

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 470**

51 Int. Cl.:

C08J 7/12 (2006.01)

B05D 3/14 (2006.01)

B29C 59/14 (2006.01)

C08J 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06792976 .0**

96 Fecha de presentación: **23.08.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **2059555**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.05.2009**

54 Título: **Método para pretratar materiales plásticos compuestos reforzados con fibras antes de pintarlos y método para aplicar una capa de pintura sobre los materiales plásticos compuestos reforzados con fibras**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.07.2012

73 Titular/es:
**EUROPLASMA NV
DE BRUWAAN 5D
9700 OUDENAARDE, BE**

72 Inventor/es:
**LEGEIN, Filip;
LIPPENS, Paul;
PAUWELS, Marc y
VANLANDEGHEM, Anthony**

74 Agente/Representante:
de Elizaburu Márquez, Alberto

ES 2 384 470 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

Método para pretratar materiales plásticos compuestos reforzados con fibras antes de pintarlos y método para aplicar una capa de pintura sobre los materiales plásticos compuestos reforzados con fibras.

5 La invención se refiere a un método para pretratar materiales plásticos compuestos reforzados con fibras antes de pintarlos, La invención se refiere también a un método para aplicar una capa de pintura sobre un material plástico compuesto reforzado con fibras.

Se conocen ya diferentes métodos relativos a la mejora de las propiedades de superficie con el fin de hacerlas más susceptibles de tratamientos de revestimiento o para proporcionarles características de adherencia mejoradas.

10 Un primer método consiste en aplicar una base o imprimación por medio de una pistola pulverizadora sobre el material plástico compuesto reforzado con fibras antes de aplicarle una capa de pintura.

15 Una desventaja muy importante de este método es que las pistolas pulverizadoras usadas para aplicar estas imprimaciones están sometidas a un desgaste considerable y que se necesitan filtros de aire especiales para retener el excedente de la pulverización. Todos estos elementos implican unos costes de mantenimiento considerables para la solución que emplea una base o imprimación. Además, aunque hay unos pocos casos de combinaciones de sistemas material de base / esmalte en los que se pueden pasar algunos ensayos de adherencia con resultados bastante buenos utilizando una imprimación especial, tales imprimaciones son, sin embargo, muy caras. La cantidad de pintura de imprimación varía dependiendo del tipo de sistema aplicador y dependiendo del tamaño de la pieza, por ejemplo de 1 - 2 gramos por pieza a 6 - 8 gramos por pieza. Para una producción de 4000 piezas por hora durante 20 horas al día, resulta plausible un coste total de pintura de imprimación comprendido entre 2800 y 20000 euros por día. Finalmente, las pinturas de imprimación en aquellos casos dan algunas veces resultados de adherencia mínima, producen resultados no estables y son difíciles de aplicar.

Otros métodos que se usan son el tratamiento a la llama y el tratamiento corona. La desventaja del tratamiento a la llama es que se necesita conducir una llama sobre cada área superficial de cada pieza, lo cual es un proceso lento e incómodo. La desventaja del tratamiento corona es que se trata de una tecnología solamente bidimensional.

25 Otros métodos más se describen en diferentes solicitudes de patentes.

En el documento de la patente GB 2053026 se conoce un método para mejorar las propiedades de un sustrato orgánico o inorgánico. El método comprende las etapas de proporcionar un sustrato sólido, elevar la temperatura del sustrato hasta al menos 40 °C y someter el sustrato a un plasma frío y, si se desea, revestir el sustrato con un material de revestimiento después de haber calentado el sustrato.

30 Sin embargo, este método, en primer lugar, es para mejorar las propiedades de sustratos orgánicos o inorgánicos y no para mejorar las propiedades de materiales plásticos compuestos reforzados con fibras. En segundo lugar, se necesita una etapa extra de calentamiento, lo cual implica que el método sea más caro.

35 En el documento de la patente EP 0127149 se describe un método para mejorar las propiedades de superficie, es decir, por ejemplo, hidrofilia, capacidad de adherencia, imprimabilidad, etc, de un artículo de resina termoplástica. Este método comprende someter la superficie de la resina termoplástica a un tratamiento de plasma en vacío manteniendo a la vez la resina a una temperatura igual o superior a la del punto de fusión o de reblandecimiento de la resina. Además, la resina termoplástica, en forma de hoja o de película, se lamina posteriormente después del tratamiento con el plasma de vacío con otro material de diferente clase para preparar un material laminado que tiene una fuerza de cohesión adhesiva inesperadamente elevada entre capas.

40 La desventaja de este método es que el artículo de resina termoplástica se mantiene a una temperatura igual a la del punto de fusión o de reblandecimiento de la resina, o más alta. Esto es más costoso, implica el riesgo de deformación de piezas complejas, estructuras complejas, etc.

45 En el documento de la patente US 0679680, se describe un proceso para modificar al menos una superficie de un artículo o de un sustrato producido a partir de un material polimérico (por ejemplo, para proporcionarle mojabilidad, para mejorar la adherencia de la pintura), que comprende exponer dicha superficie que se va a modificar a una composición gaseosa en forma de plasma de baja temperatura en una cámara que contiene el artículo o sustrato, en el que dicha composición de gas consiste esencialmente en una mezcla de 40 a 80 % en moles de N₂O con 20 a 60 % en moles de CO₂, durante un tiempo suficiente para modificar dicha superficie.

50 En el documento de la patente US 5348632, se describe un método para tratar una superficie de una pieza de trabajo mediante un plasma con el fin de aumentar al menos la adherencia de un esmalte o pintura sobre una superficie de la pieza que se trabaja en la máquina que consiste sustancialmente en al menos un polímero orgánico sintético. La pieza de trabajo se trata con plasma en un medio ambiente de gas reactivo; la duración del tratamiento se escoge al menos cerca de un máximo de adherencia en un diagrama adherencia del esmalte / presión de gas.

Sin embargo, ambos métodos describen el tratamiento de otros materiales distintos de los materiales plásticos compuestos reforzados con fibras. Los materiales plásticos compuestos contienen al menos una fracción no polimérica en una concentración sustancial (por ejemplo, un mínimo de un 10 % en peso, en la práctica al menos 30 % en peso), la cual constituye el refuerzo. Por ejemplo, en el documento de la patente US 5348632, el método está destinado más específicamente a piezas grandes de automoción (en torno a 1 m) de polipropileno (por ejemplo, piezas de chasis) o de otras poliolefinas o polímeros orgánicos sencillos.

Asimismo, el documento de la patente WO2006/029642 se refiere a un método para mejorar las propiedades eléctricas de la superficie de un compuesto polimérico que comprende un relleno o carga (grafito o carbono sinterizado) mediante tratamiento con plasma. Sin embargo, no están involucrados compuestos reforzados con fibras, mientras que se necesita una etapa de precalentamiento. No hay ninguna indicación de pretratamiento previo a la pintura de una forma barata, fácil y cualitativa.

Tales materiales compuestos reforzados con fibras cada vez se utilizan más en el campo de las carcasas de los teléfonos móviles y de otros asistentes digitales personales (PDA por sus siglas en inglés). En el pasado, estos productos se hacían principalmente a partir de plásticos como policarbonato (PC), copolímero de acrilonitrilo, butadieno y estireno (ABS) y mezclas de ambos polímeros (PC/ABS). Desde hace muchos años, ya parte de la superficie completa de tales carcasas se ha pintado (o esmaltado) utilizando la pintura por pulverización. Usualmente, la capa de pintura consiste en un revestimiento de base opaco cubierto por un revestimiento superior transparente y duro.

Recientemente, se ha venido desarrollando una tendencia general de sustituir los polímeros PC o ABS o las mezclas PC/ABS por plásticos compuestos como poliamidas reforzados con fibras. Un ejemplo típico es el nailon 12 reforzado con fibra de vidrio. Se está usando hasta un 55 % de fibra de vidrio en tales plásticos compuestos. Los plásticos compuestos combinan resistencia con elasticidad / ductilidad de una forma perfecta. Además, se escogen por sus propiedades de moldeo. Finalmente, y debido a que la mayoría de los teléfonos móviles tienen hoy en día las antenas incorporadas ("built-in"), la elección del polímero de la matriz está determinada por los criterios de rendimiento para la antena (características de protección o blindaje de la carcasa plástica).

Sin embargo, pintar tales plásticos compuestos es muy difícil. Mientras que el PC/ABS se puede pintar fácilmente incluso sin usar imprimaciones, casi todos los plásticos compuestos no presentan ninguna adherencia cuando se pintan directamente. Para la mayoría de los plásticos compuestos comerciales reforzados con fibras disponibles actualmente, no existen pinturas de imprimación u otros activadores de adherencia que aumenten la adherencia hasta niveles aceptables. Para aquellos limitados casos para los que existen tales pinturas de imprimación, o bien el coste de esta capa de revestimiento extra entre el revestimiento de la base y el plástico es prohibitivo o bien el aspecto visual de la pieza pintada tras aplicar todas las capas de revestimiento es inaceptable. Asimismo, las tecnologías de pretratamiento más convencionales, como el flameado o el tratamiento corona, no se aplican debido a que no conducen a una energía superficial suficientemente alta como para garantizar buenos resultados de adherencia.

Además, la introducción en la industria de los teléfonos móviles y de los PDA de carcasas con tridimensionalidad aumentada, es decir, con geometrías de las piezas más complejas, que es posible debido a la introducción de tales materiales plásticos compuestos y que permiten la producción de carcasas y de productos finales relacionados con un mayor atractivo, hacen peor el problema de la pintura. De hecho, para las piezas complejas tridimensionales, es más difícil mantener un cierto espesor de revestimiento en toda la superficie de la pieza lo que influye en el comportamiento de desgaste del revestimiento.

El objetivo de la invención es, por un lado, proporcionar un método para el pretratamiento de un material plástico compuesto reforzado con fibras antes de pintarlo, en el que esta clase de material se puede pintar de forma barata, sencilla y cualitativa.

El objetivo de la invención se alcanza proporcionando un método para pretratar materiales plásticos compuestos reforzados con fibras antes de pintarlos, en el que los materiales se someten a un tratamiento con un plasma gaseoso bajo vacío frío a baja presión sin precalentar los materiales, que tiene una presión entre 6 Pa y 200 Pa y una temperatura comprendida entre la temperatura ambiente y 100 °C.

Este método presenta diferentes ventajas, a saber:

- Se resuelven los problemas de adherencia entre la mayoría de los materiales plásticos compuestos reforzados con fibras y la mayoría de los sistemas de esmaltes disponibles, sin el uso de una pintura de imprimación.
- Este método representa importantes ahorros de costes respecto de los de otros productores de carcasas de teléfonos móviles y otros asistentes digitales personales (PDA). Rendimientos de casi 100 % conducen a calidad mejorada y menores costes por desechos o descartes para todas las producciones.
- El tratamiento de plasma de vacío no genera aguas residuales ni residuos sólidos. Las diminutas cantidades de gases emitidas, para casi todos los procesos con plasma, no dañan el medio ambiente, puesto que

consisten principalmente en mezclas de gases del aire ambiental, como O₂, H₂, Ar, N₂, CO₂ y H₂O. En aquellos pocos y limitados casos en el que se emplean gases más agresivos, se pueden retener en una torre de lavado de gases en seco o en húmedo, en la línea de escape de los gases.

5 - La tecnología de plasma de vacío es una tecnología tridimensional. Cualquier área superficial de los sustratos que se somete al gas del tratamiento será pretratada de manera eficaz. Se pueden tratar uniformemente al mismo tiempo y en el mismo lote cantidades numerosas de piezas. Esto contrasta con las operaciones de flameado y de tratamiento corona, según se describe previamente en el texto en el estado actual de la técnica.

10 - El coste variable equivalente de la tecnología de plasma de vacío, está solo alrededor de 5 – 6 euro por día, en comparación con el uso de una pintura de imprimación, como se describe previamente en lo que se refiere al estado actual de la técnica.

En una realización preferida del método según la invención, los niveles de energía de la superficie aumentan desde 20 – 36 mN/m a un mínimo de 50 y preferentemente hasta 72 mN/m después del tratamiento con plasma.

En un método ventajoso según la invención, se usa un plasma gaseoso de vacío frío de baja presión que tiene una presión preferentemente de aproximadamente 20 Pa.

15 En una realización preferida del método según la invención, se usa un plasma gaseoso de vacío frío de baja presión que tiene una temperatura preferentemente igual a la temperatura ambiente.

El gas de proceso usado en el método del pretratamiento con plasma puede ser oxígeno, un gas protector que consiste en N₂ con 5 – 20 % en volumen de H₂, una mezcla de Ar y H₂, aire seco u O₂ con 0,05 – 20 % en volumen de CF₄.

20 El material plástico compuesto reforzado con fibras puede ser una poliamida reforzada con fibras, un poliéster reforzado con fibras, un plástico biodegradable reforzado con fibras o un poli(sulfuro de fenileno) reforzado con fibras; el refuerzo de fibras consiste preferentemente en 75 % en peso de fibras como máximo. Preferentemente, el refuerzo de fibras consiste en un refuerzo de fibra de vidrio.

25 En un método preferido según la invención, se utiliza un plasma gaseoso de vacío frío de baja presión que tiene una frecuencia entre 1 kHz y 5 GHz.

Por otra parte, el objetivo de la invención es proporcionar un método para aplicar una capa de pintura sobre un material plástico compuesto reforzado con fibras, comprendiendo el método las etapas de pretratar el material utilizando un método según la invención y aplicar posteriormente la capa de pintura al material pretratado.

30 Existen ciertos sistemas de revestimientos de base para los cuales es difícil conseguir adherencia, incluso para materiales plásticos reforzados con fibra compuestos con baja absorción de humedad. En tal caso, la adición de un endurecedor al revestimiento base de un componente hace posible alcanzar una adherencia perfecta. De este modo, la adición de un endurecedor hace que la selección del revestimiento de base sea menos crítica.

En un método ventajoso según la invención, la capa de pintura comprende como máximo 30 % en peso de endurecedor.

35 Otras características adicionales distintivas se clarificarán en la siguiente descripción y en los ejemplos que en ella se mencionan. Debería notarse que esta descripción y los ejemplos se dan solo para clarificar y no implican ninguna restricción en el alcance general de la invención tal y como aparece en la descripción previamente mencionada en el texto y en las reivindicaciones al final de este texto.

40 Se ha encontrado que, utilizando un plasma gaseoso de vacío frío de baja presión, con una temperatura comprendida entre la temperatura ambiente y 100 ° C, preferentemente a temperatura ambiente y una presión comprendida entre 6 Pa y 200 Pa, preferentemente aproximadamente 20 Pa, como una etapa de pretratamiento antes de pintar los materiales plásticos compuestos reforzados con fibra (por ejemplo, piezas moldeadas por inyección hechas de un material plástico compuesto reforzado con fibras), y sin precalentar estos materiales, se pueden conseguir excelentes características de adherencia entre la pintura y los materiales plásticos reforzados con fibra sin necesidad de utilizar una pintura de imprimación. Los niveles de energía superficiales aumentan con ello de 20 – 36 mN/m a un mínimo de 50 mN/m y preferentemente hasta 72 mN/m inmediatamente después del tratamiento con el plasma.

50 Para la mayoría de los materiales plásticos compuestos reforzados con fibras, el tratamiento con plasma de vacío frío de baja presión como tal es suficiente para garantizar la satisfacción de todos los criterios de adherencia impuestos, por ejemplo, por los fabricantes de teléfonos móviles. Para algunos materiales plásticos compuestos reforzados con fibra, principalmente aquellos con características de absorción de agua superiores (aquellos que absorben más de 1 % en peso de agua después de 2 días en una cámara climática), la combinación de un tratamiento con plasma de vacío frío a baja presión con un revestimiento de base de un componente en el cual se ha

añadido un 10 % de endurecedor satisface todas las especificaciones.

El gas de proceso utilizado en el método del pretratamiento con plasma puede ser oxígeno, un gas protector que consiste en N₂ con 5 – 20 % en volumen de H₂, una mezcla de Ar y H₂, aire seco u O₂ con 0,05 – 20 % en volumen de CF₄. Se utiliza un plasma gaseoso de vacío frío de baja presión que tiene una frecuencia entre 1 kHz y 5 GHz.

5 Características adicionales del proceso de pretratamiento con plasma son:

- uso de electrodos planos de área grande (electrodos de placas perforadas o de rejilla de alambre);
- tiempo de secado de un mínimo de 2 minutos, con tiempos de secado típicos comprendidos entre 5 y 15 minutos, dependiendo del sustrato a tratar.

10 Cuando se aplica una capa de pintura sobre un material plástico compuesto reforzado con fibra, primero se pretrata el material mediante el método previamente mencionado y, posteriormente, se pinta, por ejemplo, mediante una pistola pulverizadora o por inmersión de la pieza.

15 Preferentemente, el material plástico compuesto reforzado con fibra consiste en una poliamida reforzada con fibra, un poliéster, un plástico biodegradable o un poli(sulfuro de fenileno), siendo el refuerzo de fibras como mucho del 75 % en peso de fibras de vidrio. Sin embargo, también se pueden usar otras fibras como refuerzos, como fibras de carbono, fibras de celulosa, etc.

Ejemplos

1. Poliamidas estabilizadas mediante calor con un máximo de 55 % en peso de fibras de vidrio, tal como poliamida 12 estabilizada mediante calor con 50 % de fibras de vidrio. Ejemplo típico: Grilamid LV-5H de EMS o Rilsan ® PA 12 (50 % de fibras de vidrio) de Arkema.
- 20 2. Poliamidas semicristalinas con copoliamidas aromáticas, reforzadas con un máximo de 55 % en peso de fibras de vidrio, tal como Grivory GV-5H de EMS (50 % de fibras de vidrio) o Zytel 53G50 LR de DuPont (50 % de fibras de vidrio).
3. Poliarilamidas reforzadas con un máximo de 55 % de fibras de vidrio tal como Ixef1022 (50 % de fibras de vidrio), Ixef1622 (50 % de fibras de vidrio) o Ixef2060 (55% de fibras de vidrio), todos ellos materiales suministrados por Solvay.
- 25 4. Poli(tereftalato de butileno), reforzado con fibra de vidrio hasta un máximo de 55 %, como Crastin PBT de DuPont.
5. Poliamidas verdes, reforzadas con fibra de vidrio, como Rilsan ® PA11 con 30 % de fibras de vidrio, de Arkema (producidas a partir de habas o semillas de ricino).
6. Plásticos biodegradables, como los fabricados a partir de ácido poliláctico, tal como el reforzado con fibra de carbono Terramac ® TE-8310P de Unitika Tsusho.
- 30 7. Plásticos de poli(sulfuro de fenileno), reforzados con fibra de vidrio, como Techtron PPS de Quadrant EPP o Fortron PPS o Ryton® PPS de Chevron Philips Chemical Cy LLC.
8. Polifitalamidas, reforzadas con fibra de vidrio, como Verton ® PDX-U-03320 de LNP Engineering Plastics Inc.

35 Los ensayos de adherencia que se llevan típicamente a cabo y que son pasados por los materiales pintados previamente tratados con el plasma gaseoso de vacío frío de baja presión son:

- Ensayo de adherencia en seco, que consiste en
 - Un ensayo de corte por enrejado según la norma EN ISO 2409 (o ASTM D 3359). El test se lleva a cabo como mínimo 4 horas después de aplicar la pintura. Tal ensayo se repite a menudo 6 - 8 días después de la aplicación de la pintura.
 - 40 • Un ensayo de corte con una sola hoja, llevado a cabo 6 – 8 días después de la aplicación de la pintura.
- Ensayo de adherencia de corte por enrejado después de un acondicionamiento cíclico con calor húmedo (IEC 60068-2-30/60068-3-4). El ciclo de calor húmedo empieza un día después de la aplicación de la pintura. Duración total del acondicionamiento en cámara climática: 6 días con ciclos de temperatura entre 25 °C y 55 °C y una humedad relativa mantenida constantemente entre 95 y 100 %.
- 45 - Ensayo de adherencia de corte por enrejado después de un acondicionamiento QUV (ASTM G 154-00ae1): acondicionamiento durante 96 horas (12 ciclos de 8 horas cada uno de ellos; cada ciclo consiste en 4 horas de exposición a luz UV-A (340 nm / 60 °C) y 4 horas de exposición a la humedad (50 °C / 100 % de HR).

ES 2 384 470 T3

- Ensayo de desgaste vibratorio (Vibrador Rösler ® Through con partículas abrasivas de desgaste Rösler: 75 % RKF 10K y 25 % RKK 15P, detergente FC120).

Básicamente, hay dos sistemas de pintura usados:

- 5 - un sistema de revestimiento clásico que consiste en un revestimiento de base (metálico u opaco no metálico) y un revestimiento superior transparente;
- un revestimiento superior transparente, claro, que es un esmalte de tacto suave que consiste también en un revestimiento de base y un revestimiento superior de tacto suave.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para pretratar materiales plásticos compuestos reforzados con fibras antes de pintarlos, caracterizado porque los materiales se someten a un tratamiento con un plasma gaseoso de vacío frío a baja presión sin precalentar los materiales, que tiene una presión comprendida entre 6 Pa y 200 Pa y una temperatura entre la temperatura ambiente y 100 ° C.
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque los niveles de energía superficial aumentan de 20 – 36 mN/m hasta 50 como mínimo y, preferentemente, hasta 72 mN/m tras el tratamiento con el plasma.
3. Método según la reivindicación 1 o la 2, caracterizado porque dicha presión es preferiblemente de aproximadamente 20 Pa.
- 10 4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicha temperatura es preferentemente la temperatura ambiente.
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el gas de proceso utilizado en el método del pretratamiento con plasma es oxígeno.
- 15 6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el gas de proceso utilizado en el método del pretratamiento con plasma es un gas protector que consiste en N₂ con 5 – 20 % en volumen de H₂.
7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el gas de proceso utilizado en el método del pretratamiento con plasma es una mezcla de Ar y H₂.
- 20 8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el gas de proceso utilizado en el método del pretratamiento con plasma es aire seco.
9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el gas de proceso utilizado en el método del pretratamiento con plasma es O₂ con 0,05 – 20 % en volumen de CF₄.
10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el material plástico compuesto reforzado con fibras es una poliamida reforzada con fibras.
- 25 11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el material plástico compuesto reforzado con fibras es un poliéster reforzado con fibras.
12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el material plástico compuesto reforzado con fibras es un plástico biodegradable reforzado con fibras.
- 30 13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el material plástico compuesto reforzado con fibras es un poli(sulfuro de fenileno) reforzado con fibras.
14. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque el refuerzo con fibras consiste en al menos 75 % en peso de fibras.
15. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque el refuerzo con fibras consiste en un refuerzo con fibra de vidrio.
- 35 16. Método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se usa un plasma gaseoso de vacío frío de baja presión que tiene una frecuencia comprendida entre 1 kHz y 5 GHz.
17. Método para aplicar una capa de pintura sobre un material plástico compuesto reforzado con fibras, caracterizado porque el método comprende las etapas de tratar previamente el material utilizando un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes y aplicar posteriormente la capa de pintura al material previamente tratado.
- 40 18. Método según la reivindicación 17, caracterizado porque la capa de pintura comprende al menos 30 % en peso de endurecedor.