

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 604**

51 Int. Cl.:

B01D 63/06 (2006.01)

B01D 71/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2017** **PCT/US2017/043386**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.01.2018** **WO18018013**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2017** **E 17749004 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2024** **EP 3487608**

54 Título: **Conjunto de filtración de membrana cerámica con dispositivo de sellado y métodos relacionados**

30 Prioridad:

21.07.2016 US 201662365221 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2024

73 Titular/es:

NANOSTONE WATER INC. (100.0%)
1432 Maine Street, Suite 240
Waltham, MA 02451, US

72 Inventor/es:

OSMUNDSON, PAUL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 988 604 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

Conjunto de filtración de membrana cerámica con dispositivo de sellado y métodos relacionados

- 5 Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional de los Estados Unidos Número 62/365,221 que se presentó el 21 de julio de 2016.

CAMPO TÉCNICO

- 10 Las presentes realizaciones se refieren a un conjunto de filtración de membrana cerámica con dispositivo de sellado y métodos relacionados.

ANTECEDENTES

- 15 En el proceso de fabricación de conjuntos de módulos de filtración, los conjuntos pueden experimentar una amplia gama de temperaturas que pueden afectar a los componentes individuales dentro del conjunto y su rendimiento en el campo. Además, el conjunto de filtración tiene importantes requisitos de sellado que también pueden verse afectados durante el montaje. Aún más, en el campo hay una cantidad limitada de espacio para los módulos de filtración. Lo que se necesita es un método mejorado de fabricación de conjuntos de filtración y conjuntos de
20 filtración mejorados que aborden las limitaciones de espacio y el coste de operación en el conjunto de filtración.

- El documento WO 2016/112121 A1 describe un conjunto de filtración que incluye un alojamiento de membrana y al menos un dispositivo de fijación de membrana dispuesto en el alojamiento. Cada dispositivo de fijación de membrana tiene una pluralidad de miembros de fijación de membrana que se extienden desde la superficie interna
25 del dispositivo de fijación, y cada dispositivo de fijación de membrana tiene aberturas de membrana entre los miembros de fijación de membrana.

- El documento WO 2015/072513 A1 describe un elemento de filtración que comprende cuerpos cerámicos porosos en los que se forman orificios pasantes de fluido que pasan entre un par de superficies enfrentadas; y se trata un
30 fluido entre las superficies internas de los orificios pasantes de fluido y una superficie periférica intercalada entre las superficies enfrentadas.

SUMARIO

- 35 Un conjunto de filtración de membrana cerámica que comprende un conjunto de membrana que se extiende desde un primer extremo del conjunto de membrana hasta un segundo extremo del conjunto de membrana, donde el conjunto de membrana está definido por una longitud del conjunto de membrana, donde el conjunto de membrana incluye al menos una membrana. Al menos una de las membranas tiene canales en la misma, y al menos un canal tiene extremos de canal. El conjunto de filtración incluye además al menos un dispositivo de sellado acoplado con el
40 conjunto de membrana adyacente a al menos uno del primer y segundo extremos del conjunto de membrana, donde el dispositivo de sellado tiene un perímetro interno y externo. El dispositivo de sellado tiene una característica de sellado dispuesta a lo largo del perímetro externo, y el perímetro interno del dispositivo de sellado está sellado con una parte del conjunto de membrana.

- 45 De acuerdo con la invención, el dispositivo de sellado incluye además miembros estructurales que se extienden desde un diámetro interno del dispositivo de sellado.

- En una o más realizaciones, los miembros estructurales incluyen una sección interna abierta estructural sustancialmente alineada con un puerto de entrada de agua de alimentación.

- 50 De acuerdo con la invención, los miembros estructurales no entran en contacto con los extremos del conjunto de membrana, de modo que hay un espacio entre los miembros estructurales y los extremos del conjunto de membrana.

- 55 En una o más realizaciones, el conjunto de filtración incluye además un alojamiento, el conjunto de membrana dispuesto dentro del alojamiento, el alojamiento tiene un primer extremo de alojamiento y un segundo extremo de alojamiento y un lado de alojamiento entre ellos, el alojamiento tiene una circunferencia externa, el alojamiento tiene un diámetro interno, la característica de sellado forma un sello entre el alojamiento y el dispositivo de sellado.

- 60 En una o más realizaciones, el elemento de sellado separa el agua de alimentación y el agua permeada.

En una o más realizaciones, el alojamiento tiene un puerto de alimentación y al menos un puerto de salida de permeado.

- 65 En una o más realizaciones, el al menos un puerto de salida de permeado sale del lado del alojamiento.

En una o más realizaciones, el sellado entre el dispositivo de sellado y el alojamiento se produce fuera de la longitud del conjunto de membrana.

5 En una o más realizaciones, el conjunto de filtración incluye además una primera tapa de extremo dispuesta dentro del alojamiento en un primer extremo del alojamiento, la primera tapa de extremo tiene una entrada de agua de alimentación, una segunda tapa de extremo dispuesta dentro del alojamiento en un segundo extremo del alojamiento, la segunda tapa de extremo tiene un puerto de concentrado.

10 En una o más realizaciones, el conjunto de filtración incluye además dos dispositivos de sellado, cada dispositivo de sellado dispuesto en cada extremo del alojamiento, el puerto de salida de permeado dispuesto entre los dos dispositivos de sellado que separan de forma fluida el permeado del agua de alimentación y las soluciones concentradas.

15 En una o más realizaciones, el dispositivo de sellado incluye además una porción rebajada dispuesta a lo largo del perímetro externo.

En una o más realizaciones, el conjunto de filtración incluye además un miembro de sellado dispuesto dentro de la porción rebajada.

20 En una o más realizaciones, el dispositivo de sellado se acopla con la membrana de modo que haya un espacio dispuesto entre una superficie plana de extremo del dispositivo de sellado y el conjunto de membrana.

En una o más realizaciones, la característica de sellado comprende una junta tórica.

25 En una o más realizaciones, el elemento de sellado comprende dos juntas tóricas.

30 En una o más realizaciones, un método para filtrar agua con el conjunto de filtración de membrana cerámica como se describe en la presente, donde el método incluye bombear agua de alimentación a través de la primera tapa de extremo, a través del primer dispositivo de sellado y hacia los canales del conjunto de membrana, y liberar permeado a través del puerto de salida de permeado.

En una o más realizaciones, el método incluye además interrumpir periódicamente el bombeo con un flujo inverso para limpiar el conjunto de membrana.

35 En una o más realizaciones, el método incluye además liberar concentrado a través de un puerto de concentrado mientras se segrega el agua de alimentación del permeado y el concentrado con el dispositivo de sellado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40 En la descripción detallada de las realizaciones presentadas a continuación, se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 ilustra una vista lateral de un conjunto de filtración de cerámica de acuerdo con una o más realizaciones.

45 La Figura 2 ilustra una vista de extremo de un conjunto de filtración de cerámica de acuerdo con una o más realizaciones.

50 La Figura 3 ilustra una vista en sección transversal de un conjunto de filtración de cerámica tomada a lo largo de 3-3 de la Figura 1.

La Figura 4 ilustra una vista ampliada de una parte del conjunto de filtración de cerámica tomada en 4 de la Figura 1.

La Figura 5 ilustra una vista en perspectiva de un dispositivo de sellado de acuerdo con una o más realizaciones.

55 La Figura 6 ilustra una vista en perspectiva transversal de un conjunto de filtración de cerámica de acuerdo con una o más realizaciones.

Las presentes realizaciones se detallan a continuación con referencia a las figuras enumeradas.

60 Descripción detallada de las realizaciones

65 En la siguiente descripción detallada se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la descripción, y en el que se muestran a modo de ilustración realizaciones específicas en las que pueden llevarse a la práctica las realizaciones. Estas realizaciones se describen con suficiente detalle para permitir que los expertos en la técnica pongan en práctica la invención.

Las presentes realizaciones se refieren a un conjunto de filtración de membrana cerámica 100 que incluye un conjunto de módulo de membrana 120, uno o más dispositivos de sellado 180 y una o más tapas de extremo 150 (Figuras 1, 3). El conjunto de filtración de membrana cerámica 100 se puede utilizar para aplicaciones de procesamiento y/o separación de fluidos, por ejemplo, para tratar agua en una planta de tratamiento de agua. En uno o más ejemplos, el conjunto de filtración 100 puede cargarse en un recipiente, usarse para biorreactor de membrana, usarse para afluencia de desechos o usarse en otras aplicaciones de separación de procesos.

El conjunto de filtración 100 incluye un conjunto de membrana 120 y un alojamiento 110, donde el alojamiento 110 recibe el conjunto de membrana 120 en el mismo. El alojamiento 110 se extiende desde un primer extremo del alojamiento 111 hasta un segundo extremo del alojamiento 113, y tiene un lado del alojamiento 115 y una circunferencia externa del alojamiento. En una o más realizaciones, el alojamiento 110 incluye uno o más puertos de salida de permeado 130 y un puerto de alimentación 132 en el mismo. En una o más realizaciones, el al menos un puerto de salida de permeado sale del lado del alojamiento. El alojamiento 110 se define en parte por una superficie de alojamiento externo 114 y una superficie del alojamiento interno 116.

Los extremos 111, 113 del alojamiento 110 se pueden sellar con una tapa de extremo 150. En una o más realizaciones, una primera tapa de extremo 152 se dispone en un extremo 111 del alojamiento 110. En una o más realizaciones, la primera tapa de extremo 152 tiene una entrada de agua de alimentación 156 en la que fluye agua no tratada, tal como agua de alimentación. En una o más realizaciones, una primera tapa de extremo 152 se dispone en el extremo 111 del alojamiento 110, y una segunda tapa de extremo 154 se dispone en el segundo extremo 113 del alojamiento. En una o más realizaciones, la segunda tapa de extremo 154 tiene un puerto de concentrado 158, a través del cual el concentrado fluye en la dirección de la flecha.

El conjunto de membrana 120, que se muestra en la Figura 3, incluye una o más membranas 122 (Figura 6). El conjunto de membrana 120, en una o más realizaciones, incluye una o más de membranas alargadas, membranas tubulares, membranas planas o membranas de placa. La una o más membranas 122 se extienden desde un primer extremo de membrana 121 hasta un segundo extremo de membrana 123. Las membranas 122 incluyen uno o más canales 128 de las mismas. El conjunto de membrana 120 tiene una longitud del conjunto de membrana 126 y se extiende desde un primer extremo del conjunto de membrana 118 hasta un segundo extremo del conjunto de membrana 119.

El conjunto de filtración incluye además al menos un dispositivo de sellado 180, como se muestra en las Figuras 2, 5 y 6. En una o más realizaciones, el dispositivo de sellado 180 tiene una forma de anillo general, definida en parte por una dimensión r , donde r es el radio del dispositivo de sellado 180. El dispositivo de sellado 180 se define además por una superficie interna 192 y una superficie externa 194. El dispositivo de sellado 180 se define además por un perímetro interno y un perímetro externo.

El al menos un dispositivo de sellado 180 incluye además opcionalmente una porción de sellado 184, tal como las características de sellado 187. En una o más realizaciones, el al menos un dispositivo de sellado 180 incluye dos o más porciones de sellado 184 o dos porciones rebajadas diferentes. En una o más realizaciones, la porción de sellado 184 incluye una ranura o porción rebajada, por ejemplo, para una junta tórica o elastómero. En una o más realizaciones, dos juntas tóricas 185 están dispuestas en dos partes de sellado diferentes 184. Se puede incluir además un sello, tal como un sello elastomérico, y se dispone dentro de la ranura o porción rebajada. En una o más realizaciones, se pueden incluir varios sellos conformados, tales como sellos cónicos, sellos en forma de cuña, juntas tóricas, sellos en forma de L, copa en U, sellos cuádruples, empaques, sellos de bota, sellos de copa, sellos dinámicos o estáticos, adhesivos, materiales de unión y encapsulación, soldaduras u otros, o una combinación de los mismos. También se puede incluir una configuración de sellado múltiple. Las superficies de sellado también pueden ubicarse en el alojamiento, así como en el dispositivo de sellado 180.

Al menos un dispositivo de sellado 180 está dispuesto en el alojamiento 110. En una o más realizaciones, un primer dispositivo de sellado 181 está dispuesto en el primer extremo del alojamiento 111, y un segundo dispositivo de sellado 183 está dispuesto en el segundo extremo del alojamiento 113. En una o más realizaciones, el dispositivo de sellado 180 está sellado al alojamiento 110, tal como a una superficie interna del alojamiento y/o a la superficie externa del alojamiento. La función de sellado 187 separa el agua de alimentación (agua no tratada) y el permeado (agua tratada). En una o más realizaciones, dos dispositivos de sellado 181, 183 están dispuestos en el alojamiento 110, y cada dispositivo de sellado está dispuesto en cada extremo del alojamiento. El puerto de salida de permeado 130 está dispuesto entre los dos dispositivos de sellado 181, 183 que separan de forma fluida el permeado del agua de alimentación y las soluciones concentradas. En una o más realizaciones, el sellado entre el dispositivo de sellado y el alojamiento se produce fuera de la longitud 126 del conjunto de membrana 120, como se muestra en la Figura 3.

El dispositivo de sellado 180 incluye uno o más miembros estructurales 186. Dentro de un diámetro interno de la forma de anillo se encuentran los miembros estructurales 186, como se muestra en la Figura 5. Cada dispositivo de sellado 180 tiene una pluralidad de miembros estructurales 186 que se extienden desde la superficie interna 181, donde los miembros estructurales 186 están definidos por una longitud 164. Se podrían utilizar otras formas estructurales para reforzar la circunferencia de la estructura de sellado, siempre que distribuyan correctamente el flujo y refuercen adecuadamente el exterior del soporte del sello. El soporte del sello también podría ser un conjunto

de varias piezas.

En una o más realizaciones, los miembros estructurales 186 se extienden desde una superficie interna 181 y se encuentran con un anillo central 190 del dispositivo de sellado. Los miembros estructurales 186 ayudan a dispersar uniformemente el agua de alimentación al conjunto de membrana.

El al menos un dispositivo de sellado 180 se sella con el conjunto de membrana 120 en una proyección de superficie de extremo 178 del al menos un dispositivo de sellado 180. Dado que el agua de alimentación solo puede entrar en los canales del conjunto de membrana 120, el permeado sale del conjunto de membrana 120 al puerto de permeado, y el dispositivo de sellado 180 está sellado contra el alojamiento, el dispositivo de sellado 180 ayuda a evitar que el agua de alimentación se mezcle con el permeado limpio. En una o más realizaciones, la proyección de superficie de extremo 178 está unida con el conjunto de membrana 120. En una o más realizaciones, hay un espacio 175 dispuesto entre la superficie plana 177 del dispositivo de sellado 180 y el conjunto de membrana. En una o más realizaciones, hay un espacio 175 entre los miembros estructurales y el conjunto de membrana, lo que permite un flujo mejorado durante el funcionamiento del conjunto de filtración, ya que los miembros estructurales no bloquean los extremos del conjunto de membrana.

El al menos un dispositivo de sellado 180 puede fabricarse mediante moldeo, impresión, impresión 3D, estampado o mecanizado, por ejemplo, a partir de material termoplástico o metálico. En una o más realizaciones, el dispositivo de sellado 180 está formado por material relleno de vidrio, metal y/o cerámica. Esto ayudará con la estabilidad química y estructural durante los cambios de temperatura durante la fabricación o el uso, ya que las temperaturas pueden superar los 38 °C (100 grados F).

En una o más realizaciones, un método para filtrar agua con el conjunto de filtración de membrana cerámica como se describe en la presente, donde el método incluye bombear agua de alimentación a través de la primera tapa de extremo, a través del primer dispositivo de sellado y hacia los canales del conjunto de membrana, y liberar permeado a través del puerto de salida de permeado.

En una o más realizaciones, el método incluye además interrumpir periódicamente el bombeo con un flujo inverso para limpiar el conjunto de membrana.

En una o más realizaciones, el método incluye además liberar concentrado a través de un puerto de concentrado mientras se segrega el agua de alimentación del permeado y el concentrado con el dispositivo de sellado.

En una o más realizaciones, un conjunto de filtración de membrana cerámica incluye un alojamiento que tiene un primer extremo de alojamiento y un segundo extremo de alojamiento, donde el alojamiento tiene una circunferencia externa y un diámetro interno, y al menos un puerto de salida de permeado. El conjunto de filtración incluye además un conjunto de membrana que se extiende desde un primer extremo del conjunto de membrana hasta un segundo extremo del conjunto de membrana. El conjunto de membrana incluye al menos una membrana, donde cada membrana se extiende desde un primer extremo de membrana hasta un segundo extremo de membrana, y el conjunto de membrana está dispuesto dentro del alojamiento. Cada membrana tiene canales en la misma, y los canales tienen extremos de canal.

El conjunto de filtración incluye además una primera y una segunda tapa de extremo dispuestas dentro del alojamiento en cada extremo del alojamiento, donde la primera tapa de extremo tiene una entrada de agua de alimentación, y la segunda tapa de extremo tiene un puerto de salida de permeado. Un dispositivo de sellado está dispuesto en el primer extremo del alojamiento cerca del primer extremo del conjunto de membrana del conjunto de membrana, donde el dispositivo de sellado está dispuesto entre el conjunto de membrana y la tapa de extremo. El dispositivo de sellado tiene un perímetro externo dispuesto adyacente al diámetro interno del alojamiento. El dispositivo de sellado tiene una característica de sellado dispuesta a lo largo del perímetro externo, donde la característica de sellado está sellada entre el dispositivo de sellado y el diámetro interno del alojamiento, y el dispositivo de sellado está sellado con una porción de borde externo del conjunto de membrana.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de sellado incluye además miembros estructurales que se extienden desde un diámetro interno del dispositivo de sellado.

En una o más realizaciones, los miembros estructurales incluyen un centro interno circular estructural sustancialmente alineado con el puerto de entrada de agua de alimentación. En una o más realizaciones, se podrían usar otras formas geométricas como miembros estructurales cuando refuerzan la circunferencia externa y permiten la distribución adecuada del flujo hacia y desde los canales de membrana.

En una o más realizaciones, la tapa de extremo y el dispositivo de sellado están interconectados entre sí.

En una o más realizaciones, la tapa de extremo y el dispositivo de sellado están interconectados por uno o más de ajuste a presión, adhesivo o soldadura.

En una o más realizaciones, el miembro de sellado incluye uno o más huecos de filtrado.

En una o más realizaciones, el dispositivo de sellado incluye además una porción rebajada dispuesta a lo largo del perímetro externo.

5

En una o más realizaciones, un miembro de sellado está dispuesto dentro de la porción rebajada.

En una o más realizaciones, un conjunto de filtración de membrana cerámica incluye un alojamiento que tiene un primer extremo de alojamiento y un segundo extremo de alojamiento, donde el alojamiento tiene una circunferencia externa y un diámetro interno, y un puerto de salida de permeado. El conjunto incluye además un conjunto de membrana que incluye al menos una membrana, cada una de las al menos una membrana se extiende desde un primer extremo de membrana hasta un segundo extremo de membrana, y el conjunto de membrana está dispuesto dentro del alojamiento. Cada membrana tiene canales en la misma, y los canales tienen extremos de canal. Una primera tapa de extremo está dispuesta dentro del primer extremo del alojamiento, y una segunda tapa de extremo está dispuesta dentro de un segundo extremo del alojamiento. La primera tapa de extremo tiene una entrada de agua de alimentación, la segunda tapa de extremo tiene un puerto de concentrado. Un dispositivo de sellado está dispuesto en cada extremo del conjunto de membrana, el dispositivo de sellado está dispuesto entre el conjunto de membrana y cada tapa de extremo, donde los dispositivos de sellado tienen un perímetro externo dispuesto adyacente al diámetro interno del alojamiento. Los dispositivos de sellado tienen una característica de sellado dispuesta a lo largo del perímetro externo, la característica de sellado se sella con el diámetro interno del alojamiento, y los dispositivos de sellado se sellan con los extremos del conjunto de membrana.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de sellado incluye además miembros estructurales que se extienden desde un diámetro interno del dispositivo de sellado.

25

En una o más realizaciones, los miembros estructurales incluyen un centro interno circular estructural sustancialmente alineado con el puerto de entrada de agua de alimentación.

En una o más realizaciones, la tapa de extremo y el dispositivo de sellado están interconectados entre sí.

30

En una o más realizaciones, la tapa de extremo y el dispositivo de sellado están interconectados por uno o más de ajuste a presión, adhesivo o soldadura.

En una o más realizaciones, el miembro de sellado incluye uno o más huecos de filtrado.

35

En una o más realizaciones, el dispositivo de sellado incluye además una porción rebajada dispuesta a lo largo del perímetro externo.

En una o más realizaciones, un miembro de sellado está dispuesto dentro de la porción rebajada.

40

En una o más realizaciones, un método para filtrar agua con el conjunto de filtración de membrana cerámica incluye bombear agua de alimentación a través de la primera tapa de extremo, a través del primer dispositivo de sellado y hacia los canales del conjunto de membrana, liberar permeado a través del puerto de salida de permeado y liberar concentrado a través del puerto de concentrado mientras se segrega el agua de alimentación del permeado y el concentrado.

45

Un conjunto de filtración de membrana cerámica que comprende un conjunto de membrana que se extiende desde un primer extremo del conjunto de membrana hasta un segundo extremo del conjunto de membrana, donde el conjunto de membrana está definido por una longitud del conjunto de membrana, donde el conjunto de membrana incluye al menos una membrana. Al menos una de las membranas tiene canales en la misma, y al menos un canal tiene extremos de canal. El conjunto de filtración incluye además al menos un dispositivo de sellado acoplado con el conjunto de membrana adyacente a al menos uno del primer y segundo extremos del conjunto de membrana, donde el dispositivo de sellado tiene un perímetro interno y externo. El dispositivo de sellado tiene una característica de sellado dispuesta a lo largo del perímetro externo, y el perímetro interno del dispositivo de sellado está sellado con una parte del conjunto de membrana.

50

55

De acuerdo con la invención, el dispositivo de sellado incluye además miembros estructurales que se extienden desde un diámetro interno del dispositivo de sellado.

En una o más realizaciones, los miembros estructurales incluyen una sección interna abierta estructural sustancialmente alineada con un puerto de entrada de agua de alimentación.

60

En una o más realizaciones, los miembros estructurales no entran en contacto con los extremos del conjunto de membrana, de modo que hay un espacio entre los miembros estructurales y los extremos del conjunto de membrana.

65

En una o más realizaciones, el conjunto de filtración incluye además un alojamiento, el conjunto de membrana dispuesto dentro del alojamiento, el alojamiento tiene un primer extremo de alojamiento y un segundo extremo de alojamiento y un lado de alojamiento entre ellos, el alojamiento tiene una circunferencia externa, el alojamiento tiene un diámetro interno, la característica de sellado forma un sello entre el alojamiento y el dispositivo de sellado.

En una o más realizaciones, el elemento de sellado separa el agua de alimentación y el agua permeada.

En una o más realizaciones, el alojamiento tiene un puerto de alimentación y al menos un puerto de salida de permeado.

En una o más realizaciones, el al menos un puerto de salida de permeado sale del lado del alojamiento.

En una o más realizaciones, el sellado entre el dispositivo de sellado y el alojamiento se produce fuera de la longitud del conjunto de membrana.

En una o más realizaciones, el conjunto de filtración incluye además una primera tapa de extremo dispuesta dentro del alojamiento en un primer extremo del alojamiento, la primera tapa de extremo tiene una entrada de agua de alimentación, una segunda tapa de extremo dispuesta dentro del alojamiento en un segundo extremo del alojamiento, la segunda tapa de extremo tiene un puerto de concentrado.

En una o más realizaciones, el conjunto de filtración incluye además dos dispositivos de sellado, cada dispositivo de sellado dispuesto en cada extremo del alojamiento, el puerto de salida de permeado dispuesto entre los dos dispositivos de sellado que separan de forma fluida el permeado del agua de alimentación y las soluciones concentradas.

En una o más realizaciones, el dispositivo de sellado incluye además una porción rebajada dispuesta a lo largo del perímetro externo.

En una o más realizaciones, el conjunto de filtración incluye además un miembro de sellado dispuesto dentro de la porción rebajada.

En una o más realizaciones, el dispositivo de sellado se acopla con la membrana de modo que haya un espacio dispuesto entre una superficie plana de extremo del dispositivo de sellado y el conjunto de membrana.

En una o más realizaciones, la característica de sellado comprende una junta tórica.

En una o más realizaciones, el elemento de sellado comprende dos juntas tóricas.

De acuerdo con la invención, un método para filtrar agua con el conjunto de filtración de membrana cerámica como se describe en la presente, donde el método incluye bombear agua de alimentación a través de la primera tapa de extremo, a través del primer dispositivo de sellado y hacia los canales del conjunto de membrana, y liberar permeado a través del puerto de salida de permeado.

En una o más realizaciones, el método incluye además interrumpir periódicamente el bombeo con un flujo inverso para limpiar el conjunto de membrana.

En una o más realizaciones, el método incluye además liberar concentrado a través de un puerto de concentrado mientras se segrega el agua de alimentación del permeado y el concentrado con el dispositivo de sellado.

El conjunto facilita la facilidad de montaje de los elementos, y ayuda a controlar la expansión de la temperatura y facilitará el uso de elementos de caída en el alojamiento estándar. El dispositivo de sellado permite la contracción y expansión cuando se utiliza un material termoplástico y de relleno predeterminado. Además, el dispositivo de sellado proporciona un lugar para sostener un sello y proporciona una superficie de sellado.

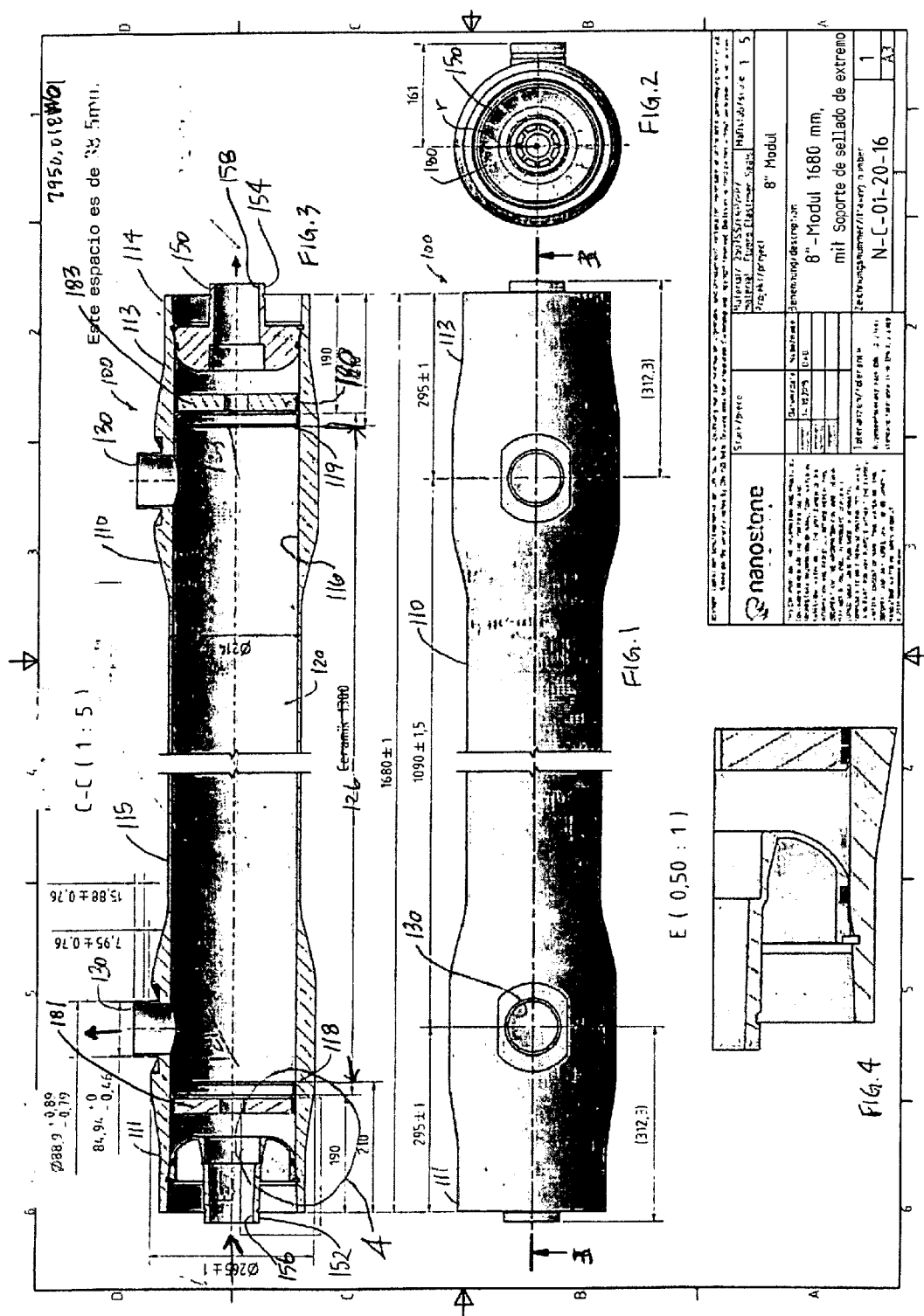
El dispositivo de fijación alinea las membranas cerámicas y permite que el conjunto se monte y se selle de manera eficiente. Ofrece el beneficio de permitir la expansión y contracción y facilita el sellado externo del elemento de membrana a la pared del alojamiento en la que opera. El sellado utilizado para separar las corrientes tratadas y no tratadas, por ejemplo, el permeado y el agua de alimentación, supera los problemas de tolerancia del diámetro interno en los alojamientos estándar. Las características de sellado, como las múltiples juntas tóricas, son capaces de soportar los diferenciales de presión durante un período de tiempo mucho más largo.

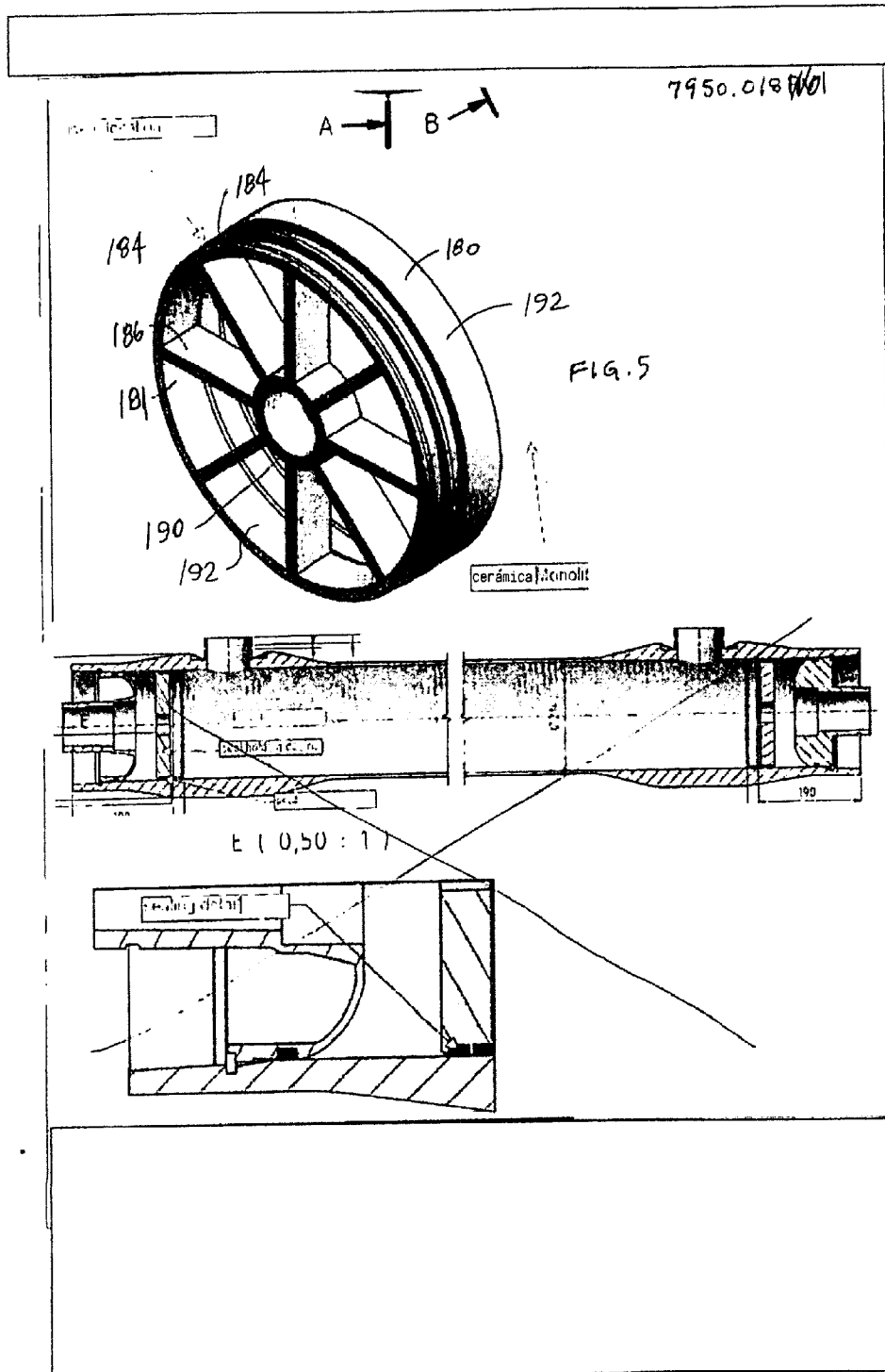
REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de filtración de membrana cerámica (100) que comprende:
5 un conjunto de membrana (120) que se extiende desde un primer extremo de conjunto de membrana hasta un segundo extremo de conjunto de membrana, el conjunto de membrana (120) definido por una longitud de conjunto de membrana (126); el conjunto de membrana (120) incluye al menos una membrana;
dicha al menos una membrana (122) que tiene canales (128) en la misma, al menos un canal que tiene extremos de canal;
10 al menos un dispositivo de sellado (180) acoplado con el conjunto de membrana (120) adyacente a al menos uno del primer y segundo extremos del conjunto de membrana;
el dispositivo de sellado (180) tiene un perímetro interno y otro externo;
el dispositivo de sellado (180) que tiene una característica de sellado (187) dispuesta a lo largo del perímetro externo; y el perímetro interno del dispositivo de sellado (180) está sellado con una parte del
15 conjunto de membrana (120), caracterizado porque el dispositivo de sellado (180) incluye además miembros estructurales (186) que se extienden desde una superficie interna (181) del dispositivo de sellado (180) y se encuentran con un anillo central (190), y en donde los miembros estructurales (186) no entran en contacto con los extremos del conjunto de membrana (120) de tal manera que hay un espacio entre los miembros estructurales (186) y los extremos del conjunto de membrana.
- 20 2. El conjunto de filtración de membrana cerámica (100) como se menciona en la reivindicación 1, donde los miembros estructurales (186) incluyen una sección abierta interna estructural alineada con un puerto de entrada de agua de alimentación.
- 25 3. El conjunto de filtración de cerámica (100) como se menciona en las reivindicaciones 1 y 2, que comprende además un alojamiento (110), el conjunto de membrana (120) dispuesto dentro del alojamiento (110), el alojamiento (110) que tiene un primer extremo de alojamiento (111) y un segundo extremo de alojamiento (113) y un lado de alojamiento (115) entre ellos, el alojamiento (110) que tiene un diámetro interno, la característica de sellado (187) forma un sello entre el alojamiento (110) y el dispositivo de sellado (180).
- 30 4. El conjunto de filtración de cerámica (100) como se menciona en la reivindicación 3, donde la característica de sellado (187) separa el agua de alimentación y el agua de permeado, y opcionalmente donde el alojamiento (110) tiene un puerto de alimentación (132) y al menos un puerto de salida de permeado (130), y opcionalmente
35 donde al menos un puerto de salida de permeado (130) sale del lado del alojamiento.
5. El conjunto de filtración de membrana cerámica (100) como se menciona en las reivindicaciones 3-4, donde el sellado entre el dispositivo de sellado (180) y el alojamiento (110) se produce fuera de la longitud del conjunto de membrana (126).
- 40 6. El conjunto de filtración de cerámica (100) como se menciona en una cualquiera de las reivindicaciones 3-5 comprende además una primera tapa de extremo (152) dispuesta dentro del alojamiento (110) en un primer extremo del alojamiento (111), la primera tapa de extremo (152) tiene una entrada de agua de alimentación (152), una segunda tapa de extremo (154) dispuesta dentro del alojamiento en un segundo extremo del alojamiento (113), la segunda tapa de extremo (154) tiene un puerto de concentrado (158).
- 45 7. El conjunto de filtración cerámica (100) como se menciona en la reivindicación 3, que comprende además dos dispositivos de sellado (181, 183), cada dispositivo de sellado (181, 183) dispuesto en cada extremo del alojamiento (111), un puerto de salida de permeado (130) dispuesto entre los dos dispositivos de sellado (181, 183) que separa fluidamente el permeado del agua de alimentación y las soluciones concentradas.
- 50 8. El conjunto de filtración de membrana cerámica (100) como se menciona en una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, donde el dispositivo de sellado (181, 183) incluye además una porción rebajada dispuesta a lo largo del perímetro externo.
- 55 9. El conjunto de filtración de membrana cerámica tal como se menciona en la reivindicación 8, que comprende además un miembro de sellado dispuesto dentro de la parte rebajada.
10. El conjunto de filtración de membrana cerámica (100) como se menciona en una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, donde el dispositivo de sellado está acoplado con la membrana (122) de tal manera
60 que hay un espacio dispuesto entre una superficie plana final del dispositivo de sellado (180) y el conjunto de membrana (120).
11. El conjunto de filtración de membrana cerámica (100) como se menciona en una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, donde la característica de sellado (187) comprende una junta tórica (185).
- 65 12. El conjunto de filtración de membrana cerámica (100) como se menciona en una cualquiera de las

reivindicaciones 1-11, donde la característica de sellado (187) comprende dos juntas tóricas (185).

13. Un método para filtrar agua con el conjunto de filtración de membrana cerámica (100) como se menciona en una cualquiera de las reivindicaciones 1-12, el método comprende:
- 5 bombear agua de alimentación a través de la primera tapa de extremo (152), a través del primer dispositivo de sellado y hacia los canales (128) del conjunto de membrana (120); y liberar permeado a través del puerto de salida de permeado (130).
14. El método como se menciona en la reivindicación 13, que comprende además interrumpir periódicamente el bombeo con un flujo inverso para limpiar el conjunto de membrana (120).
- 10
15. El método como se menciona en la reivindicación 13, que comprende además liberar concentrado a través de un puerto de concentrado (158) mientras se segrega el agua de alimentación del permeado y el concentrado con el dispositivo de sellado.
- 15





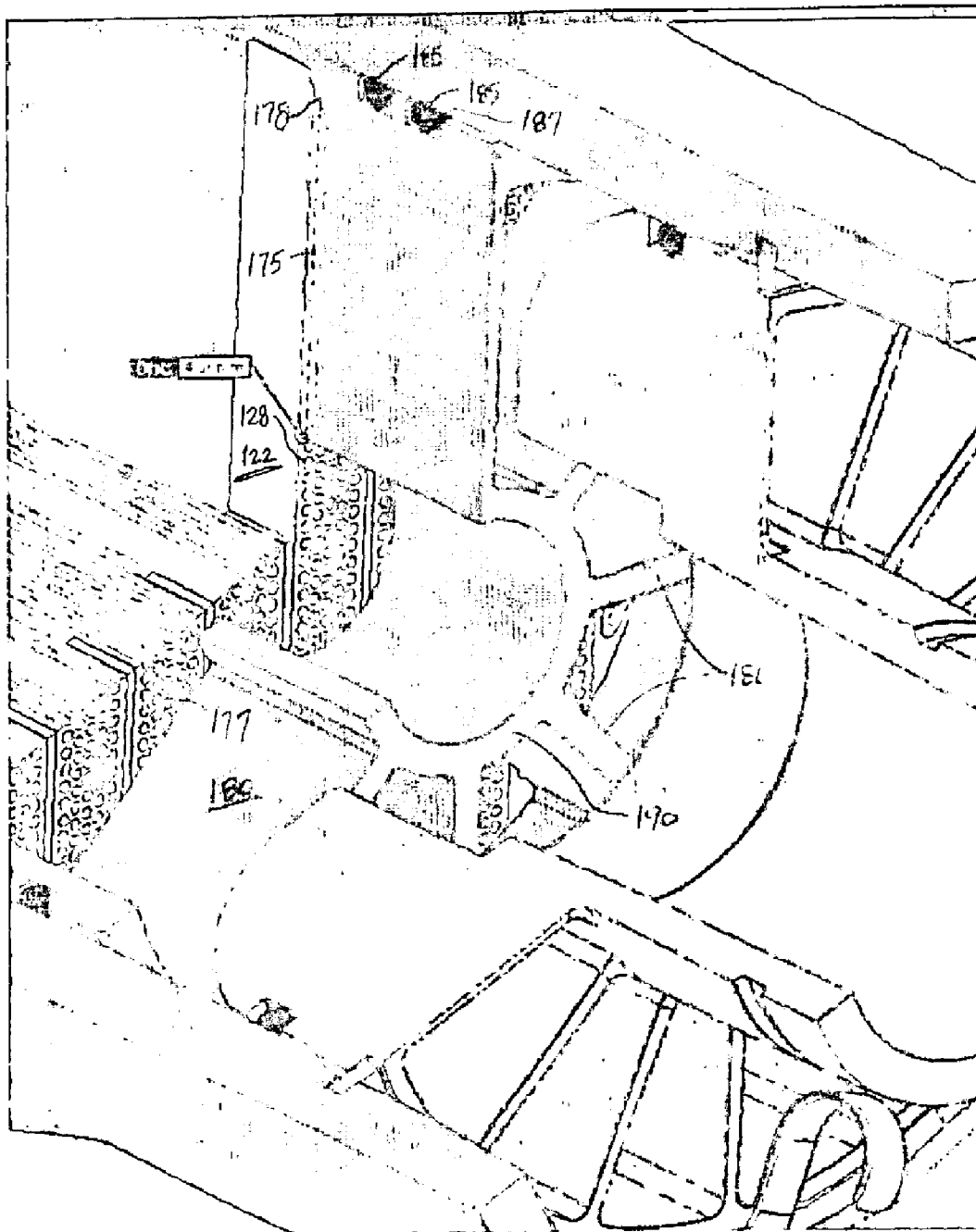


FIG. 6