

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10	ES	11	NUMERO	10	A 1
		21	<b>458600</b>		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

Case R-2369 **20 OCT. 1978**

**PATENTE DE INVENCION**

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	76 14 864		10 Mayo 1976		Francia

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B65 H, A61 M, B01 D		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"PROCEDIMIENTO CON SU APARATO CORRESPONDIENTE PARA LA PREPARACION DE DISPOSITIVOS DE FIBRAS HUECAS"

71	SOLICITANTE (S)
	RHONE-POULENC INDUSTRIES

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	22, Avenue Montaigne 75 PARIS 8ème (Francia)

72	INVENTOR (ES)
	Charles AMICEL                      Yves BUTRUILLE Bernard BIOT                          Christian OLLIVIER

73	TITULAR (ES)
	RHONE-POULENC INDUSTRIES

74	REPRESENTANTE
	D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial

DESCRIPCIÓN

=====

Este invento se refiere a un procedimiento y un aparato para fabricar dispositivos de fibras huecas, utilizables principalmente para operaciones de fraccionamiento de flúidos.

5. El procedimiento según este invento permite obtener dispositivos de fibras huecas cuyos tramos de fibras están dispuestos entre dos paredes de extremo espaciadas entre sí, en planos diferentes y que comprenden principalmente cola. Estos tramos de fibras huecas parten
10. de una pared de extremo para llegar a la otra. Sin embargo, estos tramos de fibras huecas no son forzosamente paralelos entre sí y en ciertos casos los tramos pueden estar dispuestos ventajosamente en forma de una multiplicidad de torzales unos junto a otros. En una modalidad
15. preferente de realización de los dispositivos a que se refiere este invento los tramos de fibras huecas están dispuestos alrededor de un mandril.

20. La expresión "fraccionamiento" que se ha utilizado aquí para designar las operaciones capaces de efectuarse con los dispositivos de fibras huecas obtenidos por el procedimiento de este invento comprende todo cambio o transferencia de materia (o incluso de calorías) en que, después de intervenir dicho fraccionamiento, se obtienen uno o más flúidos que no tienen la misma composición o las

- mismas propiedades que el fluido o los fluidos introducidos en el dispositivo de fibras huecas. Las operaciones de fraccionamiento consideradas son pues en esencia operaciones de cambio (diálisis —por ejemplo, riñón artificial—, ósmosis directa cambio gas-gas, cambio gas-líquido —por ejemplo, pulmón artificial) y operaciones de separación (ultrafiltración, ósmosis inversa, permeación gaseosa), incluso operaciones de mezcla. Pero los dispositivos de fibras huecas obtenidos por el procedimiento
5. de este invento pueden utilizarse igualmente en operaciones tales como el cambio térmico entre dos fluidos, la humectación y/o el acondicionamiento de aire o la disolución de ciertos gases en líquidos.
- 10.

- Procedimientos que permiten obtener dispositivos de fibras huecas están descritos principalmente en las patentes norteamericanas n° 3.277.959, 3.690.465 y 3.755.034.
- 15.

- En la patente 3.277.959 se describe un procedimiento y un aparato (véase la figura 11) que conduce a dispositivos de fibras huecas; pero se trata de un procedimiento secuencial, es decir, que impone a intervalos regulares la puesta en movimiento o la detención de los tramos de fibras huecas.
- 20.

- En la patente 3.690.465 se describe un aparato para fabricar dispositivos de fibras huecas por enrollamiento en continuo de fibras huecas alrededor de un soporte en movimiento, soporte que tiene, por ejemplo, la
- 25.

forma de un tejido con una multitud de pequeñas perforaciones.

5. En la patente 3.755.034 se describe un procedimiento para la obtención de haces de fibras huecas en el que se enrollan en continuo fibras huecas alrededor de dos soportes en movimiento, distantes entre sí y sensiblemente paralelos uno a otro.

10. Los procedimientos a que se recurre en las dos patentes últimamente citadas presentan sobre todo los inconvenientes que resultan de la dificultad que existe para enrollar a gran velocidad, en continuo, fibras alrededor de una superficie plana. En efecto, en el curso del enrollamiento las variaciones de velocidad de desfile son importantes, lo mismo que las variaciones de tensión que deben experimentar las fibras. Esto limita la velocidad de enrollamiento, sobre todo cuando las fibras son frágiles. Por otra parte, estos procedimientos no permiten, o sólo permiten difícilmente, hacer que la tensión de las fibras sea prácticamente nula en el momento del enrollamiento sobre el mandril y de la realización de las paredes de extremo. Esta tensión prácticamente nula tiene la ventaja de que evita la retracción ulterior de las fibras, principalmente en el momento del endurecimiento de la cola.

15. Por lo demás, los aparatos descritos para la puesta en práctica de los procedimientos de dichas dos patentes norteamericanas tienen el inconveniente de ser voluminosos.

20.

25.

- Ahora se ha descubierto, y esto constituye el objeto del invento que aquí se revela, un procedimiento que carece de los inconvenientes de los procedimientos de la práctica anterior. Este procedimiento para la fabricación de dispositivos de fibras huecas se caracteriza por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de medios que permiten obtener con dicha fibra una envoltura de sección poligonal y por seccionarse dicha envoltura en dos lugares a lo menos, de modo que se obtengan a lo menos dos grupos distintos de tramos de fibras huecas.
- 5.
- 10.

El objeto de este invento atañe asimismo a un aparato para la puesta en práctica del procedimiento.

- Queda entendido que en esta solicitud con la expresión "fibras huecas" se designan fibras de forma tubular, o sea que comprenden dentro de ellas un canal continuo dispuesto prácticamente según el eje de la fibra. Las fibras huecas utilizables según este invento pueden ser de cualquier tipo conocido y de cualquier material conveniente, sobre todo de material macromolecular natural, artificial o sintético. Pueden ser incluso de vidrio.
- 15.
- 20.

- En particular, puede tratarse de las fibras mencionadas en las patentes francesas 1.307.979, 1.586.563 y 2.017.387 y en la norteamericana 3.674.628; estas fibras pueden ser homogéneas, microporosas o anisótropas (o sea con piel). Pueden obtenerse por vía fundida, por vía seca (evaporación del disolvente) o por vía húmeda (coagulación).
- 25.

La naturaleza precisa de las fibras huecas se elige en función de la aplicación contemplada y, naturalmente, para operaciones de simple cambio térmico las fibras huecas utilizadas serán impermeables para los flúidos que circulen sobre sus paredes externas o internas y de materiales tales como los descritos especialmente en la patente norteamericana 3.315.740.

Las fibras utilizables según este invento tienen un diámetro externo inferior generalmente a 1,5 mm, de preferencia inferior a 0,75 mm, y superior generalmente a 5 micras, de preferencia superior a 300 micras, para los dispositivos utilizados como riñones o pulmones artificiales. El espesor de la pared está comprendido generalmente entre 1 y 10 micras.

La descripción de este invento se comprenderá mejor ateniéndose a las figuras adjuntas, las cuales ilustran esquemáticamente, a título de ejemplos no limitativos y sin escala determinada, modalidades particulares de realización de aparatos que permiten poner en práctica el procedimiento reivindicado.

La figura 1 es una vista por encima de un aparato que permite disponer directamente por enrollamiento una fibra hueca, a lo menos, alrededor de mandriles fijos en rotación alrededor de su eje.

La figura 2 es una vista parcial, cortada por II-II de la figura 1 y en escala ampliada.

La figura 3 es una vista por encima de otra modalidad de realización de un aparato para la puesta en práctica del procedimiento.

5. La figura 4 es una vista de frente, parcial, del aparato de la figura 3.

La figura 5 es una vista por la izquierda, parcial, del aparato de la figura 4.

10. La figura 6 es una vista por encima de otra modalidad de realización de un aparato que permite la puesta en práctica del procedimiento según este invento.

La figura 7 es una vista parcial, en escala ampliada, por VII-VII de la figura 6.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un aparato semejante al de las figuras 6 y 7.

15. Las figuras 9, 10 y 11 muestran dispositivos de fibras huecas que es posible obtener con los aparatos de las figuras 1 a 8. Estos dispositivos están esquematizados en sección por un eje longitudinal.

20. En el curso de la descripción que sigue se trata especialmente de una envoltura de sección poligonal obtenida a partir de fibras huecas enrolladas alrededor de medios que se explican más detalladamente. Cabe señalar que esta envoltura puede compararse a una funda de sección poligonal y cuya altura es más o menos grande según el  
25. aparato que se utilice. Cabe precisar asimismo que ciertos lados de esta envoltura pueden no ser rectilíneos y en algunos casos pueden ser curvilíneos.

El aparato representado en la figura 1 comprende un dispositivo (1) para enrollar a lo menos una fibra hueca (2) alrededor de medios que permiten obtener con esta fibra una envoltura (3) de sección poligonal.

5. El dispositivo (1) es arrastrado en rotación por medios conocidos, no representados, y comprende principalmente un bastidor (4) sobre el que se hallan seis bobinas (5) de fibras huecas (2) y guahilos (6). No es obligado que el número de bobinas (5) sea de seis, y el aparato puede como límite no poseer más que una sola bobina (5). Una bobina (5) puede llevar una o varias fibras huecas (2), y en este último caso las fibras huecas se hallan ventajosamente en forma de torzales como los descritos en las patentes francesas n.º 2.231.787 y 2.265.883. Los medios que permiten obtener con las fibras huecas (2) una envoltura (3) de sección poligonal comprenden mandriles (7) en rotación en torno a su eje (8) por obra de medios de arrastre no representados. En el caso del aparato de la figura 1 existen seis mandriles (7); pero para obtener la envoltura (3) de sección poligonal basta que existan por lo menos dos mandriles (7). En este caso los dos mandriles (7) tienen sus ejes (8) más o menos en un mismo plano perpendicular al eje de enrollamiento de la fibra hueca inicial, o sea al eje de rotación del bastidor (4), se hallan a cierta distancia entre sí y sus ejes son sensiblemente paralelos entre sí. No obstante, es ventajoso que el número de mandriles (7) sea de tres o más. Los mandriles (7) pueden tener su parte central en comunica-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

ción o no con su superficie externa. Cuando los mandriles (7) tienen su parte central en comunicación con su superficie externa, esto puede realizarse particularmente estableciendo en cada mandril (7) un canal central longitudinal unido por pequeños conductos a la superficie externa del mandril. El mandril puede ser incluso un tubo perforado. La sección derecha de un mandril (7) puede tener cualquier forma, pero con ventaja es circular. La forma externa del mandril puede ser tal que sus generatrices no sean rectilíneas, y en ciertos casos estas últimas pueden ser incluso curvilíneas.

El aparato de la figura 1 comprende medios para depositar localmente una materia adhesiva (por ejemplo, cola) sobre la fibra hueca (2) y asegurar así el mantenimiento de la envoltura poligonal (3) en los extremos de cada mandril (7). Dichos medios comprenden, en el caso del aparato de la figura 1, unos patines (9) fijos, distribuidores de cola, sobre los cuales la fibra (2) se desliza y toma cola al ser colocada por enrollamiento alrededor de los mandriles (7).

Existe por lo menos un patín encolador (9) para cada extremo de cada mandril (7). Así, cada fibra hueca (2) devanada a partir de una bobina (5) es mantenida por la cola en los extremos de cada mandril (7) que gira sobre sí y las fibras depositadas sobre los mandriles (7) constituyen una envoltura de sección poligonal. En el caso del aparato de la figura 1, la envoltura (3) tiene

una sección de forma muy parecida a la de un hexágono regular.

5. El aparato de la figura 1 comprende medios (10) para seccionar la envoltura (3) a lo menos entre los extremos de dos mandriles (7) consecutivos. Tales medios comprenden, por ejemplo, dos cuchillas adyacentes con dientes, una de las cuales a lo menos tiene movimiento de vaivén, tal como el movimiento relativo de las cuchillas de una maquinilla de barbero. Estos medios de seccionamiento (10) pueden estar constituidos asimismo por 10. cuchillas circulares giratorias. El seccionamiento de la envoltura (3) de fibras huecas (2) por las cuchillas (10) conduce a la obtención de grupos (11) de tramos (12) de fibras huecas; cada grupo (11) está mantenido por la 15. cola en los extremos de un mandril (7) y se desplaza en rotación con él.

La figura 2 muestra en escala ampliada la disposición de los medios (10), que permiten seccionar la envoltura (3), respecto al eje (8) de un mandril (7) 20. y muestra asimismo un grupo (11) de tramos (12) de fibras huecas al inicio del seccionamiento de la envoltura (3). En el aparato representado por las figuras 1 y 2 los ejes (8) de los mandriles (7) se hallan en un mismo plano y es ventajoso que las fibras huecas (2) se depositen alrededor de cada mandril sensiblemente en el mismo plano que 25. pasa por los ejes (8) de los mandriles (7).

Son evidentes para el técnico numerosas variantes del aparato representado en las figuras 1 y 2. Así, en

lugar de mantener la envoltura (3) sobre cada mandril (7) por paso de las fibras (2) sobre patines encoladores (9), se pueden disponer, por ejemplo, boquillas de distribución de cola cerca de los extremos de cada mandril (7). También se pueden enrollar en los extremos de cada mandril (7), perpendicularmente al eje (8) de éstos, hilos o cintas, para permitir mejor resistencia mecánica de las paredes de extremo y/o mejor repartición del fluido que tiene que circular sobre la pared externa de las fibras. Eventualmente, la cola puede estar distribuida de antemano sobre dichos hilos o cintas, de la misma manera que se describe más adelante para los aparatos de las figuras 3 a 7.

El aparato según las figuras 1 ó 2 puede comprender medios suplementarios (no representados) para enrollar alrededor de cada mandril, entre los extremos de éste y perpendicularmente a su eje, hilos o cintas espaciados entre sí. De este modo las fibras huecas (2) que forman la envoltura (3) de sección poligonal se depositan sobre dichos hilos o cintas, los cuales facilitan la repartición y la circulación del fluido por el exterior de las fibras en el dispositivo final de fibras huecas, sobre todo cuando estas últimas no se hallan en forma de torzales.

Eventualmente, un lado de la envoltura (3) de fibras huecas (2) de sección poligonal puede obtenerse por medio de dos o más mandriles (7) cuyos ejes (8) se

hallen en prolongación uno de otro, o sea alineados. En este caso hay que establecer medios para mantener la envoltura (3) sobre cada mandril y para seccionarla entre cada mandril. Las colas utilizadas para la realización del procedimiento con el aparato representado en las figuras 1 y 2 y con los descritos más adelante son generalmente colas epóxicas, tales como las descritas, por ejemplo, en las patentes francesas 2.126.208 y 1.307.979, o colas a base de resina de sílicona o de poliuretanos.

5.

10.

15.

20.

25.

Para poner en práctica el procedimiento de este invento con el aparato de la figura 1, se empieza por fijar cada fibra hueca (2) de una bobina (5) cerca de un extremo de un mandril (7), después de haber hecho pasar cada fibra (2) por el guíahilos (6) respectivo. Se actúa del mismo modo para cada bobina (5). Una vez listos para distribuir la cola los patines (9), se ponen en rotación el bastidor (4) y los mandriles (7) en torno a sus ejes, y asimismo se ponen en funcionamiento los medios (10) de seccionamiento. Cuando se juzga suficiente el espesor (o el número) de tramos (12) de fibras huecas alrededor de los mandriles (7), se detiene la rotación del bastidor (4) y de los mandriles (7), se corta cada fibra hueca cerca del guíahilos (6) que ella atraviesa y se desecha la parte de la fibra unida al mandril. Se obtienen así conjuntos que resultan cada uno de un grupo (11) de tramos (12) de fibras huecas. Para la realización de dispositivos utilizables para el fraccionamiento de

flúidos no falta más que disponer un recinto y las tubuladuras adecuadas alrededor de cada uno de los conjuntos obtenidos anteriormente.

Las figuras 3 a 5 representan otra modalidad de realización de un aparato que permite poner en práctica el procedimiento de este invento. En ella una fibra hueca (2), a lo menos, se va enrollando en torno a medios que permiten obtener con dicha fibra una envoltura (3) de sección poligonal. En este aparato, la fibra hueca (2) se enrolla alrededor de hilos o cintas (13) dispuestos de tal modo que se obtenga una envoltura (3) de sección poligonal. Para enrollar la fibra (2) alrededor de estos hilos o cintas (13) el aparato comprende un dispositivo (1) de enrollamiento que tiene principalmente un bastidor (4) sobre el que se hallan tres bobinas alimentadoras (5) de fibras huecas (2) y guafhilos (6); el bastidor (4) está fijo y es arrastrado en rotación alrededor de su eje por medios no representados. No es obligatorio que el número de bobinas (5) sea de tres, y como límite el bastidor (4) puede llevar una sola bobina (5). Los hilos o cintas (13) tienen escaso espesor, generalmente comprendido entre 0,05 y 2 mm y preferentemente entre 0,1 y 1 mm. La anchura de las cintas es generalmente inferior a 5 cm y preferentemente inferior a 3 cm. Estos hilos o cintas (13) pueden ser de material sintético, tal como las poliamidas y los poliésteres, o de material natural, como el algodón, por ejemplo. Las cintas pueden estar trenzadas, tricotadas, tejidas o sin tejer y tener una multitud de agujeritos.

Cada bobina (5) comprende a lo menos una fibra hueca (2), pero eventualmente puede tener varias y en tal caso las fibras se hallan con ventaja en forma de torzal.

5.

El aparato representado en las figuras 3 a 5 comprende tres mandriles (7); en los extremos de cada uno de éstos está fijada (por ejemplo, mediante encolamiento o engrapadura) una cinta (13). Dichos mandriles pueden ponerse en rotación en torno a su eje (8) por medios conocidos, no representados. Es ventajoso que los ejes (8) de los diversos mandriles se hallen en un mismo plano. Estos mandriles están dispuestos de manera que sus ejes formen entre sí un polígono, de preferencia regular; de este modo las fibras huecas (2) que se depositan sobre estas cintas (13) forman una envoltura (3) de sección poligonal.

10.

15.

El número de mandriles (7) es de tres en el caso del aparato representado; pero este número puede ser con ventaja superior a tres. Cuando el bastidor (4) está en rotación alrededor de su eje, las fibras huecas (2) se enrollan alrededor de las cintas (13), que a su vez se dirigen hacia los mandriles (7) para enrollarse en torno a ellos.

20.

25.

El aparato comprende medios para el mantenimiento de la envoltura (3), y éste se obtiene generalmente por depositación de cola sobre los hilos o cintas (13).

El aparato comprende pues una cubeta encoladora, designada por (14) en la figura 5, en la cual, como en las

5. figuras 3 y 4, las cintas (13) están representadas en trazo grueso. Cada cinta (13) procede de una bobina (15) y eventualmente puede estar encolada solamente en una parte de su anchura; por ejemplo, del lado que ha de hallarse cerca del extremo del mandril. Las colas utilizadas son del mismo tipo que las mencionadas antes para el aparato de las figuras 1 y 2.

10. Eventualmente cada cinta (13) puede estar recubierta en una parte de su anchura por un producto adhesivo (por ejemplo, cola) mientras en la otra parte puede estar recubierta de un producto que tenga propiedades específicas; como, por ejemplo, mejor hemocompatibilidad.

15. El aparato comprende además medios (10) para seccionar la envoltura (3) antes del enrollamiento sobre los mandriles (7). Estos medios (10) pueden ser semejantes a los descritos antes para el aparato de las figuras 1 y 2. Se obtienen así, en el caso del aparato de las figuras 3 a 5, tres grupos (11) de tramos (12) de fibras huecas, cada uno de los cuales está enrollado alrededor de un mandril (7) por medio de las cintas (13).

20. Para la puesta en práctica del procedimiento conforme a este invento con el aparato representado en las figuras 3 a 5, se actúa de la manera siguiente. Se empieza por fijar cada cinta (13) en los extremos de los mandriles después de haberla encolado al pasar sobre la cubeta encoladora (14). Se fija cada extremo de fibra (2),

pasado por el guíahilos (6) correspondiente de la bobina (5), sobre una cinta (13) y luego se ponen en movimiento de rotación el bastidor (4) y los mandriles (7). Las fibras huecas (2) se depositan así sobre las cintas (13) y se obtiene una envoltura (3) de fibras huecas con sección poligonal; en el caso en cuestión, triangular.

La envoltura (3) se desplaza así hacia los mandriles (7) sostenida por las cintas (13) y es cortada al pasar por los medios de seccionamiento (10) en cuanto establece contacto con ellos. Se obtienen así tres grupos (11) de tramos (12) de fibras huecas y cada grupo se enrolla alrededor de un mandril (7). Cuando se juzga suficiente el espesor (o el número) de tramos de fibras huecas alrededor de un mandril (7), se seccionan las cintas (13) y se prosigue el enrollamiento sobre otro mandril (7). Eventualmente se puede detener el desenrollamiento de las cintas (13) y la rotación del bastidor (4) para cambiar los mandriles (7). Para la realización de dispositivos utilizables en el fraccionamiento de flúidos, no falta ya más que disponer un recinto y las tubuladuras adecuadas alrededor de cada uno de los conjuntos obtenidos antes.

Se hallan al alcance del técnico numerosas variantes del aparato representado en las figuras 3 a 5. Por ejemplo, es posible, en vez de enrollar cada grupo (11) de tramos (12) de fibras huecas alrededor de un mandril, enrollarlo simplemente alrededor de un eje sensiblemente

5. ortogonal respecto al eje de enrollamiento de la fibra hueca inicial que ha servido para formar la envoltura (3). Para ello se puede establecer, en la ubicación de cada extremo de mandril utilizado anteriormente, un pequeño cilindro de escaso diámetro en rotación alrededor de su eje y sobre el cual viene a enrollarse una cinta (13). Se necesita un pequeño cilindro tal como el anterior para cada cinta (13) y de este modo se obtiene un conjunto de tramos (12) de fibras huecas sin mandril (7) central.

10. Asimismo pueden establecerse entre los hilos o las cintas (13) de extremo hilos o cintas espaciados entre sí y sobre los cuales son depositadas las fibras (2) durante la rotación del bastidor (4). Estos hilos o cintas intermedios pueden servir para mejor repartición y mejor circulación del fluido que circula por el exterior de las fibras en el dispositivo final de fibras huecas.

20. A título de variante del aparato de las figuras 3 a 5, un aparato conforme a este invento puede tener cintas (13) que no se provean de materia adhesiva y alrededor de las cuales la envoltura (3) esté retenida únicamente por la tensión de enrollamiento de las fibras depositadas alrededor de dichas cintas (13). En tal caso, las cintas (13) pueden aproximarse sensiblemente unas a otras, acercándose al mandril, y contribuir así a que la fibra se distienda antes del enrollamiento alrededor de un mandril. Para facilitar tal aproximación de las cintas (13) y asegurar un buen enrollamiento de las cintas

25.

- en los extremos de los mandriles (7), pueden establecerse poleas (no representadas) en cada extremo de la envoltura (3) de sección poligonal, cerca de los mandriles (7), con la gargante de cada polea en contacto con un extremo de
5. la envoltura, o sea con dos cintas (13) adyacentes. En este aparato la envoltura (3) se enrolla alrededor de cada mandril (7) y es mantenida sobre los mandriles por las cintas (13) únicamente. En cuanto la envoltura (3) ha pasado el punto de tangencia de un mandril (7), re-
10. sulta ya posible seccionarla con los medios (10), porque la envoltura se mantiene entre el mandril (7) y las cintas (13). Esta variante de realización es interesante en el caso de que las paredes de extremo de cada dispositivo de fibras huecas se hagan, por ejemplo, mediante inyección
15. ulterior de cola. Puede ser deseable, de otra parte, no tener que enrollar cada grupo (11) de tramos (12) de fibras huecas alrededor de un eje o de un mandril, sino plegar cada grupo (11) en zigzag gracias a medios conocidos; por ejemplo, para la realización de aparatos con
20. membranas planas dispuestas en zigzag. Los dispositivos de fibras huecas se obtienen así a partir de capas planas, superpuestas, de tramos (12) de fibras huecas.

El aparato representado en las figuras 3 a 5 comprende un bastidor (4) y mandriles (7), fijos, en rotación sobre sí mismos; los hilos o cintas (13) en desplazamiento arrastran así la envoltura (3). Pero es posible,

25. sin salirse del espíritu de este invento, hacer que la

envoltura (3) sea fija y se obtenga así por depositación de fibras huecas (2) sobre hilos o cintas (13) que no estén en desplazamiento, mientras el bastidor (4) y los mandriles (7) en rotación experimentan un movimiento de traslación. En este caso los medios (10) de seccionamiento de la envoltura se desplazan igualmente, a cierta distancia de los mandriles. Por tanto, en esta variante de realización el bastidor (4), los mandriles (7) y los medios de seccionamiento (10) de la envoltura (3) se desplazan en el mismo sentido.

Con el aparato de las figuras 3 a 5 y los aparatos descritos en las variantes antes expuestas es posible que un lado de la envoltura de fibras huecas permita de hecho obtener dos (o más de dos) dispositivos de fibras huecas; por ejemplo, cuando dos (o más de dos) mandriles están dispuestos con sus ejes en alineación.

Los aparatos representados en las figuras 6 a 8 corresponden a una modalidad preferente de realización de un aparato para la puesta en práctica del procedimiento a que se refiere este invento. El aparato comprende un dispositivo (1) para enrollar a lo menos una fibra hueca (2) alrededor de medios que permitan obtener con dicha fibra una envoltura (3) de sección poligonal. Dicho dispositivo (1) comprende un bastidor (4), en rotación alrededor de su eje, con bobinas (5) de fibras huecas (2) y guahilos (6). Los elementos de arrastre de este bastidor (4) no se han representado, con el fin de simplificar el di-

bujo. Cada bobina (5) tiene a lo menos una fibra hueca (2) y eventualmente puede tener varias de ellas; en este último caso las fibras están, con ventaja, retorcidas. El bastidor (4) se ha representado (fig. 6) con ocho bobinas (5), pero puede, como límite, no tener más que una o dos. En el caso de la figura 8 el aparato no lleva más que cuatro bobinas (5). Los elementos que permiten obtener con las fibras (2) una envoltura (3) de sección poligonal comprenden varillas (16), fileteadas a lo menos parcialmente, que están dispuestas en cada extremo de los mandriles (7) y sobre cuya parte fileteada se depositan las fibras huecas (2). Estas varillas (16) pueden hallarse en rotación sobre sí mismas alrededor de su eje longitudinal (17) gracias a medios de arrastre no representados. Las varillas (16) representadas en las figuras 6 y 7 comprenden una parte fileteada (18), cilíndrica, seguida por una parte lisa y cónica (19), mientras que las varillas (16) de la figura 8 comprenden una parte fileteada cónica seguida por una parte lisa y cilíndrica. El aparato representado en la figura 6 o la figura 8 comprende ocho varillas (16) y cuatro mandriles (7), lo que permite obtener con las fibras huecas (2) depositadas sobre las varillas (16) una envoltura (3) cuya sección es aproximadamente un cuadrado. Pero el número de mandriles puede ser mayor, y como mínimo es igual a tres; en este último caso los ejes (8) de los tres mandriles (7) forman con ventaja entre sí un triángulo equilátero y la sección de la envoltura (3) es entonces aproximadamente un triángulo.

En los aparatos representados en las figuras 6 y 8 los ejes (8) de los mandriles (7) se hallan en un mismo plano perpendicular al eje de rotación del bastidor (4). Las formas de los mandriles (7) pueden ser semejantes a las indicadas al describir los aparatos correspondientes a las figuras 1 y 2.

El aparato según las figuras 6 y 8 comprende medios para mantener la envoltura (3) antes de seccionarla. Estos medios son cintas (13), representadas en trazo grueso en las figuras 6 y 7. Dichas cintas están hechas del mismo material y tienen las mismas dimensiones que las indicadas en el aparato de las figuras 3 a 5. Tales cintas (13), cubiertas de materia adhesiva en una parte por lo menos de su anchura en virtud del paso por las cubetas encoladoras (14), entran ventajosamente en contacto con la fibra (2) de la envoltura (3) cerca del punto de tangencia de la envoltura (3) y el mandril (7). Antes de llegar a este punto de tangencia, la envoltura ha podido ser distendida gracias al perfil de las varillas (16). La circunstancia de que las fibras se distiendan presenta la ventaja de que evita la retracción ulterior de los tramos (12) de fibras huecas en las paredes de extremo del dispositivo obtenido. Para mantener siempre más o menos en el mismo lugar el punto de tangencia entre la envoltura (3) y cada mandril (7) que gira alrededor de su eje longitudinal recubriéndose de tramos (12) de fibras huecas (según se detallará más adelante), el aparato puede comprender elemen-

tos, no representados, ya sea para alejar de manera controlada el mandril (7) de las varillas (16), que entonces están fijas, ya sea, por el contrario, para alejar de manera controlada las varillas (16) de los mandriles (7), que entonces están fijos.

5.

El aparato de las figuras 6 a 8 comprende elementos (10) de seccionamiento de la envoltura (3) de fibras huecas. Estos elementos (10), cuya ubicación en el aparato de las figuras 6 y 7 está esquematizada por una flecha, pueden ser semejantes a los descritos para el aparato de las figuras 1 y 2. De preferencia están situados en el aparato de manera que la envoltura (3) sea cortada cuando las cintas (11) la mantienen sobre el mandril (7). Dichos elementos de seccionamiento (10) de la envoltura (3) se hallan establecidos con ventaja cerca del punto de tangencia del mandril (7) y la envoltura (3). Entre cada elemento (10) de seccionamiento de la envoltura (3) se obtiene así un grupo (11) de tramos (12) de fibras huecas que está enrollado alrededor de un mandril (7). En el caso del aparato de las figuras 6 a 8, después del seccionamiento de la envoltura (3) se obtienen cuatro grupos (11) de tramos (12) de fibras huecas. En el aparato representado en la figura 8, los elementos (10) de seccionamiento de la envoltura (3) se hallan entre cada extremo de mandril y la varilla (16) adyacente.

10.

15.

20.

25.

Para poner en práctica el procedimiento de este invento con el aparato de las figuras 6 a 8 se actúa de la manera siguiente:

- se fija cada cinta (13), después del paso por una cubeta encoladora (14), a un extremo de un mandril (7);
- 5. - se fija el extremo de cada fibra hueca (2), desenrollada de una bobina (5), sobre una cinta (13) o a una varilla (16) después de haber hecho pasar dicha fibra (2) por el guíahilos (6) de la bobina (5);
- 10. - se ponen en rotación alrededor de sus ejes los mandriles (7), el bastidor (4) y las varillas (16) y se ponen en acción los elementos (10) de seccionamiento;
- 15. - cuando la envoltura (3) de fibras huecas (2) llega a contacto de los elementos (10) de seccionamiento, se obtienen cuatro grupos (11) de tramos (12) de fibras huecas, cada uno de los cuales está enrollado alrededor del mandril (7) correspondiente;
- 20. - se seccionan las cintas (13) cuando el espesor (o el número) de tramos de fibras huecas se juzga suficiente alrededor de un mandril. Luego se puede volver a empezar de la misma forma poniendo otro mandril en el mismo puesto del aparato.

25. El aparato representado en las figuras 6 a 8 proporciona muchas ventajas. Además de permitir el enrollamiento alrededor de cada mandril (7) de tramos (12) de fibras huecas sin tensión o con muy poca tensión (como ya

se ha mencionado antes), este aparato permite igualmente variar a voluntad e independientemente unas de otras las velocidades de rotación del bastidor (4), de las varillas (16) y de los mandriles (7). Esto resulta particularmente importante y ventajoso, sobre todo al final del enrollamiento de los tramos (12) de fibras huecas alrededor de un mandril (7). Se puede así reducir al máximo las velocidades de rotación del bastidor (4) y de las varillas (16) y aumentar la velocidad de rotación de los mandriles (7) para terminar el enrollamiento mediante algunas vueltas de cintas (13) sin tramos (12) de fibras. Este aparato se presta asimismo fácilmente para una automatización avanzada, con posibilidad de programación de las velocidades de rotación del bastidor (4), de las varillas (16) y de los mandriles (7) en la que el cambio de mandril puede incluso efectuarse automáticamente. Se entiende desde luego que en la modalidad de realización del aparato que acaba de describirse para la puesta en práctica del procedimiento de este invento una a lo menos de las varillas está perfilada o ubicada de manera que pueda dominarse la tensión de las fibras de la envoltura (3), sobre todo antes de que la seccionen los elementos (10). Así pues, a lo menos una varilla (16) es generalmente cónica, siquiera sea en una porción de su longitud. Además, cada varilla (16) está con ventaja fileteada, por lo menos en la parte que recibe directamente las fibras (2) suministradas por las bobinas (5) durante la rotación del bastidor (4); dicho fileteado tiene la misión de desprender rápidamente,

- por rotación de las varillas (16) sobre sí mismas, la fibra depositada sobre la varilla (16), evitando así el encaballamiento de las fibras en ese lugar. La parte de las varillas (16) que pone más o menos en tangencia
5. la envoltura con el mandríl puede ser lisa, para suscitar una yuxtaposición o un encaballamiento controlado de las fibras de la envoltura (3) antes de mantener a ésta contra el mandríl (7) por medio de las cintas (13); dicha parte de la varilla (16) puede estar fileteada en ciertos casos,
10. cuando se busca un espaciamiento controlado y regular de las fibras de la envoltura (3) antes de que ésta sea mantenida como antes contra el mandríl (7) por las cintas (13). Cabe señalar asimismo que el fileteado de las varillas (16) no es necesariamente continuo y que el paso
15. del fileteado puede eventualmente ser variable de un punto a otro de una generatriz o entre diferentes zonas de generatrices. Debe señalarse, sin embargo, que la yuxtaposición, el encaballamiento o el espaciamiento controlado de las fibras de la envoltura (3) están predeterminados
20. asimismo por la relación que se elija entre la velocidad lineal del enrollamiento alrededor de los mandriles (7), la velocidad de rotación de las varillas (16) y su fileteado y la velocidad de depositación de las fibras por las bobinas (5).
25. Para el técnico resultarán evidentes numerosas variantes del aparato que se ha descrito y que se representa en las figuras 6 a 8. En lugar de comprender una varilla fileteada (16) en cada extremo de cada mandríl (7)

el aparato puede comprender una sola varilla (16) entre dos mandriles (7) consecutivos. Los elementos (10) de seccionamiento de la envoltura (3) se hallan entonces entre dicha varilla (16) y el extremo de cada mandril (7).

5. Como en los aparatos de las figuras 1 a 5, se puede establecer también el enrollamiento, alrededor de cada mandril (7), entre las cintas (13) o hilos de extremo, de los hilos o cintas intermediarios, espaciados entre sí con el fin de asegurar mejor circulación y repartición del fluido que ha de circular por fuera de los tramos de fibras huecas en el dispositivo final de fibras huecas.

10. Cada dispositivo de tramos de fibras huecas puede eventualmente carecer de mandril y para ello el aparato comprende medios semejantes a los que se han previsto y descrito para las variantes del aparato de las figuras 3 a 5.

15. Asimismo es posible obtener dos (o más) dispositivos de fibras huecas por lado de envoltura (3) de sección poligonal; por ejemplo, si se disponen varios mandriles (7) con sus ejes en la prolongación uno de otro.

20. A título de variante de un aparato según las figuras 6 a 8 para la puesta en práctica del procedimiento de este invento, se puede establecer un aparato en el que las cintas (13) (o los hilos) no sean recubiertos de materia adhesiva, con lo que el aparato puede carecer de cubetas encoladoras (14). Dado que las fibras huecas de la envoltura (3) pueden ser mantenidas contra cada

25.

5. mandril (7) por las cintas (13) (o los hilos), la ausencia de materia adhesiva en el momento del seccionamiento no es redhibitoria para el procedimiento. Para la realización de las paredes de extremo del dispositivo de fibras huecas bastará que se proceda ulteriormente por una técnica de inyección conocida.

10. En el aparato representado en las figuras 6 a 8, los hilos o cintas (13) pueden, según otra modalidad de realización del dispositivo de fibras huecas, no haberse conservado alrededor del mandril (7). Para ello se puede hacer, por ejemplo, una media vuelta alrededor del mandril (7) con los hilos o las cintas (13) que sostienen los tramos (12) de fibras y luego retirar por el lado del mandril (7) los hilos o cintas (13). Esto permite eventualmente reutilizarlos al principio de la formación de la envoltura (3) para sostener las fibras (2), y así .

15. tenemos un procedimiento en el que los mismos hilos o cintas (13) sirven siempre para sostener la envoltura (3). En el momento de partir del mandril los hilos o

20. cintas (13) se puede establecer una aportación de cola en los extremos de cada mandril; por ejemplo, cola "hot-melt".

25. A título de variante no preferente del aparato de las figuras 6 y 7 se puede realizar un aparato en el que las varillas (16) estén reemplazadas, entre cada extremo de mandril, por un sistema de correa giratoria alrededor de dos poleas, en el que las fibras huecas (2) se depositan entonces sobre un tramo de la correa. De este

modo la envoltura (3) de fibras huecas (2) se forma por depositación de fibras huecas sobre uno de los dos tramos de cada correa en rotación alrededor de dos poleas y dispuesta en cada esquina de la envoltura de sección aproximadamente poligonal.

5:

En los aparatos según las figuras 6 a 8 cada varilla (16) puede además estar reemplazada por dos elementos adyacentes cuyo movimiento de uno respecto a otro es análogo al movimiento de los elementos de arrastre de los tejidos bajo el "pie de cabra" de una máquina de coser. Las fibras huecas (2) se depositan así por enrollamiento sobre los elementos mencionados antes y avanzan sobre estos elementos en virtud de su movimiento relativo de uno respecto a otro.

10:

15:

Los dispositivos de fibras huecas que el procedimiento y el aparato conformes a este invento permiten obtener se... provienen de un recinto (20) y de tubuladuras adecuadas (21), tal como se representa en las figuras 9, 10 y 11. Dicho recinto (20) puede colocarse alrededor de los tramos (12) de fibras huecas antes de que la cola de las paredes (22) de extremo se haya endurecido por completo; se puede considerar que en este caso el dispositivo no es ya desmontable o es muy difícilmente desmontable, pues el recinto (20) está pegado a las paredes (22) de extremo. En otros casos se pueden establecer elementos de estanqueidad, tales como juntas tóricas, por ejemplo, dispuestos alrededor de las paredes (22) de extremo y que permiten así el desmontaje ulterior del dis-

20:

25:

positivo, o sea la retirada cómoda de los tramos (12) de fibras huecas de dentro del recinto (20). Dispositivos semejantes están descritos, por ejemplo, en la patente norteamericana 3.422.008. Los dispositivos obtenidos por el procedimiento de este invento pueden tener abiertos por cada extremo sus tramos (12) de fibras huecas o solamente por uno de los extremos. En el caso de que esté abierto uno solo de los dos extremos de los tramos (12) de fibras huecas, se puede por ejemplo, después del seccionamiento de la envoltura por los elementos (10), cerrar uno de los extremos de dichos tramos (12) mediante una adición de cola. Sin embargo, para las operaciones de cambio (riñón artificial con hemodiálisis, pulmón artificial) se necesita que los tramos (12) de fibras huecas del dispositivo estén abiertos en cada uno de los extremos. Las figuras 9 a 11 esquematizan dispositivos de cambio con cuatro tubuladuras (21), dos de las cuales (las correspondientes a las flechas con dos arpones) permiten la circulación de un fluido por fuera de los tramos de fibras huecas, mientras que las dos otras tubuladuras (flechas con un solo arpón) permiten la circulación de un fluido dentro de los tramos (12) de fibras huecas. Para las operaciones de separación (ósmosis inversa, ultrafiltración) el dispositivo puede llevar solamente tres tubuladuras.

El recinto (20) tiene generalmente forma de sección circular; pero asimismo puede ser paralelepípedo, sobre todo cuando cada grupo (11) de tramos (12) de fibras huecas está dispuesto en zigzag.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento, con su aparato correspondiente para la preparación de dispositivos de fibras huecas, utilizables principalmente para operaciones de fraccionamiento de flúidos, caracterizado por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de medios, en número de tres a lo menos, situados en planos distintos y que permiten obtener con dicha fibra una envoltura de sección poligonal, seccionable, en dos lugares a lo menos, a medida que se va formando, de modo que se obtengan a lo menos dos grupos diferentes de tramos de fibras huecas que permiten realizar los dispositivos de fibras huecas.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de medios que permiten obtener con dicha fibra una envoltura cuya sección es un polígono regular.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por seccionarse la envoltura a lo menos en cada cúspide del polígono que forma su sección, de modo que se obtengan tantos grupos de tramos de fibras huecas como cúspides tiene la envoltura.
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de medios que permitan

MGE

obtener con dicha fibra hueca una envoltura de sección poligonal y por seccionarse dicha envoltura mientras se mantiene cada grupo de tramos de fibras huecas obtenido.

5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de medios que permitan obtener con dicha fibra hueca una envoltura de sección poligonal, seccionarse esta envoltura mientras se mantiene cada grupos de tramos de fibras huecas obtenido y disponerse cada grupo de modo que se obtengan tramos de fibras huecas solidarios de dos paredes de extremo situadas en planos diferentes.
10. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por disponerse cada grupo de tramos de fibras huecas de modo que se obtengan tramos de fibras huecas solidarios de dos paredes de extremo paralelas aproximadamente entre sí.
15. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de medios que permitan obtener con dicha fibra hueca una envoltura de sección poligonal, seccionarse esta envoltura mientras se mantiene cada grupo de tramos de fibras huecas obtenido y enrollarse cada grupo de tramos de fibras huecas alrededor de un eje aproximadamente ortogonal respecto al eje
- 20.
- 25.

MCE

de enrollamiento de la fibra hueca inicial que ha servido para formar la envoltura.

5. 8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por enrollarse cada grupo de tramos de fibras huecas, obtenido después del seccionamiento de la envoltura, alrededor de un mandril.

10. 9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de una pluralidad de mandriles que permiten a la fibra formar, a su contacto, una envoltura de sección poligonal, mantenerse la envoltura obtenida, a lo menos en los extremos de cada mandril, seccionarse la envoltura cerca de los extremos de cada mandril y enrollarse alrededor del mandril correspondiente cada grupo de tramos de fibras huecas obtenido.

15. 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por mantenerse por depositación de cola en los extremos de cada mandril la envoltura obtenida.

20. 11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de  $2n$  hilos o cintas, a lo menos, que permitan obtener con dicha fibra una envoltura de sección poligonal, siendo  $n$  un número entero positivo, igual o superior a 2, y comprendiendo cada cara de la envoltura 2 hilos o cintas a lo menos.

mc

12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de  $2 \underline{n}$  hilos o cintas que permitan obtener con dicha fibra una envoltura de sección poligonal,
5. siendo  $\underline{n}$  un número entero positivo, igual o superior a 2, y por seccionarse dicha envoltura de manera que se obtengan a lo menos  $\underline{n}$  grupos de tramos de fibras huecas en que cada grupo tenga en cada uno de los extremos de sus tramos de fibras un hilo o una cinta.
10. 13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de varillas, fileteadas a lo menos parcialmente, en rotación alrededor de su eje longitudinal, permitiendo así que se obtenga con
15. dicha fibra una envoltura de sección poligonal.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por enrollarse a lo menos una fibra hueca alrededor de varillas fileteadas a lo menos parcialmente y en rotación alrededor de su eje longitudinal, depositándose la fibra hueca sobre la parte fileteada de cada
20. varilla, cuyo perfil, de una de ellas por lo menos, es tal que la envoltura pueda distenderse durante su avance sobre dichas varillas.
15. 25. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 13 ó 14, caracterizado por seccionarse la envoltura para obtener a lo menos dos grupos de tramos

mte

de fibras huecas mientras se la mantiene por medio de hilos o cintas que se enrollan cerca de los extremos de dos mandriles a lo menos y por enrollarse alrededor de cada mandril cada grupo de tramos de fibras huecas.

5.

16. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el aparato comprende, en combinación:

10.

- un dispositivo para enrollar a lo menos una fibra hueca alrededor de tres elementos, a lo menos, situados en planos diferentes y que permiten obtener con dicha fibra una envoltura de sección poligonal;
- medios que permiten mantener dicha envoltura, por lo menos parcialmente;

15.

- medios para seccionar dicha envoltura a medida que se va formando y obtener a lo menos dos grupos distintos de tramos de fibras huecas, cada uno de los cuales permite obtener un dispositivo de fibras huecas.

20.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado por comprender además medios para obtener, a partir de cada grupo de tramos de fibras huecas, un conjunto en el que los tramos de fibras huecas están dispuestos entre dos paredes de extremo distintas.

25.

18. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 16 ó 17, caracterizado por comprender medios para

m/c

enrollar alrededor de un eje aproximadamente ortogonal respecto al eje de rotación del dispositivo de enrollamiento de la fibra hueca que forma la envoltura cada grupo de tramos de fibras huecas.

5.

19. Procedimiento según la reivindicación 18, caracterizado por comprender mandriles que pueden ser puestos en rotación alrededor de su eje longitudinal para enrollar cada grupo de tramos de fibras huecas obtenido después del seccionamiento de la envoltura.

10.

20. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, caracterizado en que:

15.

- los medios para obtener con la fibra hueca enrollada una envoltura de sección poligonal son mandriles cuyos ejes se hallan en plano perpendicular al eje de enrollamiento de la fibra hueca;

20.

- los medios para mantener la envoltura se hallan hacia cada extremo de cada mandril y comprenden principalmente cola;

- los medios para seccionar la envoltura están dispuestos a proximidad, a lo menos, del extremo de cada mandril;

25.

- los medios para obtener a partir de cada grupo de tramos de fibras huecas un conjunto en el que los tramos de fibras huecas estén dispuestos entre dos paredes distintas comprenden principalmente los mandriles que pueden ser puestos en rotación alrededor de su eje longitudinal.

mE

21. Procedimiento según una cualquiera de las reivin-  
dicaciones 16 a 19, caracterizado en que los medios para  
la obtención de la envoltura de sección poligonal compren-  
den a lo menos 2 n hilos o cintas, i sobre los cuales la  
5. fibra hueca es mantenida por cola durante su enrolla-  
miento, i y en que los medios de seccionamiento de la envol-  
tura mientras ésta se va formando permiten la obtención  
a lo menos de dos grupos de tramos de fibras huecas, i cada  
uno de los cuales lleva en cada extremo de tramo una cinta  
10. o hilo a lo menos, i siendo n un número entero positivo,  
igual o superior a 2.

22. Procedimiento según la reivindicación 16, carac-  
terizado por comprender un dispositivo para enrollar a lo  
15. menos una fibra hueca alrededor de varillas fileteadas  
a lo menos parcialmente y dispuestas de manera que se  
obtenga con dicha fibra una envoltura de sección poligo-  
nal, i depositándose dicha fibra sobre la parte fileteada  
de cada varilla, i que entonces se halla en rotación alre-  
20. dedor de su eje longitudinal.

23. Procedimiento según la reivindicación 22, carac-  
terizado en que una a lo menos de las varillas tiene per-  
fil tal que permite a la fibra formadora de la envoltura dis-  
25. tenderse, i a lo menos parcialmente, i durante su avance sobre  
cada varilla en rotación.

24. Procedimiento según la reivindicación 23, carac-  
terizado por comprender, i en combinación:

mfe

5. un dispositivo para enrollar a lo menos una fibra hueca alrededor de varillas fileteadas, a lo menos parcialmente, y dispuestas de manera que se obtenga con dicha fibra una envoltura de sección poligonal, depositándose dicha fibra sobre la parte fileteada de cada varilla, que se halla en rotación alrededor de su eje longitudinal y cuyo perfil, o la ubicación de una a lo menos de ellas, es tal que la fibra formadora de la envoltura pueda distenderse, a lo menos parcialmente, durante su avance sobre cada varilla en rotación;
10. hilos o cintas que permitan el mantenimiento de la envoltura cuando ésta llega a contacto con mandriles alrededor de cada uno de los cuales un grupo de tramos de fibras huecas se enrolla después que la envoltura mantenida por los hilos o las cintas ha sido cortada por medios de seccionamiento establecidos cerca de los extremos de cada mandril.
- 15.
20. 25. Procedimiento con su aparato correspondiente para la preparación de dispositivos de fibras huecas.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva compuesta de 37 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 9 Mayo 1977

p. a.

JAIME EISEBORN  
p. p.

Firmado: JOSÉ F. NIETO

*mfe*

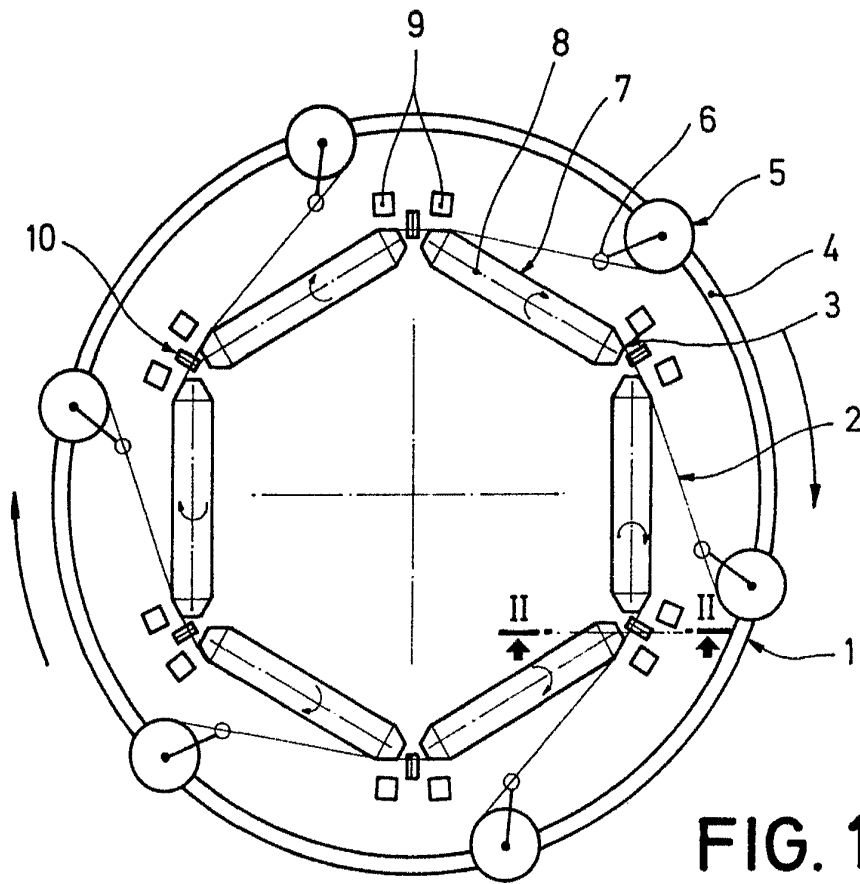


FIG. 1

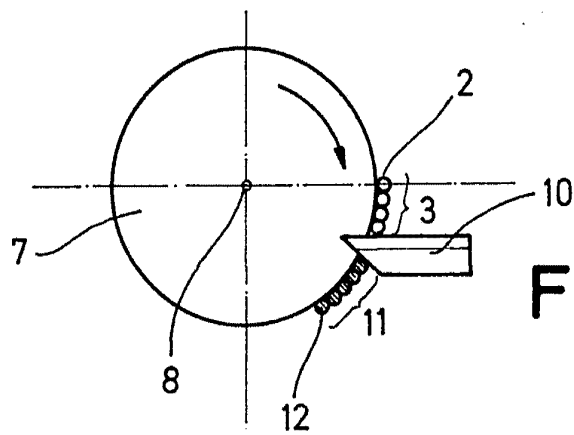


FIG. 2

Madrid, a -9 MAYO 1977

P. a. JAIME ISER

P. PA

Armado: JOSE F. NIETO

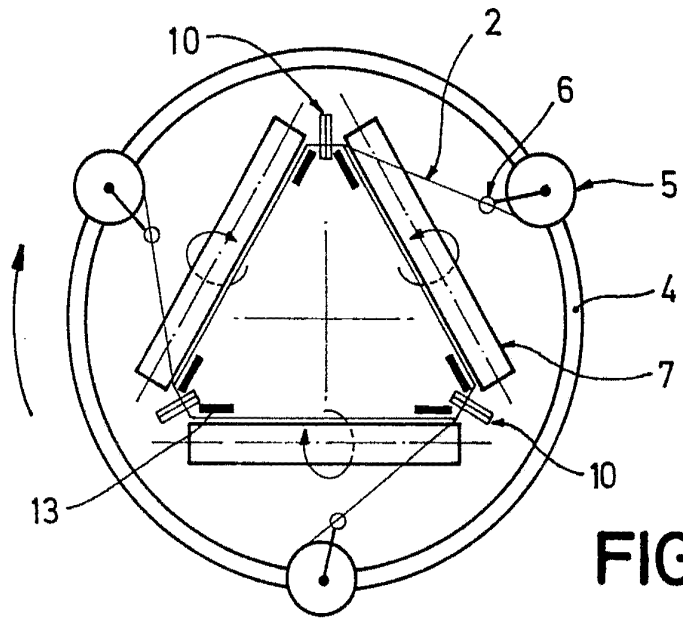


FIG. 3

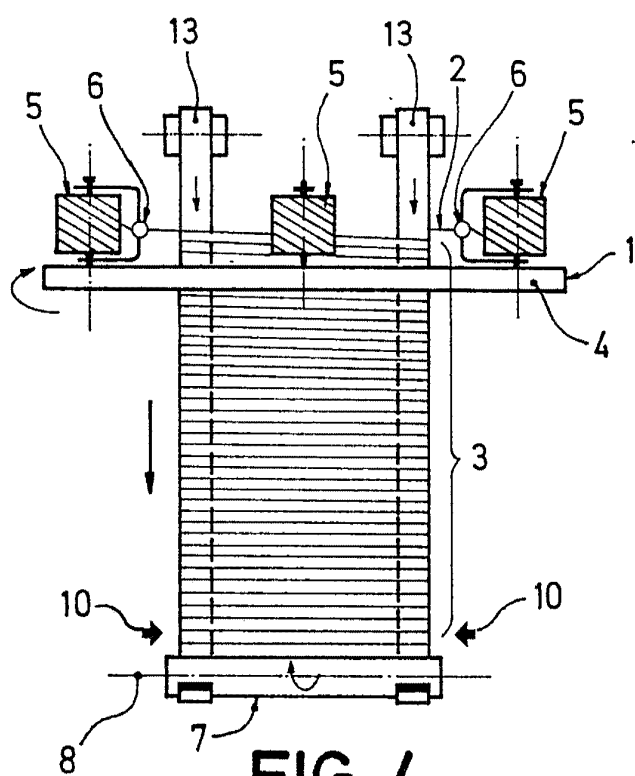


FIG. 4

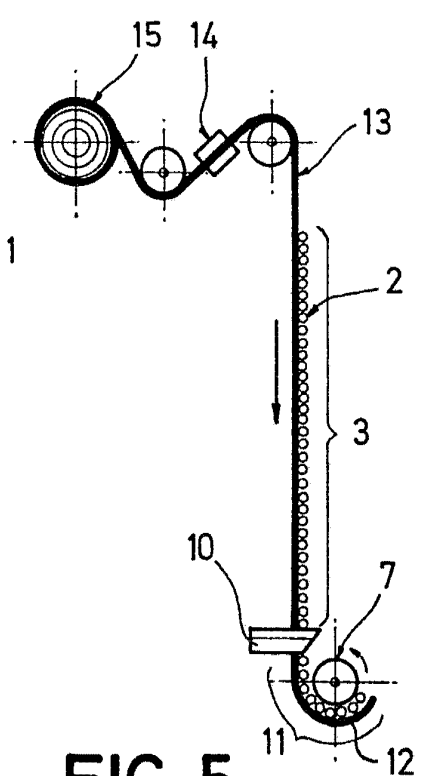


FIG. 5

Madrid, a 9 MAYO 1972

p. a. JAIME ISERN

p. p.

*[Signature]*  
Firmado: JOSE F. NIETO

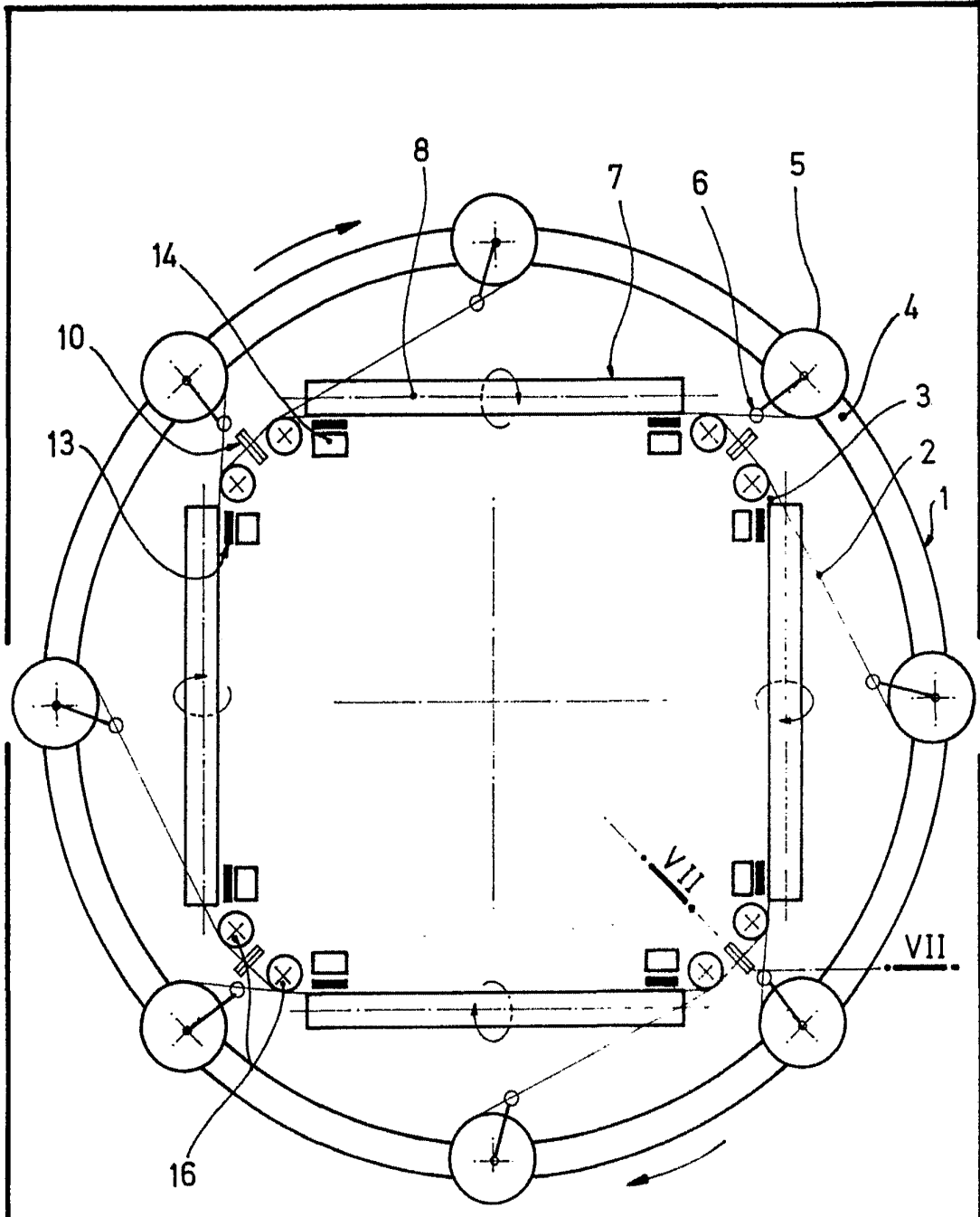


FIG. 6

Madrid, a - 9 MAYO 1977

P.º JAIME ISERN

D.º P.º

Firmado: JOSE F. NIETO

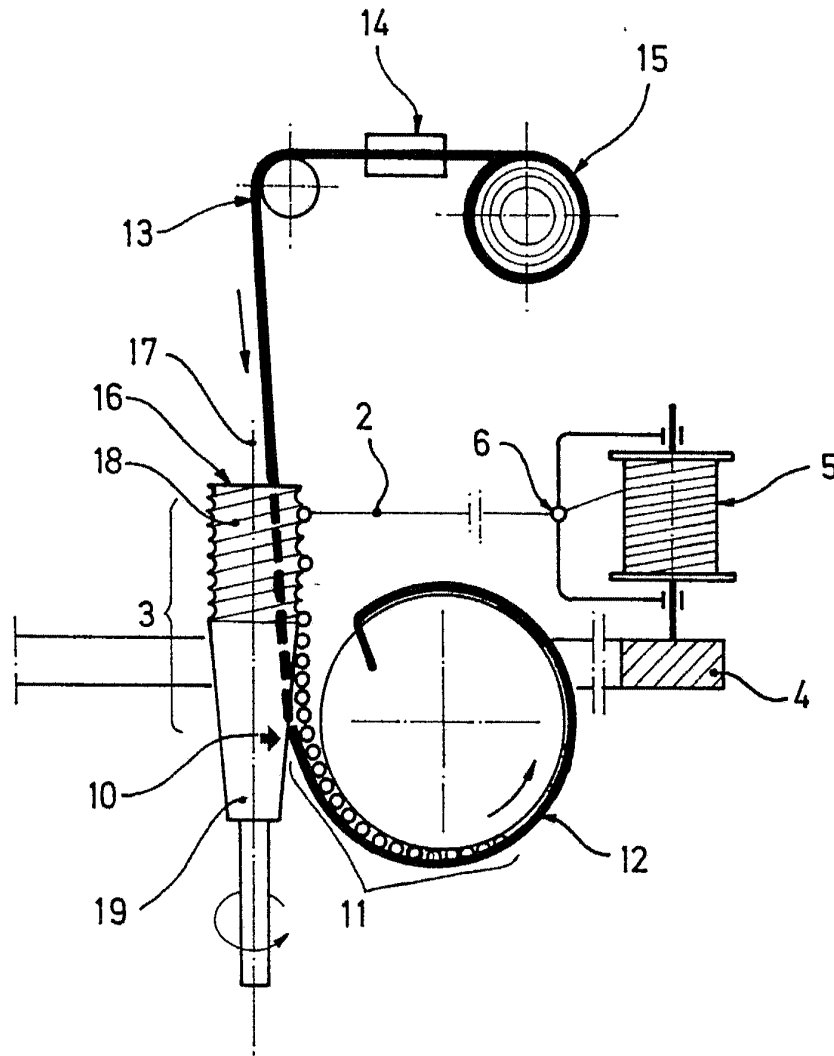


FIG. 7

Madrid, a - 9 MAYO 1977

p. a. JAIME ISERN

p. p.

Elmado: JOSE A. NISTO

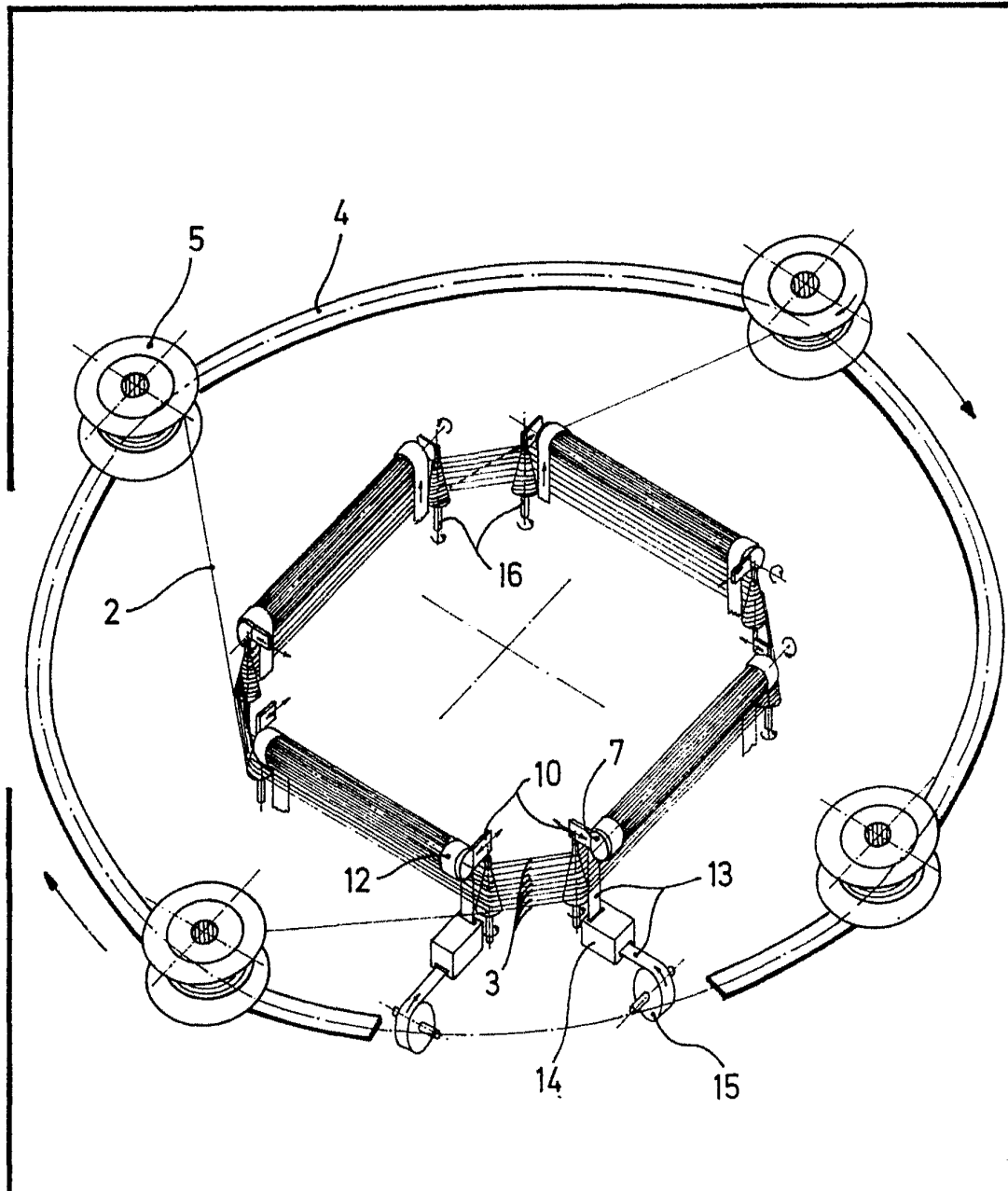


FIG. 8

Madrid, a - 9 MAYO 1977

p. a. JAIME ISERN  
p. p.

ENCUADRA: GUSTO S. NIETO

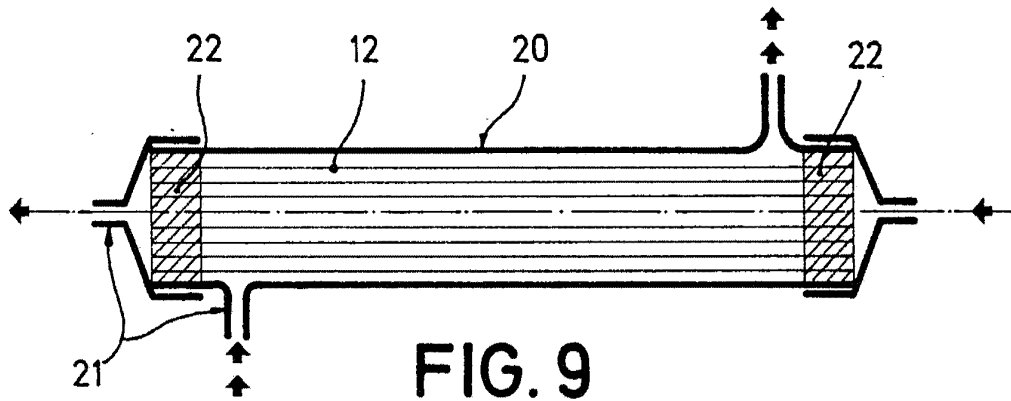


FIG. 9

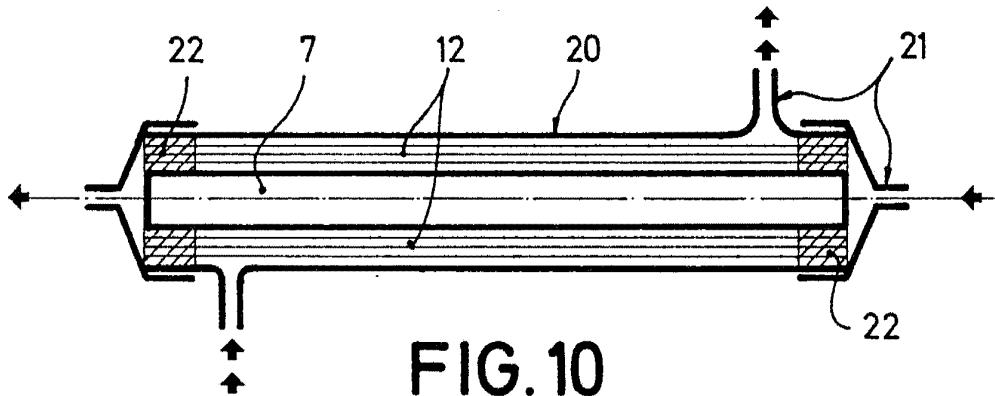


FIG. 10

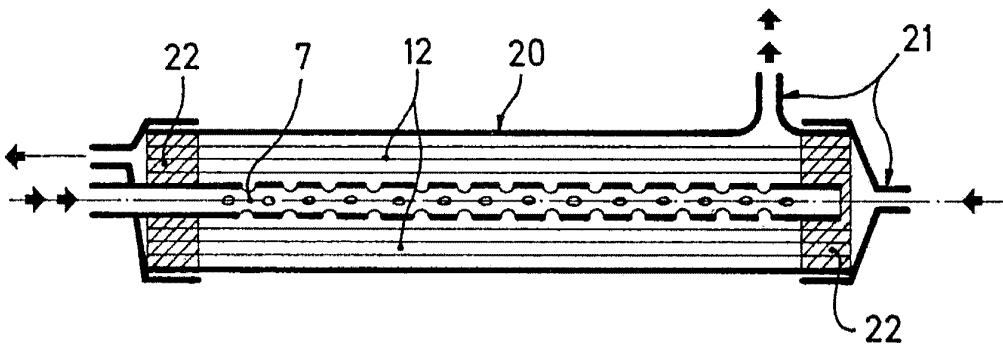


FIG. 11

Madrid, a 9 MAYO 1977

p. a. JAIME ISERN

p. p.

Redactor JOSE F. NIETO