

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 451**

51 Int. Cl.:

**B01D 35/30** (2006.01)

**B01D 29/11** (2006.01)

**B01D 29/96** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2015 E 15152454 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2913090**

54 Título: **Columna de purificación**

30 Prioridad:

**27.01.2014 GB 201401351**

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

**22.11.2019**

73 Titular/es:

**WALKER FILTRATION LIMITED (100.0%)  
Birtley Road  
Washington, Tyne and Wear NE38 9DA, GB**

72 Inventor/es:

**WALKER, BRIAN;  
WISE, SIMON;  
CARNEY, PETER;  
MCHUGH, PETER y  
NIXON, CHRIS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 732 451 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**

Columna de purificación

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una columna de purificación, en la que se purifica fluido por flujo, a través de un componente purificador.

**10 Antecedentes de la invención**

Las columnas de purificación se usan comúnmente para purificar fluidos (gases o líquidos) al pasar el fluido a través de la columna, extrayéndose los contaminantes u otras partes no deseadas del fluido mediante un componente purificador, tal como un absorbente, adsorbente, filtro, etc., contenido en la columna. Por ejemplo, las columnas de purificación se pueden usar como: secadores de aire y gas comprimido, generadores de gas (p. ej. generación de N<sub>2</sub> mediante la eliminación de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> del aire), filtros de polvo, filtros de refrigerante, filtros de bomba de vacío, filtros de niebla de aceite, etc.

Algunos componentes purificadores pueden volverse a generarse in situ. Por ejemplo, los desecantes, tales como la alúmina activada y los materiales de tamiz molecular, que se utilizan para eliminar la humedad de aire y gas comprimido, pueden regenerarse utilizando tecnología de oscilación de presión, tecnología de vacío y/o tecnología de regeneración de calor. Por otro lado, si el componente de purificación no puede reacondicionarse in situ, es posible que deba reemplazarse a intervalos regulares. Por ejemplo, cuando se usa carbón activado para eliminar la contaminación por hidrocarburos de aire o gas comprimido, generalmente se reemplaza el carbono una vez gastado.

Las columnas de purificación más pequeñas se fabrican convencionalmente como construcciones moldeadas o fundidas de dos piezas, que consisten, en primer lugar, en un cabezal colector superior que proporciona un localizador para un componente purificador y orificios de entrada y de salida, y una cubeta de filtro inferior que contiene el componente purificador, estando provistas ambas partes de conexiones mecanizadas macho y hembra para permitir su unión como una unidad sellada que contiene presión.

Fabricar una gama completa de columnas de componentes fundidos, con diferentes conexiones de tuberías y capacidades de flujo, puede resultar costoso debido a la gran cantidad de herramientas de moldeo necesarias para fabricar las piezas. En particular, los cabezales colectores superiores individuales pueden conectarse a cubetas de filtro de longitud variable, cada una de las cuales requiere una herramienta de moldeo por separado. Además, las piezas de acoplamiento posteriores al moldeo deberán mecanizarse con precisión para permitir unir las entre sí, y para proporcionar el localizador de componente purificador.

El método convencional de fabricación de columnas de purificación se vuelve particularmente problemático, cuando se acoplan estrechamente entre sí múltiples columnas similares en un único sistema de purificación, ya que apenas puede generarse un ahorro en los costos de fabricación a pesar del mayor número de columnas.

El documento US 5858227 propone un conjunto de filtro de combustible, y el documento US 2009/0071111 propone un conjunto de filtro de ventilación de cárter.

**Sumario de la invención**

Sería deseable proporcionar una columna de purificación que pueda fabricarse a un menor costo, y que pueda acoplarse estrechamente a otras columnas de manera fácil.

En un primer aspecto, la presente invención proporciona una columna de purificación de acuerdo con la reivindicación 1.

Por lo tanto, en lugar de tener un cabezal colector superior que proporcione los orificios de entrada y de salida y una cubeta inferior separada que contenga el componente de purificación, las aberturas de los orificios de entrada y de salida están formadas en la pared anular, que también contiene el componente de purificación. De esta manera, se puede reducir el número y/o la complejidad de los componentes que forman la columna de purificación. En particular, se pueden evitar las operaciones de mecanizado, tales como las necesarias para proporcionar conexiones macho y hembra que permiten unir un cabezal colector superior y una cubeta inferior, y se puede lograr una gama completa de columnas de purificación a un menor costo.

Las columnas de purificación del primer aspecto son susceptibles de un acoplamiento estrecho entre sí con otras columnas similares, para formar un sistema de purificación individual.

Así, en un segundo aspecto, la presente invención proporciona un sistema de purificación que tiene una fila de dos o más columnas de purificación del primer aspecto, estando dispuestas las columnas en series de flujo de tal manera

que, entre el orificio de entrada de la primera columna y el orificio de salida de la última columna, el fluido entre, fluya y salga de cada columna sucesivamente.

5 En tal sistema, las columnas individuales pueden tener una longitud igual o variable, y pueden tener funciones similares o diferentes. Por ejemplo, un sistema de purificación de aire puede tener una primera columna corta en la que el componente de purificación sea un separador de agua, a la que sigan tres columnas posteriores más largas en las que los respectivos componentes de purificación sean conjuntos de filtro.

10 Sin embargo, la columna del primer aspecto puede tener múltiples taladros. Es decir, puede incluir un cuerpo unitario que tenga una pluralidad de paredes anulares que definan taladros respectivos y paralelos que, en uso, contengan respectivos componentes de purificación. Los taladros pueden estar a su vez dispuestos en series de flujo que tengan orificios de entrada y de salida interconectados, de manera que entre cada par de taladros colindantes la segunda abertura del taladro situado aguas arriba se abra hacia la primera abertura del taladro situado aguas abajo. De esta manera, los taladros de una columna individual de taladros múltiples pueden emular una fila de columnas del segundo aspecto.

15 Otra posibilidad es usar columnas con múltiples taladros para producir un sistema de purificación agrupado que tenga filas de purificación paralelas, aumentando de este modo las tasas de flujo de fluido generales al tiempo que se conserva la capacidad de presurización de las columnas de diámetro pequeño. En particular, en un tercer aspecto, la presente invención proporciona un sistema de purificación que tiene dos o más columnas de purificación con múltiples taladros del primer aspecto, formando las columnas una pluralidad de filas de purificación paralelas, ofreciendo cada columna un respectivo orificio a cada fila, en donde, dentro de cada fila, los taladros están dispuestos en series de flujo de tal manera que, entre el orificio de entrada al primer taladro y el orificio de salida del último taladro, el fluido entre, fluya a través de cada columna y salga de la misma sucesivamente.

20 En un cuarto aspecto, la presente invención proporciona un cuerpo extruido que forma la una o más paredes anulares de la columna de purificación del primer aspecto.

25 En un quinto aspecto, la presente invención proporciona el dispositivo de guía de flujo de la columna de purificación del primer aspecto. Opcionalmente, el dispositivo de guía de flujo puede integrarse con una cubierta para cerrar el taladro en un extremo de la columna. Opcionalmente, el dispositivo de guía de flujo puede integrarse con un componente purificador, o con un componente de tratamiento previo o posterior a la purificación.

30 Ahora se expondrán características opcionales de la invención. Éstas son aplicables individualmente, o en cualquier combinación con cualquier aspecto de la invención.

35 La columna puede incluir el componente de purificación contenido en el taladro. Normalmente, la totalidad del componente purificador está contenida en el taladro. El componente purificador puede ser un sorbente. Sin embargo, otra opción es que el componente purificador sea una entidad ensamblada, tal como un elemento de filtro o un separador ciclónico. El componente purificador puede ser no reemplazable. Sin embargo, más habitualmente el componente purificador será reemplazable.

40 De acuerdo con una opción, el componente de purificación (p. ej. un sorbente) está contenido dentro de cartuchos (generalmente reemplazables). Cada cartucho puede sellarse al dispositivo de guía de fluido, que a su vez se sella a la superficie interna de la pared anular. Esto puede ayudar a asegurar que el fluido fluya a través del cartucho sin derivaciones entre el cartucho y la pared.

45 Aunque el taladro está configurado para contener un componente purificador, puede contener en su lugar un componente de tratamiento previo o posterior a la purificación. Por consiguiente, la columna puede incluir un componente de tratamiento previo o posterior a la purificación de este tipo, contenido en el orificio. Algunos ejemplos de componentes de tratamiento previo o posterior a la purificación son: ajustadores de presión, lubricadores e intercambiadores de calor. Así, un sistema de aire comprimido habitual (comúnmente denominado conjunto de filtro/regulador/lubricador (FRL)) tiene una primera etapa en la que uno o más conjuntos de filtro filtran el aire comprimido, una segunda etapa en la que un ajustador de presión ajusta la presión del aire comprimido, y una tercera etapa en la que un lubricador agrega aceite lubricante al aire comprimido. Otro sistema habitual cuenta con una primera etapa en la que uno o más conjuntos de filtros filtran el aire comprimido, y una segunda etapa en la que un intercambiador de calor calienta o enfría el aire comprimido. Alternativamente, el intercambiador de calor puede desplegarse antes del uno o más conjuntos de filtro. Por lo tanto, en lo que sigue, las referencias a los componentes purificadores también pueden estar relacionadas con los componentes de tratamiento previo o posterior a la purificación.

50 La pared anular es un cuerpo extruido. Ésta puede ser una forma más rentable de fabricar la columna que las construcciones convencionales moldeadas o fundidas de dos piezas. Por ejemplo, la pared anular puede ser una aleación de aluminio o un cuerpo extruido de plástico. La primera y segunda aberturas pueden formarse perforando a través de la pared anular, tras la extrusión. Cuando la columna tiene múltiples taladros, el cuerpo unitario que tiene la pluralidad de paredes anulares que definen los orificios respectivos y paralelos puede ser un cuerpo extruido.

Habitualmente, la columna tiene una relación de aspecto entre longitud y diámetro interno de taladros de al menos 4: 1, aunque son posibles relaciones más pequeñas.

5 La primera y segunda aberturas pueden oponerse diametralmente entre sí a través del taladro. Tal disposición facilita el ensamblaje de los sistemas de purificación del segundo o tercer aspecto con filas de columnas de purificación dispuestas en series de flujo. En particular, las aberturas diametralmente opuestas soportan sistemas modulares en los que se puede insertar una columna en una fila en cualquier posición dada.

10 La columna de purificación puede incluir adicionalmente una primera cubierta que cierre el taladro por un extremo de la columna, por ejemplo, la cubierta puede ser removible para permitir la extracción, reemplazo o mantenimiento del componente purificador. De manera conveniente, la primera cubierta puede estar en el mismo extremo de la columna que los orificios de entrada y de salida.

15 La columna de purificación puede incluir adicionalmente una segunda cubierta que cierre el taladro por el otro extremo de la columna. La segunda cubierta también puede ser removible.

20 Una opción es que el dispositivo de guía de flujo enganche herméticamente alrededor de una circunferencia de la superficie interna de la pared anular, para mantener la separación de los flujos de fluido hacia y desde el componente purificador. Sin embargo, otra opción es que el dispositivo de guía de flujo enganche herméticamente alrededor de la primera abertura o la segunda abertura para mantener la separación de los flujos de fluido hacia y desde el componente de purificación.

25 El dispositivo de guía de flujo puede incluir un conducto que se extienda herméticamente entre los lados de orificio de entrada y de salida del dispositivo. Por ejemplo, un conducto de este tipo puede extenderse adicionalmente hasta un detector de presión diferencial que mida la presión diferencial entre los lados de orificio de entrada y de salida del dispositivo.

30 La primera cubierta puede estar formada integralmente con el dispositivo de guía de flujo. Esto permite retirar y reemplazar al mismo tiempo la primera cubierta y el dispositivo de guía de flujo integrados. Adicionalmente, una moldura de una sola pieza para la primera cubierta y el dispositivo de guía de flujo integrados puede reducir los costos de producción. Adicional o alternativamente, el dispositivo de guía de flujo puede estar formado integralmente con el componente de purificación o estar permanentemente conectado al mismo, permitiendo de manera similar la extracción, reemplazo o mantenimiento simultáneos del dispositivo de guía de flujo y el componente de purificación integrados. Sin embargo, en general el dispositivo de guía de fluido dirige el fluido por una ruta de flujo direccional específica para mejorar la eficiencia operativa del componente purificador.

40 La pared anular puede proporcionar respectivas superficies planas externas de acoplamiento con los orificios de entrada y de salida, para la conexión con unas superficies planas opuestas de acoplamiento con los orificios de columnas colindantes. Las superficies planas de acoplamiento pueden permitir el movimiento deslizante de las columnas colindantes, las unas con respecto a las otras, a lo largo de cualquier dirección que se encuentre dentro del plano de las superficies de conexión. En un sistema de purificación que tenga una fila de columnas, esto puede facilitar la retirada, reemplazo o adición de columnas, y también puede facilitar la alineación de los orificios conectados de las columnas colindantes. En una fila de este tipo, cada par de superficies planas de acoplamiento conectadas puede tener una junta de sellado (alojada p. ej. en un rebaje formado en una de las superficies) para proporcionar un sello hermético entre sus respectivos orificios. Para evitar un movimiento deslizante relativo entre columnas colindantes, una vez ensambladas, pueden utilizarse pasadores para posicionar y bloquear las respectivas columnas entre sí, ayudando de esta manera a que los orificios queden correctamente alineados y a producir una estructura más rígida.

50 Una columna de purificación con un solo taladro puede tener adicionalmente uno, pero más habitualmente ambos, de un par de bloques de tomas extraíbles que permitan la conexión a un sistema de tuberías asociado, y que guíen respectivamente el fluido al orificio de entrada, y recojan el fluido desde el orificio de salida. Una columna de purificación de múltiples taladros, en la que los taladros estén dispuestos en series de flujo que tengan orificios de entrada y de salida interconectados, puede tener adicionalmente uno o ambos de un par de bloques de tomas extraíbles que guíen el fluido hasta el primer orificio de entrada, y recojan el fluido desde el último orificio de salida.

60 Una columna de purificación con múltiples taladros, en la que los taladros estén separados (es decir, que no estén dispuestos en series de flujo) puede incluir adicionalmente un colector de entrada extraíble que divida un flujo de fluido entrante entre los orificios de entrada de los taladros, y/o un colector de salida extraíble que combine los flujos de fluido recibidos desde los orificios de salida de los taladros.

65 Tales bloques y colectores de tomas pueden ayudar a reducir los costos, ya que pueden proporcionar interfaces a los sistemas de fluido asociados, evitando la necesidad formar conectores interfaciales dedicados como partes integrales de la pared anular.

Ahora se expondrán características opcionales adicionales del segundo o tercer aspecto de la invención.

De manera conveniente, el sistema de purificación del segundo aspecto de la invención puede incluir adicionalmente un bloque de tomas extraíble que guíe el fluido hasta el orificio de entrada de la primera columna de la fila, y/o un bloque de tomas extraíble que recoja el fluido desde el orificio de salida de la última columna de la fila.

5 De manera similar, el sistema de purificación del tercer aspecto de la invención puede incluir adicionalmente un colector de entrada extraíble que divida un flujo de fluido entrante entre los orificios de entrada de la primera columna de filas, y/o un colector de salida removible que combine los flujos de fluido recibidos desde los orificios de salida de la última columna de filas.

10 El sistema de purificación puede incluir sujetadores para retener pares de orificios de columnas colindantes, en una conexión hermética. Por ejemplo, los sujetadores pueden incluir pernos que actúen a través de columnas colindantes. Adicional o alternativamente, las columnas pueden proporcionar unas respectivas superficies de sujeción inclinadas, asociadas a cada par de orificios conectados. Entonces, los sujetadores pueden incluir  
 15 conectores de cuña, cada uno de los cuales se coloca sobre las superficies de sujeción inclinadas de un par de orificios conectados, y que presenta unas caras de acañamiento que pueden empujar entre sí las superficies de sujeción inclinadas para mantener los orificios en una conexión hermética. El ángulo entre las superficies de sujeción se encuentra preferentemente en el intervalo de 30° a 70°. Cada par de orificios conectados tiene preferentemente unas primeras superficies de sujeción inclinadas, a un lado de los orificios conectados, y unas segundas superficies de sujeción inclinadas en el lado opuesto de los orificios conectados, estando montado un primer conector de cuña  
 20 sobre las primeras superficies de sujeción inclinadas y estando montado un segundo conector de cuña sobre las segundas superficies de sujeción inclinadas. De manera conveniente, las caras de acañamiento del primer y segundo conectores de cuña de cada par de orificios conectados pueden empujar entre sí las superficies de sujeción inclinadas, bajo la acción de uno o más sujetadores adicionales (tales como pernos) que se extiendan entre el primer y segundo conectores de cuña. Por ejemplo, el primer y segundo conectores de cuña pueden mantenerse unidos  
 25 mediante dos pernos. Las columnas también pueden proporcionar unas respectivas ranuras de retención, asociadas con cada par de orificios conectados, y cada conector de cuña puede contar con unas protrusiones que se sitúen de manera deslizante en las ranuras, para sujetar el conector de cuña en su posición.

#### Breve descripción de los dibujos

30 Se describirán ahora las realizaciones de la invención a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

35 La Figura 1 muestra una vista en sección de una columna de purificación que contiene un componente purificador, en forma de un conjunto de filtro;

La Figura 2 muestra una sección transversal a través de una pared anular extruida de la columna de purificación;

40 Las Figuras 3 muestran dos opciones, (a) y (b), para un dispositivo de guía de flujo de dos piezas situado en el taladro de la pared anular;

La Figura 4 muestra un dispositivo de guía de flujo de una sola pieza;

45 La Figura 5 muestra otro dispositivo de guía de flujo de una sola pieza;

La Figura 6 muestra dos versiones (a) y (b) de una cubierta terminal y un dispositivo de guía de flujo integrados;

50 La Figura 7 muestra una cubierta terminal y un dispositivo de guía de flujo integrados, unidos a un conjunto de filtro;

La Figura 8 muestra una vista en sección de un sistema de purificación que comprende una fila de cuatro columnas de un solo taladro, acopladas estrechamente;

55 La Figura 9 muestra una extrusión para una columna de purificación que tiene dos taladros paralelos;

La Figura 10 muestra una sección transversal a través de un sistema de purificación que tiene columnas acopladas estrechamente, una con una extrusión de dos taladros y la otra con una extrusión de un solo taladro;

60 La Figura 11 muestra el final de la columna de dos taladros, con dos taladros separados y paralelos;

La Figura 12 muestra (a) una vista en perspectiva seccionada, (b) una vista desde arriba y (c) una vista lateral transparente de un sistema de purificación, en el que cuatro columnas de dos taladros están agrupadas para formar dos filas de purificación paralelas;

65 La Figura 13 muestra un sistema de purificación agrupado que tiene cuatro filas de purificación paralelas;

La Figura 14 muestra (a) una vista desde arriba y (b) una vista lateral en sección de una extrusión de un solo taladro, con un dispositivo de guía de flujo ubicado en el taladro;

5 La Figura 15 muestra una sección transversal a través del extremo superior de un conjunto de filtro de carga superior dentro de una columna de purificación;

La Figura 16 muestra una moldura de dispositivo de guía de flujo, con características integradas que forman el extremo superior de un conjunto de filtro;

10 La Figura 17 muestra una sección transversal a través de los orificios de entrada y de salida de dos columnas de dos taladros, en un sistema de purificación agrupado que tiene dos filas de purificación paralelas;

15 La Figura 18 es una vista de la cara plana externa alrededor de un orificio de entrada o salida de una de las columnas de la Figura 17;

La Figura 19 muestra detalles de la interfaz de conexión entre dos orificios unidos; y

La Figura 20 muestra detalles de otra interfaz de conexión entre dos orificios unidos.

20 **Descripción detallada y otras características opcionales de la invención**

25 La Figura 1 muestra una vista en sección de una columna 2 de purificación, que tiene una pared anular extruida 10. La pared define un taladro central 12 que, en uso, contiene un conjunto 8 de filtro u otro tipo de componente purificador. La Figura 2 muestra una sección transversal a través de la pared anular, adyacente a un primer extremo de la columna donde unos orificios de entrada y de salida diametralmente opuestos, que comprenden respectivas aberturas 14, 16, están formados en la pared.

30 El material de la pared anular puede ser plástico o una aleación de aluminio, o cualquier otro material extruible adecuado. La columna tiene habitualmente una relación de aspecto entre longitud total y diámetro interno de al menos 4: 1, aunque son posibles relaciones más pequeñas. Normalmente, la columna puede operar entre el vacío total y 20 Barg, aunque se pueden tolerar presiones de operación más altas.

35 Un dispositivo de guía de flujo 18 extraíble está ubicado en el taladro 12 en el primer extremo de la columna, para guiar el fluido hasta el conjunto 8 de filtro desde el orificio de entrada y para guiar el fluido desde el componente de purificación hasta el orificio de salida. El dispositivo de guía de flujo también mantiene la separación de los flujos de fluido hacia y desde el componente purificador.

40 La pared anular 10 tiene unas caras externas planas opuestas 20, que se extienden a lo largo de la columna. Las aberturas 14, 16 para los orificios de entrada y de salida están ubicadas centralmente, y mecanizadas directamente a través de estas caras.

45 Puede mecanizarse en la pared anular 10 un chaflán pequeño 22, o más preferentemente un radio pequeño, donde cada abertura 14, 16 interseca con el taladro 12, para evitar daños en una junta de sellado del dispositivo de guía de flujo 18 cuando se inserte en su posición.

50 Las caras externas planas opuestas 20 están separadas del taladro 12, para producir un espesor de pared anular local adecuado para el tipo de orificio 14 de entrada y orificio 16 de salida que se esté utilizando. Por ejemplo, si los orificios son de tipo roscado hembra, entonces los estándares internacionales dictan la profundidad requerida de las roscas y, por lo tanto, el espesor mínimo de pared requerido. Si se utilizan accesorios "a presión", el fabricante generalmente especifica un espesor mínimo de pared. Si la columna está destinada a ser un módulo en una fila de columnas (lo que se explica a continuación), entonces pueden resultar adecuadas aberturas mecanizadas simples (como se muestra en la Figura 2) y huecos 24 poco profundos adecuados para contener un sello, tal como una junta tórica o anillo de estanqueidad, debido al acoplamiento estrecho con las columnas colindantes. Las caras planas 20 pueden asociarse a unas superficies 26 de sujeción inclinadas que se extiendan a lo largo de los bordes opuestos de cada cara. Por medio de tales superficies de sujeción, pueden sujetarse entre sí múltiples columnas rígidamente en una formación sellada utilizando conectores de cuña, pasadores de centrado y pernos adecuados, como se explica más detalladamente a continuación.

60 Como se muestra en la Figura 1, puede fijarse un bloque 28 de tomas extraíble al orificio de entrada y un bloque 28 de tomas extraíble al orificio de salida. Estas tuberías pueden proporcionar interfaces adecuadas para los sistemas de fluido aguas arriba y aguas abajo.

65 Los extremos abiertos de la pared anular 10 tienen unos respectivos medios de fijación para unir y sellar la primera y segunda cubiertas terminales 32, 34 de retención de presión. Los medios de fijación pueden ser de cualquier tipo conocido en la técnica, pero habitualmente pueden ser roscas de tornillo, anillos de seguridad, bayonetas o pernos. Las cubiertas terminales pueden tener formaciones adicionales para ayudar a retirar la cubierta terminal, tal como

una protuberancia hexagonal 36 para la ubicación de una llave o un zócalo interno cuadrado o hexagonal para una llave u otros medios conocidos en la técnica.

La primera cubierta terminal 32 está ubicada en el primer extremo de la columna y puede tener dos aberturas a unos respectivos conductos (no ilustrados), dispuestos de manera conocida en la técnica, para detectar la presión diferencial a través del conjunto 8 de filtro contenido en el taladro 12. Estos conductos normalmente tienen un diámetro pequeño y se conectan de manera fluida con unas respectivas partes del taladro adyacente a las aberturas 14, 16, pasando al menos uno de los conductos de presión diferencial a través del dispositivo de guía de flujo 18 hasta la abertura en la cubierta terminal, de manera sellada. La Figura 6 (b) analizada a continuación muestra un ejemplo de un manómetro 78 de presión emergente, conectado a dichos conductos para indicar la presión diferencial.

La segunda cubierta terminal 34 está ubicada en el segundo extremo de la columna y puede tener aberturas adicionales (que pueden cerrarse), para ventilar o drenar fluidos o despresurizar la columna. La segunda cubierta terminal puede mecanizarse para que aloje un drenaje interno automático. Como se muestra en la Figura 1, la segunda cubierta terminal puede proporcionar soporte para el extremo adyacente del componente purificador 8, lo que a su vez puede asegurar que el componente purificador quede ubicado de manera segura dentro de la columna.

Para columnas de diámetro pequeño, las cubiertas terminales 32, 34 de retención de presión pueden ser convenientemente de plástico moldeado, pero para columnas de diámetro más grande las cubiertas pueden ser de metal.

#### Dispositivo de guía de flujo

Como se muestra en la Figura 1, el dispositivo de guía de flujo 18 se asienta de forma sellable dentro de la pared anular 10 entre las aberturas 14, 16 de los orificios de entrada y de salida, dividiendo así el taladro 12 en dos cámaras (una cámara de entrada y una cámara de salida).

Como se muestra en las Figuras 3 (a) y (b), el dispositivo de guía de flujo 18 puede moldearse en dos partes, es decir, una parte superior 18a y una parte inferior 18b, que luego se unen entre sí. En la parte superior (Figura 3 (a)) o en la parte inferior (Figura 3 (b)) puede proporcionarse una ranura 38 para una junta de sellado o junta tórica, que enganche herméticamente alrededor de una circunferencia de la superficie interior de la pared anular 10 para mantener la separación de los flujos de fluido hacia y desde el conjunto 8 de filtro. La ranura se extiende alrededor del borde de una pestaña generalmente ovoide, que puede ser plana (como se muestra en las Figuras 3 (a) y (b)), o puede ser curvada (como se muestra en la Figura 4) para ayudar a la eficiencia de sellado. Otra opción es modificar la brida plana en forma de Z, con ranuras para junta cortas y paralelas en cada extremo del eje largo del ovoide (p. ej. estando una de las ranuras cortas situada debajo de la primera abertura 14 del orificio de entrada y estando la otra ranura corta por encima de la segunda abertura 16 del orificio de salida), que puede mejorar el sello entre la pared anular y el dispositivo de guía de flujo. Adicionalmente, pueden utilizarse sellos de doble junta o juntas tóricas dobles.

Una opción adicional, ilustrada en el ejemplo de las Figuras 14 (a) y (b) analizada a continuación, es enganchar herméticamente el dispositivo de guía de flujo 18 alrededor de la primera abertura 14 para mantener la separación de los flujos de fluido hacia y desde el componente de purificación. Alternativamente, puede engancharse herméticamente el dispositivo de guía de flujo alrededor de la segunda abertura 16.

El dispositivo de guía de flujo 18 proporciona un conducto que se extiende desde la abertura 14 del orificio de entrada hasta el interior del conjunto 8 de filtro, siendo el interior del conducto la cámara de entrada del taladro 12. En las Figuras 3 (a) y (b), las dos partes 18a, b de los dispositivos de guía de flujo proporcionan las respectivas mitades 40a, b del conducto. La parte del taladro que rodea el conducto proporciona la ruta de retorno para el flujo de fluido desde el exterior del conjunto de filtro hasta la abertura 16 del orificio de salida, y es la cámara de salida del taladro.

El conducto puede ser un simple codo en pata de perro (como se muestra en la Figura 1), o, para mejorar la dinámica de flujo y reducir las pérdidas de presión, puede ser un codo taladrado liso (como se muestra en las Figuras 3 (a) y (b)). La forma y el diseño del dispositivo de guía de flujo pueden variar, pero generalmente el ángulo a través del cual el conducto hace girar el flujo de fluido es del orden de 90°.

De manera conveniente, el dispositivo de guía de flujo 18 puede incorporar un asa 42 para facilitar la inserción y extracción del mismo. Alternativamente, se puede incorporar un asa (no mostrada) en el extremo opuesto del conjunto de filtro, para facilitar su extracción desde el segundo extremo.

Para evitar que el dispositivo de guía de flujo 18 gire durante el funcionamiento, pueden incorporarse dispositivos de ubicación coincidentes en la pared anular 10 y en el dispositivo de guía de flujo. Estos dispositivos de ubicación pueden configurarse para garantizar que la entrada al conducto del dispositivo de guía de flujo quede alineada con el orificio de entrada de la columna 2. La Figura 4 muestra una protuberancia 39 de nervio macho, que se puede usar

para tales fines, en el borde inferior de la pestaña ovoide que contiene la ranura 38.

Como se muestra en la Figura 5, el dispositivo de guía de flujo 18 también puede incorporar ranuras 44 de ubicación, u otras características adecuadas, para fijar permanentemente o fijar de manera desmontable los conjuntos 8 de filtro. Ambas opciones resultan particularmente útiles para columnas de carga superior.

Una opción, en particular para los componentes purificadores más pequeños, es combinar la primera cubierta terminal 32 de retención de presión y el dispositivo de guía de flujo 18 juntos en una parte integrada, como se muestra en la Figura 6(a). En este ejemplo, la parte es una moldura de una pieza que incluye una rosca 46 para su conexión con el extremo de la columna, una ranura 48 para una junta o junta tórica para sellar el extremo de la columna, unas lengüetas 52 para dedo y un zócalo empotrado 50, para ayudar a retirar la parte. La correspondiente rosca interna de la pared anular 10 puede tener un "inicio" total de rosca en un punto particular de su circunferencia, y la correspondiente rosca externa en la moldura de una pieza integrada puede tener un "tope" total de rosca en su circunferencia, de manera que, cuando tanto la rosca interna como la externa estén totalmente enganchadas, los puntos de "tope" e "inicio" choquen, evitando una mayor rotación y garantizando que el dispositivo de guía de flujo de la parte integrada quede correctamente alineado en una posición predeterminada con los orificios de entrada y de salida.

La Figura 6(b) muestra una primera cubierta terminal integrada 32 y un dispositivo de guía de flujo 18 similares, que también incluye un manómetro 78 de presión diferencial en forma de indicador o indicador emergente. Cuando se incorpora un indicador de este tipo en el dispositivo de guía de flujo, se requieren unos respectivos conductos de diámetro pequeño que se extiendan a través de la parte integrada, desde la cámara de entrada y la cámara de salida del taladro 12 hasta el indicador.

El dispositivo de guía de flujo 18 proporciona un medio conveniente para ubicar transmisores magnéticos de diferencial de presión de tipo conocido. Ventajosamente, tales transmisores pueden evitar la ruptura de la envoltura de presión.

Como se muestra en la Figura 7, la moldura del dispositivo de guía de flujo puede incluir una formación 54 en forma de copa anular para su unión con un conjunto 8 de filtro, creando así una parte de servicio desechable que combina toda la primera cubierta terminal, el dispositivo de guía de flujo y el conjunto de filtro.

#### Columnas con taladro individual

La columna 2 mostrada en la Figura 1 tiene un único taladro 12. Tales columnas se pueden usar como unidades individuales. Sin embargo, otra opción es organizar una fila, o "tren", de tales columnas en series de flujo de tal manera que, entre el orificio de entrada de la primera columna y el orificio de salida de la última columna, el fluido entre, fluya y salga de cada columna sucesivamente.

La Figura 8 muestra, por ejemplo, un sistema de purificación que comprende una fila de cuatro columnas 2 estrechamente acopladas, a través de las cuales el aire fluye en serie de izquierda a derecha. La primera columna (situada más a la izquierda) es más corta que las otras tres, y contiene un componente purificador a modo de separador 60a de agua. Los componentes purificadores de la segunda, tercera y última columnas son, respectivamente, un filtro 60b de uso general, un filtro coalescente 60c de alta eficiencia y un filtro 60d de carbón activo. Un bloque 28 de tomas está fijado al orificio de entrada de la primera columna, y un bloque 28 de tomas está fijado al orificio de salida de la última columna. El orificio de salida de cada columna situada aguas arriba sella con el orificio de entrada de su columna colindante situada aguas abajo, a través de una junta o junta tórica ubicada en los huecos 24 poco profundos de las caras externas planas 20, como se ilustra en la Figura 2. Esta disposición de sellado facilita la retirada y reemplazo de columnas individuales. Adicionalmente, el sistema es modular, soportando la introducción de columnas adicionales que tienen paredes anulares 10 idénticas y disposiciones de aberturas 14, 16 para sus orificios de entrada y de salida.

En la primera columna 2, el dispositivo de guía de flujo 18 está invertido en relación con las siguientes tres columnas para que el aire entrante fluya inicialmente hacia el exterior del separador 60a de agua.

Los dispositivos de guía de flujo 18 de las columnas 2 están unidos a sus respectivos componentes purificador 60a-d, de manera que pueda elevarse cada componente purificador y sacarse de su columna simultáneamente con su dispositivo de guía de flujo, como lo indica la flecha de bloque sobre la segunda columna.

#### Columnas con taladros múltiples

Aunque aún esté basada en una única extrusión, en lugar de un solo orificio la columna puede tener una pluralidad de paredes anulares que definan los respectivos orificios y paralelos. En uso, los taladros contienen sus respectivos componentes purificadores.

La Figura 9 muestra una extrusión 64 para una columna que tiene dos taladros paralelos 12, cada uno definido por

las respectivas paredes anulares 10 que comparten una porción 66 de conexión común que extiende la longitud de la extrusión.

La Figura 10 muestra una sección transversal a través de un sistema de purificación que tiene una columna 4 basada en la extrusión 64 de doble taladro, y otra columna 2 colindante que tiene una extrusión de un solo taladro. Las dos columnas están selladas a lo largo de las respectivas caras planas externas mediante conectores en cuña, pasadores y pernos 68, como se explica más detalladamente a continuación. Una junta tórica 70, contenida en un rebaje formado en una de las caras planas, acopla estrechamente los orificios adyacentes de las columnas colindantes. Sin embargo, este ensamble de dos partes podría reemplazarse por una columna basada en una única extrusión con tres taladros, ahorrando así costos de mecanizado, empernado y sellado.

Los taladros están en series de flujo, fluyendo aire de izquierda a derecha en serie a través del separador 60a de agua de la columna 2 con un solo taladro, y luego a través de los sucesivos conjuntos 60b, c de filtro de la columna 4 de doble taladro. Dentro de la columna 4 de doble taladro, los taladros tienen orificios de entrada y de salida interconectados, de manera que la segunda abertura (salida) del taladro situado aguas arriba se abra a la primera abertura (entrada) del taladro situado aguas abajo.

En la Figura 10, las columnas 2, 4 tienen unos drenajes 72 de condensado automático, integrados en sus segundas cubiertas terminales.

En lugar de interconectar los orificios de taladros colindantes en una columna de taladros múltiples, pueden mantenerse separados los taladros, lo que permite utilizarlos en paralelo en lugar de en series de flujo y, de este modo, aumentar los caudales generales al tiempo que se mantiene la capacidad de presurización de una columna con diámetro pequeño. Por ejemplo, la Figura 11 muestra el primer extremo de una columna 6 de doble taladro que tiene dos taladros separados y paralelos. Un colector 74 de entrada extraíble conecta con los orificios de entrada de los dos taladros, y divide el flujo de fluido entrante entre los orificios de entrada. De manera similar, un colector 76 de salida extraíble conecta con los orificios de salida de los dos taladros y combina los flujos de fluido recibidos desde los orificios de salida.

Los colectores 74, 76 tienen unas roscas atornilladas de tubería para la conexión con tuberías roscadas de sistemas de fluidos adyacentes. Sin embargo, otra opción es que los colectores tengan bridas atornillables para la conexión con sistemas de fluidos adyacentes. Las bridas atornillables generalmente se usan y resultan preferibles en aplicaciones de mayor flujo, donde las tuberías asociadas tienen un diámetro mayor de 50 mm.

En la Figura 11, un manómetro 78 de presión diferencial conecta con los colectores 74, 76 para detectar la presión diferencial a través de los conjuntos de filtro contenidos en los taladros.

La Figura 12 muestra (a) una vista en perspectiva seccionada, (b) una vista superior y (c) una vista lateral transparente de un sistema de purificación, en el que cuatro columnas 6 de doble taladro (del tipo mostrado en la Figura 11) están agrupadas para formar dos filas de purificación paralelas. Cada columna ofrece un respectivo taladro a cada fila y, dentro de cada fila, los taladros están dispuestos en series de flujo de manera que, entre el orificio de entrada al primer taladro y el orificio de salida desde el último taladro, el fluido entre, fluya a través de cada columna y salga sucesivamente. Cuando las columnas de taladros múltiples de este tipo están estrechamente acopladas entre sí, solo se requiere un par de colectores, de entrada 74 y de salida 76, lo que ayuda a reducir los costos de mecanizado y la masa de material requerida. El peso reducido de tales sistemas es otra ventaja significativa.

#### Bloques de tomas y colectores

Los bloques 28 de tomas y los colectores 74, 76 descritos anteriormente proporcionan una gran flexibilidad, permitiendo ajustar las columnas modulares a cualquier tipo de rosca o brida de tubería.

Por ejemplo, la Figura 13 muestra un sistema de purificación agrupado que tiene cuatro filas de purificación paralelas, cada una con un separador de agua al que siguen tres conjuntos de filtros sucesivos. Las filas se pueden ensamblar a partir de una combinación de columnas de un solo taladro, columnas de múltiples taladros o combinaciones de las mismas. El sistema tiene colectores de cuatro vías, de entrada 80 y de salida 81, con bridas de entrada y de salida, creando un sistema de flujo muy elevado. Lograr el mismo rendimiento de flujo de manera convencional con cuatro cuerpos de filtro fabricados pesados y soldados supondría una instalación mucho más costosa y problemática.

En los ejemplos descritos anteriormente, los bloques 28 de tomas y los colectores 74, 76, 80, 81 están todos configurados para recibir y suministrar flujos de fluido desde y hacia sistemas de fluidos adyacentes, a lo largo de direcciones paralelas a la línea central de las aberturas 14, 16 de entrada y de salida de los taladros. Sin embargo, en la práctica, los bloques de tomas y los colectores pueden estar en ángulo para recibir y suministrar flujos de fluido a lo largo de diferentes direcciones (es decir, en ángulo), como lo requieren los sistemas de fluidos adyacentes.

Opciones de extrusión

Las columnas de purificación descritas anteriormente tienen una o más paredes anulares 10 que definen uno o más taladros centrales 12. Las paredes están formadas por extrusiones y éstas generalmente también proporcionan las caras externas planas 20 y, en el caso de columnas de múltiples taladros, unas porciones 66 de conexión, que extienden la longitud de las columnas.

Las extrusiones pueden tener adicionalmente ranuras longitudinales externas, que se pueden usar con fines de empernado. Por ejemplo, pueden atornillarse soportes de montaje a las columnas utilizando dichas ranuras. Otros usos posibles de las ranuras son para montar: etiquetas y logotipos, placas de identidad, manómetros, válvulas de drenaje, mirillas, bloques de tomas o colectores adicionales y accesorios estéticos (p. ej. cubiertas y molduras).

Las extrusiones pueden tener adicionalmente ranuras o nervios longitudinales internas. Los dispositivos de guía de flujo 18 se pueden posicionar y alinear por medio de tales características. La Figura 14 muestra, por ejemplo, (a) una vista superior y (b) una vista lateral en sección de una extrusión de un solo taladro, con un dispositivo de guía de flujo 18 ubicado en el taladro 12. Unos pares de nervios 82, que se extienden longitudinalmente, sobresalen hacia dentro del taladro a cada lado de las aberturas 14, 16 de orificios de entrada y de salida.

El dispositivo de guía de flujo 18 tiene una pestaña rectangular 84 alrededor de la boca de su conducto 40, que encaja perfectamente entre el par de nervios 82 en la abertura 14 de orificio de entrada para ubicar correctamente de manera angular el dispositivo de guía, y un tope 86 en la parte superior de la pestaña que hace tope con la parte superior de los nervios, para ubicar correctamente el dispositivo de guía longitudinalmente. La brida proporciona un encaje de interfaz seguro y ajustado, que garantiza un buen sellado entre el dispositivo de guía de flujo y el orificio de entrada.

Adicionalmente, el dispositivo de guía de flujo 18 tiene un miembro 88 de estabilización en su lado opuesto que interconecta entre el par de nervios 82 en la abertura 16 de orificio de salida, para estabilizar el dispositivo de guía en la columna.

Como los nervios 82 están dispuestos simétricamente a través del taladro 12, el dispositivo de guía de flujo 18 puede ubicarse en una posición girada a 180°, si es necesario, p. ej. para adaptarse a la dirección del flujo en sistemas de fluidos adyacentes.

También pueden usarse ranuras o nervios internos para ubicar el componente purificador en el taladro 12. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 15, los nervios internos 82 se pueden mecanizar en la parte posterior para formar un borde en el que puede descansar un reborde 90 en la parte superior de un conjunto 8 de filtro de carga superior. Como se muestra en la Figura 16, que muestra una moldura que integra el dispositivo de guía de flujo con el extremo superior de un conjunto de filtro, el conjunto también puede tener unas formaciones 92 de ubicación que enganchen con dichos nervios para ubicar radialmente el conjunto.

Componentes purificadores

Los sistemas de purificación modulares descritos anteriormente son extremadamente versátiles, permitiendo sus dispositivos de guía de flujo multifuncionales la instalación de muchas formas de componentes purificadores. El concepto modular también permite ampliar el sistema para incluir tratamientos de purificación previa y tratamientos de purificación posterior. Por ejemplo, a modo de tratamiento de purificación previa, la primera columna puede incluir un intercambiador de calor para agregar calor o eliminar calor del fluido. De la misma manera, esto puede ser una opción de tratamiento posterior a la purificación para la columna final.

En la mayoría de los casos, el componente de purificación o tratamiento de fluidos es de carga superior, de modo que se desliza hasta su posición desde el primer extremo más cercano a los orificios de entrada y de salida (que generalmente se encuentran en la parte superior de la columna). Sin embargo, algunas aplicaciones pueden precisar de un componente purificador de carga inferior. Además, aunque la una o más columnas de purificación están normalmente orientadas verticalmente, también pueden estar orientadas horizontalmente, o con cualquier ángulo entre las mismas.

Los posibles tipos de componentes de purificación incluyen: separadores de agua centrífugos, elementos de filtro de partículas y coalescentes, elementos de filtro adsorbente tales como elementos de filtro de carbón activo, cartuchos absorbentes, cartuchos adsorbentes y cartuchos de desecante. El componente purificador también puede tener la forma de una membrana con un tamaño de poro selectivo. Tales membranas se usan comúnmente para secar aire comprimido y para la generación de gas, es decir, nitrógeno.

Acoplamiento estrecho entre columnas

La Figura 17 muestra una sección transversal a través de los orificios de entrada y de salida de dos columnas 6 de doble taladro, en un sistema de purificación agrupado que tiene dos filas de purificación paralelas. Una cara externa

plana 20 está asociada a cada orificio. Los pares de estas caras hacen contacto entre sí para unir los orificios de salida de una columna a los orificios de entrada de la otra columna, de modo que las columnas estén unidas.

5 Las dos columnas se mantienen sujetas entre sí a través de sus orificios unidos, mediante sujetadores en forma de conectores 94 de cuña y pernos 68 (también se muestran en la Figura 10). Cada conector 94 de cuña encaja sobre un par de las superficies 26 de sujeción inclinadas asociadas a las caras planas 20 de contacto. Los conectores de cuña pueden usarse como adornos estéticos, p. ej. cuando se fabrican como extrusiones de plástico coloreado.

10 Cada superficie 26 de sujeción inclinada está formada en un respectivo borde de la cara plana 20 de un respectivo orificio. Así, cada orificio tiene una superficie de sujeción en un lado y otra superficie de sujeción en el otro lado. De esta manera, cuando dos orificios están unidos, los pares de superficies 26 de sujeción de los dos orificios están opuestos entre sí a través de la interfaz entre las caras planas de contacto. Un respectivo conector 94 de cuña está montado sobre cada par de superficies de sujeción opuestas. Los dos conectores de cuña están unidos entre sí por la acción de un par de los pernos 68, que se extienden entre los conectores de cuña, y que están alojados en unos canales 96 mecanizados en las caras planas, como se muestra en la Figura 18 que es una vista de la cara plana  
15 alrededor de uno de los orificios. Los conectores de cuña presionan las superficies de sujeción entre sí, comprimiendo los sellos de la junta tórica 70 ubicados en rebajes circulares en uno o en cada par de conexión de las caras planas.

20 El ángulo entre las superficies 26 de sujeción opuestas sobre las que encaja cada conector 94 de cuña se encuentra preferentemente en el intervalo de 30° a 70°.

25 Como se muestra en la Figura 18, para cada par de orificios de conexión, un miembro 98 de localización en forma de pasador de clavija, que sobresale desde una cara plana 20, está asentado en un correspondiente rebaje (no mostrado) formado en la cara plana de contacto. Cuando se utilizan junto con los conectores 94 de cuña, los miembros de localización y los rebajes producen una construcción extremadamente rígida.

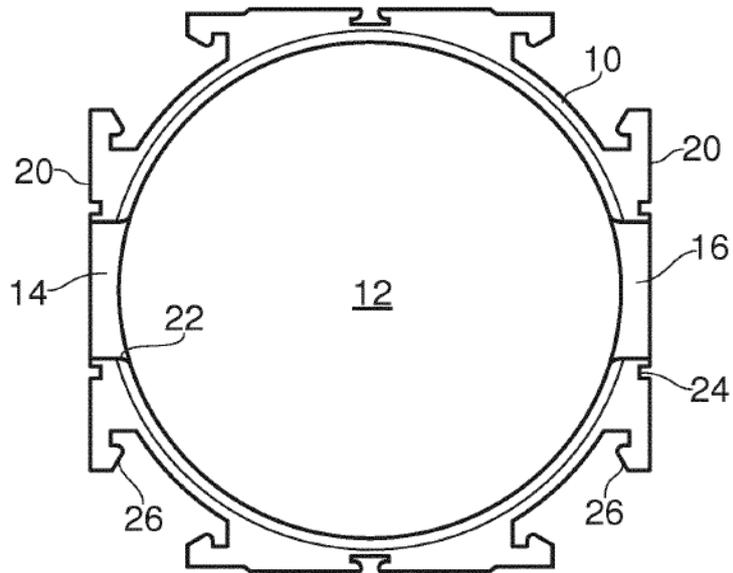
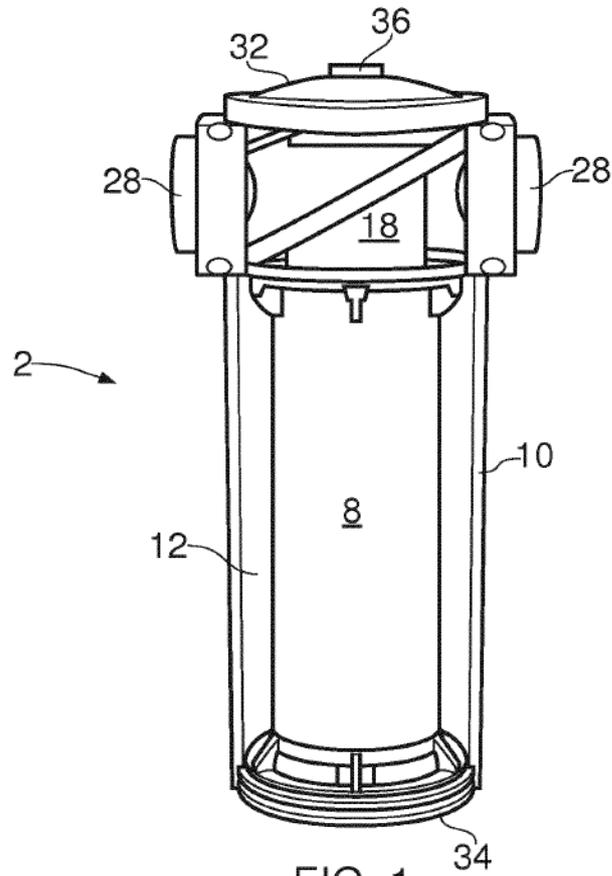
30 La Figura 19 muestra una variante del conector 94' de cuña, que tiene unos salientes 100. Este conector de cuña se usa junto con las caras planas 20, que tienen unas ranuras 102 de retención ubicadas detrás de sus superficies 26 de sujeción inclinadas. El conector de cuña encaja sobre un par de superficies de sujeción inclinadas opuestas, mediante el emplazamiento deslizante de las protuberancias en las ranuras de retención. Cuando el conector de cuña es suficientemente resistente y rígido, y soporta con suficiente fuerza las superficies de sujeción, el conector puede mantener los orificios en una conexión estanca a fluidos sin recurrir p. ej. a pernos para juntar entre sí  
35 conectores de cuña opuestos.

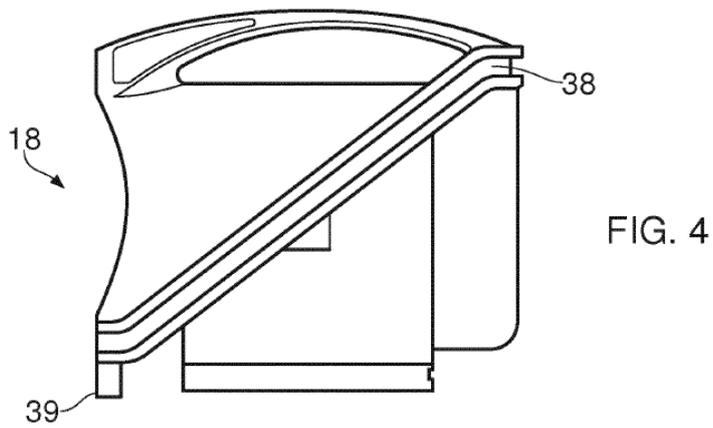
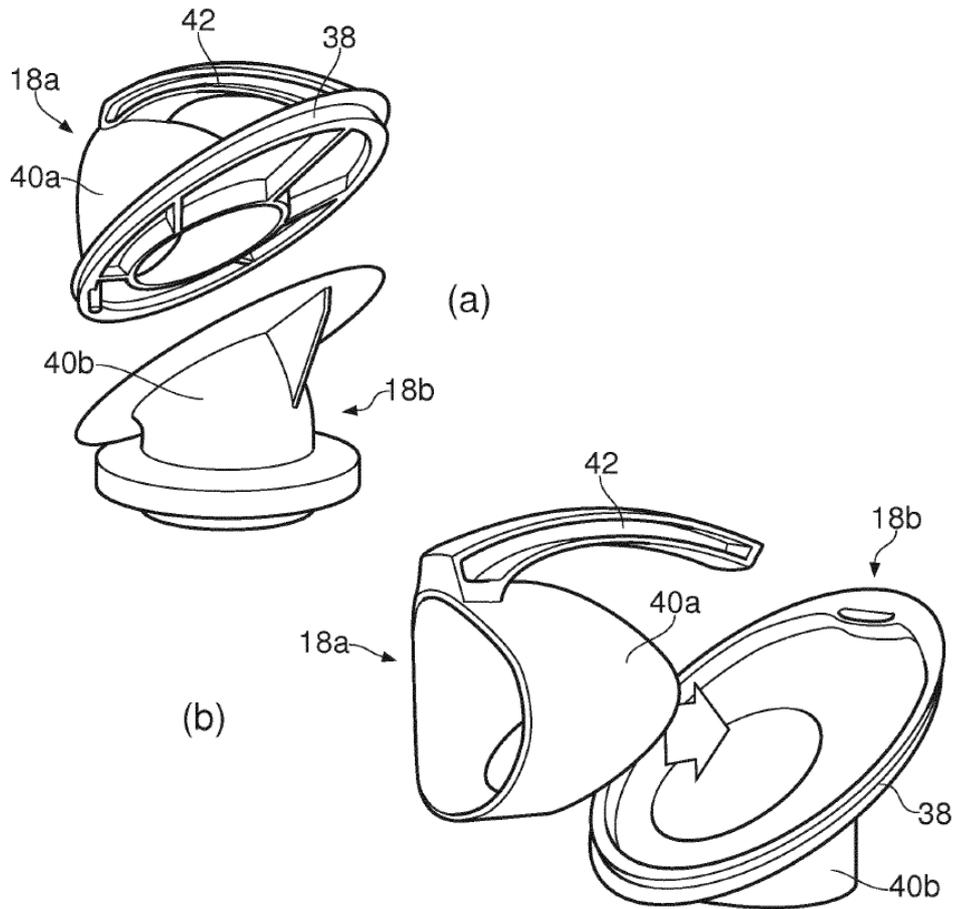
40 La Figura 20 muestra otra posibilidad para que los sujetadores unan los orificios entre sí. En este caso, los sujetadores son tuercas 104 y pernos 106 ubicados en bridas 108, que forman los bordes de las caras planas 20. Las bridas pueden tener una configuración simple ya que no necesitan proporcionar superficies de sujeción inclinadas.

## REIVINDICACIONES

1. Una columna de purificación (2, 4, 6), en la que se purifica fluido por flujo a través de un componente purificador (8, 60a-d), incluyendo la columna:
- 5 una pared anular (10), que define un taladro (12) que, en uso, contiene el componente purificador, un orificio de entrada al taladro, que comprende una primera abertura (14) a través de la pared anular, siendo el orificio de entrada adyacente a un extremo de la columna, un orificio de salida desde el taladro, que comprende una segunda abertura (16) a través de la pared anular, siendo el orificio de salida adyacente al mismo extremo de la columna que el orificio de entrada, y
- 10 un dispositivo de guía de flujo (18) dentro del taladro y conectado de manera extraíble a los orificios de entrada y de salida, para guiar el fluido al componente purificador desde el orificio de entrada y para guiar el fluido desde el componente purificador al orificio de salida, manteniendo el dispositivo de guía de flujo la separación de los flujos de fluido hacia y desde el componente purificador; y
- 15 **caracterizada por que** la pared anular es un cuerpo extruido.
2. Una columna de purificación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la primera y la segunda aberturas están opuestas diametralmente entre sí a través del taladro.
- 20 3. Una columna de purificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye adicionalmente una primera cubierta (32), que cierra el taladro en un extremo de la columna, siendo la cubierta removible para permitir retirar, reemplazar o mantener el componente purificador.
- 25 4. Una columna de purificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye adicionalmente una segunda cubierta (34), que cierra el taladro en el otro extremo de la columna hasta la primera cubierta.
- 30 5. Una columna de purificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de guía de flujo engancha herméticamente alrededor de una circunferencia de la superficie interna de la pared anular, para mantener la separación de los flujos de fluido hacia y desde el componente purificador.
- 35 6. Una columna de purificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el dispositivo de guía de flujo encaja herméticamente alrededor de la primera abertura o de la segunda abertura, para mantener la separación de los flujos de fluido hacia y desde el componente purificador.
- 40 7. Una columna de purificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera cubierta está formada integralmente con el dispositivo de guía de flujo.
- 45 8. Una columna de purificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la pared anular proporciona unas respectivas superficies planas externas de acoplamiento (20) con los orificios de entrada y de salida para la conexión a unas superficies planas opuestas de acoplamiento de orificios de columnas colindantes.
- 50 9. Una columna de purificación (4, 6) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la columna incluye un cuerpo unitario, que tiene una pluralidad de paredes anulares, que definen unos respectivos taladros paralelos que, en uso, contienen unos respectivos componentes purificadores.
- 55 10. Una columna de purificación (4) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde los taladros están dispuestos en series de flujo, que tienen orificios de entrada y de salida interconectados, de manera que entre cada par de orificios colindantes la segunda abertura del taladro, situado aguas arriba, se abra a la primera abertura del taladro, situado aguas abajo.
- 60 11. Un sistema de purificación que tiene una fila de dos o más columnas de purificación de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, estando las columnas dispuestas en series de flujo de tal manera que, entre el orificio de entrada de la primera columna y el orificio de salida de la última columna, el fluido entre, fluya a través de cada columna y salga de la misma sucesivamente.
- 65 12. Un sistema de purificación que tiene dos o más columnas de purificación (6) de la reivindicación 9, formando las columnas una pluralidad de filas de purificación paralelas, ofreciendo cada columna un respectivo taladro a cada fila, en donde, dentro de cada fila, los taladros están dispuestos en series de flujo de tal manera que, entre el orificio de entrada al primer taladro y el orificio de salida desde el último taladro, el fluido entre, fluya a través de cada columna y salga de la misma sucesivamente.
13. Un sistema de purificación de acuerdo con la reivindicación 12, que tiene adicionalmente un colector de entrada extraíble (74, 80), que divide un flujo de fluido entrante entre los orificios de entrada de la primera columna de las filas.

14. Un sistema de purificación de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, que tiene adicionalmente un colector de salida extraíble (76, 81), que combina los flujos de fluido recibidos desde los orificios de salida de la última columna de las filas.





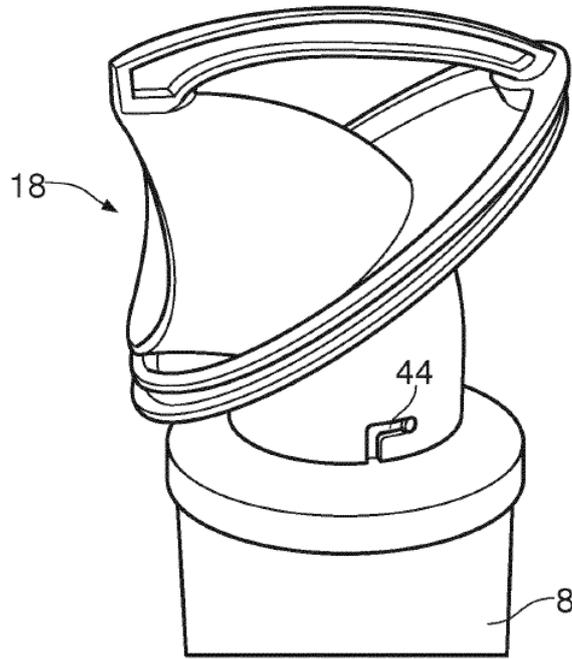


FIG. 5

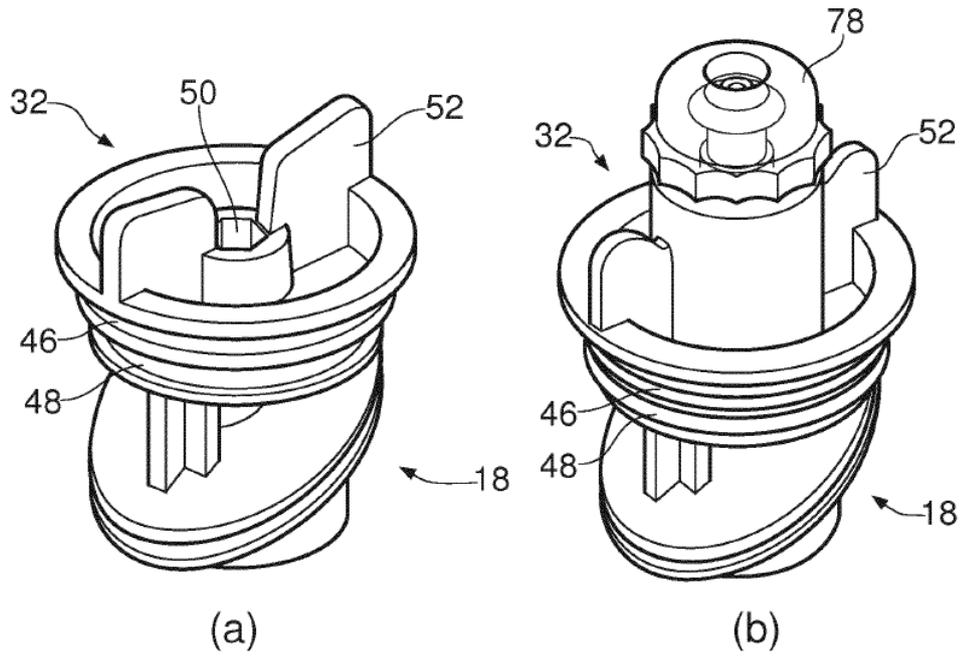


FIG. 6

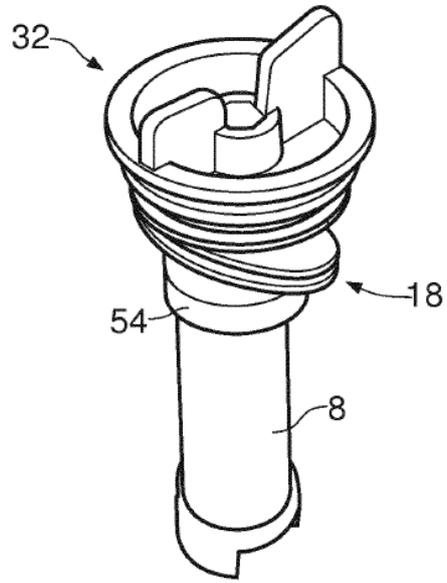


FIG. 7

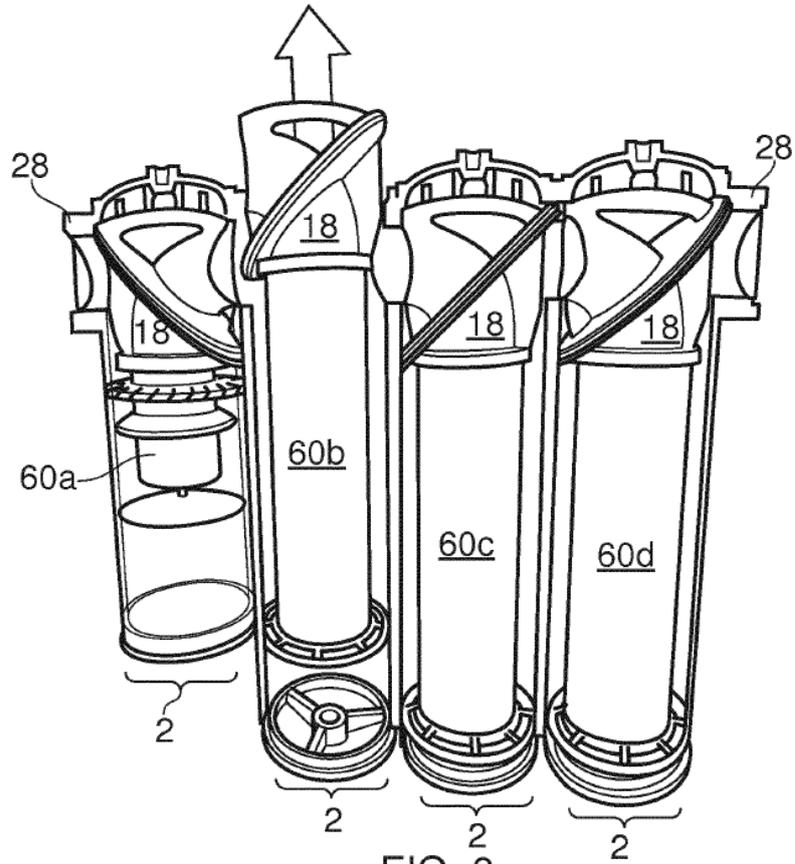


FIG. 8

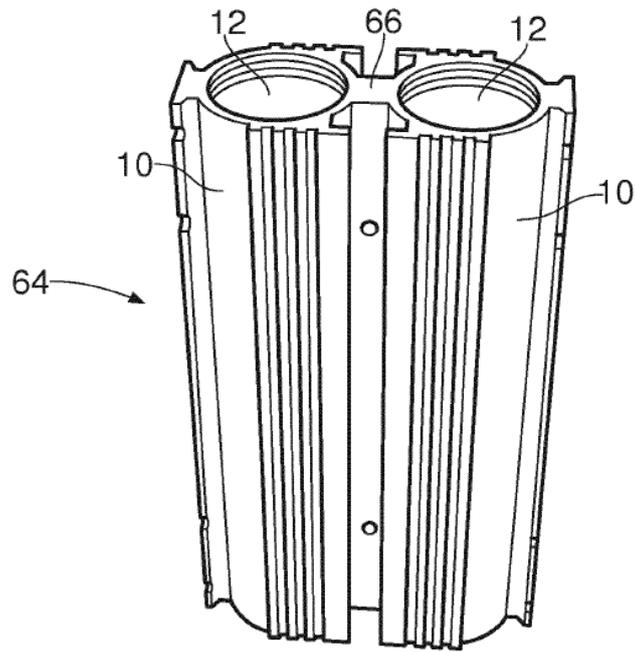


FIG. 9

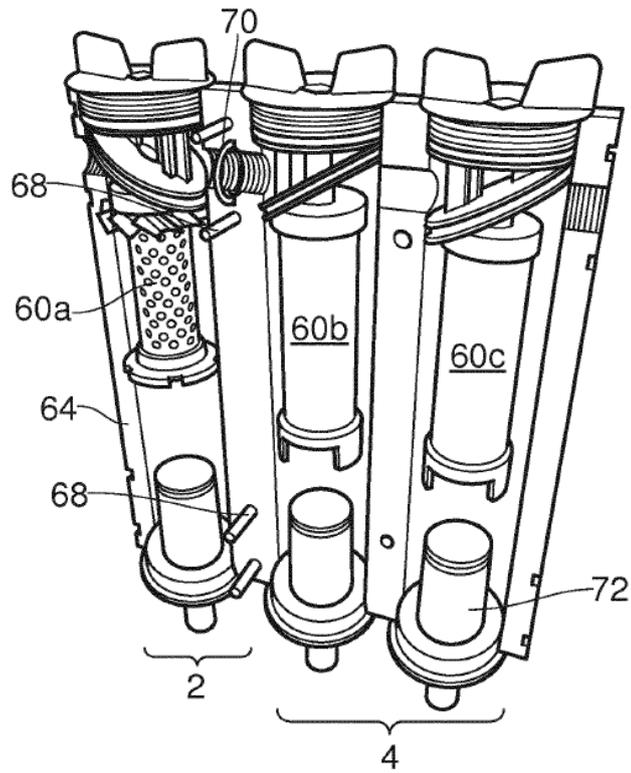


FIG. 10

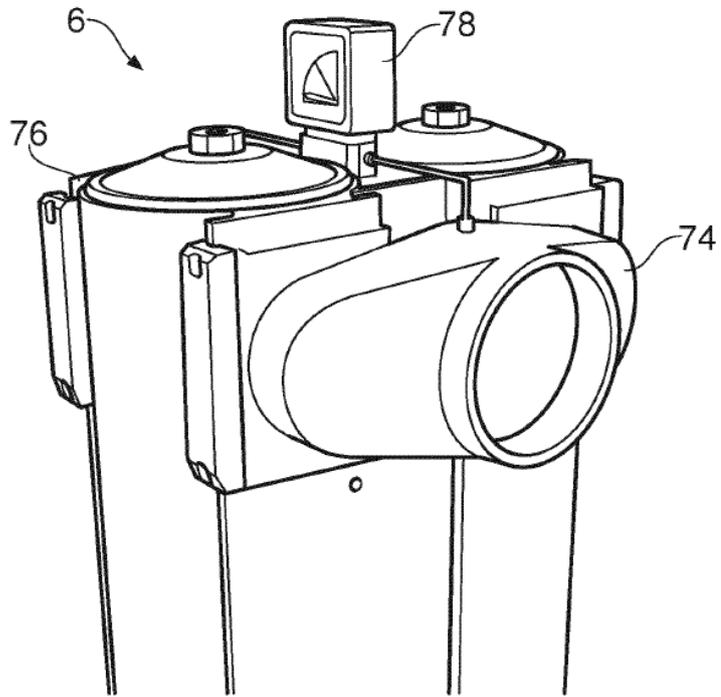


FIG. 11

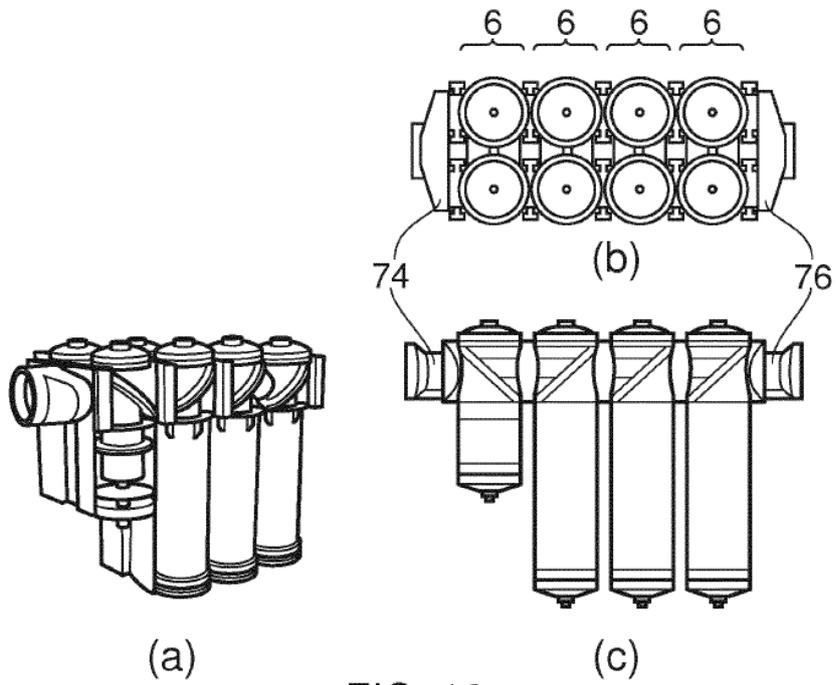


FIG. 12

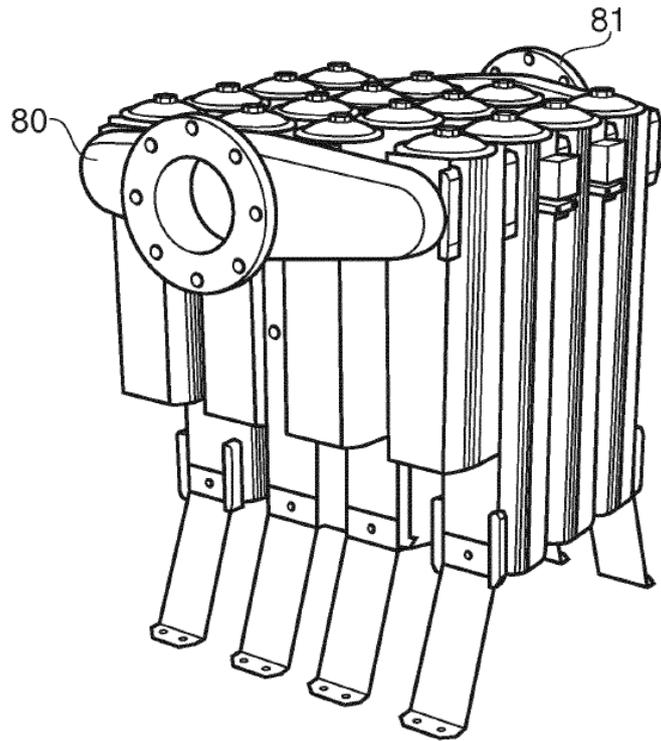


FIG. 13

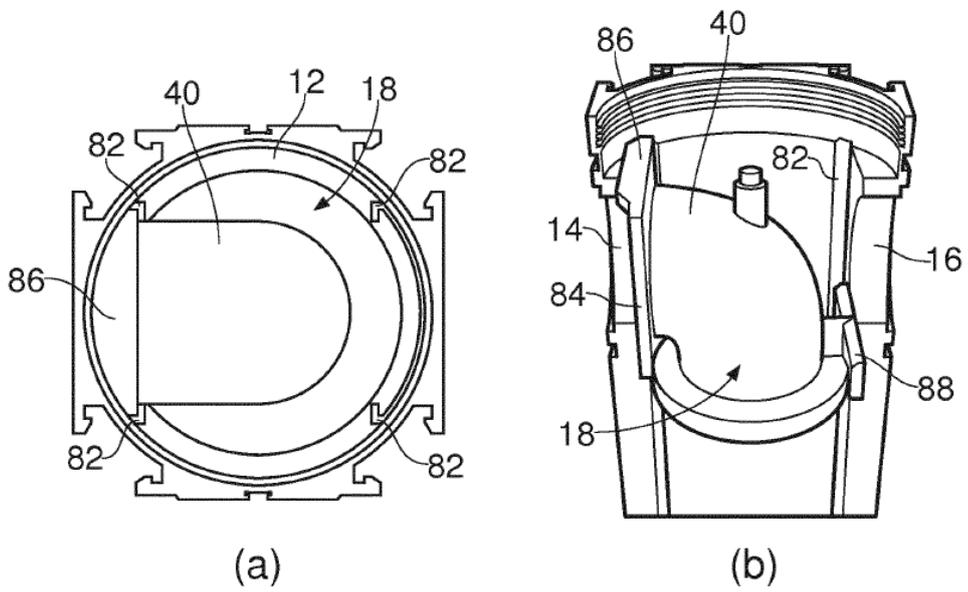


FIG. 14

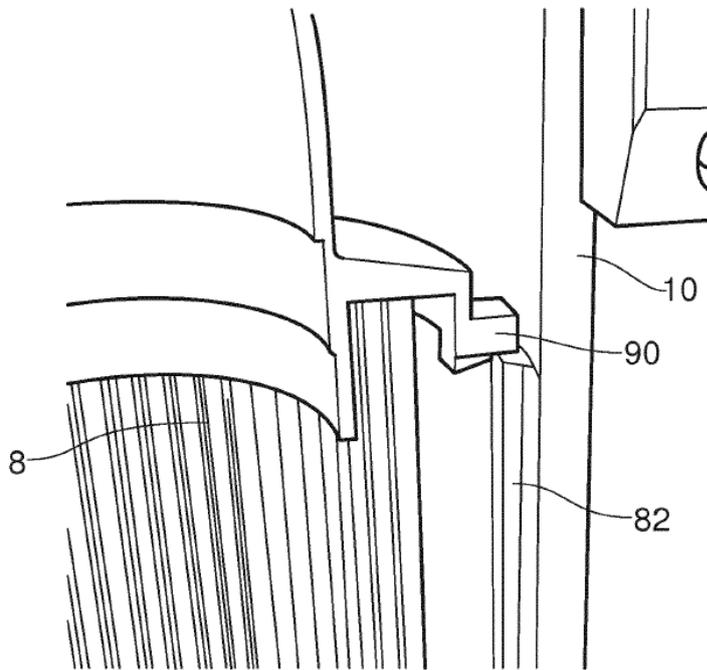


FIG. 15

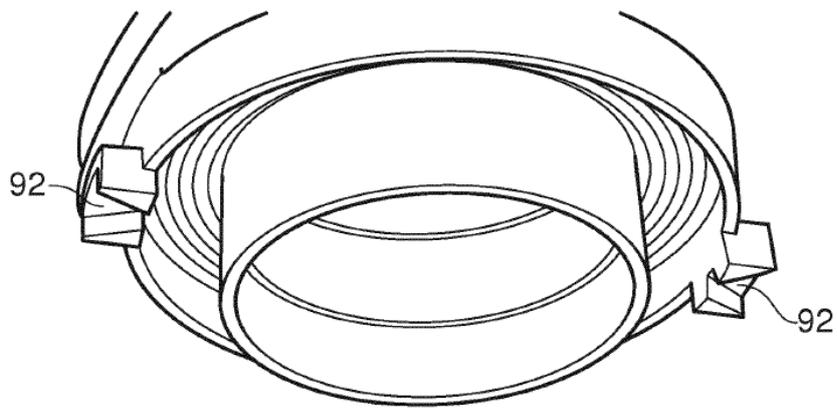


FIG. 16

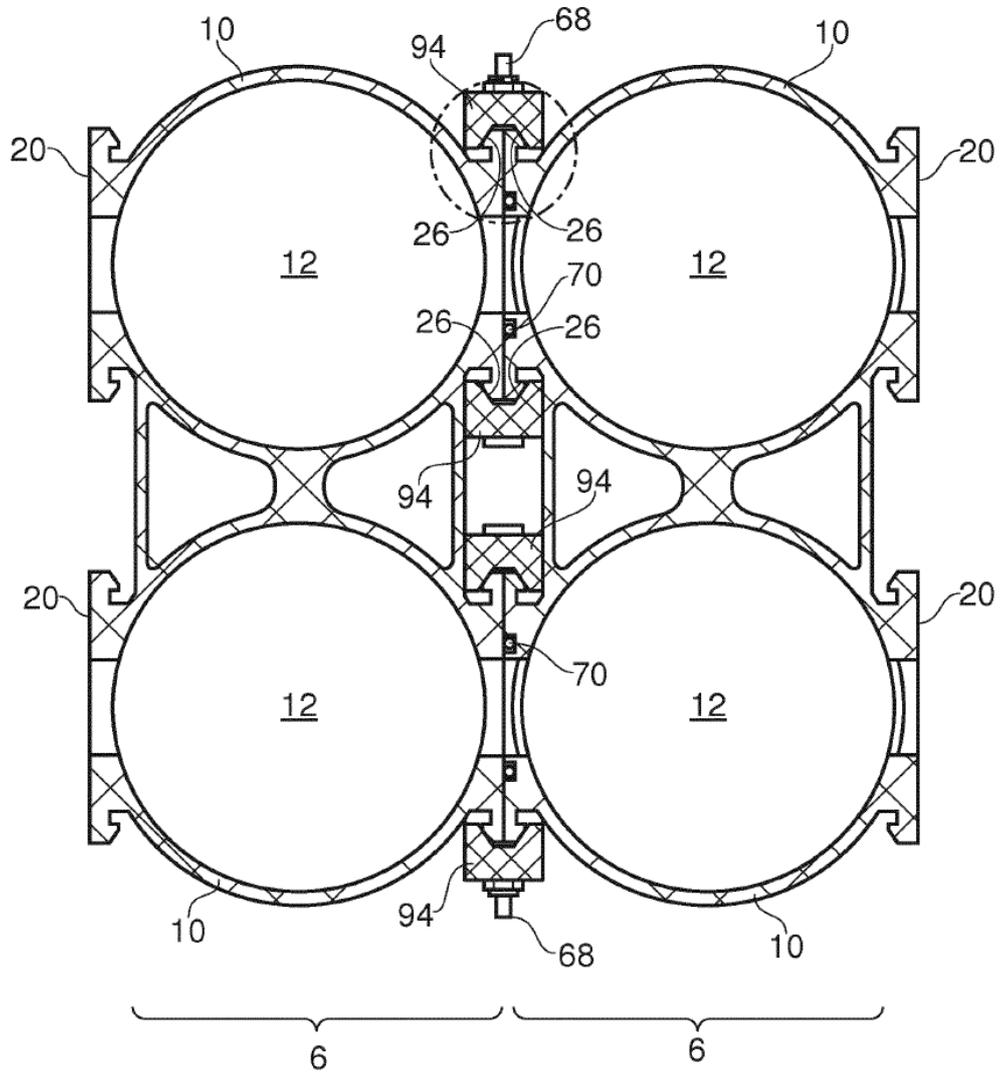


FIG. 17

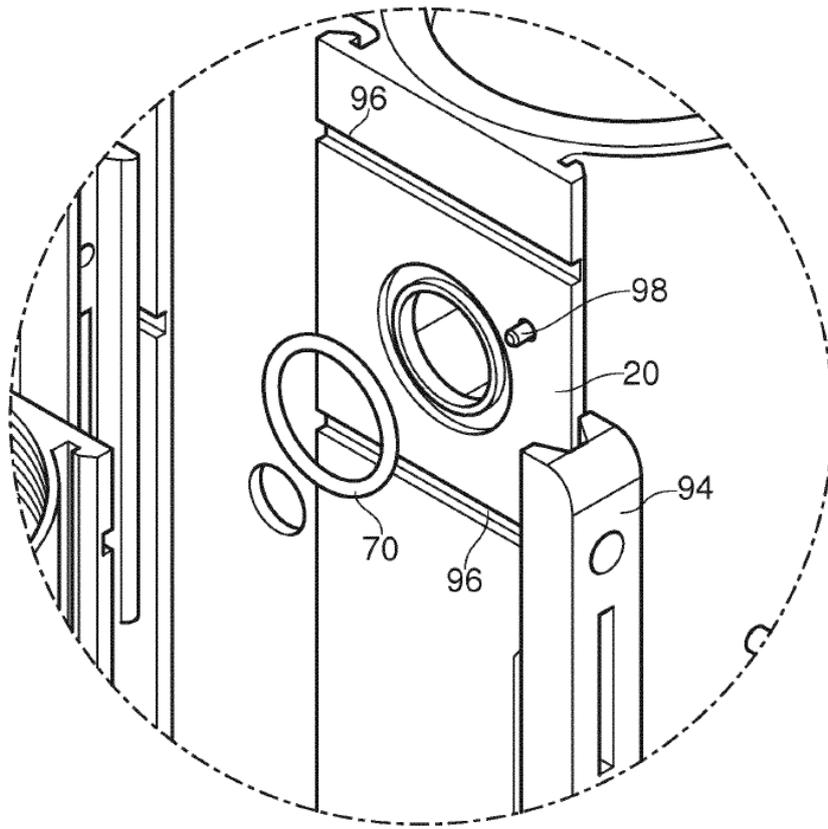


FIG. 18

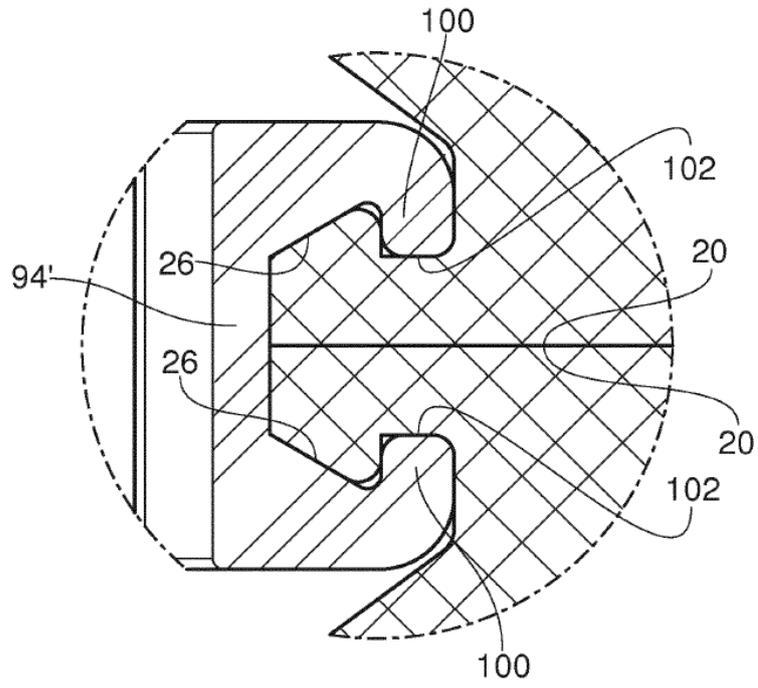


FIG. 19

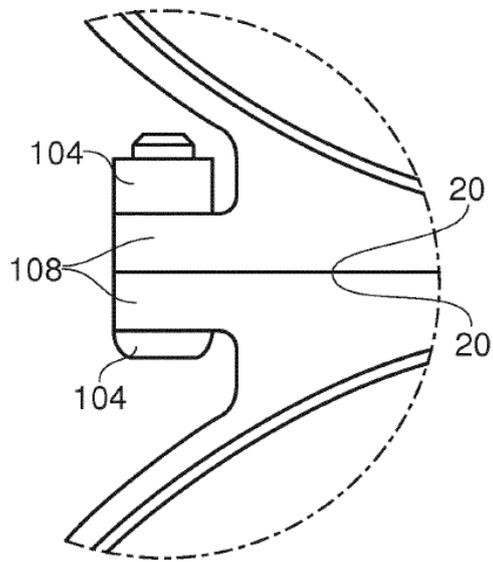


FIG. 20