



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 282 892**

(51) Int. Cl.:

C08L 67/00 (2006.01)

C08L 67/02 (2006.01)

C08J 5/06 (2006.01)

C08J 5/10 (2006.01)

C08K 7/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04765728 .3**

(86) Fecha de presentación : **01.10.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1664193**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

(54) Título: **Material compuesto de madera-plástico.**

(30) Prioridad: **01.10.2003 DE 103 46 120**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.10.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.10.2007

(73) Titular/es: **Fritz Egger GmbH & Co.**
Tiroler Strasse 16
3105 Unterradlberg, AT

(72) Inventor/es: **Steinwender, Martin;**
Schubert, Peter;
Mundigler, Norbert y
Frech, Hannes

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

Material compuesto de madera-plástico.

5 La invención se refiere a una masa de moldeo así como a un procedimiento para la preparación de la masa de moldeo, que comprende un material compuesto de madera y plástico, que se denomina también compuesto madera-plástico (WPC).

10 Se conocen materiales compuestos de plásticos y material de madera y procedimientos para su preparación mediante extrusión o moldeo por inyección. De este modo dichos productos son de utilidad desde hace muchos años en interiores y exteriores.

15 La base de tales compuestos son plásticos como polietileno (PE), polietileno de alta densidad (HDPE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), policarbonato (PC) o poli(cloruro de vinilo). Estos poseen propiedades reológicas que les permiten mantener la temperatura relativamente baja durante el procesamiento conjunto con la madera en el intervalo entre 130 y 180°C. Esto es necesario para impedir en lo posible un deterioro térmico de la madera.

20 La madera tiene la finalidad de reforzar el plástico o actuar como carga, sin que se vean influenciadas con posterioridad negativamente las propiedades del plástico en lo que respecta a la estabilidad dimensional por la acción del agua. Esto es necesario sobre todo para el uso en exteriores para obtener un material de forma estable. Como madera se considera el uso madera de partícula fina, madera en forma de fibra o incluso polvo de madera. La distribución de fracciones de tamaño caracterizada en la tabla 1 debe ilustrar una mezcla de madera habitual:

TABLA 1

TAMAÑO DE PARTÍCULA	PROPORCIÓN EN MASA
mm	%
X > 1,400	2,6
1,400 > X > 1,000	11,5 – 11,8
1,000 > X > 0,710	21,2
0,710 > X > 0,500	23,2
0,500 > X > 0,400	9,2
0,400 > X > 0,315	11,8
0,315 > X > 0,250	7,2
0,250 > X > 0,125	7,8
X > 0,125	5,1
SUMA	100,0

50 La relación de mezcla de plástico:madera se encuentra entre 70:30 y 20:80 en porcentaje en peso. Como materia prima madera se usa, por ejemplo, especialmente madera preparada para tal fin, que se usa como polvo de madera bien en forma de polvo o prensada en agregados de madera.

55 La desventaja de tales compuestos es por una parte la baja estabilidad térmica condicionada por la temperatura de fusión comparativamente baja de los plásticos y el precio elevado.

Además se conoce también la combinación de materiales de madera y plástico de una multiplicidad de diferentes aplicaciones.

60 Del documento JP 2001 088103 A se conoce un compuesto de madera y plástico que es de uso como agente decorativo agradable ópticamente y al tacto y puede captar una cantidad apreciable de humedad. Para la preparación de este material compuesto se usa un poliéster insaturado y un metacrilato.

65 Se describe en el documento JP 09 254106 A un material de plástico que es adecuado para la impregnación de una viga y debe hacer a la viga más duradera. En cuanto al material de plástico se trata de una mezcla de un éster vinílico, una resina amídica y un poliéster insaturado.

ES 2 282 892 T3

El documento JP 05 069416 A se refiere a un material que contiene madera con una mejor dureza de superficie y resistencia a la rotura. Estas propiedades se consiguen de forma que antes de un tratamiento de la chapa de WPC se recuece una resina de la chapa y a continuación se seca la chapa.

- 5 Del documento JP 04 348903 A se obtiene un material que contiene madera, que es mejor en lo referente a emisiones y a resistencia a la rotura. Este se consigue con el relleno de la porosidad interna de la madera con plástico, y en concreto se logra resina fenólica acuosa y resina de polimerización.

10 El documento DE 39 23 555 A1 se refiere a un laminado con un tablero base, un material compuesto de madera/resina decorativo y una capa de laminado pre-impregnada con resina. El material compuesto de madera/resina se obtiene mediante inclusión de partículas de madera en una resina, que se trata de una resina acuosa, endurecida térmicamente como resina de poliéster insaturada, resina de poliuretano, resina de ftalato de dialilo, resina epoxi, resina de silicona, resina fenólica o resina acrílica. Las partículas de madera forman finalmente de 10 a 90% de la superficie del material compuesto de resina/madera.

15 El documento DE 23 24 263 A1 da a conocer un elemento constructivo de latas residuales pegadas entre ellas individualmente con un pegamento, que se producen en la fabricación de tableros de madera. Los espacios huecos entre las capas de tablas individuales se pueden rellenar de espuma con un aglutinante sintético capaz de expandirse basado en poliuretano, resina de poliéster insaturada o resina epoxi.

20 La invención se basa en el problema técnico de proporcionar un material compuesto de gran calidad con bajos costes de fabricación. A este respecto el material compuesto debe ser adecuado especialmente para una aplicación en exteriores.

25 Para la solución de este problema técnico se usa como plástico un poliéster sintético, y en concreto poli(tereftalato de etileno) (PET), y como material de madera un material de madera que se usa, por ejemplo, para la fabricación de tableros de virutas o también tableros de fibra.

30 El PET se caracteriza por un punto de fusión elevado (aproximadamente de 250°C) y facilita al material compuesto la estabilidad térmica necesaria. Además el PET así como la madera disponen de propiedades polares que se complementan bien y favorecen un recubrimiento de superficie, por ejemplo, por pintado.

35 El PET es más caro como producto nuevo que los plásticos que se usan según el estado de la técnica. Por tanto, de forma preferida se recurre a residuos de la recogida selectiva de plástico, ya que el PET se usa muchas veces como material de envasado para alimentos. A este respecto una gran parte se pierde en botellas no retornables, que se recogen tras un solo uso y se pueden usar tras procesamiento correspondiente de nuevo para la fabricación de botellas del PET. Pero la limpieza es muy costosa y por tanto apenas puede competir con el material nuevo. Estos problemas hacen que se produzcan especialmente botellas de un solo color o también cargas, que se usan para botellas transparentes. Además se deben separar las etiquetas (por ejemplo, de papel fijadas sobre la botella con adhesivos correspondientes) y los cierres roscados. Todas estas inviabilidades de la limpieza no son requeridas para el material compuesto de acuerdo con la invención.

40 Se ha revelado como ventajoso además proporcionar una carga inorgánica que se mezcla con el material compuesto. Como carga inorgánica se tienen en cuenta distintos materiales: talco, creta, dióxido de titanio, polvo de ladrillo y colorantes inorgánicos como óxido de hierro. Las ventajas de estas cargas inorgánicas se encuentran en una mejor resistencia a la humedad, en un mayor peso específico y con ello se puede dar al material compuesto color de forma específica mediante adición.

50 Como otras sustancias se pueden prever aditivos con los que se pueden conseguir propiedades especiales. De este modo se puede influir con la adición de sustancias conocidas de la fabricación de plásticos, por ejemplo, en la conductividad eléctrica (por ejemplo, con grafito o grafito expansivo), la resistencia frente a radiación UV, el comportamiento de envejecimiento, el olor, la capacidad de recubrimiento, la adhesividad, la soldabilidad, la mecanizabilidad, el comportamiento ante el fuego (por ejemplo, con grafito expandido, compuestos de fósforo o boratos).

55 Con la adición de agentes expansivos de acción química o física se puede influir fuertemente además en la porosidad y con ello en muchas otras propiedades físicas, pero sobre todo en las propiedades térmicas. Como ejemplo de un agente expansivo de acción física se puede citar agua y como ejemplo de un agente expansivo de acción química se pueden citar agentes expansivos AZO.

60 Como relación de mezcla de madera al poliéster sintético se ha probado el intervalo entre 30:70 a 70:30. De forma ventajosa la relación de mezcla se encuentra entre 60:40 y 30:70, preferiblemente entre 50:50 y 30:70. Una pieza de moldeo preparada a partir de estos se caracteriza en comparación con otros materiales compuestos de madera-plástico por una elevada resistencia a la flexión y por una captación de agua muy baja. Estas propiedades son tanto más efectivas cuanto mayor sea la proporción en poliéster sintético.

65 Como procedimiento para la preparación de una pieza de moldeo que se compone al menos parcialmente de una de las masas de moldeo previamente descritas, son adecuados tanto la extrusión para piezas de moldeo en forma

ES 2 282 892 T3

de cordón, como también la tecnología de moldeo por inyección para piezas de moldeo en forma esférica de gran precisión con pequeñas tolerancias.

Como puede ser habitual en mezclas de plástico puras para la fabricación de productos en forma de tableros puede post-conectarse al extrusor un dispositivo de calandrado o una prensa de banda doble para conseguir una mejor distribución de la masa de moldeo y con ello una gran exactitud de medida, una mejor superficie y bajas tensiones propias de las piezas.

Se puede conseguir una mejora de la pieza de moldeo del material compuesto de madera-plástico sobre todo mediante las distintas posibilidades de recubrimiento.

Así se demuestra que con la consideración de mínima captación de agua, el material compuesto de madera-PET también es adecuado para el revestimiento, por tanto puede servir como soporte para laminados e impregnados, para láminas, por ejemplo, también de metal, para cartón, para cuero, para linóleo, para corcho o para madera, especialmente chapa etc. Según su comportamiento frente a humedad se pueden requerir sistemas adhesivos exentos de agua. Una aplicación puede tener lugar según los procedimientos conocidos del estado de la técnica de forma continua o en ciclo corto.

Por la buena estabilidad térmica del PET, en el ajuste adecuado de la conductividad eléctrica, por ejemplo con adición de grafito, se obtiene también una predisposición extraordinaria para el recubrimiento con polvo.

Igualmente se puede aplicar un recubrimiento en forma líquida, por ejemplo, como aplicación de color o pintura o como aplicación de una resina sintética.

La masa de moldeo del tipo descrito previamente se puede procesar, por ejemplo, en piezas de moldeo en forma de tableros, que se usan especialmente como revestimiento de pared, revestimiento de techo o revestimiento de suelo. A este respecto la masa de moldeo ofrece de modo especial ventajas en el uso en zona húmeda, ya que por vez primera proporciona una posibilidad económica consistente en un material con recubrimiento discrecional. Los revestimientos cerámicos, que en esto son habituales, no se pueden proveer por ejemplo con decorados impresos.

Además de los requerimientos especiales en la construcción para interior se pueden cumplir también los de exteriores, de forma ventajosa sobre todo cuando sean necesarias configuración decorativa, resistencia a inclemencias meteorológicas y de forma simultánea propiedades de resistencia favorables.

Para tal uso puede ser relevante proveer perfiles de bordes correspondientes en los cantos de los tableros. Estos se pueden conformar igualmente en el transcurso de la fabricación o también como en los materiales para tableros habituales, mediante procesamiento posterior, en la mayoría de los casos con arranque de virutas.

Se pueden obtener materiales para tableros muy rígidos con propiedades térmicas favorables con el uso de agentes expansivos correspondientes.

En los productos en forma de cordón son concebibles todos los tipos de perfiles, que presentan sin embargo frente a los perfiles de madera-plástico habituales las ventajas de una mayor resistencia a temperatura, son más resistentes al fuego y en caso de incendio no gotean al incendiarse. Son pueden realizar por espumación perfiles para piezas de marcos de ventanas y puertas de forma ventajosa en la zona interior, con lo que se pueden conseguir propiedades aislantes sobresalientes y simultáneamente se pueden establecer en lugares que se desee roscas para conexiones altamente resistentes, como se requieran con elevados pesos propios de los elementos. Evidentemente en modelos constructivos de marcos compuestos se puede realizar también sólo una pieza del marco con la masa de moldeo de acuerdo con la invención, por tanto sería por ejemplo posible proveer en la parte que da al habitáculo un marco de madera, que se cubre en la cara exterior con un perfil de la masa de moldeo resistente a las inclemencias meteorológicas.

Especialmente en los productos en forma de cordón que se proveen para los exteriores puede ser relevante aplicar un recubrimiento con un plástico por co-extrusión. Se puede conseguir así una mejor protección contra inclemencias meteorológicas.

Ejemplo

Se mezcla madera con una curva característica de tamaños de acuerdo con la tabla 1 con copos del PET. La madera proviene de una línea de producción industrial para tableros de viruta y no se procesa de forma especial. La humedad se encuentra en aproximadamente un 2%. Los copos del PET provienen de material de botellas del PET reciclado. Las etiquetas, los cierres e impurezas residuales de los alimentos que se encontraban en su interior (bebidas no alcohólicas) no se separaron previamente. Las relaciones de mezcla de madera al PET fueron de 50:50 (HP 03), 40:60 (HP 02) y 30:70 (HP 01).

A partir de la mezcla se preparó con un extrusor un granulado, que presentó un color de pardo medio a oscuro. A partir del granulado así obtenido se prepararon piezas por moldeo por inyección en forma de tableros (de aproximadamente 15 x 15 x 0,5 cm³), que presentaron tras almacenamiento en clima normal (23°C, 50% de humedad ambiental relativa) durante 14 días las siguientes propiedades:

ES 2 282 892 T3

TABLA 2

Fórmula	HP 01	HP 02	HP 03
Resistencia a la flexión [N/mm ²]	64,24	85,53	92,37
Resistencia al choque [KJ/m ²]	4,549	5,323	5,550
Densidad [g/cm ³]	1,345	1,365	1,345
Hinchamiento durante 2 h en agua ¹⁾ [%]	0,3	0,4	0,4
Hinchamiento durante 24 h en agua ¹⁾ [%]	0,5	0,7	0,9
Hinchamiento durante 2 h en detergente ²⁾ [%]	0,4	0,2	0,5
Hinchamiento durante 24 h en detergente ²⁾ [%]	0,6	0,5	1,0
Observaciones	Madera/PET 30/70 % P/P	Madera/PET 40/60 % P/P	Madera/PET 50/50 % P/P
1) Comportamiento de hinchamiento en almacenamiento en agua durante 2 h y 24 h, así como en 2) almacenamiento en solución de detergente 20 g en 1 l de agua; detergente: limpiador BULSAN			

Adicionalmente se sometieron muestras de la formulación HP 03 de un envejecimiento artificial según la tabla 3 y a un ensayo de hinchamiento en bordes según EN 13329.

El efecto del envejecimiento artificial sobre las propiedades mecánicas se da en la tabla 4.

TABLA 3

Ciclos de envejecimiento artificial:			
Etapas	Función	Temperatura	Duración
1	Condensación	45°	24 h
2	Etapas interciclo 3+4		48x
3	Irradiación con UV	60°	2,5 h
4	Fase de pulverización		0,5 h
5	Comienzo con etapa 1		

Datos aclaratorios/técnicos:

- la temperatura en la fase de irradiación con UV es de 60°C,
- la temperatura en la fase de condensación es de 45°C,
- la fuerza de irradiación de las lámparas UV es de 0,77 W/m²,
- la irradiación de las muestras en la fase de irradiación (rociado) se realiza con temperatura normal del agua,
- duración total por ciclo: 168 h
- duración total: 2016 h (12 semanas) con 12 repeticiones del ciclo.

TABLA 4

Cambios de la resistencia a la flexión y de la resistencia al choque después de 400 h, 1000 h y 2016 h de envejecimiento artificial:	
Formulación	HP 03
Resistencia a la flexión tras 400 h	- 8%
Resistencia a la flexión tras 1000 h	- 13%
Resistencia a la flexión tras 2016 h	- 18%
Resistencia al choque tras 400 h	No se da relación significativa
Resistencia al choque tras 1000 h	No se da relación significativa
Resistencia al choque tras 2016 h	No se da relación significativa

El hinchamiento en bordes medido según EN 13329 de la mezcla HP 03 (50% de madera/50% del PET) dio valores inferiores a 2%.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Masa de moldeo de un plástico termoplástico y de un componente de refuerzo, **caracterizada** porque el plástico termoplástico es un poli(tereftalato de etileno) (PET) y el componente de refuerzo un material de madera.
2. Masa de moldeo según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el componente de refuerzo orgánico es madera de partícula fina o fibra de madera.
- 10 3. Masa de moldeo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el PET es un residuo de la recogida de productos del PET usados, especialmente de la recogida de material de envasado.
4. Masa de moldeo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque se provee una carga inorgánica.
- 15 5. Masa de moldeo según la reivindicación 4, **caracterizada** porque la carga inorgánica está provista para influir en la resistencia a la humedad y/o el peso específico y/o en la coloración.
- 20 6. Masa de moldeo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque está provista de un aditivo para influir en la conductividad eléctrica, la resistencia a radiación UV, el comportamiento de envejecimiento, el olor, la capacidad de recubrimiento, la adhesividad, la soldabilidad, la mecanizabilidad y/o el comportamiento ante el fuego.
7. Masa de moldeo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque está provista de un agente expansivo orgánico o físico para influir en la porosidad y/o las propiedades técnicas térmicas.
- 25 8. Masa de moldeo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque la relación de mezcla de madera al PET se encuentra en el intervalo entre 7:30 y 30:70, especialmente entre 60:40 y 30:70, preferiblemente entre 50:50 y 30:70.
- 30 9. Procedimiento para la producción de una pieza de moldeo a partir de una masa de moldeo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la masa de moldeo se produce mediante conformación termoplástica, preferiblemente mediante extrusión o moldeo por inyección.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado** porque se produce una pieza de moldeo en forma de tablero.
- 35 11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la pieza de moldeo se procesa subsiguientemente por medio de un dispositivo de calandrado o prensa de banda doble post-conectado al extrusor.
12. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado** porque se produce una pieza de moldeo en forma de cordón.
- 40 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado** porque al menos una superficie de la pieza de moldeo se provee de un recubrimiento.
- 45 14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque la superficie se lamina con un laminado, un impregnado, con una lámina, especialmente lámina metálica, con cartón, con cuero, con linóleo, con corcho o con madera, especialmente con chapeado.
- 50 15. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque la superficie se recubre con un recubrimiento de polvo.
16. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el recubrimiento se aplica en forma líquida.
17. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque como líquido se aplica un recubrimiento de color, una pintura o una resina artificial.
- 55 18. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado** porque se aplica un recubrimiento de un plástico por medio de co-extrusión.
- 60 19. Pieza de moldeo constituida al menos en parte por una masa de moldeo según una de las reivindicaciones 1 a 8.
20. Pieza de moldeo según la reivindicación 19, **caracterizada** porque la pieza de moldeo se ha producido mediante un procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 18.
- 65 21. Pieza de moldeo según la reivindicación 19 ó 20, **caracterizada** porque la pieza de moldeo se usa como revestimiento de pared, techo o suelo.

ES 2 282 892 T3

22. Pieza de moldeo según la reivindicación 19 ó 20, **caracterizada** porque la pieza de moldeo se usa como perfil, especialmente para piezas de marcos de ventanas o de puertas.

5 23. Pieza de moldeo según una de las reivindicaciones 19 ó 20, **caracterizada** porque al menos una superficie de la pieza de moldeo está provista de un recubrimiento.

10 24. Pieza de moldeo según una de las reivindicaciones 19 a 23, **caracterizada** porque el comportamiento de hinchamiento cuando se conserva en agua durante 2 horas es inferior a 0,5% y durante 24 horas inferior o igual a 1,0%.

15 25. Pieza de moldeo según una de las reivindicaciones 19 a 23, **caracterizada** porque el cambio en la resistencia a la flexión de la pieza de moldeo en un envejecimiento artificial durante 400 horas es inferior al 10%, especialmente al 8%.

20 26. Pieza de moldeo según una de las reivindicaciones 19 a 23, **caracterizada** porque el cambio en la resistencia a la flexión de la pieza de moldeo en un envejecimiento artificial durante 1000 horas es inferior al 15%, especialmente al 13%.

25 27. Pieza de moldeo según una de las reivindicaciones 19 a 23, **caracterizada** porque el cambio en la resistencia a la flexión de la pieza de moldeo en un envejecimiento artificial durante 2016 horas es inferior al 20%, especialmente al 18%.

30 28. Pieza de moldeo según una de las reivindicaciones 19 a 27, **caracterizada** porque el hinchamiento en los bordes es inferior al 2% medido según EN 13329.

35

40

45

50

55

60

65