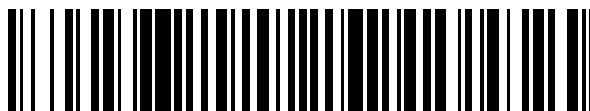


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 003**

51 Int. Cl.:

B01D 63/02 (2006.01)

B01D 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.1997** **E 05000833 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013** **EP 1530996**

54 Título: **Dispositivo separador de membrana de fibras huecas**

30 Prioridad:

21.11.1996 DE 19648275

21.11.1996 DE 19648276

26.06.1997 DE 19727250

07.10.1997 DE 19744336

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

18.10.2013

73 Titular/es:

**FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND
GMBH (100.0%)**

**ELSE-KRÖNER-STRASSE 1
61352 BAD HOMBURG V.D.H., DE**

72 Inventor/es:

**HAHMANN, UWE;
HEILMANN, KLAUS;
SCHÖNHOFEN, MICHAEL, DR. y
WIESEN, GERHARD**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 426 003 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

Dispositivo separador de membrana de fibras huecas

La invención se refiere a un dispositivo separador de membrana de fibras huecas, que abreviadamente recibe también el nombre de dispositivo separador de membrana de fibras huecas, según el preámbulo de la reivindicación 1.

Del documento DE-OS 46 358 se conoce un dispositivo separador de membrana de fibras huecas, en el que el haz de fibras huecas engarza a modo de anillo un tubo central y los extremos del haz de fibras huecas en forma de anillo están obturados, mediante una masa de relleno, tanto con relación al tubo central como con relación a la envuelta de carcasa que engarza concéntricamente el mismo.

Otro dispositivo separador de membrana de fibras huecas conocido se compone también de una carcasa tubular, que engarza el haz de fibras huecas, en donde los extremos del haz de fibras huecas están unidos mediante una masa de relleno a los extremos de la carcasa tubular. En el caso de este dispositivo separador de membrana de fibras huecas la carcasa está dotada, en cada caso de forma adyacente a las masas de relleno, de racores de empalme radiales que forman las entradas y salidas a la segunda cámara de flujo. Para abrir los tubos capilares del haz de fibras huecas, engarzados por las masas de relleno, estos se cortan por sus lados frontales. Sobre los extremos de la envuelta tubular se colocan seguidamente de forma obturadora unas caperuzas, que están dotadas de racores, que forman las entradas y salidas de la primera cámara de flujo.

Estos dispositivos separadores de membrana de fibras huecas conocidos se usan por ejemplo como dializadores capilares, en donde las cámaras de flujo formadas por los pasos de tubos capilares forman la cámara sanguínea y la carcasa que engarza el haz de fibras huecas la cámara de dializado, en la que el dializado lava las fibras huecas.

En el caso de los dispositivos separadores de membrana de fibras huecas existe el problema de que la masa de relleno, normalmente compuesta por PU, que se reviene en forma de disco y forma una obturación entre las dos cámaras de flujo, se contrae durante su revenido, de tal modo que en las obturaciones en forma de disco formadas durante su revenido se configuran unas tensiones, que pueden conducir a grietas e incluso a desprendimientos de las masas de relleno desde la envuelta de carcasa que engarza las mismas. La consecuencia es que las dos cámaras de flujo ya no están completamente obturadas entre sí y que ya no puede garantizarse con seguridad la adhesión de las masas de obturación, que producen la obturación, con relación a la carcasa que engarza el haz de fibras.

En el caso de un dispositivo separador de membrana de fibras huecas de la clase indicada al comienzo, conocido del documento EP 0 305 687 B1, las masas de relleno en forma de disco están engarzadas por anillos intercalados, a los que no se adhieren las masas de relleno, de tal modo que estos pueden contraerse sin tensiones. Mediante esta contracción sin tensiones se impiden grietas en las masas de relleno en forma de disco, y se prescinde de una obturación directa entre el borde periférico de las masas de relleno y la carcasa que engarza las mismas. Para aun así obtener una obturación entre las dos cámaras de flujo, la primera cámara está obturada mediante caperuzas colocadas encima de la masa de relleno, a través de juntas que discurren sobre la región de borde de la masa de relleno, contra las cuales están apretadas las caperuzas.

En el caso de este dispositivo separador de membrana de fibras huecas conocido existe ahora el problema de establecer una unión con la segunda cámara, que está formada por la carcasa que engarza el haz de fibras. Esta unión se establece, en el caso del dispositivo separador de membrana de fibras huecas conocido, por medio de que la carcasa tubular está ensanchada en su diámetro sobre sus regiones extremas, por ejemplo a modo de manguito, en donde estos ensanchamientos de la carcasa están obturados con relación a la primera cámara, por medio de que las caperuzas se conectan de forma obturadora a los segmentos ensanchados, de tal modo que mediante el borde de caperuza se crea una obturación hacia fuera y mediante el anillo de obturación periférico una obturación con relación a la primera cámara. Esta clase de disposición de los racores de empalme en la segunda cámara formada por la carcasa es relativamente complicada. Aparte de esto se producen espacios muertos difíciles de lavar por encima, respectivamente por debajo, de los racores de empalme en los que pueden acumularse burbujas de gas. Esto puede tener un efecto negativo a la hora de desinfectar o esterilizar, así como en general durante la manipulación.

El documento DE 40 36 978 A1 hace patente un módulo de filtrado de dos o tres partes, que presenta un módulo de filtrado de membrana con extremos de haz de fibras huecas soldados al descubierto. Este dispositivo, sin embargo, no hace posible un llenado y una ventilación completo/a de la cámara de materia filtrada formada. Lo mismo es aplicable a la forma de ejecución manifestada del documento JP 60 068006 A, que tampoco permite un llenado y una ventilación completo/a.

Del documento US 4,640,773 se conoce un dispositivo de filtrado, en el que las caperuzas terminales se pegan directamente a la carcasa del dispositivo de filtrado.

La tarea de la invención consiste por ello en crear un dispositivo separador de membrana de fibras huecas de la clase indicada al comienzo, en el que se garantice con seguridad que las dos cámaras de flujo están obturadas mutuamente mediante las masas de relleno revenidas y, por otro lado, se cree una disposición sencilla de los racores de empalme para la segunda cámara de flujo. Esta tarea es resuelta conforme a la invención, en el caso de un dispositivo separador de membrana de fibras huecas de la clase indicada al comienzo, mediante las particularidades características de la reivindicación 1.

En el caso del dispositivo separador de membrana de fibras huecas conforme a la invención se revienen las masas de relleno en éste frontalmente y los moldes que engarzan por sus lados, de tal modo que las masas de relleno pueden contraerse sin tensiones. La obturación entre las masas de relleno en forma de disco así formadas y las primeras caperuzas se realiza, como en el dispositivo separador de membrana de fibras huecas conocido, mediante medios de obturación encajados. Para crear un acceso sencillo a la segunda cámara de flujo, sin embargo, los racores de empalme correspondientes ya no están dispuestos en la propia carcasa, sino en la segunda caperuza que se solapa con la primera caperuza. Esto conduce a una simplificación del dispositivo separador de membrana de fibras huecas.

Los bordes interiores de las segundas caperuzas que se solapan con las masas de relleno sobresalen convenientemente de las masas de relleno hacia dentro, de tal modo que entre la pared periférica de las segundas caperuzas y las masas de relleno, respectivamente los haces de fibras engarzados por éstas, se crea una cámara de flujo.

Según una forma de ejecución preferida está previsto que la carcasa en forma de segmento tubular, en la que está embebido el haz de fibras huecas, esté dotada por los extremos de su envuelta de resaltes de tipo diente o almena que desembocan libremente, formados por muescas o hendiduras axiales, cuyas regiones exteriores están integradas en las masas de relleno, de tal modo que las regiones interiores libres de las muescas o hendiduras formen aberturas de circulación para el líquido. Debido a que la carcasa en forma de segmento tubular o de forma preferida dotada de una sección transversal circular se compone de un material con características elásticas, por ejemplo PC, mediante las muescas o hendiduras se forman bordes en forma de corona compuestos por lengüetas flexibles, que están engarzados al menos parcialmente por la masa de relleno. Si seguidamente la masa de relleno se reviene hasta formar discos, estos pueden contraerse fundamentalmente sin tensiones, porque las lengüetas flexibles no oponen a esta contracción una resistencia digna de mención. Según esta configuración conforme a la invención, los discos formados mediante las masas de relleno están unidos fijamente a los extremos de la carcasa tubular, de tal modo que seguidamente, mediante las dos caperuzas que se solapan mutuamente, con los medios de obturación correspondientes pueden separarse con seguridad una de la otra las dos cámaras de flujo.

El dispositivo separador de membrana de fibras huecas conocido del documento EP 0 305 387 B1 es cierto que presenta una carcasa tubular en la que en los segmentos terminales ensanchados se han creado bordes en forma de corona formados por muescas o hendiduras, que están engarzados parcialmente por las masas de relleno revenidas hasta formar discos. Sin embargo, estos bordes en forma de corona compuestos por resaltes rectangulares exigen una configuración complicada de la carcasa, porque estos están engarzados adicionalmente también por los segmentos terminales ensanchados de la carcasa, que están dotados de los racores de empalme.

La carcasa está dotada convenientemente, en la región de los extremos interiores de los resaltes, de bridas radiales sobre las que se apoyan de forma obturadora los bordes de las segundas caperuzas o a las que están fijados los mismos.

La separación mutua de los resaltes en dirección periférica es convenientemente mayor que su anchura.

A continuación se explica con más detalles un ejemplo de la invención, con base en el dibujo. En éste muestran

la figura 1: un corte longitudinal a través de un lado de un dispositivo separador de membrana de fibras huecas no conforme a la invención,

las figuras 2 a 4: cortes a través del lado frontal de un disco formado por la masa de relleno,

la figura 5: un corte longitudinal a través de la carcasa de un dispositivo separador de membrana de fibras huecas conocido según el estado de la técnica,

la figura 6: un corte a través de la región superior de la carcasa de un dispositivo separador de membrana de fibras huecas no conforme a la invención, con cámara anular cerrada,

la figura 7: una vista lateral del dispositivo separador de membrana de fibras huecas conforme a la invención, y

la figura 8: un corte a través del dispositivo separador de membrana de fibras huecas según la figura 7.

El dispositivo separador de membrana de fibras huecas 1 no conforme a la invención se compone de una carcasa 2 en forma de segmento tubular de material sintético por ejemplo de PC, cuyos bordes desembocan en una brida 3 anular radial. A la región de borde interior de esta brida 3 o a la región de transición entre la parte de tubo cilíndrica y la brida está unido con la carcasa un anillo cilíndrico, que está dotado de hendiduras 5 que forman muescas rectangulares, que desembocan libremente. Entre estas muescas 5 están formados resaltes 4 de tipo almena o lengüeta, también fundamentalmente rectangulares y que se extienden en dirección axial. Estos resaltes 4 presentan sobre sus regiones de borde exteriores superiores unos resaltes 6, que están dirigidos radialmente hacia fuera.

En la carcasa tubular 2 está introducido un haz de fibras huecas. Los extremos de este haz de fibras huecas están incrustados en una masa de relleno 7, compuesta por ejemplo por PU, que después de su revenido tiene forma de disco. Debido a que la masa de relleno durante su revenido se centrifuga con un eje de rotación situado en ángulo recto sobre el eje de carcasa 8, el disco 7 posee en la vista en planta visible en la figura 1 un lado interior 9 en forma de envoltura cilíndrica. El revenido se realiza en una caperuza arrastrada en rotación, que delimita el lado frontal y el lado periférico. El margen de tolerancia, en el que puede moverse el lado interior 9 en forma de envoltura cilíndrica, está indicado mediante las líneas a trazos 9' y 9".

Después del revenido de la masa de relleno se corta el disco 7 por su lado frontal 10, de tal modo que se abren los tubitos capilares del haz de fibras huecas incrustado en la masa de relleno.

En el lado frontal 10 del disco 7 se coloca después encima una primera caperuza 11 con racor de empalme central 12, que sobre su región de borde está obturada mediante una junta tórica 13 con relación a la región de borde del disco 7, que no tiene fibras huecas.

La primera caperuza 11 está engarzada por una segunda caperuza 14 con pared cilíndrica 15, cuya región de borde está unida de forma estanca a los líquidos al borde exterior de la brida anular 3. La segunda caperuza 14 posee un apéndice 16 cilíndrico central, que forma un racor de empalme y que engarza concéntricamente el racor de empalme 12 configurado con doble pared de la primera caperuza 11. La segunda caperuza 14 está dotada por su lado interior de travesaños 17 en forma de rayos, que garantizan la distancia necesaria a la primera caperuza 11 y con ello delimitan canales de flujo. También el apéndice cilíndrico 16 está dotado por su lado interior de travesaños radiales 19, que se apoyan en la envuelta exterior del racor 12 y delimitan canales de circulación.

La primera caperuza 11 está dotada en su lado inferior de travesaños radiales 20 en forma de cuña, que se usan para el arriostramiento.

La segunda caperuza 14 engarza con su borde cilíndrico 15 el disco 7 y los apéndices 4 en forma de almena o diente, de tal modo que se forma una cámara anular 21, a través de la cual puede entrar el líquido introducido mediante el racor, a través de las regiones interiores de las rendijas 5, en la cámara de flujo que engarza el haz de fibras huecas.

Como puede verse en las 2 a 4, los resaltes 4 en forma de diente o almena y las rendijas 5 formadas entre estos pueden abarcar diferentes longitudes, respectivamente ángulos periféricos. También los resaltes radiales 6 en forma de talón pueden estar configurados con diferente longitud y anchura.

En la figura 5 puede verse un corte longitudinal a través de la carcasa de un dializador conocido. En el caso de este dializador conocido los extremos del haz de fibras huecas 25 están engarzados por las masas de relleno que se han revenido hasta formar discos 26, que establecen uniones fijas con los bordes exteriores 27, 28 de la carcasa 29. A cierta distancia de los discos 26 la carcasa está dotada de racores radiales 30, 31, que desembocan en cámaras anulares 32, 33 en forma de acanaladura que, del modo representado, están formadas por segmentos de pared anulares 34, 35 interiores que desembocan libremente, cuyos bordes terminan a una distancia axial delante de los discos. Si con la carcasa situada verticalmente se introduce por ejemplo en el racor radial inferior 31 un líquido, respectivamente dializado, en la cámara que aloja el haz de fibras huecas 25, el líquido tiende, principalmente en las regiones situadas cerca del racor 31, a salirse por encima del borde de la pared 35 que delimita la ranura anular 33, de tal modo que en la carcasa 29 se configura un flujo asimétrico de líquido, respectivamente dializado.

Este flujo asimétrico se evita, en el caso del dispositivo separador de membrana de fibras huecas explicado con base en las figuras 1 a 4, por medio de que el líquido, respectivamente el dializado, se distribuye en la cámara anular 21 y después entra, fundamentalmente con la misma distribución periférica, a través de las regiones libres interiores de las rendijas de entrada 5 hasta la cámara que confina el haz de fibras huecas. En el ejemplo de ejecución representado la cámara anular 15 está delimitada hacia fuera por la pared cilíndrica de la caperuza 15, en donde la caperuza está dotada de un racor de admisión axial dispuesto concéntricamente, de tal modo que el líquido

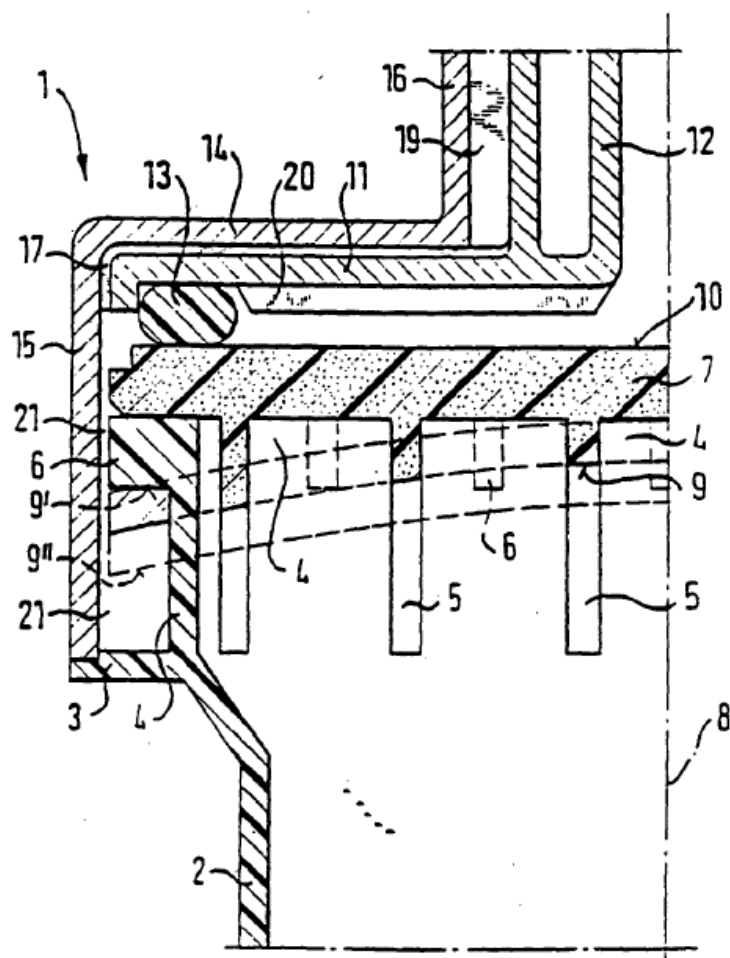
se distribuye con la misma presión en la cámara anular 21. Debido a que sobre el perímetro de la cámara anular 21 se ajusta una presión del líquido fundamentalmente igual, las aberturas de entrada formadas por las regiones libres de las rendijas de entrada 5 pueden presentar también secciones transversales iguales.

- 5 En el ejemplo comparativo según la figura 6 el líquido, respectivamente el dializado, entra a través de taladros radiales 41 de la carcasa 36 en forma de segmento tubular en una cámara anular 37, la cual está formada por un anillo 38 en forma de U, cuyos brazos dirigidos hacia fuera están unidos de forma estanca a los líquidos a la envuelta de carcasa. El anillo 38 en forma de U está dotado en sus brazos de taladros 39 distribuidos uniformemente por el perímetro, a través de los cuales el líquido introducido en la cámara anular 37 puede entrar en la cámara que contiene el haz de fibras huecas.
- 10 La carcasa en forma de segmento tubular está dotada en la región del lado inferior de la cámara anular de una brida exterior 40 radialmente periférica, sobre la que puede colocarse del modo correspondiente el borde de una caperuza, como en el dispositivo descrito con base en las figuras 1 a 4, de tal modo que entre su pared periférica cilíndrica y la parte superior de la carcasa 6 se forma una cámara anular, mediante la cual puede conducirse líquido, con la misma distribución de presión, hasta los taladros radiales 35 distribuidos por el perímetro de la carcasa.
- 15 En la figura 7 puede verse una vista lateral de un dispositivo separador de membrana de fibras huecas conforme a la invención, en el caso representado de un dializador. En el caso de este dializador las conexiones, respectivamente los racores de empalme, que se usan para conectarse a las boquillas de un aparato de diálisis, se encuentran en un lado y presentan líneas centrales paralelas entre sí, de tal modo que pueden apretarse directamente o mediante un dispositivo adecuado, de forma obturadora, sobre las boquillas del dispositivo de diálisis.
- 20 En el caso del dispositivo separador de membrana de fibras huecas visible en las figuras 7 y 8 las caperuzas superiores e inferiores dotadas de las conexiones, respectivamente de los racores de empalme, se componen de piezas fabricadas aparte en un procedimiento de moldeo por inyección, cuyos bordes están unidos mediante uniones de soldadura o pegado apropiadas, a tope y de forma estanca a los líquidos, a los bordes de la carcasa ensanchados hacia fuera en forma de campanilla.
- 25 Como puede verse en la figura 8, la cámara sanguínea y la cámara de dializado que circunda las fibras huecas no representadas, está separada por una masa de relleno 50. La masa de relleno presenta sobre su región de borde superior un rebajo periférico, en el que se ha insertado un junta tórica 51 para obturar la cámara sanguínea con relación a la cámara de dializado.
- 30 Como puede verse en la figura 8, el orificio pasante 53 que desemboca en el racor 52 se conecta directamente al lado inferior de la junta tórica 51, en donde la cámara anular 54, que se usa para alimentar o evacuar el dializado, se extiende hasta la junta tórica, de tal modo que no existe ningún espacio muerto en el que podrían acumularse burbujas de aire.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo separador de membrana de fibras huecas con dos cámaras de flujo, de las que una primera cámara, de forma preferida una cámara de materia impregnada, está formada por los pasos de tubos o tubos capilares de un haz de fibras huecas vertido por sus extremos en una masa de relleno y una segunda cámara, de forma preferida una cámara de materia filtrada, por una carcasa que engarza el haz de fibras huecas, la cual está obturada mediante la masa de relleno (50) con relación a las entradas y salidas de los tubos del haz de fibras huecas, y con al menos dos racores de empalme para alimentar y evacuar líquidos a, respectivamente de cada una de las dos cámaras, de los que el al menos un racor de empalme de la segunda cámara desemboca en una cámara anular (54) formada entre la carcasa y la región de un extremo del haz de fibras huecas, caracterizado porque el dispositivo separador de membrana de fibras huecas presenta unas caperuzas, en donde las caperuzas superiores e inferiores dotadas de los racores de empalme se componen de piezas fabricadas aparte en un procedimiento de moldeo por inyección, porque los bordes de las caperuzas están unidos mediante uniones de soldadura o pegado apropiadas, a tope y de forma estanca a los líquidos, a los bordes de la carcasa ensanchados hacia fuera en forma de campanilla, y la masa de relleno (50) presenta sobre su región de borde superior un rebajo periférico, en el que se ha insertado una junta tórica (51) para obturar la primera cámara con relación a la segunda cámara, y un orificio pasante (53) que desemboca en el al menos un racor de empalme de la segunda cámara se conecta directamente al lado inferior de la junta tórica (51), en donde la cámara anular (54) se extiende hasta la junta tórica (51), de tal modo que no existe ningún espacio muerto en el que puedan acumularse burbujas de aire.
2. Dispositivo separador de membrana de fibras huecas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los racores de empalme se encuentran en un lado, porque los racores de empalme presentan líneas centrales paralelas entre sí, porque se trata de un dispositivo separador de membrana de fibras huecas de un dializador, porque los racores de empalme se usan para conectarse a las boquillas de un aparato de diálisis, porque los racores de empalme se encuentran en un lado y presentan líneas centrales paralelas entre sí, de tal modo que pueden apretarse directamente o mediante un dispositivo adecuado, de forma obturadora, sobre boquillas de un dispositivo de diálisis.
3. Dispositivo separador de membrana de fibras huecas según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera cámara es una cámara sanguínea y la segunda cámara una cámara de dializado, en donde la cámara sanguínea y la cámara de dializado que circunda las fibras huecas están separadas por la masa de relleno (50).

FIG. 1



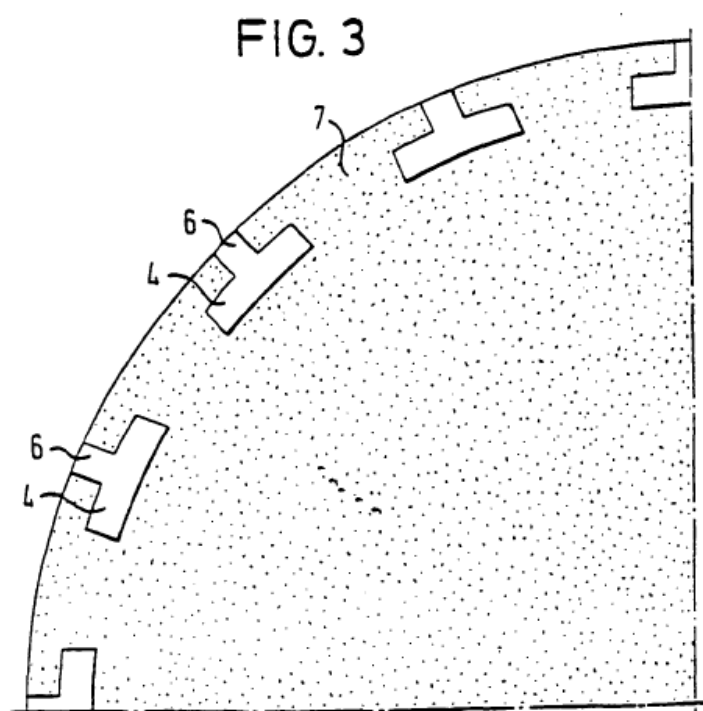
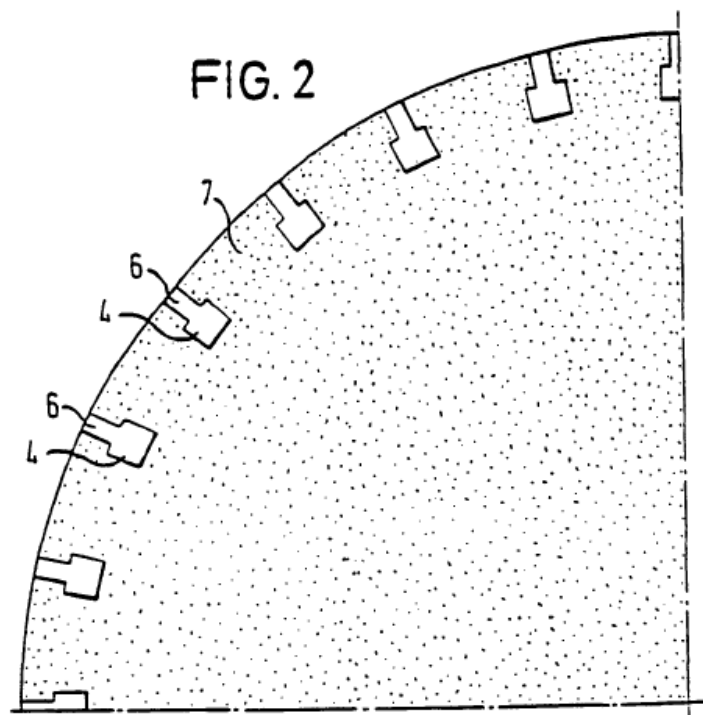
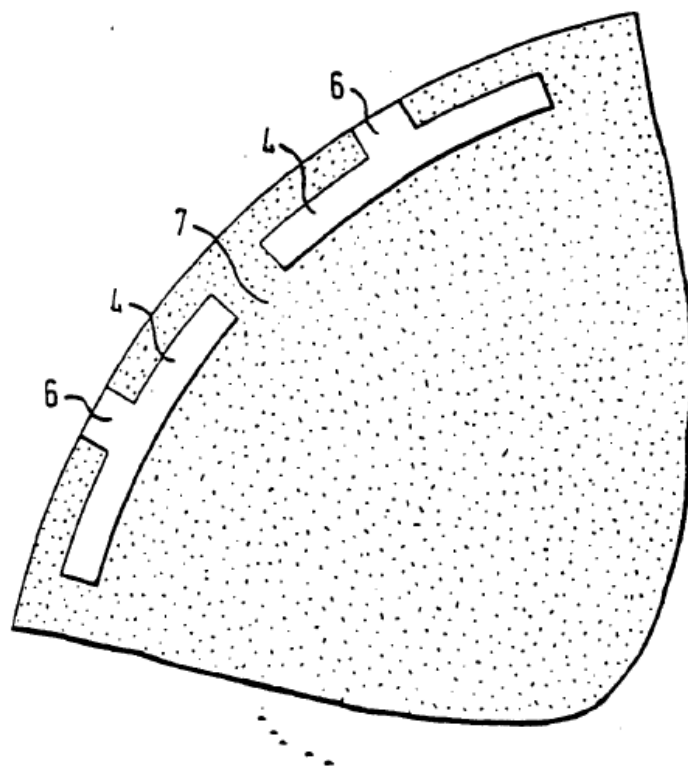


FIG. 4



Estado de la técnica

FIG. 5

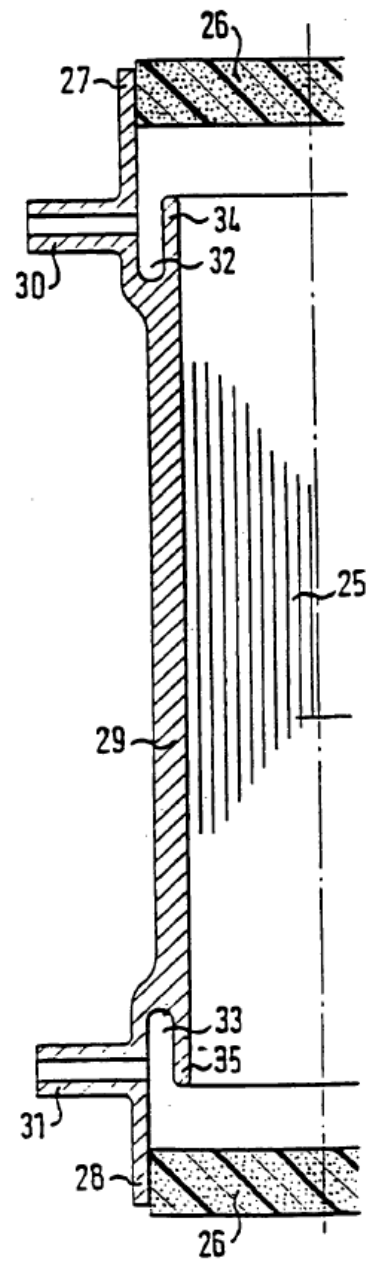


FIG. 6

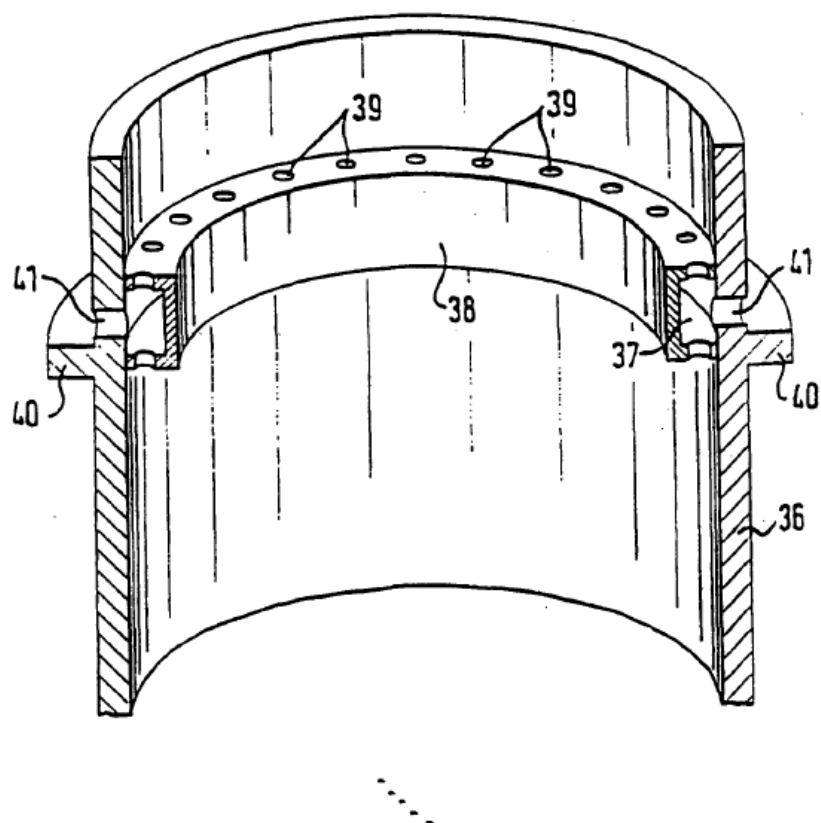


FIG. 7

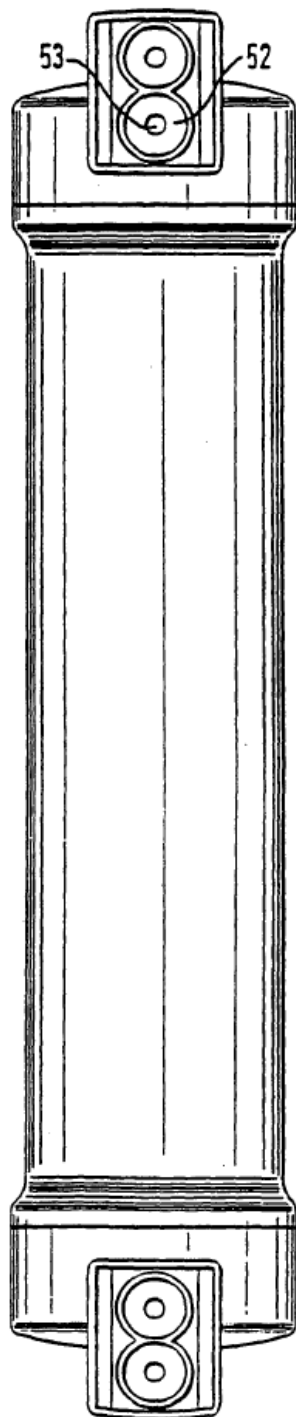


FIG. 8

