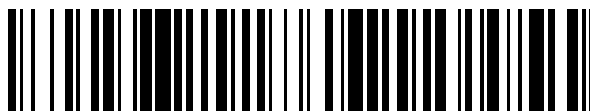


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 646**

51 Int. Cl.:

B29C 69/00 (2006.01)

B29C 70/32 (2006.01)

B32B 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2010** **E 10709747 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013** **EP 2411204**

54 Título: **Película para la producción de artefactos de material compuesto, procedimiento de producción de la citada película y procedimiento de producción de artefactos de material compuesto a base de la citada película**

30 Prioridad:

23.03.2009 IT TV20090056

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

24.01.2014

73 Titular/es:

A. PERUZZA S.R.L. (100.0%)
Via Portelle 1
Mareno Di Piave, IT

72 Inventor/es:

PERUZZA, PAOLO

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 439 646 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

Película para la producción de artefactos de material compuesto, procedimiento de producción de la citada película y procedimiento de producción de artefactos de material compuesto a base de la citada película.

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a una película para la producción de artefactos de material compuesto, a un procedimiento de producción de la citada película y a un procedimiento de producción de artefactos de material compuesto a base de la citada película.

Más concretamente, la presente invención se refiere a una película de restricción de resina diseñada para su uso en la producción de artefactos de material compuesto que presenta una forma tubular, uso al que la siguiente descripción se refiere meramente a título de ejemplo, sin que ello implique ninguna pérdida de generalidad.

TÉCNICA ANTERIOR

Como es sabido, los artefactos de material compuesto que presentan una forma tubular y una forma no tubular están formados básicamente por una o más capas superpuestas de fibras de vidrio y/o fibras de carbono y/o fibras de aramida y/o algodón, lino, cáñamo o fibras de otros materiales orgánicos, apropiadamente trenzadas y/o superpuestas entre sí y embebidas en una matriz de resina termoendurecible epoxi, fenólica o de poliéster.

En algunos procedimientos de producción, el artefacto de material compuesto se puede obtener a partir de una estera semiterminada de fibras preimpregnadas con resina todavía en un estado semisólido (también llamado «preimpregnado»), que está conformada de manera que siga la forma del artefacto que se desea obtener, y seguidamente se somete a un ciclo de termoendurecimiento durante el cual se produce la polimerización de la resina, con una subsiguiente solidificación irreversible de la misma.

En el caso de los artefactos de material compuesto que presentan una forma tubular, el producto semiterminado se enrolla alrededor de un mandril de metal y se coloca entonces dentro del horno en el que se lleva a cabo la polimerización de la resina, y de antemano se ha enrollado alrededor del mismo una cinta de material plástico (generalmente de polipropileno) que sirve para retener la resina en el producto semiterminado hasta que la resina se endurece totalmente. En la mayoría de los casos, la cinta de restricción de resina se retira a continuación del artefacto de material compuesto al final del procedimiento de polimerización de la resina.

La necesidad de utilizar la cinta de restricción de resina se debe al hecho de que, durante la fase inicial del procedimiento de polimerización, la resina termoendurecible aumenta de volumen y sufre un aumento de su fluidez, de manera que, si no se mantiene en su lugar, tiende a derramar el producto semiterminado por gravedad antes de solidificarse, lo que pone en riesgo la integridad estructural del artefacto.

Finalmente, en algunos usos, la superficie del artefacto de material compuesto debe estar coloreada.

En este caso, el procedimiento de producción contempla la aplicación de una capa de pintura de color mediante pulverización o brocha directamente sobre la superficie del artefacto de material compuesto, una vez que la resina termoendurecible haya completado el procedimiento de polimerización, o contempla la aplicación de una capa de pintura de color mediante pulverización o brocha directamente sobre la superficie del producto semiterminado, antes de que se lleve a cabo el procedimiento de polimerización de la resina.

En este segundo caso, durante el procedimiento de polimerización, la resina termoendurecible puede incorporar en su interior de forma estable las partículas de pigmento de color, con lo que se mejora el acabado superficial del artefacto.

De hecho, como es sabido, la pintura de color consiste en una mezcla líquida y sustancialmente transparente de resina y diluyente/disolvente que se mezclan estrechamente entre sí, y de una cantidad variable de partículas de pigmento de base (es decir, partículas finamente molidas de la sustancia colorante deseada) suspendidas en la mezcla líquida transparente. El diluyente/disolvente tiene la función de mantener la resina en estado líquido, mientras que la resina es la sustancia química que se agarra a la superficie del artefacto cuando todavía se encuentra en fase líquida, y que se adhiere de forma estable a la superficie del artefacto, reteniendo las partículas de pigmento cuando el diluyente/disolvente se dispersa naturalmente por evaporación.

Si la resina utilizada en la pintura de color es químicamente compatible con la resina termoendurecible del artefacto de material compuesto, durante la fase inicial del procedimiento de polimerización, la resina termoendurecible colocada sobre la superficie del artefacto de material compuesto puede incorporar en su interior la resina y las

partículas de pigmento que forman la pintura de color, coloreando de esta manera la superficie del artefacto de material compuesto.

Tal y como se especifica en las patentes japonesas JP11309797 y JP2000062032 y en la patente europea EP1621322, en los últimos años, algunos fabricantes de artefactos de material compuesto de forma tubular, con el fin de simplificar y acelerar el procedimiento de producción, comenzaron a aplicar la pintura de color directamente sobre la cara de la cinta de polipropileno que está destinada a entrar en contacto directo con la superficie del artefacto de material compuesto y, seguidamente, delegaron a la resina termoendurecible del artefacto la tarea de incorporar en la misma, durante el procedimiento de polimerización, las partículas de pigmento presentes sobre la superficie de la cinta.

En este caso, la pintura de color debe aplicarse necesariamente con una brocha o mediante impresión serigráfica, directamente sobre la cara «no tratada» de la cinta de restricción de polipropileno, es decir, sobre la cara que posee, por definición, una tensión superficial que presenta un valor inferior a 38 dinas/centímetro, con el fin de generar enlaces moleculares medios-débiles entre la pintura de color y la superficie de la cinta de restricción de polipropileno.

De hecho, es bien sabido que, si la resina termoendurecible sobre la superficie del artefacto de material compuesto entra en contacto directo con una superficie de polipropileno con una tensión superficial de más de 38 dinas/centímetro, se une permanentemente a la cinta de restricción, de manera que el cinta solamente se puede retirar mediante abrasión mecánica de la superficie por medio de papel de lija o similar. Este tipo de procesamiento podría dañar irreparablemente la superficie del artefacto de material compuesto.

Obviamente, la cinta de restricción se utiliza en la producción y la coloración del artefacto de material compuesto una vez que la capa muy delgada de pintura de color se ha secado sobre la superficie de la cinta.

Incluso habiendo reducido drásticamente los costes de producción y de coloración de los artefactos de material compuesto, el uso de cinta de restricción de polipropileno con una cara coloreada mediante impresión serigráfica no permite obtener superficies con colores que presenten una intensidad, luminosidad y brillo comparables a los que pueden obtenerse mediante pulverización o aplicación directa con brocha de la pintura sobre el artefacto de material compuesto al final del procedimiento de polimerización de la resina termoendurecible.

En definitiva, mediante el procedimiento de producción descrito anteriormente, no es posible impartir a la superficie del artefacto de material compuesto un aspecto metálico. De hecho, con el fin de obtener este tipo de acabado superficial, los fabricantes de artefactos de material compuesto generalmente usan esteras semiterminadas en las que las fibras se someten a un procedimiento de metalización superficial antes de ser impregnadas con la resina termoendurecible.

Desafortunadamente, el resultado estético final no compensa el aumento considerable de los costes de producción: la metalización superficial de las fibras del producto semiterminado es de hecho el resultado de un tratamiento superficial particularmente largo y costoso, y el artefacto de material compuesto, al final de la polimerización de la resina, no presenta un recubrimiento superficial con un aspecto metálico uniforme.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Es por tanto un objetivo de la presente invención la fabricación de una película de restricción para la producción de artefactos de material compuesto, en forma de una cinta o lámina, que permita realizar, en artefactos de material compuesto, superficies de color que presenten colores con intensidad, luminosidad, brillo y/o aspecto metálico comparables a los que se puede obtener mediante pulverización o aplicación directa con brocha de la pintura sobre el artefacto de material compuesto al final del procedimiento de polimerización de la resina termoendurecible.

En cumplimiento de los objetivos anteriores, de acuerdo con la presente invención se da a conocer una película de restricción para la producción de artefactos de material compuesto tal como se especifica en la reivindicación 1 y preferentemente, aunque no necesariamente, en una cualquiera de las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la presente invención, también se da a conocer un procedimiento de producción de una película de restricción para la producción de artefactos de material compuesto tal como se especifica en la reivindicación 9 y preferentemente, aunque no necesariamente, en una cualquiera de las reivindicaciones dependientes.

Finalmente, de acuerdo con la presente invención, se da a conocer un procedimiento de producción de artefactos de material compuesto tal como se especifica en la reivindicación 17 y preferentemente, aunque no necesariamente, en una cualquiera de las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se describirá ahora haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que muestran una forma de realización no limitante de la misma, en los que:

- la figura 1 muestra esquemáticamente una película para la fabricación de artefactos de material compuesto realizada de acuerdo con las explicaciones de la presente invención; mientras que

- las figuras 2, 3 y 4 muestran esquemáticamente las diversas etapas de un procedimiento para la fabricación de artefactos de material compuesto, llevadas a cabo de acuerdo con las explicaciones de la presente invención.

MEJOR FORMA DE LLEVAR A CABO LA PRESENTE INVENCION

Haciendo referencia a las figuras 1 y 4, el numeral (1) indica en su conjunto una película de restricción de resina termoendurecible diseñada específicamente para su uso en la producción de artefactos de material compuesto (2) que presenta preferentemente, aunque no necesariamente, una forma plana o tubular, y que está sustancialmente formada por una o más capas superpuestas de fibras de vidrio y/o fibras de carbono y/o fibras de aramida y/o algodón, lino, cáñamo o fibras de otros materiales orgánicos, en lo sucesivo indicadas por el numeral (3), apropiadamente trenzadas y/o superpuestas entre sí y embebidas en una matriz de resina termoendurecible epoxi, fenólica o de poliéster o similares.

Más específicamente, haciendo referencia a las figuras 1 y 2, los artefactos de material compuesto se fabrican sometiendo un producto semiterminado (2'), que sigue la forma del artefacto de material compuesto (2) que se desea fabricar, y que está formado por una o más capas de las citadas fibras (3) impregnadas con una resina termoendurecible (4) aún en un estado líquido de alta viscosidad, a un ciclo de termoendurecimiento que causa la polimerización de la resina termoendurecible (4) con una subsiguiente solidificación irreversible de la misma, y la película de restricción (1), en forma de una cinta o lámina, está diseñada de manera que se enrolle alrededor del producto semiterminado (2') para mantener la resina termoendurecible (4) en el interior del producto semiterminado (2') durante el procedimiento de polimerización.

Además de lo anterior, la película de restricción (1) también está diseñada de manera que deposite, sobre la superficie exterior (2a) del producto semiterminado (2'), una película muy delgada de revestimiento exterior (5) que, al final del procedimiento de polimerización de la resina termoendurecible (4), quede unida de forma permanente a la superficie del artefacto de material compuesto resultante (2).

Haciendo referencia a la figura 1, la película de restricción (1) está formada sustancialmente por una película de soporte (6) que preferentemente, aunque no necesariamente, está hecha de polipropileno orientado biaxialmente o por un polímero plástico similar; por una capa intermedia (7) de un producto químico de liberación que recubre totalmente la cara delantera (6a) de la película de soporte (6) destinada a entrar en contacto con el producto semiterminado (2'); y por una capa superficial (8) de material de revestimiento que es homogénea y preferentemente, aunque no necesariamente, de tipo metálico, y que recubre por completo la capa intermedia (7) y se realiza mediante un procedimiento de depósito por evaporación en vacío.

Más específicamente, al contrario de lo que ocurre con las soluciones utilizadas en la actualidad, la película (6) está estructurada de manera que el polímero plástico que se encuentra situado sobre la superficie de la cara delantera (6a) destinada a entrar en contacto con el producto semiterminado (2'), presenta localmente una tensión superficial T_s con un valor que oscila preferentemente, aunque no necesariamente, entre 45 dinas/centímetro y 70 dinas/centímetro, y que en cualquier caso es mayor que 38 dinas/centímetro; y de manera que la capa intermedia (7) de producto químico de liberación se extienda sobre la cara delantera (6a) de la película (6) mediante un procedimiento de impresión flexográfica o similar (tal como, por ejemplo, un procedimiento de impresión serigráfica, rotograbado, offset y rotoffset), de manera que el producto químico de liberación se una a la superficie de la película subyacente (6) y pueda aceptar el siguiente depósito por evaporación en vacío.

En otras palabras, la capa intermedia (7) de producto químico de liberación se aplica sobre la cara «tratada» de la película (6) hecha de polipropileno o similar, es decir, sobre la cara que presenta localmente una tensión superficial T_s con un valor mayor que 38 dinas/centímetro.

Además de lo anterior, el espesor del producto químico de liberación que forma la capa intermedia (7) debe ser preferentemente, aunque no necesariamente, menor que el espesor (d) de la película de polipropileno (6) en al menos un orden de magnitud.

Por su parte, la capa superficial (8) se deposita directamente sobre la capa intermedia (7) mediante un procedimiento de depósito por evaporación en vacío, de manera que el material de revestimiento metálico se

adhiera perfectamente a la capa intermedia (7), uniéndose de forma permanente al producto químico de liberación que forma la capa intermedia, y de manera que el espesor del material de recubrimiento metálico sea preferentemente, aunque no necesariamente, menor que 0,5 micrómetros (es decir, 10^{-6} metros), que es menor que el espesor de la capa intermedia (7).

En el ejemplo mostrado, en particular, la película de restricción (1) se produce a partir de una película de polipropileno orientado biaxialmente (6) con un espesor de aproximadamente 35 micrómetros, que se somete a un tratamiento electroquímico superficial en el que la superficie de la cara delantera (6a) destinada a entrar en contacto con el producto semiterminado (2') es sumergido en un campo eléctrico de alta intensidad (tratamiento corona) o es bombardeado con partículas ionizadas de alta energía o es golpeado por un chorro de plasma frío o es expuesto a llamas, de manera que la tensión superficial T_s del polipropileno presente localmente un valor de aproximadamente 50 dinas/centímetro; mientras que la capa intermedia (7) está formada por una capa de pintura transparente aplicada mediante impresión flexográfica, tal como por ejemplo la pintura transparente comercializada por la empresa FlintGroup Italia S.p.a. con el nombre PLURICEL RC ARL.

A este respecto, cabe señalar que, al contrario de lo que ocurre con una pintura de color, una pintura transparente se compone únicamente de una mezcla líquida de resina y diluyente/disolvente estrechamente mezclados entre sí, y siempre es sustancialmente transparente dado que los productos químicos que la forman son sustancialmente incoloros.

En cuanto a la capa superficial (8) de material de recubrimiento se refiere, el procedimiento de producción de la película de restricción (1) contempla que el material de recubrimiento se deposite directamente sobre la capa intermedia (7) mediante el procedimiento de evaporación en vacío, de manera que el espesor final de la capa superficial (8) sea preferentemente, aunque no necesariamente, menor que 0,5 micrómetros (es decir, 10^{-6} metros).

En el ejemplo mostrado, en particular, el material de revestimiento que forma la capa superficial (8) consta de aluminio depositado directamente sobre la capa intermedia (7) mediante el procedimiento de evaporación en vacío, de manera que el espesor final de la capa superficial (8) oscila entre 0,005 y 0,01 micrómetros.

Como alternativa al aluminio, la capa superficial (8) también puede estar hecha de cobre, cromo, plata, oro, platino, acero, latón, níquel y aleaciones de los mismos, u otros materiales metálicos vaporizables, o de materiales no metálicos, tales como el silicio (posiblemente incluso amorfo), grafito, tetrafluoroetileno (también conocido como teflón) u otros materiales plásticos depositables mediante el procedimiento de evaporación en vacío, de manera que el espesor final de la capa superficial (8) sea preferentemente, aunque no necesariamente, menor que 0,05 micrómetros.

El procedimiento de evaporación en vacío, también conocido como procedimiento de depósito por evaporación en vacío, es una tecnología que ya es ampliamente conocida y utilizada en otros campos y, por consiguiente, no se describirá con más detalle.

Haciendo referencia a las figuras 2, 3 y 4, el artefacto de material compuesto (2) se prepara mediante un procedimiento de producción que, en primer lugar, contempla la realización de un producto semiterminado (2'), que copia la forma del artefacto de material compuesto (2) que se desea realizar, y que está formado por una o más capas de fibras (3) posiblemente trenzadas entre sí e impregnadas con una resina termoendurecible (4) aún en un estado líquido de alta viscosidad.

Tras la realización del producto semiterminado (2'), el procedimiento de producción de artefactos de material compuesto contempla la etapa de recubrir completamente la superficie exterior (2a) del producto semiterminado (2') con la película de restricción (1) (véase la figura 2), teniendo cuidado de que la película de restricción (1) se encuentre orientado de manera que la capa superficial (8) de la película quede dispuesta en contacto directo con el producto semiterminado (2') y, por consiguiente, en contacto directo con la resina termoendurecible (4) presente en la superficie exterior (2a) del producto semiterminado (2').

Una vez que el producto semiterminado (2') ha sido recubierto por la película de restricción (1) de manera que quede confinada en el producto semiterminado (2') la resina termoendurecible (4) que todavía se encuentra en un estado líquido de alta viscosidad, el procedimiento de producción de artefactos de material compuesto contempla la etapa de someter al artefacto semiterminado (2') totalmente recubierto por la película restricción (1) (véase la figura 3) a un ciclo de termoendurecimiento con el fin de causar la polimerización completa de la resina termoendurecible (4) con la subsiguiente solidificación irreversible de esta última.

Obviamente, las características del ciclo de termoendurecimiento dependen del tipo de resina termoendurecible (4) usado en el producto semiterminado (2').

Una vez completada la polimerización de la resina termoendurecible (4) del producto semiterminado (2'), el

procedimiento de producción de artefactos de material compuesto contempla la etapa de extracción del producto semiterminado (2') del horno, y preferentemente, aunque no necesariamente, la subsiguiente separación de la película de restricción (1) del producto semiterminado (2'), de manera que se obtenga un artefacto de material compuesto (2) que presente la superficie recubierta por una película exterior muy delgada (5) que está formado por la capa intermedia (7) y la capa superficial (8) de la película de restricción (1).

Durante el procedimiento de polimerización, la resina termoendurecible (4) del producto semiterminado (2') se une perfectamente a la capa superficial (8) de la película de restricción (1), y adhiere de forma estable y permanente la capa superficial (8) a la superficie exterior (2a) del producto semiterminado (2').

La transferencia completa de las capas (7) y (8) sobre el producto semiterminado (2') se produce debido a que los enlaces moleculares establecidos entre la capa superficial (8) y la capa intermedia (7) de la película de restricción (1) gracias a un procedimiento de depósito por evaporación en vacío son mucho más fuertes que los enlaces moleculares establecidos entre la capa intermedia (7) y el resto de la película de restricción (1) (es decir, la película (6)), por lo que la capa intermedia (7) se puede separar sin fracturas del resto de la película de la restricción (1) (es decir, de la película (6)) durante la retirada de la película de restricción (1).

Preferentemente, aunque no necesariamente, una vez completada la polimerización de la resina termoendurecible (4) del producto semiterminado (2') y retirada la película de restricción (1) del producto semiterminado (2'), el procedimiento de producción de artefactos de material compuesto contempla finalmente el recubrimiento de la película exterior (5) del artefacto resultante (2), a elección y de forma alternativa, con una capa de pintura transparente aplicada preferentemente, aunque no necesariamente, por pulverización; con una capa de resina termoendurecible transparente, y, en consecuencia, se lleva a cabo un nuevo ciclo de termoendurecimiento con el fin de causar la polimerización también de esta segunda resina; o con una película transparente, posiblemente autoadhesiva, y hecha de poliuretano o de otra resina de polímero de plástico.

Una vez unida de forma estable a la película exterior (5) del artefacto (2), la capa de pintura, la capa de resina o la película de polímero plástico forman una capa superficial transparente complementaria, que sirve para proteger la película exterior (5) del artefacto (2) frente a arañazos y abrasiones mecánicas de cualquier tipo.

El uso de la película de restricción (1) descrita anteriormente se traduce en numerosas ventajas.

En primer lugar, al ser posible depositar la capa superficial (8) directamente sobre la superficie del artefacto de material compuesto (2), transformando la citada capa en la película exterior (5) del artefacto, la película restricción (1) es capaz de colorear la superficie del artefacto (2) con el color típico del material que forma la capa superficial (8).

Puesto que se obtiene por medio de una capa homogénea de material de color, y no por medio de una gran cantidad de partículas microscópicas de pigmento dispersado en la matriz de resina termoendurecible, el color del artefacto (2) presenta una intensidad, luminosidad y brillo comparables a los que se obtienen pintando el artefacto de material compuesto mediante pulverización o aplicación con brocha al final del procedimiento de polimerización de la resina termoendurecible.

Además, mediante el uso de la película de restricción (1), es posible transferir sobre la superficie del artefacto (2) el material metálico que forma la capa superficial (8), obteniendo de esta manera la película exterior (5) del artefacto (2) con el material preseleccionado. La película exterior (5) obtenido de esta manera es uniforme y compacta, y posee un acabado superficial de tipo metálico, que es comparable al que se obtendría mediante revestimiento superficial, electrólisis o depósito en vacío directamente sobre el producto final. Mediante el uso de la película de restricción (1), la superficie del artefacto de material compuesto (2) también se puede ennoblecen con oro, plata y platino, con costes particularmente limitados. La cantidad de material valioso por unidad de superficie necesaria para formar la película exterior (5) es de hecho muy baja.

Además de lo anterior, mediante el uso de películas de restricción (1) con una capa superficial (8) hecha de material metálico, es posible metalizar completamente la superficie del artefacto de material compuesto (2), lo que lo convierte en conductor de la electricidad. Esta es una característica que no se puede obtener mediante los procedimientos de coloración tradicionales, en los que las partículas microscópicas de pigmento, incluso si están hechas de material metálico conductor de la electricidad, permanecen en todo caso dispersas en la resina termoendurecible, que es bien conocida por ser un excelente aislante eléctrico.

Mediante el uso de películas de restricción (1) con una capa superficial (8) hecha de teflón, es finalmente posible conferir a la superficie del artefacto (2) las propiedades antiadherentes típicas del citado material.

Resulta evidente que es posible introducir cambios y variantes a la película de restricción (1), a su procedimiento de

producción y al procedimiento de producción de artefactos de material compuesto (2) usando esta película, sin apartarse por ello del alcance de la presente invención.

5 Por ejemplo, en lugar de estar formada por pintura transparente, la capa intermedia (7) de producto químico de liberación de la película de restricción (1) puede estar formada por una capa de pintura de color aplicada mediante impresión flexográfica o similar, tal como, por ejemplo, la tinta de impresión comercializada por la empresa FlintGroup Italia S.p.a. con el nombre DAILOX ARL.

10 Al igual que en el caso de la pintura de color, de hecho, la tinta de impresión está formada por una mezcla líquida y sustancialmente transparente de resina y diluyente/disolvente que se mezclan estrechamente entre sí, y de una cantidad variable de partículas de pigmento de base (es decir, partículas finamente molidas de la sustancia colorante deseada) suspendidas en la mezcla líquida sustancialmente transparente. El diluyente/disolvente sirve para mantener la resina en estado líquido, mientras que la resina es la sustancia química que se agarra a la superficie de la película (6) cuando todavía se encuentra en fase líquida, y que se adhiere de forma estable a la superficie de la
15 película (6), reteniendo las partículas de pigmento cuando el diluyente/disolvente se dispersa naturalmente por evaporación.

El procedimiento de producción de artefactos de material compuesto también se puede usar preparar artefactos de material compuesto con una estructura superficial de múltiples capas.

20 En este caso, una vez completada la polimerización de la resina termoendurecible (4) del producto semiterminado (2'), y una vez retirada la película restricción (1) del producto semiterminado (2') con el fin de formar la película externa (5) del artefacto (2) y, posiblemente después de realizar la capa superficial complementaria con función de protección, el procedimiento de producción de artefactos de material compuesto podría contemplar también la etapa
25 de aplicar sobre la película exterior (5) del artefacto (2), o incluso sobre la capa superficial complementaria con función de protección, una segunda película de restricción (1) que, al final del procedimiento de polimerización de la resina subyacente, se incorporaría al artefacto (2) proporcionando un recubrimiento superficial con estructura de múltiples capas.

30 Obviamente, sería posible superponer dos, tres, cuatro o más películas de restricción (1) de diferentes tipos, de manera que cada capa sencilla del recubrimiento superficial obtenido sobre el artefacto (2) presenta las características físicas (por ejemplo, conductividad eléctrica) del material que forma la capa superficial (8) de película de restricción (1) usada en el procedimiento de producción.

REIVINDICACIONES

1. Película de restricción (1) diseñada para su uso en la producción de artefactos de material compuesto (2), que comprende una película de soporte de polímero plástico (6), una capa intermedia (7) de un producto químico de liberación que recubre la cara delantera (6a) de la película de soporte (6) destinada a entrar en contacto con el producto semiterminado (2') que dará lugar al artefacto de material compuesto (2), y una capa superficial (8) de material de revestimiento aplicada sobre la capa intermedia (7) mediante depósito por evaporación en vacío.
5
2. Una película de restricción de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la película de soporte (6) está estructurada de manera que el polímero plástico que se encuentra situado sobre la superficie de la cara delantera (6a) de la película de soporte (6) destinada a entrar en contacto con el producto semiterminado (2'), presenta localmente una tensión superficial (T_s) con un valor mayor que 38 dinas/centímetro.
10
3. Una película de restricción de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** el polímero plástico que se encuentra situado sobre la superficie de la cara delantera (6a) de la película de soporte (6), presenta localmente una tensión superficial (T_s) con un valor comprendido entre 45 dinas/centímetro y 70 dinas/centímetro.
15
4. Una película de restricción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la película de soporte (6) está hecha de polipropileno.
20
5. Una película de restricción de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** la película de soporte (6) está hecha de polipropileno orientado biaxialmente.
25
6. Una película de restricción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la capa superficial (8) está hecha de material metálico.
30
7. Una película de restricción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la capa superficial (8) está hecha de silicio, grafito, teflón u otros materiales que se pueden depositar mediante evaporación en vacío.
35
8. Una película de restricción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** la capa intermedia (7) está formada por una capa de pintura transparente o de color que se extiende sobre la cara frontal (6a) de la película de soporte (6) mediante un procedimiento de impresión flexográfica o similar; siendo el espesor de la capa intermedia (7) menor que el espesor (d) de la película de soporte (6) al menos en un orden de magnitud.
40
9. Procedimiento de producción de una película de restricción de resina (1) diseñado para su uso en la producción de artefactos de material compuesto (2); estando el procedimiento **caracterizado porque** comprende las etapas de
45
 - realizar, mediante un procedimiento de impresión flexográfica o similar, una primera capa (7) de un producto químico de liberación sobre la superficie de una película de soporte de polímero plástico (6), que recubre la cara delantera (6a) de la película destinada a entrar en contacto con el producto semiterminado (2') que dará lugar al artefacto de material compuesto (2); y
 - realizar, mediante un depósito de evaporación en vacío, una segunda capa (8) de material de revestimiento sobre la primera capa (7) de producto químico de liberación.
10. Un procedimiento de producción de una película de restricción de acuerdo con la reivindicación (9), **caracterizado porque** comprende también, antes de la etapa de realización de la citada primera capa, la etapa de someter la cara delantera (6a) de la película de soporte (6) a un tratamiento superficial, de manera que el polímero plástico que se encuentra sobre la superficie de la citada cara delantera (6a) presenta localmente una tensión superficial (T_s) con un valor mayor que 38 dinas/centímetro.
50
11. Un procedimiento de producción de una película de restricción de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque**, al final del citado tratamiento superficial, el polímero plástico que se encuentra situado sobre la superficie de la cara delantera (6a) de la película de soporte (6), presenta localmente una tensión superficial (T_s) con un valor comprendido entre 45 y 70 dinas/centímetro.
55
12. Un procedimiento de producción de una película de restricción de acuerdo con la reivindicación 9, 10 u 11, **caracterizado porque** la película de soporte (6) está hecha de polipropileno.
60
13. Un procedimiento de producción de una película de restricción de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** la película de soporte (6) está hecha de polipropileno orientado biaxialmente.

14. Un procedimiento de producción de una película de restricción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado porque** la segunda capa (8) está hecha de material metálico.
- 5 15. Un procedimiento de producción de una película de restricción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, **caracterizado porque** la segunda capa (8) está hecha de silicio, grafito, teflón u otros materiales que se pueden depositar mediante evaporación en vacío.
- 10 16. Un procedimiento de producción de una película de restricción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, **caracterizado porque** la primera capa (7) está formada por una capa de pintura transparente o de color con un espesor menor que el espesor (d) de la película de soporte (6).
- 15 17. Procedimiento de producción de artefactos de material compuesto (2) formados por una o más capas superpuestas de fibras (3) de material orgánico o inorgánico, embebidas en una matriz de resina termoendurecible (4); estando el procedimiento **caracterizado porque** comprende, en secuencia,
- la etapa de realizar un producto semiterminado (2'), que sigue la forma del artefacto de material compuesto (2) que se desea fabricar, y que está formado por una o más capas de las citadas fibras (3) impregnadas con una resina termoendurecible (4) aún en un estado líquido de alta viscosidad;
 - 20 - la etapa de cubrir al menos una superficie (2a) del producto semiterminado (2') con una película de restricción (1) que se fabrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16, de forma que se confine la resina termoendurecible (4) todavía en un estado líquido de alta viscosidad en el interior del producto semiterminado (2'), teniendo cuidado además de que la citada película de restricción (1) se encuentre orientada de manera que su capa superficial (8) quede dispuesta en contacto directo con el producto semiterminado (2'); y, por último
 - 25 - la etapa de someter el producto semiterminado (2') recubierto por la película de restricción (1) a un ciclo de termoendurecimiento con el fin de causar la polimerización de la resina termoendurecible (4) con la subsiguiente solidificación irreversible de la misma.
- 30 18. Un procedimiento de producción de artefactos de material compuesto de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizado porque** comprende también, una vez que se ha completado la polimerización de la resina termoendurecible (4), la etapa de retirar la película de restricción (1) del producto semiterminado (2'), de manera que la película de restricción (1) deje su capa superficial (8) adherida de forma estable sobre la citada superficie (2a) del producto semiterminado (2'), con el fin de formar sobre ella una película de revestimiento exterior (5).
- 35 19. Un procedimiento de producción de artefactos de material compuesto de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado porque** comprende también, una vez que la película de restricción (1) se ha retirado del producto semiterminado (2'), la etapa de aplicar sobre la película de revestimiento exterior (5) del artefacto resultante (2), una capa de pintura transparente, o una capa de resina termoendurecible transparente, o una película de polímero plástico transparente.

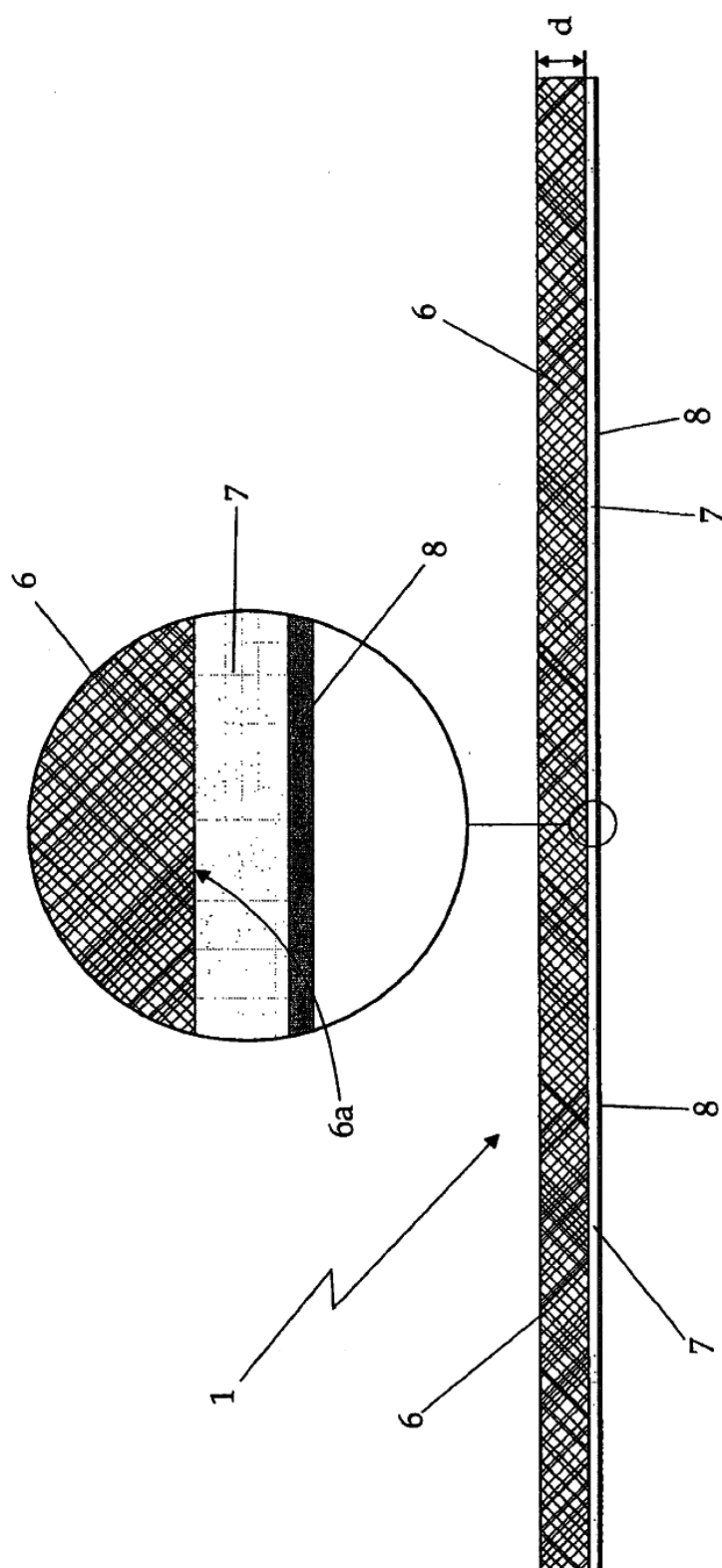


Fig. 1

