

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 660**

51 Int. Cl.:

B65H 81/08 (2006.01)

B01D 39/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2010 E 10749494 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2603301**

54 Título: **Filtro tipo cartucho**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2015

73 Titular/es:

KRISTIANSEN, JAN INGOLF (100.0%)
43 Knowles Close Purewell Christchurch
Dorset BH23 3DU , GB

72 Inventor/es:

KRISTIANSEN, JAN INGOLF

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 537 660 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

Filtro tipo cartucho

5 La presente invención se refiere a un filtro tubular para filtrar fluidos y un método de fabricar dicho filtro y un método de filtrar fluidos.

Antecedentes de la invención

10 Tradicionalmente, los filtros de fluido existentes que están adaptados para filtrar partículas de fluidos, son filtros de superficie en el sentido de que la filtración tiene lugar justamente en la superficie exterior del elemento donde el fluido entra en primer lugar en el elemento. Con elementos de filtro de superficie muy fina, las partículas tienden a acumularse en la superficie exterior, cargando por ello el elemento de filtro e interrumpiendo el flujo de fluido a su través. Como resultado, la filtración se degrada y el elemento se debe cambiar más frecuentemente de lo deseado.
 15 Éste ha sido un problema concreto de los fluidos de alta viscosidad tal como aceite, aceite de motor en concreto. Con el fin de aliviar dicho problema de acumulación en superficie, se han desarrollado los llamados filtros de cuerda/hilo enrollado donde un hilo está enrollado en una bobina tubular. Estos filtros tienen la ventaja de que el fluido es filtrado a lo largo de todo el grosor del hilo enrollado. Los ejemplos de tales filtros de hilo enrollado son conocidos por EP 0489157, US 5.552.065, US 4.761.231, US 5.772.952, FR 2097502 y WO 2007/015643.

Resumen de la invención

20 Un objeto es proporcionar un filtro de hilo enrollado alternativo que es especialmente ventajoso para filtrar partículas de un fluido petroquímico tal como aceite.

25 Según la presente invención, dichos objetos y otros se logran en un primer aspecto de la invención que se refiere a un filtro incluyendo un núcleo tubular con una pluralidad de agujeros y un interior hueco, teniendo dicho núcleo un extremo abierto para comunicación de fluido con el interior hueco, una longitud de hilo enrollada en una serie de al menos tres capas alrededor de una superficie exterior del núcleo, donde la primera capa más próxima a la superficie del núcleo incluye al menos 5 devanados del hilo, la segunda capa incluye al menos 6 devanados del hilo y la tercera capa incluye al menos 10 devanados del hilo y donde dos capas consecutivas han sido enrolladas según configuraciones de devanado diferentes.

35 Investigaciones realizadas por el solicitante han demostrado que esta forma concreta de formar el filtro en una estructura de hilo en capas enrolladas sobre el núcleo tubular según configuraciones de devanado diferentes para dos capas consecutivas y donde las capas se forman con el número mínimo de devanados en la capa primera, segunda y tercera como se ha indicado anteriormente, es especialmente efectiva para filtración de fluidos petroquímicos, especialmente aceite, partículas que tienen un diámetro o tamaño de partícula medio en el rango de 0,5 μm a 50 μm , sin tener que usar presión excesiva, sino dejando simplemente que el fluido fluya libremente a través del filtro a la presión que se usa en general en motores, transmisiones de potencia, tal como hidráulica, engranajes, válvulas, etc.

40 El núcleo tubular es de forma preferiblemente cilíndrica, y se hace preferiblemente a partir de plástico o metal. En una realización, el núcleo tubular con el hilo enrollado encima está adaptado para curvarse en forma curvada a lo largo de su eje longitudinal, facilitando así un filtro que se puede curvar alrededor de una esquina, u otra estructura que no sea compatible con una forma estrictamente cilíndrica.

45 En una realización según la invención, cada una de las tres capas se ha enrollado según una configuración de devanado que es diferente de la configuración de devanado de las otras capas. Con ello se logra un filtro donde cada capa filtra principalmente partículas del fluido hasta un cierto tamaño. Así es posible una utilización más efectiva del volumen total del filtro a efectos de filtración.

50 La primera capa incluye preferiblemente menos de 20 devanados del hilo. En una realización, la segunda capa incluye menos de 25 devanados del hilo. En otra realización, la tercera capa incluye menos de 35 devanados del hilo.

55 En una realización preferida, la primera capa incluye entre 7 y 14 devanados del hilo. En otra realización preferida, la segunda capa incluye entre 8 y 14 devanados del hilo, y en otra realización preferida, la tercera capa incluye entre 14 y 24 devanados del hilo.

60 Con el fin de facilitar un buen flujo del fluido a través del filtro sin aplicar presión excesiva, cada una de las tres capas incluye, preferiblemente, menos de 50-70 devanados de hilo.

65 Una forma de proporcionar una configuración de devanado concreta es usar un ángulo de devanado concreto, y el solicitante ha hallado ventajoso que la primera capa de hilo se enrolle alrededor de la superficie exterior del núcleo en un ángulo mayor de 60 grados con respecto a un eje paralelo al núcleo tubular. En otra realización ventajosa de

- 5 la invención, la segunda capa de hilo se ha enrollado alrededor de la superficie exterior del núcleo en un ángulo mayor de 55 grados con respecto a un eje paralelo al núcleo tubular, y en otra realización la tercera capa de hilo se ha enrollado alrededor de la superficie exterior del núcleo en un ángulo de más de 50 grados con respecto a un eje paralelo al núcleo tubular. Preferiblemente, el ángulo al que el hilo se enrolla alrededor del núcleo es diferente para dos capas consecutivas, con el fin de facilitar configuraciones de devanado que sean capaces de atrapar partículas de diferentes tamaños.
- 10 Preferiblemente, el hilo incluye una mezcla de fibras naturales y sintéticas. Dado que las fibras naturales son hidrófilas, mientras que las fibras sintéticas son por lo general hidrófobas, un filtro donde el hilo se hace de una mezcla de fibras naturales y sintéticas tiene la ventaja adicional de que, además de ser capaz de filtrar partículas del fluido, también el agua puede ser absorbida por el hilo y por ello filtrada del fluido sin tener que calentar el filtro.
- 15 En una realización preferida, las fibras naturales se eligen a partir de una lista de fibras incluyendo algodón y/o lana y las fibras sintéticas se eligen a partir de una lista de fibras incluyendo alguno de los materiales siguientes: acrílico, poliéster, lino, poliamida, acetato y/o viscosa. El algodón y la lana son fibras naturales baratas que son fáciles de mezclar con alguna o varias fibras sintéticas mencionadas anteriormente. Así se facilita un hilo efectivo, pero barato, para el filtro.
- 20 En una realización según la invención, el hilo incluye menos de 40% de fibras naturales. En otra realización, el hilo incluye más de 17% de acrílico. En otra realización, el hilo incluye más de 12% de poliéster, y en otra realización, el hilo incluye más de 12% de lino.
- 25 Preferiblemente, el hilo incluye menos de 2% de poliamida o entre 3% y 15% de poliamida o entre 5% y 9% de poliamida.
- Alternativamente, o además de lo anterior, el hilo puede incluir más de 1% de acetato o entre 1% y 10% de acetato, o entre 1% y 6% de acetato o entre 2% y 4% de acetato o entre 1% y 2,5% de acetato.
- 30 En una realización alternativa, el hilo incluye más de 1% de viscosa, o entre 1% y 10% de viscosa o entre 1% y 5% de viscosa o entre 1% y 3% de viscosa. En una realización preferida según alguno de los aspectos de la invención, el hilo se enrolla alrededor de la superficie exterior del núcleo con diferente resistencia de devanado en al menos dos de las tres capas. Con ello se facilita una forma simple de variar la densidad del hilo en las diferentes capas. Esto influye en el flujo del fluido a través de la capa y por lo tanto la forma en que las partículas se depositan en las diferentes capas. En una realización especialmente preferida de alguno de los aspectos de la invención, el hilo de la primera y la tercera capa se enrolla alrededor de la superficie exterior del núcleo con una resistencia de devanado que es mayor que la resistencia de devanado usada para la segunda capa. Con ello el fluido a una cierta presión encontrará primero una resistencia mayor, luego una resistencia menor y finalmente de nuevo una resistencia mayor cuando pase a través del medio de flujo. Esto también tiene el efecto de ralentizar primero, acelerar luego y finalmente ralentizar de nuevo el fluido cuando pasa a través del medio de filtración (capas de hilo). Mediante un ajuste adecuado de la resistencia de devanado, el filtro puede ser diseñado de manera que sea especialmente efectivo al filtrar partículas de un tamaño concreto del fluido, lo que significa que puede ser optimizado para un uso concreto, donde las partículas de un cierto tamaño sean un problema.
- 40 En otra realización preferida de alguno de los aspectos de la invención, el hilo de la primera capa (más próxima al núcleo) se ha enrollado alrededor de la superficie exterior del núcleo con una resistencia de devanado mayor que la resistencia de devanado usada para la segunda capa, y donde el hilo de la tercera capa se ha enrollado alrededor de la superficie exterior del núcleo con una resistencia de devanado mayor que la resistencia de devanado usada para la segunda capa. Con ello se logra una realización donde el fluido se ralentiza más y más para cada capa que pasa a su través durante su flujo a través del medio de filtración (las capas de hilo).
- 45 Según una realización preferida de alguno de los aspectos de la invención, la superficie exterior del núcleo tubular se cubre con una hoja permeable a los fluidos que cubre el núcleo al menos una vez, colocándose la hoja entre la superficie exterior del núcleo y la primera capa de hilo. La hoja es preferiblemente una pieza de textil, preferiblemente un textil tejido apretadamente.
- 50 Según una realización de alguno de los aspectos de la invención, el filtro puede incluir además un alojamiento que encierra completamente el núcleo tubular y el hilo. El alojamiento incluye además una primera abertura que está conectada por fluido al interior hueco del núcleo tubular, y una segunda abertura que está conectada por fluido a las capas de hilo. La segunda abertura funciona preferiblemente como una entrada de fluido, y la primera abertura funciona como una salida de fluido. Con ello se logra una unidad autónoma que puede estar adaptada para montaje en conexión con un sistema de transmisión de potencia, tal como un motor, hidráulica, engranajes, válvulas, etc. Además, esta unidad autónoma puede ser usada como un filtro de derivación para realizar filtración adicional en instalaciones ya existentes y sistemas de transmisión de potencia. El alojamiento se hace preferiblemente de metal.
- 55 Con el fin de facilitar el fácil intercambio del filtro, por ejemplo, cuando se desgaste, sin tener que cambiar también todo el alojamiento, el alojamiento puede incluir un bote y un tapón que se monta soltamente en el bote.
- 60
- 65

En una realización de alguno de los aspectos de la invención, la primera abertura se coloca en el tapón y la segunda abertura se coloca en el bote, y en otra realización la segunda abertura se coloca en el tapón y la primera abertura se coloca en el bote.

5 Sin embargo, en una realización preferida de algunos aspectos de la invención, las aberturas primera y segunda se colocan en el tapón. Con ello se logra una realización donde el filtro puede ser sustituido fácilmente sin tener que abrir una o ambas aberturas primera y segunda del alojamiento. Por ejemplo, se puede desenroscar el bote del tapón y cambiar el filtro. Alternativamente, las aberturas primera y segunda se colocan en el bote.

10 Según una realización de cualquier aspecto de la invención, la extensión longitudinal del núcleo cubierto con hilo es entre 5-10 veces el grosor radial total de las capas medido desde la superficie exterior del núcleo tubular. Las dimensiones elegidas en cualquier caso concreto se pueden elegir según la capacidad necesaria, es decir, según cuánto fluido habrá que filtrar por hora. Por ejemplo, un filtro según cualesquiera aspectos de la invención que tenga una extensión longitudinal de entre 24 cm y 30 cm será adecuado para filtrar hasta 250-500 l/h (litros/hora), mientras que un filtro que tenga una extensión longitudinal de entre 45 cm y 60 cm será adecuado para filtrar hasta 1000-1500 l/h.

20 Se facilita un método de fabricar un filtro, donde el método incluye los pasos de

25 - montar un núcleo tubular con una pluralidad de agujeros y un interior hueco, teniendo dicho núcleo un extremo abierto para comunicación de fluido con el interior hueco, en una máquina de devanado,

- girar el núcleo a una velocidad controlada por la máquina de devanado. Esto se podría hacer, por ejemplo, manualmente o a una velocidad preprogramada,

30 - alimentar un hilo al núcleo a través de un cabezal de tal forma que se enrolle sobre una superficie exterior del núcleo,

- mover el cabezal hacia delante y hacia atrás a lo largo del eje longitudinal del núcleo,

35 - enrollar una primera capa de hilo sobre el núcleo incluyendo al menos 5 devanados de hilo, una segunda capa incluyendo al menos 6 devanados del hilo y una tercera capa incluyendo al menos 10 devanados de hilo, variando la velocidad de rotación del núcleo y/o la velocidad de movimiento del cabezal entre cada capa.

El método puede incluir además el paso de enrollar cada una de las tres capas según configuraciones de devanado preprogramadas diferentes de las configuraciones de devanado de las otras capas.

40 En una realización, el método puede incluir además el paso de enrollar menos de 20 devanados del hilo en la primera capa. En otra realización, el método según el tercer aspecto de la invención puede incluir además el paso de enrollar menos de 25 devanados del hilo en la segunda capa. En otra realización, el método puede incluir además el paso de enrollar menos de 35 devanados del hilo en la tercera capa.

45 En una realización preferida, el método puede incluir además el paso de enrollar entre 7 y 14 devanados del hilo en la primera capa. En otra realización preferida, el método según el tercer aspecto de la invención puede incluir además el paso de enrollar entre 8 y 14 devanados del hilo en la segunda capa. En otra realización preferida, el método según el tercer aspecto de la invención puede incluir además el paso de enrollar entre 14 y 24 devanados del hilo de la tercera capa. Preferiblemente, el método según el tercer aspecto de la invención puede incluir el paso de enrollar menos de 50-70 devanados de hilo en cada una de las tres capas.

50 En una realización, el método puede incluir además el paso de enrollar la primera capa de hilo alrededor de la superficie exterior del núcleo en un ángulo mayor de 60 grados con respecto a un eje paralelo al núcleo tubular. En otra realización, el método puede incluir además el paso de enrollar la segunda capa de hilo alrededor de la superficie exterior del núcleo en un ángulo mayor de 55 grados con respecto a un eje paralelo al núcleo tubular. En otra realización, el método puede incluir además el paso de enrollar la tercera capa de hilo alrededor de la superficie exterior del núcleo en un ángulo mayor de 50 grados con respecto a un eje paralelo al núcleo tubular.

60 Según una realización del método, el hilo puede incluir una mezcla de fibras naturales y sintéticas. Preferiblemente, las fibras naturales se eligen a partir de una lista de fibras incluyendo algodón y/o lana o lino y donde las fibras sintéticas se eligen a partir de una lista de fibras incluyendo alguno de los materiales siguientes: acrílico, poliéster, poliamida, acetato y/o viscosa.

65 Según una realización particular del método, el hilo incluye menos de 40% de fibras naturales. En una realización del segundo aspecto de la invención, el hilo incluye más de 17% de acrílico. En otra realización, el hilo incluye más de

12% de poliéster, y en otra realización, el hilo incluye más de 12% de lino.

Preferiblemente, el hilo usado en el método incluye menos de 2% de poliamida o entre 3% y 15% de poliamida o entre 5% y 9% de poliamida.

5 Alternativamente, o además de lo anterior, el hilo usado en el método puede incluir más de 1% de acetato o entre 1% y 10% de acetato, o entre 1% y 6% de acetato o entre 2% y 4% de acetato o entre 1% y 2,5% de acetato.

10 En una realización alternativa del método, el hilo puede incluir más de 1% de viscosa, o entre 1% y 10% de viscosa o entre 1% y 5% de viscosa o entre 1% y 3% de viscosa.

En una realización preferida del hilo usado en el método, las fibras naturales se hacen de algodón o lana o una mezcla de algodón y lana.

15 El método puede incluir además el paso de variar la resistencia de devanado del hilo variando la velocidad a la que el hilo es alimentado a través del cabezal con relación a la velocidad de rotación del núcleo tubular.

El paso de enrollar el hilo alrededor de la superficie exterior del núcleo se puede hacer en una realización preferida del método con una resistencia de devanado diferente en al menos dos de las tres capas.

20 Preferiblemente, el paso de enrollar el hilo de la primera y la tercera capa alrededor de la superficie exterior del núcleo se realiza con una resistencia de devanado que es mayor que la resistencia de devanado usada para la segunda capa.

25 En una realización preferida, el método puede incluir además el paso de enrollar el hilo de la primera capa alrededor de la superficie exterior del núcleo con una resistencia de devanado que es mayor que la resistencia de devanado que se usa para la segunda capa, y enrollar el hilo de la segunda capa alrededor de la superficie exterior del núcleo con una resistencia de devanado que es mayor que la resistencia de devanado que se usa para la tercera capa.

30 En otra realización preferida, el método puede incluir el paso de cubrir al menos en parte la superficie exterior del núcleo tubular con una hoja permeable a los fluidos, antes del paso de enrollar el hilo sobre el núcleo.

Un segundo aspecto de la invención se refiere a un método de filtrar un fluido incluyendo los pasos de:

35 - dirigir el fluido a través de un filtro incluyendo al menos tres capas de hilo que se enrollan alrededor de una superficie exterior de un núcleo tubular a un interior hueco del núcleo, donde la primera capa más próxima a la superficie del núcleo incluye al menos 5 devanados del hilo, la segunda capa incluye al menos 6 devanados del hilo y la tercera capa incluye al menos 10 devanados del hilo y donde al menos dos de las al menos tres capas se enrollan según configuraciones de devanado diferentes.

40 En una realización preferida del segundo aspecto de la invención, el método puede utilizar un filtro según una realización de alguno de los otros aspectos de la invención.

Breve descripción de los dibujos

45 Se puede obtener una mejor comprensión de la naturaleza y las ventajas de la presente invención por referencia a las porciones restantes de la memoria descriptiva y los dibujos. En lo siguiente, se explican realizaciones preferidas de la invención con más detalle con referencia a los dibujos, donde

50 La figura 1 representa un núcleo tubular con una pluralidad de agujeros.

La figura 2 representa una realización de un filtro según un aspecto de la invención.

La figura 3 representa una sección transversal de una realización de un filtro según un aspecto de la invención.

55 La figura 4 representa una sección transversal de un filtro según un aspecto de la invención instalado en un alojamiento.

60 La figura 5 representa una vista parcial en sección longitudinal transversal de una realización de un filtro según un aspecto de la invención.

La figura 6 representa otra vista en sección transversal de una realización de un filtro según un aspecto de la invención.

65 La figura 7 representa un núcleo tubular que ha sido colocado en una máquina de devanado.

Y la figura 8 representa una realización de un método de fabricar un filtro según un aspecto de la invención.

Descripción detallada

5 La presente invención se describirá más plenamente a continuación con referencia a los dibujos acompañantes, en los que se representan realizaciones ejemplares de la invención. Sin embargo, la invención se puede realizar en formas diferentes y no se deberá interpretar limitada a las realizaciones aquí expuestas. Más bien, estas realizaciones se ofrecen de modo que esta descripción sea exhaustiva y completa, y exponga plenamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. Números de referencia análogos se refieren a elementos análogos. Por ello, los elementos análogos no se describirán en detalle con respecto a la descripción de cada figura.

10 La figura 1 representa un núcleo tubular 2 con una pluralidad de agujeros 4, un interior hueco 8 y una extensión longitudinal indicada con la flecha doble 6. El núcleo tubular 2 tiene una superficie exterior 16 sobre la que se puede enrollar un hilo. El núcleo ilustrado 2 tiene una forma generalmente cilíndrica. Sin embargo, también se podría contemplar otras formas.

15 La figura 2 representa una realización de un filtro 10 según un aspecto de la invención. El filtro ilustrado 10 incluye un núcleo tubular 2 (no visible) ilustrado en la figura 1 sobre el que se ha enrollado un hilo 12. La capa exterior de hilo 12 se ha enrollado sobre el núcleo tubular 2 en un ángulo λ con respecto a un eje 14 que es paralelo con la extensión longitudinal del núcleo tubular 2. En el caso ilustrado, el eje 14 es el eje de simetría del núcleo tubular 2.

20 La figura 3 representa una sección transversal de una realización de un filtro 10 según un aspecto de la invención. El filtro ilustrado 10 incluye un núcleo tubular 2 con una pluralidad de agujeros 4 y un interior hueco 8. El núcleo tubular 2 tiene un extremo abierto 18 para comunicación de fluido con el interior hueco 8. Una longitud de hilo 12 se ha enrollado alrededor de la superficie exterior 16 del núcleo tubular 2 en una serie de tres capas 11, 13 y 15, donde la primera capa 11 más próxima a la superficie exterior 16 del núcleo tubular 2 incluye al menos 5 devanados del hilo 12. La segunda capa 13 incluye al menos 6 devanados del hilo 12 y la tercera capa 15 incluye al menos 10 devanados del hilo 12. Al menos dos capas consecutivas de las tres capas 11, 13 y 15 han sido enrolladas según configuraciones de devanado diferentes.

25 La primera capa 11 incluye preferiblemente menos de 20 devanados del hilo 12. En una realización, la segunda capa 13 incluye menos de 25 devanados del hilo 12. En otra realización, la tercera capa 15 incluye menos de 35 devanados del hilo 12.

30 Preferiblemente, la primera capa 11 incluye entre 7 y 14 devanados del hilo 12. En otra realización preferida del filtro 10, la segunda capa 13 incluye entre 8 y 14 devanados del hilo 12, y en otra realización preferida, la tercera capa 15 incluye entre 14 y 24 devanados del hilo 12.

35 Con el fin de facilitar un buen flujo del fluido a través del filtro 10 sin aplicar presión excesiva, cada una de las tres capas 11, 13 y 15 incluye, preferiblemente, menos de 50-70 devanados de hilo 12.

40 Una forma de proporcionar una configuración de devanado concreta en el filtro ilustrado 10 es usar un ángulo de devanado concreto λ . El solicitante ha hallado ventajoso que la primera capa 11 de hilo 12 se enrolle alrededor de la superficie exterior 16 del núcleo tubular 2 en un ángulo λ mayor de 60 grados con respecto a un eje 14 paralelo a la extensión longitudinal del núcleo tubular 2. En otra realización ventajosa de la invención, la segunda capa 13 de hilo 12 se ha enrollado alrededor de la superficie exterior 16 del núcleo tubular 2 en un ángulo λ mayor de 55 grados con respecto a un eje 14 paralelo a la extensión longitudinal del núcleo tubular 2, y en otra realización, la tercera capa 15 de hilo 12 se ha enrollado alrededor de la superficie exterior 16 del núcleo tubular 2 en un ángulo λ mayor de 50 grados con respecto a un eje 14 paralelo a la extensión longitudinal del núcleo tubular 2. Preferiblemente, el ángulo λ con el que el hilo 12 se ha enrollado alrededor del núcleo tubular 2 es diferente para dos capas consecutivas 11 y 13 o 13 y 15, con el fin de facilitar configuraciones de devanado que sean capaces de atrapar partículas de diferentes tamaños.

45 En otra realización (no ilustrada) de un filtro 10 según la invención, el filtro 10 puede incluir capas adicionales, por ejemplo la estructura de capas ilustrada de 3 capas 11, 13 y 15 se podría repetir un número adecuado de veces.

50 La figura 4 representa una sección transversal de un filtro 10 instalado en un alojamiento 17. El alojamiento 17 incluye además una primera abertura 22 que está conectada por fluido al interior hueco 8 del núcleo tubular 2, y una segunda abertura 24 que está conectada por fluido a las capas (no representadas explícitamente) de hilo 12. Preferiblemente la segunda abertura 24 funciona como una entrada de fluido, y la primera abertura 22 funciona como una salida de fluido. Con ello se logra una unidad autónoma que puede estar adaptada para montaje en conexión con un sistema de transmisión de potencia, tal como un motor, hidráulica, engranajes, válvulas, etc. Además, esta unidad autónoma puede ser usada como un filtro de derivación para realizar filtración adicional en instalaciones ya existentes y sistemas de transmisión de potencia. El alojamiento 17 se hace preferiblemente de metal.

55

Con el fin de facilitar el fácil intercambio del filtro 10, por ejemplo, cuando se haya desgastado, sin tener que cambiar también todo el alojamiento 17, el alojamiento 17 puede incluir un bote 23 y un tapón 20 que se monte soltamente en el bote 23. Este montaje soltable lo podría facilitar, por ejemplo, la rosca ilustrada 19.

5 En la realización ilustrada, tanto la primera 22 como la segunda 24 abertura están colocadas en el tapón 20. Con ello se logra una realización donde el filtro 10 puede ser sustituido fácilmente sin tener que abrir una o ambas aberturas primera 22 y segunda 24 del alojamiento 17. El bote 23 se puede desenroscar, por ejemplo, del tapón 20 y sustituir el filtro 10.

10 Según una realización de un filtro 10, la extensión longitudinal 6 del núcleo tubular 2 cubierto con hilo 12 es entre 5-10 veces el grosor radial total 21 de las capas medido desde la superficie exterior 16 del núcleo tubular 2. Las dimensiones elegidas en cualquier caso concreto se pueden elegir dependiendo de la capacidad necesaria, es decir, cuánto fluido hay que filtrar por hora. Por ejemplo un filtro 10 que tenga una extensión longitudinal 6 entre 24 cm y 30 cm será adecuado para filtrar hasta 250-500 l/h (litros/hora), mientras que un filtro 10 que tenga una extensión longitudinal 6 entre 45 cm y 60 cm será adecuado para filtrar hasta 1000-1500 l/h.

15 Cuando un fluido, por ejemplo un fluido petroquímico tal como aceite, entre en el alojamiento 17 a través de la segunda abertura 24 en el tapón 20 del alojamiento 17 fluirá al interior hueco 25 del bote 21. El fluido fluirá entonces a través de las capas (no ilustradas explícitamente) de hilo 12 a lo largo del grosor radial total 21 del hilo 12 y al interior hueco 8 del núcleo tubular 2 mediante los agujeros 4. Durante su flujo a través de las capas (no explícitamente ilustradas en esta figura, pero véase, por ejemplo, las figuras 3 y 6) de hilo 12, las partículas presentes en el fluido se depositan en las capas de hilo 12. La primera abertura 22 del tapón 20 del alojamiento 17 está conectada por fluido al interior hueco 8 del núcleo tubular 2 mediante el extremo abierto 18 del núcleo tubular 2. El alojamiento 17 puede estar conectado por ejemplo a una cámara de destilación conocida en la técnica.

20 La figura 5 representa una vista en sección longitudinal transversal parcial de una realización de un filtro 10 según la invención. Se ilustra una parte del núcleo tubular 2 que tiene varios agujeros 4. Alrededor de la superficie exterior 16 del núcleo tubular 2 se ha enrollado un hilo 12 en un número de capas (no ilustradas), donde solamente se ilustran los primeros dos devanados de la primera capa.

25 El hilo 12 incluye un número de fibras 26, 28 y 30 (de las que solamente tres llevan números de designación con el fin de aumentar la inteligibilidad de la figura).

30 Preferiblemente, el hilo 12 incluye una mezcla de fibras naturales y sintéticas. Por ejemplo en la realización ilustrada, las fibras 26 y 30 pueden ser naturales, mientras que la fibra 28 puede ser sintética. Dado que las fibras naturales 26 y 30 son hidrófilas, mientras que las fibras sintéticas 28 son generalmente hidrófobas, un filtro 10 donde el hilo 12 se hace de una mezcla de fibras naturales (26 y 30) y sintéticas (28) tiene la ventaja adicional de que, además de ser capaz de filtrar partículas del fluido, también el agua puede ser absorbida por el hilo 12 y por ello filtrada del fluido sin tener que calentar el filtro.

35 En una realización preferida, las fibras naturales 26 y 30 se eligen a partir de una lista de fibras incluyendo algodón y/o lana o lino y las fibras sintéticas (28) se eligen a partir de una lista de fibras incluyendo alguno de los materiales siguientes: acrílo, poliéster, poliamida, acetato y/o viscosa. El algodón y la lana son fibras naturales baratas que son fáciles de mezclar con alguna o con múltiples fibras sintéticas mencionadas anteriormente. Así se facilita un hilo efectivo, pero barato 12 para el filtro 10.

40 En una realización según la invención, el hilo 12 incluye menos de 40% de fibras naturales. En otra realización, el hilo 12 incluye más de 17% de acrílo. En otra realización, el hilo 12 incluye más de 12% de poliéster, y en otra realización, el hilo 12 incluye más de 12% de lino.

45 Preferiblemente, el hilo 12 incluye menos de 2% de poliamida o entre 3% y 15% de poliamida o entre 5% y 9% de poliamida.

50 Alternativamente, o además de lo anterior, el hilo 12 puede incluir más de 1% de acetato o entre 1% y 10% de acetato, o entre 1% y 6% de acetato o entre 2% y 4% de acetato o entre 1% y 2,5% de acetato.

55 En una realización alternativa, el hilo 12 incluye más de 1% de viscosa, o entre 1% y 10% de viscosa o entre 1% y 5% de viscosa o entre 1% y 3% de viscosa. La figura 6 representa la realización de un filtro 10 como el ilustrado en la figura 3 cortado a lo largo de la línea de trazos A con el fin de ilustrar más claramente la estructura en capas del hilo 12. Se ilustra el núcleo tubular 2 con varios agujeros 4 y un interior hueco 8. Alrededor de la superficie exterior 16 del núcleo tubular 2 se ilustra la primera capa 11 de hilo que se ha enrollado alrededor del núcleo tubular 2 según una configuración de devanado concreta. También se ilustra las capas segunda 13 y tercera 15 de hilo 12. Además de estas capas 11, 13 y 15, se puede disponer capas adicionales en realizaciones alternativas como ilustran las capas 38 y 40.

60 La figura 7 representa un núcleo tubular 2 que se ha colocado en una máquina de devanado 42. El núcleo tubular 2

se gira con respecto al eje 14, mientras que el hilo 12 es alimentado a través de un cabezal 44 al núcleo tubular 2. La rotación del núcleo tubular puede ser controlada manualmente, pero es preferible que la controle automáticamente la máquina de devanado 42 o un ordenador (no ilustrado) que controle la máquina de devanado 42. Mientras tanto, el cabezal 44 es movido de un lado al otro (como ilustra la flecha doble 48) en el carril 46 paralelo al eje 14 a una velocidad controlada. Variando la velocidad del cabezal 44 a lo largo del carril 48 y/o la rotación del núcleo tubular 2 con respecto al eje 14 se puede producir diversas configuraciones de devanado. En concreto, se puede facilitar una estructura en capas de hilo 12 con un cierto número de devanados del hilo 12 y una cierta configuración de devanado para cada una o alguna de las capas. En la realización ilustrada, el hilo 12 se suministra desde un suministro de hilo 50 que contiene una mayor cantidad de hilo 12.

En una realización preferida de cualquiera de los filtros 10 ilustrados en alguna de las figuras 2-7, el hilo 12 se ha enrollado alrededor de la superficie exterior 16 del núcleo 2 con diferente resistencia de devanado en al menos dos de las tres capas (11, 13 y 15). Con ello se facilita una forma simple de variar la densidad del hilo 12 en las diferentes capas 11, 13 y 15. Esto influye en el flujo del fluido a través de las capas y por lo tanto la forma en que las partículas se depositan en las diferentes capas. En una realización especialmente preferida, el hilo 12 de la capa primera 11 y tercera 15 se ha enrollado alrededor de la superficie exterior 16 del núcleo 2 con una resistencia de devanado que es mayor que la resistencia de devanado usada para la segunda capa 13. Con ello el fluido bajo una cierta presión encontrará primero una resistencia más grande, luego una resistencia menor y de nuevo una mayor resistencia cuando pase a través del medio de filtro (las capas de hilo 12). Esto también tiene el efecto de ralentizar primero, luego acelerar y posteriormente ralentizar de nuevo el fluido cuando pase a través del medio de filtración (capas de hilo 12). Mediante un ajuste adecuado de la resistencia de devanado, el filtro 10 se puede diseñar de manera que sea especialmente efectivo para filtrar partículas de un tamaño concreto del fluido, lo que significa que se puede optimizar para un uso concreto, donde las partículas de un cierto tamaño sean un problema.

La resistencia de devanado se puede ajustar variando la velocidad a la que el hilo 12 es alimentado a través del cabezal 44 con relación a la velocidad de rotación del núcleo tubular con respecto al eje 14. Este ajuste de la resistencia de devanado es controlado preferiblemente de forma automática por la máquina de devanado 42.

En otra realización de alguno de los filtros 10 ilustrados en alguna de las figuras 2-7, el hilo 12 de la primera capa 11 (más próxima al núcleo 2) se ha enrollado alrededor de la superficie exterior 16 del núcleo 2 con una resistencia de devanado que es mayor que la resistencia de devanado usada para la segunda capa 13, y donde el hilo 12 de la tercera capa 15 se ha enrollado alrededor de la superficie exterior 16 del núcleo 2 con una resistencia de devanado que es mayor que la resistencia de devanado usada para la segunda capa 13. Con ello se logra una realización donde el fluido se ralentiza cada vez más para cada capa a través de la que pasa durante su flujo a través del medio de filtración (las capas de hilo 12).

Aunque no se ha ilustrado en ninguna de las figuras, la superficie exterior 16 del núcleo tubular 12 ilustrado en alguna de las figuras también se puede cubrir con una hoja permeable a los fluidos que cubre la superficie exterior 16 del núcleo tubular 2 al menos una vez. La hoja se coloca así entre la superficie exterior 16 del núcleo 2 y la primera capa 11 de hilo 12. La hoja es preferiblemente una pieza de textil, preferiblemente un textil tejido apretadamente.

A continuación se ofrecen ejemplos más específicos de filtros 10 según un aspecto de la invención.

Ejemplo 1

En una realización preferida de un filtro 10 ilustrado en alguna de las figuras 2-6, la primera capa 11 incluye 10-14 devanados del hilo 12 que se han enrollado sobre el núcleo tubular 2 en un ángulo A de 72 grados (ambas direcciones), la segunda capa 13 incluye 12-14 devanados del hilo 12 que se han enrollado sobre el núcleo tubular 2 en un ángulo A de 68 grados (ambas direcciones) y donde la tercera capa 15 incluye 21-24 devanados del hilo 12 que se han enrollado sobre el núcleo tubular 2 en el ángulo A de 69 grados. Específicamente, en la realización preferida antes mencionada del filtro 10, la primera capa 11 puede incluir 12 devanados del hilo 12, la segunda capa 13 puede incluir 14 devanados del hilo 12 y la tercera capa 15 puede incluir 23 devanados del hilo 12. Investigaciones han demostrado que un filtro 10 según este ejemplo específico 1 es especialmente adecuado para filtrar partículas que tienen un diámetro o tamaño de partícula medio de 0,5-50 µm de un fluido petroquímico tal como aceite, por ejemplo, aceite de motor. Un filtro 10 según este ejemplo 1 con una longitud longitudinal de 45-60 cm tiene la capacidad de filtrar hasta 1000-1500 l/h de fluido.

Ejemplo 2

En otra realización preferida de un filtro 10 como el ilustrado en alguna de las figuras 2-6, el hilo 12 incluye una mezcla de fibras hechas de: 5%-15% de algodón, 29%-35% de acrílico, 15%-16% de lino, 32%-37% de poliéster, 5%-6% de poliamida y 2-5%-4% de acetato. Por ejemplo 10% de algodón, 32% de acrílico, 16% de lino, 34% de poliéster, 5% de poliamida y 3% de acetato.

Ejemplo 3

5 En otra realización preferida de un filtro 10 ilustrado en alguna de las figuras 2-6, la estructura en capas del ejemplo 1 se usa en combinación con la composición del hilo 12 usado en el ejemplo 2. Investigaciones han demostrado que un filtro 10 según este ejemplo específico 3 es aún más adecuado para filtrar partículas que tienen un diámetro o tamaño de partícula medio de 0,5-50 μm de un fluido petroquímico tal como aceite, por ejemplo, aceite de motor. Un filtro 10 según este ejemplo 3 con una longitud longitudinal de 45-60 cm tiene la capacidad de filtrar hasta 1000-1500 l/h de fluido.

10 **Ejemplo 4**

10 En una realización preferida de un filtro 10 ilustrado en alguna de las figuras 2-6, la primera capa 11 incluye más de 6 devanados del hilo 12 que se ha enrollado sobre el núcleo tubular 2 en un ángulo A de 72 grados (ambas direcciones), la segunda capa 13 incluye más de 7 devanados del hilo 12 que se ha enrollado sobre el núcleo tubular 2 en un ángulo λ de 65 grados (ambas direcciones) y donde la tercera capa 15 incluye más de 13 devanados del hilo 12 que se ha enrollado sobre el núcleo tubular 2 en el ángulo A de 68 grados. Específicamente en la realización preferida antes mencionada del filtro 10, la primera capa 11 puede incluir 7 devanados del hilo 12, la segunda capa 13 puede incluir 8 devanados del hilo 12 y la tercera capa 15 puede incluir 14 devanados del hilo 12. Investigaciones han demostrado que un filtro 10 según este ejemplo específico 4 es especialmente adecuado para filtrar partículas que tienen un diámetro o tamaño de partícula medios de 0,5-40 μm de un fluido petroquímico tal como aceite, por ejemplo, aceite de motor. Un filtro 10 según este ejemplo 4 con una longitud longitudinal de 24-30 cm tiene la capacidad de filtrar hasta 250-500 l/h de fluido.

25 **Ejemplo 5**

25 En otra realización preferida de un filtro 10 ilustrado en alguna de las figuras 2-6, el hilo 12 incluye una mezcla de fibras hecha de: 29%-37% de algodón, 17%-25% de acrílico, 12%-13% de lino, 15%-30% de poliéster, 3%-4% de poliamida, 1%-2% de acetato y 1%-2% de viscosa. Por ejemplo 35% de algodón, 22% de acrílico, 12% de lino, 25% de poliéster, 3% de poliamida, 1% de acetato y 2% de viscosa.

30 **Ejemplo 6**

30 En otra realización preferida de un filtro 10 ilustrado en alguna de las figuras 2-6, la estructura en capas del ejemplo 4 se usa en combinación con la composición del hilo 12 usado en el ejemplo 5. Investigaciones han demostrado que un filtro 10 según este ejemplo específico 6 es aún más adecuado para filtrar partículas que tienen un diámetro o tamaño de partícula medio de 0,5-40 μm de un fluido petroquímico tal como aceite, por ejemplo, aceite de motor. Un filtro 10 según este ejemplo 3 con una longitud longitudinal de 24-30 cm tiene la capacidad de filtrar hasta 250-500 l/h de fluido.

40 La figura 8 representa un diagrama de flujo de un método de fabricar un filtro 10 ilustrado en alguna de las figuras 2-8, donde el método incluye los pasos de

- 45 - montar el núcleo tubular 2 con una pluralidad de agujeros 4 y un interior hueco 8 en una máquina de devanado 42, como indica el bloque 54.
- 45 - girar el núcleo 2 a una velocidad controlada por la máquina de devanado 42, como indica el bloque 56. Este paso 56 se podría hacer, por ejemplo, manualmente o a una velocidad preprogramada,
- 50 - alimentar un hilo 12 al núcleo 2 a través de un cabezal 44 de tal forma que se enrolle sobre una superficie exterior 16 del núcleo 2, como indica el bloque 58.
- 50 - mover el cabezal 44 hacia delante y hacia atrás a lo largo del eje longitudinal 14 del núcleo 2, como indica el bloque 60.
- 55 - enrollar una primera capa 11 de hilo 12 sobre el núcleo 2 incluyendo al menos 5 devanados de hilo 12, como indica el bloque 62,
- 55 - enrollar una segunda capa 13 de hilo 12 sobre el núcleo 2 incluyendo al menos 6 devanados del hilo 12, como indica el bloque 64, y
- 60 - enrollar una tercera capa 15 de hilo sobre el núcleo 2 incluyendo al menos 10 devanados de hilo 12, como indica el bloque 68. La velocidad de rotación del núcleo 2 y/o la velocidad de movimiento del cabezal 44 se varía entre cada capa 11, 13 y 15, es decir entre cada uno de los pasos 62, 64 y 68.

65 El método ilustrado por el diagrama de flujo en la figura 8 puede incluir además el paso de variar la resistencia de devanado del hilo 12 variando la velocidad a la que el hilo 12 es alimentado a través del cabezal 44 con relación a la velocidad de rotación del núcleo tubular 2 con respecto al eje 14.

Lista de referencias

- A continuación se indica una lista de números de referencia que se usan en la descripción detallada de la invención.
- 5
2: núcleo tubular,
4: agujeros en el núcleo tubular,
- 10
6: extensión longitudinal del núcleo tubular,
8: interior hueco del núcleo tubular,
- 15
10: filtro,
11: primera capa de hilo,
12: hilo,
- 20
13: segunda capa del hilo,
14: eje longitudinal del núcleo tubular,
15: tercera capa del hilo,
- 25
16: superficie exterior del núcleo tubular,
17: alojamiento,
- 30
18: extremo abierto del núcleo tubular,
19: rosca,
20: tapón,
- 35
21: grosor radial total del hilo,
22: primera abertura del alojamiento,
- 40
23: bote,
24: segunda abertura del alojamiento,
- 45
25: interior hueco del bote,
26: fibra natural,
28: fibra sintética,
- 50
30: fibra natural,
38: capa opcional adicional de hilo,
40: capa opcional adicional de hilo,
- 55
42: máquina de devanado,
44: cabezal,
- 60
46: carril,
50: suministro de hilo, y
54-68: pasos del método.
- 65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un filtro incluyendo un núcleo tubular con una pluralidad de agujeros y un interior hueco, teniendo dicho núcleo un extremo abierto para comunicación de fluido con el interior hueco, una longitud de hilo enrollado en una serie de al menos tres capas alrededor de una superficie exterior del núcleo, donde la primera capa más próxima a la superficie del núcleo incluye al menos 5 devanados del hilo, la segunda capa incluye al menos 6 devanados del hilo y la tercera capa incluye al menos 10 devanados del hilo y donde al menos dos capas consecutivas han sido enrolladas según configuraciones de devanado diferentes.
- 10 2. Un filtro según la reivindicación 1, donde cada una de las tres capas ha sido enrollada según unas configuraciones de devanado diferentes de la configuración de devanado de las otras capas.
- 15 3. Un filtro según la reivindicación 1 o 2, donde la primera capa incluye menos de 20 devanados del hilo y/o la segunda capa incluye menos de 25 devanados del hilo y/o la tercera capa incluye menos de 35 devanados del hilo.
- 20 4. Un filtro según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la primera capa incluye entre 7 y 14 devanados del hilo y/o la segunda capa incluye entre 8 y 14 devanados del hilo y/o la tercera capa incluye entre 14 y 24 devanados del hilo.
- 25 5. Un filtro según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la primera capa de hilo ha sido enrollada alrededor de la superficie exterior del núcleo en un ángulo mayor de 60 grados con respecto a un eje paralelo al núcleo tubular y/o la segunda capa de hilo ha sido enrollada alrededor de la superficie exterior del núcleo en un ángulo mayor de 55 grados con respecto a un eje paralelo al núcleo tubular y/o la tercera capa de hilo ha sido enrollada alrededor de la superficie exterior del núcleo en un ángulo mayor de 50 grados con respecto a un eje paralelo al núcleo tubular.
- 30 6. Un filtro según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el hilo incluye una mezcla de fibras naturales y sintéticas.
- 35 7. Un filtro según la reivindicación 6, donde las fibras naturales se eligen a partir de una lista de fibras incluyendo algodón y/o lana o lino y donde las fibras sintéticas se eligen a partir de una lista de fibras incluyendo alguno de los materiales siguientes: acrílico, poliéster, poliamida, acetato y/o viscosa.
- 40 8. Un filtro según la reivindicación 6 o 7, donde el hilo incluye menos de 40% de fibras naturales.
- 45 9. Un filtro según la reivindicación 6, 7 o 8, donde el hilo incluye más de 17% de acrílico y/o más de 12% de poliéster y/o más de 12% de lino.
- 50 10. Un filtro según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el hilo ha sido enrollado alrededor de la superficie exterior del núcleo con diferente resistencia de devanado en al menos dos de las tres capas.
- 55 11. Un filtro según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, donde el hilo de la primera y la tercera capa ha sido enrollado alrededor de la superficie exterior del núcleo con una resistencia de devanado que es mayor que la resistencia de devanado usada para la segunda capa.
- 60 12. Un filtro según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, incluyendo además un alojamiento que encierra completamente el núcleo tubular e hilo, y donde el alojamiento incluye además una primera abertura que está conectada por fluido al interior hueco del núcleo tubular y una segunda abertura que está conectada por fluido a las capas de hilo.
13. Un filtro según la reivindicación 12, donde el alojamiento incluye un bote y un tapón que está montado, preferiblemente de forma soltable, en el bote.
14. Un filtro según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la extensión longitudinal del núcleo cubierto con hilo es entre 5-10 veces el grosor radial total de las capas.
15. Un método de filtrar un fluido incluyendo el paso de dirigir el fluido a través de un filtro incluyendo al menos tres capas de hilo que están enrolladas alrededor de una superficie exterior de un núcleo tubular a un interior hueco del núcleo, donde la primera capa más próxima a la superficie del núcleo incluye al menos 5 devanados del hilo, la segunda capa incluye al menos 6 devanados del hilo, y la tercera capa incluye al menos 10 devanados del hilo, y donde al menos dos de las al menos tres capas han sido enrolladas según configuraciones de devanado diferentes.

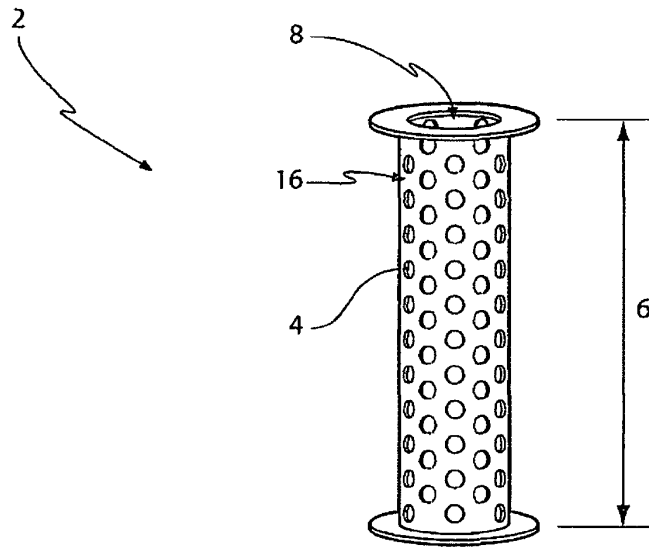


FIG. 1

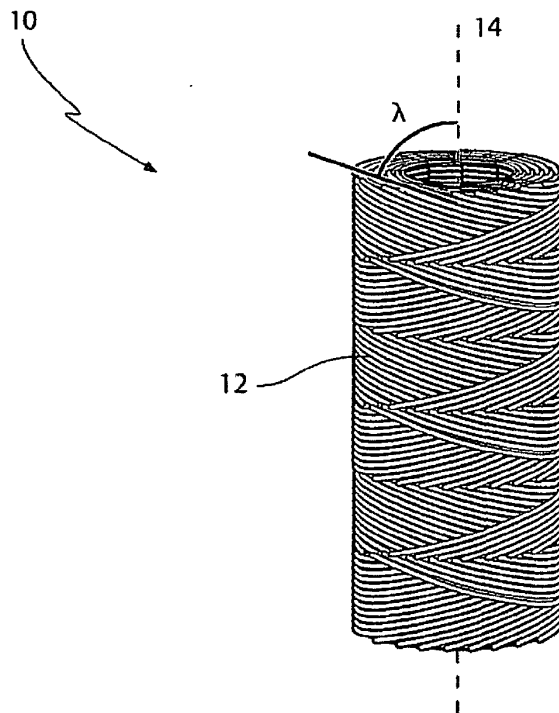


FIG. 2

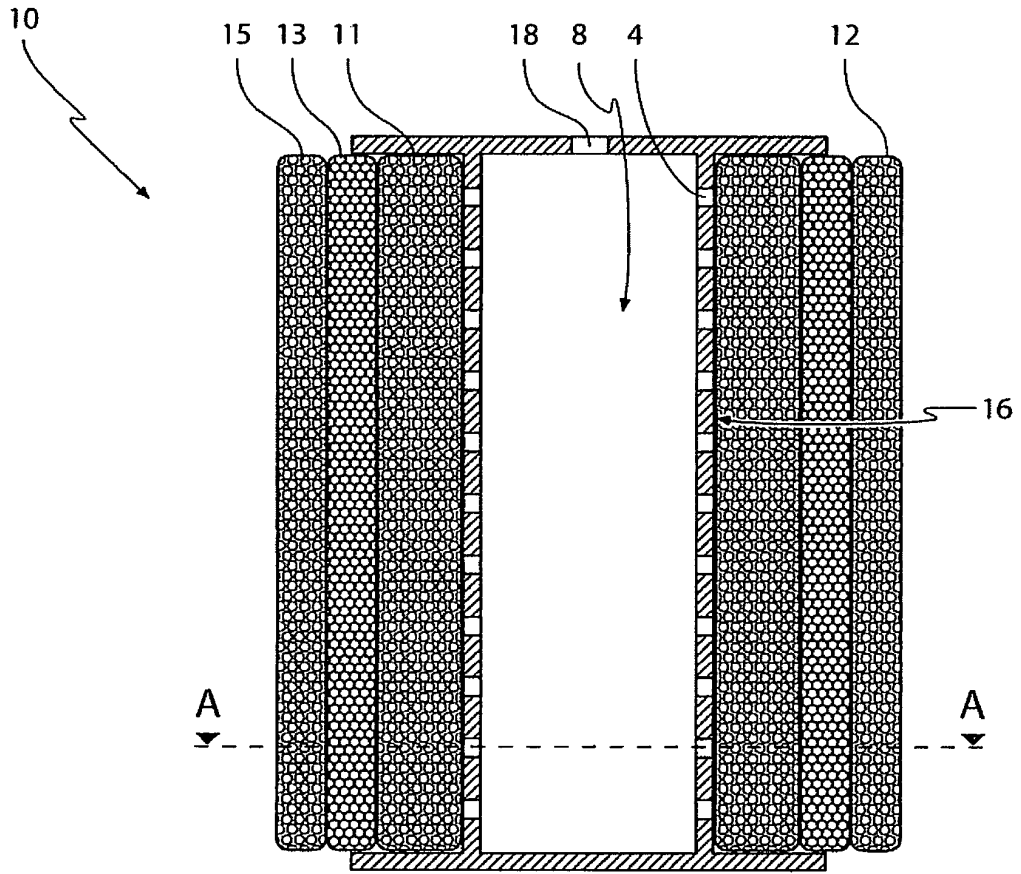
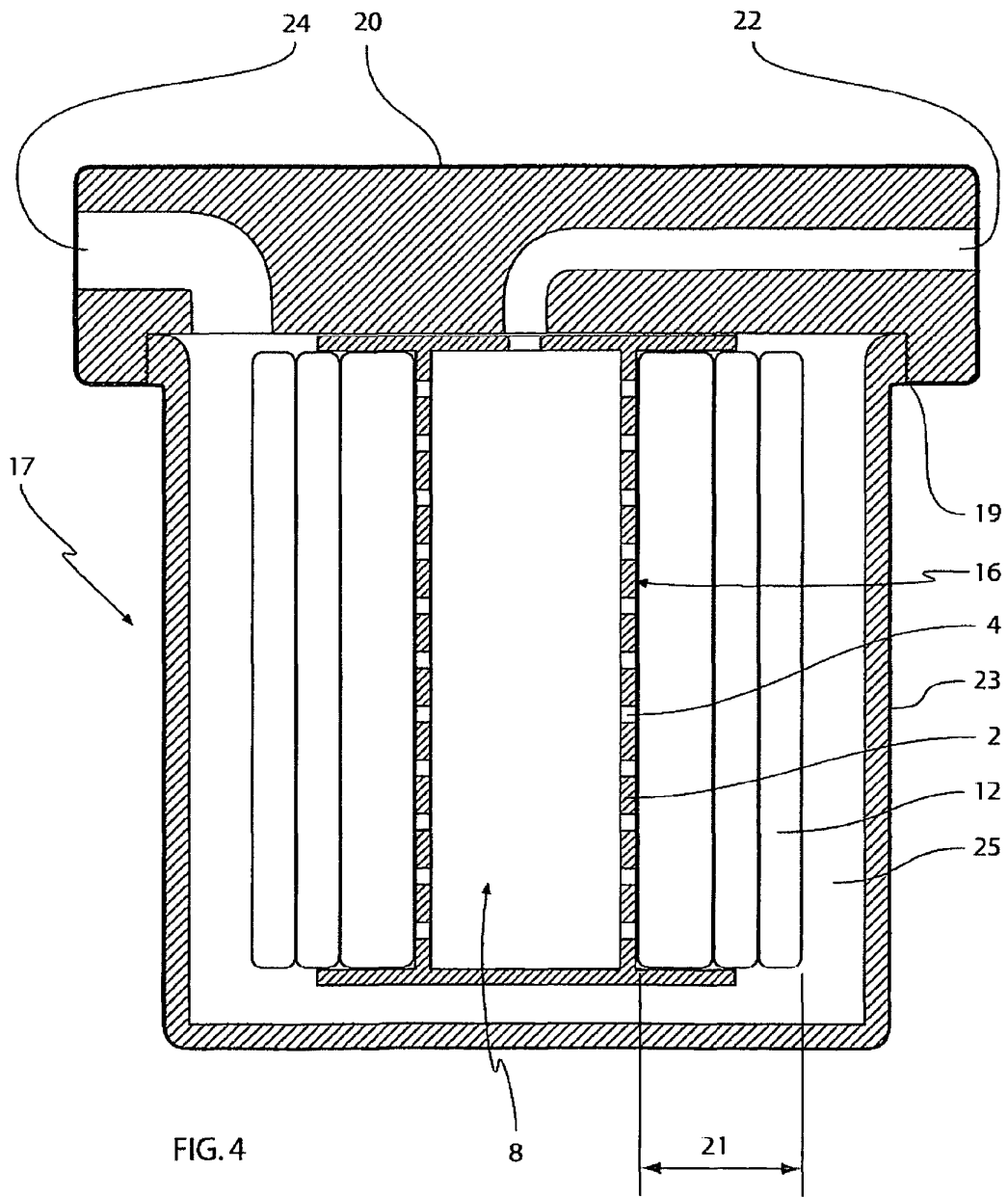


FIG.3



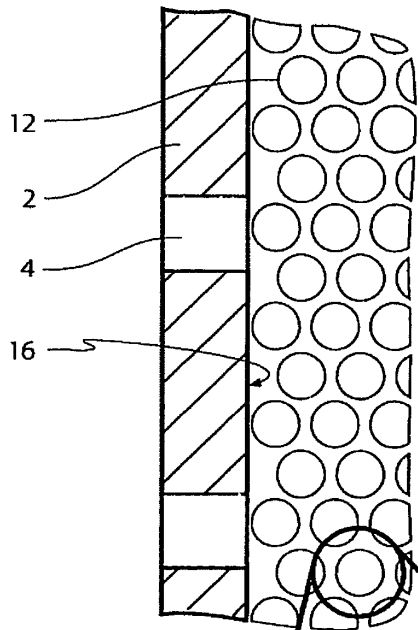


FIG. 5A

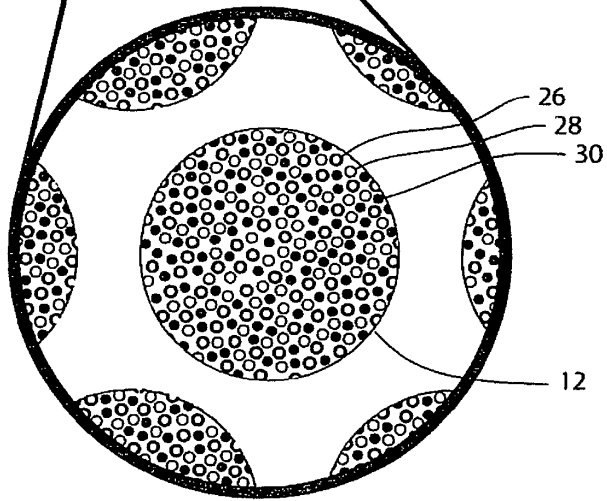


FIG. 5B

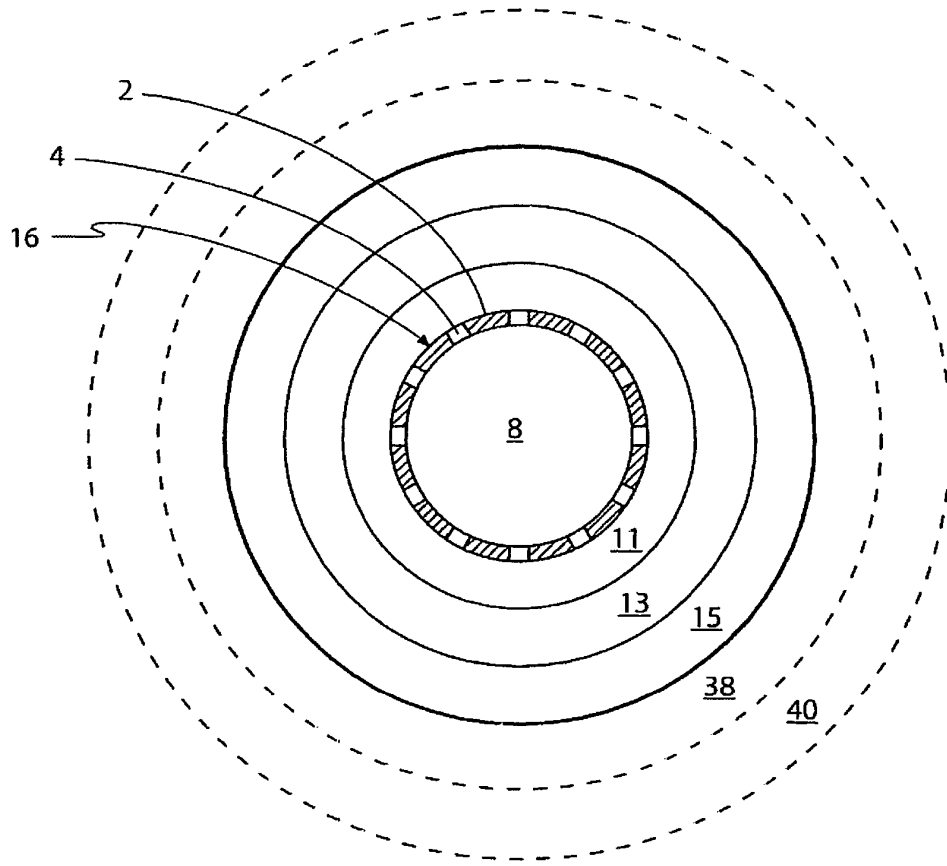


FIG.6

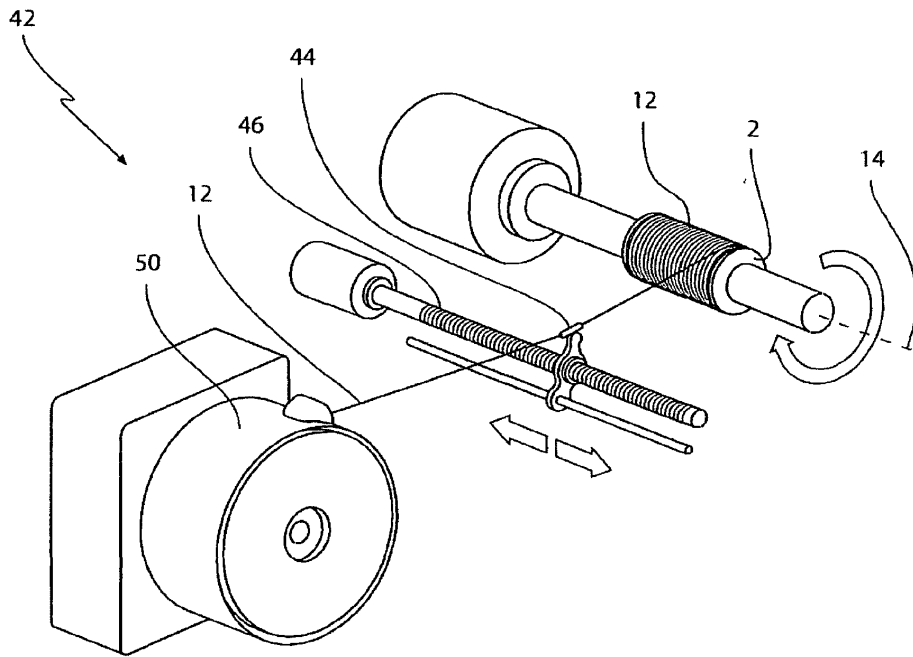


FIG. 7

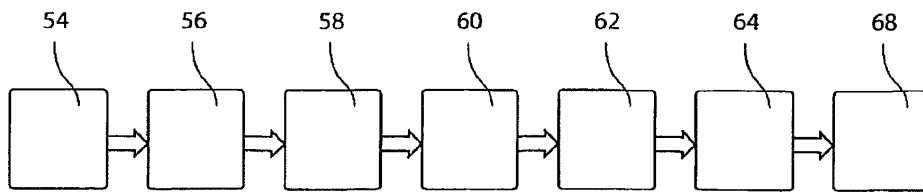


FIG. 8