

DISPOSITIVOS DE FILTRO DE BAJO PERFIL ADECUADOS PARA SU USO EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE HERIDAS CON PRESIÓN NEGATIVA

ANTECEDENTES

[0001] Los filtros de fluidos en diversas aplicaciones médicas tienen diversas limitaciones, algunas de las cuales se relacionan con la resistencia al flujo de fluidos causada por el filtro. Por ejemplo, en sistemas de fluidos en los que grandes volúmenes de fluido pasan a través de un filtro, la velocidad a la que el fluido pasa a través del filtro está limitada por varios factores, como, por ejemplo, las propiedades físicas del material del filtro, la propiedades del fluido y el área superficial del filtro que está disponible para el paso del fluido a través del mismo. Estas y otras limitaciones pueden causar una acumulación de presión en el sitio del filtro y pueden causar niveles inaceptables de acumulación de fluido debido a las características de caudal del filtro.

[0002] Con respecto a un filtro que está diseñado para usarse en el filtrado de un fluido que fluye a través de un conducto, como un catéter, una jeringa, un tubo de goma y similares, dicho filtro se proporciona convencionalmente en forma de un dispositivo que está conectado de forma fluida al conducto, también denominado en el presente documento "adaptador de filtro", que sitúa un filtro dentro del camino del flujo de fluido en una orientación perpendicular a la dirección en la que fluye el fluido. Una forma convencional de mejorar el flujo de fluido a través de dicho filtro es aumentar el área superficial del filtro aumentando el diámetro del filtro, aumentando así el área superficial del filtro que es operable para permitir el paso del fluido que se filtra. Sin embargo, aumentar el diámetro de un filtro y/o un adaptador de filtro crea problemas en muchas aplicaciones de dichos filtros. Por ejemplo, cuando se usa un adaptador de filtro en conexión con un tubo de flujo de fluido de un sistema de fluido que requiere que el tubo esté en contacto con la piel de un paciente o en el que el adaptador deba colocarse en un tubo entre un apósito para heridas y una bomba, como ocurriría en un sistema de tratamiento de heridas con presión negativa, el aumento del diámetro de un adaptador de filtro no es deseable porque el adaptador de filtro puede volverse difícil de manejar, causando daños por presión en la piel del paciente u otros tejidos lejos del sitio de la herida y/o enredándose con la ropa del paciente, lo que podría dañar la ropa y/o posiblemente perturbar la herida. Esto no solo puede causar dolor al paciente, sino que,

en el caso del tratamiento de heridas con presión negativa, puede desalojar un vendaje o causar una reducción del vacío debajo del vendaje.

[0003] En vista de lo anterior, existe la necesidad de sistemas de filtro de fluidos que tengan un perfil bajo y adaptadores de filtro que sean lo suficientemente compactos para minimizar el impacto en un paciente mientras filtran un flujo de fluido a una velocidad aceptable y minimizan la caída de presión a través del filtro. La presente divulgación aborda estas necesidades.

RESUMEN

[0004] La presente divulgación proporciona dispositivos de filtro de bajo perfil adecuados para su uso en sistemas de tratamiento de heridas con presión negativa y en otros sistemas en los que se desea el filtrado de fluidos. En un aspecto de la divulgación, se proporciona un adaptador de filtro que incluye (i) un cuerpo que define un pasaje interno dispuesto entre una entrada y una salida, el pasaje configurado para permitir el paso de un fluido en una primera dirección definida por la entrada y la salida; y (ii) un filtro dispuesto dentro del pasaje y orientado para definir una dirección volumétrica que es diferente a la primera dirección. En algunas realizaciones, la dirección volumétrica es perpendicular a la primera dirección. En algunas realizaciones, la dirección volumétrica y la primera dirección están desplazadas por un ángulo de al menos 15°.

[0005] En algunas realizaciones, el adaptador de filtro tiene forma tubular y tiene un diámetro exterior, y el filtro tiene un área superficial que es independiente del diámetro exterior. En algunas realizaciones, el diámetro exterior es de alrededor de 3 mm a alrededor de 15 mm.

[0006] En algunas realizaciones, el filtro es cilíndrico. En algunas realizaciones, el filtro es plano. En algunas realizaciones, el filtro se encuentra en un plano que no es perpendicular a la primera dirección. En algunas realizaciones, el filtro se encuentra en un plano que forma un ángulo con la primera dirección, y en el que el ángulo es inferior a 45°. En algunas realizaciones, el filtro comprende material permeable a los gases. En algunas realizaciones, el filtro comprende un material impermeable a los líquidos. En algunas realizaciones, el filtro es permeable a los gases e impermeable a los líquidos. En algunas realizaciones, el filtro es hidrófobo.

[0007] En algunas realizaciones, el cuerpo incluye un primer conector en la entrada y un segundo conector en la salida. En algunas realizaciones, cada uno del primer conector y el segundo conector comprende un conector de lengüeta, manguera o Luer. En algunas realizaciones, el adaptador de filtro comprende además un indicador colocado dentro del pasaje interno. En algunas realizaciones, el indicador detecta un bloqueo o detecta la necesidad de un cambio de vendaje. En algunas realizaciones, el sensor indicador comprende símbolos, letras, números o un cambio de color.

[0008] En otro aspecto de la divulgación, se proporciona un adaptador de filtro que incluye (i) un cuerpo que define un pasaje interno dispuesto entre una entrada y una salida, y (ii) un filtro dispuesto dentro del pasaje, donde el filtro comprende un material gelificante absorbente que, cuando está seco, es permeable al gas y que, cuando entra en contacto con un fluido acuoso, se convierte en un gel. En algunas realizaciones, el material absorbente gelificante comprende una fibra formadora de gel. En algunas realizaciones, el material absorbente gelificante comprende una fibra formadora de gel comprimida. En algunas realizaciones, la fibra formadora de gel comprimida tiene una densidad de alrededor de 10 a alrededor de 70 kg/cm³. En algunas realizaciones, el pasaje interno comprende un camino en espiral.

[0009] Características, distintivos y realizaciones adicionales de la presente divulgación serán evidentes a partir de la descripción detallada en este documento.

INCORPORACIÓN POR REFERENCIA

[0010] Todas las publicaciones, patentes y solicitudes de patentes mencionadas en esta memoria descriptiva se incorporan aquí por referencia en la misma medida que si cada publicación, patente o solicitud de patente individual se indicara específica e individualmente para ser incorporada por referencia.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0011] La **Figura 1** muestra una vista en elevación lateral de una realización de adaptador de filtro de acuerdo con la divulgación.

[0012] La **Figura 2** es una vista en sección transversal de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 1**.

- [0013] La **Figura 3** es una vista en perspectiva del cuerpo principal de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 1**.
- [0014] La **Figura 4** es una vista en sección transversal del cuerpo principal de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 1**.
- [0015] La **Figura 5** es una vista en perspectiva del cuerpo principal y el filtro de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 1**.
- [0016] La **Figura 6** es una vista en sección transversal del filtro de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 1**.
- [0017] La **Figura 7** es una vista en perspectiva del cuerpo principal, el filtro y el indicador de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 1**.
- [0018] La **Figura 8** es una vista en sección transversal del indicador de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 1**.
- [0019] La **Figura 9** es una vista en sección transversal del alojamiento de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 1**.
- [0020] La **Figura 10** es una vista en perspectiva de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 1**.
- [0021] La **Figura 11** muestra la realización del adaptador de filtro de la **Figura 1** conectada a un apósito para heridas.
- [0022] La **Figura 12** es una vista en perspectiva de otra realización de adaptador de filtro según la presente divulgación dentro de un tubo.
- [0023] La **Figura 13** es una vista en perspectiva de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Fig. 12**.
- [0024] La **Figura 14** es una vista en sección transversal de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 12** dentro de un tubo.
- [0025] La **figura 15** es una vista en perspectiva de otra realización del adaptador de filtro según la presente divulgación.
- [0026] La **Figura 16** es una vista en sección transversal de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 15** con una vista detallada del filtro.
- [0027] La **Figura 17** es una vista esquemática de otra realización de adaptador de filtro según la presente divulgación.
- [0028] La **Figura 18** es una vista en planta superior de otra realización de adaptador de filtro según la presente divulgación.

[0029] La **Figura 19** es una vista detallada de la realización del adaptador de filtro que se muestra en la **Figura 18**.

[0030] La **Figura 20** muestra la realización del adaptador de filtro de la **Figura 18** conectada a un apósito para heridas.

[0031] Debe entenderse que los dibujos no están necesariamente a escala y que las realizaciones descritas a veces se ilustran esquemáticamente y en vistas parciales. En ciertos casos, pueden haberse omitido detalles que no son necesarios para la comprensión de los métodos y dispositivos descritos o que dificultan la percepción de otros detalles. Debe entenderse además que esta divulgación no se limita a las realizaciones particulares ilustradas en este documento.

DESCRIPCIÓN

[0032] Con el fin de promover la comprensión de los principios de la invención, ahora se hará referencia a las realizaciones descritas en este documento e ilustradas en las Figuras y se usará un lenguaje específico para describirlas. Las realizaciones de la presente solicitud que se describen a continuación no pretenden ser exhaustivas ni limitar las enseñanzas de la presente solicitud a las formas precisas descritas en la siguiente descripción detallada. Más bien, las realizaciones se eligen y describen de modo que otros expertos en la materia puedan apreciar y comprender los principios y prácticas de la presente solicitud. Por lo tanto, se entenderá que la descripción de realizaciones específicas no pretende limitar el alcance de la invención. Cualquier alteración y modificación adicional en las realizaciones descritas, y cualquier aplicación adicional de los principios de la invención como se describe en este documento se contemplan como normalmente se le ocurriría a un experto en la técnica a la que se refiere la invención.

[0033] En el presente documento se describen dispositivos de filtro compactos para usar con equipo médico, incluidos apósitos para heridas y otros equipos de tratamiento de heridas con presión negativa, que son capaces de filtrar grandes volúmenes de fluido. Si bien las realizaciones específicas descritas en este documento están configuradas como adaptadores de filtro que se pueden conectar o colocar dentro de un conducto de fluido, debe entenderse que esta divulgación también contempla que los dispositivos de filtro se pueden construir alternativamente como parte de un conducto de fluido u otro dispositivo que define un camino de flujo de fluido como una construcción unitaria.

Como corolario, aunque diversas realizaciones de adaptadores de filtro descritas en el presente documento incluyen estructuras para acoplar los adaptadores de filtro a un conducto, como conectores Luer, accesorios de lengüeta y conectores de varios otros tipos, debe entenderse que las realizaciones en las que se construyen dispositivos de filtro como parte integral de un conducto de fluido u otro dispositivo que defina un camino de flujo de fluido omitiría tales conectores.

[0034] En diversas realizaciones de adaptadores de filtro y realizaciones de métodos y procesos descritas en el presente documento, la capacidad de filtrado de los adaptadores de filtro que tienen un diseño generalmente tubular bajo un conjunto dado de condiciones, como, por ejemplo, presión, volumen de flujo y similares, puede aumentarse aumentando el tamaño de la longitud del tubo, lo que aumenta correspondientemente el área de superficie operativa del filtro, sin cambiar el diámetro del adaptador del filtro. En otras realizaciones, los filtros adaptadores que tienen características como las descritas aquí pueden tener otras formas alargadas sin apartarse de los principios de la divulgación, tales como formas alargadas que tienen formas de sección transversal exterior que son elípticas, cuadradas, triangulares, circulares o rectangulares.

[0035] A lo largo de esta divulgación, diversas cantidades, tales como cantidades, tamaños, dimensiones, proporciones y similares, se presentan en un formato de rango. Debe entenderse que la descripción de una cantidad en formato de rango es simplemente por conveniencia y brevedad y no debe interpretarse como una limitación inflexible en el alcance de cualquier realización. En consecuencia, se debe considerar que la descripción de un rango ha revelado específicamente todos los subrangos posibles, así como los valores numéricos individuales dentro de ese rango, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por ejemplo, se debe considerar que la descripción de un rango como del 1 al 6 tiene subrangos revelados específicamente como del 1 al 3, del 1 al 4, del 1 al 5, del 2 al 4, del 2 al 6, del 3 a 6, de 1,2 a 5,2, de 1,25 a 5,25, etc., así como valores individuales dentro de ese rango, por ejemplo, 1,1, 2, 2,3, 2,33, 2,35, 5 y 5,9. Esto se aplica independientemente de la amplitud del rango. Los límites superior e inferior de estos rangos intermedios pueden incluirse independientemente en los rangos más pequeños y también están incluidos dentro de la divulgación, sujeto a cualquier límite específicamente excluido en el rango establecido.

Cuando el rango establecido incluye uno o ambos límites, los rangos que excluyen uno o ambos de los límites incluidos también se incluyen en la divulgación, a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

[0036] La terminología utilizada en este documento tiene el propósito de describir realizaciones particulares únicamente y no pretende ser limitativa de ninguna realización. Como se usa en este documento, las formas singulares "un", "una" y "el/la" también incluyen las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "incluye", "comprende", "incluyendo" y/o "que comprende", cuando se usan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características, números enteros, pasos, operaciones, elementos y/o componentes, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, pasos, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. Tal como se usa en este documento, el término "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

[0037] Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden usarse aquí para describir varios elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos solo pueden usarse para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Términos como "primero", "segundo" y otros términos numéricos cuando se usan en este documento no implican una secuencia u orden a menos que el contexto lo indique claramente. Por lo tanto, un primer elemento, componente, región, capa o sección discutida aquí podría denominarse segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las realizaciones de ejemplo.

[0038] Tal como se usa en este documento, los rangos y las cantidades se pueden expresar como "alrededor de" un valor o rango particular. Sobre también incluye la cantidad exacta. Por ejemplo, "alrededor de 5 μL " significa "alrededor de 5 μL " y también "5 μL ". Generalmente, el término "alrededor de" incluye una cantidad que se esperaría que esté dentro del error experimental. El término "alrededor de" incluye valores que están entre un 10 % menos y un 10 % más del valor proporcionado. Por ejemplo, "alrededor del 50 %" significa "entre el 45 % y el 55 %". Además, a modo de ejemplo, "alrededor de 30" significa "entre 27 y 33".

[0039] En el presente documento se describen, en ciertas realizaciones, adaptadores de filtro para filtrar partículas no deseadas durante diversos usos, incluso junto con jeringas y tratamiento de heridas con presión negativa. En algunas realizaciones, se proporcionan adaptadores de filtro que tienen un diseño generalmente tubular. En algunas realizaciones, se proporcionan adaptadores de filtro que están configurados para conexión en línea a dos conductos de fluidos o dos partes separadas de un conducto de fluidos. En otras realizaciones, se proporcionan adaptadores de filtro que tienen un diseño generalmente tubular que están dimensionados para colocarse dentro de un conducto de fluido. Los adaptadores de filtro que tienen un diseño generalmente tubular de acuerdo con diversas realizaciones descritas en este documento se caracterizan por tener una relación entre el diámetro exterior y el área de la superficie del filtro que es menor que los adaptadores de filtro convencionales, y que tienen diseños que pueden modificarse fácilmente para proporcionar adaptadores de filtro que tienen un áreas de superficie de filtro aumentadas aumentando la longitud de un adaptador de filtro sin aumentar el diámetro total del diseño. Como entenderá un experto en la materia, el área de superficie de filtro aumentada permite filtrar volúmenes de fluido más grandes y/o filtrar fluidos a una tasa volumétrica mayor y/o una caída de presión reducida a través del filtro en comparación con un filtro que tiene un área de superficie menor.

[0040] En un aspecto de la divulgación, un adaptador de filtro define un paso de fluido interno, incluye un primer conector situado en un primer extremo del adaptador de filtro configurado para conectarse a un primer conducto para el suministro de fluido al paso de fluido y un segundo conector situado en un segundo extremo del adaptador de filtro configurado para conectarse a un segundo conducto para el flujo de fluido fuera del paso de fluido, donde el flujo total de fluido está generalmente en una primera dirección que se extiende desde el primer conector al segundo conector. En algunos ejemplos en los que el adaptador de filtro es un adaptador de filtro generalmente tubular, la primera dirección es generalmente paralela a un eje longitudinal del adaptador de filtro. El adaptador de filtro también incluye un filtro dispuesto dentro del pasaje de tal manera que todo el fluido que fluye a través del pasaje pasa a través del filtro, y de tal manera que el fluido pasa a través del filtro en una dirección volumétrica que es diferente de la primera dirección. Tal como se usa aquí, el término "dirección

volumétrica" se usa para referirse a una dirección en la que se mueve un volumen de fluido cuando cruza un filtro, y generalmente es perpendicular a la superficie del filtro en un punto dado del filtro. En algunas realizaciones, la dirección volumétrica no es paralela a la primera dirección. En otras realizaciones, la dirección volumétrica es perpendicular a la primera dirección. En aún otras realizaciones, la dirección volumétrica forma un ángulo distinto de cero con respecto a la primera dirección, que se denomina en el presente documento "ángulo de compensación". En algunas realizaciones, el ángulo de compensación es un ángulo de al menos alrededor de 15°, un ángulo de al menos 30°, un ángulo de al menos 45°, un ángulo de al menos 60° o un ángulo de al menos 75°. Colocar un filtro de tal manera dentro de un adaptador de filtro, que hace que un fluido pase a través del filtro en una dirección diferente a la dirección general del flujo de fluido a través del adaptador, permite modificaciones de diseño que aumentan el área de superficie del filtro sin aumentar las dimensiones externas, tal como un diámetro, de tales adaptadores de filtro.

[0041] Una realización representativa de un adaptador de filtro según este aspecto se representa en las **Figuras 1-11**. El adaptador de filtro **100** incluye el cuerpo principal **110** configurado para acoplarse con el alojamiento **150** para formar un camino de flujo de fluido que se extiende desde el puerto de entrada **162** del alojamiento **150**, colocado en un primer extremo del adaptador de filtro **100** hasta el puerto de salida **126** del cuerpo principal **120**, colocado en un segundo extremo del adaptador de filtro **100**. En algunas realizaciones, el conector **120** está configurado para conectarse a una unidad de bomba (no mostrada) como la que se usa para el tratamiento de heridas con presión negativa o a un tubo (no mostrado) que, a su vez, está conectado a una unidad de bomba. En la **Figura 1**, el conector **160** se muestra conectado a un tubo **161**. El adaptador de filtro **100** incluye además el filtro **190** que, en esta realización, tiene una forma cilíndrica como se ve más claramente en las **Figuras 5 y 6** y el indicador **195**. El indicador **195** es operable para indicar un estado del adaptador de filtro **100**, como, por ejemplo, un indicador de bloqueo o un indicador de cambio de vendaje. En algunas realizaciones, una válvula unidireccional (no mostrada) está ubicada antes o después del filtro en relación con la dirección del flujo de fluido a través del adaptador del filtro **100**.

[0042] En algunas realizaciones, el indicador se utiliza como indicador de cambio de vendaje o indicador de obstrucción. En algunas realizaciones, el indicador es un indicador del nivel de pH. En algunas realizaciones, el adaptador de filtro comprende una pluralidad de indicadores. En algunas realizaciones, el adaptador de filtro comprende un primer indicador para el cambio de apósito y un segundo indicador para la detección de obstrucciones. En algunas realizaciones, se utilizan una o más franjas para la pluralidad de indicadores.

[0043] El indicador para uso con adaptadores de filtro tal como se describe aquí, en algunas realizaciones, es un indicador visual. En algunas realizaciones, el indicador demuestra un cambio por un cambio en la apariencia del indicador. Por ejemplo, el cambio es un cambio de color. En algunas realizaciones, el cambio de color es un cambio de color de una línea. En algunas realizaciones, la línea es horizontal, vertical o circular. En algunas realizaciones, el indicador comprende símbolos, letras o números para indicar un cambio.

[0044] En algunas realizaciones, una válvula unidireccional se forma integralmente en un adaptador de filtro, como, por ejemplo, en una ubicación indicada por el recuadro **103**. En otras realizaciones, una válvula unidireccional está conectada como una unidad separada al adaptador de filtro **100**, ya sea directamente o por medio de un conducto intermedio como un tubo, ya sea aguas arriba o aguas abajo del adaptador de filtro **100** en relación con la dirección del flujo de fluido a través del mismo. Los adaptadores de filtro que se describen aquí comprenden, en ciertas realizaciones, una válvula. En algunas realizaciones, la válvula es una válvula unidireccional. En algunas realizaciones, la válvula se ubica antes del filtro. En algunas realizaciones, la válvula se ubica después del filtro. La válvula puede comprender un cartucho de válvula de retención. En algunas realizaciones, el cartucho de la válvula de retención comprende un polímero de hidrocarburo. Los ejemplos representativos de polímeros de hidrocarburos incluyen, pero no se limitan a, polietileno, polipropileno, poliestireno, derivados de los mismos o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el cartucho de la válvula de retención comprende poliestireno. En algunas realizaciones, la válvula comprende un disco de válvula de retención. En algunas realizaciones, el disco de la válvula de retención comprende un polisiloxano, también denominado en el presente documento *silicona*.

[0045] El filtro tubular **190**, en algunas realizaciones, comprende un material permeable a los gases. En algunas realizaciones, el filtro es hidrófobo. En algunas realizaciones, el filtro es impermeable a los líquidos. En algunas realizaciones, el filtro es tanto permeable a los gases como impermeable a los líquidos. En algunas realizaciones, el filtro comprende material que es permeable a los gases y permeable a los líquidos. Los ejemplos representativos de materiales incluyen, entre otros, politetrafluoroetileno (PTFE), polipropileno y polietileno. En algunas realizaciones, el material es microporoso. En algunas realizaciones, el material comprende un tamaño de poro de al menos o alrededor de 0,01 μM , 0,02 μM , 0,03 μM , 0,04 μM , 0,05 μM , 0,1 μM , 0,2 μM , 0,3 μM , 0,4 μM , 0,5 μM , 0,6 μM , 0,7 μM , 0,8 μM , 0,9 μM , 1,0 μM o más de 1,0 μM . En algunas realizaciones, el material comprende un tamaño de poro en un rango de alrededor de 0,01 μM a alrededor de 1,0 μM , alrededor de 0,02 μM a alrededor de 0,9 μM , alrededor de 0,03 μM a alrededor de 0,8 μM , alrededor de 0,04 μM a alrededor de 0,7 μM , alrededor de 0,05 a alrededor de 0,6 μM , o alrededor de 0,1 μM a alrededor de 0,4 μM . En algunas realizaciones, el material comprende un tamaño de poro de alrededor de 0,2 μM .

[0046] En diversas realizaciones, cada uno de los conectores **120** y **160** puede comprender cualquiera de un conector de lengüeta, manguera, Luer (por ejemplo, macho o hembra) u otro tipo de conector, como se le ocurriría a un experto en la materia.

[0047] La **Figura 2** se muestra una sección transversal del adaptador de filtro **100**. Tal como se muestra en la **Figura 2**, y con referencia adicional a las **Figuras 3 y 4**, el cuerpo principal **110** del adaptador de filtro **100** incluye el conector **120** y el eje **130**. El conector **120** está configurado como un conector Luer e incluye un orificio de montaje central **122**, que define el puerto de salida **126**, y el cubo **124** que, en esta realización, está configurado con rosca en una superficie interna del mismo para acoplarse con un collar roscado de un accesorio Luer macho y nervaduras en una superficie exterior del mismo para ayudar al usuario a sujetar el conector **120**. El eje **130** está configurado para insertarse en una cámara definida en el alojamiento **150**, tal como se describe más adelante. El eje **130** define el pasaje **131** que se extiende desde la pared de extremo **132**, a través del eje **130**, y se extiende a través del conector **120** hasta el puerto de salida **126**. El eje **130** se extiende distalmente más allá de la pared de extremo **132** en

una corta distancia, formando así un rebaje **138** para recibir las pestañas **175** del alojamiento **150**, tal como se describe más adelante. El eje **130** tiene una superficie exterior **134** que define las ranuras **135** e incluye orificios **136** que proporcionan una comunicación fluida entre las ranuras **135** y el pasaje **131**. Mientras que las ranuras **135** se muestran en esta realización orientadas circunferencialmente alrededor del eje **130**, esta divulgación contempla otras orientaciones para las ranuras **135** tales como, por ejemplo, ranuras espirales o helicoidales, ranuras longitudinales y ranuras de corte de malla.

[0048] Tal como se muestra en la **Figura 1**, y con referencia adicional a las **Figuras 5 y 6**, el adaptador de filtro **100** incluye además un filtro **190** configurado para colocarse sobre y en contacto con la superficie exterior **134** del eje **130**. En la realización mostrada, el filtro **190** es cilíndrico.

[0049] Tal como se muestra en la **Figura 2**, y con referencia adicional a las **Figuras 9 y 10**, el adaptador de filtro **100** también incluye un alojamiento **150** que está configurado para conectarse con el cuerpo principal **110** para definir una vía de fluido desde el puerto de entrada **162** al puerto de salida **126** del adaptador de filtro **100**. El alojamiento **150** incluye el conector **160** que define el puerto de entrada **162** y está configurado para conectarse con el tubo **161**. El alojamiento **150** también incluye una pared lateral intermedia **170** que define una cámara intermedia dentro del alojamiento **150** para recibir el eje **130** del cuerpo principal **110** cuando el alojamiento **150** y el cuerpo principal **110** están conectados entre sí. La pared lateral intermedia **170** tiene un tamaño tal que su superficie interior está separada del filtro **190** cuando el eje **130** y el filtro **190** están colocados en ella.

[0050] El alojamiento **150** también incluye pestañas **175** configuradas para asentarse dentro del rebaje **138** formado en el eje **130** cuando el alojamiento **150** y el cuerpo principal **110** están conectados entre sí, manteniendo así el eje **130** centrado dentro de la cámara intermedia, que a su vez mantiene el espacio adecuado para mantener un camino de flujo de fluido dentro del adaptador de filtro **100** tal como se describe más adelante. La abertura **176** se define entre el conector **160** y la cámara intermedia entre las pestañas **175**.

[0051] El alojamiento **150** también incluye una pared lateral exterior **180** que está configurada para encajar con el cuerpo principal **110** y también para proporcionar un

espacio de recogida de fluidos **181** entre la pared lateral exterior **180** y el eje **130** del cuerpo principal **110**. En la realización que se muestra, el alojamiento también incluye un collarín circunferencial **185** que se extiende hacia el espacio de recolección de fluidos y define una ranura para retener el indicador **195** dentro del espacio de recolección de fluidos, tal como se ve más claramente en las **Figuras 1 y 2**. En otras realizaciones, no mostradas, el collarín **185** y el indicador **195** están ausentes.

[0052] Con referencia nuevamente a la **Figura 2**, las flechas **199** muestran el camino del flujo de fluido hacia el puerto de entrada **162**, a través del adaptador de filtro **100** y hacia afuera a través del puerto de salida **126**. Más específicamente, las flechas **199** muestran direcciones de flujo de fluido en diversas áreas del adaptador de filtro **100** desde el puerto de entrada a través del conector **160** y a través de la abertura entre el conector **160** y la cámara intermedia, donde se redirige en una dirección lateral a través de las pestañas **175** hacia la superficie exterior **134** del eje **130**. El camino del flujo de fluido es luego redirigido nuevamente por la pared lateral intermedia **170** del alojamiento **150** para fluir hacia el espacio de recolección de fluido y el indicador **195** de esta realización. Dentro de la cavidad intermedia y el espacio de recolección de fluidos, el camino del flujo de fluidos se redirige nuevamente hacia el pasaje **131**, y viaja hacia el pasaje **131** pasando a través del filtro **190** hacia las ranuras **135**, luego a través de los orificios **136** hacia el pasaje **131**, donde nuevamente se redirige hacia el puerto de salida **126**.

[0053] En la realización mostrada, el flujo de fluido se logra en la dirección de las flechas **199** mediante la aplicación de un gradiente de presión a través del adaptador de filtro **100** que es suficiente para pasar el fluido a través del filtro **190**. Se puede aplicar presión ejerciendo una presión positiva en el lado del puerto de entrada del adaptador de filtro **100** o aplicando una presión negativa (es decir, succión) en el lado del puerto de salida del adaptador de filtro **100**. Además, debido a la construcción del adaptador de filtro **100**, puede funcionar igualmente bien con un flujo de fluido en la dirección opuesta a la descrita anteriormente, en cuyo caso el puerto de salida **126** funciona como puerto de entrada y el puerto de entrada **162** funciona como puerto de salida. Cuando se usa el adaptador de filtro **100** o una variante del mismo en esta dirección opuesta, se pueden omitir el indicador **195** y el collar **185**. Por supuesto, en una realización que omita el indicador **195**, un usuario puede emplear una unidad indicadora separada

colocando un indicador aguas arriba del adaptador del filtro (es decir, entre el adaptador del filtro y el apósito para heridas, o “prefiltro”).

[0054] Como apreciará un experto en la materia, se puede construir un adaptador que tenga características similares al adaptador 100 para aumentar significativamente el área superficial del filtro 190 sin aumentar el diámetro exterior del adaptador simplemente aumentando la longitud del adaptador 100 y aumentando el longitud del filtro 190. El filtro 190 alargado aumenta el área superficial del filtro 190 que está disponible para el paso del fluido sin aumentar el perfil exterior del adaptador del filtro.

[0055] Otra realización representativa de un adaptador de filtro según este aspecto de la divulgación se representa en las **Figuras 12-14**. El adaptador de filtro **200** se diferencia del adaptador de filtro **100** en que el adaptador de filtro **200** no incluye un alojamiento, no incluye conectores y no está configurado para acoplarse a conductos como el adaptador de filtro **100**. Más bien, el adaptador de filtro **200** está configurado para colocarse dentro de un lumen de un conducto para filtrar un fluido que fluye a través del conducto. El adaptador de filtro **200** incluye el cuerpo principal **210** configurado para acoplamiento por fricción con una pared del lumen de un conducto en el que se inserta el adaptador de filtro **200**.

[0056] El cuerpo principal **210** del adaptador de filtro **200** incluye el sello **220** y el eje **230**. El sello **220** tiene una dimensión exterior que se aproxima a la dimensión del lumen de un conducto en el que se colocará el adaptador de filtro **200** para su uso y define el puerto de salida **226**. Si se desea, el sello **220** puede incluir nervaduras circunferenciales en una superficie exterior del mismo (no se muestra) para ayudar con acoplamiento por fricción del sello **220** al lumen. El eje **230** del cuerpo principal **210** tiene una dimensión exterior menor que la dimensión del lumen de un conducto en el que se va a colocar el adaptador de filtro **200** para su uso. El eje **230** define el pasaje **231** que se extiende desde la pared final **232**, a través del eje **230**, y se extiende a través del sello **220** hasta el puerto de salida **226**. El eje **230** tiene una superficie exterior **234** que define ranuras **235** similares a las ranuras **135** en el adaptador de filtro **100** e incluye orificios **236** que proporcionan una comunicación fluida entre las ranuras **235** y el pasaje **231**.

[0057] El adaptador de filtro **200** incluye además el filtro **290** configurado para colocarse sobre y en contacto con la superficie exterior **234** del eje **230**. En la

realización mostrada, el filtro **290** es cilíndrico. En una realización (no mostrada), el cuerpo principal **210** también incluye pestañas **275** que se extienden lateralmente desde el extremo distal **237** del eje **230**, que funcionan para mantener el filtro **290** en posición con respecto al eje **230** y también para mantener el extremo **237** del eje **230** centrado dentro del lumen en el que se inserta el adaptador de filtro, que a su vez mantiene la separación adecuada para mantener un camino de flujo de fluido entre el filtro **290** y la pared del lumen.

[0058] El flujo de fluido en el lumen está en la dirección indicada por la flecha **299**. Cuando el fluido llega al adaptador **200 del filtro**, pasa entre el filtro **290** y la pared del lumen hacia el sello **220**. Dentro del espacio entre el filtro y la pared del lumen, el camino del flujo de fluido se redirige hacia el pasaje **231**, y se desplaza hacia el pasaje **231** pasando a través del filtro **290** hacia las ranuras **235**, luego a través de los orificios **236** hacia el pasaje **231**, donde nuevamente se redirige hacia el puerto de salida **226**.

[0059] En la realización mostrada, el flujo de fluido se logra en la dirección de la flecha **299** mediante la aplicación de un gradiente de presión a través del adaptador de filtro **200** que es suficiente para pasar el fluido a través del filtro **290**. La presión se puede aplicar ejerciendo una presión positiva en el lado de aguas arriba del adaptador de filtro **200** o aplicando una presión negativa (es decir, succión) en el lado de aguas abajo del adaptador de filtro **200**. Además, debido a la construcción del adaptador de filtro **200**, puede funcionar igualmente bien con un flujo de fluido en la dirección opuesta a la descrita anteriormente, en cuyo caso el puerto de salida **226** funciona como un puerto de entrada, el fluido fluye hacia el puerto de entrada **226**, a través de paso **231**, a través de los orificios **236**, en las ranuras **235**, luego a través del filtro **290** antes de continuar a través del lumen en la dirección opuesta a la de la flecha **299**.

[0060] Como apreciará un experto en la materia, se puede construir un adaptador que tenga características similares al adaptador **200** para aumentar significativamente el área superficial del filtro **190** sin aumentar el diámetro exterior del adaptador simplemente aumentando la longitud del eje **230** y aumentando la longitud del filtro **290**. El filtro **290** alargado y el eje **230** aumentan el área superficial del filtro **290** que está disponible para el paso del fluido sin aumentar el perfil exterior del adaptador del filtro.

[0061] Otra realización representativa de un adaptador de filtro según este aspecto de la divulgación se representa en las **Figuras 15 y 16**. El adaptador de filtro **300** se diferencia del adaptador de filtro **100** en que el adaptador de filtro **300** no incluye un filtro cilíndrico como el que se usa en el adaptador de filtro **100**. Más bien, el adaptador **300** de filtro incluye un bloque **390** de filtro generalmente plano. El adaptador de filtro **300** incluye el cuerpo principal **310** que incluye el conector **320** que define el puerto de salida **326**, el conector **360** que define el puerto de entrada **362** y los soportes de retención del filtro **330, 331** operables para retener el bloque de filtro plano **390** en una posición longitudinal que separa el primer pasaje lateral **332** del segundo pasaje lateral **333**. El primer pasaje lateral **332** se abre directamente al puerto de entrada **362**. El segundo pasaje lateral **331** se abre directamente al puerto de salida **326**.

[0062] El conector **320** está configurado como un conector Luer e incluye un orificio de montaje central **322**, que define el puerto de salida **326**. El conector **360** define el puerto de entrada **362** y está configurado para conectarse con un tubo. Con referencia a la **Figura 16**, las flechas **399** muestran el camino del flujo de fluido hacia el puerto de entrada **362**, a través del adaptador de filtro **300** y hacia afuera a través del puerto de salida **326**. Más específicamente, las flechas **399** muestran direcciones de flujo de fluido en diversas áreas del adaptador de filtro **300** desde el puerto de entrada **362** a través del conector **360** y hacia el primer pasaje lateral **332**, donde se redirige a través del filtro **390** hacia el segundo pasaje lateral **333**, donde se redirige nuevamente hacia el puerto de salida **326**.

[0063] En la realización que se muestra, el flujo de fluido se logra en la dirección de las flechas **399** mediante la aplicación de un gradiente de presión a través del adaptador de filtro **300** que es suficiente para pasar el fluido a través del filtro **390**. Se puede aplicar presión ejerciendo una presión positiva en el lado del puerto de entrada del adaptador **300** del filtro o aplicando una presión negativa (es decir, succión) en el lado del puerto de salida del adaptador **300** del filtro. Además, debido a la construcción del adaptador de filtro **300**, puede funcionar igualmente bien con un flujo de fluido en la dirección opuesta a la descrita anteriormente, en cuyo caso el puerto de salida **326** funciona como puerto de entrada y el puerto de entrada **362** funciona como puerto de salida.

[0064] Como apreciará un experto en la materia, se puede construir un adaptador que tenga características similares al adaptador **300** para aumentar significativamente el área superficial del filtro **390** sin aumentar el diámetro exterior del adaptador simplemente aumentando la longitud del adaptador **300** y aumentando la longitud del filtro **390**. El filtro **390** alargado aumenta el área superficial del filtro **390** que está disponible para el paso del fluido sin aumentar el perfil exterior del adaptador del filtro.

[0065] En algunas realizaciones, el cuerpo principal y los componentes del alojamiento de los adaptadores de filtro **100**, **200** y **300** comprenden material polimérico. Los ejemplos representativos de polímeros incluyen, entre otros, poliuretanos, ionómeros, policarbonatos, polisulfona, acrílico, poliamida, terpolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno, tereftalato de polietileno, polioximetileno, acrilonitrilo, acrilonitrilo de estireno, caucho de estireno butadieno, polieteretercetona o poliariletercetona. En algunas realizaciones, los adaptadores de filtro comprenden un polímero acrílico. En algunas realizaciones, los adaptadores de filtro comprenden acrilonitrilo-butadieno-estireno. En algunas realizaciones, los adaptadores de filtro comprenden vidrio, sílice fundida, silicona, plásticos (por ejemplo, politetrafluoroetileno, polipropileno, poliestireno, policarbonato, polimetilmetacrilato y mezclas de los mismos) o metal. En algunas realizaciones, el conector del filtro comprende material de polipropileno, policarbonato, nailon o PVDF.

[0066] En algunas realizaciones, el filtro tiene un área superficial de al menos o alrededor de 10 milímetros cuadrados (mm^2), 40 mm^2 , 90 mm^2 , 150 mm^2 , 245 mm^2 , 350 mm^2 , 480 mm^2 , 625 mm^2 , 790 mm^2 , 980 mm^2 o 1960 mm^2 . En algunas realizaciones, el área superficial del filtro está en un rango de alrededor de 10 mm^2 a alrededor de 1960 mm^2 , alrededor de 40 mm^2 a alrededor de 980 mm^2 o alrededor de 90 mm^2 a alrededor de 625 mm^2 . En algunas realizaciones, un adaptador de filtro tiene una longitud de al menos o alrededor de 10 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm, 30 mm, 35 mm, 40 mm, 45 mm o 50 mm. En algunas realizaciones, la longitud del adaptador de filtro está en un rango de alrededor de 10 mm a alrededor de 50 mm, alrededor de 15 mm a alrededor de 40 mm, o alrededor de 20 mm a alrededor de 30 mm. En algunas realizaciones, el diámetro exterior del adaptador de filtro es al menos o alrededor de 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm o 10 mm. En algunas realizaciones,

el diámetro exterior del adaptador de filtro está en un rango de alrededor de 3 mm a alrededor de 10 mm, alrededor de 4 mm a alrededor de 9 mm, o alrededor de 4 mm a alrededor de 8 mm. En algunas realizaciones, el diámetro exterior de un filtro es de alrededor de 25 mm. En algunas realizaciones, el adaptador de filtro tiene una relación entre el área de la superficie del filtro (en mm²) y el diámetro exterior (en mm) de al menos o alrededor de 2:1, 5:1, 10:1, 15:1, 20:1, o 25:1. En algunas realizaciones, la relación entre el área superficial (en mm²) y el diámetro exterior (en mm) está en un rango de alrededor de 2:1 a alrededor de 50:1, alrededor de 5:1 a alrededor de 25:1, o alrededor de 5:1 a alrededor de 20:1.

[0067] En otro aspecto de la divulgación, se proporcionan adaptadores de filtro que incluyen un cuerpo principal que define un pasaje de fluido interno y un material de filtro que comprende un material absorbente gelificante contenido dentro del pasaje. El material absorbente gelificante es capaz, cuando está seco, de permitir el paso de aire, vapor y otros gases a su través al aplicar un gradiente de presión a través del adaptador del filtro, y de absorber fluido acuoso, como el exudado de una herida, cuando entra en contacto de este modo. Al entrar en contacto con el fluido acuoso, el material absorbente gelificante se convierte en un gel y posteriormente bloquea el paso de aire, vapor y otros gases a través del cuerpo principal del adaptador de filtro. En diversas realizaciones, el material absorbente gelificante puede ser de tejido no tejido, de punto o de tejido tupido. El material absorbente gelificante puede expandirse tras la absorción de un fluido acuoso tal como exudado de una herida u otro fluido producido en el sitio de una herida. Cuando el material absorbente gelificante bloquea el paso de aire, vapor y otros gases a través del cuerpo principal del adaptador del filtro, el bloqueo provoca una caída de presión en la bomba, lo que indica que es necesario cambiar el apósito (es decir, el exudado de la herida ha llegado al adaptador del filtro). En algunas realizaciones, el material absorbente gelificante también incluye un indicador que funciona como un indicador de bloqueo o un indicador de cambio de vendaje. En algunas realizaciones, el indicador comprende símbolos, letras, números o colores para indicar un cambio.

[0068] En algunas realizaciones, el material absorbente gelificante comprende una fibra, filamento o agente formador de gel. En algunas realizaciones, la fibra o filamento formador de gel es celulosa, alginato o carboximetilcelulosa modificada químicamente,

o una combinación de los mismos. En algunas realizaciones, la fibra formadora de gel es carboximetilcelulosa. El material absorbente gelificante también puede incluir otros materiales absorbentes tales como, por ejemplo, poliacrilato, fibras de poliacrilato, fibras superabsorbentes de dos componentes, telas no tejidas colocadas al aire, telas no tejidas de fieltro punzonado, telas no tejidas termounidas y espumas.

[0069] Algunas formulaciones del material absorbente gelificante contienen un alginato para aumentar las capacidades de absorción. La superficie activa de la capa absorbente se puede recubrir con una masa adhesiva reticulada que contiene una dispersión de gelatina, pectina y/o carboximetilcelulosa junto con otros polímeros. Los polisacáridos y otros polímeros, cuando entran en contacto con un fluido acuoso, absorben agua y se hinchan, formando un gel. El gel que se forma como resultado de la absorción de agua se mantiene dentro del cuerpo principal del adaptador de filtro.

[0070] El material absorbente gelificante comprende preferiblemente fibras formadoras de gel. Las fibras formadoras de gel pueden ser del tipo que conserva su integridad estructural al absorber el exudado o pueden ser del tipo que pierde su forma fibrosa y se convierte en un gel sin estructura. Las fibras formadoras de gel son preferiblemente fibras de carboximetilcelulosa sódica hiladas, fibras celulósicas modificadas químicamente, fibras de pectina, fibras de alginato, fibras de quitosano, fibras de ácido hialurónico u otras fibras de polisacáridos o fibras derivadas de gomas. Las fibras formadoras de gel son preferiblemente fibras de carboximetilcelulosa sódica, fibras celulósicas modificadas químicamente, fibras celulósicas modificadas con sulfonato de alquilo tales como las descritas en el documento W02012/061225, fibras de pectina, fibras de alginato, fibras de quitosano, fibras de ácido hialurónico u otras fibras de polisacáridos o fibras derivadas de gomas. Las fibras formadoras de gel son preferiblemente fibras celulósicas modificadas químicamente en forma de tejido y, en particular, fibras de celulosa carboximetilada como se describe en PCT W000/01425 de Azko Nobel UK Ltd. Las fibras celulósicas preferiblemente tienen un grado de sustitución de al menos 0,05 grupos carboximetilo por unidad de glucosa. En otra realización, las fibras celulósicas tienen un grado de sustitución de alrededor de 0,12 a alrededor de 0,35 medido por espectroscopia IR (como se define en el documento W000/01425). En otra realización, las fibras celulósicas tienen un grado de sustitución de alrededor de 0,20 a alrededor de 0,30 y se fabrican mediante carboximetilación de una

tela celulósica tejida o no tejida de modo que se aumente la absorbencia. Las fibras formadoras de gel preferiblemente tienen una absorbencia de al menos 2 gramos de solución salina al 0,9% por gramo de fibra (medida por el método de hinchamiento libre). Preferiblemente, las fibras formadoras de gel tienen una absorbencia de al menos 10 g/g medida en el método de absorbencia de hinchamiento libre, más preferiblemente, entre 15 g/g y 25 g/g.

[0071] El material absorbente gelificante se puede fabricar de acuerdo con la divulgación del documento WO 93/12275, que describe la producción de diversos productos celulósicos carboximetilados absorbentes que son capaces de absorber muchas veces su propio peso de agua.

[0072] La carboximetilación se puede lograr, por ejemplo, mediante el tratamiento secuencial o simultáneo del material celulósico con un álcali fuerte, tal como hidróxido de sodio acuoso y ácido monocloraacético o una de sus sales. Las condiciones de reacción apropiadas dependerán de la composición del tejido y del grado de carboximetilación requerido y serán fácilmente evidentes para el experto en la materia. Pueden ser idénticos o similares a los descritos en WO 93/12275, WO 94/16746 o WO 00/01425. Deseablemente, la carboximetilación se lleva a cabo en presencia de alcoholes metílicos industriales (IMS), y el IMS también se usa preferentemente en una etapa de lavado posterior, adecuadamente junto con agua, como limpiador y esterilizador.

[0073] En algunas realizaciones, el material absorbente gelificante comprende fibras de celulosa carboximetilada formadas en un tejido. En otras realizaciones, el material absorbente gelificante comprende dos o más capas de tejido que comprende fibras de celulosa carboximetilada. En algunas realizaciones, el material absorbente gelificante comprende celulosa carboximetilada comprimida. En algunas realizaciones, la celulosa carboximetilada comprimida tiene una densidad de alrededor de 10 a alrededor de 70 kg/cm³. Se prevén diversos grados de compresión y, por lo tanto, diversas densidades, y se pueden determinar basándose en las dimensiones de un adaptador de filtro dado y el caudal de fluido que se desea para el adaptador de filtro.

[0074] Con referencia a la realización del adaptador de filtro representada en la **Figura 17**, el adaptador de filtro **400** incluye el cuerpo principal **410** que incluye el conector **420** que define el puerto de entrada. **426**, el conector **460** define el puerto de

salida **462** y define una cámara **411** operable para retener el filtro **490** que comprende material absorbente gelificante. El cuerpo principal **410** también define las aberturas **412**, **413** que conectan de forma fluida la cámara **411** al puerto de entrada **426** y al puerto de salida **462**, respectivamente. Las flechas **499** muestran el camino del flujo de fluido hacia el puerto de entrada **426**, a través del adaptador de filtro **400** y hacia el exterior a través del puerto de salida **362**. Más específicamente, las flechas **499** muestran direcciones de flujo de fluido desde el puerto de entrada **426** a través del conector **420**, a través de la abertura **412** y hacia la cámara **411**, donde pasa a través del filtro **490**, luego a través de la abertura **413** hacia el conector **460** y hacia el puerto de salida **462**. En la realización que se muestra, el flujo de fluido se logra en la dirección de las flechas **499** mediante la aplicación de un gradiente de presión a través del adaptador de filtro **400** que es suficiente para pasar el fluido a través del filtro **490**. Se puede aplicar presión ejerciendo una presión positiva en el lado del puerto de entrada del adaptador de filtro **400** o aplicando una presión negativa (es decir, succión) en el lado del puerto de salida del adaptador de filtro **400**. Además, debido a la construcción del adaptador de filtro **400**, puede funcionar igualmente bien con un flujo de fluido en la dirección opuesta a la descrita anteriormente, en cuyo caso el puerto de salida **462** funciona como puerto de entrada y el puerto de entrada **426** funciona como puerto de salida. Al igual que con otras realizaciones descritas en este documento, el primer conector **420** está configurado para conectarse a un primer conducto para el suministro de fluido al adaptador de filtro **400** y el segundo conector **460** está configurado para conectarse a un segundo conducto para el flujo de fluido fuera del adaptador de filtro **400**.

[0075] Como apreciará un experto en la materia, se puede construir un adaptador que tenga características similares al adaptador **400** para aumentar significativamente el volumen del filtro **490** sin aumentar el diámetro exterior del adaptador simplemente aumentando la longitud del adaptador **400** y aumentando la longitud de filtro **490**. El filtro **490** alargado aumenta el volumen del filtro **490** que está disponible para el paso del fluido sin aumentar el perfil exterior del adaptador del filtro.

[0076] En algunas realizaciones, una dimensión exterior del adaptador de filtro **100**, que generalmente se define por las dimensiones exteriores del cubo **124** y la pared lateral exterior **180**, el adaptador de filtro **200**, que generalmente se define por las

dimensiones exteriores del sello **220**, el adaptador de filtro **300**, que generalmente se define por las dimensiones exteriores del cuerpo principal **310**, y/o el adaptador de filtro **400**, que generalmente se define por las dimensiones exteriores del cuerpo principal **410**, no supera los 25 mm. En algunas realizaciones, una dimensión exterior del adaptador de filtro es al menos o alrededor de 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm o más de 25 mm. En algunas realizaciones, la dimensión exterior del adaptador de filtro es de alrededor de 11 mm. En algunas realizaciones, la longitud del adaptador de filtro no supera los 30 mm. En algunas realizaciones, la longitud del adaptador de filtro es de al menos o alrededor de 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm, 11 mm, 12 mm, 13 mm, 14 mm, 15 mm, 20 mm, 25 mm, 30 mm, 35 mm, 40 mm, 45 mm, 50 mm o más de 50 mm. En algunas realizaciones, la longitud del adaptador de filtro es de alrededor de 25 mm.

[0077] Otra realización de adaptador de filtro que incluye un filtro compuesto por un material absorbente gelificante se representa en las **Figuras 18-20**. En el adaptador de filtro **500**, también denominado filtro en espiral **500**, la cámara **511** que retiene el filtro de material absorbente gelificante **590** tiene la forma de un tubo en espiral que define un camino de flujo en espiral. En realizaciones alternativas, la cámara **511** se puede formar alternativamente en diferentes formas.

[0078] El adaptador de filtro **500** puede fabricarse, por ejemplo, ensamblando cuatro componentes tal como se muestra esquemáticamente en la **Figura 19**. La capa inferior **520** define la abertura central **522** e incluye un trazo de soldadura **524** para formar la cámara **511**. La capa superior **530** incluye un rastro de soldadura **534** que tiene una forma y posición que corresponde al rastro de soldadura **524** en la capa inferior **520**. El material de filtro **590** tiene una forma tal que, cuando la capa inferior **520**, el material de filtro **590** y la capa superior **530** se presionan entre sí, el primer extremo **591** del material de filtro **590** se encuentra adyacente a la abertura central **522** y el material de filtro **590** se extiende en un patrón en espiral hacia afuera entre las huellas de soldadura **524**, **534** hasta un punto en el que el segundo extremo **592** del material filtrante **590** se encuentra junto al primer extremo **541** del conducto **540**. El material de filtro **590** puede adoptar la forma deseada, por ejemplo, troquelando la forma deseada a partir de una capa del material absorbente gelificante. Cuando la capa

inferior **520**, el material de fibra **590**, el conducto **540** y la capa superior **530** se colocan como se describe, las huellas de soldadura **524**, **534** se fusionan entre sí mediante termosellado o soldadura, como, por ejemplo, soldadura por radiofrecuencia o soldadura por láser para lograr que el adaptador de filtro **500** defina la cámara **511** formada en un camino en espiral con el filtro **590** contenido en ella. En una realización, el adaptador de filtro **500** también incluye un indicador **550** situado junto a la abertura central **522** en el centro del camino en espiral. En algunas realizaciones, el indicador es un indicador de obstrucción o un indicador de cambio de apósito. En algunas realizaciones, el indicador comprende símbolos, letras, números o colores para indicar un cambio.

[0079] En algunas realizaciones, el adaptador de filtro **500** se monta directamente sobre un apósito de espuma u otro apósito para tratamiento de heridas con presión negativa, como el que se muestra en la **Figura 20**. En esta realización, la abertura central **522** está conectada a una abertura o puerto en la capa de cubierta del apósito (no se muestra) que se abre al entorno del apósito/herida de manera que, al conectar el segundo extremo **542** del conducto **540** a una fuente de presión negativa, como, por ejemplo, una bomba de vacío (no mostrada), la presión negativa se transmite a través del conducto **540**, a través de la cámara **511** y la abertura central **522** al entorno del vendaje/herida.

[0080] Como apreciará un experto en la materia, se puede construir un adaptador que tenga características similares al adaptador **500** para aumentar significativamente el volumen del filtro **590** sin aumentar el diámetro exterior del adaptador simplemente aumentando la longitud del filtro **590** y, si se desea, aumentando el número de espirales en el adaptador de filtro **500**. El filtro **590** alargado aumenta el volumen del filtro **590** que está disponible para el paso del fluido sin aumentar el perfil exterior del adaptador del filtro.

[0081] Usos del adaptador de filtro

[0082] Los adaptadores de filtro, tal como se describen en el presente documento, se pueden usar para diversas aplicaciones que incluyen tratamiento de heridas con presión negativa, apósitos para heridas y filtros de jeringa. En algunas realizaciones, los adaptadores de filtro se utilizan para el tratamiento de heridas con presión negativa.

Por ejemplo, el adaptador de filtro está conectado a una fuente de presión negativa, como, por ejemplo, una bomba de vacío para usar en el tratamiento de heridas con presión negativa. En algunas realizaciones, el adaptador de filtro comprende un tubo conectado a un apósito o, en algunos casos, como, por ejemplo, un adaptador de filtro del tipo que se muestra en las **Figuras. 18-20**, el adaptador de filtro se puede conectar directamente a un vendaje.

[0083] Si bien se han descrito diversas realizaciones discretas, los aspectos de cada realización pueden no ser específicos solo de esa realización y se contempla específicamente que las características de las realizaciones pueden combinarse con características de otras realizaciones. Tal como se apreciará a partir de las descripciones del presente documento y las figuras asociadas, la presente divulgación contempla una amplia variedad de aspectos y realizaciones, cuyos ejemplos incluyen, entre otros, los aspectos y realizaciones enumerados a continuación: Un adaptador de filtro que incluye (i) un cuerpo que define un pasaje interno dispuesto entre una entrada y una salida, el pasaje configurado para permitir el paso de un fluido en una primera dirección definida por la entrada y la salida; y (ii) un filtro dispuesto dentro del pasaje y orientado para definir una dirección volumétrica que es diferente a la primera dirección.

[0084] Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que la dirección volumétrica es perpendicular a la primera dirección.

[0085] Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que la dirección volumétrica y la primera dirección están desplazadas en un ángulo de al menos 15°.

[0086] Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el adaptador de filtro tiene una forma tubular y tiene un diámetro exterior, y en el que el filtro tiene un área superficial que es independiente del diámetro exterior.

[0087] Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el diámetro exterior es de alrededor de 3 mm a alrededor de 15 mm.

- [0088]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el filtro es cilíndrico.
- [0089]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el filtro es plano.
- [0090]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en este documento, en el que el filtro se encuentra en un plano que no es perpendicular a la primera dirección.
- [0091]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el filtro se encuentra en un plano que forma un ángulo con la primera dirección, y en el que el ángulo es inferior a 45°.
- [0092]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en este documento, en el que el cuerpo incluye un primer conector en la entrada y un segundo conector en la salida.
- [0093]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que cada uno del primer conector y el segundo conector comprende un conector de lengüeta, manguera o Luer.
- [0094]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en este documento, que comprende además un indicador colocado dentro del pasaje interno.
- [0095]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el indicador detecta un bloqueo o detecta la necesidad de un cambio de vendaje.
- [0096]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el sensor indicador comprende símbolos, letras, números o un cambio de color.
- [0097]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el filtro comprende material permeable a los gases.
- [0098]** Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el filtro comprende un material impermeable a los líquidos.

[0099] Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el filtro es permeable a los gases e impermeable a los líquidos.

[00100] Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el filtro es hidrófobo.

[00101] Un adaptador de filtro que incluye (i) un cuerpo que define un pasaje interno dispuesto entre una entrada y una salida, y (ii) un filtro dispuesto dentro del pasaje, donde el filtro comprende un material absorbente gelificante que, cuando está seco, es permeable al gas y que, cuando entra en contacto con un fluido acuoso, se convierte en un gel.

[00102] Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el material absorbente gelificante comprende una fibra formadora de gel.

[00103] Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el material absorbente gelificante comprende una fibra formadora de gel comprimida.

[00104] Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que la fibra formadora de gel comprimida tiene una densidad de alrededor de 10 a alrededor de 70 kg/cm³.

[00105] Un adaptador de filtro de acuerdo con cualquier otra realización descrita en el presente documento, en el que el paso interno comprende un camino en espiral.

[00106] Si bien las realizaciones de la presente divulgación se han mostrado y descrito en el presente documento, los expertos en la técnica deben comprender que tales realizaciones se proporcionan únicamente a modo de ejemplo. A los expertos en la materia se les ocurrirán ahora numerosas variaciones, cambios y sustituciones sin apartarse de la divulgación. Debe entenderse que pueden emplearse diversas alternativas a las realizaciones de la invención descritas en el presente documento en la práctica de la invención. Se pretende que las siguientes reivindicaciones definan el alcance de la invención y que se cubran métodos y estructuras dentro del alcance de estas reivindicaciones y sus equivalentes.