

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 617**

51 Int. Cl.:

B32B 27/32 (2006.01)
B29C 41/04 (2006.01)
B29C 41/00 (2006.01)
B29C 41/22 (2006.01)
B29C 41/32 (2006.01)
B29C 39/08 (2006.01)
B29C 39/12 (2006.01)
B63B 9/06 (2006.01)
B29K 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2008** **E 08160559 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014** **EP 2145762**

54 Título: **Lanchas motoras de tres capas moldeadas rotacionalmente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2015

73 Titular/es:

**TOTAL RESEARCH & TECHNOLOGY FELUY
(100.0%)
Zone Industrielle C
7181 Seneffe, BE**

72 Inventor/es:

**MAZIERS, ERIC y
BARDON, PATRICK**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 528 617 T3

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

DESCRIPCIÓN

Lanchas motoras de tres capas moldeadas rotacionalmente

La presente invención se refiere al campo de lanchas motoras de tres capas preparadas a partir de espuma de polietileno mediante moldeo rotacional.

5 Las lanchas motoras de recreo revestidas mediante la presente invención incluyen lanchas motoras convencionales o embarcaciones de dos piezas que comprenden un casco principal, carente de unidad de potencia independiente, y diseñado para recibir un vehículo liberable equipado con un motor e insertado en el casco principal con el fin de propulsarlo.

10 Dichas lanchas motoras de dos piezas se divulgan por ejemplo en los documentos US-5372083, EP-495996, FR-2852573 o US-5443028, o la solicitud de patente, en tramitación, N° FR-07/06576.

Típicamente, dichas lanchas motoras se preparan con poliéster usando dos piezas moldeadas por separado que tienen que ser montadas.

15 Se usa moldeo rotacional para la fabricación de productos de plástico huecos, desde simples a complejos. Puede usarse para moldear una diversidad de materiales tales como polietileno, polipropileno, poliamida policarbonato o cloruro de polivinilo (PVC). Preferentemente, se usa polietileno lineal de baja densidad, tal como se divulga por ejemplo en "Some new results on rotational molding of metallocene polyethylenes" de D. Annechini, E. Takacs y J. Vlachopoulos en ANTEC, vol. 1, 2001.

20 El polietileno representa más del 80% de los polímeros usados en el mercado del moldeo rotacional. Esto es debido a la excepcional resistencia del polietileno a la degradación térmica durante el procesamiento, a su fácil triturado, buena fluidez y propiedades de impacto a baja temperatura.

En el moldeo rotacional se usan generalmente polietilenos preparados con un catalizador Ziegler-Natta, pero los polietilenos producidos con metalloceno son deseables, ya que su estrecha distribución molecular permite mejores propiedades de impacto y un tiempo de ciclo más corto en el procesamiento.

25 Los polietilenos producidos con metalloceno de la técnica anterior (véase ANTEC, vol. 1, 2001) adolecen de una alta contracción y deformación y, para algunas aplicaciones, de su blancura en su estado natural.

Pueden usarse también composiciones plastoelastoméricas tales como las descritas en el documento US-5.457.159 en el moldeo rotacional, pero requieren complejas etapas de procesamiento de mezclado y vulcanización.

30 El documento US-6.124.400 divulga el uso del moldeo rotacional de aleaciones poliméricas que contienen secuencias de poliolefina semicristalina con cadenas de una microestructura controlada diferente preparada en un procedimiento de polimerización de tipo "recipiente único" a partir de un único monómero. La polimerización de estas aleaciones poliméricas requiere un sistema catalizador complejo que comprende precursores de catalizadores organometálicos, catiónicos que forman co-catalizadores y agentes de reticulación.

35 De esta manera, se desea producir artículos preparados con dos o más capas de materiales similares o diferentes con el fin de mejorar las propiedades finales del producto acabado. Sin embargo, generalmente es necesario añadir una capa de unión o de reticulación a fin de asegurar la integridad estructural.

De esta manera, existe una necesidad de producir lanchas de recreo de múltiples capas, moldeadas rotacionalmente, que no adolezcan de estos inconvenientes y que tengan una capa lisa uniforme de material espumado.

Un objetivo de la presente invención es preparar lanchas motoras de tres capas, moldeadas rotacionalmente, que tengan una buena adherencia entre capas de materiales diferentes.

40 Un objetivo de la presente invención es también preparar lanchas motoras de tres capas, moldeadas rotacionalmente, en las que una de las capas es espuma de polietileno.

Otro objetivo de la presente invención es preparar lanchas motoras de tres capas, moldeadas rotacionalmente, completamente insumergibles.

45 Otro objetivo adicional de la presente invención es preparar lanchas motoras de tres capas, moldeadas rotacionalmente, que puedan ser procesadas de manera fácil y rápida.

Un objetivo adicional de la presente invención es preparar lanchas de tres capas, moldeadas rotacionalmente, que tengan una buena dureza y rigidez mientras mantienen la elasticidad.

Un objetivo de la presente invención es también preparar lanchas motoras de tres capas, moldeadas rotacionalmente, que tengan un espesor de espuma controlado.

Uno cualquiera de estos objetivos se consigue, al menos parcialmente, mediante la presente invención.

Por consiguiente, la presente invención divulga el uso de una composición de resina que comprende del 80 al 98% en peso, en base al peso de la composición de resina, de polietileno producido con metaloceno, del 0 al 20% en peso de polietileno injertado y del 0 al 98% en peso de ionómero, para la preparación lanchas motoras de tres capas, moldeadas rotacionalmente, que consiste en:

a) una capa externa que comprende del 30 al 50% en peso, en base al peso de la capa externa, de dicha composición de resina y del 50 al 70% en peso de un polietileno producido con metaloceno, el mismo o diferente que el de la composición de resina;

b) una capa intermedia de espuma que comprende del 95 al 99,8% en peso, en base al peso de la capa de espuma, de dicha composición de resina y del 0,2 al 5% en peso de un agente espumante;

c) una capa interna que consiste en un polietileno producido con metaloceno, el mismo o diferente que el usado en la capa externa o en la composición de resina,

en el que dichas lanchas motoras que tienen una estructura de dos piezas consisten en una primera pieza que es un casco principal carente de unidad de potencia y que comprende un alojamiento para una pequeña embarcación propulsada liberable y una segunda pieza que es la embarcación propulsada, en el que dicha embarcación está anclada al casco principal.

Pueden añadirse capas adicionales para obtener propiedades deseadas tales como, por ejemplo, resistencia a la fluencia o resistencia a alta temperatura. Estas capas adicionales pueden ser preparadas a partir de poliamida o polímeros de alcohol etilenvinílico (EVOH).

La composición de resina comprende del 80 al 98% en peso, en base al peso de la composición de resina, de polietileno producido con metaloceno, preferentemente del 90 al 96% en peso, del 0 al 20% en peso, preferentemente del 2 al 5% en peso de polietileno injertado y del 1 al 10% en peso, preferentemente del 2 al 5% en peso de ionómero.

La capa externa a) comprende una composición preparada a partir de homopolímeros o copolímeros de etileno preparados con un sistema catalizador de metaloceno y un ionómero y/o una poliolefina injertada. En esta descripción, los copolímeros se preparan a partir de un monómero y uno o más comonómeros. De manera ventajosa, el polietileno puede ser sustituido por una mezcla seca de resinas de polietileno preparado con metaloceno que tengan diferentes propiedades con el fin de adaptar las propiedades de la capa externa.

En una realización preferente según la presente invención, la capa externa a) comprende del 35 al 45% en peso, en base al peso de la capa a) de la composición de resina, más preferentemente aproximadamente el 40% en peso, y preferentemente del 55 al 65% en peso, más preferentemente de aproximadamente el 60% en peso de la resina polietileno preparado con metaloceno.

El polietileno producido con metaloceno puede ser igual o diferente del polietileno usado en la composición de resina. Preferentemente, es el mismo.

Las poliolefinas injertadas, si están presentes, son poliolefinas injertadas con un material que proporciona polaridad y/o reactividad y, por lo tanto, dependen de la naturaleza de las capas contiguas. Preferentemente, en la presente invención, las poliolefinas se injertan con anhídrido y, preferentemente, la poliolefina es polietileno o polipropileno, más preferentemente, es polietileno.

De manera alternativa, se usa un ionómero. Un ionómero es un polielectrolito que comprende copolímeros que contienen tanto unidades de repetición eléctricamente neutras como una fracción de unidades ionizadas, que normalmente representan como máximo el 15 por ciento del polímero. Se vinculan de manera que, a pesar de que son rígidos a temperatura ambiente, los enlaces pueden romperse térmicamente y los nuevos vínculos causarán que el material actúe como si se tratara de un material termoplástico. Las atracciones iónicas resultantes influyen fuertemente sobre las propiedades del polímero, especialmente sus propiedades mecánicas. En un ionómero, las cadenas no polares se agrupan entre sí y los grupos iónicos polares se atraen entre sí. Esto permite que los ionómeros termoplásticos actúen de manera similar a los polímeros reticulados o copolímeros de bloque pero, de hecho, se denominan reticulantes reversibles. Cuando se calientan, los grupos iónicos pierden sus atracciones mutuas y las cadenas se vuelven móviles. El movimiento de las cadenas aumenta con la temperatura y los grupos ya no pueden permanecer en sus agrupaciones. Esto produce un polímero que tiene las propiedades de un elastómero y la capacidad de procesamiento de un termoplástico.

Los ionómeros adecuados pueden ser seleccionados, por ejemplo, de entre poli(etileno-co-ácido metacrílico). Este polímero es una sal de sodio o de zinc de copolímeros derivados de etileno y ácido metacrílico.

El polietileno injertado proporciona excelentes propiedades de adhesión, mientras que los ionómeros mejoran las propiedades mecánicas. En una realización más preferente según la presente invención, se añade una mezcla de ionómero y polietileno injertado a la composición de polietileno. Más preferentemente, se usa una mezcla 50/50 de ionómeros y polietileno injertado.

El polietileno preferente según la presente invención es un homo- o copolímero de etileno producido con un catalizador que comprende un metaloceno sobre un soporte de sílice/aluminoxano. Más preferentemente, el componente de metaloceno es dicloruro de etilen-bis-tetrahidroindenil circonio o dicloruro de dimetilsililen-bis (2-metil-4-fenilindenil) circonio. El componente de metaloceno más preferente es dicloruro de etilen-bis-tetrahidroindenil zirconio.

Típicamente, el índice de fusión del polietileno usado en la composición de resina es al menos igual a 0,5 dg/min, preferentemente de al menos 1 dg/min. Preferentemente, es como máximo de 25 dg/min, preferentemente como máximo de 20 dg/min. El índice de fluidez MI2 se mide siguiendo el procedimiento de ensayo estándar ASTM D 1283 a una temperatura de 190°C y una carga de 2,16 kg.

El índice de fusión de la resina de polietileno producida con metaloceno usada en la capa externa a) es típicamente de al menos 1 dg/min, preferentemente de al menos 5 dg/min. Preferentemente, es como máximo de 30 dg/min, preferentemente es como máximo de 25 dg/min.

La densidad del polietileno usado en la composición de resina es de al menos 0,920 g/cm³, preferentemente de al menos 0,930 g/cm³. Es como máximo de 0,965 g/cm³, preferentemente como máximo de 0,960 g/cm³. La densidad se mide siguiendo el procedimiento de ensayo ASTM D 1505 a 23°C.

La densidad de la resina de polietileno producida con metaloceno usada en la capa externa a) es típicamente de al menos 0,930 g/cm³, preferentemente de al menos 0,935 g/cm³. Es como máximo de 0,965 g/cm³, preferentemente es como máximo de 0,960 g/cm³.

La densidad y el índice de fusión del polietileno producido con metaloceno usado en la capa interna c) están comprendidos preferentemente en los mismos intervalos que los del polietileno producido con metaloceno usado en la capa externa a).

El polietileno de la presente invención puede tener también una distribución de peso molecular bi- o multimodal, es decir, puede ser una mezcla de dos o más polietilenos con diferentes distribuciones de peso molecular, que pueden ser mezclados física o químicamente, es decir, producido secuencialmente en dos o más reactores.

La polidispersidad D del polietileno adecuado para la presente invención está comprendida en el intervalo de 2 a 20, preferentemente de 2 a 15, más preferentemente menos de o igual a 10 y, más preferentemente menos de o igual a 6, en el que este último intervalo está asociado típicamente con las resinas de polietileno preparadas con metaloceno preferentes. El índice de polidispersidad D se define como la relación Mw/Mn del peso molecular promedio en peso Mw al peso molecular promedio en número Mn.

Las resinas de la presente invención pueden comprender también otros aditivos tales como por ejemplo antioxidantes, eliminadores de ácidos, aditivos antiestáticos, cargas, aditivos de deslizamiento o aditivos antibloqueo, ayudas de procesamiento, aditivos anti-algas o agentes anti-incrustantes.

La capa de espuma de polietileno b) se prepara mediante técnicas estándar con agentes de soplado químicos, pero se caracteriza por el uso de un polietileno preparado con metaloceno que incluye un ionómero. Se ha observado sorprendentemente que el uso combinado de polietileno producido con metaloceno que incluye un ionómero con el agente de soplado produce una espuma muy homogénea y regular.

La composición puede ser preparada extruyendo la composición de polietileno con una mezcla madre que comprende el agente de formación de espuma o directamente con el agente de formación de espuma. De manera alternativa, y preferentemente, la composición de polietileno y el agente de soplado químico se mezclan en seco y se introducen directamente al molde durante el ciclo de moldeo rotacional.

Con el fin de formar espuma de polietileno, un agente de soplado debe cumplir diversos requisitos:

- la temperatura de descomposición del agente de soplado es compatible con la temperatura de procesamiento del polímero;
- la liberación del gas de soplado se produce dentro de un intervalo de temperaturas definido de aproximadamente 10°C y es controlable durante el procedimiento;

- la descomposición no es auto-catalizada con el fin de evitar un sobrecalentamiento;
- el gas de soplado es químicamente inerte, tal como preferentemente nitrógeno, dióxido de carbono y agua;
- el agente de soplado químico es incorporado, de manera homogénea y fácil, y es compatible con el polietileno.

5 Durante el procedimiento de formación de espuma, a temperaturas elevadas, los agentes químicos de soplado experimentan reacciones químicas, principalmente descomposición, que liberan el gas de soplado, típicamente N₂, CO, CO₂, NH₃ y agua.

Los agentes químicos que pueden ser usados en la presente invención pueden funcionar según tres procedimientos principales:

- 10 1. Reacción Irreversible: $AB \rightarrow C + \text{gas}$. Pueden ser seleccionados de entre el grupo que consiste en compuestos azoicos, derivados de hidrazina, semicarbazidas, tetrazoles y compuestos nitrosos.
2. Reacciones de equilibrio: $AB \leftrightarrow C + \text{gas}$. Pueden ser seleccionados de entre el grupo que consiste en bicarbonatos y carbonatos.
3. Combinación de compuestos que liberan gases como resultado de sus interacciones químicas: $A + BG \rightarrow AB + \text{gas}$.

15 Los agentes de soplado pueden ser seleccionados de entre:

- exotérmicos, tales como por ejemplo azodicarbonamida (AZ) o 4,4'-oxi-bis(bencenosulfonilhidrazida) (OB); o
- endotérmicos, tales como por ejemplo bicarbonato de sodio (SB).

Los compuestos azo, tales como por ejemplo azodicarbonamida, se descomponen a una temperatura de 160 a 215°C y liberan aproximadamente 220 ml/g de gas, principalmente N₂, CO, CO₂, NH₃ y agua.

20 Las hidrazidas, tales como por ejemplo 4,4'-oxi-bis(bencenosulfonilhidrazida), se descomponen a una temperatura de 140 a 160°C y liberan de 120 a 140 ml/g de gas, principalmente N₂ y H₂O. Este tipo de agente es particularmente preferente, ya que es exotérmico y libera sólo gases neutros.

Los carbonatos, tales como por ejemplo NaHCO₃ en combinación con ácido cítrico, se descomponen a una temperatura de 150 a 230°C y liberan de 140 a 230 ml/g de gas, principalmente CO₂ y H₂O.

25 La cantidad de agente de soplado es de al menos el 0,2% en peso en base al peso total de la composición de espuma de polietileno de la capa intermedia, preferentemente de al menos el 1% en peso. Es como máximo el 5% en peso, preferentemente como máximo el 3% en peso. La cantidad más preferente es de aproximadamente el 2,5% en peso.

Los agentes exotérmicos tienen una tasa de descomposición mucho más alta que los agentes endotérmicos.

30 Puede prepararse un objeto de múltiples capas mediante una introducción manual de material durante el ciclo de moldeo o usando un dispositivo "drop-box", o mediante un sistema de un sistema disparo único.

La adición manual implica retirar el molde del horno, retirar un tubo de ventilación o tapón que crea una abertura en la pieza y añadir más material usando una varita. Esta operación debe ser repetida para cada capa adicional.

35 Típicamente, un dispositivo "drop-box" contiene una única capa de material y es un recipiente aislado que contiene material hasta que es liberado en el momento apropiado durante el ciclo. La señal para liberar el material es transmitida normalmente como un impulso de presión a través de la línea aérea a través del brazo de la máquina. El aislamiento debe mantenerse frío para prevenir que el material en el interior de la caja se funda.

En cualquiera de los procedimientos, hay dos factores críticos:

- la temperatura a la que se añade la capa subsiguiente: es crítica para la determinación del espesor de la pared de la capa formada anteriormente y lo bien que las dos capas pueden ser unidas entre sí;
- 40 – el tiempo transcurrido antes de la adición de la capa de material subsiguiente: si el molde está en reposo durante demasiado tiempo, el material que ya se ha adherido a la pared puede desprenderse.

Es posible reducir estos problemas reduciendo el índice de fusión de la primera capa y/o reduciendo la temperatura de inyección de la capa siguiente, y/o enfriando ligeramente el molde antes de la inyección de la capa siguiente.

La presente invención divulga también un procedimiento de preparación de lanchas de tres capas moldeadas

rotacionalmente, que comprende las etapas de:

- a) alimentar la composición de la capa externa a) como una mezcla seca a un molde;
- b) colocar el molde lleno en un horno pre-calentado;
- c) hacer girar el molde lleno alrededor de dos ejes perpendiculares;
- 5 d) alimentar la composición de la capa intermedia de espuma como una mezcla seca de la composición de polietileno y agente de soplado químico;
- e) repetir las etapas b) y c);
- f) alimentar la composición de la capa interna c);
- g) repetir las etapas b) y c);
- 10 h) opcionalmente, alimentar las capas deseadas adicionales.

De manera alternativa, el agente de soplado químico puede ser introducido durante el ciclo de moldeo rotacional mediante un tubo de teflón.

15 El primer punto clave en el procedimiento es el tiempo en el que la temperatura en el interior del molde alcanza la temperatura de fusión de la capa externa de polietileno. La capa intermedia que comprende polietileno y agente espumante es inyectada tan pronto como o justo antes de que se alcance la primera temperatura de fusión.

El segundo punto clave en el procedimiento es el tiempo en el que la temperatura en el interior del molde alcanza la temperatura de fusión de la composición de polietileno/composición de agente de formación de espuma. La capa interna de polietileno es inyectada tan pronto como o justo antes de que se alcance esa segunda temperatura de fusión.

20 La composición de polietileno de la capa intermedia y el agente espumante se inyectan a una temperatura de aire interno comprendida entre 120 y 140°C.

La capa interna de polietileno es inyectada a una temperatura de aire interno comprendida entre 125 y 145°C.

La temperatura de aire interno debe ser compatible con la temperatura de formación de espuma y preferentemente es como máximo de 150°C durante todo el tiempo de ciclo.

El molde está construido para mantener una temperatura interna de aproximadamente 200°C.

25 Típicamente, la temperatura del horno es de 260 a 300°C.

Típicamente, el molde se enfría con aire frío.

30 La presente invención es particularmente adecuada para preparar artículos que requieren paredes duras y rígidas, tales como lanchas a motor, que tienen una longitud de hasta 12 m. Preferentemente, tienen una longitud de 5 a 10 m. El tamaño del horno impone un límite superior sobre el tamaño del molde, pero si hay disponibles hornos de gran tamaño, el procedimiento y el material pueden extenderse a estructuras más grandes.

35 En una realización según la presente invención, la lancha motora comprende un casco principal carente de una unidad de potencia y que proporciona un área de atraque en el extremo posterior, adecuado para recibir una pequeña embarcación equipada con medios de propulsión. Con el fin de bloquear la pequeña embarcación, tanto vertical como lateralmente, el casco principal está equipado con barandillas que están diseñadas exactamente para conformar las cintas periféricas de dicha embarcación de pequeño tamaño. Las explicaciones estructurales detalladas pueden encontrarse en la solicitud pendiente N° FR-07/6576. Preferentemente, la pequeña embarcación de motor es una moto de agua.

Las lanchas según la presente invención tienen un peso mucho menor que una embarcación equivalente preparada en poliéster, siendo la reducción de peso de al menos el 20% con respecto a dicha lancha de poliéster, preferentemente del 25%. Dicha reducción de peso implica un ahorro de energía sustancial.

40 Se caracterizan por una excelente flotabilidad, producida exclusivamente por la capa de espuma. Además, debido a que la espuma presenta una estructura de celda cerrada, no puede absorber agua y, de esta manera, la estructura es absolutamente insumergible incluso si la capa externa es perforada o si la embarcación se rompe en piezas separadas, siendo cada pieza insumergible. Por lo tanto, ofrece un nivel único de seguridad.

Pueden combinarse aditivos anti-algas o agentes anti-incrustantes con la resina de la capa externa.

En una realización preferente según la presente invención, se añaden pigmentos a la resina de la capa externa, preferentemente mediante una composición. Los pigmentos preferentes son negro o blanco.

5 El espesor de cada capa viene determinado por el tamaño del producto final, las propiedades deseadas y el coste: puede variar de 0,5 mm a varios cm. En la presente invención dirigida a lanchas motoras de tres capas, la capa externa tiene un espesor de 1 a 20 mm, la capa de espuma intermedia tiene un espesor de 3 a 30 mm y la capa interna tiene un espesor de 0,5 a 2,5 mm.

Las lanchas resultantes se caracterizan por una excelente rigidez.

Las lanchas de la presente invención son también respetuosas con el medio ambiente, ya que son totalmente reciclables: pueden volver a triturarse y usarse en las mismas u otras aplicaciones.

10 La lancha motora de la presente invención exhibe muy poca deformación cuando es sometida a velocidad y/o a un mar turbulento. También puede resistir los fuertes impactos ocasionados por el oleaje.

La potencia del motor no está particularmente limitada, pero debe ser ajustada al tamaño y al peso de la embarcación.

Típicamente, una lancha que tiene una longitud de 5 metros y un peso de aproximadamente 320 kg puede aceptar un motor de 150 a 210 caballos y, de esta manera, puede alcanzar velocidades de hasta 30 nudos.

15 Ejemplo

Preparación de un casco de tres capas sin motor que tiene una longitud de 5 m.

20 – La capa externa se preparó con una mezcla 60/40 de resina M4041® y M3671® en forma de polvo, ambos disponibles comercialmente en Total Petrochemicals en forma de gránulos. M4041® es un polietileno que tiene una densidad de 0,940 g/cm³ y un índice de fusión MI2 de 4 dg/min. M3671® es una composición de polietileno que tiene una densidad de 0,941 g/cm³ y un índice de fusión MI2 de 3,5 dg/min.

Estos gránulos se combinaron con pigmentos blancos y, a continuación, se molieron. La capa tenía un espesor de aproximadamente 6 mm.

25 – La capa intermedia de espuma se preparó a partir de 97,5% en peso de la composición de resina M3671® en forma de gránulos, y 2,5% en peso de agente de soplado químico comercializado por Lanxess Distribution GmbH bajo el nombre Genitron OB®. La resina M3671® es una resina natural que tiene una densidad de 0,941 g/cm³ y un índice de fusión MI2 de 3,5 dg/min. Estos gránulos se molieron. La capa tenía un espesor de aproximadamente 17 mm.

30 La capa interna se preparó a partir de un polvo natural de polietileno disponible comercialmente bajo el nombre M4043 UV®. Tiene una densidad de 0,940 g/cm³ y un índice de fusión MI2 de 4 dg/min. Tenía un espesor de aproximadamente 1,5 mm.

El peso total de la lancha era de 320 kg.

REIVINDICACIONES

1. Uso de una composición de resina que comprende del 80 al 98% en peso, en base al peso de la composición de resina, de polietileno producido con metaloceno, del 0 al 20% en peso de polietileno injertado y del 1 al 20% en peso de ionómero, para la preparación de lanchas motoras de tres capas, moldeadas rotacionalmente, que consiste en:

- 5 a) una capa externa que comprende del 30 al 50% en peso, en base al peso de la capa externa, de dicha composición de resina y del 50 al 70% en peso de un polietileno producido con metaloceno, el mismo o diferente del de la composición de resina;
- b) una capa intermedia de espuma que comprende del 95 al 99,8% en peso, en base al peso de la capa de espuma, de dicha composición de resina y del 0,2 al 5% en peso de un agente espumante;
- 10 c) una capa interna que consiste en un polietileno producido con metaloceno, el mismo o diferente del usado en la capa externa o en la composición de resina,

en el que dichas lanchas motoras tienen una estructura de dos piezas que consiste en una primera pieza que es un caso principal carente de una unidad de potencia que comprende un alojamiento para una embarcación pequeña propulsada liberable y una segunda pieza que es la embarcación propulsada, en el que dicha embarcación es anclada al caso principal.

- 15
2. Uso según la reivindicación 1, en el que embarcación propulsada es una embarcación de tipo jet-ski.
3. Uso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la espuma de la capa de espuma intermedia b) presenta una estructura de celda cerrada que no puede absorber agua.
4. Uso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa externa contiene pigmentos.
- 20 5. Uso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa externa contiene agentes anti-algas o agentes anti-incrustaciones.
6. Uso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las lanchas motoras son trituradas de nuevo y usadas en las mismas u otras aplicaciones.
- 25 7. Uso según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la lancha motora tiene una longitud de 5 m, un peso de aproximadamente 320 kg y un motor de 150 a 210 caballos que puede alcanzar velocidades de hasta 30 nudos.