

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 863 537**

51 Int. Cl.:

C04B 40/02	(2006.01)	C04B 26/14	(2006.01)
C04B 26/06	(2006.01)	B29C 67/24	(2006.01)
C04B 26/10	(2006.01)	B29L 31/10	(2006.01)
C04B 111/00	(2006.01)		
C04B 14/04	(2006.01)		
C04B 14/06	(2006.01)		
C04B 14/22	(2006.01)		
C04B 14/28	(2006.01)		
C04B 14/30	(2006.01)		
C04B 26/18	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.07.2016 PCT/NL2016/050497**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.01.2017 WO17007322**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2016 E 16754333 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021 EP 3319924**

54 Título: **Un procedimiento de fabricación de una losa**

30 Prioridad:

07.07.2015 NL 2015111

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.10.2021

73 Titular/es:

**INNOVATIVE STONE TECHNOLOGIES B.V.
(100.0%)
tt. Vasumweg 58, Kantoor B3
1033 SC Amsterdam, NL**

72 Inventor/es:

**VAN GRAAFEILAND, LAURENS WOUTER;
SCHONEVELD, ERIK y
VAN HELDEN, AREND KUINDERT**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 863 537 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

Un procedimiento de fabricación de una losa

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de una losa que comprende agentes de carga sólida y ligantes orgánicos. Más en detalle, el presente procedimiento comprende mezclado, moldeado, prensado y enfriado de materiales de partida que comprenden agentes de carga sólida, ligantes orgánicos y aditivos. El presente procedimiento se refiere además a una losa obtenida de acuerdo con el presente procedimiento.

Los procedimientos para fabricar losas se conocen de la técnica anterior. Por ejemplo, la solicitud internacional WO 2005/014952 (correspondiente a US2006119002) se refiere a una losa reforzada estratificada, delgada, es decir, de un espesor de 3,5 a 6 mm que consiste en dos capas exteriores y al menos una capa intermedia resistente en la que las capas exteriores y la al menos una capa intermedia que consiste en la misma mezcla endurecida permanentemente, comprende materiales inertes y una resina de unión. La masa de la capa intermedia es una capa fibrosa donde los elementos lineales o filamentos están hechos de vidrio. La mezcla que forma las capas exteriores y al menos una capa intermedia es una mezcla de piedra Breton. La tecnología de acuerdo con la piedra Breton prevé utilizar una mezcla que consiste en materiales inertes y un ligante de cemento o un ligante que consiste de una resina sintética con la adición de agentes de carga, en el que la mezcla, la cual se deposita en un espesor adecuado dentro de un soporte de formación, de manera preferente en la forma de dos láminas de caucho con dimensiones que coinciden con las de la losa final deseada, se someten dentro de una cámara de vacío a la acción de una prensa, cuyo ariete se mantiene vibrando a una frecuencia redefinida. Después de la compactación al vacío acompañada por un movimiento vibratorio, la losa resultante se transfiere a una estación de endurecimiento en caliente donde, debido al efecto del calor, la resina endurece. Luego, la losa se libera de las láminas de caucho para que pueda transportarse para las operaciones normales de acabado (tales como dimensionamiento, pulido, etc.).

La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos 2012/119414 se refiere a un procedimiento de fabricación de una losa que tiene un espesor promedio de aproximadamente 2,5 mm a aproximadamente 50 mm a partir de un material compuesto, comprendiendo dicho procedimiento: (a) mezclar un agente de carga sólida y ligante termoplástico en un dispositivo de amasado a una presión en el intervalo de aproximadamente 100 kPa a aproximadamente 1500 kPa para obtener un material compuesto; y (b) formar el material compuesto en un artículo con forma; en el que el ligante termoplástico comprende aproximadamente 60 % en peso a aproximadamente 100 % en peso de un poliéster termoplástico, en base al peso total del ligante, y en el que el poliéster termoplástico comprende aproximadamente 90 % en peso a aproximadamente 100 % en peso de tereftalato de polietileno reciclado.

La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos 2012/049413 se refiere a un procedimiento para fabricar un artículo con forma a partir de un material compuesto, comprendiendo dicho procedimiento mezclar agente de carga sólida y ligante termoplástico en un dispositivo de mezcla para obtener un material compuesto, formando el material compuesto en un artículo con forma; y enfriar el artículo con forma a una tasa de enfriamiento de al menos aproximadamente 5 °C/min a aproximadamente 120 °C/min, en el que la relación en peso del agente de carga sólida con el ligante termoplástico es de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 15:1. El artículo con forma es una losa. El artículo con forma es una losa que tiene un espesor de aproximadamente 0,3 cm a aproximadamente 5 cm, en la que una superficie superior y una superficie inferior de losa se enfrían simultáneamente mediante enfriamiento por cinta.

La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos US 2013/130009 se refiere a una losa isotrópica de piedra de ingeniería, que tiene un espesor de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 10 mm, comprendiendo la losa un material compuesto que comprende aproximadamente 50 a aproximadamente 95 % en peso del agente de carga sólida y aproximadamente 5 a aproximadamente 50 % en peso de un ligante termoplástico, en base al peso total de la losa isotrópica. Dicha losa se ha fabricado de acuerdo con un procedimiento que comprende las siguientes etapas posteriores: alimentar un agente de carga sólida y un ligante termoplástico a un dispositivo de mezcla, mezclar el agente de carga sólida y el ligante termoplástico en el dispositivo de mezcla a una temperatura de 230 °C a 350 °C para obtener un material compuesto, formando el material compuesto en una losa delgada; y enfriar la losa delgada a una temperatura mayor que aproximadamente 75 °C mediante enfriamiento por cinta.

La solicitud internacional WO02/090288 se refiere a un procedimiento para la preparación de una composición, la cual comprende una matriz de partículas sólidas, es decir, una combinación de agregado, agente de carga y arena, incorporados en un ligante, en el que el ligante está presente en una cantidad en el intervalo de 1 a 50 % en peso y comprende un polímero termoplástico sintético, es decir, polímero de desecho o reciclado seleccionado del grupo de polipropileno, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno y mezclas de los mismos, cuyo procedimiento comprende mezclar partículas calentadas y ligante, dando forma si se desea, y permitiendo que la mezcla se solidifique, en el que las partículas sólidas y el ligante se calientan de manera independiente entre sí antes de mezclar, de tal modo que al mezclar la temperatura de la mezcla esté en el intervalo de 230 a 300 °C, y en el que las partículas sólidas son calentadas a una temperatura más alta que el ligante.

La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos US 2003/122273 se refiere a un procedimiento de fabricación de un producto de construcción a partir de una mezcla que incluye material particulado y un ligante, en el

que el ligante es un ligante termoplástico cuyo ligante es un ligante que contiene asfaltenos, el cual comprende calentar la mezcla que incluye el ligante termoplástico al menos a una temperatura a la cual el ligante termoplástico en la mezcla se licua, sometiendo la mezcla termoplástica calentada a una acción de presión que da forma a la mezcla calentada, y enfriando la mezcla termoplástica calentada conformada para solidificar el ligante termoplástico y formar el producto de construcción.

La patente de Estados Unidos número 6,177,179 se refiere a un procedimiento para la producción de un componente integral similar a una placa con un lado visible y un lado posterior el cual comprende las etapas: llenar un molde de fundición con una primera masa de fundición endurecible la cual contiene un primer jarabe con un primer monómero y un primer agente de carga para formar la capa del lado visible, llenando además el molde de fundición con una segunda masa de fundición endurecible la cual contiene un segundo jarabe con un segundo monómero y llenar un segundo agente de carga inorgánico en el molde de fundición, en el que el agente de carga forma la capa del lado posterior junto con la segunda masa de fundición, cerrando el molde de fundición, e iniciando el endurecimiento de la primera y segunda masas de fundición, comenzando sobre el lado visible del componente, en el que el primer agente de carga tiene una densidad específica mayor que el jarabe de la primera masa de fundición, en el que la capa de barrera es esencialmente impermeable para el primer monómero y se puede unir de manera segura a la capa del lado visible así como a la capa del lado posterior.

A partir de la solicitud Internacional WO 2013/011360 se conoce un procedimiento para obtener un revestimiento de polímero híbrido para sustratos petrosos o cerámicos, teniendo el revestimiento un espesor entre 0,1 y 2 mm y comprendiendo una mezcla de polvo micronizado, gravas, resina base seleccionada a partir de poliuretano, poliéster, epoxi o acrílico y en general pigmentos y aditivos para dicha resina. El procedimiento comprende una etapa de preparar una mezcla base que comprende al menos una primera grava de cuarzo, sílice o arena de sílice en un mezclador, preparar una resina base seleccionada a partir de poliuretano, poliéster, epoxi o acrílico, agregar la resina a la mezcla mencionada y revolver en un mezclador, creando un vacío dentro del mezclador, aplicando una capa de la mezcla semifluida obtenida sobre un sustrato y reteniéndola sobre el mismo, vibrando el sustrato para desplazar las gravas más grandes hacia el fondo; acelerar el curado de la mezcla proporcionando o generando calor, consolidándose la mezcla sobre el sustrato, y acabado mecánico que incluye un pulido mecánico del polímero de revestimiento para obtener el espesor requerido mencionado y una superficie lisa.

Dicho procedimiento de vibración para provocar un grado de migración de partículas de una capa a otra capa también se conoce a partir de la solicitud Internacional WO 2004035502. Este documento divulga un procedimiento para formar una masa de partículas que comprende al menos dos poblaciones de partículas dispuestas en una relación graduada deseada, comprendiendo el procedimiento: formar en un recipiente una primera capa de partículas secas que constituyen una primera población de partículas que tienen una distribución de tamaño de partículas deseada, superponer sobre la primera capa una segunda capa de partículas secas que constituyen una segunda población de partículas que tienen una distribución de tamaño de partículas deseada, estando la segunda capa en contacto directo con la primera capa en una interfaz de contacto, haciendo que la masa de partículas en el recipiente vibre para causar un grado deseado de migración de partículas a partir de una o ambas capas a través de la interfaz de contacto bajo la influencia de fuerza experimentada por las partículas en la masa.

El documento JP2006137807 se refiere a un compacto de resina epoxi obtenido impregnando resina epoxi en una estera de fibra de vidrio como material de refuerzo. Una mezcla (250-350 partes en peso) de polvo de aluminio hidratado de un grupo de tamaño de partícula grande que tiene un tamaño de partícula de 15-100 micrómetros y un grupo de tamaño de partícula pequeño con un tamaño de partícula de menos de 4 micrómetros se mezcla con una resina epoxi (100 partes en peso) para obtener un barniz. El barniz se impregnó en una estera de fibra de vidrio y se calentó a 120 °C por 10 minutos, para obtener un material preimpregnado. La distribución del agente de carga inicial y final es la misma en todo el producto final.

El documento JP2005089648 se refiere a una placa aislante de interruptor eléctrico utilizada para circuitos de motor, preparada impregnando una estera de fibra de vidrio con una mezcla que contiene un agente de carga granular para mejorar la resistencia al arco, un ligante de resina, y un endurecedor para ligante de resina para formar un material preimpregnado y moldear el material preimpregnado formado. Dicha mezcla contiene un agente de carga, un ligante y un endurecedor, en el que el agente de carga, es decir, el hidróxido de aluminio, contiene partículas de gran tamaño (15-100 micrómetros) y partículas de tamaño pequeño (menos de 4 micrómetros), en una relación de masa de 10:6-10:14. La distribución del agente de carga inicial y final es la misma en todo el producto final.

El documento JPS54-37174 se refiere a un material plástico reforzado con fibra de moldeo pulverizando componentes, formando una emulsión, aplicando la emulsión a la banda, secando y moldeando bajo calor y presión. Este documento divulga la pulverización de una resina y endurecedor epoxi a partículas más pequeñas que 50 micrómetros y la posterior preparación de una emulsión con polvo de sílice, sílice coloidal y metanol. La emulsión se aplicó a una estera de fibra de vidrio y se laminaron cinco láminas de la banda bajo presión y calor para obtener una lámina retardante de llama. La distribución del agente de carga inicial y final es la misma en todo el producto final.

El documento JPS54162781 se refiere a placas aislantes para apretar rieles con losas, preparadas moldeando poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio, agente de carga de arena de cuarzo y mezcla de aditivos a temperatura y presión específicas. La mezcla allí divulgada contiene poliéster insaturado, polvo de carbonato cálcico

y polvo de cuarzo que contiene 99,9 % de SiO₂, 50 % de las partículas tienen un tamaño de 2 a 10 micrómetros y se impregna en una estera de vidrio, y se moldea en un molde. La distribución del agente de carga inicial y final es la misma en todo el producto final.

5 El documento FR 2088773 divulga una losa producida en un procedimiento continuo o en un molde, que comprende un ligante termoendurecible orgánico, agentes de carga y agregados y que tiene una capa posterior compuesta de agregados ligeros.

10 Sobre la base de la discusión anterior de la técnica anterior relevante, se debe percatar de que hoy en día se utiliza un amplio intervalo de productos de material compuesto de agente de carga de polímero en la construcción de edificios, automóviles, aviación, etc. Estos productos se fabrican con diferentes tecnologías que básicamente se pueden dividir en dos categorías, específicamente, i) procedimientos químicos que emplean una resina termoendurecible líquida que solidifica por reacción química (como adhesivos de dos componentes) y ii) procedimientos mecánicos que utilizan una resina termoplástica a temperatura elevada, que posteriormente solidifica por enfriamiento.

15 En el área técnica de los productos de piedra artificial (o de ingeniería) para la industria de la construcción se requieren niveles muy altos de agentes de carga, por ejemplo, hasta un 90 % en peso, para imitar las características similares a la piedra de los productos de piedra natural. Un desafío técnico muy importante es cómo mezclar eficazmente dichos compuestos de polímero y mineral altamente relleno, mientras que al mismo tiempo se mantiene el desgaste de los dispositivos de mezcla a un nivel aceptable.

20 Como se discutió anteriormente, algunos procedimientos emplean resinas termoendurecibles, principalmente en un procedimiento por lotes. La presencia de una resina líquida en la mezcla de material de partida permite la mezcla a la vez que se minimiza la erosión o abrasión. Sin embargo, dicho procedimiento por lotes es intensivo en capital, genera desechos industriales; utiliza productos químicos (tóxicos) y limita la productividad de la planta y la flexibilidad de las dimensiones del producto. La losa producida de acuerdo con estos procedimientos por lotes tiene en general un espesor mínimo de típicamente 10 mm (debido a limitaciones del procedimiento y propiedades mecánicas) y la longitud máxima es de aproximadamente 3600 mm (debido a limitaciones del equipo de procedimiento, tal como las dimensiones de la prensa por lotes).

25 También se han intentado utilizar resinas termoplásticas o termoendurecibles en un procedimiento continuo (mecánico). Dicha tecnología necesitaría menos inversión de capital y tendría una mayor productividad y conduciría a una reducción de los desechos, evitaría productos químicos tóxicos y aumentaría la flexibilidad en las dimensiones del producto. Sin embargo, dichos intentos han resultado infructuosos, porque el desgaste de la máquina es demasiado alto cuando se utiliza una alta concentración de minerales duros gruesos para fabricar productos finales de alta calidad y se ha demostrado que la desgasificación del producto final hasta un producto final libre de poros de aire no es viable con dicho contenido de ligante tan bajo en un procedimiento continuo.

30 Un aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de fabricación de una losa en el que se superen uno o más de los inconvenientes discutidos anteriormente.

Más en detalle, un aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de fabricación de una losa en el que se obtiene una losa que tiene excelentes propiedades de producto.

35 La presente invención se refiere así a un procedimiento de fabricación de una losa que tiene una capa frontal y una capa posterior, comprendiendo dicha losa agentes de carga, ligantes orgánicos y aditivos, dicho procedimiento comprende mezclar materiales de partida que comprenden agentes de carga, ligantes orgánicos y aditivos, calentar, dar forma, prensar y enfriar, caracterizado porque dicho procedimiento comprende las siguientes etapas:

40 i) proporcionar una mezcla que comprende ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga, en la que dichos agentes de carga comprenden partículas finas y una primera cantidad de partículas gruesas, y calentar dicha mezcla, la distribución del tamaño de partícula de las partículas finas se elige a partir de un intervalo por debajo de 63 micrómetros, la distribución del tamaño de partícula de la primera cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo entre 63-800 micrómetros;

ii) proporcionar una capa de sustrato poroso, teniendo dichas partículas finas un tamaño menor que el tamaño de poro de la capa de sustrato poroso;

iii) poner en contacto la mezcla de la etapa i) con la capa de sustrato poroso de la etapa ii);

50 iv) ejercer presión sobre la construcción obtenida en la etapa iii) para migrar dicho ligante orgánico y dichas partículas finas a partir de dicha mezcla de la etapa i) en dicha capa de sustrato poroso;

v) enfriar la construcción obtenida en la etapa iv) para obtener una losa, en la que debido a dicha etapa iv) la concentración de dicha primera cantidad de partículas gruesas en dicha capa frontal de dicha losa es mayor que en dicha capa posterior de dicha losa.

Los presentes inventores encontraron que a través del uso de dicho procedimiento de fabricación de una losa se pueden lograr uno o más de los aspectos identificados anteriormente. De acuerdo con el presente procedimiento, el efecto de la etapa iv) es que tanto el ligante como las partículas finas presentes en la mezcla de acuerdo con la etapa i) migrarán a la capa de sustrato poroso de acuerdo con la etapa ii) dando como resultado un enriquecimiento de la primera cantidad de partículas gruesas en un lado de la losa final. Este enriquecimiento de partículas gruesas dará como resultado un aumento de la dureza de la superficie de la losa final, especialmente en el lado donde este enriquecimiento está presente. Durante la etapa iv) la concentración de la primera cantidad de partículas gruesas en la mezcla de la etapa i) aumentará debido a la migración de ligante y partículas finas a la capa de sustrato poroso. Por lo tanto, la concentración de la primera cantidad de partículas gruesas en la mezcla de la etapa i) al comienzo del presente procedimiento será mucho menor que la concentración de la primera cantidad de partículas gruesas al final de la etapa iv). De acuerdo con el presente procedimiento, hay una migración del ligante orgánico y partículas finas que da como resultado un filtrado selectivo de la primera cantidad de partículas gruesas. Por lo tanto, el presente procedimiento dará como resultado un cambio en la distribución del agente de carga durante el procedimiento de fabricación, es decir, la formación de un perfil de concentración de agente de carga a través del espesor de la losa final después del procedimiento de fabricación. Por lo tanto, el presente procedimiento se refiere a una migración de agente de carga selectiva de ligante y partículas finas a partir de la capa frontal a la capa posterior, es decir, ligante y partículas finas que pasan a través de la capa de sustrato poroso, a la vez que la primera cantidad de partículas gruesas se retiene en la capa frontal. En la práctica, algunas partes de ligante orgánico y partículas finas permanecerán en la capa frontal de la losa. Este ligante orgánico funcionará como una "matriz" para la primera cantidad de partículas gruesas.

Los ejemplos de dicha capa de sustrato porosa son un mate de fibra de vidrio, vacíos de un material particulado suelto, por ejemplo, polvo seco, o una combinación de los mismos. El presente procedimiento conducirá a productos, por ejemplo, losas, que no son isotrópicas, pero también muestran una distribución no homogénea de partículas gruesas, partículas finas y ligante en el producto final. Los presentes inventores encontraron que el perfil de concentración final de las partículas gruesas, es decir, en la losa, depende de la composición inicial de la capa frontal y posterior y del tamaño de poro de la capa de sustrato poroso, es decir, una estera, por ejemplo, una estera de fibra de vidrio, un material particulado suelto, por ejemplo, polvo seco, o una combinación de los mismos. En una realización específica del presente procedimiento, la concentración de partículas gruesas en la capa frontal puede ser menor que la concentración de partículas gruesas en la capa posterior. La presente invención se refiere específicamente a un aumento de la concentración de partículas gruesas en la capa frontal durante el procedimiento de prensado, es decir, la etapa iv), incrementando así la dureza Barcol del producto final, es decir, la losa.

El tamaño de poro de la capa de sustrato poroso es tal que durante la etapa iv) la primera cantidad de partículas gruesas no migrará a la capa de sustrato poroso. El tamaño de poro de la capa de sustrato poroso se elige de tal modo que la capa de sustrato poroso funcione como un filtro o membrana selectiva en el que solo las partículas finas y el ligante orgánico, que tienen un tamaño más pequeño que el tamaño de poro de la capa de sustrato poroso, puedan migrar a los poros, intersticios o vacíos de la capa de sustrato poroso. El resultado de dicha propiedad de filtrado selectivo de la capa de sustrato poroso es que los materiales que tienen un tamaño mayor que los poros, intersticios o vacíos de la capa de sustrato poroso permanecerán en la mezcla proporcionada originalmente.

De acuerdo con una realización preferida del presente procedimiento, la concentración de las partículas finas en la capa posterior es mayor que la concentración de las partículas finas en la capa frontal.

Además, al proporcionar dos composiciones separadas, es decir, la mezcla de acuerdo con la etapa i) y la capa de sustrato poroso de acuerdo con la etapa ii), los presentes inventores pudieron preparar una composición de partículas gruesas y ligante orgánico la cual no tiene un alto impacto en la vida útil del equipo de mezcla, es decir, abrasión de los aparatos.

La capa de sustrato poroso en la etapa ii) es una estera, un material particulado suelto, o una combinación de los mismos. La capa de sustrato como tal tiene poros ya que el ligante y las partículas finas deben migrar a la capa de sustrato, a la vez que la primera cantidad de partículas gruesas debe permanecer en la mezcla. En una realización de una estera, dicha estera es una estera porosa.

En una realización de un material particulado suelto, el material particulado suelto comprende una segunda cantidad de partículas gruesas.

En una realización preferida, la capa de sustrato poroso en la etapa ii) comprende una estera porosa elegida a partir del grupo de fibras de vidrio, fibras de lino, fibras de Abacá, fibras de bonote, fibras de cáñamo, fibras de yute, fibras de carbono y fibras de basalto, o una combinación de las mismas. Un beneficio de utilizar dicha estera porosa es aumentar la resistencia al impacto y la resistencia a la flexión del producto final.

En el presente procedimiento, el ligante orgánico se elige de manera preferente a partir del grupo de ligantes de tipo termoendurecible y termoplástico, o una combinación de los mismos.

En el caso de la aplicación de ligantes de tipo termoendurecible en la etapa i), el presente procedimiento comprende además una etapa de calentamiento durante una o más de la etapa i), la etapa ii), la etapa iii) y la etapa iv).

La presente etapa i) puede comprender además mezclar ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga a una temperatura elevada.

5 En una realización preferida, la etapa iii) comprende además aplicar la mezcla que comprende ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga sobre un soporte en un modo continuo y aplicar la capa de sustrato poroso encima de dicha mezcla puesta sobre el soporte.

En otra realización preferida, la etapa iii) comprende además aplicar la capa de sustrato poroso sobre un soporte en un modo continuo y aplicar la mezcla que comprende ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga encima de la capa de sustrato poroso puesta sobre el soporte.

Un ejemplo de dicho soporte es una cinta transportadora sin extremos.

10 Para obtener una alta presión en un modo continuo del presente procedimiento, la etapa iv) comprende además transferir el soporte, comprendiendo el soporte la capa de sustrato poroso y la mezcla que comprende ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga a través de una hendidura entre rodillos giratorios. Al ajustar el ancho de la hendidura entre los rodillos giratorios, tanto la presión ejercida sobre el material de alimentación como el espesor del material de alimentación prensado se pueden definir en un intervalo deseado.

15 Los presentes inventores encontraron que la presencia de burbujas de aire en la mezcla que contiene ligante tendrá una influencia negativa sobre las propiedades mecánicas finales de la losa final. Por tanto, es preferente incluir además en la etapa i) una etapa de desaireación, de manera preferente durante o después de mezclar dichos ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga. Dicha etapa de desaireación se puede llevar a cabo haciendo vibrar la mezcla con una baja presión, es decir, condiciones de vacío en la unidad de mezcla y/o la prensa. Dicha etapa de desaireación también puede comprender la aplicación de una baja presión sin vibración.

20 En otra realización del presente procedimiento, la etapa iii) comprende además el posicionamiento de un material de refuerzo poroso, tal como una capa de sustrato poroso, por ejemplo, una estera porosa, en la interfaz entre dicha mezcla que comprende ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga y una capa de material particulado suelto. Dicho material de refuerzo poroso conducirá a una resistencia mejorada al impacto del producto final y puede impedir la transferencia de la primera cantidad de partículas gruesas de la mezcla a la capa de material particulado suelto. Sin embargo, el material de refuerzo poroso no puede dificultar la transferencia del ligante orgánico de la mezcla a la capa de material particulado suelto. Los ejemplos de dicho material de refuerzo poroso se eligen a partir del grupo de fibras de vidrio, fibras de lino, fibras de Abacá, fibras de bonote, fibras de cáñamo, fibras de yute, fibras de carbono y fibras de basalto, o una combinación de las mismas. En una realización específica, el material de refuerzo poroso se elige a partir de una estera de tipo no tejido o una estera de tipo tejido, de manera preferente una estera tejida de fibra de vidrio.

La distribución del tamaño de partícula de las partículas finas en la mezcla de la etapa i) se elige a partir de un intervalo por debajo de 63 micrómetros.

35 Es preferente que la primera cantidad de partículas gruesas difiera de la segunda cantidad de partículas gruesas en uno o más aspectos elegidos a partir del grupo de composición química, tipo de mineral, tamaño de partícula, forma de partícula y distribución del tamaño de partícula.

40 De acuerdo con una realización preferida, la distribución del tamaño de partícula de la primera cantidad de partículas gruesas es más amplia que la distribución del tamaño de partícula de la segunda cantidad de partículas gruesas. Dicha distribución del tamaño de partícula permite una fracción en volumen muy alta de minerales en la composición final de la primera capa gruesa enriquecida.

45 La distribución del tamaño de partícula de la primera cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo entre 63-800 micrómetros, en el que la distribución del tamaño de partícula de la segunda cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo entre 200-1200 micrómetros. Más específicamente, en una realización preferida, la distribución del tamaño de partícula de la primera cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo entre 63-500 micrómetros, en el que la distribución del tamaño de partícula de la segunda cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo entre 500-800 micrómetros. Esta distribución del tamaño de partícula tanto de la primera como de la segunda cantidad de partículas gruesas se elegirá de tal modo que la fracción de volumen final de minerales gruesos en la capa frontal sea muy alta ($> 0,75$) produciendo una dureza elevada del producto, a la vez que la fracción de volumen inicial de minerales gruesos en la capa posterior es más baja para proporcionar capacidad de absorción.

50 Los presentes inventores encontraron que el tamaño promedio de partícula de la segunda cantidad de partículas gruesas como dicha capa de sustrato poroso se elige de tal modo que durante la etapa iv) el ligante orgánico y las partículas finas de dicha mezcla de la etapa i) migren a dicha capa de sustrato poroso.

El espesor de la losa obtenida después de la etapa vi) está en un intervalo de 2 a 10 mm.

De acuerdo con una realización preferida, el porcentaje en peso del ligante orgánico está en un intervalo de 5 - 30 % en peso, el porcentaje en peso de los agentes de carga está en un intervalo de 50 a 95 % en peso, el porcentaje en peso de los aditivos está en un intervalo de 0,1 - 5 % en peso, estando todos los porcentajes en peso en base al peso total de la losa obtenida después de la etapa vi).

- 5 De acuerdo con otra realización preferida, el ligante orgánico comprende 60 - 100 % en peso de poliéster termoplástico y 0 - 40 % en peso de una poliolefina, en base al peso total del ligante orgánico.

Es preferente que el 90 - 100 % en peso de dicho poliéster termoplástico es uno o más elegido a partir del grupo de tereftalatos de polibutileno, tereftalatos de polietileno modificados, furanoato de polietileno reciclado, policarbonatos, polilactatos y tereftalatos de polietileno reciclados, en base al peso total del poliéster termoplástico.

- 10 El ligante orgánico es de manera preferente un ligante de tipo termoestable elegido del grupo de resina de poliéster insaturado, resina acrílica, resina epoxi o resina fenólica, o una combinación de las mismas.

El material de refuerzo poroso se elige de manera preferente a partir de una estera de tipo no tejido o una estera de tipo tejido, de manera preferente una estera tejida de fibra de vidrio, y posiblemente a partir de otros materiales como se discutió anteriormente.

- 15 Los ejemplos de la primera cantidad de partículas gruesas se eligen a partir del grupo de minerales inorgánicos, tales como cuarzo, vidrio, arena de sílice (SiO_2), carbonatos de calcio, tales como mármol (CaCO_3) o dolomita ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), trihidrato de aluminio (ATH), wollastonita (CaSiO_3), coesita, cristobalita, keatita, moganita, seifertita, estishovita y tridimita, especialmente minerales inorgánicos que tienen una dureza Mohs de al menos 7.

- 20 Los ejemplos de la segunda cantidad de partículas gruesas se eligen a partir del grupo de minerales inorgánicos, tales como cuarzo, vidrio, arena de sílice (SiO_2), carbonatos de calcio, tales como mármol (CaCO_3) o dolomita ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), trihidrato de aluminio (ATH) y wollastonita (CaSiO_3).

El presente procedimiento se lleva a cabo de manera preferente como un procedimiento continuo, es decir, las etapas i) -v) se llevan a cabo en un modo continuo.

- 25 La presente invención se refiere además a una losa que consiste en una capa frontal y una capa posterior obtenible de acuerdo con el presente procedimiento como se discutió anteriormente, en el que el perfil de concentración de la primera cantidad de partículas gruesas muestra un gradiente sobre el espesor de dicha losa, en el que la concentración de dicha primera cantidad de partículas gruesas en dicha capa frontal de la losa es mayor que en dicha capa posterior de la losa, en el que el espesor de la losa está en un intervalo de 2 a 10 mm.

- 30 En una realización preferida de la presente losa, la concentración de partículas finas en la capa posterior de la losa es mayor que la concentración de partículas finas en la capa frontal de la losa.

De acuerdo con otra realización, la capa posterior de la losa comprende una estera. Dicha estera se elige de manera preferente a partir del grupo de fibras de vidrio, fibras de lino, fibras de Abacá, fibras de bonote, fibras de cáñamo, fibras de yute, fibras de carbono y fibras de basalto, o una combinación de las mismas.

- 35 En una realización preferida, la presente losa comprende además un material de refuerzo ubicado en la interfaz de dicha capa frontal y dicha capa posterior.

En una losa de acuerdo con la presente invención, la distribución del tamaño de partícula de la primera cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo entre 63-800 micrómetros, en el que la distribución del tamaño de partícula de la segunda cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo dentro de 200-1200 micrómetros.

- 40 La presente losa se caracteriza además porque la Dureza Barcol excede un valor de 65, de manera preferente 75, en el caso de un ligante orgánico de tipo termoestable (de acuerdo con ASTM D 2583-07 "*Standard Test Method for Indentation Hardness of Rigid Plastics by Means of a Barcol Impressor*").

- 45 La presente losa se caracteriza además porque la Dureza Barcol excede un valor de 55, de manera preferente 70, en el caso de un ligante de tipo termoplástico orgánico (de acuerdo con ASTM D 2583-07 "*Standard Test Method for Indentation Hardness of Rigid Plastics by Means of a Barcol Impressor*").

La presente losa se caracteriza además porque la resistencia al impacto de dicha losa es de al menos 10 J (de acuerdo con EN 14617-9:2005), cuando la capa de sustrato poroso utilizada en la etapa ii) comprende una segunda cantidad de partículas gruesas.

- 50 La presente losa se caracteriza además porque la resistencia al impacto de dicha losa es de al menos 20 J (de acuerdo con EN 14617-9:2005), cuando la capa de sustrato poroso se elige a partir del grupo de fibras de vidrio, fibras de lino, fibras de Abacá, fibras de bonote, fibras de cáñamo, fibras de yute, fibras de carbono y fibras de basalto, o una combinación de las mismas.

Se ilustran ahora diversos aspectos de la presente invención a manera de ejemplos y ejemplos comparativos.

Ejemplo 1 [muestra IBQ 111]

Una mezcla de 21 % en peso de una resina termoestable (50 % de Aceite de Linaza Epoxidado (ELO) + 46 % de anhídrido metil hexahidroftálico (MHHPA) + 3 % de 2-metil imidazol (Melm)/mezcla de alcohol + 1 % de GLYMO) se mezcla con 25 % en peso de polvo de cuarzo 45 (finos) y 19 % en peso de cuarzo 63-200 partículas (gruesas) y 35 % en peso de cuarzo 200-500 partículas (gruesas) y se calienta a 60 °C. Se transfiere una cantidad de 10 g de mezcla caliente a un molde caliente (60 °C) y se pone en contacto con un agregado que comprende 0,3 g de estera de fibra de vidrio tejida (300 g/m²) y 5 g de cuarzo seco caliente (60 °C) 500-800 partículas PARR64 (gruesas) encima de la fibra de vidrio. El producto caliente se prensó a ≥ 50 bar por 4 minutos y se curó a 140 °C durante una hora y luego se enfrió a temperatura ambiente. La dureza se midió después de al menos 1 hora de enfriamiento, de acuerdo con ASTM D2583-07 y se encontró que era 79,8. Este ejemplo aparece en la tabla como IBQ 111.

Ejemplo 2 [muestra IBQ 117]

Una mezcla de 21 % en peso de una resina termoendurecible (50 % ELO + 46 % MHHPA + 3 % Melm/mezcla de alcohol + 1 % GLYMO) se mezcla con 25 % en peso de polvo de cuarzo 45 (finos) y 19 % en peso de cuarzo 63-200 partículas (gruesas) y 35 % en peso de cuarzo 200-500 partículas (gruesas) y se calienta a 60 °C. Se transfiere una cantidad de 10 g de mezcla caliente a un molde caliente (60 °C) y se pone en contacto con un agregado que comprende 0,3 g de estera de fibra de vidrio tejida (300 g/m²) y 7 g de cuarzo seco caliente (60 °C) 500-800 partículas (gruesas) se agrega encima de la fibra de vidrio. El producto caliente se prensó a ≥ 50 bar durante 4 minutos y se curó a 140 °C durante una hora y luego se enfrió a temperatura ambiente. La dureza se midió después de al menos 1 hora de enfriamiento, de acuerdo con ASTM D2583-07 y se encontró que era 78. Este ejemplo aparece en la Tabla como IBQ 117.

Ejemplo 3 [muestra IBQ 86]

Una mezcla de 23 % en peso de una resina termoendurecible (50 % ELO + 46 % MHHPA + 3 % 1,4-diazo-biciclo-[2,2,2] Octano (DABCO)/mezcla de alcohol + 1 % GLYMO) se mezcla con 26 % en peso de polvo de cuarzo 45 (finos) y 20 % en peso de cuarzo 63-200 partículas (gruesas) y 31 % en peso de cuarzo 200-500 partículas (gruesas) y se calienta a 60 °C. Se transfiere una cantidad de mezcla caliente a un molde caliente (60 °C) y se prensa a ≥ 50 bar por 4 minutos y se cura a 140 °C durante una hora y luego se enfría a temperatura ambiente. La dureza se midió después de al menos 1 hora de enfriamiento, de acuerdo con ASTM D2583-07 y se encontró que era 47,5. Este ejemplo aparece en la tabla como IBQ 86.

Ejemplo 4 [muestra IBQ 87]

Una mezcla de 23 % en peso de una resina termoendurecible (50 % ELO + 46 % MHHPA + 3 % DABCO/mezcla de alcohol + 1 % GLYMO) se mezcla con 26 % en peso de polvo de cuarzo 45 (finos) y 20 % en peso de cuarzo 63-200 partículas (gruesas) y 31 % en peso de cuarzo 200-500 partículas (gruesas) y se calienta a 60 °C. Se transfiere una cantidad de 9 g de mezcla caliente a un molde caliente (60 °C) y se pone en contacto con un agregado que comprende 1,5 g de fibra de vidrio (biaxial 300 g/m²) que se agrega encima de la mezcla. El producto caliente se prensó a ≥ 50 bar por 4 minutos y se curó a 140 °C durante una hora y luego se enfrió a temperatura ambiente. La dureza se midió después de al menos 1 hora de enfriamiento, de acuerdo con ASTM D2583-07 y se encontró que era 66,3. Este ejemplo aparece en la tabla como IBQ 87.

Ejemplo 5 [muestra IBQ 88]

Una mezcla de 23 % en peso de una resina termoendurecible (50 % ELO + 46 % MHHPA + 3 % DABCO/mezcla de alcohol + 1 % GLYMO) se mezcla con 26 % en peso de polvo de cuarzo 45 (Finos) y 20 % en peso de cuarzo 63-200 partículas (gruesas) y 31 % en peso de cuarzo 200-500 partículas (gruesas) y se calienta a 60 °C. Se transfiere una cantidad de 10 g de mezcla caliente a un molde caliente (60 °C) y se pone en contacto con un agregado que comprende 0,6 g de estera de fibra de vidrio tejida (300 g/m²) y 4 g de cuarzo seco caliente (60 °C) 500-800 partículas (gruesas) se agrega encima de la fibra de vidrio. El producto caliente se prensó a ≥ 50 bar por 4 minutos y se curó a 140 °C durante una hora y luego se enfrió a temperatura ambiente. La dureza se midió después de al menos 1 hora de enfriamiento, de acuerdo con ASTM D2583-07 y se encontró que era 65,3. Este ejemplo aparece en la tabla como IBQ 88.

Ejemplo 6 [muestra de IPQ 17]

Se calientan 20 % en peso de copos de resina termoplástica de tereftalato de polietileno modificado (PET-G) y 21 % en peso de polvo de cuarzo 45 (finos) y 27 % en peso de cuarzo 63-200 partículas (gruesas) y 32 % en peso de cuarzo 200-500 partículas (gruesas) por 20 minutos a 240 °C y luego se mezclan a 260 °C utilizando un mezclador Hobart N50 hasta que los copos se fundan y se obtenga una mezcla homogénea. Se transfiere una cantidad de 17 g de mezcla caliente a un molde caliente (240 °C) y se pone en contacto con un agregado que comprende 2 g de cuarzo seco caliente (240 °C) 500-800 partículas (gruesas) que se agrega encima de la mezcla. El producto caliente

se prensó a ≥ 50 bar) por 4 minutos y se enfrió a temperatura ambiente. La dureza se midió después de al menos 1 hora de enfriamiento, de acuerdo con ASTM 2583-07 y se encontró que era 56.

Ejemplo 7 [muestra de IPQ 16]

5 Se calientan 20 % en peso de copos de resina termoplástica de tereftalato de polietileno modificado (PET-G) y 21 % en peso de polvo de cuarzo 45 (finos) y 27 % en peso de cuarzo 63-200 partículas (gruesas) y 32 % en peso de cuarzo 200-500 partículas (gruesas) por 20 minutos a 240 °C y luego se mezclan a 260 °C utilizando un mezclador Hobart N50 hasta que los copos se fundan y se obtenga una mezcla homogénea. Se transfiere una cantidad de mezcla caliente a un molde caliente (240 °C) sin agregar agregado seco. La mezcla caliente se prensó a ≥ 50 bar por 4 minutos y se enfrió a temperatura ambiente. La dureza Barcol se midió después de al menos 1 hora de enfriamiento de acuerdo con el procedimiento de prueba ASTM D 2583-07 y se encontró que era 43,3.

10 Los resultados de la prueba se han resumido en la Tabla 1. A partir de la Tabla 1 se puede aprender que se han obtenido valores elevados de Dureza Barcol para 111 y 117. Para composiciones que no están de acuerdo con la invención, es decir 86 y 16, la Dureza Barcol es baja.

Tabla 1: Resultados de la prueba

Muestra	IBQ 111	IBQ 117	IBQ 86	IBQ 87	IBQ 88	IPQ 17	IPQ 16
Cantidad de Mezcla, g	10	10		9	10	17	
Resina Termoestable, % en peso de Mezcla	21	21	23	23	23		
Resina Termoplástica, % en peso de Mezcla						20	20
Polvo de cuarzo 45 micrómetros, % en peso de Mezcla	25	25	26	26	26	21	21
Cuarzo de grueso 63-200 micrómetros, % en peso de Mezcla	19	19	20	20	20	27	27
Cuarzo de grueso 200-500 micrómetros, % en peso de Mezcla	35	35	31		31	32	32
Agregado							
Fibra de Vidrio, g	0,3	0,3		1,5	0,6		
Cuarzo de Grueso 500-800 micrómetros, g	5	7			4	2	
Presión	>50 Bar	>50 Bar	>50 Bar	>50 Bar	>50 Bar	>50 Bar	>50 Bar
Dureza Barcol (ASTM D2583-07)	79,8	78	47,5	66,3	65,3	56	43,3

15 Los presentes inventores han llevado a cabo experimentos adicionales. Los procedimientos utilizados en estos experimentos adicionales están de acuerdo con las etapas y condiciones detallados del procedimiento como se muestra en los Ejemplos 1-7 como se discutió anteriormente.

La Tabla 2 se refiere a resinas termoendurecibles, la Tabla 3 a resinas termoplásticas.

20 En la Tabla 2 (resinas termoendurecibles) el valor de referencia (IBQ86) es un ejemplo que no está de acuerdo con la invención. La dureza Barcol es de aproximadamente 47. IBQ87 muestra que el uso de una estera de fibra de vidrio como la capa de sustrato poroso dará como resultado un aumento de la Dureza Barcol de aproximadamente 20 puntos. El uso de aún más esteras de fibra de vidrio (IBQ103) dará como resultado una Dureza Barcol aún mayor de 74.

25 IBQ82 se refiere al uso de un material particulado suelto (tamaño de partícula: 500-800 micrómetros) como un capa de sustrato poroso. La Dureza Barcol es de 61, aproximadamente 14 puntos superior que el valor de referencia (IBQ86).

30 IBQ7 es un experimento que no está de acuerdo con la presente invención. Este experimento falló porque no hubo penetración en la capa de sustrato poroso, es decir, cuarzo seco identificado como agregado. La mezcla húmeda, es decir, la mezcla de ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga, se escapa y no moja el cuarzo seco. No se pudo medir la dureza. El tamaño de partícula del cuarzo seco es de manera preferente > 200 micrómetros, de manera más preferente > 500 micrómetros.

IBQ88, IBQ111 e IBQ117 se refieren al uso tanto de una estera de fibra de vidrio como de un material particulado suelto (tamaño de partícula: 500-800 micrómetros) como una capa de sustrato poroso. El efecto es un aumento de la Dureza Barcol a 65, 80 y 78 para IBQ88, IBQ111 e IBQ117, respectivamente.

IBQ142, IBQ170 e IBQ169 muestran el efecto del uso de otra estera sobre la Dureza Barcol.

5 IBQ121 e IBQ122 muestran el efecto del uso de otro tipo de ligante orgánico sobre la Dureza Barcol.

IBQ104, IBQ107, IBQ110, IBQ112, IBQ113, IBQ116 muestran el efecto de la concentración de partículas finas en la mezcla de la etapa i).

10 En la Tabla 3 (resinas termoplásticas) los valores de referencia (IPQ78, IPQ76 e IPQ82) son ejemplos que no están de acuerdo con la invención. La Dureza Barcol de estos valores de referencia es de aproximadamente 58, 61 y 62, respectivamente.

IPQ77, IPQ75 e IPQ81 son ejemplos de acuerdo con la presente invención. Estos ejemplos muestran que el uso de una estera de fibra de vidrio como la capa de sustrato poroso dará como resultado un aumento de la Dureza Barcol de un valor de 71, 69 y 70, respectivamente.

15 IPQ104, IPQ39 e IPQ149 muestran el efecto del uso de una estera de fibra como la capa de sustrato poroso que da como resultado un aumento en la Dureza Barcol de un valor de 67, 66 y 70, respectivamente.

IPQ16 es un valor de referencia que no está de acuerdo con la invención. La Dureza Barcol es de aproximadamente 43. IPQ17 muestra el efecto de un material particulado suelto (tamaño de partícula: 500-800 micrómetros) como una capa de sustrato poroso que da como resultado una Dureza Barcol de 56.

Tabla 2: Resultados de la prueba

	Cantidad g	Tipo de Resina	Nivel de Resina, % en peso	Tipo de Fino	Nivel de Fino, % en peso	Tipo de Grueso	Grueso psd, micrómetros	Nivel de Grueso, % en peso	Cantidad g	Tipo de Estera de fibra	Cantidad	Tamaño de partícula Agregado	Nivel de Resina, % en peso	Dureza Barcol
IBQ86			23	cuarzo	26	cuarzo	63-500	51	0	ninguno	0	ninguno	23	47
IBQ87	9		23	cuarzo	26	cuarzo	63-500	51	1,5	3*ref2	0	ninguno	20	66
IBQ103	8		21	cuarzo	22	cuarzo	63-500	59	2,2	6*ref2	0	ninguno	16	74
	Cantidad g	Tipo de Resina	Nivel de Resina, % en peso	Tipo de Fino	Nivel de Fino, % en peso	Tipo de Grueso	Grueso psd, micrómetros	Nivel de Grueso, % en peso	Cantidad g	Tipo de Estera de fibra	Cantidad	Tamaño de partícula Agregado	Nivel de Resina, % en peso	Dureza Barcol
IBQ86			23	cuarzo	26	cuarzo	63-500	51	0	ninguno	0	ninguno	23	47
IBQ82	10		23	cuarzo	26	cuarzo	63-500	51	0	ninguno	6	500-800	15	61
IBQ7	320		23	cuarzo	33	cuarzo	63-500	44	0	ninguno	80	63-500	17,2	N.M
	Cantidad g	Tipo de Resina	Nivel de Resina, % en peso	Tipo de Fino	Nivel de Fino, % en peso	Tipo de Grueso	Grueso psd, micrómetros	Nivel de Grueso, % en peso	Cantidad g	Tipo de Estera de fibra	Cantidad	Tamaño de partícula Agregado	Nivel de Resina, % en peso	Dureza Barcol
IBQ86			23	cuarzo	26	cuarzo	63-500	51	0	ninguno	0	ninguno	23	47
IBQ88	10		23	cuarzo	26	cuarzo	63-500	51	0,6	1*ref2	4	500-800	16	65
IBQ111	10		21	cuarzo	25	cuarzo	63-500	54	0,3	1*ref2	5	500-800	13	80
IBQ117	10		21	cuarzo	25	cuarzo	63-500	54	0,3	1*ref2	7	500-800	13	78
	Cantidad g	Tipo de Resina	Nivel de Resina, % en peso	Tipo de Fino	Nivel de Fino, % en peso	Tipo de Grueso	Grueso psd, micrómetros	Nivel de Grueso, % en peso	Cantidad g	Tipo de Estera de fibra	Cantidad	Tamaño de partícula Agregado	Nivel de Resina, % en peso	Dureza Barcol
IBQ142	200		21	cuarzo	23	cuarzo	63-500	56	18	3*ref2	0	ninguno	19	71
IBQ170	200		21	cuarzo	27	cuarzo	63-500	52	22	2*ref6	0	ninguno	19	69
IBQ169	200		21	cuarzo	27	cuarzo	63-500	52	24	3*ref7	0	ninguno	19	69

(continuación)

	Cantidad g	Tipo de Resina	Nivel de Resina, % en peso	Tipo de Fino	Nivel de Fino, % en peso	Tipo de Grueso	Grueso psd, micrómetros	Nivel de Grueso, % en peso	Cantidad g	Tipo de Estera de fibra	Cantidad	Tamaño de partícula Agregado	Nivel de Resina, % en peso	Dureza Barcol
IBQ121	50	E2590	23	cuarzo	26	cuarzo	63-500		7	3*ref2	0	ninguno	20	71
IBQ122	50	P345	23	cuarzo	26	cuarzo	63-500		7	3*ref2	0	ninguno	20	64
	Cantidad g	Tipo de Resina	Nivel de Resina, % en peso	Tipo de Fino	Nivel de Fino, % en peso	Tipo de Grueso	Grueso psd, micrómetros	Nivel de Grueso, % en peso	Cantidad g	Tipo de Estera de fibra	Cantidad	Tamaño de partícula Agregado	Nivel de Resina, % en peso	Dureza Barcol
IBQ104	10		21	cuarzo	21	cuarzo	63-500	56	0,3	1*ref2	4	500-800	14	72
IBQ107	10		23	cuarzo	26	cuarzo	63-500	51	0,5	1*ref2	7	500-800	13	75
IBQ110	10		21	cuarzo	25	cuarzo	63-500	54	0,3	1*ref2	4	500-800	15	75
IBQ112	8		21	cuarzo	25	cuarzo	63-500	54	2	6*ref2	0	ninguno	17	75
IBQ113	10		22	cuarzo	27	cuarzo	63-500	51	0,3	1*ref2	4	500-800	15	76
IBQ116	10		23	cuarzo	23	cuarzo	63-500	51	0,3	1*ref2	6	500-800	14	77

Tabla: 3 Resultados de la prueba

	Cantidad g	Tipo de Resina	Nivel de Resina, % en peso	Tipo de Fino	Nivel de Fino, % en peso	Tipo de Grueso	Grueso psd, micrómetros	Nivel de Grueso, % en peso	Cantidad g	Tipo de Estera de fibra	Cantidad	Tamaño de partícula Agregado	Nivel de Resina, % en peso	Dureza Barcol
IBQ75		0,78	17	cuarzo	22	cuarzo	63-500	61	0	ninguno	0	ninguno	17	58
IBP72	55	rPET IV-8,24	12	cuarzo	22	cuarzo	63-500	62	6	3*ref2	0	ninguno	15	72
IBQ76		rPET IV-9,78	20	cuarzo	21	cuarzo	63-500	59	0	ninguno	0	ninguno	20	61
IBQ78	75	rPET IV-0,70	20	cuarzo	21	cuarzo	63-500	63	8	3*ref2	0	ninguno	18,5	63
IPQ82		rPET IV-8,24	20	cuarzo	18	cuarzo	63-500	52	0	ninguno	0	ninguno	30	62
IPQ82	35	rPET IV-0,78	30	cuarzo	28	cuarzo	63-500	52	8	3*ref2	0	ninguno	20	70
	Cantidad g	Tipo de Resina	Nivel de Resina, % en peso	Tipo de Fino	Nivel de Fino, % en peso	Tipo de Grueso	Grueso psd, micrómetros	Nivel de Grueso, % en peso	Cantidad g	Tipo de Estera de fibra	Cantidad	Agregado tamaño de partícula	Nivel de Resina, % en peso	Dureza Barcol
IBQ304	50	rPET IV-0,78	20	cuarzo	21	cuarzo	63-308	50	4	3*ref2	0	ninguno	180	67
IBP38	55	rPET IV-0,78	20	cuarzo	21	cuarzo	63-500	59	3	3*ref2	0	ninguno	13	66
IBQ143	322	rPET IV-0,78	21	cuarzo	22	cuarzo	63-500	67	18	3*ref2	0	ninguno	20	70

(continuación)

	Cantidad g	Tipo de Resina	Nivel de Resina, % en peso	Tipo de Fino	Nivel de Fino, % en peso	Tipo de Grueso	Grueso psd, micrómetros	Nivel de Grueso, % en peso	Cantidad g	Tipo de Estera de fibra	Cantidad	Agregado tamaño de partícula	Nivel de Resina, % en peso	Dureza Barcol
IBQ36		PET-G	20	cuarzo	21	cuarzo	63-500	51	0	ninguno	0	ninguno	20	43
IBQ17	17	PET-G	20	cuarzo	21	cuarzo	63-500	51	0	ninguno	2	500-800	18	58

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de una losa que tiene una capa frontal y una capa posterior, comprendiendo dicha losa agentes de carga, ligantes orgánicos y aditivos, dicho procedimiento comprende mezclar materiales de partida que comprenden agentes de carga, ligantes orgánicos y aditivos, calentado, moldeado, prensado y enfriado, **caracterizado porque** dicho procedimiento comprende las siguientes etapas:
- 5
- i) proporcionar una mezcla que comprende ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga, en la que dicho agentes de carga comprenden partículas finas y una primera cantidad de partículas gruesas, y calentar dicha mezcla, la distribución del tamaño de partículas de las partículas finas se elige a partir de un intervalo por debajo de 63 micrómetros, la distribución del tamaño de partícula de la primera cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo entre 63-800 micrómetros;
- 10
- ii) proporcionar una capa de sustrato poroso, teniendo dichas partículas finas un tamaño menor que el tamaño de poro de la capa de sustrato poroso;
- iii) poner en contacto la mezcla de la etapa i) con la capa de sustrato poroso de la etapa ii);
- 15
- iv) ejercer presión sobre la construcción obtenida en la etapa iii) para migrar dicho ligante orgánico y dichas partículas finas a partir de dicha mezcla de la etapa i) en dicha capa de sustrato poroso;
- v) enfriar la construcción obtenida en la etapa iv) para obtener una losa, en la que debido a dicha etapa iv) la concentración de dicha primera cantidad de partículas gruesas en dicha capa frontal de dicha losa es mayor que en dicha capa posterior de dicha losa.
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha capa de sustrato poroso en la etapa ii) es una estera, un material particulado suelto o una combinación de los mismos, en el que dicha estera comprende un material elegido a partir del grupo de fibras de vidrio, fibras de lino, fibras de Abacá, fibras de bonote, fibras de cáñamo, fibras de yute, fibras de carbono y fibras de basalto, o una combinación de las mismas, en el que dicho material particulado suelto comprende una segunda cantidad de partículas gruesas elegidas a partir del grupo de minerales inorgánicos, tales como cuarzo, vidrio, arena de sílice (SiO₂), carbonatos de calcio, tales como mármol (CaCO₃) o dolomita (CaMg(CO₃)₂), trihidrato de aluminio (ATH) y wollastonita (CaSiO₃).
- 20
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la distribución del tamaño de partícula de la segunda cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo dentro de 200 y 1200 micrómetros.
4. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3 en el que dicha primera cantidad de partículas gruesas se elige a partir del grupo de minerales inorgánicos, tales como cuarzo, vidrio, arena de sílice (SiO₂), carbonatos de calcio, tales como mármol (CaCO₃) o dolomita (CaMg(CO₃)₂), trihidrato de aluminio (ATH), wollastonita (CaSiO₃), coesita, cristobalita, keatita, moganita, seifertita, estishovita y tridimita, especialmente minerales inorgánicos que tengan una dureza Mohs de al menos 7.
- 25
5. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, especialmente en el que la primera cantidad de partículas gruesas difiere de la segunda cantidad de partículas gruesas en uno o más aspectos elegidos a partir del grupo de composición química, tipo de mineral, forma de partícula y distribución del tamaño de partícula.
- 30
6. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en el que el tamaño de partícula promedio de la segunda cantidad de partículas gruesas como dicha capa de sustrato poroso se elige de modo que durante la etapa iv) el ligante orgánico y las partículas finas de dicha mezcla de la etapa i) migran a dicha capa de sustrato poroso.
- 35
7. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que dicho ligante orgánico se elige a partir del grupo de ligantes de tipo termoendurecible y termoplástico, o una combinación de los mismos, en el que en el caso de ligantes de tipo termoendurecible en la etapa i) dicho procedimiento comprende además una etapa de calentamiento durante una o más de la etapa i), la etapa ii), la etapa iii) y la etapa iv), en el que la etapa i) comprende además mezclar ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga a una temperatura elevada.
- 40
8. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que la etapa iii) comprende además aplicar dicha mezcla que comprende ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga sobre un soporte en un modo continuo y aplicar dicha capa de sustrato poroso encima de dicha mezcla puesta sobre dicho soporte, especialmente en el que la etapa iii) comprende además aplicar dicha capa de sustrato poroso sobre un soporte en un modo continuo y aplicar dicha mezcla que comprende ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga encima de dicha capa de sustrato poroso puesta sobre dicho soporte, especialmente en el que la etapa iv) comprende además transferir dicho soporte que comprende dicha mezcla que comprende ligantes orgánicos, aditivos y agentes de carga y dicha capa de sustrato poroso a través de una hendidura entre rodillos giratorios.
- 45
- 50

9. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que la construcción obtenida en la etapa iii) comprende, en secuencia, dicha mezcla de la etapa i), una estera y una capa de material particulado suelto.
- 5 10. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en el que el porcentaje en peso de un ligante orgánico está en un intervalo de 5 a 30 % en peso, el porcentaje en peso de los agentes de carga está en un intervalo de 50 a 95 % en peso, el porcentaje en peso de los aditivos está en un intervalo de 0,1-5 % en peso, todos los porcentajes en peso en base al peso total de la losa obtenida después de la etapa v), especialmente en el que dicho ligante orgánico comprende 60 - 100 % en peso de poliéster termoplástico y 0 - 40 % en peso de una poliolefina, en base al peso total del ligante orgánico, especialmente en el que el 90 - 100 % en peso de dicho poliéster termoplástico es uno o más elegido a partir del grupo de tereftalatos de polibutileno, tereftalatos de polietileno modificados, furanoato de polietileno reciclado, policarbonatos, polilactatos y tereftalatos de polietileno reciclados, en base al peso total del poliéster termoplástico, especialmente en el que dicho ligante orgánico es un ligante de tipo termoendurecible elegido a partir del grupo de resina de poliéster insaturado, resina acrílica, resina epoxi o resina fenólica, o una combinación de los mismos.
- 10 11. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que las etapas i) -v) se llevan a cabo en un modo continuo, especialmente en el que la concentración de dichas partículas finas en dicha capa posterior es mayor que la concentración de dichas partículas finas en dicha capa frontal.
- 15 12. Una losa que consiste en una capa frontal y una capa posterior y obtenida de acuerdo con el procedimiento divulgado en una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que el perfil de concentración de la primera cantidad de partículas gruesas muestra un gradiente sobre el espesor de dicha losa, en la que la concentración de dicha primera cantidad de partículas gruesas en dicha capa frontal de la losa es mayor que en dicha capa posterior de la losa, en la que el espesor de la losa está en un intervalo de 2 a 10 mm.
- 20 13. Una losa de acuerdo con la reivindicación 12, en la que dicha capa posterior de la losa comprende una estera, especialmente en la que dicha estera comprende un material elegido a partir del grupo de fibras de vidrio, fibras de lino, fibras de Abacá, fibras de bonote, fibras de cáñamo, fibras de yute, fibras de carbono y fibras de basalto, o una combinación de las mismas, especialmente en el que dicha estera está ubicada en la interfaz de dicha capa frontal y dicha capa posterior, especialmente en el que la distribución del tamaño de partícula de la primera cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo entre 63-800 micrómetros, especialmente en el que la distribución del tamaño de partícula de la segunda cantidad de partículas gruesas se elige a partir de un intervalo dentro de 200-1200 micrómetros.
- 25 30 14. Una losa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-13, en la que la Dureza Barcol de dicha losa excede un valor de 65, de manera preferente 75, en el caso de un ligante de tipo termoplástico orgánico, de acuerdo con ASTM D 2583-07 "*Procedimiento de prueba estándar para determinar la dureza por indentación de plásticos rígidos a través de un impresor Barcol*", o en el que la Dureza Barcol de dicha losa excede un valor de 55, de manera preferente 70, en el caso de un ligante de tipo termoplástico orgánico, de acuerdo con ASTM D 2583-07 "*Procedimiento de prueba estándar para determinar la dureza por indentación de plásticos rígidos a través de un impresor Barcol*".
- 35 40 15. Una losa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12-14, en la que la resistencia al impacto de dicha losa es de al menos 10 J (de acuerdo con EN 14617-9: 2005), cuando la capa de sustrato poroso como se utiliza en la etapa ii) comprende una segunda cantidad de partículas gruesas, especialmente en la que la resistencia al impacto de dicha losa es de al menos 20 J (de acuerdo con EN 14617-9: 2005), cuando la capa de sustrato poroso comprende un material elegido a partir del grupo de fibras de vidrio, fibras de lino, fibras de Abacá, fibras de bonote, fibras de cáñamo, fibras de yute, fibras de carbono y fibras de basalto, o una combinación de las mismas.