

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 963 060**

51 Int. Cl.:

B03C 1/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2022** **E 22157065 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2023** **EP 4046718**

54 Título: **Cartucho de filtro magnético y conjunto de filtro**

30 Prioridad:

17.02.2021 US 202163150473 P

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

25.03.2024

73 Titular/es:

BAY6 SOLUTIONS INC. (100.0%)

1B Rayborn Crescent

St. Albert, Alberta T8N 4A9, CA

72 Inventor/es:

MARCHAND, ROGER L.;

TSCHETTER, DOUGLAS J. y

EVENSON, TREVOR JAMES ROBERT

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 963 060 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

Cartucho de filtro magnético y conjunto de filtro

5 CAMPO TÉCNICO

Se refiere a un conjunto de filtro y un cartucho de filtro magnético para filtrar partículas magnéticas de una corriente de líquido.

10 ANTECEDENTES

Los filtros se usan frecuentemente para limpiar corrientes de líquidos, que incluyen corrientes de líquido hidráulico encontradas en el equipo industrial. El tipo de filtro usado dependerá del tipo de partículas que se retiren. Esto puede incluir filtros con medios basados en papel, filtros magnéticos para retirar partículas ferrosas, u otros tipos de filtros. Un filtro se puede instalar de diversas formas, tales como en un conjunto de filtro. Los conjuntos de filtro son filtros tubulares que normalmente son de forma cilíndrica, con un cartucho sustituible situado en el interior de una carcasa o marco. La entrada y la salida normalmente están en el mismo extremo de la carcasa de filtro de cartucho, donde el líquido circula radialmente a través del cartucho de filtro. Estos conjuntos de filtro se diseñan para facilitar la retirada y sustitución de un cartucho de filtro.

La publicación de solicitud de patente japonesa n.º 2019/ 126754 describe un cartucho de filtro magnético que tiene un cuerpo de cartucho con una superficie interna y una superficie externa. Los elementos magnéticos están dispuestos dentro de una cavidad interna entre la superficie interna y la superficie externa. El líquido fluye entre una primera abertura en la superficie externa y una segunda abertura en la superficie interna.

25 SUMARIO

Según un aspecto, se proporciona un cartucho de filtro magnético para un conjunto de filtro. El cartucho de filtro magnético comprende un cuerpo de cartucho que tiene un primer extremo, un segundo extremo, una superficie externa que se extiende entre el primer extremo y el segundo extremo, y una superficie interna que define una cavidad interna. Una pluralidad de canales se extiende entre la superficie externa y la superficie interna. Cada canal comprende una primera abertura en la superficie externa, una segunda abertura en la superficie interna y una pared de paso que se extiende entre la primera abertura y la segunda abertura. Los elementos magnéticos están situados dentro de los canales entre la primera abertura y la segunda abertura y separados de la pared de paso, cooperando los elementos magnéticos con las paredes de paso para definir trayectorias de flujo enrevesadas entre la primera abertura y la segunda abertura. Un orificio de líquido está en comunicación con la cavidad interna en un primer extremo del cuerpo de cartucho.

Según otros aspectos, el cartucho de filtro magnético puede comprender una o más de las siguientes características, solas o en combinación: el cuerpo de cartucho puede comprender un eje que se extiende entre el primer extremo y el segundo extremo, y la pluralidad de canales se extiende paralela al eje; el segundo extremo del cuerpo de cartucho puede estar sellado; una anchura de la segunda abertura desciende desde el segundo extremo hacia el primer extremo del cuerpo de cartucho; un área de flujo de la primera abertura puede ser superior a un área de flujo de la segunda abertura, el elemento magnético puede estar desplazado en cada canal hacia la segunda abertura; un área de flujo de cada canal puede reducirse progresivamente hacia la segunda abertura, la superficie externa del cuerpo de cartucho puede comprender caras planas entre segundas aberturas adyacentes; la pluralidad de canales y los elementos magnéticos pueden ser, en general, de forma cilíndrica, los elementos magnéticos pueden ser transportados por una tapa extraíble y son extraíbles de los canales moviendo la tapa extraíble con respecto al cuerpo de cartucho; y el cuerpo de cartucho puede comprender una tapa inferior adyacente al segundo extremo del cuerpo de cartucho, previniendo la tapa inferior que el líquido rodee la pluralidad de canales.

Según un aspecto, se proporciona un conjunto de filtro, que comprende un cabezal de filtro y una carcasa unida de forma móvil al cabezal de filtro. El cabezal de filtro define una entrada de líquido y una salida de líquido dentro de la carcasa. La carcasa define una cavidad interna. Un cartucho de filtro magnético es recibido dentro de la cavidad interna de la carcasa. El cartucho de filtro magnético puede ser como se ha definido anteriormente, donde el cartucho de filtro magnético acopla el cabezal de filtro de forma que la pluralidad de canales se disponga en una trayectoria de flujo del filtro de la entrada de líquido a la salida de líquido.

60 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estas y otras características serán más evidentes a partir de la siguiente descripción en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos, los dibujos son con el fin de ilustración solo y no pretenden ser de ningún modo limitantes, en donde:

La FIG. 1 es una vista esquemática de un conjunto de filtro.
La FIG. 2 es una vista en perspectiva de un cuerpo de cartucho.

La FIG. 3 es una vista lateral en sección de un cuerpo de cartucho.
 La FIG. 4 es una vista en perspectiva de una tapa superior para un cartucho de filtro magnético.
 La FIG. 5 es una vista en perspectiva de una tapa superior con elementos magnéticos.
 La FIG. 6 es una vista en despiece ordenado de un cartucho de filtro magnético.
 La FIG. 7 es una vista en perspectiva de un cartucho de filtro magnético.
 La FIG. 8 es una vista en planta desde arriba en sección de un cartucho de filtro magnético.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS

Se describirán ahora un conjunto de filtro 10 y un cartucho de filtro magnético 100 con referencia a la FIG. 1 a 8. El cartucho de filtro magnético 100 está diseñado para ser un componente extraíble y sustituible en un conjunto de filtro. Con referencia a la FIG. 1, se muestra un ejemplo de un conjunto de filtro 10. El filtro de cartucho magnético 100 se puede diseñar para ser usado con un conjunto de filtro 10 existente que pretende usarse con otros medios de filtro, tales como un filtro basado en papel, diseñando un filtro de cartucho magnético 100 para que tenga una tamaño y forma similar, y conexiones correspondientes. En este ejemplo, el cartucho de filtro magnético 100 se usa para retirar partículas ferrosas de un flujo de líquido que pasa a través de un conjunto de filtro 10. Este puede ser un sistema de líquido hidráulico usado en equipo o maquinaria pesada, u otro sistema de líquido. Como se usa en el presente documento, el término "partículas ferrosas" incluyen materiales basados en hierro, así como otros materiales que presentan propiedades ferromagnéticas y, en particular, que son atraídas hacia un imán o que son capaces de ser capturadas por un campo magnético aplicado por un filtro magnético.

El ejemplo representado de conjunto de filtro 10 incluye un cartucho de filtro magnético 100 situado dentro de una carcasa o cuenco 22. En el ejemplo representado, el cartucho de filtro magnético 100 se inserta en la carcasa 22 y se une a un cabezal 24, normalmente por acoplamiento con un racor 25. El cabezal 24 está conectado a una línea de líquido 16 por una entrada de líquido 18 y una salida de líquido 20. La carcasa 22 también está fijada al cabezal 24 para sellar el conjunto de filtro 10, y ayuda a definir una trayectoria de flujo, representada por las flechas 13. El líquido entra en el conjunto de filtro 10 a través de la entrada 18, pasa a la carcasa 22, a través del cartucho de filtro magnético 100, y sale por el orificio de salida 20. El cartucho de filtro magnético 100 puede sustituir a un filtro poroso (es decir, basado en papel) en un conjunto de filtro 10 existente. Normalmente, el flujo de líquido pasa a través del cartucho de filtro magnético 100 desde fuera hacia adentro. Puede haber múltiples unidades de filtro 10 dispuestas en serie o en paralelo, dependiendo de las demandas del sistema. Son posibles otros diseños de conjunto de filtro. En otros ejemplos, el conjunto de filtro 10 se puede diseñar para provocar que el líquido circule en una dirección opuesta, es decir, desde el interior del cartucho de filtro magnético 100 hacia el exterior. Aunque el cartucho de filtro magnético 100 se describe en el presente documento en términos de una dirección de flujo desde el exterior hacia el interior, se entenderá que se aplicarían principios de diseño similares si el líquido fuera a circular en una dirección opuesta.

El cartucho de filtro magnético 100 puede ser extraíble de manera que pueda ser limpiado, sustituido o mantenido de otro modo. Como se muestra, el cartucho de filtro magnético 100 se pone en la carcasa 22, y ambos interactúan con el cabezal 24 que está conectado a la línea de líquido 16 para establecer una trayectoria de flujo de líquido entre el primer orificio de líquido 18 y el segundo orificio de líquido 20 a través del cartucho 100 dentro de carcasa 22. La forma y disposición general del conjunto de filtro 10 representado en la FIG. 1 es un diseño de filtro típico para los sistemas de líquido hidráulico conocidos por los expertos en la técnica y puede permitir que el conjunto de filtro 10 sea retroajustado en un sistema de líquido existente.

El cartucho de filtro magnético 100 tiene un cuerpo 30 con una superficie externa 32 que está en comunicación fluida con la entrada 18 y una superficie interna 34 que define una cavidad de líquido 44 que está en comunicación fluida con la salida 20. La superficie externa 32 está separada de la carcasa 22 para definir un espacio de flujo de entrada 42 que recibe líquido de la entrada 18.

Con referencia a las FIG. 2 y 3, el cuerpo 30 tiene una pluralidad de canales 40 distribuidos alrededor del perímetro que se extiende a través del cuerpo 30.

Con referencia a la FIG. 4, una tapa superior 58 puede tener una pluralidad de receptáculos 60 para recibir elementos magnéticos 70, mostrado en la FIG. 5. La tapa superior 58 incluye un orificio de líquido 62 que comunica con el racor 25 en el cabezal 24 como se muestra en la FIG. 1.

Con referencia a las FIG. 5 y 6, la tapa superior 58 puede llevar elementos magnéticos 70 para facilitar la inserción y retirada de elementos magnéticos de los canales 40. La tapa superior 58 puede tener un asa 59 para proporcionar un agarre conveniente cuando se sacan o instalan elementos magnéticos 70 en los canales 40. El asa 59 puede estar montada en forma de pivote para anidarse en la tapa superior 58 para evitar la interferencia con la instalación del cartucho de filtro magnético 100.

Con referencia a la FIG. 5, el cartucho de filtro magnético 100 se ensambla insertando elementos magnéticos 70 en canales 40 del cuerpo 30 de forma que el orificio de líquido 48 del cuerpo 30 esté en comunicación fluida con el orificio de líquido 62 de la tapa superior 58 y el orificio de líquido 20 cuando se instala en cabezal 24 (mostrado en la FIG. 1), como es común con los filtros de tipo cartucho, y el fondo de cuerpo 30 se puede cerrar por una tapa inferior 56 como

se muestra en la FIG. 6. Con referencia a la FIG. 3 y 8, el cuerpo 30 puede tener un eje vertical 51 y los canales 40 pueden estar distribuidos alrededor y se extienden paralelos al eje 51. El cartucho de filtro magnético 100 puede tener un grado de simetría en un patrón, en general, circular alrededor del eje 51 para mejorar la distribución del flujo.

5 El cartucho de filtro magnético 100 ensamblado se muestra en la FIG. 7. Una o ambas de la tapa superior 58 y la tapa inferior 56 pueden ser extraíbles para facilitar el montaje, la limpieza y el mantenimiento del cartucho 100. Con referencia a la FIG. 6, la tapa superior 58 y la tapa inferior 56 pueden proporcionar una restricción suficiente para prevenir que cualquier cantidad significativa de líquido rodee los canales 40 y pueda sellarse contra el cuerpo 30.

10 Con referencia a la FIG. 8, cada canal 40 tiene un elemento magnético 70 situado entre una primera abertura 52 en la superficie externa 32 y una segunda abertura 54 en la superficie interna 34 del cuerpo 30. La posición del elemento 70 dentro del canal 40 define un paso de flujo 80 enrevesado dentro de cada canal 40. A medida que el líquido pasa a lo largo del paso de flujo 80, el elemento magnético 70 atrae partículas ferrosas dentro del líquido para retirarlas de la corriente de líquido. Cada elemento magnético 70 puede ser una varilla con imanes separada a lo largo de su longitud. En un ejemplo, los elementos magnéticos 70 pueden incluir imanes en forma de disco o cilíndricos que son apilados de extremo a extremo y alojados en una funda no magnética. Los expertos en la técnica estarán familiarizados con opciones de diseño para varillas magnéticas para optimizar los campos magnéticos usados para capturar partículas ferrosas, y para facilitar el mantenimiento y la limpieza de los elementos magnéticos 70. Como estos detalles son conocidos en la técnica, no se describirá más el diseño de elementos magnéticos 70 y posibles variaciones.

20 Con referencia a la FIG. 8, se muestra una sección transversal de arriba a abajo del cuerpo 30 con elementos magnéticos insertados. Como se puede apreciar, el líquido fluye a lo largo del paso de flujo 80 entre la primera abertura 52 y la segunda abertura 54. El paso de flujo 80 se define por una pared de paso 82 y una superficie externa 72 de elementos magnéticos 70 para definir una trayectoria enrevesada a lo largo de canales 40. Preferentemente, la pared de paso 82 es una superficie cóncava y los elementos magnéticos 70 son convexos y pueden ser circulares en sección transversal para minimizar la restricción de flujo. La geometría del paso de flujo 80 se puede diseñar para optimizar la retirada de partículas magnéticas del líquido sobre la superficie externa 72 de elementos magnéticos 70. El elemento magnético 70 puede estar situado para redirigir el flujo dentro del paso 80 hacia la pared de paso 82 y alrededor del elemento magnético 70. La pared de paso 82 y la superficie externa 72 pueden cooperar para dirigir el flujo de líquido 13 (mostrado en la FIG. 1) a lo largo de la superficie externa 72 hacia la segunda abertura 54. Esto se puede usar para aumentar el tiempo que el líquido reside en un volumen alrededor del elemento magnético 70 en el que el campo magnético es suficientemente fuerte para capturar partículas ferrosas del líquido. Esto dependerá del tamaño de las partículas ferrosas, así como de su distancia al elemento magnético 70. Sin embargo, a medida que disminuye rápidamente la intensidad del campo magnético a distancias elevadas del elemento magnético 70, en general, es preferible minimizar la anchura de paso de flujo 80 alrededor del elemento magnético 70, y aumentar la longitud del paso de flujo 80 y/o ralentizar la tasa de flujo de líquido a través del paso de flujo 80 para dejar más tiempo para que las partículas ferrosas sean capturadas.

40 En el ejemplo mostrado en la FIG. 8, los elementos magnéticos 70 están desplazados dentro de los canales 40 hacia las segundas aberturas 54. Esto hace que el área de flujo del paso de flujo 80 se reduzca a medida que el paso 80 avanza de la primera abertura 52 a la segunda abertura 54. Esto permite que partículas ferrosas mayores, que son más fuertemente atraídas hacia el elemento magnético 70, sean capturadas en un área de flujo mayor, disminuyendo así la probabilidad de que limiten el flujo de líquido a través del paso de flujo 80 a la vez que se disminuye la distancia del elemento magnético 70 a medida que el flujo se aproxima a la segunda abertura 54 para mejorar la probabilidad de que partículas más pequeñas sean capturadas.

50 En el ejemplo representado en la FIG. 8, el elemento magnético 70 puede establecer un espacio anular dentro del canal 40 de forma que el paso de flujo 80 en cada canal esté hecho de dos arcos separados del espacio anular que empiezan en cualquier lado de la primera abertura 52 y terminan en los dos lados correspondientes de la segunda abertura 54. Como se muestra, el espacio anular puede estar desplazado, donde el centro del círculo definido por la pared de paso 82 y el centro del círculo definido por la superficie externa 72 no son concéntricos. El paso de flujo 80 resultante disminuye hacia la segunda abertura 54 como resultado de este desplazamiento. Se entenderá que las diversas características de paso de flujo 80 descritas anteriormente se pueden llevar a cabo por una variedad de geometrías y formas y no están limitadas a las descritas en el ejemplo y representadas en los dibujos.

55 Además de la posición del elemento magnético 70, el tamaño relativo de las aberturas 52 y 54 también puede afectar la trayectoria de flujo, ya sea haciendo que el líquido pase más cerca del elemento magnético 70, o controlando la velocidad de flujo de líquido a medida que entra y atraviesa el paso 80.

60 El paso de flujo 80 puede tener una forma tal que al menos el 65 % del perímetro del canal 40 esté confinado dentro de una distancia deseada desde el elemento magnético, como se representa por las líneas 81. En otros ejemplos, esto puede ser del 75% o más del perímetro. En algunos ejemplos, dentro del área representada por las líneas 81, el paso de flujo 80 puede confinar el flujo a dentro de 4 o 5 mm del elemento magnético 70 respectivo. En otros ejemplos, el paso de flujo 80 dentro del área representada por las líneas 81 puede confinar el flujo a dentro de aproximadamente el 25 % del diámetro de elemento magnético 70 para un imán cilíndrico. En otros ejemplos, el paso de flujo 80 dentro del área representada por las líneas 81 puede confinar el flujo de forma que la intensidad del campo magnético no sea

inferior al 65 % con respecto a la superficie de elemento magnético 70. El paso de flujo 80 puede estrecharse hacia la segunda abertura como se representa.

Con referencia a la FIG. 3, la primera y/o segunda aberturas 52 y 54 pueden ser decrecientes hacia el primer extremo 36 de cuerpo 30 con respecto al segundo extremo 38. A medida que el líquido entra en la carcasa 22 desde el primer extremo 36, el estrechamiento en las aberturas 52/54 hacia el primer extremo 36 fomenta más flujo de líquido hacia el segundo extremo 38 reduciendo la restricción de flujo. Esto se puede usar para fomentar un caudal más uniformemente distribuido a lo largo de la longitud de cuerpo 30. El estrechamiento en las aberturas 52 o 54 puede ser continuo y lineal como se muestra, o puede ser curvo, escalonado, etc., para permitir un área de flujo mayor hacia el segundo extremo 38 con respecto al primer extremo 36. Aunque las aberturas 52 y 54 se muestran como una abertura continua, se entenderá que una o ambas también pueden ser una serie de aberturas discretas verticalmente separadas en comunicación con el paso 80 en vez de un único diseño de abertura. Estas aberturas pueden ser dimensionadas de forma diferente y/o formadas para controlar las características de flujo, pero normalmente cooperarán para permitir que el líquido fluya a través de un paso 80 respectivo.

Como se observa anteriormente, el cartucho de filtro magnético 100 también se puede diseñar para acomodar el flujo que entra en la cavidad interna 44, en vez de salir por la cavidad interna 44. En ese caso, se pueden hacer modificaciones al diseño mostrado en la FIG. 3 y 8. Por ejemplo, se pueden invertir la primera y segunda aberturas 52 y 54, y la posición del elemento magnético 70 puede ser reposicionada más próxima a la superficie externa 32 dentro de los canales 40.

En este documento de patente, la palabra "que comprende" se usa en su sentido no limitante para significar que las cosas que siguen a la palabra están incluidas, pero las cosas no específicamente mencionadas no se excluyen. Una referencia a un elemento por el artículo indefinido "un" no excluye la posibilidad de que más de uno de los elementos esté presente, a menos que el contexto requiera claramente que haya uno y solo uno de los elementos.

El alcance de las siguientes reivindicaciones no se debe limitar por las realizaciones preferidas expuestas en los ejemplos anteriores y en los dibujos, sino que se le debe dar la interpretación más amplia de acuerdo con la descripción en conjunto. La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho de filtro magnético (100) para un conjunto de filtro (10), que comprende:
5 un cuerpo de cartucho (30) que tiene un primer extremo (36), un segundo extremo (38), una superficie externa (32) que se extiende entre el primer extremo (36) y el segundo extremo (38), y una superficie interna (34) que define una cavidad interna (44); y
un orificio de líquido (48) en comunicación con la cavidad interna (44) en el primer extremo (36) del cuerpo de cartucho (30);
caracterizado por que:
10 una pluralidad de canales (40) se extiende entre la superficie externa (32) y la superficie interna (34), comprendiendo cada canal (40):
una primera abertura (52) en la superficie externa (32), una segunda abertura (54) en la superficie interna (34) y una pared de paso (82) que se extiende entre la primera abertura (52) y la segunda abertura (54); y
15 un elemento magnético (70) dentro del canal (40) entre la primera abertura (52) y la segunda abertura (54) y separado de la pared de paso (82), cooperando el elemento magnético (70) con la pared de paso (82) para definir una trayectoria de flujo (80) enrevesada entre la primera abertura (52) y la segunda abertura (54).
- 20 2. El cartucho de filtro magnético de la reivindicación 1, en donde el cuerpo de cartucho (30) comprende un eje (51) que se extiende entre el primer extremo (36) y el segundo extremo (38), y la pluralidad de canales (40) se extiende paralela al eje (51).
3. El cartucho de filtro magnético (100) de la reivindicación 1, en donde el segundo extremo (38) del cuerpo de cartucho (30) está sellado.
25 4. El cartucho de filtro magnético (100) de la reivindicación 1, en donde una anchura de la segunda abertura (54) decrece desde el segundo extremo (38) hacia el primer extremo (36) del cuerpo de cartucho (30).
- 30 5. El cartucho de filtro magnético (100) de la reivindicación 1, en donde un área de flujo de la primera abertura (52) es mayor que un área de flujo de la segunda abertura (54).
6. El cartucho de filtro magnético (100) de la reivindicación 1, en donde el elemento magnético (70) está desplazado en cada canal (40) hacia la segunda abertura (54).
35 7. El cartucho de filtro magnético (100) de la reivindicación 1, en donde un área de flujo de cada canal (40) se reduce progresivamente hacia la segunda abertura (54).
8. El cartucho de filtro magnético (100) de la reivindicación 1, en donde la superficie externa (32) del cuerpo de cartucho (30) comprende caras planas entre segundas aberturas (54) adyacentes.
40 9. El cartucho de filtro magnético (100) de la reivindicación 6, en donde la pluralidad de canales (40) y los elementos magnéticos (70) son, en general, de forma cilíndrica.
- 45 10. El cartucho de filtro magnético (100) de la reivindicación 1, en donde los elementos magnéticos (70) son llevados por una tapa extraíble (58) y son extraíbles de los canales (40) moviendo la tapa extraíble (58) con respecto al cuerpo de cartucho (30).
- 50 11. El cartucho de filtro magnético (100) de la reivindicación 1, en donde el cuerpo de cartucho (30) comprende una tapa inferior (56) adyacente al segundo extremo (38) del cuerpo de cartucho (30), previniendo la tapa inferior (56) que el líquido rodee la pluralidad de canales (40).
12. Un conjunto de filtro (10), que comprende:
un cabezal de filtro (24);
55 una carcasa (22) unida de forma extraíble al cabezal de filtro (24), definiendo el cabezal de filtro (24) una entrada de líquido (18) y una salida de líquido (20) en comunicación fluida con una cavidad interna de la carcasa (22);
un cartucho de filtro magnético (100), como se define en una de las reivindicaciones 1 a 11, recibido dentro de la cavidad interna de la carcasa (22), en donde el cartucho de filtro magnético (100) acopla el cabezal de filtro (24)
60 de forma que el cartucho de filtro magnético (100) y la carcasa (22) definan una trayectoria de flujo de la entrada de líquido (18), a través de la pluralidad de canales (40), a la salida de líquido (20).

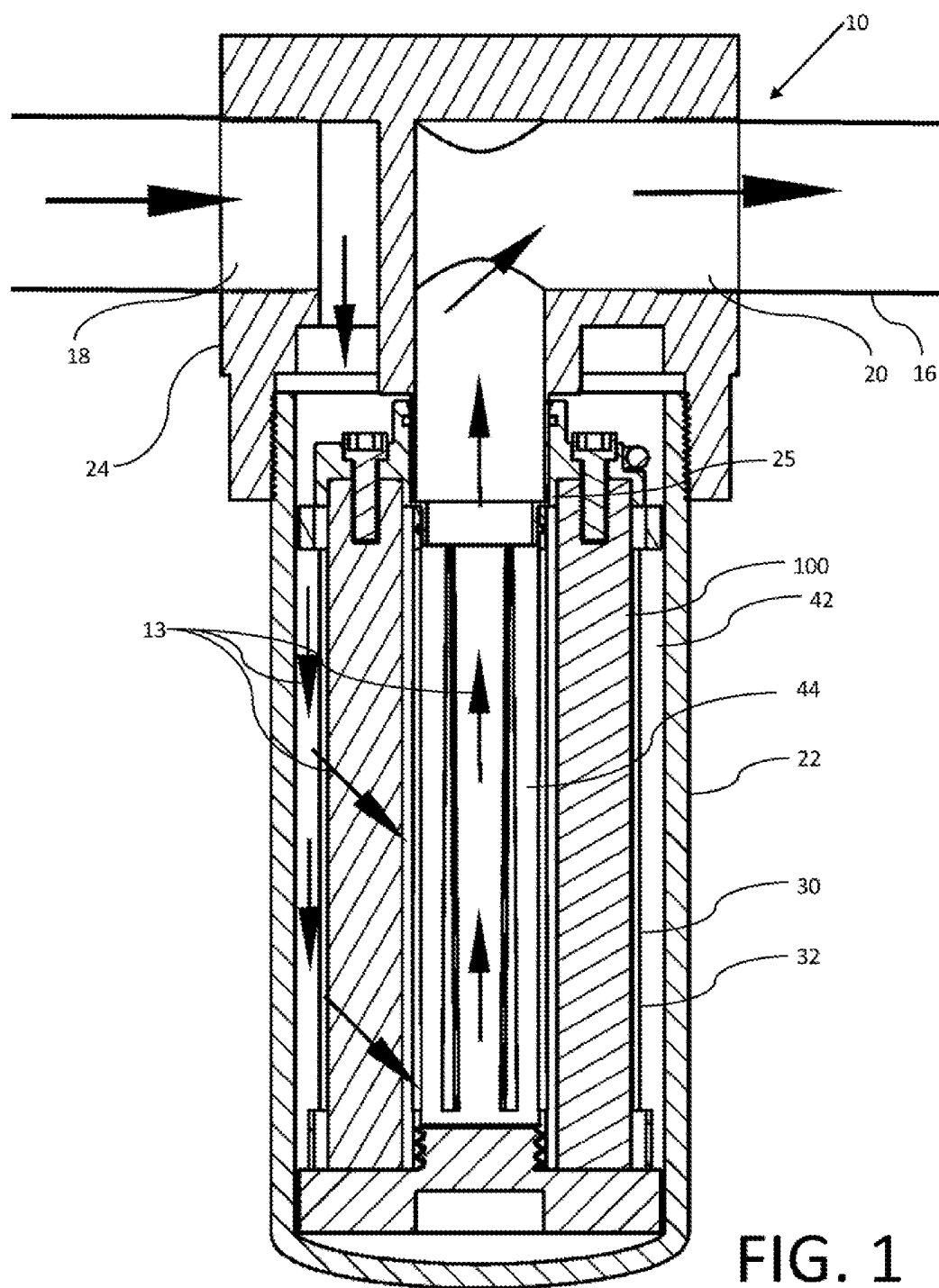


FIG. 1

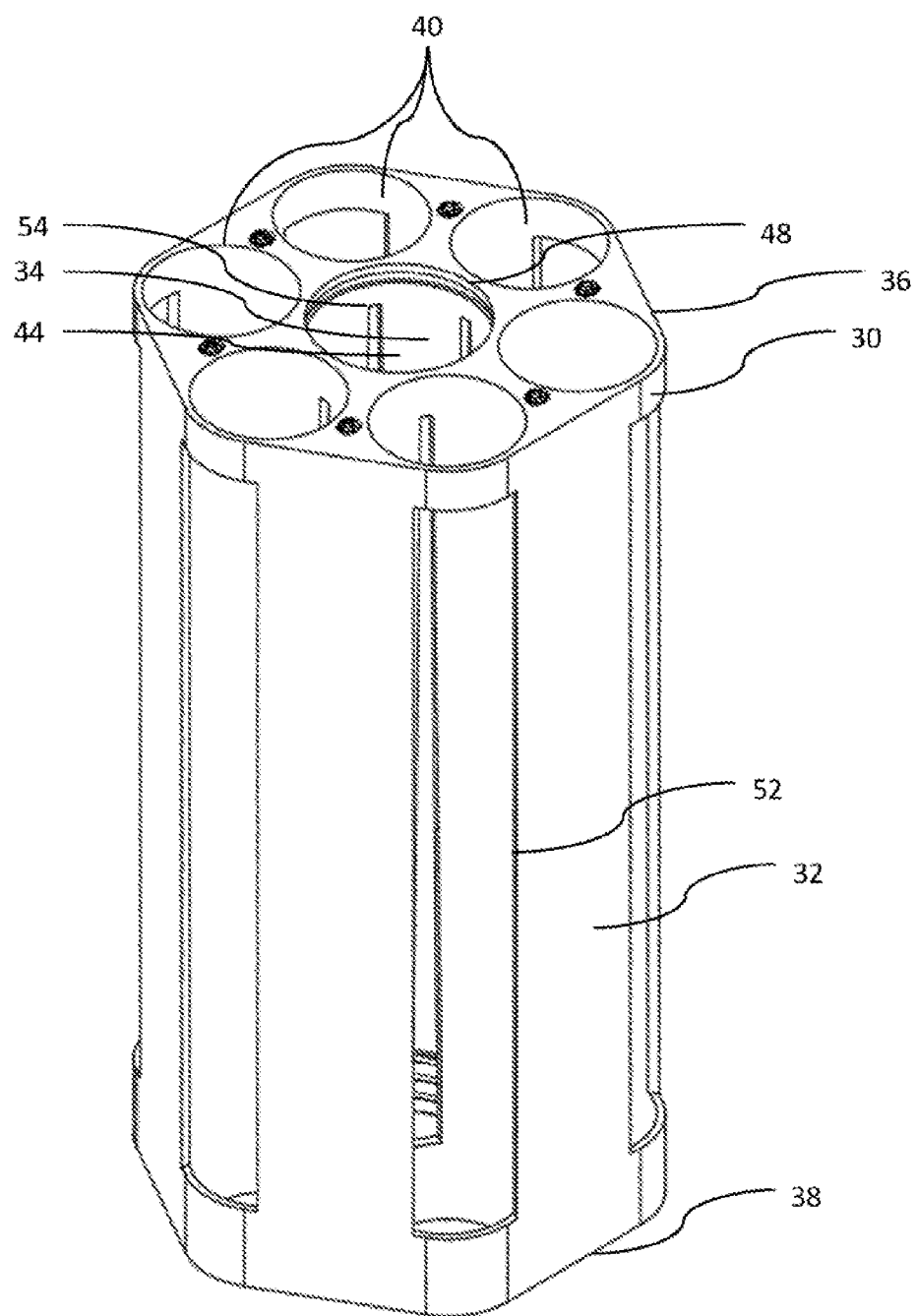


FIG. 2

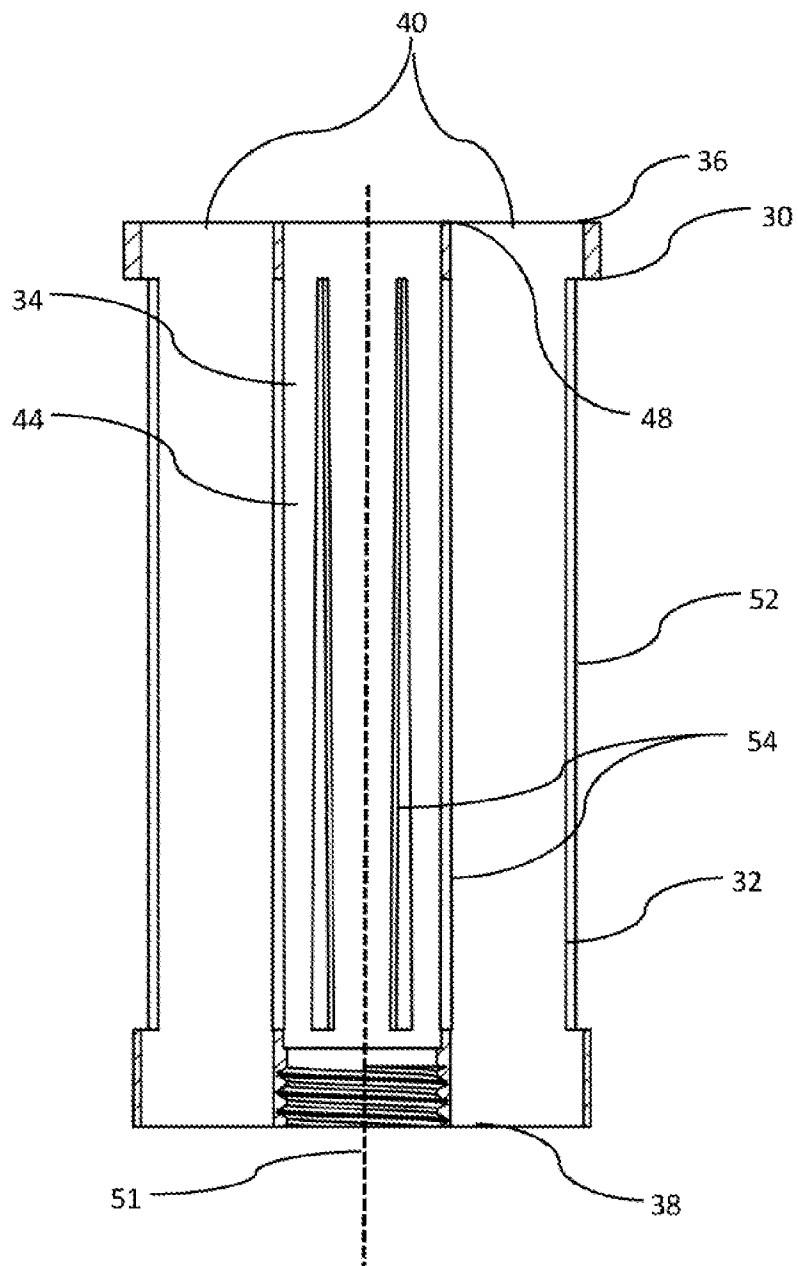


FIG. 3

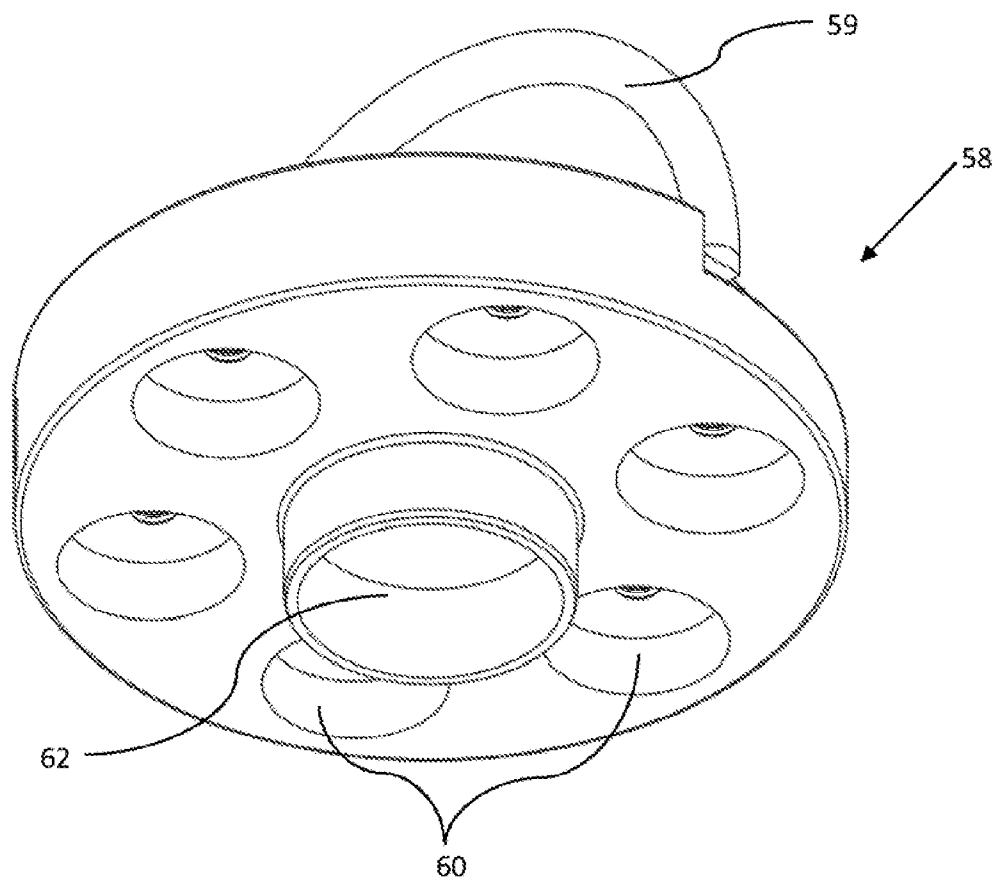


FIG. 4

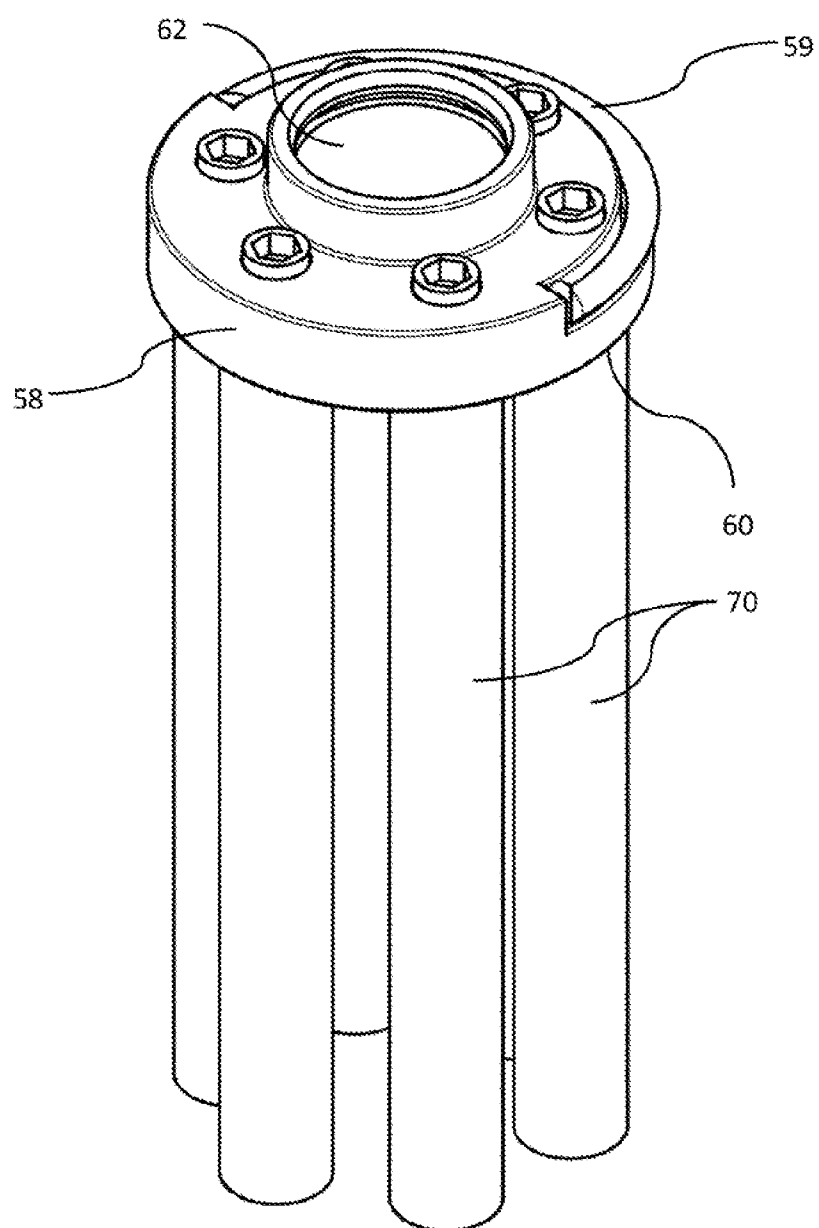


FIG. 5

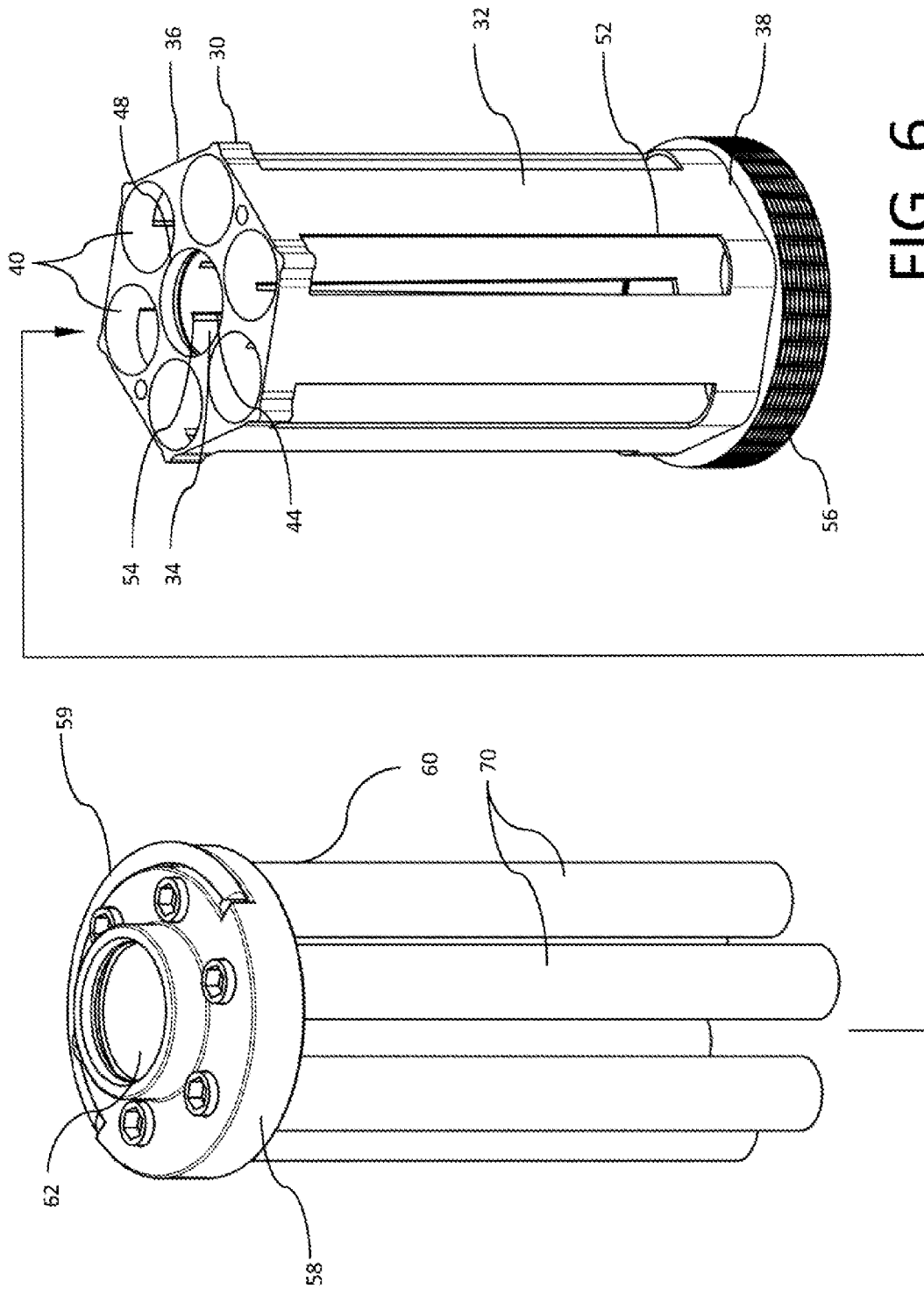


FIG. 6

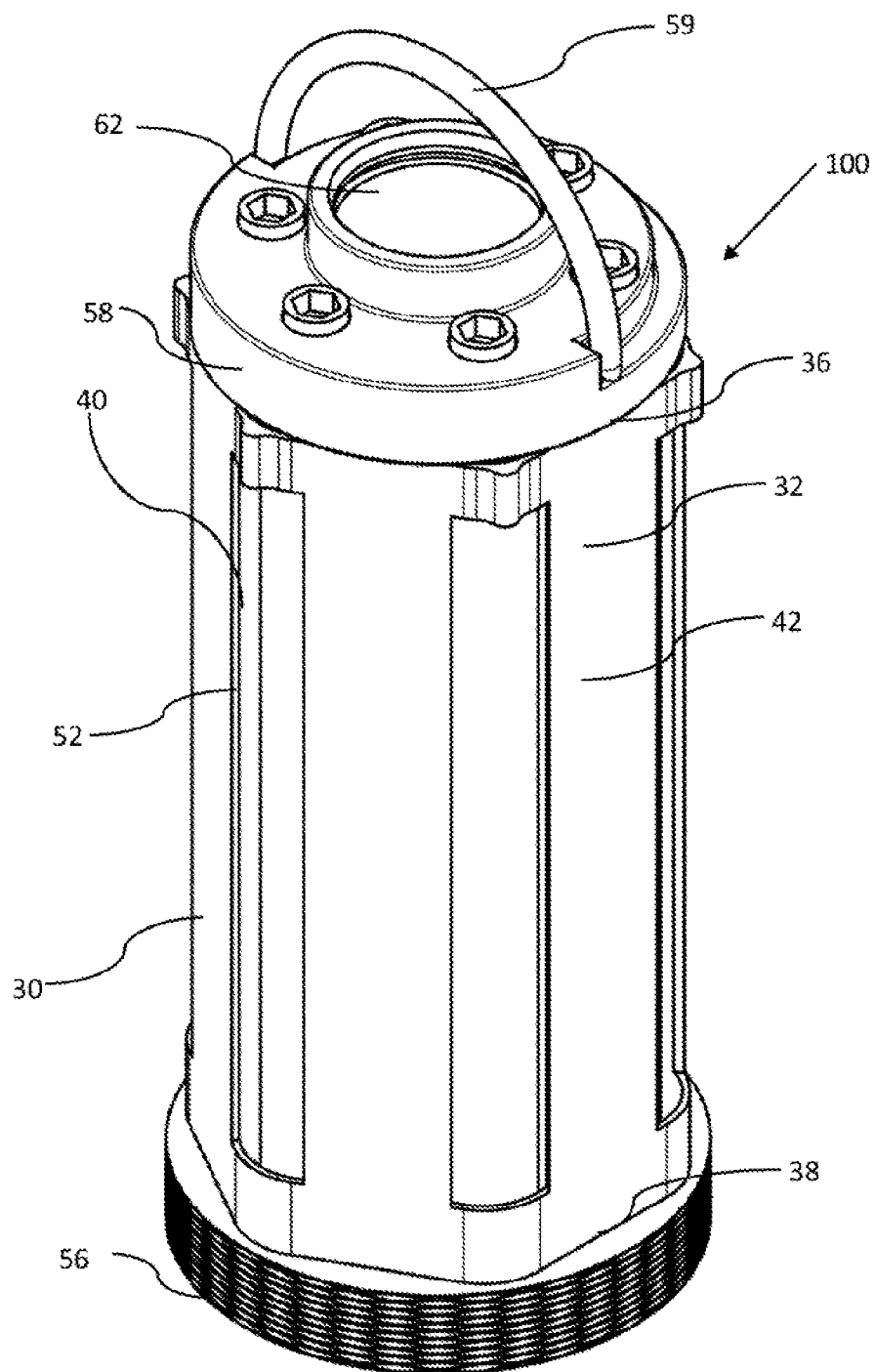


FIG. 7

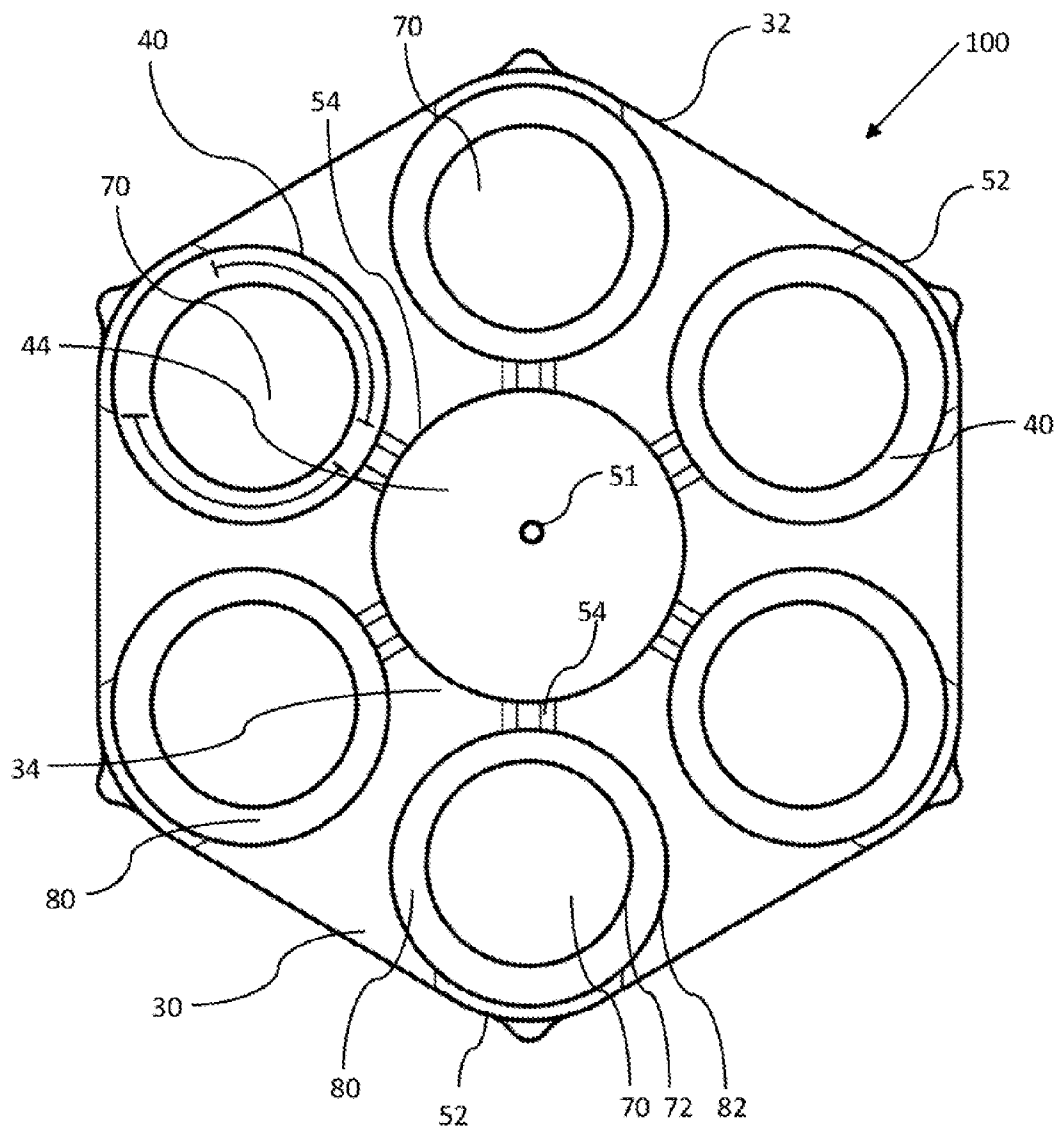


FIG. 8