



426333

PATENTE DE INVENCION

SC 4254

F.C-13-1-76

Int. Cl. BOLD//C02B

Memoria Descriptiva 426333

sobre:

Perfeccionamientos en la fabricación de elementos tubulares separadores de fluidos.

.==.==.==.==.==.==.==.==.==.

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

.==.==.==.==.==.==.==.==.==.

La presente invención tiene por objeto unos perfeccionamientos en la fabricación de elementos tubulares separadores de fluidos por permeabilidad selectiva, utilizable en particular para la separación de fluidos por ósmosis inversa, ultrafiltración o permeación ga

426333



- 2 -

seosa.

5. En la patente francesa publicada bajo el número - 2075524, se describe un conjunto para aparato de ósmosis inversa que comprende un vástago ranurado rodeado por un manguito permeable cubierto por una membrana de ósmosis inversa, comunicando las ranuras directamente con el exterior por una abertura.

10. Teniendo tales conjuntos diámetros del orden de algunos milímetros, se prestan bien a la realización de aparatos compactos. Pero la rigidez relativa del vástago ranurado impone una disposición de estos conjuntos en haces paralelos y rectilíneos.

15. Ahora bien, pueden mejorarse sensiblemente las condiciones de paso de los fluidos en contacto con las membranas y por ende el rendimiento del aparato si se dispone de los conjuntos soporte de membranas según espiras, bucles, torcidos, ... cuyos radios de curvatura pueden alcanzar algunas decenas de centímetros, o mejor algunos centímetros solamente. Además, pueden así utilizarse elementos de mayor longitud unitaria, 20. por ejemplo del orden de varias decenas de metros, lo que reduce la importancia relativa de los dispositivos de estanquidad.

25. El presente invento tiene por objeto, por una parte la fabricación de elementos tubulares separadores de fluidos por permeabilidad selectiva que permiten el empleo de presiones elevadas, proporcionando caudales de permeato importantes, pudiendo fabricarse en continuo, automáticamente y de forma económica y prestándose bien a la realización de aparatos compactos.

30. Tiene por otra parte y principalmente por objeto ele

426333

- 3 -



mentos tubulares muy flexibles, que pueden plegarse sin obturarse ni provocar rotura de membrana, según radios de curvatura comprendidos especialmente entre 1 y 10 cm.

5. Se ha encontrado ahora un elemento tubular separador de fluidos por permeabilidad selectiva, constituido por una membrana selectivamente permeable, aplicada sobre una funda textil que delimita un canal axial que comunica con el exterior, caracterizado por el hecho de que dicho elemento comprende una funda textil de textura homogénea aprisionada y estabilizada por caldeo de núcleo, que le permite ser después plegada en espiras regulares según los radios de curvatura comprendidos especialmente entre 1 y 10 cm y conservar secciones rectas sensiblemente circulares.

10. La membrana es aplicada sobre una funda textil que representa generalmente el aspecto de un cordoncillo hueco. Sin tratamiento particular, un cordoncillo hueco presenta una textura relativamente floja, resiste mal a presiones exteriores radiales o axiales, además su sección es con frecuencia ovalizada y cuando se trata de curvarlo, tiene tendencia a plegarse irregularmente, a obturarse localmente y/o a provocar roturas de membranas.

15. El elemento tubular separador de fluidos por permeabilidad selectiva se obtiene sometiendo previamente la funda textil a un tratamiento térmico pronunciado.

20. Para ello, se hace pasar la funda textil a través de una zona de caldeo llevada a una temperatura elevada, próxima a la temperatura máxima que puede ser soportada por el material textil sin degradación perjudicial apreciable. La funda textil permanece en esta zona de caldeo durante un tiempo suficiente para que se alcance un equilibrio térmico en to

426333

- 4 -



5.

dos los puntos de la funda textil a fin de obtener un caldeo de núcleo. El fluido de caldeo puede estar constituido por aire, un vapor (vapor de agua por ejemplo) o un líquido (aceite cálico, glicol por ejemplo). Como zona de caldeo, se utiliza por ejemplo una estufa de paso continuo. Se reviste a continuación la funda textil así tratada con una membrana tubular selectivamente permeable. Por ejemplo, se puede introducir una membrana preparada de antemano a lo largo y en torno a la funda textil tratada térmicamente.

10.

Se ha comprobado que un tratamiento térmico efectuado en estas condiciones procura los principales efectos siguientes:

15.

a) Provoca en primer lugar un estrechamiento homogéneo, unos contra los otros, de los hilos o de las fibras que constituyen la funda textil. Así, en una funda tejida, los hilos de cadena y los hilos de trama son apretados de forma homogénea en torno a las fibras neutras de la funda. Esta compresión se traduce por tanto generalmente en una disminución del diámetro exterior de la funda, y eventualmente, un aumento de su diámetro interior. La textura inicial, floja, se convierte así en una textura ajustada y homogénea.

20.

La resistencia de tal textura a las sollicitaciones mecánicas resulta de hecho sensiblemente mejorada. Es por esto por lo que una funda tejida no tratada se deforma inmediatamente bajo el efecto de una compresión radial o axial, en tanto que una misma carga no produce ninguna deformación sensible sobre una funda tratada según el invento.

25.

30.

b) Se produce a continuación un efecto de autocalibrado. Se comprueba que las irregularidades eventuales de las secciones rectas de la funda textil se extienden considerable

426333

- 5 -



mente y en general desaparecen. Resulta de la modificación de la textura de la funda textil y del autocalibrado una mejora considerable de la resistencia al aplastamiento o más generalmente a las presiones exteriores radiales.

5. c) Este tratamiento produce además una estabilización de las fibras o hilos que constituyen la funda textil; pierden así la memoria de las cargas a las que son sometidas. Así, cuando se corta una funda textil no tratada, se observa que los hilos se deshilachan por su extremo y se deforman, puesto que las tensiones a las cuales eran sometidos son entonces liberadas. Por el contrario, una funda textil tratada térmicamente según el invento conserva intacto un extremo cortado; los hilos que la componen conservan invariable su posición relativa inicial.

10. d) El tratamiento permite mejorar sensiblemente la permeabilidad a los fluidos de la funda textil bajo el efecto de una presión radial.

15. e) Este tratamiento procura por último a la funda textil una aptitud a plegarse en espiras regulares según radios de curvatura comprendidos especialmente entre 1 y 10 cm y a conservar al mismo tiempo en todos los puntos secciones rectas sensiblemente circulares. Por el contrario, se observa generalmente que una funda textil no tratada, o tratada térmicamente superficialmente, se pliega irregularmente y después se obtura localmente curvándose en ángulos vivos, lo que desgarrar generalmente la membrana depositada en su superficie.

20. Con preferencia se somete a la funda textil, después del tratamiento térmico, a una operación de calibrado. Esta  
25. operación puede efectuarse por ejemplo estirando la funda  
30.



textil a través de un conducto convergente, generalmente cal-  
deado, situado con preferencia inmediatamente a la salida de  
la estufa. Esta operación tiene esencialmente por objeto per-  
feccionar el perfil exterior circular de la funda textil, ca-  
5. librar su diámetro y cubrir todas las asperezas que se encuen-  
tren eventualmente en la superficie de la funda textil. Estas  
asperezas pueden estar constituidas en particular por el ex-  
tremo de fibras o de hilos que se eleven por fuera de la su-  
perficie exterior de la funda textil y que presentarían el  
10. riesgo de perforar una membrana obtenida por revestimiento  
directo de la funda textil con un colodión apropiado.

Como funda textil, puede emplearse una funda tejida,  
tricotada, ejecutada no en tejido, o constituida por un hilo  
enrollado en espirales, hilo de sección circular o aplastado  
15. que permita un recubrimiento o un encaje a ajuste; se utiliza  
con preferencia una funda trenzada. Se puede utilizar una fun-  
da constituida por varias capas sucesivas. Estas fundas pue-  
den fabricarse sobre un mandril. Pueden estar constituidas  
por hilos y/o por fibras de materia natural o artificial. Es-  
20. tán constituidas preferentemente por materias sintéticas.

Como materias sintéticas se prefiere utilizar las  
que se reblandecen progresivamente por caldeo, extendiéndose  
la zona de reblandecimiento en un intervalo de temperatura  
de al menos 5°C y con preferencia de al menos 15°C. La tempe-  
25. ratura de la zona de caldeo atravesada por estas materias  
sintéticas es en este caso igual o generalmente superior al  
intervalo de temperatura que corresponde a su reblandecimien-  
to. Las materias sintéticas que convienen para la realización  
del presente invento están constituidas por ejemplo por polio-  
30. lefinas, poliésteres, poliacrílicos, poliamidas, polivinili-

426333



- 7 -

cos; las resinas fluoradas... y eventualmente sus mezclas.

5. Los hilos pueden ser de cabos simples o, con preferencia, de cabos múltiples. El número de cabos de los hilos múltiples se halla por lo general comprendido entre 5 y 200 y con preferencia entre 50 y 150. El factor equivalente de los hilos pueden estar comprendido entre 10 y 3000 deniers y con preferencia entre 250 y 1500 deniers.

10. El diámetro exterior de la funda textil tratada térmicamente está generalmente comprendido entre 1 y 10 mm y con preferencia entre 1,5 y 3 mm. Por otra parte, la relación del diámetro exterior al diámetro interior de la funda textil tratada térmicamente está generalmente comprendido entre 1,5 y 5.

15. Una funda textil tratada térmicamente según el invento puede ser recubierta por cualesquiera medios conocidos por una membrana selectivamente permeable, por ejemplo por introducción en torno a la funda textil de una membrana preparada de antemano. Con preferencia, y generalmente tras el calibrado de la funda textil, se forma una membrana por revestimiento directo de la funda textil con ayuda de un colodión filmógeno cuyo disolvente se evapora. Tal técnica se describe en particular en las patentes francesas números 1.426.548 y 1.506.402, así como en la patente americana 3.446.359.

25. Como membrana, se puede emplear cualquier membrana semipermeable que, conservada en estado seco o húmedo, posea un grado de alargamiento de la rotura suficiente que le permita abrazar sin romperse los radios de curvatura mínima impuestos a la funda textil de soporte. Por ejemplo, se puede emplear para la ósmosis inversa membranas a base de acetato de celulosa tales como las que se definen en la patente fran
- 30.

426333



- 8 -

5. cesa número 1.426.548, o membranas trocadoras de iones de poliariletersulfonas sulfonadas según la patente americana número 3.709.841; para la ultrafiltración de las membranas de poliacrilonitrilo según la patente belga número 772.361, o membranas bi-iónicas a base de polielectrólitos complejos según la patente francesa publicada bajo el número 2.144.922 y para la permeación gaseosa, membranas a base de elastómeros de siliconas o de cloruro de polivinilo microporoso o de polivinil trimetilsilano según la patente belga número 728.247.

10. Para preparar un elemento tubular separador de fluidos según el invento, se opera generalmente de la forma siguiente.

15. La funda textil, desenrollada a partir de un tambor atraviesa una estufa de paso continuo llevada a una temperatura constante, regulada a un valor tal como se define anteriormente, y después es tirada a través de un conducto convergente de calibre (o hilera) con preferencia caldeado; por último, después de enfriada es revestida con una membrana, según procedimientos en si conocidos.

20. Se observa generalmente una contracción longitudinal de la funda al interior de la estufa, seguida de un alargamiento a la salida de la hilera, en la zona donde es sometida a una tracción. Se puede regular la contracción de la funda, con relación a su alargamiento, actuando sobre el desenrollamiento del tambor. De éste modo se puede si se desea preparar elementos tubulares separadores de fluidos por permeabilidad selectiva pretensados. Estos elementos previamente alargados para ser tensados antes de su montaje, presentan una mejor resistencia a las fuerzas de compresión en especial a las fuerzas de presión axial a las cuales pueden ser some-

25.

30.

426355

- 9 -



5. tidos eventualmente. Tal preparación es especialmente interesante en el caso de elementos tubulares dispuestos en el interior de un recinto bajo presión cerrados por un extremo y abiertos por el extremo opuesto sobre un colector de permeato.

10. Los elementos tubulares según el invento pueden resistir su deformación perjudicial a presiones exteriores elevadas, por ejemplo del orden de 50 bares. Permiten el permeato deslizarse libremente, con pérdidas de carga mínimas por el canal axial, pudiendo alcanzar este último así grandes longitudes. Estos elementos tubulares se prestan además a una fabricación económica en continuo, que puede hacerse fácilmente automática. Permiten la realización de aparatos compactos, es decir, presentan una superficie de trueque elevada para un volumen determinado. Su estructura es muy flexible, resistente a la rotura, facilita considerablemente su utilización. Además pueden disponerse de manera que favorezcan el deslizamiento hidrodinámico de los fluidos en la superficie de las membranas y así aumentar sensiblemente la eficacia del aparato.

20. Estos elementos tubulares pueden utilizarse en particular para la separación, purificación o concentración de fluidos, líquidos o gaseosos según técnicas de ósmosis inversa, ultrafiltración, permeación gaseosa pervaporación.

25. Estos elementos tubulares así como sus procedimientos de preparación pueden ser objeto de numerosas variantes según el criterio del técnico.

Las ventajas del elemento según el invento se evidenciarán mejor a partir del ejemplo que sigue.

#### EJEMPLO 1

30. Se utiliza un cordoncillo hueco, flexible, constitui

426333



- 10 -

5. do por una funda textil trenzada de hilos de polietileno compuesta por 20 husos de 1000 deniers torcidos a 20 vueltas por metro. Los hilos son de múltiples cabos, compuestos por 90 cabos de sección trilobulada. Los diámetros interior y exterior del cordoncillo son respectivamente de 1,2 y 3 mm.

10. Se hace pasar el cordoncillo por una estufa mantenida a una temperatura constante de 250°C. El tiempo de permanencia del cordoncillo en la estufa se regula a 8 segundos. A la salida de la estufa se hace pasar el cordoncillo a través de un conducto convergente de diámetro interior 2,3 mm. Los diámetros interior y exterior son, después del tratamiento, respectivamente de 1,1 y 2,4 mm.

15. Se deposita a continuación sobre el cordoncillo un colodio a base de acetato de celulosa, operando según las técnicas descritas en las patentes francesas números 1.426.548 y 1.506.402. Se mantiene el conjunto a una temperatura de 0°C durante 30 mn, y después se lleva a la temperatura de 70°C durante 10 mn. La membrana así formada sobre el cordoncillo tiene un espesor sensiblemente uniforme; se adhiere convenientemente al soporte y no se rasga, incluso cuando se pliega en arcos de círculo de radios 10 a 15 mm.

20. El elemento semi-permeable así realizado es cortado en 684 sectores idénticos de longitud unitaria 1,35 metros que se disponen en U y que se cierran herméticamente hacia los extremos abiertos con ayuda de resina epoxi en manguitos montados de forma estanca sobre una plancha que divide un recinto cerrado en dos compartimientos. El primer compartimiento está provisto de dos toberas axiales que permiten establecer en el interior una circulación de agua bruta a presión.

25.

30. Se recoge en el segundo compartimiento, en los extremos abier

426333



- 11 -

tos de los elementos semi-permeables, el agua pura que ha atravesado las membranas por ósmosis inversa.

Se obtienen los resultados siguientes, designando Q el caudal de agua puro expresado en litro por día y por m<sup>2</sup> de membrana y el grado de rechazo que designa en porcentaje la relación entre la cantidad de sal devuelta por la membrana y la cantidad de sal inicial.

5.

Con una agua bruta de TH = 30<sup>o</sup>F a 20<sup>o</sup>C, bajo 30 bares  
Q = 720 l/m<sup>2</sup>/día, con un grado de rechazo de 92%

10.

EJEMPLO 2

Un elemento semi-permeable idéntica al descrito en el ejemplo 1, de largo 45 cm, es enrollado helicoidalmente sobre un diámetro medio de 25 mm en el interior de un recinto cerrado.

15.

Con una agua bruta de TH = 30<sup>o</sup>F a 20<sup>o</sup>C bajo 30 bares se obtiene.

Q = 943 l/m<sup>2</sup>/día con un grado de rechazo de 94,1 %

Se dispone ahora un elemento semi-permeable idéntico y de igual largo que el anterior, según el eje de un recinto cerrado.

20.

En las mismas condiciones (agua bruta de TH = 30<sup>o</sup>F a 20<sup>o</sup>C bajo 30 bares) se obtiene:

Q = 759 l/m<sup>2</sup>/día con un grado de rechazo de 97,3

Se observa pues que el hecho de plegar el elemento semi-permeable según un reducido radio conducto a rendimientos sensiblemente equivalentes, lo que permite aprovecharse plenamente de todas las ventajas inherentes a un elemento plegable según escasos radios de curvatura.

25.

30.

A título de comparación, un cordoncillo caldeado superficialmente, alisado y calibrado, pero no tratado en

426333

- 12 -



núcleo, como según el invento, soporta ser plegado según radios de curvatura mínima de 100 mm solamente.

Por otra parte:

Con agua bruta de TH = 32,8 a 20°C, bajo 25 bares, se obtiene:

5.

$Q = 702 \text{ l/m}^2/\text{día}$ , con un grado de rechazo de 94%.

### EJEMPLO 3

10.

Se prepara un cordoncillo hueco y flexible, constituido por una funda textil trenzada de hilos de algodón de 40/2 (dos cabos retorcidos torsión cadena) compuesta por 20 husos de dos hilos. El diámetro exterior es de 2,5 mm. Se hace pasar el cordoncillo a una velocidad de 12 cm/s en una estufa mantenida a una temperatura constante de 250°C después se hace pasar a través de un conducto convergente de diámetro 2 mm. El diámetro del cordoncillo después del tratamiento se estabiliza a 2,2 mm.

15.

Se deposita a continuación sobre el cordoncillo un colodión a base de acetato de celulosa operando como en el ejemplo 1. Este cordoncillo resiste una presión exterior de 70 bares.

20.

Con éste elemento, se obtienen los resultados siguientes: sobre un agua bruta de TH = 30°F a 20°C bajo 30 bares, el caudal de permeato es:

$Q = 784 \text{ l/m}^2/\text{día}$ , con un grado de rechazo de 90%.

25.

Este ejemplo muestra que el invento puede llevarse a la práctica con fundas textiles de material natural.

### EJEMPLO 4

30.

Se prepara un cordoncillo hueco y flexible, constituido por una funda textil trenzada de hilos de triacetato de celulosa compuesta por 20 husos de cuatro hilos de 300 de

426333



- 13 -

niers cada uno, constituidos por 72 cabos. El diámetro exterior es de 2,95 mm.

5. Se hace pasar el cordoncillo a una velocidad de 7 cm/s por una estufa a 250°C y después se estira a través de un conducto convergente de diámetro 2,5 mm llevado a 120°C.

Se dispone a continuación sobre el cordoncillo un colodión a base de acetato de celulosa operando como en el ejemplo 1. Este cordoncillo resiste a una presión exterior de 40 bares.

10. Con éste elemento, se obtienen los resultados siguientes: sobre un agua de TH = 30°F a 20°C bajo 30 bares, el caudal de permeato es

$$Q = 847 \text{ l/m}^2/\text{día con un grado de rechazo de } 98,2 \%$$

#### EJEMPLO 5

15. Se prepara un cordoncillo hueco y flexible constituido por una funda textil tricotada sobre cabeza de 6 agujas con ayuda de un hilo de polietileno trilobulado de 1000 deniers torcido a 20 vueltas por m. El diámetro exterior es de 4mm. La resistencia a la presión exterior es sensiblemente nula con tratamiento térmico.

20. Se hace pasar el cordoncillo a una velocidad de 9,8 cm/s, por una estufa mantenida a una temperatura constante de 250°C, y después se la hace pasar a través de un conducto convergente de diámetro 2,6 mm llevado a una temperatura de 120°C.

25. Se deposita a continuación sobre el cordoncillo un colodión a base de acetato de celulosa operando como en el ejemplo 1. Sobre un agua bruta de TH = 30°F a 20°C, bajo 30 bares, se obtiene  $Q = 559 \text{ l/m}^2/\text{día}$  con un grado de rechazo de 96,7.

30.

426333



- 14 -

Este ejemplo y el siguiente muestran que el invento puede llevarse a la práctica con fundas textiles no trenzadas.

EJEMPLO 6

5. Se prepara un cordoncillo hueco y flexible de diámetro exterior 3 mm constituido por una funda textil de polipropileno tejida con armadura satén de 5 y desenganche de 2. La cadena se compone de 86 hilos de cabos múltiples de 200 deniers torcidos a 340 vueltas por cm. La trama se compone de hilos de cabos múltiples de 200 deniers torcidos a 340 vueltas por cm. Se obtiene por 20 golpes de bobina por cm, por superficie sobre dos superficies.

10. Se hace pasar el cordoncillo a una velocidad de 12 cm/s por una estufa mantenida a 250°C, y después se hace pasar a través de un conducto convergente llevado a una temperatura de 120°C.

15. Se deposita a continuación sobre el cordoncillo un colodión a base de acetato de celulosa operando como en el ejemplo 1. Este cordoncillo resiste una presión exterior de 70 bares.

20. Con este elemento, se obtienen los resultados siguientes: sobre un agua de TH = 30°F a 20°C bajo 30 bares, el caudal de permeato es  $Q = 843 \text{ l/m}^2/\text{día}$  con un grado de rechazo de 89,4%.

EJEMPLO 7

25. Se prepara un cordoncillo hueco y flexible de diámetro exterior 2,5 mm, constituido por una funda textil de hilo de poliéster contraído de 130/2 torsión cadena trenzada por 20 husos de 4 hilos. Se le hace pasar a una velocidad de 12 cm/s por una estufa a 250°C, y después se estira a través de un conducto convergente de diámetro 2,2 mm llevado a

30.

426333

- 15 -



120°C. Se deposita a continuación sobre el cordoncillo un colodión a base de acetato de celulosa, como en el ejemplo 1. Este cordoncillo resiste a una presión exterior de 70 bares.

5. Sobre agua bruta de TH = 30°F a 20°C bajo 30 bares, el caudal de permeato es  $Q = 1000 \text{ l/m}^2/\text{día}$  con un grado de rechazo de 97,9.

EJEMPLO 8

10. Se prepara un cordoncillo hueco y flexible de diámetro exterior 2,2 mm, constituido por una funda textil trenzada con 20 husos de un hilo polietileno trilobulado de 700 deniers a 20 vueltas.

15. Se le hace pasar a una velocidad de 12 cm/s, por una estufa a 250°C, después se estira a través de un conducto convergente de diámetro 2,05 mm llevado a 120°C. Se deposita a continuación sobre el cordoncillo un colodión a base de acetato de celulosa, como en el ejemplo 1.

Sobre un agua bruta de TH = 30°F a 20°C bajo 30 bares, el caudal de permeato es  $Q = 800 \text{ l/m}^2/\text{día}$  con un grado de rechazo de 96,8 %.

20. Estos resultados se obtienen sobre un cordoncillo rectilíneo. Quedan rigurosamente invariables si se bobina el cordoncillo sobre un diámetro de 20 mm, después se endereza para probarlo de nuevo en las mismas condiciones, lo que muestra que puede ser plegado sin inconvenientes según radios muy cortos.

25. Se mide además la resistencia a la rotura de estos cordoncillos, primero en estado bruto, a continuación tras tratamiento al vapor y alisado, según el invento. Para ello se dispone en paralelo una serie de 10 cordoncillos idénticos según una hoja de acero vertical cuya arista horizontal

30.

426533



tiene un radio de 1 mm y se miden las cargas (en kg-fuerza) que se deban ejercer sobre los cordoncillos para obtener una deformación de altura determinada. Se obtienen los resultados siguientes:

5.

Deformación en 100e de mm.	20/100	40/100	60/100	80/100
-------------------------------	--------	--------	--------	--------

10.

Carga de deformación (en kg-fuerza) sobre cordoncillo no tratado.....	0,35	0,60	1,10	1,90
---	------	------	------	------

15.

Carga de deformación (en kg-fuerza) sobre cordoncillo tratado según el invento.....	3,20	5,60	7,50	10,00
---	------	------	------	-------

20.

Se comprueba que los cordoncillos adquieren según el invento una estructura que les confiere una resistencia a la rotura considerablemente mejorada. Se observa además que esta estructura queda suficientemente porosa para poder lograr caudales de permeato satisfactorios.

N O T A

25.

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 73 17 325 de 14 de mayo de

30.

426333

- 17 -



1973, acogiéndose 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 INVENCION por 20 años en España sobre: PERFEC

5. CIONAMIENTO EN LA FABRICACION DE ELEMENTOS TUBULARES SEPARADORES DE FLUIDOS, caracterizándose por lo siguiente:

1.- Perfeccionamientos en la fabricación de elementos tubulares separadores de fluidos, por permeabilidad selectiva, constituidos por una membrana selectivamente permeable, aplicada sobre una funda textil que delimita un canal axial que comunica con el exterior, caracterizados porque el elemento tubular se constituye por una funda textil de textura homogénea, asegurada y estabilizada por caldeo de núcleo, que le permite ser plegado en espiras regulares según radios de curvatura comprendidos en particular entre 1 a 10 cm y conservar secciones rectas sensiblemente circulares.

10.

15.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se hace pasar la funda textil a través de una zona de caldeo llevada a una temperatura elevada, próxima a la temperatura máxima que pueda ser soportada por el material textil sin degradación perjudicial apreciable, durante un tiempo suficiente para obtener un equilibrio térmico en todos los puntos de la funda textil, y después se la reviste con una membrana tubular selectivamente permeable.

20.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque después de atravesar la zona a temperatura elevada y antes del revestimiento por una membrana, se hace pasar la funda textil a través de al menos un conducto convergente para hacer desaparecer las asperezas de su superficie exterior y calibrar su sección.

25.

30.

Re

20333

- 18 -



5. 4.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque la zona de caldeo es llevada a una temperatura en el intervalo de temperatura que corresponde a la zona de reblandecimiento de la materia sintética que constituye la funda textil.
- 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la superficie exterior de la funda textil es calibrada.
10. 6.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 ó 5, caracterizados porque la funda textil se constituye por hilos y/o fibras de materias sintéticas.
15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque la zona de reblandecimiento de la materia sintética, se extiende en un intervalo de temperatura de al menos 5<sup>o</sup>C.
- 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque la materia sintética es una poliolefina.
20. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la funda textil se conforme con funda trenzada.
- 10.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la funda textil se forma por hilos de cabos múltiples.
25. 11.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las secciones rectas circulares de la funda textil poseen un diámetro comprendido entre 1 y 10 mm.
30. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la membrana es introducida a lo largo y en torno a la funda textil.

30.1

626333

- 19 -



13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la membrana es formada "in situ en torno a la funda textil.

5. 14.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la funda textil se cubre exteriormente por una membrana a base de acetato de celulosa.

10. 15.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el elemento es pretensado.

16.- Perfeccionamientos en la fabricación de elementos tubulares separadores de fluidos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

15. Esta Memoria consta de diecinueve hojas, escritas a máquina por una sola cara.

14 MAYO 1974

Madrid,

RHONE-POULENC S.A.

J. GOMEZ ACEDO Y CAÑAS  
Firmado: L. Gaeta Fernández