



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 189**

51 Int. Cl.:  
**B27N 3/00** (2006.01)  
**C08J 5/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09009184 .4**  
96 Fecha de presentación : **14.07.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2153956**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.02.2010**

54 Título: **Material compuesto.**

30 Prioridad: **07.08.2008 DE 10 2008 036 880**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.04.2011**

73 Titular/es: **INOUTIC/DECEUNINCK GmbH**  
**Bayerwaldstrasse 18**  
**94327 Bogen, DE**

72 Inventor/es: **Schuhbauer, Gerhard**

74 Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 356 189 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**

La presente invención se refiere a un material compuesto de fibras naturales y un material plástico (WPC), es decir, un material compuesto de fibras naturales y PVC.

5 Del estado de la técnica es conocido utilizar materiales termoplásticos, por ejemplo, cloruro de polivinilo, en la fabricación de, por ejemplo, ventanas. También es conocido en el estado de la técnica combinar dichos materiales con elementos de madera.

10 También es conocido combinar cloruro de polivinilo con fibras de madera para fabricar materiales extruidos (p. ej., EP 1 815 956 A1). Los materiales de esta clase se han utilizado con éxito en forma de elementos estructurales que sustituyen directamente a la madera. Los materiales compuestos de madera y PVC se pueden emplear en muchas aplicaciones para puertas y ventanas.

15 El documento DE 2245871 describe un perfil que puede estar conformado, por ejemplo, como listón de zócalo, y que consta de un material compuesto de PVC duro y madera. Este perfil puede estar dotado de un revestimiento de PVC blando.

20 El documento DD 204062 A1 describe una capa portadora formada por residuos de termoplásticos triturados, que puede contener PVC, y virutas de madera.

Una desventaja de los materiales compuestos de madera y materiales plásticos conocidos en el estado de la técnica y de los objetos fabricados con ellos es que son relativamente quebradizos y frágiles. Además, los objetos fabricados con los materiales compuestos de madera y PVC conocidos presentan con el paso del tiempo fisuras producidas, por ejemplo, por la absorción de agua por los componentes de madera del material compuesto. Además, dichos objetos conocidos del estado de la técnica presentan con frecuencia los llamados puntos brillantes que se producen durante el proceso de fabricación.

30 La presente invención tiene por objeto dar a conocer un material compuesto que supera las desventajas del estado de la técnica.

Este objetivo se consigue mediante un material compuesto que posee las características de la reivindicación 1.

35 El inventor ha descubierto que el material compuesto, según la invención, y especialmente los objetos fabricados con el mismo son muy resistentes a la rotura (ver los siguientes ejemplos de ensayos). Adicionalmente, el material según la invención y los objetos fabricados con el mismo presentan la enorme ventaja de que prácticamente no se observan  
40 fisuras por efecto del agua. Se ha observado que el material compuesto según

la invención absorbe una cantidad de agua mucho menor que los materiales compuestos del estado de la técnica, lo que reduce mucho la formación de fisuras. Otra ventaja muy importante es que cuando se moldean por inyección objetos fabricados con el material compuesto según la invención, sólo se requiere aproximadamente un tercio de la energía necesaria para el moldeo por inyección de los materiales compuestos de madera y PVC duro convencionales. Además, durante el moldeo por inyección se puede reducir en aproximadamente un 50% la temperatura de los útiles, lo que conlleva un elevado ahorro de energía (ver ejemplos de ensayos).

Mediante la citada reducción de la presión de inyección en el moldeo por inyección se pueden evitar los puntos brillantes que se forman por el "apartamiento" de las fibras de madera durante el moldeo por inyección de los materiales conocidos en el estado de la técnica. Con ello se puede mejorar considerablemente el aspecto visual de los objetos fabricados, ya que se les da una apariencia física homogénea.

Mediante la utilización de PVC blando negro en el material compuesto según la invención se obtiene un tono de color gris del material, que es deseado para muchos objetos. De este modo se puede prescindir de pigmentos colorantes adicionales.

No obstante, también se puede utilizar PVC blando incoloro.

El componente de PVC blando tiene una dureza Shore de 40 a 80, preferentemente de aproximadamente 65 - 75, más preferentemente 70. Preferentemente, la parte de plastificante en el PVC duro llega aproximadamente a 0-6% en peso, preferentemente de 0 a 3% en peso.

Preferentemente, el PVC blando contiene aproximadamente de 10 a 50% en peso, en especial, aproximadamente un 30% de plastificante.

Ventajosamente, la proporción de PVC blando es de 10 a 50% en peso, preferentemente de 30 a 35% en peso respecto a la cantidad total de fibras naturales, PVC duro y PVC blando.

Preferentemente, la cantidad de PVC duro en el material compuesto según la invención se corresponde con la cantidad de fibras naturales. Con las citadas durezas y cantidades de cada componente se consiguen en alto grado las ventajas antes citadas.

Preferentemente, el material compuesto según la invención se fabrica mezclando un compuesto de fibras naturales y PVC duro con PVC blando. Generalmente se mezclan granzas de material compuesto de fibras naturales y PVC duro con el PVC blando.

Las fibras naturales se pueden fabricar, por ejemplo, a partir de residuos de cereales. Las fibras naturales son fibras de celulosa. Preferentemente, las fibras naturales son fibras de madera, de modo que el

material compuesto es un material compuesto de madera y PVC. Un material compuesto de esta clase tiene propiedades especialmente ventajosas, que se exponen con más detalle a continuación.

5 La presente invención se refiere, además, a un material compuesto que comprende fibras naturales, PVC y un plastificante, de modo que la cantidad de plastificante es aproximadamente de 3 hasta 25% en peso. Preferentemente, la cantidad de plastificante en el citado material compuesto es de 10 a 20% en peso. Preferentemente, las fibras naturales contenidas en dicho material compuesto son fibras de madera.

10 El citado material compuesto, según las reivindicaciones 9 a 11, tiene ventajas similares a las del material compuesto según las reivindicaciones 1 a 8, si bien, sorprendentemente, las ventajas del material compuesto según las reivindicaciones 1 a 8 son aún más acusadas. También los objetos fabricados con el material compuesto según las reivindicaciones 9 a 15 11 tienen una elevada resistencia a la rotura y escasa formación de fisuras por la acción del agua.

Preferentemente, el material compuesto según la invención, además del componente PVC, contiene un agente que aumenta la resistencia a los golpes (por ejemplo, aproximadamente un 5% en peso), creta (por ejemplo, 20 aproximadamente un 10% en peso), estabilizadores y/o productos auxiliares (por ejemplo, aproximadamente un 3% en peso), así como pigmentos (p. ej., aproximadamente 3% en peso).

La presente invención también se refiere a la utilización del material compuesto según la invención para fabricar sustitutos de laminados, 25 perfiles para suelos, perfiles de ventanas o placas para paredes.

La presente invención se refiere además a un objeto que contiene un material compuesto según la invención.

Los ensayos descritos a continuación demuestran claramente las ventajas del material compuesto según la invención.

30 En las Tablas 1 y 2 se indican los materiales utilizados (material compuesto de madera y PVC duro y PVC blando):

Tabla 1:

Composición del material compuesto de madera y PVC			
Contenido: PVC duro 50%, madera 50% Humedad <1%			
Propiedades físicas:		Ensayo:	Valores:
• Densidad	g/cm <sup>3</sup>	interno	1,3
• Densidad aparente	g/cm <sup>3</sup>	interno	0,7
Propiedades mecánicas:			
Esfuerzo de fluencia	Mpa (psi)	ISO 527/1BA	36 (5.200)
Resistencia al desgarro	Mpa (psi)	ISO 527/1BA	36 (5.200)
Alargamiento en el desgarro	%	ISO 527/1BA	5
Módulo de elasticidad	Mpa	NFT51001	4000-6000
Resiliencia (23°C)	KJ/m <sup>2</sup>	ISO 179	9.0
Propiedades térmicas:			
Temp. de ablandamiento Vicat (5kg)°C	ISO 306/B	50	82

Tabla 2:

PVC blando utilizado

Propiedad	Método de medición	Unidad	Valor
Densidad	DIN EN ISO 1183-1, Procedimiento A	g/cm <sup>3</sup>	1,30
Dureza Shore A a +23°C	DIN 53505 3 g 15 g		69 66
Resistencia a la tracción	DIN EN ISO 527	MPa	11
Alargamiento de rotura	DIN EN ISO 527	%	340
Resistencia al desgarro	ISO 34, Método B, Procedimiento A	N/mm	35
Temperatura de rotura por frío	RPM*2, sin rotura hasta	°C	-40
Velocidad de combustión	ISO 3795	mm/min	50

5

1. Ensayo de resiliencia según DIN 53537 para determinar la resistencia al choque.

Los ensayos 1 a 11 realizados muestran claramente el aumento de la resistencia a la rotura de cada material compuesto al aumentar el contenido de PVC blando. En cada ensayo se emplearon 1000 g de material compuesto de madera y PVC duro, con diferentes cantidades de PVC blando. La mayor

10

resistencia a la tracción se observó en materiales compuestos con una parte de PVC blando de 500 g.

La figura 1 muestra los resultados exactos de los ensayos.

2. Ensayos de hinchamiento

5 En estos ensayos se han utilizado piezas de material fabricadas a partir de 1000 g de material compuesto de madera y PVC duro, y 500 g de PVC blando. Para obtener en cada caso un valor promedio, se emplearon un total de 10 muestras para 10 ensayos comparativos.

10 Las muestras se midieron y pesaron después de 90 horas. Como muestra la Tabla 3, la longitud media fue de 138,987 y un peso medio de 22,84 g.

Tabla 3  
10 ensayos (1000 g WPC + 500 g PVC-W)

Después de 90 horas sin agua		
	Longitud en mm	Peso en gramos
	139,02	22,80
	139,05	22,80
	138,91	22,70
	138,98	22,70
	138,89	22,80
	139,08	22,90
	139,01	22,90
	139,03	22,90
	138,93	22,90
	138,97	23,00
Promedio	138,987	22,84

15 Posteriormente las muestras se sometieron a la acción del agua. Las muestras se volvieron a medir y pesar tras permanecer 48 horas en agua. Se obtuvo una longitud media de 139,204 mm y un peso medio de 23,30 g, como se indica en la tabla 4.

Tabla 4

10 ensayos (1000 g WPC + 500 g PVC-W)

Después de 48 horas en agua		
	Longitud en mm	Peso en gramos
	139,18	23,30
	139,28	23,30
	139,08	23,30
	139,10	23,30
	139,19	23,30
	139,25	23,30
	139,24	23,20
	139,21	23,30
	139,25	23,30
	139,26	23,40
Promedio	139,204	23,30

5 Finalmente, las muestras se volvieron a medir y pesar tras permanecer 168 horas en agua. Se obtuvo una longitud media de 139,58 mm y un peso medio de 23,5 g, como se indica en la tabla 5.

Tabla 5

10 ensayos (1000 g WPC + 500 g PVC-W)

Después de 168 horas en agua		
	Longitud en mm	Peso en gramos
	139,70	23,5
	139,66	23,4
	138,45	23,4
	138,59	23,4
	138,63	23,4
	139,49	23,6
	139,57	23,5
	139,53	23,5
	139,58	23,6
	139,60	23,7
Promedio	139,58	23,5

10 Incluso después de 168 horas en agua, las muestras presentaron un aumento de longitud de sólo 0,45%. También el aumento de peso de 2,89%

es mínimo e indica que las piezas de muestra han absorbido muy poca agua.

La figura 2 muestra gráficamente los resultados de los ensayos de hinchamiento.

5                   3. Ensayos de mecanibilidad

En los 11 ensayos realizados se emplearon las mismas muestras de material que en los ensayos de resiliencia 1 a 11. Así pues, se utilizaron en cada ensayo muestras del material compuesto de madera y PVC duro con diferentes cantidades de PVC blando. La tabla 6 muestra claramente la mejora de la mecanibilidad al aumentar el contenido de PVC blando.

10                   La presión de inyección necesaria para el material compuesto solamente de madera y PVC duro es de 180,9 bar. En la muestra de material 11 (1000 g de material compuesto de madera y PVC duro +500 g de PVC blando) la presión de inyección necesaria es de sólo 87,6 bar. La reducción de la presión de inyección evita que se produzcan las antes citadas irregularidades en el material (lugares brillantes). Además, el tiempo de moldeo se reduce en 0,08 segundos. Asimismo, la compresión se reduce en 20 bar.

15                   También es especialmente notable la reducción de la temperatura de los útiles a medida que aumenta el contenido en PVC blando. Ya con una cantidad de 400 g de PVC blando para 1000 g de material compuesto de madera y PVC duro, la temperatura de los útiles se puede reducir a 35°C menos que en el caso del material de solamente madera y PVC duro. Lógicamente esto conduce a un considerable ahorro de energía.

20                   Procedimiento para fabricar un objeto según la invención:

25                   La figura 3 muestra un esquema funcional que explica de modo simplificado el procedimiento de fabricación de un objeto según la invención. Mediante el alimentador central de material se aporta a la tolva el material a mecanizar de madera y PVC duro. Mediante sus respectivos aparatos dosificadores se añaden al material a mecanizar las cantidades necesarias de PVC blando y de colorante. La totalidad del material se procesa en la unidad de plastificación del modo conocido.



Tabla 6

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	Ensayo 5	Ensayo 6	Ensayo 7	Ensayo 8	Ensayo 9	Ensayo 10	Ensayo 11
Presión de inyección P <sub>vS</sub> (bar) (Valor máximo)	180,9	135,4	120,3	102,8	97,7	86,4	85,7	85,4	86,7	86,4	87,6
Tiempo de inyección (seg)	1,44	1,42	1,47	1,47	1,42	1,41	1,41	1,41	1,41	1,4	1,4
Compresión (bar)	50	50	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Temp. de los útiles (°C)	85	80	80	80	70	70	60	60	50	50	50

**REIVINDICACIONES**

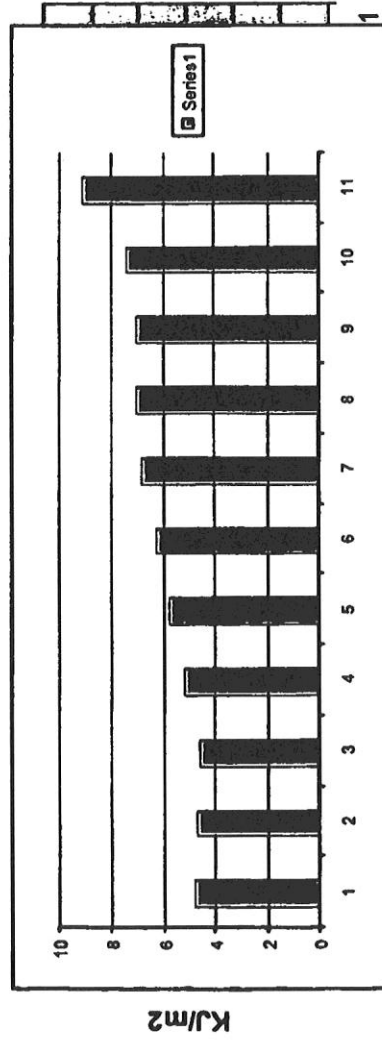
1. Material compuesto, que comprende fibras naturales, PVC con una proporción de plastificante de 0% hasta 12% en peso (PVC duro) y PVC con una dureza Shore entre 40 y 80 (PVC blando).
- 5 2. Material compuesto, según la reivindicación 1, caracterizado porque el PVC blando que contiene tiene una dureza Shore de 65 a 75, con especial preferencia de aproximadamente 70.
3. Material compuesto, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la cantidad de plastificante en el PVC duro es
- 10 de 0% a 6% en peso, con preferencia aproximadamente de 0% a 3% en peso.
4. Material compuesto, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cantidad de plastificante en el PVC blando es de 10% a 50% en peso, con
- 15 preferencia aproximadamente 30% en peso.
5. Material compuesto, según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la cantidad de PVC blando es de 10% a 50% en peso, con preferencia aproximadamente de
- 20 30% a 35% en peso, respecto a la cantidad total de fibras naturales, PVC duro y PVC blando.
6. Material compuesto, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cantidad de PVC duro es igual a la cantidad de fibras naturales.
7. Material compuesto, según una de las
- 25 reivindicaciones anteriores, que se puede obtener mezclando un compuesto de fibras naturales y PVC duro con PVC blando.
8. Material compuesto, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las fibras naturales son fibras de madera.
- 30 9. Material compuesto, que comprende fibras naturales, PVC y un plastificante, de modo que la cantidad de plastificante es de 3% a 25%.
10. Material compuesto, según la reivindicación 9, caracterizado porque la cantidad de plastificante es de
- 35 aproximadamente 10% a 20% en peso.
11. Material compuesto, según una de las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque las fibras naturales son fibras de madera.
12. Utilización de un material compuesto según una de
- 40 las reivindicaciones 1 a 11 para fabricar sustitutos de laminados,

perfiles para suelos, perfiles de ventanas o placas de paredes.

13. Objeto, que contiene un material compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 11.

E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
4,83	4,67	4,58	5,17	5,75	6,25	6,83	7,08	7,08	7,42	9,08

**Ensayo de resiliencia según DIN 53537 para determinar la resiliencia**



- E1=1000g WPC
- E2=1000g WPC+50g PVC b.
- E3=1000g WPC+100g PVC b.
- E4=1000g WPC+150g PVC b.
- E5=1000g WPC+200g PVC b.
- E6=1000g WPC+250g PVC b.
- E7=1000g WPC+300g PVC b.
- E8=1000g WPC+350g PVC b.
- E9=1000g WPC+400g PVC b.
- E10=1000g WPC+450g PVC b.
- E11=1000g WPC+500g PVC b.

Figura 1

# Esquema funcional para modificación WPC

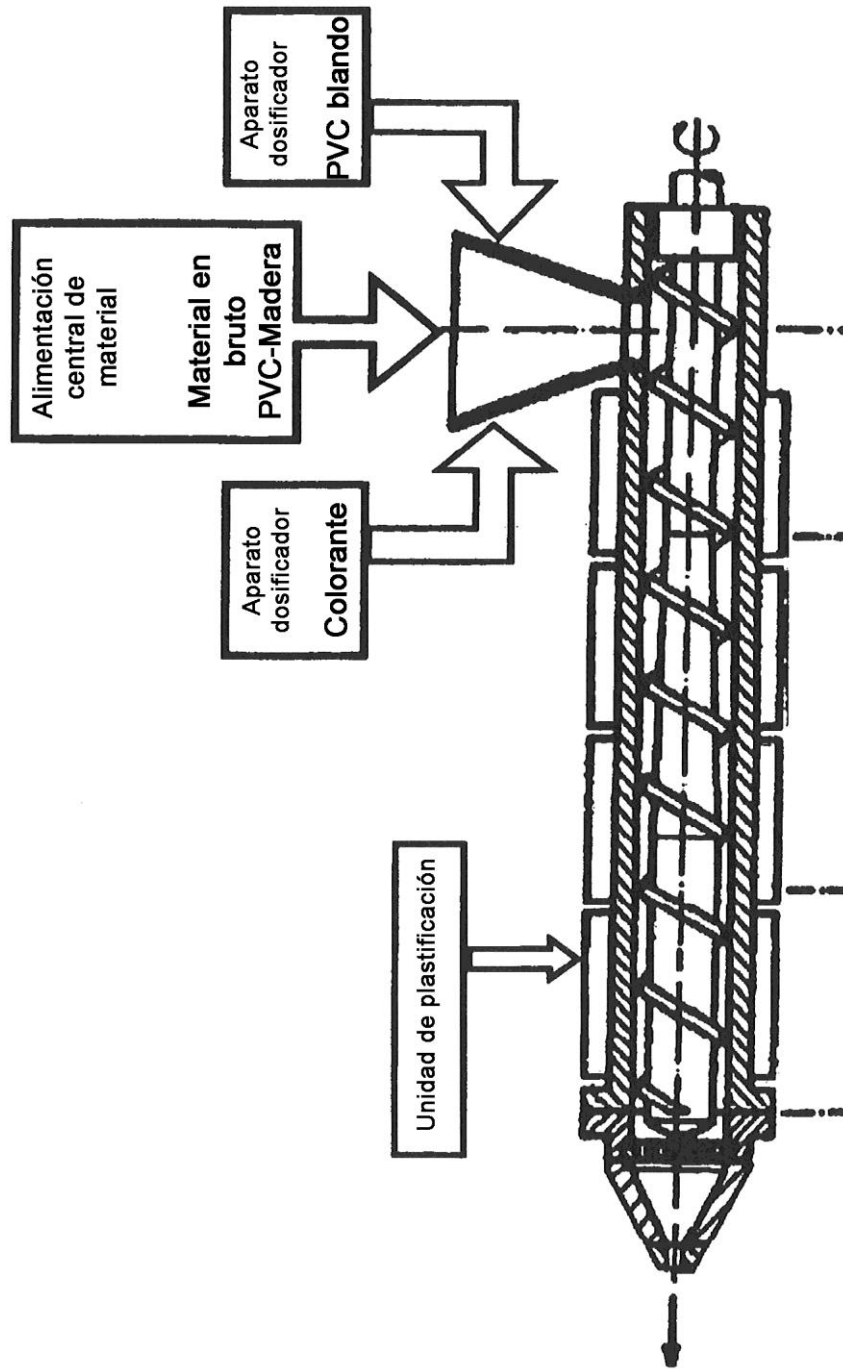


Figura 3