



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 274 194**

51 Int. Cl.:
B29C 45/14 (2006.01)
B29C 45/16 (2006.01)
F04B 43/00 (2006.01)
F16J 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03425624 .8**
86 Fecha de presentación : **26.09.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1518656**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **30.03.2005**

54 Título: **Proceso de fabricación de una membrana para aparatos de control de fluidos y membrana fabricada de acuerdo con el procedimiento.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

73 Titular/es: **Edo Giardini**
Via Principale, 11
20030 Correzzana, Milano, IT
Luca Panzeri

72 Inventor/es: **Giardini, Edo y**
Panzeri, Luca

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 274 194 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 274 194 T3

DESCRIPCIÓN

Proceso de fabricación de una membrana para aparatos de control de fluidos y membrana fabricada de acuerdo con el procedimiento.

La invención se refiere a un proceso para la fabricación de una membrana para aparatos de control de fluidos y la membrana obtenida mediante dicho proceso.

La membrana o diafragma por ejemplo es del tipo que se utiliza en bombas, compresores, reguladores de presión, contadores volumétricos, válvulas.

Es sabido que las membranas de la clase anteriormente indicada están provistas en muchos casos para distribuir, medir o dirigir fluidos tales como líquidos que también pueden ser de tipo corrosivo o contaminante.

Por lo tanto, estas membranas deben ser químicamente resistentes a estos fluidos y simultáneamente deben ser fiables para durar un largo tiempo y flexibles y resistentes.

Dichos requisitos diferentes se cumplen en muchos casos disponiendo membranas de tipo estratificado y teniendo una primera capa de un material resistente a los agentes químicos y una segunda capa de un material de resistencia mecánica, duración y flexibilidad apropiadas.

El documento FR-A-1 355 765 describe una membrana de este tipo en la que la primera capa es una película de material plástico seleccionado a partir de poliolefinas, poliamidas, poliésteres o bien otros materiales plásticos y la segunda capa está fabricada de un elastómero tal como por ejemplo caucho natural o sintético o un caucho del tipo de silicona. La película de material plástico se conforma primero a la forma de la cara de la membrana que se va a proteger y se aplica entonces a la membrana mediante encolado. Sin embargo, la película también se puede aplicar mediante otros procedimientos tal como sobremoldeado.

El documento EP-A-0 732 501 describe una membrana de detección provista de la capacidad de indicar las condiciones de desgaste antes del fallo de la membrana. La membrana comprende por lo menos una capa típicamente fabricada de una resina fluorada tal como por ejemplo politetrafluoretileno (PTFE) con la marca comercial Teflon® y disponibles a partir de Du Pont.

El politetrafluoretileno (PTFE) se prefiere debido a su gran capacidad de resistencia a los agentes químicos de diversos tipos, su tendencia a no adherirse a los materiales tratados y los fluidos y también debido a su muy reducido coeficiente de fricción que muestra hacia los fluidos tratados.

La segunda capa está fabricada de diversos materiales y generalmente se ajusta con un grosor mayor que el del primer material. Dicho material típicamente es un elastómero como neopreno o Viton®, pero también puede ser un elastómero termoplástico como por ejemplo un elastómero de poliuretano o un elastómero de poliamida.

Las dos capas se disponen en relación adyacente y se hace que se adhieran entre sí: la primera capa se coloca sobre el lado de la membrana que está en contacto con el fluido que se va controlar, el segundo en el otro lado que está protegido por la primera. Para causar que las capas se adhieran entre sí, previamente se aplica un adhesivo a la superficie de contacto de la capa de PTFE. La capa de elastómero y la capa de PTFE se montan entonces en una preforma y se moldean a la forma deseada. Si en cambio se utiliza un elastómero termoplástico de un elastómero no vulcanizado como por ejemplo neopreno o Viton®, un paso de moldeo por inyección puede ocupar el lugar del paso de moldeo por compresión, como también se describe en el documento EP-A-1 058 005.

La técnica conocida anteriormente mencionada permite que las membranas o diafragmas sean fabricados con las características funcionales apropiadas, pero tiene algunas desventajas importantes. De hecho, la preparación de dichas capas es ardua y muy cara: todas se tienen que formar previamente o conformar de una manera precisa y unir las juntas. En particular, el preformado de la primera capa, seleccionada para que se adapte para resistir químicamente los fluidos reactivos/corrosivos y sobre todo el encolado de la primera capa a la segunda capa a través de adhesivos o agentes de unión especiales, es difícil y caro.

De hecho, es necesario unir materiales que son muy diferentes entre sí, aunque todos sean materiales plásticos y es necesario hacerlo sin empeorar ni alterar las características físicas y químicas de los mismos.

En términos reales, a fin de unir con éxito el politetrafluoretileno (PTFE) o Teflon® - que se distingue debido a su tendencia a no adherirse a otros materiales - a otros materiales plásticos, se requieren adhesivos o agentes de unión especiales- por ejemplo, Chemlock®, disponible a partir de Lord Corporation de Eire - así como procedimientos especiales para unir las capas en la presencia de un agente de unión y evitar que los mismos pierdan sus propiedades físicas y químicas. Los costes de estas operaciones son tan elevados que se han hecho intentos también de evitar el encolado y disponer meramente las capas cerca una de otra.

De hecho, algunas membranas tienen una primera capa de Teflon® (PTFE) que está meramente dispuesta ajustadamente cerca o presionada contra otro material plástico.

ES 2 274 194 T3

Sin embargo es evidente que una membrana con las capas unidas juntas puede ser fiable en gran medida en términos de fiabilidad y duración mecánica y en particular reduce las fugas del fluido tratado entre las membranas y por lo tanto la corrosión de la segunda capa que no es adecuada para resistir agentes químicos o sustancias contaminantes.

5 El material de la primera capa también puede ser un UHMWPE (polietileno de peso molecular ultra alto) (PLÁSTICOS MODERNOS, Harper, C.A. "Manual de plásticos modernos" 2000, McGraw-Hill XP002271941), en el que el alto peso molecular imparte una resistencia a la abrasión sobresaliente y otras propiedades mecánicas excelentes. El UHMWPE a menudo es procesado como un polvo fino y puede ser extruido a pistón o moldeado por compresión, aunque Hoechst comercializa un grado para moldeado por inyección.

10 Adicionalmente, el documento EP-A-0 183 342 describe una válvula de diafragma en la cual la membrana está fabricada de una única capa de material moldeado por inyección sobre un elemento de presión rígido en forma de un cabezal conformado como un pistón. La parte de la membrana unida al elemento de presión rígido se hace por lo tanto rígida con este cuerpo, de forma que las propiedades de flexibilidad de la membrana se reducen grandemente.

15 Por lo tanto existe un problema técnico sin resolver que consiste en cómo hacer fiables membranas a costes bajos.

20 Bajo esta situación la tarea técnica que subyace en la presente invención es concebir un proceso y una membrana capaz de evitar las desventajas mencionadas y resolver dicho problema técnico.

La tarea técnica se consigue mediante un proceso para fabricar una membrana para aparatos de control de fluidos y mediante una membrana obtenida con dicho proceso, como se reivindica en las reivindicaciones independientes adjuntas 1 y 8, respectivamente.

25 Formas de realización preferidas se relacionan en las reivindicaciones dependientes.

30 Características y ventajas adicionales de la invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de algunas formas de realización preferidas de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 muestra un primer paso de llevar a cabo el proceso de acuerdo con la invención, con la inserción de un primer material plástico laminar y no preformado previamente entre un molde y un contramolde en una posición de abiertos;

35 la figura 2 muestra un segundo paso del proceso, en el cual el molde y el contramolde se cierran sobre el primer material plástico;

la figura 3 muestra un tercer paso en el cual se inyecta un segundo material plástico;

40 la figura 4 es una forma de realización adicional del proceso en un primer paso durante el cual se moldea una primera capa;

la figura 5 muestra un paso subsiguiente a aquél representado en la figura 4;

45 la figura 6 muestra un paso adicional, subsiguiente a aquél de la figura 5;

la figura 7 es una vista en sección de una membrana compuesta de dos capas obtenidas por el proceso representado en las figuras 1 a 3, provista de un orificio central;

50 la figura 8 es una vista en sección de una membrana similar a aquella de la figura 7 pero que consta de tres capas y obtenida con el proceso representado en las figuras 4 a 6;

55 la figura 9 muestra una membrana de dos capas provistas de una forma sustancialmente aplanada y provista centralmente de un inserto de metal; y

la figura 10 muestra una membrana de dos capas sustancialmente en forma de copa.

60 De acuerdo con la invención, se proporciona un proceso que comprende una pluralidad de pasos llevados a cabo después de la disposición de por lo menos una unidad de moldeo 1 que incluye por lo menos un molde 1a y el correspondiente contramolde 1b que definen por lo menos una cavidad de molde 2 entre ellos.

65 Las figuras 1 y 2 muestran esquemáticamente una unidad de moldeo 1 en la cual los movimientos entre el molde 1a y el contramolde 1b para acercarse y alejarse entre sí son accionados por pistones 3 y guiados por espigas y pasadores de guía 4.

Por lo menos está provisto un primer inyector 5 para introducir material plástico en estado fundido dentro de la cavidad del molde 2 cuando el molde 1a y el contramolde 1b están en la posición cerrada.

ES 2 274 194 T3

En la forma de realización preferida representada en las figuras 1 a 3 la cavidad del molde 2 tiene tamaños y formas sustancialmente fijas que corresponden a los tamaños y las formas finales de la membrana que se va a fabricar. Dicha membrana globalmente está indicada en 6 mientras 6a identifica específicamente la membrana obtenida con el proceso referido en las figuras 1 a 3.

5 La membrana o diafragma 6 es de tipo estratificado ya que comprende diversas capas de material plástico.

De acuerdo con un paso del proceso, está provisto por lo menos un primer material plástico para ser insertado en la cavidad del molde 2, material plástico el cual es de un tipo químicamente resistente al fluido que se va a tratar, esto es, capaz tanto de resistir elementos químicamente reactivos presentes en el fluido -generalmente un líquido- que la membrana 6 debe controlar o tratar, o bien de soportar sin dañarse las sustancias contaminantes presentes en el fluido o la suciedad resultante del tratamiento de fluidos colorantes.

15 Dicho primer material plástico de hecho es el material diseñado para fabricar por lo menos una primera capa 7 de la membrana 6 que está directamente ajustada en contacto con dicho fluido. El primer material plástico se selecciona a partir de materiales termoplásticos especiales provistos de características de resistencia a los agentes químicos: poliolefinas, poliamidas, poliésteres, resinas de vinilo.

20 Preferiblemente se selecciona una poliolefina tal como por ejemplo polietileno (PE) y a partir de la gran variedad de polietilenos se selecciona un polietileno de alta densidad (PEHD) con un peso molecular ultra alto (UHMWPE).

El polietileno de alta densidad (PEHD) tiene valores δ superiores a 0,940 gramos por centímetro cúbico y consiste en cadenas principalmente lineales de polimetileno (-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-).

25 Tiene una gran inercia química y en particular es químicamente resistente a los ácidos, las soluciones alcalinas, las soluciones salinas, el agua, el alcohol, los ésteres, el petróleo, la gasolina. A la temperatura ambiente prácticamente no es atacable por ningún reactivo y no es soluble en ningún disolvente. Sólo por encima de los 90°C puede ser atacado por disolventes aromáticos y clorados.

30 Además, también tiene unas propiedades mecánicas, técnicas y eléctricas óptimas. Adicionalmente el polietileno de alta densidad provisto de un peso molecular ultra alto (UHMWPE, como se ha dicho antes "polietileno de peso molecular ultra alto") es un polietileno de alta densidad particular que tiene un peso molecular superior a dos millones de gramos por mol, cuatro o más millones de gramos por mol por ejemplo. Entre otras cosas, se distingue por una resistencia excepcional al desgaste y un coeficiente de fricción muy bajo al deslizamiento.

35 El coeficiente de fricción muy bajo es importante a fin de asegurar el rendimiento máximo en el control de fluidos y es similar a aquél del politetrafluoretileno (PTFE) o Teflon® que, como es muy conocido, es mínimo.

40 El polietileno PEHD - UHMWPE además tiene una resistencia química todavía incrementada con respecto a aquella del polietileno de alta densidad con un peso molecular medio (incluido entre cinco mil y quinientos mil gramos por mol, por ejemplo).

También tiene una máxima estabilidad dimensional hasta temperaturas muy cercanas a la temperatura de fusión y una alta viscosidad también en estado fundido.

45 Actualmente se fabrican con polietileno de alta densidad con un peso molecular ultra alto suelas de esqués, rodamientos, engranajes, guías para desplazar elementos mecánicos.

50 El polietileno PEHD - UHMWPE se puede obtener por extrusión, exfoliación, sintetizado de polvos, por fundición, y sobre todo también puede ser moldeado por inyección.

En un paso subsiguiente del proceso de la presente invención está provisto inyectar por lo menos un segundo material plástico de un tipo adaptado para ser moldeado por inyección dentro de una cavidad de molde 2 directamente, es decir sin la interposición de ningún adhesivo o agente de unión, sobre el primer material plástico, de modo que se forma por lo menos una segunda capa 8 sustancialmente definiendo el comportamiento mecánico y la duración en el tiempo de la membrana 6.

60 El segundo material plástico de hecho se selecciona dependiendo de sus propiedades de flexibilidad, resistencia mecánica y resistencia a la fatiga y además es preferible en una cantidad tal que al formar la segunda capa 8 sea de un grosor mayor que el de la primera capa 7.

La capacidad de resistencia a los agentes químicos no es importante porque bajo las condiciones de funcionamiento la segunda capa 8 está protegida por la primera capa 7.

65 El segundo material plástico consiste en un elastómero termoplástico (TPE) seleccionando a partir de santoprene®, pebax®, hytrel®, finaprene®, elastollan®, pibiflex®. Preferiblemente, el elastómero termoplástico seleccionado (TPE) es santoprene®, marca comercial de Advanced Elastomer Systems.

ES 2 274 194 T3

Santoprene® es un caucho termoplástico que se distingue por sus óptimas propiedades mecánicas y su facilidad de ser trabajado, en particular porque puede ser fácilmente moldeado por inyección.

5 La fase de inyección del elastómero termoplástico (TPE) directamente sobre el primer material plástico sin la aplicación de un adhesivo consigue resultados importantes.

10 En el caso representado en las figuras 1 a 3, la primera capa 7 está parcialmente preformada fuera de la cavidad del molde 2, es decir antes que ser insertada dentro de la cavidad del molde 2. Entonces, se inserta con la forma previamente formada cuando el molde 1a y el contramolde 1b están en una posición sustancialmente abierta. En particular, la primera capa se preforma fuera de dicha cavidad del molde en forma de una lámina o película o placa 7a sustancialmente aplanada y sin conformar.

15 Bajo esta situación la placa 7a es termoconformada automáticamente mediante el paso de inyección del segundo material plástico, de modo que se convierte en la primera capa 7 con su forma final.

Sin embargo no se excluye que la segunda capa 8 sea completamente conformada antes de ser insertada dentro de la cavidad del molde 2.

20 En cualquier caso, la formación de la segunda capa 8b mediante inyección del segundo material plástico sobre la primera de acuerdo con la invención da lugar a una soldadura perfecta entre las dos capas 7 y 8.

25 Prácticamente las capas primera y segunda, 7 y 8, están fabricadas definitivamente integrales entre sí en ausencia de medios intermedios de encolado. El segundo material plástico es directamente moldeado por inyección sobre una superficie libre de adhesivo del primer material plástico y la segunda capa 8 se une sin adhesivo a la primera capa 7.

La inyección del segundo material plástico sobre el primero se lleva a cabo siguiendo modalidades apropiadas compatibles con una integridad sustancial del primer material plástico.

30 En particular, la inyección del segundo material plástico, evidentemente en estado fundido, se lleva a cabo de una manera adaptada para llevar el primer material plástico a temperaturas que en promedio están cerca y son inferiores a la temperatura de fusión. Esto no significa necesariamente que se tenga que reducir la temperatura de inyección: por ejemplo es necesario considerar que se pueden variar las condiciones de moldeado, el grosor de las capas y la velocidad de refrigeración del material plástico en los moldes.

35 Dicho primer material plástico está caracterizado entonces por una alta viscosidad en estado fundido y en cualquier caso no se calienta de una manera uniforme.

40 Además se desea un calentamiento apropiado de la superficie en contacto con el segundo material plástico a fin de unir las dos capas de una manera estable. Las temperaturas y las condiciones de moldeo óptimas en cualquier caso se pueden identificar fácilmente por medio de pruebas de moldeo normales muy conocidas por todos los técnicos del sector.

45 Al llevar a cabo el proceso representado en las figuras 4 a 6, un molde 1a y un contramolde 1b están dispuestos de forma que se pueden desplazar mutuamente en una pluralidad de posiciones de moldeo, de modo que forman una cavidad del molde 2 de volumen variable.

50 Por ejemplo, el molde y el contramolde se pueden desplazar relativamente entre una primera posición (figura 4) en la cual la cavidad del molde 2 sustancialmente tiene la forma y los tamaños de la primera capa 7 sola y una segunda posición (figura 5) en la cual la cavidad del molde 2 tiene tamaños más extendidos.

55 El desplazamiento del molde y del contramolde se obtiene a través de pistones 3. Bajo esta situación el primer material plástico también se inserta por inyección dentro de la cavidad del molde 2 mediante por lo menos un segundo inyector 9 y por lo tanto la primera capa 7 también está fabricada integralmente en la cavidad del molde 2, lo cual aporta una simplificación adicional en las operaciones.

El segundo material plástico que forman la segunda capa 8 es inyectado entonces después del desplazamiento del molde 1a y del contramolde 1b a dicha segunda posición. De este modo se obtiene una membrana similar y fabricada con el proceso de las figuras 1 a 3 y la figura 7 e identificada mediante 6a.

60 Dependiendo de las características finales deseadas para la membrana, la primera capa se puede fabricar por medio de una placa 7a insertada en la cavidad del molde 2 cuando el molde 1a y el contramolde 1b están en una posición sustancialmente abierta (figura 1) o alternativamente la primera capa 7 se puede formar por inyección (figura 4).

65 Por ejemplo, en el caso representado en las figuras 1 a 3, la primera capa 7 también puede ser muy delgada, del orden de unas centésimas de milímetro, cuando la placa 7a es prácticamente una película. La segunda capa 8 también puede ser muy delgada, del orden de algunas décimas de milímetro.

ES 2 274 194 T3

Con la forma de realización representada en las figuras 4 y 5 los tamaños mínimos de las capas son preferiblemente mayores, para facilitar las operaciones de inyección, pero son siempre muy reducidos, del orden de un milímetro por ejemplo para la primera capa 7 y de algunos milímetros para la segunda capa 8.

5 Tamaños mayores que los mínimos se pueden seleccionar con la mayor libertad y el proceso de acuerdo con la invención tiene una gran flexibilidad y permite la fabricación de membranas adaptadas para las aplicaciones más diferentes.

10 De hecho, el grosor de ambas capas 7 y 8 se puede variar ampliamente y fácilmente y pueden ser diferentes y las características de los materiales plásticos utilizados se pueden seleccionar convenientemente en vista a las aplicaciones previstas.

15 Además, proporcionando un molde 1a y un contramolde 1b que se pueden desplazar respectivamente entre sí, también se puede fabricar una membrana protegida 6b formada por tres capas y representada en la figura 8, en la cual la capa de elastómero termoplástico (TPE) se sostiene entre dos capas delgadas de polietileno PEHD - UHMWPE, o bien otros materiales a partir de aquellos relacionados, para proteger dicho elastómero termoplástico (TPE) en ambos lados.

20 Es suficiente proporcionar un tercer paso para los moldes que se pueden desplazar, paso en el cual el molde 1a y el contramolde 1b se separan adicionalmente entre sí después del moldeo por inyección de la segunda capa 8 y entonces se repite la operación de moldeo por inyección (figura 6) del primer material plástico para formar también una tercera capa 10.

25 Esta situación se puede conseguir inmediatamente debido a la inmediata repetición de los procedimientos para la inyección de la primera capa 7 y reutilizar el primer material plástico, aunque la tercera capa 10 también se puede fabricar de un material plástico distinto del primero.

30 Una membrana protegida 6b se puede adaptar para evitar problemas de montaje al usuario, cuando la membrana tiene una forma aplanada o cuando en ambos lados de la misma es posible la presencia de fugas de sustancias corrosivas.

Como se subraya en las figuras, la membrana 6 fabricada con el proceso de acuerdo con la invención puede tener diversas formas.

35 Como se representa en las figuras 7 a 10, por ejemplo, es decir una primera membrana 6a formada por dos capas y provista de una convexidad anular (figura 7), una membrana protegida 6b formada por tres capas (figura 8) o también una membrana aplanada 6c (figura 9) o una membrana en forma de copa 6d (figura 10).

40 La primera membrana 6b representada en sección en la figura 7 se obtiene con un proceso de moldeo como se representa en las figuras 1 a 3, o el proceso de moldeo representado en las figuras 4 y 5, mientras la membrana protegida 6b representada en sección en la figura 8 se obtiene mediante el proceso de moldeo por inyección representado en las figuras 4 a 6, todavía con la disposición de un taladro central 11.

45 El taladro central 11 se puede realizar ya directamente en el proceso de moldeo y su función es permitir el paso, coaxialmente con la membrana, de un vástago para el funcionamiento de la última. Dicho vástago de accionamiento puede estar unido por ejemplo por medio de placas de fijación de la membrana en caras opuestas de la misma.

50 La forman representada en la figura 9 por el contrario es del tipo que incluye medios para el acoplamiento con dicho vástago de accionamiento: parcialmente introducido en la segunda capa 8 -la que determina las propiedades mecánicas de la membrana- es un elemento en forma de seta 12 provisto con una pieza de empalme 12a para ser fijada por ejemplo mediante roscado a dicho vástago de accionamiento.

55 En todos los casos la membrana comprende por lo menos una primera capa 7 de un primer material plástico el cual es resistente a los agentes químicos que están presentes en el fluido que se va a controlar y por lo menos una segunda capa 8 de un segundo material plástico que define el comportamiento mecánico de la membrana y preferiblemente provisto de un grosor mayor que el de la primera capa.

60 El primer material plástico que forma la primera capa se selecciona a partir de poliolefinas, poliamidas, poliésteres, resinas de vinilo y preferiblemente y ventajosamente es una poliolefina tal como por ejemplo un polietileno de alta densidad con un peso molecular ultra alto (PEHD - UHMWPE).

65 El segundo material plástico de la segunda capa es un elastómero termoplástico (TPE) para ser moldeoado por inyección y seleccionando a partir de santoprene®, pebax®, hytrel®, finaprene®, elastollan®, pibiflex®. Preferiblemente es santoprene®.

Además, las capas primera y segunda 7 y 8 están directamente en contacto entre sí sin adhesivos, siendo mutuamente integrales en ausencia de medios de encolado.

ES 2 274 194 T3

La invención consigue ventajas importantes.

De hecho permite que membranas de una fiabilidad total sean fabricadas de una manera simple, en las cuales las capas están perfectamente formadas y unidas juntas de una manera estable también sin la utilización de adhesivos ni agentes de unión.

En particular, un polietileno de alta densidad con un peso molecular ultra alto (PEHD - UHMWPE) parece ser bastante satisfactorio en términos de resistencia química a la mayor parte de los fluidos tratados, un mínimo coeficiente de fricción, duración y propiedades mecánicas.

Por encima de todo, la elección de los materiales, la simplicidad del ciclo de fabricación y la ausencia de medios y operaciones de encolado, así como la posibilidad de evitar completamente las operaciones de termoconformado llevadas a cabo en las capas antes del paso de moldeo por inyección, conduce a la fabricación de membranas mucho más baratas comparadas con las membranas conocidas en las cuales las capas están unidas entre sí.

Existe un gran ahorro de dinero: las nuevas membranas son incluso diez veces menos caras que las membranas en las que se proporciona una capa de politetrafluoretileno (PTFE) que se une mediante un adhesivo o medios de encolado especiales a otro material plástico. El ciclo de fabricación alcanza una simplicidad y versatilidad máximas cuando la cavidad del molde se dispone de tal forma que tenga un volumen variable y todas las capas se fabrican directamente y completamente y se unen entre sí en la misma cavidad del molde.

La combinación de dicho polietileno (PEHD - UHMWPE) con un elastómero termoplástico (TPE) ofrece la máxima compatibilidad entre las capas y la posibilidad de formar todas las capas mediante moldeo por inyección.

De hecho, ambos materiales plásticos se pueden moldear por inyección, haciendo posible de ese modo fabricar la membrana completa dentro de la misma cavidad del molde.

La invención es susceptible de sufrir variaciones.

Por ejemplo se pueden fabricar muchas capas si se requiere incrementar las propiedades de la membrana.

Esta operación se puede llevar a cabo tanto insertando diversas placas 7a en la unidad de moldeo de la figura 1 por ejemplo, como moldeando consecutivamente diversas capas en la unidad de moldeo de la figura 4.

Por lo tanto se señala que en el proceso de acuerdo con la invención las características físicas y químicas y el grosor de los materiales plásticos que forman las capas se pueden seleccionar y variar dependiendo de las utilidades previstas, de forma que siempre se obtengan características funcionales óptimas.

Por ejemplo, hay que indicar que el propio polietileno de alta densidad con un peso molecular ultra alto se fabrica con diversos aditivos y pesos moleculares diferentes y existe también una amplia elección en el campo de los elastómeros termoplásticos (TPE).

REIVINDICACIONES

5 1. Proceso para la fabricación de una membrana para aparatos de control de fluidos comprendiendo los pasos de la
fabricación de por lo menos una primera capa (7) de una membrana (6) con un primer material plástico químicamente
resistente a dicho fluido, de la fabricación de por lo menos una segunda capa (8) de un segundo material plástico
principalmente definiendo el comportamiento mecánico de dicha membrana (6) y la fabricación de dichas capas (7,
8) integrales entre sí, en el que dicho primer material plástico se selecciona a partir de poliolefinas, poliamidas, po-
liésteres, resinas de vinilo y dicho segundo material plástico es un elastómero, **caracterizado** porque dicho segundo
10 material plástico es un elastómero termoplástico (TPE) y dicho elastómero termoplástico (TPE) se moldea directa-
mente por inyección sobre una superficie libre de adhesivo de dicho primer material plástico insertado en una cavidad
del molde (2) de un molde inyección (1a, 1b), formando de ese modo por lo menos una segunda capa (8) unida sin
adhesivo a dicha primera capa (7).

15 2. Proceso como se reivindica en la reivindicación 1 **caracterizado** porque el moldeado por inyección de dicho
segundo material plástico se lleva a cabo a temperaturas que llevan a dicho primer material plástico a temperaturas
promedio próximas, e inferiores, a la temperatura de fusión de dicho primer material plástico.

20 3. Proceso como se reivindica en la reivindicación 1 o 2 **caracterizado** porque comprende un primer paso de
moldeado por inyección de dicha primera capa (7) y un segundo paso de moldeado por inyección de dicha segunda
capa (8) sobre dicha primera capa (7).

25 4. Proceso como se reivindica en la reivindicación 3 **caracterizado** porque una tercera capa (10) de material
plástico se moldea por inyección directamente sobre dicha segunda capa (8).

30 5. Proceso como se reivindica en una o más de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque dicho primer
material plástico es polietileno (PE), preferiblemente un polietileno de alta densidad (PEHD) con un peso molecular
ultra alto (UHMWPE).

35 6. Proceso como se reivindica en la reivindicación 1 **caracterizado** porque dicha primera capa (7) tiene la forma
de una lámina o placa aplanada (7a) de dicho primer material plástico y está insertada en dicha forma dentro de dicha
cavidad del molde (2) y porque dicha lámina o placa (7a) es termo conformada hasta su forma final mediante dicho
moldeo por inyección de dicho segundo material plástico en dicha cavidad del molde (2).

40 7. Proceso como se reivindica en la reivindicación 4 **caracterizado** porque dicha tercera capa (10) es del mismo
material plástico que el material que forma dicha primera capa (7).

45 8. Membrana para aparatos de control de fluidos comprendiendo por lo menos una primera capa (7) de un primer
material plástico químicamente resistente a dicho fluido y por lo menos una segunda capa (8) de un segundo material
plástico principalmente definiendo el comportamiento mecánico de la membrana (6), dichas capas (7, 8) siendo inte-
grales entre sí, en el que dicho primer material plástico se selecciona a partir de poliolefinas, poliamidas, poliésteres,
resinas de vinilo y dicho segundo material plástico es un elastómero, **caracterizado** porque dicha segunda capa (8)
está fabricada de un elastómero termoplástico (TPE) adaptado para ser moldeado por inyección, dicho elastómero
termoplástico siendo unido sin adhesivo a dicho primer material plástico de dicha primera capa (7).

50 9. Membrana como se reivindica en la reivindicación 8 **caracterizada** porque adicionalmente comprende una
tercera capa (10) de un material plástico adaptado para ser moldeado por inyección, dicha tercera capa (10) siendo
unidad sin adhesivo a dicha segunda capa (8) en el lado de la misma opuesto a dicha primera capa (7).

55 10. Membrana como se reivindica en la reivindicación 9 **caracterizada** porque dicha tercera capa (10) está fabri-
cada del mismo material plástico que el material plástico que forma dicha primera capa (7).

60 11. Membrana como se reivindica en la reivindicación 8 **caracterizada** porque dicha primera capa (7) está fabri-
cada de un polietileno de alta densidad (PEHD) con un peso molecular ultra alto (UHMWPE).

65

60

65





