opcionalmente, para evitar una pérdida indebida de presión de trabajo y maximizar la caída de presión en cada filtro para un retrolavado efectivo, las válvulas de control se pueden abrir de forma individual para que solo un solo conjunto de retrolavado esté activo en un momento dado, incluso cuando múltiples conjuntos se operan simultáneamente. En otras aplicaciones, todos los ensamblajes pueden ser operados simultáneamente. En una implementación alternativa, cada conjunto de retrolavado puede estar provisto de un motor de accionamiento independiente que se activa selectivamente solo cuando ese conjunto de retrolavado está operativo.

Con el fin de minimizar el desgaste por fricción sobre las ruedas 30, de acuerdo con ciertas implementaciones preferentes de la presente invención, el bloque de boquilla 36 y los ejes 32 están configurados de manera que los ejes de rotación de las ruedas 30 tienen un ligero desplazamiento angular con respecto al eje de conducto

central 20, correspondiente al paso angular del movimiento helicoidal, de modo que están orientados para alinear las ruedas con la trayectoria helicoidal de movimiento a través del tamiz de filtro cilíndrico 18. Alternativamente, dado que en la mayoría de los casos el ángulo de inclinación es muy pequeño, en ciertas realizaciones, un par de ruedas 30 están montadas en ejes de rotación que son paralelos al eje del conducto central 20.

5

En la medida en que las reivindicaciones adjuntas se han redactado sin dependencias múltiples, esto se ha realizado solo para cumplir con los requisitos formales en jurisdicciones que no permiten tales dependencias múltiples. Debe observarse que todas las posibles combinaciones de características, que serían implícitas si las reivindicaciones tuvieran dependencias múltiples, se contemplan explícitamente y deberían considerarse parte de la invención.

10

Se apreciará que las descripciones anteriores están destinadas solo a servir como ejemplos, y que muchas otras realizaciones son posibles dentro del alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

1. Una disposición de retrolavado para limpiar un tamiz de filtro cilíndrico, comprendiendo la disposición de retrolavado:
- 5 (a) un tamiz de filtro cilíndrico (16);
(b) un conducto central (20) que se extiende axialmente dentro de dicho tamiz de filtro cilíndrico;
(c) una pluralidad de conductos de ramificación radiales (22) que se extienden hacia fuera desde dicho conducto central hacia dicho tamiz de filtro cilíndrico; y
10 (d) una disposición de boquilla accionada por muelle (24) asociada con cada uno de dichos conductos de ramificación radiales, estando dicha disposición de boquilla accionada por muelle presionada en contacto con dicho tamiz de filtro cilíndrico, en la que dicha disposición de boquilla accionada por muelle comprende:
una boquilla (28) para pasar a través de dicho tamiz de filtro cilíndrico,
estando dicha disposición de retrolavado **caracterizada porque** dicha disposición de boquilla
accionada por muelle comprende un par de ruedas (30) desplegadas en lados opuestos de dicha abertura
15 de boquilla y desplegadas para el acoplamiento por rodadura con dicho tamiz de filtro cilíndrico.
2. La disposición de retrolavado de la reivindicación 1, en la que cada uno de dichos pares de ruedas tiene un eje independiente (32) que no pasa a través de una trayectoria de flujo (34) desde dicha abertura de boquilla a lo largo de dicho conducto de ramificación radial hacia dicho conducto central.
- 20 3. La disposición de retrolavado de la reivindicación 1, en la que dicho par de ruedas está montado sobre ejes de rotación paralelos a un eje de dicho conducto central.
4. La disposición de retrolavado de la reivindicación 1, que comprende además un enlace de movimiento helicoidal asociado con dicho conducto central y que define una trayectoria de movimiento helicoidal alrededor y a lo largo de un eje de dicho conducto central, y en la que dicho par de ruedas está montado sobre ejes de rotación orientados para alinear dichas ruedas con una trayectoria helicoidal a través de dicho tamiz de filtro cilíndrico.
- 25 5. La disposición de retrolavado de la reivindicación 1, en la que dicha abertura de boquilla tiene una forma rectangular.
- 30 6. La disposición de retrolavado de la reivindicación 5, en la que dicha forma rectangular tiene esquinas redondeadas.
- 35 7. La disposición de retrolavado de la reivindicación 5, en la que dicha forma rectangular tiene una proporción de longitud a anchura inferior a 10.
- 40 8. La disposición de retrolavado de la reivindicación 1, en la que dicha abertura de boquilla está definida por un bloque de boquilla (36); comprendiendo además dicho bloque de boquilla una superficie en rampa (44) desplegada de modo que tiende a elevar dicha disposición de boquilla accionada por muelle sobre las partículas encontradas en dicho tamiz de filtro cilíndrico, permitiendo así que las partículas ingresen en dicha abertura de boquilla.
- 45 9. La disposición de retrolavado de la reivindicación 8, en la que dicha superficie en rampa tiene una dimensión perpendicular a una dirección de movimiento a través de dicho tamiz de filtro cilíndrico, siendo dicha dimensión sustancialmente igual a una dimensión correspondiente de dicha abertura de boquilla perpendicular a la dirección de movimiento a través de dicho tamiz de filtro cilíndrico.
- 50

FIG. 1

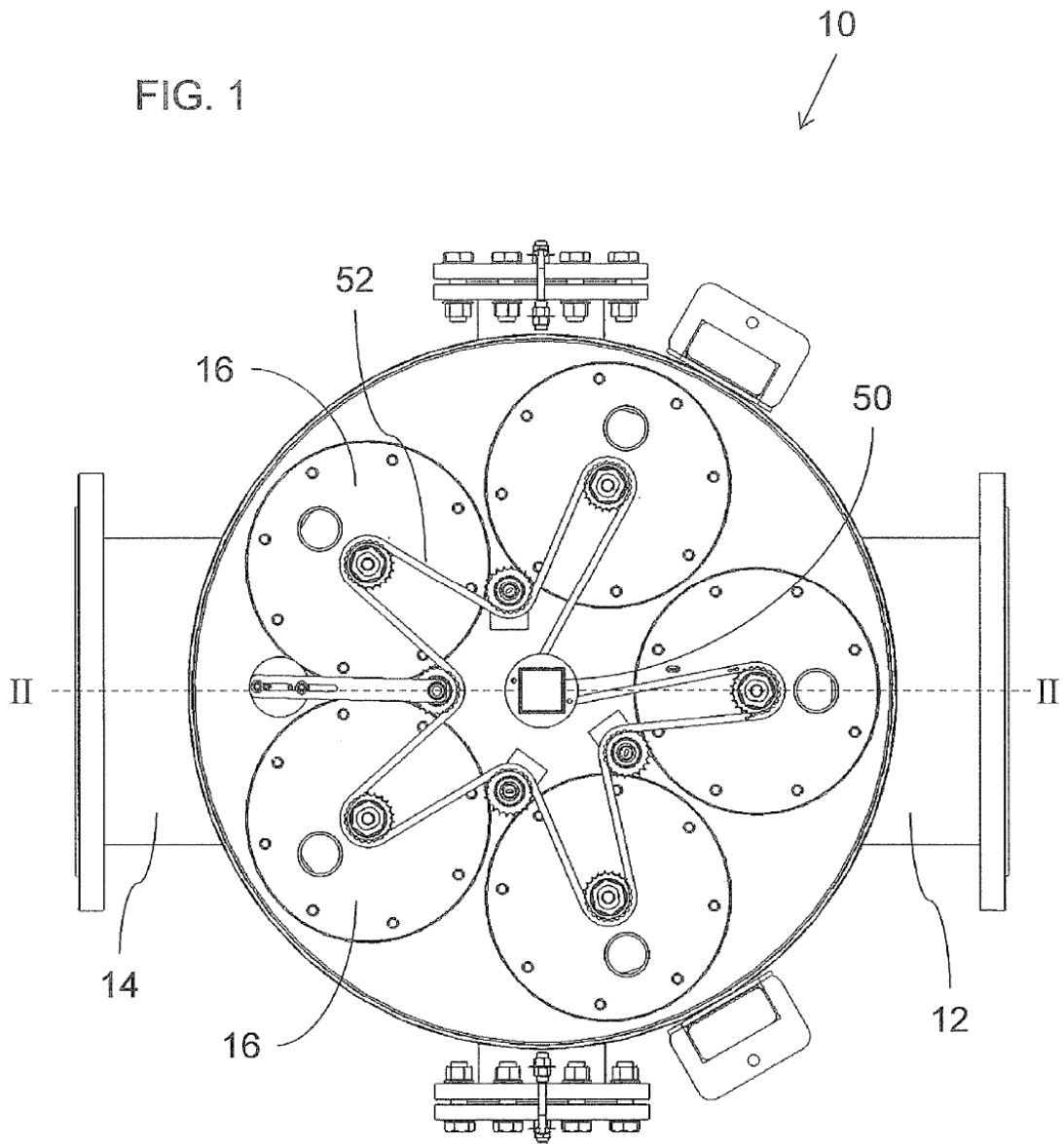


FIG. 2

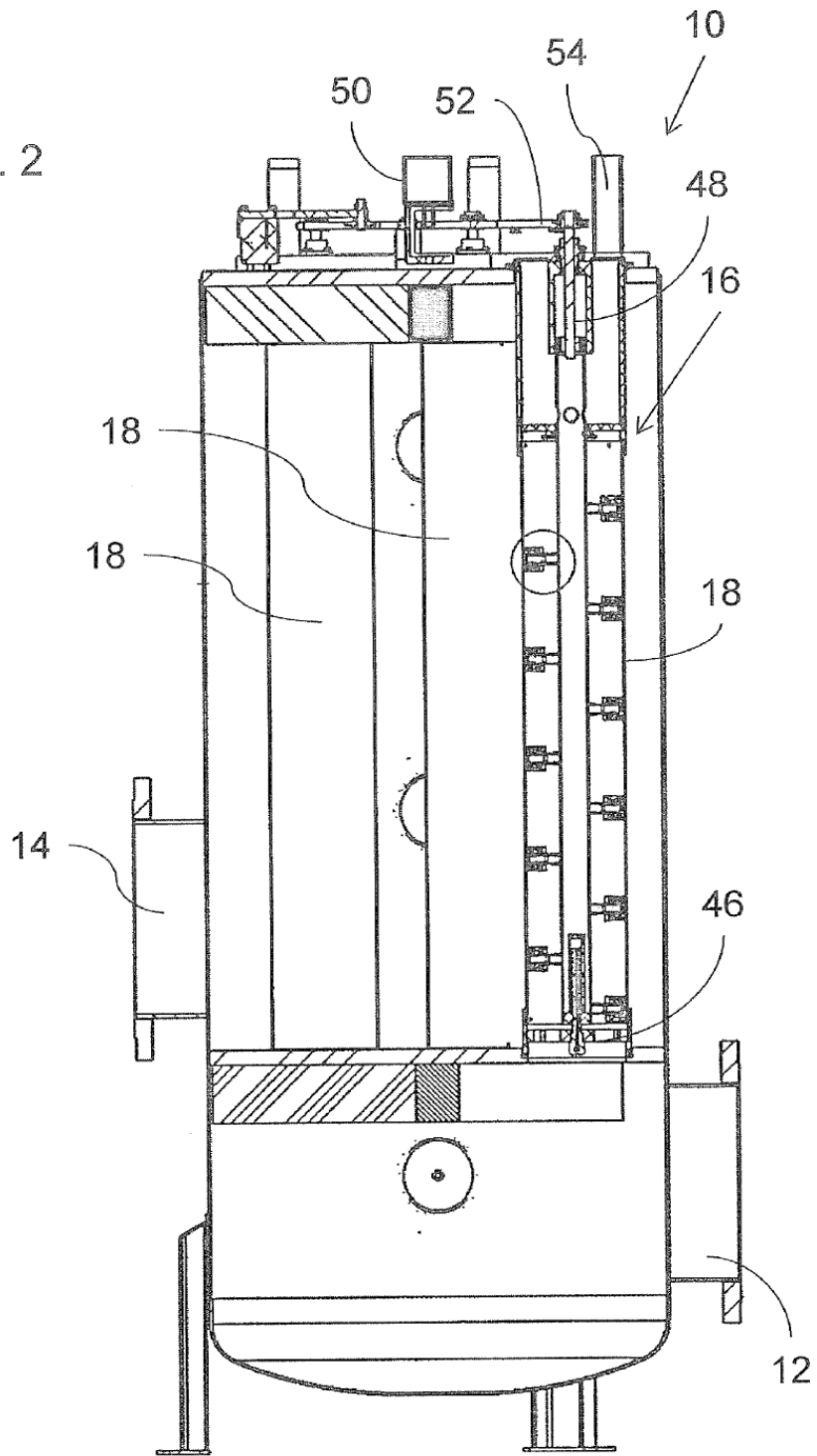


FIG. 3

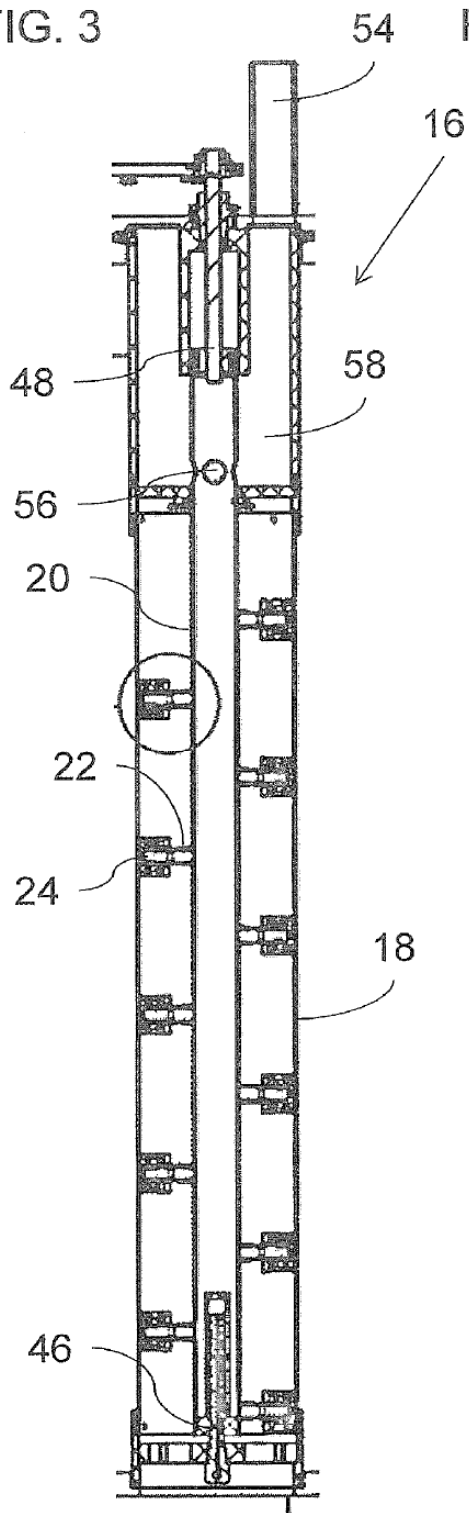


FIG. 4

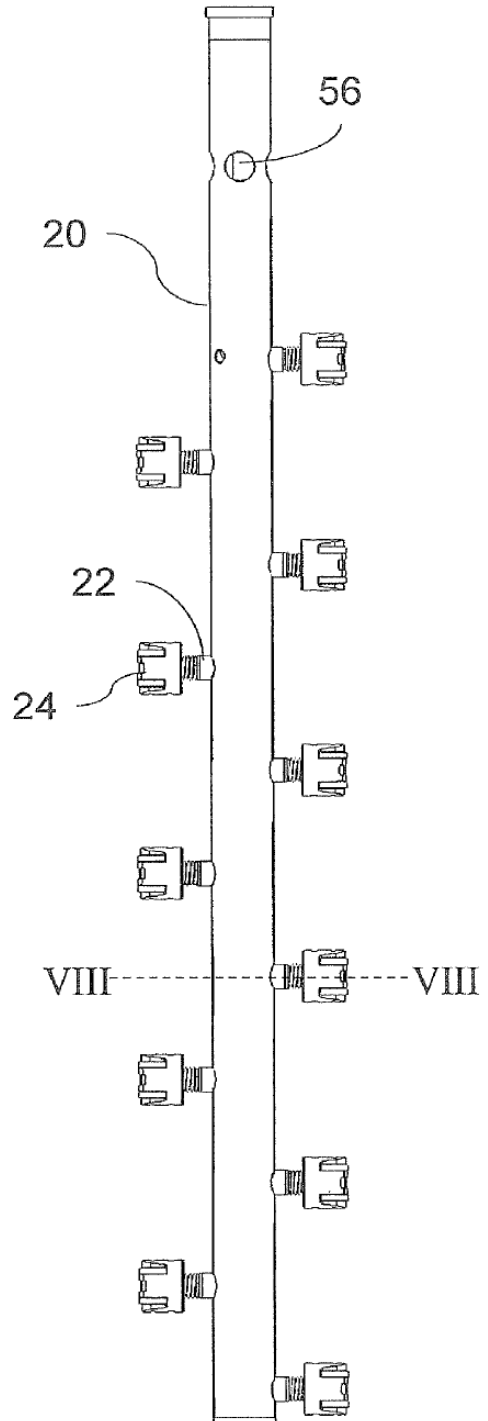


FIG. 5

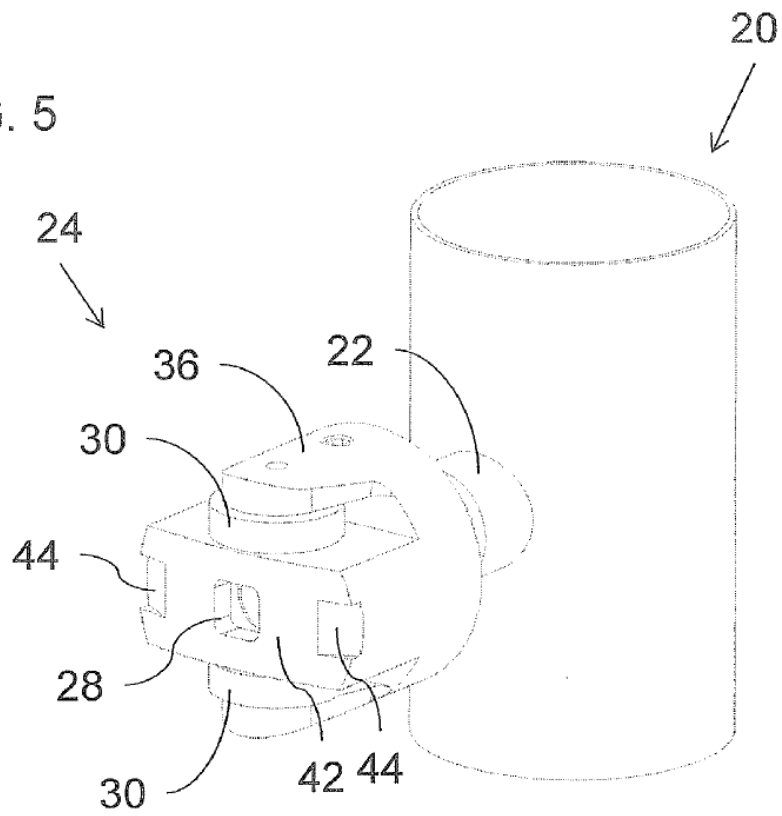


FIG. 6

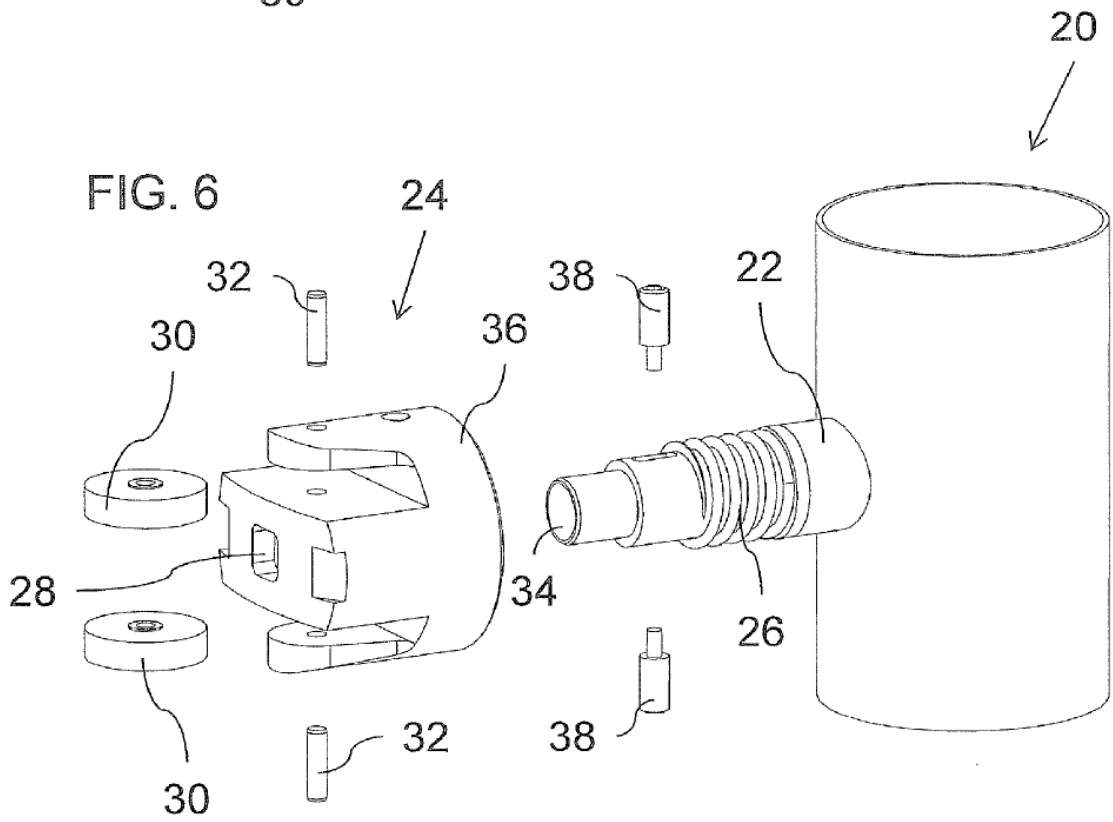


FIG. 7

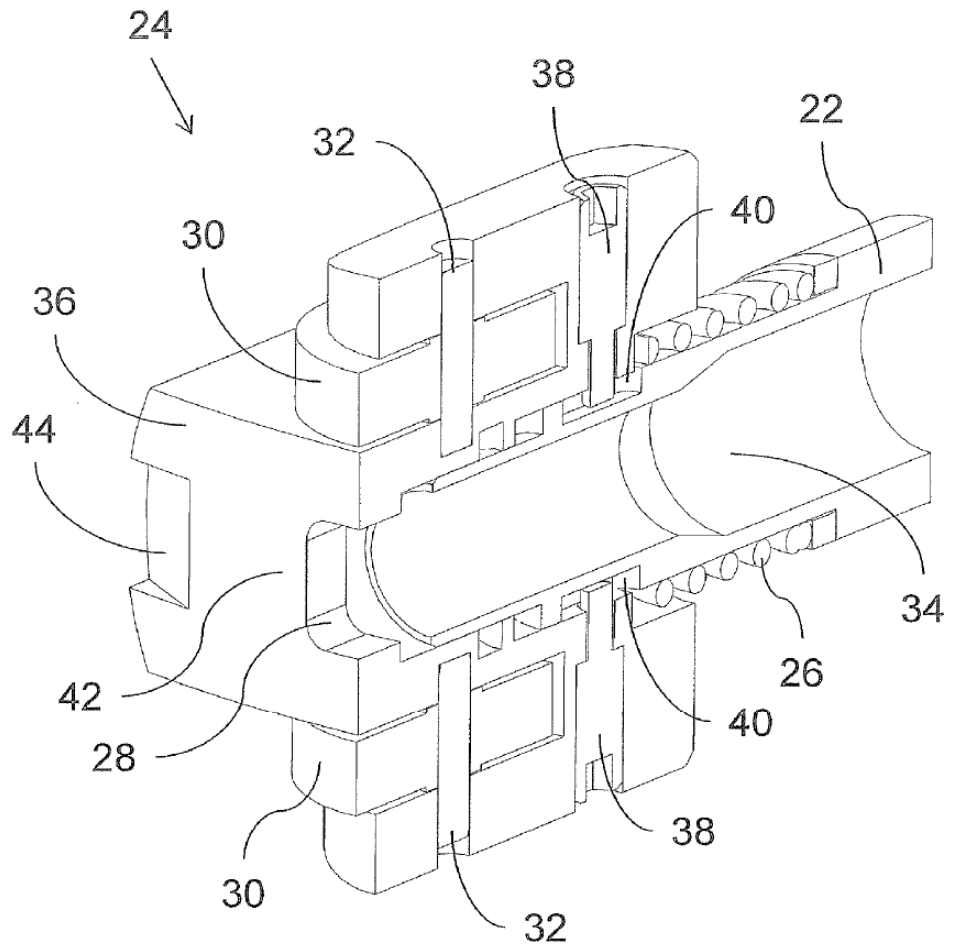


FIG. 8

