

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 416**

51 Int. Cl.:

B29C 70/46 (2006.01)

B29C 70/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2008 PCT/GB2008/003371**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2009 WO09044169**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2008 E 08806514 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 2227378**

54 Título: **Procedimiento de formación de productos compuestos por aplicación de presión y producto relacionado**

30 Prioridad:

03.10.2007 GB 0719343

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

31.05.2017

73 Titular/es:

**ACELL INDUSTRIES LIMITED (100.0%)
21 Cook Street, 2nd Floor
Cork, Co Cork, IE**

72 Inventor/es:

**ALBERTELLI, ALDINO y
FRIEH, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 614 416 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

Procedimiento de formación de productos compuestos por aplicación de presión y producto relacionado

5 **[0001]** La presente invención se refiere a productos compuestos, por ejemplo, productos laminados. Los aspectos preferidos de la invención se refieren a laminados que comprenden un sustrato de espuma y un recubrimiento en una superficie del sustrato. Los aspectos preferidos de la invención se refieren a la producción de paneles laminados, por ejemplo, para su uso en edificios, en muebles y como componentes arquitectónicos, por ejemplo, molduras arquitectónicas, aunque la invención tiene una aplicación en una extensa gama de productos compuestos. Los aspectos de la invención descritos se refieren a puertas, ventanas y otros paneles, en particular los usados en edificios.

15 **[0002]** Las puertas, las ventanas y los paneles se han hecho tradicionalmente de madera y pueden estar acristalados o no acristalados. Sin embargo, salvo que sea tratada especialmente, la madera puede combarse si se expone a cambios en la temperatura y/o la humedad. Este hecho puede ser desventajoso estéticamente y además puede provocar dificultades al abrir y cerrar las puertas, ventanas y tabiques. Estas últimas suponen un problema especial dadas las regulaciones de seguridad de los edificios modernos, en los que las puertas, ventanas y paneles combados pueden constituir un peligro en caso de incendio. Además, la madera puede ser relativamente cara de obtener y suscita preocupaciones ambientales importantes con respecto al uso de determinados tipos de madera.

20 **[0003]** Por tanto, en las últimas décadas se ha producido una tendencia dirigida a proporcionar puertas, paneles y ventanas artificiales. Un tipo de artificial puerta es una puerta con molduras. Las puertas con molduras pueden formarse mediante una serie de distintos procedimientos.

25 **[0004]** En los edificios, la decoración y las industrias del mueble se emplean cada vez más paneles laminados de resina de espuma de la clase que comprende una capa de resina de espuma y un recubrimiento debido a la amplia variedad de propiedades útiles que pueden conseguirse.

30 **[0005]** En un procedimiento conocido de formación de paneles, los paneles comprenden un par de recubrimientos exteriores y un núcleo interno de espuma. El recubrimiento o recubrimientos y el núcleo de espuma se forman de manera separada y después pueden unirse conjuntamente por medio de un adhesivo o por calor. Sin embargo, algunos adhesivos fallan en ciertas condiciones, lo que produce la deslaminación y otros son difíciles de aplicar o requieren el uso de condiciones controladas minuciosamente, por ejemplo, porque los componentes que contienen se consideran tóxicos o plantean otros riesgos para la salud. En otros casos más, los componentes del adhesivo afectan negativamente a una o a las dos capas que deben unirse, debido, por ejemplo, a un ataque químico o a la solvatación local de la capa. Análogamente, el uso de calor para la unión es limitado ya que sólo resulta adecuado cuando al menos una de las capas es de un material que se ablanda con el calor y ninguna capa se ve afectada negativamente por la temperatura necesaria para un tratamiento eficaz por calor. Además, las uniones obtenidas con algunos materiales por calor no son suficientemente intensas o tienden a deteriorarse con el tiempo.

45 **[0006]** Por otra parte, dichos procedimientos no son económicos para la producción de paneles, como, por ejemplo, puertas de paneles o empanelado de muros de reproducción, que tienen una superficie perfilada en profundidad, dado que implican la formación por separado de elementos perfilados adecuadamente de núcleo y recubrimiento y esto puede conllevar el uso de moldes costosos.

50 **[0007]** En los sistemas conocidos, los recubrimientos pueden estar formados por moldeo por compresión de un compuesto de moldeo en láminas (SMC). El SMC incluye una resina termoendurecible, por ejemplo, una resina de poliéster, junto con fibras de refuerzo, por ejemplo, fibras de vidrio.

55 **[0008]** Para preparar el recubrimiento conformado, el compuesto de moldeo en láminas se pliega para formar un bloque de carga y colocarlo en una cavidad de moldeo precalentada. El molde se cierra y se aplica presión para prensar el compuesto de moldeo de manera que se distribuya por todas las partes del molde. Se aplica calor y presión hasta que el material moldeado se haya curado. A continuación, se abre el molde y se retira el recubrimiento formado.

[0009] Los recubrimientos conformados pueden fijarse a continuación en los lados opuestos de un marco, antes de inyectar una espuma en una cavidad situada entre los recubrimientos. La espuma actúa como un material de relleno y puede ayudar a proporcionar una mayor rigidez mejorada y el aislamiento de la puerta. Después puede

darse a la puerta el acabado apropiado.

[0010] Sin embargo, aunque este procedimiento puede ser eficaz, no siempre es fiable. Este hecho se debe a que el curado de la espuma y el relleno de la cavidad son difíciles de controlar con precisión. Además, las propiedades reológicas de la espuma de curado pueden verse afectadas negativamente por los refuerzos de malla metálica, que a menudo se proporcionan entre los recubrimientos con el fin de fortalecer el producto resultante.

[0011] Existen otros inconvenientes asociados con el conformado de los recubrimientos de SMC que usan dicho procedimiento. Por ejemplo, es preciso pegar el SMC para formar un bloque en la cavidad del molde. Ello se debe al aire atrapado en la cavidad del molde y a que los gases formados durante la reacción de curado deben liberarse durante la operación de moldeo.

[0012] El documento US 6.706.370 está dirigido a un procedimiento de fabricación de un elemento de sombra de un techo solar para un vehículo de motor que comprende: la superposición de capas mates de fibra de vidrio impregnadas con resina en las dos superficies de una capa semirrígida hecha de una espuma de uretano y que tienen un grosor uniforme; la superposición de una capa de material de recubrimiento en una superficie de una capa mate de fibra de vidrio impregnada con resina; la superposición de una capa de material de refuerzo en una superficie de la otra capa mate de fibra de vidrio impregnada con resina; y la unión por fusión de las capas fijando las capas mediante un molde de prensa y calentando y sometiendo a presión las capas de manera que adquieran una forma tridimensional predeterminada.

[0013] El documento GB 2.401.900 está dirigido a un procedimiento que comprende a) la fijación de un primer recubrimiento a una primera superficie de una espuma de celdas abiertas para formar un precursor para una puerta, ventana o panel; y b) la fijación de un segundo recubrimiento al precursor en una etapa separada de la etapa a), en la que se usa un adhesivo para fijar el recubrimiento al precursor. En el procedimiento se usa una espuma plástica sustancialmente rígida con paredes celulares frangibles y así pueden formarse moldeos con zonas hundidas de detalles de moldeo que pueden formarse fácilmente aplicando un recubrimiento formado al vacío al núcleo de espuma con suficiente presión para hacer que las paredes celulares de la espuma en las áreas situadas detrás de las hundidas del recubrimiento se fracturen cuando se hace que la espuma se adecue a los contornos del recubrimiento en esas zonas mediante desmenuzamiento localizado controlado. Así, pueden evitarse los huecos de aire entre los recubrimientos. Además, puede favorecerse la reducción del arqueado mediante el uso de la espuma de celdas abiertas en el núcleo lo que reduce aumentos localizados de presión.

[0014] Además, se necesita una alta presión para realizar el moldeo; no son desconocidas las presiones de 1.000 a 1.200 toneladas.

[0015] Este hecho impone restricciones en los materiales que pueden usarse para el molde en sí. En estas configuraciones se usan moldes de acero inoxidable, pero son caros y lentos de calentar, lo que lleva a largos tiempos de fraguado antes de que se alcance la temperatura requerida del molde. Por ejemplo, el calentamiento de un molde de acero inoxidable de 140 grados necesario para el moldeo por compresión podría llevar varias horas. Por otra parte, los moldes de acero inoxidable son pesados y cambiar un molde para el conformado de un perfil de recubrimiento diferente podría llevar medio día incluido el enfriamiento, el cambio del molde y el ciclo de calentamiento. Por tanto, dichos procesos de moldeo por compresión se han usado en general en el pasado para producir productos de alto volumen debido a la inversión para preparar el molde y al tiempo de inactividad al cambiar los moldes.

[0016] Además otro inconveniente de este procedimiento es que, cuando posteriormente se adhiere el recubrimiento a un núcleo con adhesivo o se rellena con espuma para formar una estructura laminada de espuma, el fallo estructural de la unión entre el recubrimiento y el núcleo puede ser un problema.

[0017] Un objeto de la presente invención es proporcionar un producto compuesto mejorado y un procedimiento de formación de un producto compuesto.

[0018] Según un aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de formación de un producto compuesto, comprendiendo el procedimiento: el suministro de una capa que comprende un material de moldeo en forma de lámina; el suministro de un sustrato; la aplicación de la capa de material en forma de lámina en una superficie del sustrato; y el prensado del material en forma de lámina en el sustrato, en el que la configuración del sustrato es tal que el gas y/o el vapor pueden desplazarse desde la región de prensado.

[0019] Preferentemente, la región de prensado es el área en que la superficie del sustrato y el material en forma de lámina se prensan conjuntamente, preferentemente en la región de la interfaz del sustrato y el material.

5 **[0020]** Al eliminar el gas o el vapor que en caso contrario podrían quedar y/o acumularse en esa región, se ha encontrado que la presión requerida para formar el producto compuesto puede reducirse significativamente en algunos ejemplos.

10 **[0021]** Preferentemente, la naturaleza de la superficie del sustrato es tal que el gas o vapor puede escapar de la región de prensado. Por ejemplo, una región en al menos una parte de la superficie del material es preferentemente porosa para permitir el desplazamiento de gas o vapor desde las áreas de interés.

15 **[0022]** Preferentemente, el sustrato es tal que el gas o vapor puede escapar de la región de prensado en una dirección que tiene al menos un componente en una dirección generalmente transversal a la dirección de prensado en que el material en forma de lámina se prensa en el sustrato. Pueden proporcionarse otras formaciones (como alternativa o añadido) como ayuda para el desplazamiento del gas. Por ejemplo, podrían formarse surcos o canales en el sustrato.

20 **[0023]** La configuración del sustrato que permite el desplazamiento del gas puede ser inherente en el sentido de que se desprende de la naturaleza de la composición del sustrato en sí, y/o puede ser proporcionada por una acción posterior, por ejemplo, mediante mecanizado del sustrato o por acción química en el sustrato.

[0024] Preferentemente, la configuración del sustrato es tal que puede liberar presión en la región de prensado.

25 **[0025]** Preferentemente, el sustrato incluye un material que tiene una estructura celular. Una estructura celular del sustrato puede proporcionar el desplazamiento necesario de los gases en algunas disposiciones. Según la invención, el sustrato comprende un material que incluye una estructura sustancialmente de celdas abiertas. De este modo, en algunos ejemplos puede obtenerse el movimiento adecuado de los gases fuera de la región de prensado. El sustrato puede comprender un material de espuma.

30 **[0026]** Según un aspecto adicional de la invención se proporciona un procedimiento de formación de un producto compuesto, comprendiendo el procedimiento: el suministro de una capa que comprende un material de moldeo en forma de lámina; el suministro de un sustrato que comprende un material de espuma que incluye una estructura sustancialmente de celdas abiertas; la aplicación de la capa de material de moldeo en forma de lámina en una superficie del sustrato y la aplicación de presión a la unión del material en forma de lámina con el sustrato.

40 **[0027]** Preferentemente, el producto comprende un producto laminado. El producto laminado según la presente invención puede comprender, por ejemplo, un núcleo que tiene un recubrimiento aplicado a una superficie o puede comprender un núcleo interpuesto entre dos recubrimientos. Son posibles otras disposiciones.

[0028] El sustrato puede formar a continuación una parte del producto final o bien se contempla que el sustrato podría retirarse, por ejemplo, por mecanizado, después de que se haya formado el recubrimiento. Preferentemente, el sustrato forma una parte de un producto final obtenido a partir del producto compuesto.

45 **[0029]** Según la invención, el material en forma de lámina se aplica directamente al sustrato.

[0030] Preferentemente, el procedimiento incluye la etapa de aplicación de la capa de material de moldeo en forma de lámina a un molde, incluyendo el procedimiento además la etapa de prensado del sustrato al material en forma de lámina al molde.

50 **[0031]** Al proporcionar la matriz en forma de lámina, puede evitarse el uso de resina líquida. Esto puede proporcionar un ahorro de tiempo considerable en la fabricación del producto, así como beneficios en relación con la facilidad de uso del material de matriz y una reducción en el trabajo humano y el equipo requeridos para aplicar el material de matriz o prepolímero al molde.

55 **[0032]** El procedimiento puede incluir la etapa de aplicación de la capa directamente a una superficie de un molde.

[0033] En otros ejemplos, podría aplicarse una o más capas adicionales entre el material en forma de lámina

y la superficie de la herramienta en sí. En algunos ejemplos, los materiales podrían aplicarse a la superficie de la herramienta, por ejemplo, como ayuda en el moldeo y/o la liberación del producto desde el molde. Puede aplicarse una composición de revestimiento al molde que forma un revestimiento en el producto después del moldeo. La composición puede estar coloreada. La composición puede aplicarse al molde en forma de polvo, por ejemplo, usando un procedimiento electrostático.

[0034] Preferentemente, el procedimiento incluye además la etapa consistente en proporcionar un velo entre el material de moldeo en forma de lámina y una superficie del molde.

10 **[0035]** Preferentemente, el velo comprende una lámina de material que se proporciona entre el material de moldeo en forma de lámina y la superficie del molde antes del moldeo. La provisión del velo da lugar preferentemente a mejoras o cambios en el acabado de superficie del artículo moldeado comparado con una disposición en la que el velo no está presente.

15 **[0036]** Por ejemplo, cuando la lámina del compuesto de moldeo comprende un componente de refuerzo, preferentemente el velo actúa para prevenir o reducir la cantidad del componente de refuerzo en la superficie del producto moldeado resultante. Por ejemplo, cuando el compuesto de moldeo comprende SMC que incluye fibras de vidrio cortas, en algunas situaciones se ha encontrado que las fibras de vidrio en el moldeo pueden proyectarse desde la superficie del producto moldeado proporcionando un acabado de superficie desventajoso. Mediante el uso de un velo, se hace posible proporcionar una barrera para determinados componentes del material de moldeo, por ejemplo, de manera que se mejore el acabado de superficie.

20 **[0037]** En algunos ejemplos, se piensa que el uso de un velo tiene el efecto de reducir el movimiento del material de matriz en el plano del molde. Una característica preferida de los aspectos de la presente invención es que el movimiento en el plano de las superficies del molde se reduce; según se cree, se proporciona así un mejor acabado a los productos moldeados en algunas disposiciones.

[0038] El velo es preferentemente sustancialmente permeable a un componente del material de moldeo durante el moldeo.

30 **[0039]** De este modo, un componente, por ejemplo, un componente de resina, del material de moldeo puede pasar a través del velo durante el moldeo de manera que puede formarse un acabado de resina en la superficie del producto moldeado.

35 **[0040]** Por tanto, el material para el velo se elige preferentemente de manera que sea suficientemente permeable a determinados componentes del compuesto de moldeo (en particular la resina), a la vez que proporciona una función de barrera para otros determinados componentes, por ejemplo, fibras de vidrio u otros refuerzos.

[0041] En algunas disposiciones el velo puede colocarse directamente adyacente a la superficie del molde y existirá una penetración suficiente por parte del componente de resinas para que se produzca un acabado de superficie satisfactorio. Sin embargo, se contempla que puede proporcionarse una capa adicional entre el velo y la superficie del molde para mejorar el acabado de superficie. Por ejemplo puede proporcionarse una capa de material de resina en la superficie del molde. Esta puede aplicarse mediante cualquier procedimiento apropiado.

45 **[0042]** Alternativamente, o además, el velo capa puede comprender componentes adicionales, por ejemplo, material de resina para mejorar el acabado de superficie.

[0043] El velo puede comprender un material no tejido. En particular cuando el velo se aplica directamente al molde, puede desearse que el material del velo no tenga una textura o acabado en particular, que pudiera formar una estructura superficial perceptible en la superficie del producto moldeado. Sin embargo, en otras disposiciones, dicha estructura o patrón superficial en la superficie puede ser una característica ventajosa.

50 **[0044]** Cuando no se desea dicha estructura, preferentemente el velo comprende un material no tejido. Por ejemplo, preferentemente el velo no comprende una superficie anudada o tejida, aunque en algunos casos podría usarse dicho material, en particular si se ha proporcionado un tratamiento de superficie para reducir la estructura de superficie del material del velo. Por ejemplo, en algunas disposiciones, el velo podría comprender una lana o superficie cepillada. Sin embargo, en la mayoría de las aplicaciones, preferentemente al menos una superficie del material del velo no tiene sustancialmente una estructura o patrón superficial.

- [0045]** El velo puede comprender una tela de fieltro. Por ejemplo el velo puede comprender un material de poliéster. Podrían usarse materiales alternativos, por ejemplo, que comprenden lana, polietileno, polipropileno o PET. El velo puede comprender un material de lana o puede comprender un material de espuma. Tal como se indica anteriormente, un material adecuado preferentemente es permeable a la resina que se usará y tiene una textura superficial adecuada.
- [0046]** El velo puede comprender un material de poliéster, que tiene un peso de aproximadamente 120 a aproximadamente 150 g/m².
- 10 **[0047]** Un aspecto amplio de la invención proporciona un procedimiento de moldeo que usa un compuesto de moldeo en láminas que comprende una resina y un componente de material de relleno, comprendiendo el procedimiento la aplicación de un velo entre el compuesto de moldeo en láminas y una superficie de moldeo. Tal como se expone anteriormente, preferentemente el velo tiene el efecto de una barrera para el componente de material de relleno a la vez que permite el paso del material de resina, por ejemplo, por absorción.
- 15 **[0048]** Al aplicar un material en forma de lámina a un sustrato que comprende una estructura de celdas abiertas, en los ejemplos de este aspecto de la invención pueden conseguirse varias ventajas.
- [0049]** En particular, al usar un sustrato de espuma de celdas abiertas, el aire en el molde y los gases producidos durante el proceso de moldeo pueden pasar en y a través de la estructura de celdas abiertas de la espuma de manera que se reduce el riesgo del aire y los gases que conducirían a imperfecciones y otras deformidades en el recubrimiento.
- 20 **[0050]** Además, al unir el material en forma de lámina al sustrato en el proceso de moldeo, pueden conseguirse eficacias en la fabricación del producto laminado dado que en algunos ejemplos podría evitarse una etapa adicional de adherencia del recubrimiento a un núcleo.
- 25 **[0051]** En algunos ejemplos, se establecerá que la formulación del material en forma de lámina sea tal que exista el flujo deseado del material de moldeo en la superficie del sustrato. En algunos ejemplos, esto se conseguirá con un exceso de material de prepolímero en la composición, por ejemplo, en comparación con las composiciones correspondientes para otras aplicaciones.
- 30 **[0052]** Así el grosor del recubrimiento formado puede autorregularse de manera que la operación de moldeo comprima el material en forma de lámina hasta un grosor predeterminado y el exceso de resina fluya en el sustrato. También, se requiere menos precisión en la formulación del material en forma de lámina, dado que cualquier exceso de prepolímero en la composición será eliminado del sustrato en la etapa de moldeo.
- 35 **[0053]** En los ejemplos preferidos, el material del material en forma de lámina pasa a las celdas u otras formaciones del material del sustrato durante el proceso de moldeo y proporciona una unión mecánica entre el sustrato y el recubrimiento moldeado. Así se puede reducir el riesgo de deslaminación del recubrimiento con respecto al núcleo del sustrato, proporcionar un producto estable cuando se expone a los ciclos de calentamiento/enfriamiento y proporcionar una estructura compuesta monolítica sin necesidad de la aplicación de un adhesivo o del ensamblaje de las partes.
- 45 **[0054]** En los ejemplos preferidos, el material en forma de lámina forma un recubrimiento exterior sobre el sustrato, que se enclava mecánicamente en el sustrato para proporcionar una buena unión entre el recubrimiento y el sustrato. En algunos casos se ha encontrado que la unión conseguida en la interfaz del recubrimiento y el sustrato es de hecho más fuerte que el material del sustrato en sí. Un producto laminado preparado por este procedimiento puede fallar en la capa del sustrato y no en la interfaz.
- 50 **[0055]** El procedimiento incluye la aplicación de calor y presión al sustrato y el material en forma de lámina. Preferentemente, el material en forma de lámina se cura directamente en el sustrato. Esta característica importante puede proporcionarse independientemente. Un aspecto extenso de la invención proporciona el curado de una lámina de material curable directamente en la superficie de un sustrato, preferentemente un sustrato configurado para desplazar gas o vapor desde la región de la interfaz, preferentemente con el sustrato comprendiendo una espuma de celdas abiertas.
- 55 **[0056]** Preferentemente, el material en forma de lámina comprende un material termoendurecible, incluyendo el procedimiento la etapa de hacer o permitir el curado del material.

- [0057]** Preferentemente, el procedimiento comprende un procedimiento de moldeo por compresión.
- [0058]** Preferentemente, la presión y la temperatura y el tiempo de ciclo se eligen de manera que el material
5 en forma de lámina fragüe en el molde.
- [0059]** Preferentemente, el molde es perfilado para producir la forma deseada del recubrimiento.
- [0060]** Puede obtenerse una superficie contorneada del producto compuesto. Por ejemplo, la superficie del
10 producto puede incluir depresiones formadas durante la etapa de prensado cuando se prensan los componentes en el molde. Así pueden formarse productos compuestos moldeados.
- [0061]** Se contempla que los procedimientos de la presente invención pueden usarse para formar productos
15 que no tienen molduras en la superficie, por ejemplo, paneles planos. En este caso, el sustrato puede comprender cualquier material adecuado. Preferentemente, el sustrato comprende un material rígido de manera que la etapa de prensado puede realizarse con más éxito y el sustrato puede proporcionar propiedades mecánicas deseadas al producto.
- [0062]** En algunos ejemplos, cuando se requiere una superficie contorneada, los contornos o molduras
20 requeridos pueden conformarse en la superficie del sustrato. Por ejemplo, la forma requerida puede conformarse en el sustrato por mecanizado, por ejemplo, un bloque de sustrato que comprende espuma de poliuretano.
- [0063]** La forma del molde se ajusta a los contornos del sustrato de manera que, cuando se prensan los
25 componentes en la superficie de molde, el panel resultante tiene el recubrimiento que tiene los contornos requeridos unidos al sustrato conformado.
- [0064]** Sin embargo, preferentemente el sustrato comprende un material desmenuzable de manera que,
durante la aplicación de la etapa de prensado, se moldea una superficie del sustrato.
- [0065]** El sustrato puede comprender un material frangible. Dicho material puede ser rígido y no
30 desmenuzable en el uso normal del producto resultante, pero durante la etapa de prensado, el material del sustrato puede desmenuzarse para moldear el sustrato. Cuando se usa una superficie de molde, el material del sustrato puede desmenuzarse de manera que sus superficies frente al molde se adapten a los contornos de la superficie del
35 molde.
- [0066]** Esta característica es especialmente ventajosa y se proporciona independientemente. Por tanto, un
aspecto de la invención proporciona un procedimiento de formación de un producto compuesto, comprendiendo el
procedimiento: el suministro de una capa que comprende un material de moldeo en forma de lámina y el suministro
de un sustrato que incluye un material desmenuzable, la aplicación de la capa de material en forma de lámina en
40 una superficie del sustrato y el prensado del material en forma de lámina al sustrato, en el que al menos parte del sustrato se desmenuza durante la etapa de prensado.
- [0067]** Preferentemente, al menos parte del sustrato se moldea durante la etapa de prensado.
- [0068]** Preferentemente, el procedimiento incluye el suministro de una superficie del molde y la aplicación
45 primero de la lámina de polímero y después del sustrato desmenuzable al molde (opcionalmente proporcionándose otras capas o componentes), moldeándose el sustrato de manera que se corresponda con la forma de la superficie del molde.
- [0069]** Preferentemente, el sustrato incluye material que no es desmenuzable de forma resiliente;
50 preferentemente la deformación del material del sustrato durante el prensado es sustancialmente plástica, que es sustancialmente permanente y no recuperable. Así una vez que se ha desmenuzado el sustrato, permanece en su forma desmenuzada.
- [0070]** Este procedimiento es especialmente ventajoso en algunos ejemplos. En particular, puede eliminar el
55 requisito de mecanizar los contornos requeridos en una superficie del sustrato antes de la aplicación del recubrimiento.
- [0071]** En el procedimiento pueden usarse bloques simples del sustrato para formar productos conformados o

moldeados.

[0072] El moldeo puede proporcionar contornos de superficie del producto, y/o puede proporcionar la forma del producto en sí. Se contempla que los productos conformados podrían formarse usando este procedimiento.

5

[0073] En los ejemplos descritos, el sustrato comprende un material plástico, aunque podría usarse cualquier otro material adecuado.

[0074] Se contempla que la invención pueda aplicarse cuando el sustrato comprende un material que es rígido incluso con la aplicación de presión, pero preferentemente el sustrato comprende un material que puede desmenuzarse de forma controlable durante la aplicación de presión de manera que una superficie del sustrato puede adaptarse a los contornos de una parte del molde.

10

[0075] De este modo, los productos laminados moldeados pueden producirse de manera eficaz en una única etapa a partir de un material de moldeo de lámina y un bloque de material del sustrato.

15

[0076] En algunos ejemplos preferidos, el sustrato puede proporcionarse con dos recubrimientos en una única etapa de prensado, preferentemente moldeándose el sustrato de acuerdo con la forma de dos superficies de molde opuestas. Las dos superficies de molde pueden tener perfiles diferentes o el mismo perfil.

20

[0077] En algunos ejemplos, parte o la totalidad del núcleo puede desmenuzarse de manera que tenga sustancialmente un grosor nulo.

[0078] En los ejemplos de la presente invención, el material del sustrato comprende preferentemente una espuma rígida, por ejemplo, un material de espuma obtenido haciendo o permitiendo que una mezcla de resol fenólico, endurecedor ácido y sólido en partículas finamente divididas curen en condiciones en las que la formación de espuma para la mezcla se origine principalmente o de forma exclusiva por volatilización de pequeñas moléculas presentes en el resol o se forme como un subproducto de la reacción de curado. La formación de un ejemplo de dichas espumas se describe en detalle en el documento EP 0.010.353 y pueden obtenerse cuerpos con espuma que comprenden estas espumas como una espuma ACELL de Acell Holdings Limited, UK.

25

30

[0079] Preferentemente, el material del sustrato tiene una densidad en el intervalo de 100 a 500 kg/m³, más preferentemente de 120 a 400 kg/m³ y con la máxima preferencia de 120 a 250 kg/m³. Se ha encontrado que puede hacerse incluso de las espumas reproducidas en una cara de las mismas el detalle incluso de las superficies de molde más finas y complejas mediante la aplicación de una presión adecuada cuya magnitud depende de la naturaleza y la densidad del material de espuma pero que puede determinarse fácilmente mediante un sencillo experimento.

35

[0080] Dicho sustrato tiene una estructura sustancialmente de celdas abiertas de manera que cuando se prensa la capa de material en forma de lámina en las celdas o poros del material el gas o vapor que contiene puede desplazarse con facilidad.

40

[0081] Aunque puede emplearse cualquier material adecuado, los aspectos de la invención son especialmente adecuados para su uso con materiales estructurales sustancialmente rígidos, por ejemplo, espumas, es decir, preferentemente espumas de autoaporte que son resistentes a la deflexión bajo carga y no se colapsan con una presión moderada. Según se cree, las propiedades físicas de dichas espumas, especialmente la resistencia a la compresión y deflexión bajo carga están relacionadas (entre otros factores) con el grosor de las paredes de las celdas. En algunos ejemplos, se ha determinado que el tamaño de celda para un material de sustrato adecuado se encuentra en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm a 5 mm, más preferentemente de 0,5 o 1 mm a 2 o 3 mm.

45

[0082] Se prefiere que el sustrato incluya un material de relleno, por ejemplo, un material de relleno finamente dividido. En algunas disposiciones, se prefiere en particular una resina fenólica con espuma reforzada con un material de relleno finamente dividido debido a la excelente combinación de propiedades físicas y resistencia al fuego que puede obtenerse para laminados formados a partir de ella.

50

[0083] Preferentemente, al menos algunas de las celdas o poros del sustrato con espuma están abiertos a la superficie de la cara en la que se aplicará la capa de material en forma de lámina y preferentemente la parte abierta bajo la superficie a una anchura mayor que la abertura, con lo cual proporcionan una incisión que puede mejorar el acoplamiento de la capa material al sustrato.

55

[0084] En algunos ejemplos, el grosor de la capa de material en forma de lámina proporcionado en el sustrato será de al menos 1 mm aunque también se contemplan grosores de menos de 1 mm. Si se desea, el grosor de la capa de material puede reducirse antes o después del fraguado.

5 **[0085]** En algunos ejemplos se aplica una capa de material de moldeo en forma de lámina adicional a una superficie opuesta del sustrato, de manera que la aplicación de presión intercala el sustrato entre las dos capas de material en forma de lámina.

[0086] De este modo, puede conformarse un producto laminado que incluye un recubrimiento en los dos
10 lados. Por ejemplo, cuando el producto comprende una puerta, los dos lados de la puerta pueden conformarse en una única etapa.

[0087] El material en forma de lámina incluye preferentemente un material termoendurecible. El material
15 puede incluir componentes adicionales, por ejemplo, componentes que permitan el manejo del material en forma de lámina.

[0088] El material en forma de lámina de aspectos de la invención puede incluir cualquier composición de
matriz apropiada. Por ejemplo, la matriz puede incluir uno o más de un polímero termoendurecible, por ejemplo, una
20 resina epoxídica, una resina fenólica, una bismaleimida o poliimida, y/o cualquier otro material adecuado. El material puede incluir melamina, que es útil como un retardante de llama. Los materiales de matriz pueden incluir además endurecedores, aceleradores, materiales de relleno, pigmentos y/o cualquier otro componente según se necesite. La matriz puede incluir un material termoplástico.

[0089] El material en forma de lámina puede comprender refuerzo, por ejemplo, fibras de refuerzo. El material
25 en forma de lámina puede incluir fibras de vidrio.

[0090] Preferentemente, la capa de material de moldeo en forma de lámina comprende SMC (compuesto de moldeo en láminas).

30 **[0091]** El SMC puede comprender dos componentes principales: una matriz y un refuerzo.

[0092] La matriz comprende preferentemente una resina que incluye preferentemente poliéster, pero puede
incluir éster de vinilo, epóxido, fenólico o una poliimida. Preferentemente, la matriz comprende una resina
35 termoendurecible.

[0093] La matriz puede comprender además aditivos, por ejemplo, minerales, materiales de relleno inertes,
pigmentos, estabilizadores, inhibidores, agentes de liberación, catalizadores, espesantes, aditivos hidratantes y/u
otros materiales adecuados.

40 **[0094]** El refuerzo comprende preferentemente fibras de vidrio. Las fibras pueden cortarse, por ejemplo, en longitudes de 5 cm o menos o pueden ser continuas. Podrían usarse otros materiales de refuerzo, por ejemplo, fibras de carbono.

[0095] Se obtienen beneficios al usar SMC. Por ejemplo, el SMC tiene una densidad baja pero propiedades
45 mecánicas favorables en comparación con otros materiales, por ejemplo, los termoplásticos y muestra también buenas propiedades térmicas. En algunas aplicaciones, por ejemplo, aplicaciones en edificios, tiene especial importancia que la resistencia al fuego sea correcta. El SMC muestra también buenas cualidades de reducción de ruidos, asimismo importantes cuando se utiliza como material de construcción y buena resistencia química.

50 **[0096]** Las fibras pueden ser fibras cortas o pueden ser fibras más largas. Las fibras pueden estar sueltas, por ejemplo, las fibras pueden estar dispuestas de forma unidireccional o multidireccional. Las fibras pueden formar parte de una red, por ejemplo, tejidas o anudadas juntas de cualquier forma apropiada. La disposición de las fibras puede ser aleatoria o regular y puede comprender una tela, estera, fieltro o tejido u otra disposición. El material puede incluir fibras cortas. Las fibras pueden proporcionar un arrollamiento de filamentos continuo. Puede
55 proporcionarse más de una capa de fibras.

[0097] Las fibras pueden incluir uno o más materiales. Por ejemplo las fibras pueden incluir una o más de entre fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de aramida y/o fibras de polietileno. Pueden usarse fibras de kevlar (RTM). Podrían usarse productos que incluyen dichas fibras para dispositivos de protección y productos de

construcción. Por ejemplo, algunos productos de la presente invención pueden encontrar aplicación como productos blindados o a prueba de balas. Por ejemplo, pueden formarse paneles protectores que tienen un refuerzo con fibras de kevlar (RTM).

5 **[0098]** El material en forma de lámina puede comprender un material compuesto de fibras impregnadas.

[0099] Sorprendentemente, se ha encontrado que, en los procedimientos de la presente invención, pueden usarse materiales en forma de lámina que incluyen fibras largas y también pueden usarse materiales en forma de lámina que incluyen fibras que están tejidas conjuntamente. Sin pretender estar limitado por ninguna teoría, se cree
10 que dichos materiales que tienen refuerzos de fibras relativamente largas y/o que incluyen esteras de fibras u otras redes o estructuras pueden usarse debido a que el movimiento del material en el molde en una dirección a lo largo de la superficie del molde es relativamente bajo.

[0100] Alternativamente o además del refuerzo proporcionado como una parte integral del material en forma
15 de lámina, el refuerzo puede proporcionarse como una capa separada, dispuesta, por ejemplo, entre el material en forma de lámina y el sustrato.

[0101] Cuando se proporciona la capa de refuerzo separada, puede estar situada a través del conjunto del sustrato o puede proporcionarse, por ejemplo, sólo en algunas partes. Por ejemplo, si existe una sección del
20 producto en particular que es más propensa a daños o ataques, el refuerzo adicional puede proporcionarse en esa región. Por ejemplo, cuando el producto se va a usar en una puerta, el refuerzo adicional puede proporcionarse en regiones de la puerta que son más finas que otras debido a molduras decorativas u otras características y/o en regiones de la puerta que son más propensas a daños.

[0102] Así, la disposición puede incluir un material en forma de lámina que tiene un refuerzo integral, por ejemplo, fibras cortas y/o fibras más largas que pueden disponerse como tejidos o esteras, por ejemplo. Además, o
alternativamente, el refuerzo puede proporcionarse como una o más capas separadas del material en forma de lámina. La capa de refuerzo adicional puede incluir fibras cortas y/o largas, por ejemplo, de los materiales
mencionados anteriormente.

[0103] Durante el prensado o el moldeo, preferentemente el material de matriz, por ejemplo, la resina, fluye
30 en la estructura del tejido u otra disposición, para formar una unión.

[0104] Preferentemente, la capa de material en forma de lámina comprende una composición curable. En
35 algunos ejemplos de la invención, el material en forma de lámina podría fraguarse por medios distintos al curado.

[0105] Preferentemente, la presión y el calor se eligen de manera que el material en forma de lámina se moldea y después fragua en el molde.

[0106] Preferentemente, la viscosidad del material en forma de lámina se reduce durante la etapa de
40 prensado.

[0107] Preferentemente, el material en forma de lámina es tal que su viscosidad se reduce y/o al menos se licua parcialmente al aplicar calor y/o presión. De este modo, puede conseguirse parte del flujo del material en el
45 molde. Esto puede conducir a una mejora del moldeo del material, un grosor más uniforme y/o una reducción de los defectos de moldeo. Preferentemente, el material fluye al menos parcialmente en las celdas del material del sustrato durante la etapa de prensado. Preferentemente, el material y el sustrato son tales que el material fluye sólo parcialmente en el sustrato durante la etapa de moldeo de manera que se obtiene una buena unión entre el recubrimiento y el sustrato a la vez que se conserva un grosor del recubrimiento adecuado para las propiedades
50 mecánicas y otras requeridas del laminado.

[0108] Preferentemente, el material en forma de lámina se aplica como un grosor único.

[0109] Preferentemente, el material, por ejemplo, el SMC se aplica al molde en forma no plegada. De este
55 modo se facilita la fabricación y además puede reducirse la presión requerida para la etapa de moldeo. Tal como se expone adicionalmente en la presente memoria descriptiva, puede proporcionarse una pluralidad de capas de grosor único, de manera que las capas preferentemente se superponen en los bordes para reducir el riesgo de que se formen huecos en el recubrimiento.

[0110] Preferentemente, el material en forma de lámina se aplica a una superficie del molde sustancialmente entera.

5 **[0111]** Extender el SMC sustancialmente a través de toda el área de la cara de un molde presenta varias ventajas. Por ejemplo, en algunas disposiciones, la presión requerida para completar la etapa de moldeo puede reducirse disminuyendo la magnitud de flujo lateral requerida del material en el molde. Además, al reducir la cantidad de flujo de material a través de la superficie del molde, puede reducirse la abrasión y/o el desgaste de la superficie del molde. De este modo, el material usado para el molde puede seleccionarse entre una variedad más amplia de materiales candidatos tal como se expone más detalladamente más adelante.

10 **[0112]** El material en forma de lámina puede aplicarse al molde como una única pieza de material.

[0113] Preferentemente, se aplica una pluralidad de láminas de material en forma de lámina a una superficie de molde.

15 **[0114]** En algunas disposiciones, por ejemplo, cuando la superficie del molde es grande o para mejorar la facilidad de manejo del material en forma de lámina, pueden aplicarse varias piezas de material en forma de lámina al molde y/o al sustrato. Preferentemente, un borde de una lámina se superpone con el borde de una lámina adyacente. De este modo, se reduce el riesgo de que se formen huecos en el recubrimiento en el sustrato. Se ha encontrado que el material adicional en la región de superposición no conduce a una reducción de la calidad del producto acabado: cualquier exceso de material en esa región puede, en algunos ejemplos, situarse en el sustrato y/o lateralmente en el molde.

20 **[0115]** Así en algunos ejemplos, en particular cuando se deben obtener formas complejas, pueden proporcionarse varias piezas de material en forma de lámina.

[0116] Esta característica es ventajosa además porque puede conducir a una reducción en la cantidad del material en forma de lámina potencialmente de desecho. Pueden usarse piezas de material más pequeñas, por ejemplo, cortes sobrantes de piezas mayores o recortes (por ejemplo, si un panel debe incluir una sección acristalada) que no es necesario desechar.

30 **[0117]** Preferentemente, la presión aplicada es inferior a 200 toneladas, preferentemente inferior a aproximadamente 100 toneladas.

35 **[0118]** Tal como se expone anteriormente, los procesos tradicionales de fabricación de SMC requieren una enorme presión para evacuar el aire atrapado durante la formación del producto de SMC. Al situar el sustrato de espuma detrás del recubrimiento de SMC antes de aplicar presión, el aire puede escapar a través de la estructura celular de la espuma reduciendo enormemente la abrasión en la superficie de la herramienta. También se necesitan presiones considerablemente más bajas. Preferentemente, la presión es inferior a 500 toneladas, preferentemente inferior a 200 toneladas, preferentemente inferior a aproximadamente 100 toneladas.

[0119] Preferentemente, el material en forma de lámina se aplica a una superficie del molde que comprende aluminio o aleación de aluminio.

45 **[0120]** Cuando se usan presiones inferiores, pueden usarse herramientas de aluminio. Esto puede dar lugar a la fabricación de herramientas de bajo coste, producción flexible y menos tiempo de inactividad debido al cambio de herramienta a la vista de la reducción de peso de un molde de aluminio y a la velocidad de calentamiento o enfriamiento de un molde de aluminio en comparación con un molde de acero inoxidable. Por ejemplo, el volumen de una herramienta de aluminio podría ser significativamente menor que la de una herramienta de acero correspondiente y este hecho combinado con la menor densidad del aluminio conduce a considerables ventajas en el peso cuando se usan moldes de aluminio.

50 **[0121]** Cuando se hace referencia en la presente memoria descriptiva a componentes hechos de aluminio o que lo comprenden, preferentemente el componente relevante incluye aluminio o una aleación de aluminio apropiada u otro material que incluye aluminio.

[0122] Preferentemente, el material en forma de lámina se aplica a una superficie del molde que tiene un patrón de superficie.

- 5 **[0123]** Tal como se indica anteriormente, la superficie del molde se conforma preferentemente, por ejemplo, para proporcionar una superficie perfilada al recubrimiento del laminado. Alternativamente, o además, puede proporcionarse un patrón de superficie en el molde para ofrecer un patrón de superficie o textura en la superficie del recubrimiento del laminado.
- 10 **[0124]** Por ejemplo, puede proporcionarse un patrón con respecto al patrón de una imitación de madera en la superficie del molde de manera que se forme un patrón en la superficie del recubrimiento laminado que se asemeje a imitación de madera. Podrían proporcionarse otros patrones para proporcionar un acabado alternativo al recubrimiento.
- 15 **[0125]** Un aspecto importante adicional de la invención proporciona un procedimiento de formación de un producto compuesto, comprendiendo el procedimiento: el suministro de una capa que comprende un material de moldeo en forma de lámina; el suministro de un sustrato; la aplicación de la capa de material de moldeo en forma de lámina en una superficie del sustrato; y la aplicación de presión para unir el material en forma de lámina con el sustrato, en el que el sustrato incluye formaciones superficiales en al menos una parte de la superficie del sustrato, de manera que el material del material en forma de lámina se acopla con las formaciones para unir el material con el sustrato.
- 20 **[0126]** La superficie de sustrato puede incluir una pluralidad de huecos.
- [0127]** Las formaciones pueden comprender huecos en la superficie del sustrato para potenciar el acoplamiento del material con el sustrato y también la unión del material al sustrato.
- 25 **[0128]** Los huecos o formaciones pueden ser de cualquier forma que potencie la unión del material al sustrato. Por ejemplo, pueden ser oquedades, cavidades o poros en la superficie, pueden ser canales o surcos. El patrón de las formaciones puede ser de cualquier forma, ya sea regular o aleatoria y las formaciones pueden extenderse a través de toda la superficie del sustrato o sólo de una o más secciones de la superficie.
- 30 **[0129]** Preferentemente, al menos algunas de las formaciones o huecos se abren bajo la superficie con una anchura mayor que la abertura en la superficie. De este modo puede proporcionarse una incisión que puede potenciar el acoplamiento.
- 35 **[0130]** Las formaciones o huecos pueden desprenderse de la naturaleza del sustrato en sí. Por ejemplo, cuando el sustrato comprende una espuma, las formaciones o huecos pueden proporcionarse por las celdas de la espuma. Alternativamente o además, las formaciones o huecos pueden formarse en la superficie del sustrato, por ejemplo, mecánicamente o químicamente. Por ejemplo, las oquedades pueden ser mecanizadas en la superficie del sustrato para mejorar el acoplamiento.
- 40 **[0131]** Preferentemente, el material en forma de lámina es tal que el material de la matriz, por ejemplo, la resina de prepolímero, se extiende en la superficie del sustrato durante el prensado. Así puede mejorarse la unión entre el recubrimiento y el sustrato. Preferentemente, la distancia en que se extiende el material de la matriz en la superficie es mayor que el 10%, el 20% el 30% o incluso el 50% del grosor del recubrimiento en el sustrato. Por ejemplo, en el sustrato puede fluir más del 5%, más del 10% o más del 20% de la resina en el material en forma de lámina.
- 45 **[0132]** La formulación del material en forma de lámina puede ser tal que exista un material de matriz suficiente en la composición para permitir que exista el volumen deseado de flujo del polímero en la superficie del sustrato. Esto puede requerir que el material en forma de lámina incluya resina adicional en comparación con la de un material en forma de lámina convencional.
- 50 **[0133]** Según un aspecto extenso de la invención se proporciona un procedimiento de formación de un producto compuesto, comprendiendo el procedimiento las etapas de: suministro de un material curable en forma de lámina; suministro de un sustrato; y prensado del material en forma de lámina en el sustrato.
- 55 **[0134]** Preferentemente, el material en forma de lámina incluye un material termoendurecible.
- [0135]** La disposición es tal que durante la etapa de prensado pueden liberarse gases de la disposición.
- [0136]** Preferentemente, la superficie del sustrato incluye una pluralidad de poros u otras formaciones

superficiales tales que el material en forma de lámina puede fluir y acoplarse así mecánicamente con el sustrato, por ejemplo, como consecuencia de los poros o formaciones. De este modo, puede conseguirse una sólida interfaz entre el recubrimiento y el sustrato del producto resultante.

5 **[0137]** Según la invención, el sustrato tiene una estructura sustancialmente de celdas abiertas. El sustrato puede comprender un material de espuma de celdas abiertas.

[0138] Preferentemente, en la conformación del producto compuesto se usa una única etapa de prensado. Preferentemente, el producto acabado completo se conforma mediante un procedimiento en el que sólo se usa una
10 etapa de prensado o moldeo.

[0139] Preferentemente, el sustrato comprende un material rígido desmenuzable. De este modo, las regiones hundidas en el producto laminado pueden formarse usando una herramienta de moldeo conformada. Preferentemente, el material en forma de lámina se proporciona en una superficie de la herramienta, el sustrato se
15 proporciona en la capa en forma de lámina y se prensa en la superficie de la herramienta.

[0140] Un aspecto de la invención proporciona un procedimiento de formación de un producto compuesto, comprendiendo el procedimiento las etapas de aplicación de un compuesto de moldeo en láminas a un sustrato frangible de celdas abiertas y de prensado del compuesto de moldeo en láminas al sustrato para adherir el SMC al
20 sustrato y para moldear el sustrato en una sola etapa.

[0141] El procedimiento puede incluir además el suministro de una segunda capa de material curable en forma de lámina, donde el procedimiento incluye el suministro del sustrato entre las dos capas y el prensado de las
25 dos capas en el sustrato.

[0142] La invención proporciona además un procedimiento de formación de un producto laminado, comprendiendo el procedimiento las etapas de: suministro de dos capas de material curable en forma de lámina; suministro de un sustrato entre las dos capas, teniendo el sustrato opcionalmente una estructura sustancialmente de
30 celdas abiertas; y el prensado de las dos capas de material curable en forma de lámina al sustrato.

[0143] De este modo, puede prepararse un panel intermedio de espuma que comprende una capa de espuma entre dos recubrimientos en una sola etapa de prensado.

[0144] El procedimiento puede incluir la etapa consistente en proporcionar componentes adicionales entre las
35 dos capas de material curable en forma de lámina.

[0145] Durante el proceso de moldeo también pueden intercalarse otros componentes entre los recubrimientos. Por ejemplo cuando el producto es una puerta, los componentes del marco de la puerta, los paneles acristalados y otros componentes podrían disponerse en el molde de manera que puedan conformarse en el
40 producto en una única etapa de moldeo. Se contempla que, usando la presente invención, pueda prepararse un producto sustancialmente completo, por ejemplo, una puerta en una única operación de moldeo.

[0146] Un aspecto extenso de la invención proporciona un procedimiento de formación de un producto laminado, por ejemplo, un panel o puerta, comprendiendo el procedimiento las etapas de suministro de capas primera y segunda de material de moldeo en forma de lámina, aplicación de un sustrato entre las capas primera y
45 segunda, opcionalmente aplicación además de un componente adicional entre las capas primera y segunda y aplicación de presión a las capas para unir las capas al sustrato con el fin de formar el producto.

[0147] Para proporcionar mayor rigidez, en el producto acabado (puerta, ventana o panel), en general los recubrimientos estarán separados no sólo por un núcleo, sino también por un marco o elementos de marco tales como montantes, travesaños y/o parteluces. Los elementos de marco pueden ser de madera, metal (por ejemplo, aluminio) o plástico (por ejemplo, uPVC) o una combinación de los mismos, por ejemplo, plásticos con refuerzos metálicos. El material plástico puede contener material de relleno, si se desea, para mejorar la dureza y/o la rigidez.

55 **[0148]** En una realización preferida, el núcleo ocupa sustancialmente todo el volumen o volúmenes en el marco; es decir sustancialmente todo el espacio en el panel definido por los recubrimientos y los componentes del marco. También se prefiere que el sustrato esté unido a cada recubrimiento sustancialmente en toda el área del sustrato que está en contacto con ese recubrimiento, aun cuando el recubrimiento incluya una o más zonas hundidas, dado que así se potencia la fuerza global del panel y la resistencia al arqueo.

[0149] En una realización preferida, el sustrato está en forma de uno o más bloques, por ejemplo, bloques rectangulares, sujetos en un marco, al menos uno de los recubrimientos incluye una o más zonas hundidas y la parte del bloque o bloques detrás de cada una de dichas zonas se adapta a los contornos de dicha zona como consecuencia del desmenuzamiento controlado selectivo del sustrato en el área detrás de dicha zona.

[0150] La invención también proporciona un producto formado por un procedimiento tal como se describe en la presente memoria descriptiva y un aparato para su uso en un procedimiento tal como se describe en la presente memoria descriptiva.

[0151] También se proporciona en la invención un producto que comprende un sustrato y un recubrimiento de material en forma de lámina unido a una superficie del sustrato, en el que el material del material en forma de lámina está acoplado mecánicamente con la superficie del sustrato. El sustrato puede tener formaciones en su superficie, acoplándose el material con las formaciones. El sustrato puede ser sustancialmente de celdas abiertas extendiéndose el material a las celdas del sustrato de celdas abiertas.

[0152] La invención también proporciona un producto que comprende un sustrato sustancialmente de celdas abiertas y un recubrimiento de material en forma de lámina unido a una superficie del sustrato y proporciona además un sustrato para su uso en un procedimiento descrito en la presente memoria descriptiva.

[0153] También se proporciona en la invención un aparato de moldeo para su uso en el prensado de un material de moldeo en forma de lámina en un sustrato, comprendiendo preferentemente la superficie del aparato de moldeo aluminio o aleación de aluminio.

[0154] Cuando en la presente memoria descriptiva se hace referencia al recubrimiento o capa que se une al sustrato, debe entenderse que, preferentemente, al menos una parte del recubrimiento o capa está unida así. En algunos ejemplos, el recubrimiento o capa, etc., se fijará al conjunto de su interfaz con el sustrato.

[0155] La invención se extiende a procedimientos y/o aparatos sustancialmente como se describe en la presente memoria descriptiva con referencia a los dibujos adjuntos.

[0156] Cualquier característica en un aspecto de la invención puede aplicarse a otros aspectos de la invención, en cualquier combinación apropiada. En particular, los aspectos del procedimiento pueden aplicarse a los aspectos del aparato y a la inversa.

[0157] A continuación, se describirán las características preferidas de la presente invención, simplemente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 muestra un aparato para moldeo por compresión de un SMC de acuerdo con un procedimiento conocido; las Figuras 2 a 7 muestran las etapas en un procedimiento de formación de un producto compuesto según una realización de la presente invención; la Figura 8 ilustra la formación de una puerta compuesta; las Figuras 9 a 11 ilustran ejemplos adicionales de la formación de productos compuestos; y las Figuras 12a a c ilustran un procedimiento de formación de un producto compuesto según un ejemplo adicional.

[0158] La Figura 1 muestra un procedimiento de moldeo de un recubrimiento a partir de un SMC. Se proporciona un molde 1 que comprende secciones de molde macho 2 y hembra 3. Las secciones del molde 2, 3 se calientan a una temperatura de aproximadamente 140°C. El compuesto de moldeo en láminas se pliega para formar un bloque de carga 4 que se coloca en el molde. Las secciones del molde 2, 3 se prensan juntas y el SMC se extiende en la cavidad del molde. Las secciones del molde se mantienen juntas el tiempo suficiente para que se complete el curado del compuesto y a continuación las secciones del molde se separan para liberar el recubrimiento moldeado formado.

[0159] Para formar, por ejemplo, un panel, pueden fijarse dos recubrimientos en los lados opuestos de un marco y se inyecta espuma en una cavidad entre los recubrimientos.

[0160] Las Figuras 2 a 7 ilustran las etapas principales en un procedimiento de formación de un producto compuesto.

[0161] La Figura 2 muestra un molde de aluminio 20. El molde comprende un contorno de superficie adecuado para moldear el panel de una puerta. El molde se calienta a una temperatura de aproximadamente 140°C.

[0162] Se aplica una lámina de compuesto de moldeo en las láminas 22 a la superficie superior del molde 20 (Figura 3). La lámina 22 se dimensiona de manera que se extiende a través de toda la superficie del molde.

[0163] Se coloca un marco de madera 24 en la lámina 22 (Figura 4) y se introduce un bloque de sustrato de espuma 26 en el marco 24 (Figura 5).

10 **[0164]** El sustrato 26 puede comprender una espuma, por ejemplo, tal como se describe más detalladamente más adelante.

[0165] Dicha espuma usada es ventajosamente:

- 15 - estructural y tiene propiedades importantes de soporte de carga
- frangible y puede conformarse bajo presión y no tiene memoria y por tanto conserva sustancialmente su forma prensada
- de celdas abiertas y por tanto permite la migración de resinas en las celdas durante la fabricación de la puerta para crear una estructura compuesta verdaderamente monolítica.

20

[0166] En un ejemplo de la espuma usada, el tamaño de celda está comprendido entre 0,5 y 3 mm y la densidad es de 80 a 800 kg/m³.

[0167] Se aplica una presión descendente de aproximadamente 100 toneladas a los componentes (tal como se indica en la Figura 6; aplicación de presión no mostrada). El molde se prensa sobre el sustrato desmenuzando la espuma y moldeando la superficie del sustrato según la forma de la superficie del molde. La lámina de SMC 22 también se prensa entre la superficie del molde y el sustrato. En la superficie calentada del molde 20, el SMC empieza a licuarse y a fluir en las celdas en la superficie del sustrato 26. El aire y otros gases atrapados entre el SMC y el sustrato pasan a través de la estructura de celdas abiertas de la espuma. Los componentes se mantienen en el molde con la aplicación de presión durante un tiempo suficiente para que el SMC se cure y forme un recubrimiento unido al sustrato moldeado 26 y que tiene una superficie exterior correspondiente a la superficie del molde.

35 **[0168]** El producto compuesto 28 se retira del molde (Figura 7). En este ejemplo, el tiempo de ciclo del moldeo del producto es de aproximadamente 4 minutos.

[0169] Debe observarse que en este ejemplo no se requiere una parte de molde superior. En este ejemplo, los componentes se presan contra un solo plato calentado.

40 **[0170]** En referencia a continuación a la Figura 8, se describe un procedimiento en el que se forma una puerta con molduras en una única etapa de prensado.

[0171] Se proporciona un molde inferior 30 y se coloca en un plato calentado de manera que el molde alcanza una temperatura de aproximadamente 140°C. La superficie de moldeo inferior 32 del molde inferior 30 se contornea según la forma de la superficie de una puerta de paneles.

45 **[0172]** Se aplica una lámina inferior 34 de material curable a la superficie de moldeo inferior 32. El tamaño de la lámina inferior 34 es aproximadamente el mismo que el de la superficie de moldeo inferior 32.

50 **[0173]** Se aplica un bloque de espuma inferior 36 que comprende espuma ACELL a la superficie superior de la lámina inferior 34. Se coloca un marco de madera 38 alrededor del bloque de espuma inferior. Alternativamente, el marco 38 podría aplicarse primero y el bloque 36 introducirse en el marco. Se coloca una lámina de refuerzo 40 que comprende una rejilla metálica en el marco 38 en el bloque de espuma inferior 36. En la lámina de refuerzo 40 y dentro del marco 38 se coloca un bloque de espuma superior 42 que comprende también espuma ACELL. Entre los dos bloques 36, 40 puede aplicarse una capa de adhesivo como ayuda a la unión. En el bloque de espuma superior se coloca la lámina superior 44 de material curable.

[0174] Se proporciona un molde superior 46 que tiene una superficie de moldeo superior 48 contorneada según la forma de la superficie de una puerta de paneles. El molde superior 46 se calienta a una temperatura de

aproximadamente 140°C.

[0175] El molde superior 46 se rebaja a los otros componentes y se aplica una presión de aproximadamente 100 toneladas para prensar el molde superior 46 hacia el molde inferior 30.

5

[0176] El bloque superior 42 y el bloque inferior 36 comprenden una espuma frangible y las superficies de los bloques situados frente a las superficies de molde adyacentes 32, 48 se desmenuzan y se moldean según la forma de la superficie de la puerta de paneles.

10 **[0177]** El material curable de las láminas superior e inferior 44 y 34 fluye hacia los bloques de espuma adyacentes 42, 36 para formar una unión mecánica. El curado del material curable tiene lugar en el molde calentado de manera que las láminas superior e inferior 44 y 34 forman recubrimientos unidos a los bloques superior e inferior.

[0178] Una vez completo el curado después de unos minutos, se libera del molde la puerta conformada.

15

[0179] Así puede verse cómo preparar una puerta en una única operación de prensado.

[0180] En un ejemplo alternativo, el bloque inferior 36, el refuerzo 38 y el bloque superior 40 se proporcionan como una única unidad.

20

[0181] En algunos ejemplos, la superficie del molde puede tener un patrón de superficie para formar un patrón de superficie en la superficie exterior del recubrimiento. Por ejemplo, cuando el molde comprende material de aluminio, el molde de aluminio que tiene un patrón de superficie de imitación de madera puede conformarse mediante el moldeo del material de aluminio directamente en una matriz que comprende madera real. Así, el patrón de superficie puede comprender un patrón genuino de imitación de madera en lugar de un patrón simulado.

25

[0182] La Figura 9 muestra una disposición en la que se colocan láminas superpuestas 50, 52 de material curable en la superficie del molde 54. En este ejemplo, el sustrato de celdas abiertas 56 puede prensarse directamente en la región de superposición 58 sin pérdida de calidad del producto en la región de superposición 58.

30

Durante el proceso de prensado, el exceso de material en la región de superposición 58 fluye en el sustrato 56.

[0183] La Figura 10 muestra el modo en que el material del sustrato puede proporcionarse como una pluralidad de bloques entre las láminas de la composición curable 60, 62. Los bloques 64, 66, 68, 70 pueden acoplarse conjuntamente de manera lineal o pueden formar un "ángulo" 72 que puede retenerse con éxito durante la etapa de prensado. Se ha encontrado que, en muchos ejemplos, el flujo del material en el sustrato durante el prensado es suficiente para conferir una buena resistencia mecánica del material compuesto resultante, aun cuando se use una pluralidad de bloques del sustrato.

35

[0184] La Figura 11 muestra además la formación de un producto compuesto que incluye un ángulo que tiene un recubrimiento que se extiende sobre el ángulo. Se introduce una o más láminas de material curable 80 en un molde conformado de la forma adecuada 82 y se prensa un bloque de sustrato conformado 84 en el molde para formar el ángulo.

40

[0185] Las Figuras 12a a c muestran un ejemplo de un procedimiento de formación de un producto compuesto. En este caso, se forma un panel.

45

[0186] Se proporciona un molde inferior 130 que tiene a superficie de moldeo que tiene los contornos requeridos para formar el perfil de superficie deseado para el panel que se va a conformar.

50

[0187] El molde inferior está situado en una estación de ensamblaje y los elementos del panel que se conformará se cargan en el molde 130.

[0188] La superficie de moldeo puede limpiarse primero usando cualquier material de limpieza adecuado. Los componentes para su moldeo se cargan a continuación en el molde 130.

55

[0189] Inmediatamente en la superficie de moldeo del molde 130 se coloca un velo 131. En este ejemplo, el velo 131 está dimensionado de manera que se ajusta a la superficie del molde con escasa superposición, pero el velo puede estar sobredimensionado, en cuyo caso puede necesitarse un recorte después del moldeo.

[0190] En el velo 131 se coloca una lámina de SMC 134. De nuevo, en este ejemplo, el tamaño de la lámina de SMC 134 es tal que es similar al de la superficie de moldeo, pero la lámina de SMC puede estar sobredimensionada en cuyo caso puede necesitarse cierto acabado después del moldeo.

5 **[0191]** A continuación, se coloca un marco 138 en el SMC 134 y se introduce un bloque de espuma 136 en el marco 138.

[0192] En la Figura 12b se muestra una vista en perspectiva de los componentes ensamblados. En la Figura 12b, los grosores de los diversos componentes no se muestran a escala, para mayor claridad.

10

[0193] A continuación, se coloca el molde 130 que soporta los componentes en un plato de prensa inferior en una prensa. En este ejemplo, la temperatura del plato inferior se elige de manera que la temperatura del molde durante el moldeo es de aproximadamente 140°C.

15 **[0194]** A continuación, se baja un plato superior hacia el plato inferior en la prensa y se aplica presión para realizar la operación de moldeo y formar el producto moldeado compuesto 140.

[0195] La Figura 12c muestra esquemáticamente una vista en sección transversal del producto compuesto moldeado 140 resultante. Para mayor claridad, los grosores relativos de los diversos componentes no se muestran a escala. En la Figura 12c se observa que se ha formado un recubrimiento compuesto 139 en una superficie del producto. El recubrimiento compuesto 139 comprende la capa de SMC curada y también el material de velo 131. La inspección indica que la resina del SMC parece haber penetrado totalmente a través del material del velo para dar una superficie exterior lisa brillante mientras el material de relleno en el SMC (por ejemplo, las fibras de vidrio) ha sido capturado debajo del velo.

25

[0196] También se observa una capa de frontera 141 entre el recubrimiento compuesto 139 y el núcleo de espuma comprimido 136'. En esta capa 141, la resina del SMC parece haber penetrado en la espuma, por ejemplo, pasando a la estructura de celdas abiertas del núcleo de espuma 136. Se observa que se produce una buena unión entre el recubrimiento compuesto 139 y el núcleo 136'.

30

[0197] El producto compuesto mostrado que se forma en las Figuras 12a a c puede ser, por ejemplo, un precursor para un panel o una puerta. El panel o la puerta acabados pueden formarse uniendo dos precursores similares entre sí para proporcionar un panel o puerta con doble recubrimiento. Se observará que, alternativamente, el panel o puerta podría estar hecho mediante una única etapa de moldeo, por ejemplo, tal como se describe anteriormente en relación con la Figura 8.

35

[0198] Por ejemplo, podría proporcionarse un producto en capas para el moldeo que comprende, en una superficie de moldeo inferior, un primer velo, una capa de SMC, un núcleo de espuma (con cualquier marco u otro componente requerido), una segunda capa de SMC y un segundo velo. Se pensaría una superficie del molde superior en el segundo velo y se aplica presión para moldear un panel o puerta completos en una pieza.

40

[0199] Sin desear estar limitado por ninguna teoría en particular, el velo puede proporcionarse a modo de una barrera entre el material de relleno y la superficie del producto para mejorar el acabado de superficie del producto compuesto en ciertas disposiciones. Se cree también que la presencia de un velo puede reducir el flujo del material de matriz en el plano del molde, mejorando así el aspecto y otras características del producto moldeado en algunas disposiciones.

45

[0200] En el presente ejemplo, el SMC incluye fibras de vidrio.

50 **[0201]** Debe observarse que, en algunos de los ejemplos preferidos, no se requiere tratar la superficie del molde antes de la aplicación de los componentes para moldeo, por ejemplo, el SMC y el velo si se necesita. En particular, en algunos ejemplos, no habrá requisitos para la aplicación de un tinte al molde, resina líquida y/u otros tratamientos de superficie. En muchos ejemplos, cualquiera de estos componentes requeridos puede incluirse en el material de SMC.

55

[0202] En otras disposiciones, el molde puede revestirse con un revestimiento en polvo que a continuación forma un revestimiento en el producto. Esta característica puede estar presente en relación con cualquiera de los aspectos de la invención. A modo de ejemplo, un revestimiento en polvo puede aplicarse electrostáticamente a la superficie del molde. Cuando se calienta la superficie del molde, el revestimiento en polvo se funde o se ablanda

casi en cuanto se aplica a la superficie. Por ejemplo el polvo puede incluir un poliéster. El SMC u otro material de matriz (con o sin material de refuerzo integral) se aplica a continuación sobre el revestimiento en polvo fundido o ablandado. A continuación, el revestimiento en polvo fundido o ablandado está "pegajoso" en la superficie del molde y según se cree reduce el movimiento del material de matriz durante la operación de moldeo, que en algunos casos puede proporcionar un acabado de superficie mejorado. En este ejemplo, el revestimiento permanece en la superficie del producto y proporciona una superficie que es resistente a los arañazos y/o impactos. El revestimiento en polvo puede estar coloreado y proporcionar así un revestimiento coloreado al producto. El revestimiento en polvo puede ser transparente o translúcido y puede tener el aspecto de un barniz en la superficie del producto.

10 **[0203]** Se entenderá que podría conformarse una gama muy amplia de diferentes productos compuestos usando procedimientos tal como se describe en la presente memoria descriptiva. La aplicación de la presente invención no se limita, por ejemplo, a la formación de puertas

Ejemplo de preparación de SMC

15 **[0204]** El SMC comprende una matriz curable y un refuerzo.

[0205] Para preparar el SMC, la matriz se prepara mezclando, por ejemplo, una resina de poliéster con minerales y aditivos, incluyendo, por ejemplo, carbonato de calcio y dióxido de titanio junto con pigmentos apropiados.

20 **[0206]** A continuación, se aplica la matriz en forma de la pasta de resina a un soporte de película inferior. A continuación, se aplican fibras de vidrio como refuerzo a la superficie superior de la pasta de resina en el soporte de película. Se aplica una capa adicional de la pasta de resina para intercalar las fibras entre las capas de matriz. Se aplica una película superior a la capa superior de la matriz. La composición en capas resultante se comprime posteriormente usando una serie de rodillos para formar una lámina del compuesto de moldeo en láminas entre los soportes de película. El material es laminado en los rodillos y se mantiene durante al menos 3 días a una temperatura regulada de, por ejemplo, 23 a 27°C. El SMC resultante puede ser moldeado por compresión mediante calor. El tiempo de almacenamiento del SMC antes de su uso suele situarse en varias semanas.

Espuma

30 **[0207]** En algunos ejemplos de la invención, el sustrato comprende una espuma que tiene paredes de celdas frangibles. Preferentemente, este término incluye una espuma para la que, bajo compresión, la espuma se desmenuza por rotura frágil de las paredes de las celdas que implica, por ejemplo, una fractura limpia de las paredes de las celdas. Dicha espuma puede conservar una impresión clara y sustancialmente precisa en términos dimensionales en la zona desmenuzada de un objeto a través de la cual se aplica la fuerza de compresión. En general, se prefiere que el límite de elasticidad de la espuma, que en este caso significa la fuerza mínima requerida para provocar la rotura de las paredes de las celdas y para que la espuma se desmenuce, esté en el intervalo de aproximadamente 100 a 140 kPa (15 a 20 libras/pulgada²) más preferentemente al menos 200 kPa (30 libras/pulgada²), dado que este valor proporciona una resistencia al impacto útil. En general, para una composición de espuma dada, cuanto mayor es la densidad más elevado es el límite de elasticidad.

45 **[0208]** Usando una espuma plástica sustancialmente rígida con paredes de celdas frangibles, pueden formarse fácilmente moldes con detalles de zonas de moldeo hundidas aplicando una capa al núcleo de espuma con presión suficiente para hacer que las paredes de las celdas de la espuma en las áreas situadas detrás de las zonas del recubrimiento hundidas se fracturen con lo cual se hace que la espuma se adecue a los contornos del recubrimiento en dichas zonas mediante desmenuzamiento localizado controlado. Así, pueden evitarse los huecos de aire entre el recubrimiento y el sustrato y no es necesario preformar el sustrato en formas complicadas. Esto resulta especialmente ventajoso dado que la presencia de dichos huecos de aire en productos de la técnica anterior ha contribuido en algunos casos a su incapacidad para resistir cambios en la temperatura.

50 **[0209]** Para dicho procedimiento, resulta ventajoso usar una espuma de celdas abiertas que tiene paredes frangibles, ya que el prensado en un núcleo de espuma convencional como poliestireno en algunos casos no se consigue con éxito porque la resiliencia de la espuma puede provocar una distorsión de los recubrimientos cuando se libera la presión.

[0210] En algunos ejemplos de la invención, se prefieren espumas plásticas que son sustancialmente de celdas abiertas y rígidas. Sin embargo, la espuma se selecciona ventajosamente de manera que tenga una alta

densidad con respecto al poliestireno con espuma usado convencionalmente, por ejemplo, una densidad de 75 kg/m³ o más, dado que así se ofrece un mejor tacto al panel y se parece y se maneja más como un panel de madera convencional. Sin embargo, también pueden seleccionarse espumas que tienen menores densidades. Cuando es conveniente una densidad mayor, la espuma puede contener un material de relleno, más preferentemente un sólido inerte finamente dividido y preferentemente inorgánico. El material de relleno puede seleccionarse de manera que contribuya a la capacidad de los paneles de resistir cambios en la temperatura. En una realización preferida especialmente, el material de relleno es capaz de absorber la humedad, por ejemplo, como agua de cristalización.

[0211] Aunque en los ejemplos se hace referencia en particular a espumas frangibles de celdas abiertas, puede usarse cualquier espuma adecuada. En algunos ejemplos de la invención, se prefieren las espumas que son de celdas abiertas; por ejemplo, una espuma de poliuretano, pero en algunos ejemplos la espuma podría no ser de celdas abiertas. Preferentemente, en dicho ejemplo, la estructura del sustrato es tal que los gases pueden liberarse desde el molde. Cuando la espuma es de celdas abiertas, es especialmente adecuada una espuma que tiene una configuración de celdas abiertas en producción. Se prefiere especialmente una espuma que también tenga paredes de celdas frangibles cuando el panel u otro producto para su formación tiene áreas hundidas, de manera que se proporciona un efecto de moldeo. Sin embargo, tal como se describe en la presente memoria descriptiva, el moldeo del sustrato puede proporcionarse por otros procedimientos, por ejemplo, mecanizado.

[0212] En algunos aspectos de la invención puede usarse cualquier espuma. En muchos ejemplos, se prefieren materiales de espuma rígidos. Por ejemplo podría usarse una espuma rígida para formar un panel que tiene una superficie sustancialmente plana (no moldeada) que puede o no incluir un patrón de superficie tal como se describe en la presente memoria descriptiva.

[0213] Alternativamente, o además, la superficie de la espuma puede estar contorneada. Los contornos podrían conformarse, por ejemplo, en la superficie de un bloque de espuma, por ejemplo, por mecanizado o cualquier otro procedimiento adecuado. En dichos casos, la espuma no tiene que ser, por ejemplo, una espuma frangible o compresible.

[0214] Cuando se usa una espuma que tiene paredes de celdas frangibles, la pared de la celda se romperá cuando se coloca presión sobre la espuma mediante la aplicación de las áreas hundidas del molde. Este aumento localizado en la presión aumentará la presión en el interior de la celda, lo que hará que los gases se desplacen a través de la espuma y la celda se colapse y dé cabida al área deprimida del recubrimiento.

[0215] Una espuma adecuada es una espuma fenólica rellena rígida. Una espuma especialmente adecuada es la producida mediante la realización de una reacción de curado entre:

- (a) un resol fenólico líquido que tiene un número de reactividad (tal como se define más adelante) de al menos 1 y
- (b) un endurecedor ácido fuerte para el resol, en presencia de:
- (c) un sólido de partículas insoluble e inerte finamente dividido que está presente en una cantidad de al menos el 5% en peso del resol líquido y se dispersa de manera sustancialmente uniforme a través de la mezcla que contiene resol y endurecedor; de manera que la temperatura de la mezcla que contiene resol y endurecedor debido al calor aplicado no supera los 85°C y dicha temperatura y la concentración del endurecedor ácido son tales que los compuestos generados como subproductos de la reacción de curado se volatilizan dentro de la mezcla antes de que la mezcla fragüe con lo cual se forma un producto de resina fenólica con espuma.

[0216] Por resol fenólico se entiende una solución en un disolvente adecuado de la composición de prepolímero curable con ácido obtenida por condensación, normalmente en presencia de un catalizador alcalino tal como hidróxido de sodio, al menos un compuesto fenólico con al menos un aldehído, de una forma bien conocida. Los ejemplos de fenoles que pueden emplearse son el fenol en sí y derivados sustituidos, normalmente sustituidos con alquilo, de los mismos siempre que las tres posiciones en el anillo bencénico fenólico o y p en el grupo hidroxilo estén sustituidas. Pueden usarse también mezclas de dichos fenoles. También pueden emplearse mezclas de uno o más de uno de dichos fenoles con fenoles sustituidos en los que una de las posiciones orto o para se ha sustituido cuando se necesita una mejora en las características de flujo del resol pero los productos curados estarán menos reticulados. Sin embargo, en general, el fenol estará formado principalmente o completamente por fenol en sí, por razones económicas.

[0217] En general, el aldehído será formaldehído aunque no se excluye el uso de aldehídos de peso molecular superior.

[0218] El componente del producto de condensación de fenol/aldehído del resol se forma adecuadamente por reacción del fenol con al menos 1 mol de formaldehído por mol del fenol, proporcionándose generalmente el formaldehído como una solución en agua, por ejemplo, como formalina. Se prefiere usar una razón molar de formaldehído y fenol de al menos 1,25 a 1 aunque preferentemente se evitan razones superiores a 2,5 a 1. El intervalo más preferido es de 1,4 a 2,0 a 1.

[0219] La mezcla puede contener también un compuesto que tiene dos átomos H activos (compuesto dihidrico) que reaccionarán con el producto de reacción de fenol/aldehído del resol durante la etapa de curado para reducir la densidad de reticulación. Los compuestos dihidricos preferidos son dioles, especialmente dioles de alquileo o dioles en los que la cadena de átomos entre los grupos OH contiene no sólo grupos metileno y/o metileno sustituidos con alquilo sino también uno o más heteroátomos, especialmente átomos de oxígeno, por ejemplo, etilenglicol, propilenglicol, propano-1,3-diol, butano-1,4-diol y neopentilglicol. Se prefieren en particular dioles poli-, especialmente di-, (éter de alquileo) dioles, por ejemplo, dietilenglicol y, especialmente, dipropilenglicol. Preferentemente, el compuesto dihidrico está presente en una cantidad del 0 al 35% en peso, más preferentemente del 0 al 25% en peso, basándose en el peso del producto de condensación de fenol/aldehído. Con la máxima preferencia, el compuesto dihidrico, cuando se usa, está presente en una cantidad del 5 al 15% en peso basándose en el peso del producto de condensación de fenol/aldehído. Cuando se emplean dichos resoles que contienen compuestos dihidricos en el presente proceso, pueden obtenerse productos que tienen una combinación especialmente adecuada de propiedades físicas, especialmente de resistencia.

[0220] De forma adecuada, el compuesto dihidrico se añade al resol formado y tiene preferentemente de 2 a 6 átomos entre grupos OH.

[0221] El resol puede comprender una solución del producto de reacción de fenol/aldehído en agua o en cualquier otro disolvente adecuado o en una mezcla de disolventes, que puede o no incluir agua. Cuando se usa agua como el único disolvente, se prefiere que esté presente en una cantidad del 15 al 35% en peso del resol, preferentemente del 20 al 30%. Naturalmente el contenido en agua puede ser sustancialmente menor si se usa en conjunción con un codisolvente, por ejemplo, cuando se usa un alcohol o uno de los compuestos dihidricos mencionados anteriormente.

[0222] Tal como se indica anteriormente, el resol líquido (es decir la solución de producto de fenol/aldehído que contiene opcionalmente compuesto dihidrico) debe tener un número de reactividad de al menos 1. El número de reactividad es $10/x$ en el que x es el tiempo en minutos requerido para endurecer el resol usando el 10% en peso del resol de una solución acuosa al 66-67% de ácido p-toluensulfónico a 60°C. La prueba implica el mezclado de aproximadamente 5 ml del resol con la cantidad enunciada de la solución del ácido p-toluensulfónico en un tubo de ensayo, sumergiendo el tubo de ensayo en un baño de calentado a 60°C y midiendo el tiempo necesario para que la mezcla se vuelva dura al tacto. El resol debe tener un número de reactividad de al menos 1 para que se preparen productos con espuma útiles y preferentemente el resol tiene un número de reactividad de al menos 5, con la máxima preferencia al menos 10.

[0223] El pH del resol, que es generalmente alcalino, se ajusta preferentemente a aproximadamente 7, si es necesario, para su uso en el proceso, adecuadamente mediante la adición de un ácido orgánico débil tal como ácido láctico.

[0224] Los ejemplos de endurecedores ácidos fuertes son ácidos inorgánicos como ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y ácido fosfórico y ácidos orgánicos fuertes como ácidos sulfónicos aromáticos, por ejemplo, ácidos toluensulfónicos y ácido tricloroacético. Los ácidos débiles como el ácido acético y el ácido propiónico en general no son adecuados. Los endurecedores preferidos para el proceso de la invención son los ácidos sulfónicos aromáticos, especialmente los ácidos toluensulfónicos.

[0225] El ácido puede usarse como una solución en un disolvente adecuado como el agua.

[0226] Cuando la mezcla de resol, endurecedor y sólido debe verterse, por ejemplo, en un molde y en aplicaciones de moldeo por colada, la cantidad de sólido inerte que puede añadirse al resol y endurecedor está determinada por la viscosidad de la mezcla de resol y endurecedor en ausencia del sólido. Para estas aplicaciones, se prefiere que el endurecedor se proporcione en una forma, por ejemplo, en solución, de manera que cuando se mezcle con el resol en la cantidad requerida produzca un líquido que tiene una viscosidad aparente que no supera aproximadamente 50 poises a la temperatura a la que se usará la mezcla y el intervalo preferido es de 5 a 20 poises. Por debajo de 5 poises, la cantidad de disolvente presente suele presentar dificultades durante la reacción de

curado.

[0227] La reacción de curado es exotérmica y, por tanto, hará de por sí que se eleve la temperatura de la mezcla que contiene resol y endurecedor ácido. La temperatura de la mezcla también puede elevarse mediante calor aplicado pero la temperatura a la cual dicha mezcla puede elevarse a continuación (es decir, excluyendo el efecto de cualquier exotermia) no debe ser superior a 85°C.

[0228] Si la temperatura de la mezcla supera 85°C antes de la adición del endurecedor, es difícil o imposible dispersar después el endurecedor de forma adecuada a través de la mezcla debido al curado incipiente. Por otra parte, es difícil, si no imposible, calentar uniformemente la mezcla por encima de 85°C después de la adición del endurecedor.

[0229] El incremento de la temperatura hacia 85°C suele conducir a aspereza y falta de uniformidad de la textura de la espuma pero puede ser compensado al menos en cierta medida a temperaturas moderadas reduciendo la concentración de endurecedor. Sin embargo a temperaturas muy por encima de 75°C incluso la mínima cantidad de endurecedor necesaria para provocar que la composición fragüe es generalmente demasiada para evitar estos inconvenientes. Así, preferentemente se evitan temperaturas por encima de 75°C y las temperaturas preferidas para la mayoría de las aplicaciones están entre la temperatura ambiente y aproximadamente 75°C. El intervalo de temperaturas preferido parece depender en cierta medida de la naturaleza del sólido (c). Para la mayor parte de los sólidos es de 25 a 65°C pero para algunos sólidos, en particular harina de madera y harina de grano, el intervalo preferido es de 25 a 75°C. El intervalo de temperaturas más preferido es de 30 a 50°C. Pueden usarse temperaturas por debajo de la temperatura ambiente, por ejemplo, hasta 10°C, si se desea, aunque no se obtiene ninguna ventaja de ello. En general, a temperaturas de hasta 75°C, el aumento en la temperatura conduce a una disminución en la densidad de la espuma y a la inversa.

[0230] La cantidad de endurecedor presente también influye en la naturaleza del producto así como en la velocidad de endurecimiento. Así, el aumento de la cantidad de endurecedor no sólo tiene el efecto de reducir el tiempo necesario para endurecer la composición sino que por encima de un cierto nivel dependiente de la temperatura y la naturaleza del resol también tiende a producir una estructura de celda menos uniforme. También tiende a aumentar la densidad de la espuma debido al aumento en la velocidad de endurecimiento. De hecho, si se usa una concentración de endurecedor demasiado alta, la velocidad de endurecimiento puede ser tan rápida que no se produce la formación de espuma en absoluto y en algunas condiciones la reacción puede volverse explosiva debido a la acumulación de gas dentro de la cubierta endurecida de resina. La cantidad apropiada de endurecedor dependerá principalmente de la temperatura de la mezcla de resol y endurecedor antes del comienzo de la reacción exotérmica de curado y el número de reactividad del resol y variará inversamente con la temperatura y el número de reactividad elegidos. El intervalo preferido de concentración del endurecedor es el equivalente a de 2 a 20 partes en peso de ácido p-toluensulfónico por 100 partes en peso de producto de reacción de fenol/aldehído en el resol suponiendo que el resol tiene una reacción sustancialmente neutra, es decir, un pH de aproximadamente 7. Por equivalente al ácido p-toluensulfónico, se entiende la cantidad de endurecedor elegido requerida para obtener sustancialmente el mismo tiempo de fraguado que la cantidad establecida de ácido p-toluensulfónico. La cantidad más adecuada para cualquier temperatura y combinación de resol y sólido finamente dividido dados puede determinarse fácilmente mediante un sencillo experimento. Cuando el intervalo de temperatura preferido es 25-75°C y el resol tiene un número de reactividad de al menos 10, los mejores resultados se obtienen generalmente con el uso de endurecedor en cantidades equivalentes a entre 3 y 10 partes de ácido p-toluensulfónico por 100 partes en peso de producto de reacción de fenol/aldehído. Para su uso con temperaturas por debajo de 25°C o resoles que tienen un número de reactividad inferior a 10 puede ser necesario usar más endurecedor.

[0231] Puede ser necesario realizar algunos ajustes de la composición del endurecedor de acuerdo con la naturaleza, especialmente la forma y el tamaño, del molde y esto puede establecerse mediante experimento.

[0232] Mediante el control adecuado de la temperatura y de la concentración del endurecedor, el lapso de tiempo entre la adición del endurecedor al resol y el endurecimiento de la composición (referido en la presente memoria descriptiva como tiempo de fraguado) puede variarse según se desee desde unos segundos hasta una hora o incluso más, sin afectar sustancialmente a la densidad y la estructura de celdas del producto.

[0233] Otro factor que controla la cantidad de endurecedor requerida puede ser la naturaleza del sólido inerte. Muy pocos son exactamente neutrales y si el sólido tiene una reacción alcalina, aunque sea muy ligera, puede necesitarse más endurecedor debido a la tendencia del material de relleno a neutralizarla. Por tanto debe entenderse que los valores preferidos para la concentración del endurecedor por encima de lo anterior no tienen en

cuenta ningún efecto del sólido. Cualquier ajuste necesario debido a la naturaleza del sólido dependerá de la cantidad de sólido usada y puede determinarse mediante un sencillo experimento.

[0234] La reacción exotérmica de curado del resol y el endurecedor ácido lleva a la formación de subproductos, en especial aldehído y agua, que están al menos parcialmente volatilizados.

[0235] La reacción de curado se efectúa en presencia de un sólido de partículas insoluble e inerte finamente dividido que se dispersa de manera sustancialmente uniforme por toda la mezcla de resol y endurecedor. Por sólido inerte se entiende que la cantidad que se usa no impide la reacción de curado.

10

[0236] Se cree que el sólido de partículas finamente dividido proporciona núcleos para las burbujas de gas formadas por la volatilización de las pequeñas moléculas, principalmente CH_2O y/o H_2O , presentes en el resol y/o generadas por la acción de curado y proporciona sitios en los que se promueve la formación de burbujas, con lo que se ayuda a la uniformidad del tamaño de poro. La presencia del sólido finamente dividido puede promover también la estabilización de las burbujas individuales y reducir la tendencia de las burbujas a aglomerarse y finalmente llevar a la probabilidad de que las burbujas se colapsen antes del curado. El fenómeno puede ser similar al de la flotación por espuma empleada en la concentración de menas de baja calidad en metalurgia. En cualquier caso, la presencia del sólido es esencial para la formación del producto. Para lograr el efecto deseado, el sólido debe estar presente en una cantidad de no menos del 5% en peso basándose en el peso del resol.

20

[0237] Es adecuado cualquier sólido de partículas finamente dividido que sea insoluble en la mezcla de reacción, siempre que sea inerte. Los materiales de relleno pueden ser orgánicos o inorgánicos (lo que incluye metálicos) y cristalinos o amorfos. Se ha encontrado incluso que los sólidos fibrosos son eficaces, aunque no son preferidos. Los ejemplos incluyen arcillas, minerales arcillosos, talco, vermiculita, óxidos metálicos, materiales refractarios, microesferas de vidrio macizas o huecas, cenizas volantes, polvo de carbón, harina de madera, harina de grano, harina de cáscaras de frutos secos, sílice, fibras minerales tales como fibra de vidrio finamente troceada y amianto finamente dividido, fibras troceadas, fibras naturales o sintéticas finamente troceadas, plásticos molidos y resinas ya estén en forma de polvo o fibras, por ejemplo, resinas y plásticos de desecho recuperados, pigmentos como pintura en polvo y negro de carbón y almidones.

30

[0238] Los sólidos que tienen más de una reacción ligeramente alcalina, por ejemplo, silicatos y carbonatos de metales alcalinos, preferentemente se evitan debido a su tendencia a reaccionar con el endurecedor ácido. Sin embargo, los sólidos como el talco, que experimentan una reacción alcalina muy suave, en algunos casos debido a contaminación con materiales alcalinos más fuertes como la magnesita, son aceptables.

35

[0239] Algunos materiales, especialmente los materiales fibrosos como la harina de madera, pueden ser absorbentes y por tanto pueden ser necesarios para el uso generalmente de cantidades mayores de estos materiales que los materiales no fibrosos, para conseguir productos con espuma valiosos.

40

[0240] Los sólidos tienen preferentemente un tamaño de partícula en el intervalo de 0,5 a 800 micrómetros. Si el tamaño de partícula es demasiado grande, la estructura de las celdas de la espuma tiende a hacerse inadecuadamente áspera. Por otra parte, para tamaños de partícula muy pequeños, las espumas obtenidas tienden a ser bastante densas. El intervalo preferido es de 1 a 100 micrómetros, con la máxima preferencia de 2 a 40 micrómetros. La uniformidad de estructura de celdas parece estimularse por la uniformidad del tamaño de las partículas. Pueden usarse mezclas de sólidos si se desea.

45

[0241] Si se desea, pueden incluirse sólidos como polvos metálicos finamente divididos que contribuyen al volumen del gas o vapor generado durante el proceso. Sin embargo, si se usan en solitario se entenderá que los residuos que dejan después del gas por descomposición o reacción química cumplen los requisitos del sólido inerte e insoluble de partículas finamente dividido requerido por el proceso de la invención.

50

[0242] Preferentemente, el sólido finamente dividido tiene una densidad que no es enormemente diferente de la del resol, de manera que se reduce la posibilidad de que el sólido finamente dividido tienda a acumularse hacia el fondo de la mezcla después del mezclado.

55

[0243] Una clase preferida de sólidos son los cementos hidráulicos, por ejemplo, yeso y escayola, pero no cemento Portland debido a su alcalinidad. Estos sólidos tenderán a reaccionar con agua presente en la mezcla de reacción para producir una estructura esquelética endurecida dentro del producto de resina curado. Por otra parte, la reacción con el agua es también exotérmica y ayuda a la formación de espuma y la reacción de curado. Los

productos con espuma obtenidos usando estos materiales tienen propiedades físicas especialmente valiosas. Por otra parte, cuando se exponen a la llama incluso durante periodos de tiempo prolongados tienden a quemarse hasta una consistencia de tipo ladrillo que sigue siendo resistente y capaz de soportar cargas. Los productos tienen también excelentes propiedades de aislamiento térmico y absorción de energía. La cantidad preferida de sólido de partículas inerte es de 20 a 200 partes en peso por 100 partes en peso de resol.

[0244] Otra clase de sólidos que se prefiere debido a que su uso genera productos que tienen propiedades similares a las obtenidas usando cementos hidráulicos comprende talco y cenizas volantes.

10 **[0245]** Las cantidades preferidas de estos sólidos son también de 20 a 200 partes en peso por 100 partes en peso de resol.

[0246] Para las clases anteriores de sólido, el intervalo más preferido es de 50 a 150 partes por 100 partes de resol.

15

[0247] Las mezclas de formación de espuma tixotrópicas pueden obtenerse si se incluye un sólido muy finamente dividido como Aerosil (sílice finamente dividida).

20 **[0248]** Si se incluye un polvo metálico finamente dividido, pueden obtenerse propiedades eléctricamente conductoras. El polvo metálico se usa preferentemente en cantidades de 50 a 250 partes por 100 partes en peso de resol.

[0249] En general, la cantidad de sólido máxima que puede emplearse está controlada sólo por el problema físico de incorporarla en la mezcla y manejar la mezcla. En general se desea que la mezcla pueda verterse pero incluso a concentraciones bastante elevadas de sólidos, cuando la mezcla es como una masa o pasta y no puede verterse, pueden obtenerse productos de espuma con propiedades valiosas.

[0250] En general, se prefiere usar los sólidos fibrosos sólo en conjunción con un sólido no fibroso dado que en caso contrario la textura de la espuma suele ser peor.

30

[0251] Pueden incluirse otros aditivos en la mezcla de formación de espuma; por ejemplo, tensioactivos, tales como materiales aniónicos, por ejemplo, sales de sodio de ácidos alquilbencenosulfónicos de cadena larga, materiales no iónicos tales como los que se basan en poli(óxido de etileno) o copolímeros del mismo y materiales catiónicos tales como compuestos de amonio cuaternario de cadena larga o los que se basan en poli(acrilamidas); modificadores de la viscosidad tales como alquilcelulosa especialmente metilcelulosa y colorantes tales como tintes o pigmentos. También pueden incluirse plastificantes para resinas fenólicas siempre que con ello no se supriman las reacciones de curado y formación de espuma y pueden incluirse compuestos polifuncionales distintos de los compuestos dihidricos referidos anteriormente que toman parte en la reacción de reticulación que tiene lugar en el curado; por ejemplo, di- o poli-aminas, di- o poli-isocianatos, ácidos di- o poli-carboxílicos y aminoalcoholes.

40

[0252] También pueden incluirse compuestos insaturados polimerizables junto con iniciadores de la polimerización de radicales libres que son activados durante la acción de curado, por ejemplo, monómeros acrílicos, los denominados acrilatos de uretano, estireno, ácido maleico y derivados de los mismos y mezclas de los mismos.

45 **[0253]** Pueden incluirse otras resinas, por ejemplo, como prepolímeros que se someten a curado durante la formación de espuma y la reacción de curado o como polvos, emulsiones o dispersiones. Los ejemplos son poliacetales como los poliacetales de vinilo, polímeros de vinilo, polímeros de olefinas, poliésteres, polímeros acrílicos y polímeros de estireno, poliuretanos y prepolímeros de los mismos y prepolímeros de poliéster, así como resinas de melamina, novolacas fenólicas, etc.

50

[0254] También pueden incluirse agentes de soplado convencionales para potenciar la reacción de formación de reacción, por ejemplo, compuestos orgánicos de bajo punto de ebullición o compuestos que se descomponen o reaccionan para producir gases.

55 **[0255]** Las composiciones de formación de espuma también pueden contener deshidratadores, si se desea.

[0256] Un procedimiento preferido de obtención de la composición de formación de espuma comprende primero la mezcla del resol y el material de relleno inerte para obtener una dispersión sustancialmente uniforme del material de relleno en el resol y posteriormente la adición del endurecedor. La distribución uniforme del material de

relleno y el endurecedor por toda la composición es esencial para la producción de productos de espuma texturizados uniformemente y por tanto se requiere un mezclado minucioso.

[0257] Si se desea que la composición esté a una temperatura elevada antes de iniciar la reacción exotérmica, puede conseguirse calentando el resol o mezclando primero el resol y el sólido y a continuación calentando la mezcla. Preferentemente, el sólido se añade al resol justo antes de la adición del endurecedor. Alternativamente, la mezcla de resol, sólido y endurecedor puede prepararse y a continuación calentarse toda la mezcla, por ejemplo, mediante irradiación de onda corta, preferentemente después de haberla cargado en un molde. Puede usarse también un horno de calor radiante convencional, si se desea, aunque es difícil conseguir un calentamiento uniforme de la mezcla por este medio.

[0258] Preferentemente, la espuma tiene una densidad en el intervalo de 75 a 500 kg/m³, más preferentemente de 100 a 400 kg/m³ y con la máxima preferencia de 100 a 250 kg/m³. El tamaño de celda de la espuma también es importante ya que hasta un límite cuanto mayor es el tamaño de la celda para una densidad dada más gruesas serán las paredes y, por tanto, mayor la resistencia física de la espuma. Sin embargo si el tamaño de celda es demasiado grande, la resistencia empieza a sufrir. Preferentemente, el tamaño de celda está en el intervalo de 1 a 3 mm.

[0259] Se entenderá que la presente invención se ha descrito anteriormente puramente por medio de ejemplos y que pueden realizarse modificaciones de detalle dentro del alcance de la invención.

[0260] En particular, los ejemplos anteriores se han descrito en relación con la fabricación de paneles, en particular la fabricación de puertas. Sin embargo, debe observarse que la invención tiene una aplicación muy extensa que incluye otros productos. De hecho, se contempla que podría prepararse una gama extremadamente amplia de acuerdo con los procedimientos de la presente invención. Podrían prepararse numerosos productos moldeados usando los procedimientos de la presente invención, incluso cuando estos productos actualmente pueden fabricarse usando materiales diferentes (por ejemplo, madera, metal, porcelana). Por otra parte, para los productos de construcción, se contempla que, por ejemplo, la invención pudiera encontrar aplicación en piezas y complementos de vehículos, cubiertas para equipos eléctricos y muchos artículos domésticos de los que los muebles, los marcos de fotografías, las sillas, las mesas, las bases de lámparas, los jarrones y los cuencos son sólo algunos ejemplos.

[0261] Los procedimientos descritos pueden usarse, por ejemplo, para producir productos para deportes, u otras actividades de ocio. Por ejemplo, los procedimientos descritos podrían usarse para formar raquetas, bates u otros productos, por ejemplo, esquíes. Los productos preparados por los procedimientos pueden encontrar aplicación, por ejemplo, en los campos aeroespacial, aeronáutico y de otros vehículos. Por ejemplo, los procedimientos descritos podrían usarse para formar paneles para su uso en recubrimientos aeronáuticos y/o como paneles internos en aviación. Los productos podrían encontrar aplicación como paletas, por ejemplo, para turbinas eólicas.

40

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de formación de un producto compuesto, donde el procedimiento comprende:
5 el suministro de una capa que comprende: un material de moldeo en forma de lámina (22);
el suministro de un sustrato (26);
la aplicación de la capa de material en forma de lámina en una superficie del sustrato en que el material en forma de
lámina se calienta a una temperatura superior a 100°C
y el prensado del material en forma de lámina en el sustrato para formar una unión,
10 en el que el sustrato comprende un material que incluye una estructura sustancialmente de celdas abiertas de
manera que el gas y/o el vapor pueden ser desplazados de la región de prensado.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el sustrato comprende un material de espuma.
- 15 3. Un procedimiento según la reivindicación 1 o 2 que incluye la etapa consistente en aplicar presión.
4. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el material en forma de lámina se calienta a una
temperatura superior a aproximadamente 120°C.
- 20 5. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sustrato forma una
parte de un producto final obtenido a partir del producto compuesto.
6. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material en forma
25 de lámina comprende un material termoendurecible, incluyendo el procedimiento la etapa de hacer o permitir el
curado del material.
7. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el procedimiento
incluye la etapa de aplicación de la capa de material en forma de lámina a un molde (20), incluyendo el
30 procedimiento además la etapa de prensado del sustrato al material en forma de lámina en el molde.
8. Un procedimiento según la reivindicación 7, que incluye además la etapa consistente en proporcionar
un velo (131) entre el material de moldeo en forma de lámina y una superficie del molde.
- 35 9. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se aplica una capa de
material de moldeo en forma de lámina adicional a una superficie opuesta del sustrato, con la aplicación de presión
intercalando el sustrato entre las dos capas de material en forma de lámina.
10. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material en forma
40 de lámina incluye fibras de refuerzo.
11. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que el material en forma de lámina incluye una o
más de fibras de carbono, fibras de vidrio y fibras de aramida.
- 45 12. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de material de
moldeo en forma de lámina comprende SMC (compuesto de moldeo en láminas).
13. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa de material en
forma de lámina comprende una composición curable.
- 50 14. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la viscosidad del
material en forma de lámina se reduce durante la etapa de prensado.
15. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material en forma
55 de lámina se aplica como un grosor sustancialmente único.
16. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material en forma
de lámina se aplica a una superficie del molde sustancialmente entera.

ES 2 614 416 T3

17. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una pluralidad de láminas de material en forma de lámina se aplica a una superficie de molde.
18. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye además la aplicación de una capa de fibras de refuerzo entre el sustrato y el material en forma de lámina.
19. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material en forma de lámina se aplica a una superficie del molde que comprende aluminio o aleación de aluminio.
- 10 20. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material en forma de lámina se aplica a una superficie del molde que tiene un patrón de superficie.
21. Un procedimiento según la reivindicación cualquiera de las reivindicaciones anteriores que incluye la etapa consistente en proporcionar componentes adicionales entre las dos capas de material curable en forma de lámina.
- 15 22. Un producto formado por un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21.

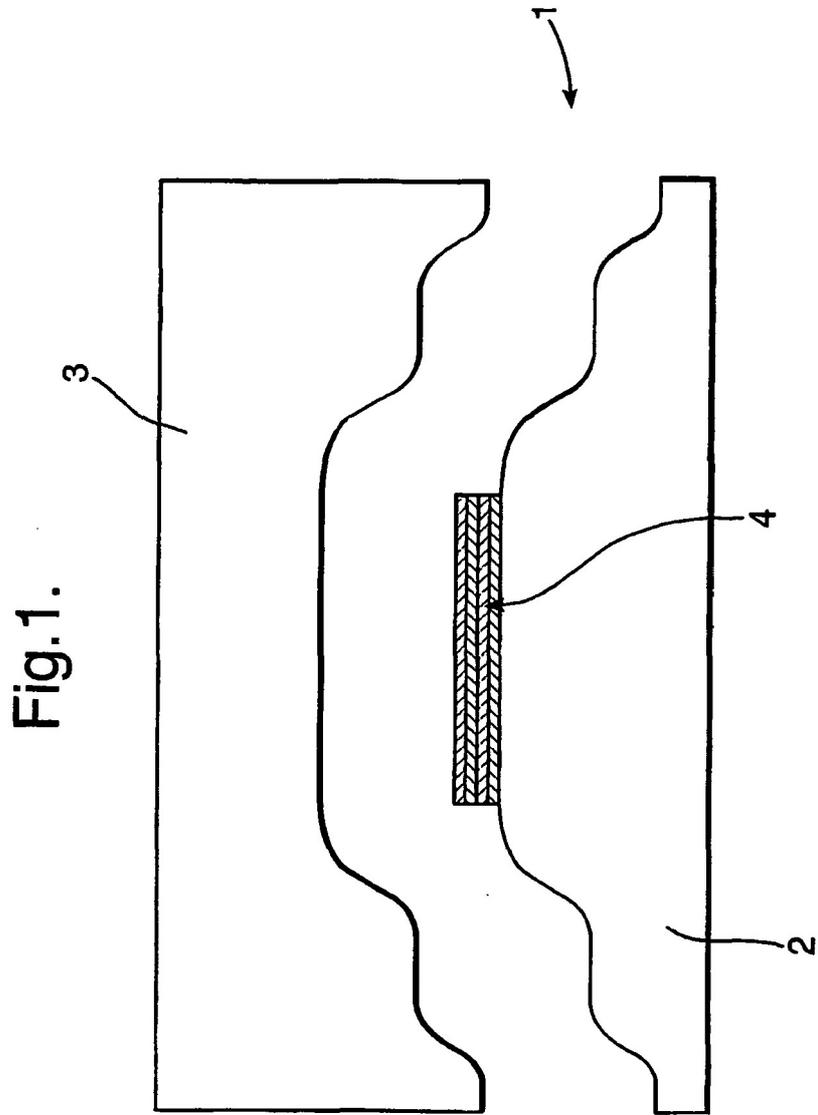


Fig.2.

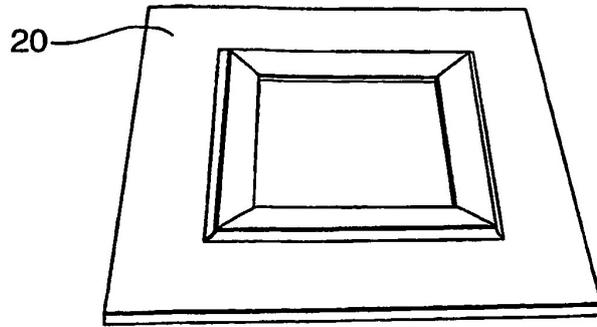


Fig.3.

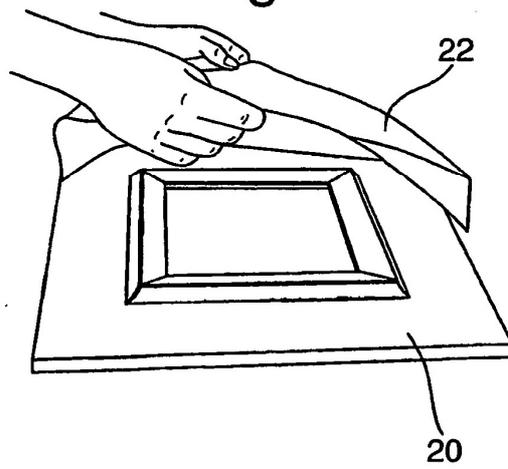


Fig.4.

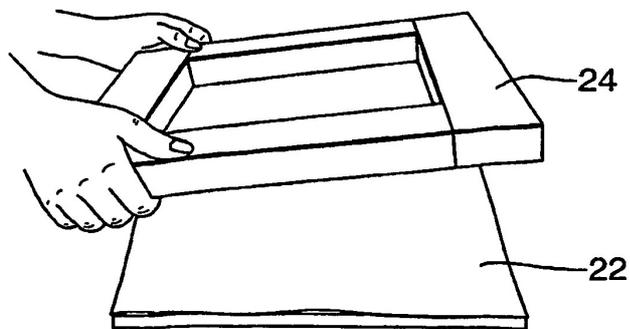


Fig.5.

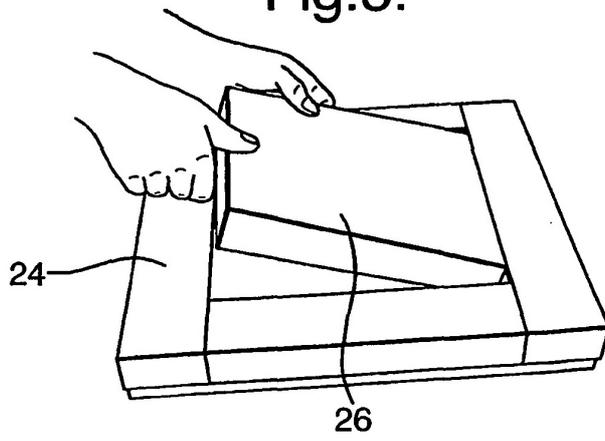


Fig.6.

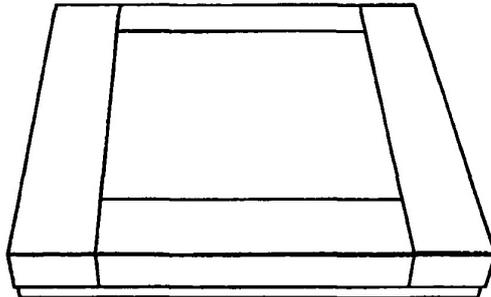


Fig.7.

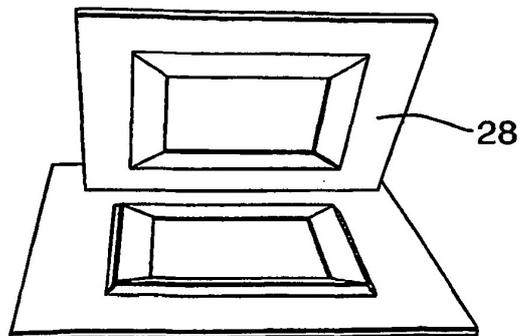


Fig.8.

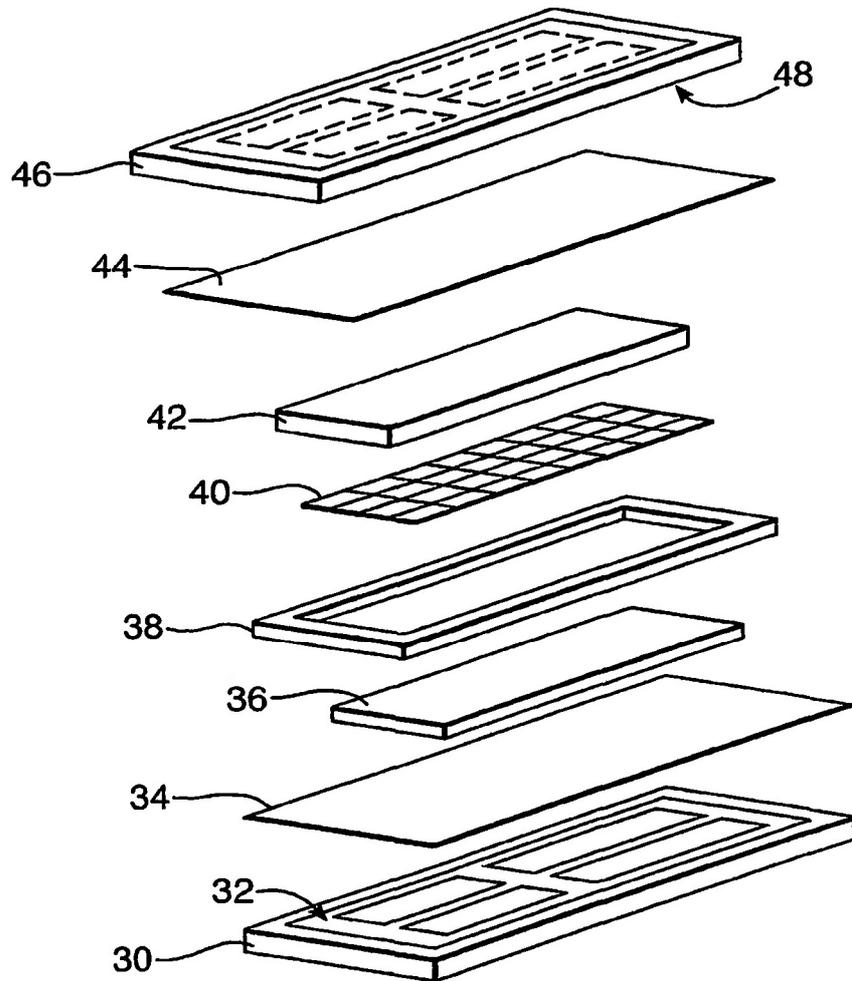


Fig.9.

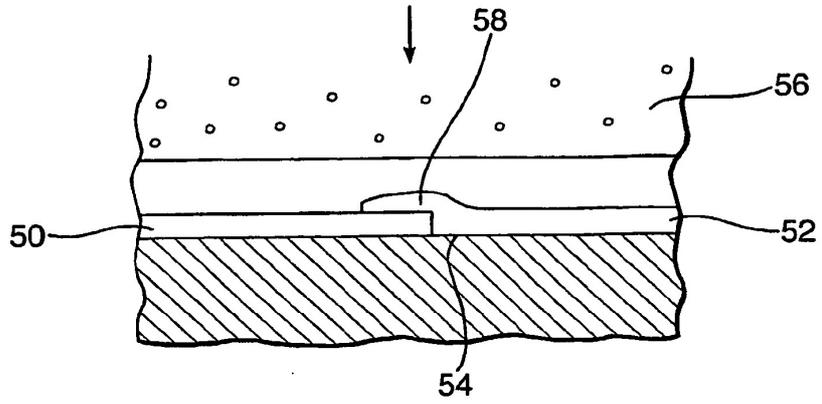


Fig.10.

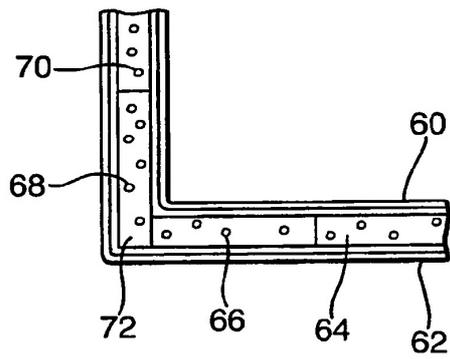


Fig.11.

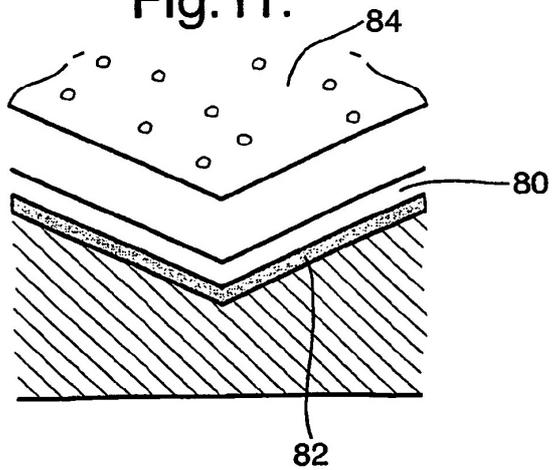


Fig.12a.

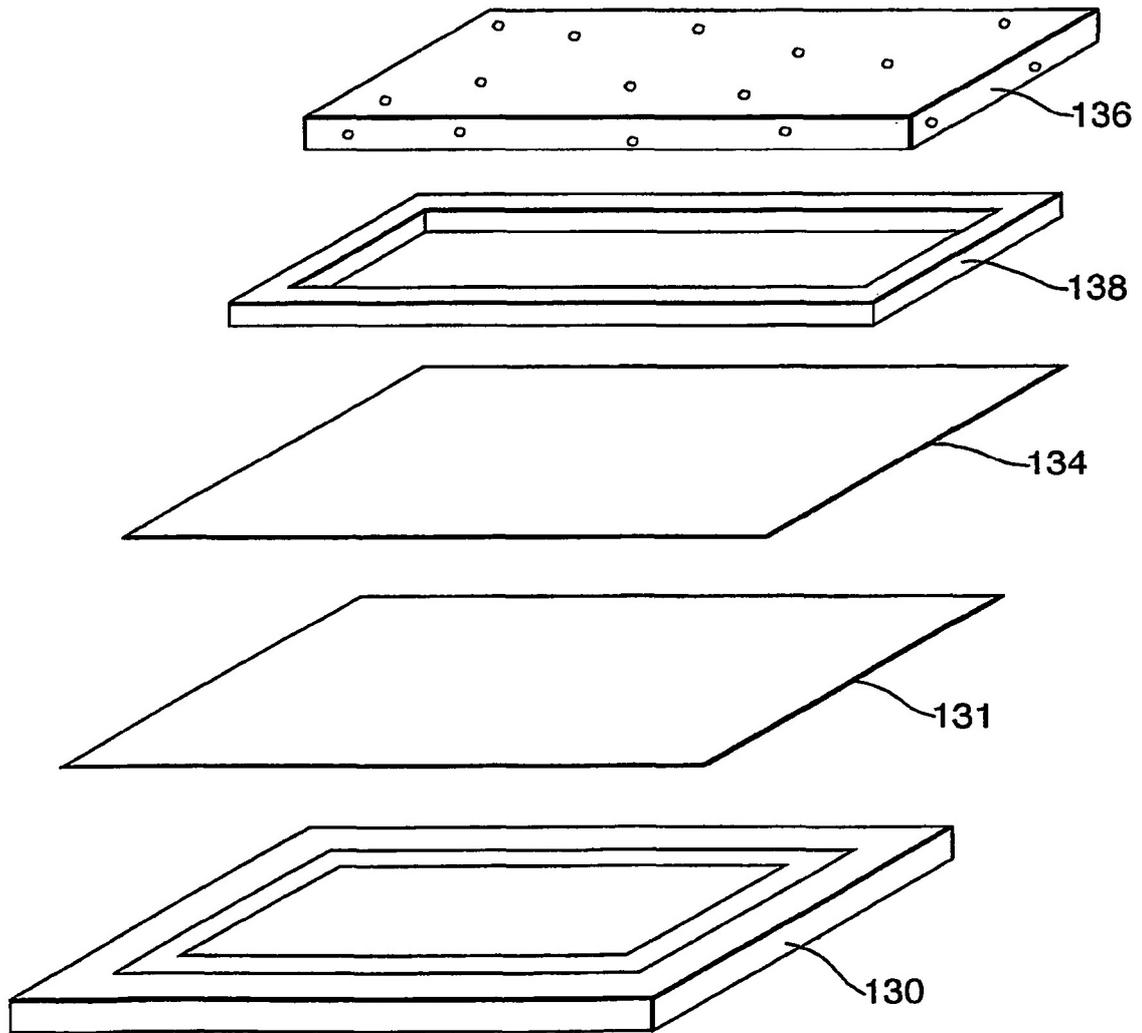


Fig.12b.

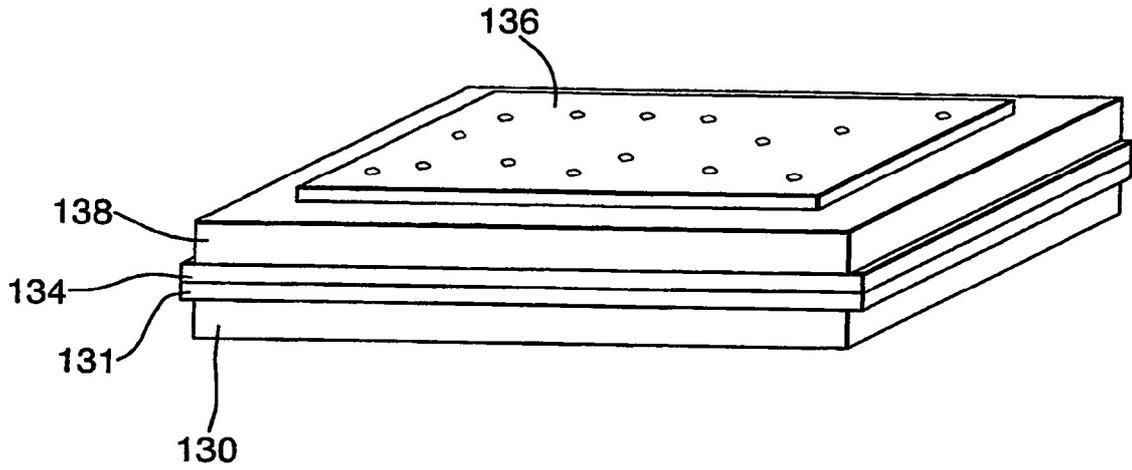


Fig.12c.

