

413699



PATENTE DE INVENCION

SC 4072.

Int. Cl. B 01 D

413699

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento de fabricación de elementos tubulares para la ultrafiltración.

.....

Solicitante: RHONE-POULENC, S.A., entidad francesa, residente en 22, Avenue Montaigne, Paris 8e, Francia.

.....

La presente invención se refiere al procedimiento de fabricación de un elemento tubular, utilizable en especial para la ósmosis inversa o la ultrafiltración.

5. Se sabe que dichos elementos tubulares com-

**POOR
QUALITY**



prende, generalmente un soporte tubular, un elemento poroso y una membrana.

Se sabe ya realizar dichos elementos aplicando un recubrimiento sobre unos soportes a la vez rígidos y porosos, constituidos por unas cañas de fibras de vidrio (se hace referencia a la patente francesa número 1.395.552), o sobre unos tubos, provistos de perforaciones espaciadas, en torno a los cuales se ha enrollado un elemento poroso tal como papel y/o tejido (se hace referencia a la patente americana número 3.446.359).

El elemento soporte puede igualmente estar constituido por un tubo recubierto por una envoltura textil elástica o por una envoltura textil contraída en caliente que ajusta el tubo.

Los elementos tubulares así realizados presentan algunos inconvenientes. Por ejemplo la napa textil comprende inevitablemente algunos hilos aislados que, enderezándose fuera de la superficie, atraviesan la membrana y crean así en la membrana unas perforaciones que perjudican su rendimiento y pueden incluso hacerla impropia a un uso industrial.

La presente invención tiene por objeto nuevos elementos tubulares que no presentan estos inconvenientes y que comprenden por el contrario una membrana prácticamente exenta de perforación, de espesor más uniforme y que muestra una fiabilidad y unas condiciones de trabajo mejoradas.

La presente invención se refiere por tanto a un elemento tubular, utilizable en especial para la ósmosis inversa o la ultrafiltración, que comprende un elemento textil formado sobre la pared lateral de un tubo y una membrana solidaria del elemento textil, caracterizado porque el elemento textil presenta del lado de la membrana una superficie alisada.

Como tubo se utiliza o bien un simple mandril que per-

413699



- 3 -

5. mite preparar membranas solidarias del elemento extil, o bien más generalmente el tubo que constituirá uno de los elementos del soporte de la membrana cuando está en servicio. Este tubo puede ser un tubo rígido poroso o provisto de perforaciones regularmente espaciadas, en acero o en resina sintética tal como un copolímero de acrilnitrilo, de butadieno y de estireno (denominado resina A.B.S.).

10. El elemento textil se realizado o bien a partir de un tejido o análogo que se enrolla en una o más capas alrededor del tubo, o bien, preferentemente, por medio de una envoltura textil. Esta es generalmente o bien una envoltura elástica, o bien una envoltura de material contraible, en especial termocontraible.

15. El elemento textil puede ser un elemento tejido, trenzado, tricotado o realizado en no tejido. Puede estar constituido de hilos o de fibras de material natural, artificial o preferentemente sintética. Ventajosamente es de material sintético que se reblandece progresivamente por calentamiento. Elementos textiles a base de polipropileno resultan particularmente convenientes.

20. Se puede disponer el elemento extil o bien en el interior del tubo soporte o bien preferentemente en torno y al exterior de éste. Los hilos pueden ser unos hilos monocobos o preferentemente unos hilos multicabos. El número de cabos de los hilos multicabos está generalmente comprendido entre 5 y 200, preferentemente entre 20 y 100. El título de los hilos puede estar comprendido entre 10 y 1000 deniers y preferentemente entre 50 y 500 deniers.

25. Para realizar un elemento tubular según la invención se aplica primeramente el elemento textil sobre el soporte tu-
30.



- bular. Para ello se recorta el elemento textil a las dimensiones deseadas y se le pone en posición sobre el tubo según las técnicas usuales, por ejemplo enrollándolo alrededor del tubo o insertándolo sobre éste. Esta última técnica es especialmente interesante en el caso de una envoltura textil. Se fija a continuación el elemento textil por todo medio habitual de fijación, evitando la formación de pliegues, por ejemplo con ayuda de un collarín ajustado en cada porción extrema. Si se trata de una envoltura, se utiliza una envoltura cuya anchura en plano corresponde al semi-perímetro del elemento tubular. Cuando se utiliza una envoltura contraíble transversalmente, la fijación se hace por simple contracción, por ejemplo experimentando durante un cierto tiempo al calor al conjunto tubo/ envoltura cuando se trata de una envoltura de material termocontraíble.
5. Puede ser ventajoso fijar la envoltura sólidamente en una de las porciones extremas del tubo por cualesquiera medios habituales, por ejemplo por una contracción térmica importante de la envoltura o con ayuda de una clavija cónica que ajusta la porción extrema de la envoltura en el interior del tubo.
10. Un buen contacto del tejido con toda la superficie del tubo puede ser obtenido por ejemplo por remojo del tejido, en especial por la inmersión del conjunto del tubo recubierto de tejido en un líquido tal como agua.
15. Una vez el elemento textil puesto en posición se procede a la alisadura de su superficie externa. Esta operación puede ser realizada por cualesquiera medios conocidos, químicos, físicos, mecánicos, o por una combinación de estos diversos medios entre sí.
20. Por ejemplo, la alisadura puede ser obtenida por peso del conjunto tubo soporte/tejido a través de una zona llevada
- 25.
- 30.

413699



- 5 -

a una temperatura determinada que produce un reblandecimiento superficial del tejido. Puede ser igualmente obtenida por un medio mecánico, por calibrado con ayuda de un elemento perfilado liso. Ventajosamente se obtiene por una combinación de estos dos medios.

5.

El grado de alisadura debe ser obtenido y mantenido con precisión, lo que implica un ajuste riguroso del dispositivo de alisadura con respecto a la envoltura. Además, la alisadura de una envoltura tubular debe ser efectuada de manera uniforme sobre la periferia de la envoltura.

10.

En una envoltura elástica o contraíble solamente según su diámetro, los hilos que constituyen la trama son tensados alrededor del tubo y desaparecen en el interior de la envoltura mientras que los hilos de urdimbre se colocan y aparecen más en el exterior. Esta disposición puede ser todavía acentuada por la forma de tejido utilizada.

15.

Dicha disposición mejora el enganche y la adherencia de la membrana sobre un soporte textil y facilita el deslizamiento del líquido que ha atravesado la membrana.

20.

Se puede aprovechar la alisadura para calibrar la superficie externa del elemento textil aplicado sobre el tubo es decir darle un diámetro exterior bien definido.

25.

A este efecto se efectúa la alisadura y el calibrado del tejido aplicado sobre su soporte utilizando en conjunción unos medios mecánicos y térmicos.

Una forma particular de realización de la operación de alisadura puede ser la siguiente:

30.

Se desplaza a velocidades constante el tubo recubierto exteriormente de tejido sintético a través de un elemento perfilado y liso constituido por un conducto ligeramente con-



5. vergente, calentado por cualesquiera medios conocidos, por ejemplo con ayuda de una bobina de inducción, a una temperatura constante y suficiente para producir un reblandecimiento superficial del tejido, siendo efectuado el desplazamiento según el eje del conducto. La ligera presión ejercida por la pared lisa del conducto sobre el tejido reblandecido superficialmente permite obtener fácilmente la alisadura deseada.

10. Resulta ventajoso hacer preceder la alisadura de un precalentamiento del tejido sobre su soporte. Este precalentamiento puede ser obtenido por paso previo del tubo recubierto de tejido a través de uno o varios elementos de calentamiento llevados a unas temperaturas crecientes determinadas por ejemplo experimentalmente. Estos elementos de calentamiento pueden igualmente estar constituidos por unos conductos ligeramente convergentes.

15. La operación de alisadura de la superficie textil debe ser llevada bastante lejos para hacer desaparecer todas las irregularidades de esta superficie. En especial tumba, eclipsa o hace desaparecer todas las fibras, cabos o hilos que se elevan más allá de la superficie externa del elemento textil.

20. La operación de alisadura provoca además una extensibilidad superficial de los hilos textiles. Esta extensibilidad no debe ser llevada hasta el punto de soldar los hilos en conjunto en una superficie sensiblemente continua, ya que se constituiría entonces para la membrana un substrato casi impermeable, lo que iría en contra del fin buscado.

25. Las mejores condiciones de alisadura son determinadas experimentalmente en cada caso particular habida cuenta de la naturaleza del hilo que constituye el elemento textil y de su

30.

413699



- 7 -

estructura según los conocimientos usuales en éste campo.

Se ha comprobado que las envolturas textiles tubulares, en especial las envolturas tejidas o trenzadas, se prestan particularmente bien a la alisadura.

5. Se ha comprobado igualmente que los textiles de hilos multicabos dan mejores resultados que textiles constituidos exclusivamente de hilos monocabos. Por alisadura los hilos monocabos son extendidos sobre una superficie bastante ancha y dan zonas impermeables. Los hilos monocabos de igual título, aunque extendidos sobre una superficie sensiblemente equivalente, no presentan este inconveniente; los cabos elementales conservan sensiblemente su sección, generalmente cilíndrica, y no se sueldan fácilmente entre sí.
- 10.

15. Por esta operación de alisadura la superficie exterior del tejido presenta una piel más fina, que permite una repartición más uniforme del colodión sobre el textil y por ende la formación de membranas de espesor más regular. El espesor de la membrana puede entonces, si se desea, ser reducido de modo a aumentar sus condiciones de trabajo relativas al caudal de permeato conservando a la vez una selectividad satisfactoria. Además, se reduce así el consumo de colodión.
- 20.

25. Después de la alisadura se constituye una membrana sobre la superficie de elemento textil alisado. Muy generalmente se opera por depósito de un colodión y evaporación de los disolventes.

30. Se ha comprobado que se puede mejorar sensiblemente las condiciones de trabajo de las membranas si, después de la alisadura de la superficie externa del elemento textil aplicado sobre el tubo y antes del depósito del colodión sobre esta superficie, se modifica temporalmente la porosidad del elemento



- textil por impregnación de éste elemento por un compuesto que no se mezcla en el colodión, desprovisto de acción sobre el elemento textil y eliminable al menos parcialmente más tarde. Generalmente se procede a un tapomamiento momentáneo de los intersticios del elemento textil ya sea con agua o bien con un líquido miscible en agua. También se puede utilizar compuestos solubles en agua tales como, a título de ejemplos, la gelatina, la goma arábiga, el naftaleno, los alcoholes polivinílicos.... Se puede igualmente a título de ejemplo impregnar el elemento textil de alcanfor, eliminable por sublimación a una temperatura del orden de 40°C. Este tapomamiento o esta obturación momentánea de los intersticios comprendidos entre los hilos del tejido se efectúa según todo procedimiento conocido de por sí, por ejemplo por remojo del conjunto tubo/tejido alisado en un baño a temperatura ordinaria. Simultáneamente esta operación permite el enfriamiento del conjunto.
- 5.
- 10.
- 15.

- Después de la alisadura, seguida o no del tapomamiento momentáneo de los intersticios del elemento textil, se aplica un colodión según unas técnicas conocidas de por sí, por ejemplo según las técnicas descritas en la patente francesa número 1.506.402. El agua o el líquido que ha servido para el tapomamiento momentáneo de los intersticios del tejido se evapora, después de haber impedido la penetración del colodión en el interior del tejido, lo que facilita ulteriormente la circulación del permeato bajo la membrana, a través del tejido y mejora el caudal de permeato.
- 20.
- 25.

- Eventualmente se procede al tratamiento térmico de la membrana como se describe por ejemplo en la patente americana número 3.446.359.

30. Las ventajas del procedimiento según la invención se

413099



- 9 -

pondrán de manifiesto mejor a continuación del ejemplo que sigue:

La figura adjunta representa esquemáticamente una forma de realización de la invención, sin escala determinada.

5. EJEMPLO:

Se utiliza un tubo 1 de copolímero de acrilnitrilo, de butadieno y de estireno, conocido bajo el nombre de ABS, que presenta una sección recta circular, de diámetro interior 1,00 cm, de diámetro exterior 1,80 cm y de longitud 150 cm, provisto de perforaciones 2 de diámetro 0,08 cm. Se introduce alrededor de este tubo una envoltura textil 3 tubular tejida en armadura tipo satén de 5 y desenganches de 2, de anchura en plano 3 cm y de longitud 151 cm.

El tejido que constituye la envoltura comprende una urdimbre constituida de hilos polipropileno de 200 deniers 40 cabos, torcidos a 340 vueltas por metro, y una trama constituida de hilos espuma de 70 deniers, 20 cabos termocontraíbles obtenidos por hilado de una mezcla al 83% de cloruro de polivinilo y al 17% de cloruro de polivinilo sobreclorado (comercializado bajo el nombre de CLEVYL). Se obtiene por 30 golpes de canilla por cm por cara, sobre dos caras.

Se sumerge el conjunto tubo/envoltura textil en agua a 85° C durante 5 minutos. La envoltura al contraerse radialmente se pone en contacto con el tubo sobre toda su superficie; la longitud de la envoltura queda por el contrario inalterable. Se fija así por sí misma sobre el tubo soporte.

Se introduce a continuación el conjunto así obtenido en el interior de dos conductos convergentes sucesivos cromados duro sobre cobre, siendo llevado el primero 4, cuyo diámetro interior mínimo es de 18,8 mm, a una temperatura de 190° C, y



siendo llevado el segundo 5, cuyo diámetro interior mínimo es de 18,6 mm a una temperatura de 210°C. Se desplaza el conjunto tubo/envoltura a una velocidad constante de 0,03 m/seg según el sentido de la flecha en el interior de estos dos conductos, realizando así sucesivamente el precalentamiento y la alisadura de la envoltura textil.

5.

Se procede a continuación al taponamiento momentáneo de los intersticios de la envoltura por agua y después, operando según las técnicas descritas en las patentes francesas

10.

números 1.426.548 y 1.506.402, se deposita un colodión al 25% de acetato de celulosa en una mezcla acetona formamida 60/40 en peso. Se mantiene entonces el conjunto a una temperatura de 0°C durante 30 mn, después se le hace experimentar un tratamiento térmico llevándole a una temperatura de 85°C durante

15.

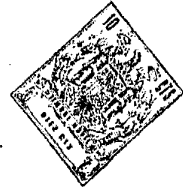
20 mn. Se realiza así una membrana de espesor regular, exenta de perforación y bien enganchada sobre el textil alisado.

Las condiciones de trabajo de la membrana A así obtenida y soportada han sido comparadas a las de una membrana B de igual composición formada sobre un conjunto idéntico pero sin taponamiento de los intersticios, y a las de una membrana C formada en unas condiciones análogas con taponamiento de los intersticios, pero sobre una envoltura textil idéntica no alisada. Los resultados son recogidos en el cuadro siguiente:

25.

Tipe de membrana	Q l/j/m ²	Grado de desecho%	K
A	304	98,7	8,8
B	230	98,8	8
C	336	85,0	10,4

413699



- 11 -

En este cuadro Q designa el caudal expresado en litros por día y por m^2 de membrana, de una solución de cloruro de sodio de 35 g/l a $20^{\circ}C$ que atraviesa la membrana bajo una presión de 60 bares.

5. El grado de desecho designa un porcentaje la relación de la cantidad de sal retenida por la membrana a la cantidad de sal inicial. El coeficiente K es igual a la relación del caudal de agua pura a $20^{\circ}C$ a través de la membrana medido a la presión de 60 bares, al medido a la presión de 1 bar, siendo expresados los caudales en litros/día/ m^2 .
- 10.

15. Este cuadro muestra por una parte que la membrana C formada sobre soporte no alisado tiene un grado de desecho bien inferior a los grados de desecho obtenidos con las membranas A y B formadas sobre soporte alisado y por otra parte que el tapamiento momentáneo de los intersticios del soporte textil de la membrana A mejora muy sensiblemente el caudal Q.

N O T A

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con el número 72 13252 de 14 de abril de 1.972, acciéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención por 30 años en España sobre: PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE ELEMEN
- 25.
- 30.



TOS PARA LA ULTRAFILTRACION, caracterizándose por lo siguiente:

5. 1.- Procedimiento de fabricación de elementos tubulares, para la ultrafiltración, que comprende la formación de una envoltura textil alrededor de un tubo y después de una membrana por depósito de un colodión sobre el elemento soporte así realizado, caracterizado porque el elemento textil aplicado sobre el elemento tubular se alisa antes de ser enlucido por el colodión destinado a formar la membrana.
10. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento textil se fija sobre un tubo rígido poroso e perforado, y rodea a la pared exterior del tubo.
15. 3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la membrana no penetra en el interior del elemento textil.
- 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la alisadura del elemento textil se obtiene por un medio mecánico, con ayuda de un elemento perfilado liso.
20. 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la alisadura del elemento textil sintético se obtiene por un medio físico, por paso a través de una zona de temperatura elevada que produce un reblandecimiento superficial del tejido.
25. 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la alisadura y el calibrado del elemento textil sintético son obtenidos con ayuda de un elemento perfil liso mantenido en una zona de temperatura elevada que produce un reblandecimiento superficial del tejido.
30. 7.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la alisadura y el calibrado del elemento textil

mlc

413699

- 13 -

sintético aplicado alrededor del tubo soporte tiene por paso del tubo recubierto de tejido a través de un conducto liso, convergente, llevado a una temperatura elevada que produce un reblandecimiento superficial del tejido.

5. 8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la alisadura del elemento textil aplicado sobre el tubo soporte es precedida de un precalentamiento.

10. 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la alisadura del elemento textil es seguida, antes de la enlución por el colodión, de un taponamiento momentáneo de los intersticios con un compuesto que no se mezcla en el colodión, desprovisto de acción sobre el elemento textil y eliminable al menos parcialmente más tarde.

15. 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque el citado compuesto está constituido por agua o por un líquido miscible en agua.

20. 11.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento textil está constituido por una envoltura termocontraíble al menos según su diámetro, obtenida por tejeduría o trenzado.

12.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 y 11, en el cual el elemento textil en tejido o entricotado está compuesto de hilos multicabos.

25. 13.- Procedimiento de fabricación de elementos tubulares, para la ultrafiltración, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

Mc

413699



- 14 -

Esta Memoria consta de catorce hojas, escritas a maquina por una sola cara.

Madrid

RHONE-POULENC, S.A.

30 JUL 1976

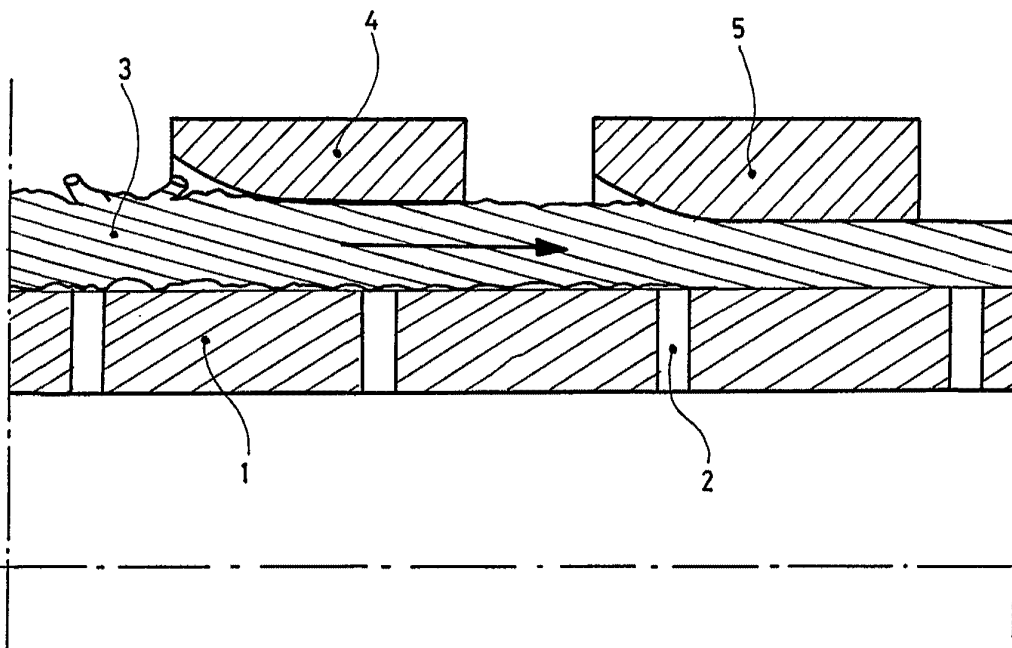
L. GOMEZ ACEBO Y CAJAL
P. p. Firmador: J. Saura. D. U. 1976

J. Saura

ME



413699



ESCALA VARIABLE.

Madrid 30 JUL 1977

L. COMEJANES

p. p. Firmado

León Suñer