

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 526**

51 Int. Cl.:

B32B 5/02 (2006.01)

B32B 5/30 (2006.01)

B32B 37/14 (2006.01)

B32B 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2014** **E 14003438 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2860026**

54 Título: **Material compuesto polimérico y proceso para su fabricación**

30 Prioridad:

08.10.2013 DE 102013016579

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

20.06.2016

73 Titular/es:

**MTA OHG (100.0%)
Oberbürg 24
92345 Dietfurt, DE**

72 Inventor/es:

KOLLER, MAX

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 574 526 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

Material compuesto polimérico y proceso para su fabricación

5 La invención se refiere a un material compuesto (composite) polimérico, que contiene fibras resistentes a la tracción y por lo menos un polímero que aglutina estas fibras. La invención se refiere además a un proceso de fabricación de este material compuesto polimérico, a un proceso de fabricación de una pieza moldeada de este material compuesto polimérico y a una pieza moldeada fabricada por este proceso.

10 Por el documento DE 20 2008 016 405 U se conoce una pieza moldeada de construcción ligera. Esta pieza consta de un nido de abejas (panel) de material celulósico, sobre el que está previsto con preferencia por ambas caras un material compuesto polimérico de tipo adecuado formado por fibras resistentes a la tracción, que están unidas o aglutinadas entre sí con un polímero. Las fibras son de vidrio o de carbono y discurren por toda la longitud de la pieza moldeada de construcción ligera. Estas fibras son resistentes a la tracción, por lo tanto contrarrestan la flexión
15 de la pieza moldeada de construcción ligera y la refuerzan considerablemente. En determinados casos de aplicación se emplea incluso el material compuesto reforzado con fibras sin el nido de abejas adicional. También en tales casos de uso, las fibras proporcionan una notable rigidez al material polimérico.

20 Por el documento US 2011/0274915 A1 se conoce un proceso de fabricación de una placa sandwich. Para ello se sueldan los residuos de plástico triturados entre dos láminas termoplásticas de polietileno. Para ello se esparcen sobre una primera lámina termoplástica los residuos de plástico triturados y después estos se cubren con la segunda lámina de plástico. A continuación se calienta el sandwich resultante hasta la temperatura de reblandecimiento de las capas termoplásticas.

25 Por el documento DE 44 12 636 A1 se conocen un proceso similar para la fabricación de esteras de material semifabricado. Para ello, de una bobina de almacenaje se extrae en continuo una capa soporte en forma de banda de lámina o banda de estera y se pulveriza sobre ella un adhesivo. A continuación se esparce sobre esta capa de adhesivo un granulado formado por residuos de plástico triturados. Sobre ellos se coloca una nueva banda de lámina pulverizada con adhesivo y se lamina con la capa de granulado. Para lograr una unión pegada fuerte se
30 somete el compuesto de capas fabricado de esta manera a una temperatura elevada.

35 Es objeto de la invención producir un material compuesto polimérico del tipo mencionado en la introducción, que sea más económico. Se pretende además indicar un proceso de fabricación de este material compuesto polimérico, que a su vez también sea económico. Finalmente se pretende indicar un proceso de fabricación de una pieza moldeada a partir de este material compuesto polimérico económico y una pieza moldeada que se ha fabricado por este proceso.

Estos objetos se alcanzan con las características siguientes.

40 El material compuesto polimérico de la invención contiene fibras resistentes a la tracción y por lo menos un polímero que las aglutina. Como fibras han dado buenos resultados en especial las fibras de vidrio y las fibras de carbono, pero el objeto de la invención no se limita a estos materiales. El polímero aglutinante puede ser un polímero termoendurecible (duroplástico) o termoplástico. El polímero termoplástico tiene la ventaja de que se puede fundir de nuevo con facilidad, sin que se deteriore su estructura molecular. No es posible volver a fundir un polímero
45 termoendurecido (duroplástico). El polímero termoendurecible, una vez reticulado o endurecido, posee una rigidez mucho mayor y por ello aglutina también mejor a las fibras de refuerzo. Por este motivo, en muchos casos se da prioridad a los polímeros termoendurecibles (duroplásticos).

50 Dado que no solo las fibras resistentes a la tracción sino también el polímero termoendurecible constituyen factores importantes dentro de los costes, los componentes moldeados con este material compuesto polimérico suelen ser caros. Por ejemplo en la industria del automóvil, estos materiales compuestos poliméricos compiten directamente con la chapa de acero, que es mucho más barata. Además, la chapa de acero puede fundirse y reutilizarse al 100 %, de modo que se da prioridad a la chapa de acero incluso desde el punto de vista de la protección medioambiental. El fabricante corre con los gastos de la eliminación de los residuos generados por los materiales compuestos
55 poliméricos de los vehículos del desguace (vehículos usados). Lo mismo se diga de las piezas defectuosas, por ejemplo los bordes o rebabas de las piezas moldeadas o las piezas defectuosas de la producción, que no pueden reutilizarse y por lo tanto deberán eliminarse como residuos a un coste elevado. Para poder competir eficazmente contra la chapa de acero, el material compuesto polimérico tiene que ser mucho más barato.

60 Para solucionar este problema, por lo menos una parte del material compuesto polimérico estará formado por polímeros usados, reforzados con fibras, reciclados y triturados. Esto parece a primera vista contradictorio y que no conduce al fin perseguido, porque con la trituración del polímero usado se separan también las fibras, que son las que dan estabilidad al material.

Por consiguiente se parte del hecho de que solo las fibras, que se extienden cubriendo toda la anchura o toda la longitud de la pieza moldeada, pueden generar la estabilidad necesaria a la tracción y por lo tanto la rigidez a la flexión. Se ha constatado que las fibras cortas del polímero usado tienen una menor estabilidad de forma que las fibras largas según el estado de la técnica, pero que las limitaciones de rigidez que esto conlleva se mantienen dentro de límites tolerables. En muchos casos basta con una estabilidad reducida o bien aumentando ligeramente el peso por unidad de superficie del material compuesto polimérico se puede incluso compensar la estabilidad. Pero en los casos críticos puede ser ventajoso fabricar solo una parte del polímero reforzado con las fibras con el polímero usado reciclado, lo cual se traduce en un aumento de la rigidez a la flexión. Es preferible en este caso situar la capa del polímero usado reciclado en el centro o en el lado de empuje del material compuesto polimérico. De este modo resultan muy reducidas las repercusiones negativas del polímero usado reciclado con las fibras acortadas en cuestión.

Pero se ha constatado que hay un problema importante en el manejo laborioso del polímero usado reciclado y triturado. Los materiales compuestos poliméricos del estado de la técnica se fabrican de manera que las fibras a emplear "se cosen" para producir esteras, que después se colocan en los moldes correspondientes y se pulveriza (se proyecta) el polímero sobre ellas. En cambio, el polímero usado triturado, que se presenta como desecho, no se puede manejar de modo razonable. Si se intenta "coser" las esteras, se fracasa porque las agujas se rompen constantemente debido a la dureza del polímero usado. Las fibras se zafan entre las agujas, pero las agujas impactan directamente contra el polímero usado duro y se rompen.

Para solucionar este problema adicional se suelda el polímero usado triturado entre dos capas de por lo menos un polímero termoplástico. Este polímero termoplástico aglutina las distintas partículas del polímero usado gracias a una unión soldada, de modo que el material compuesto polimérico en su conjunto se presenta como estera o como plancha. Por consiguiente, este material compuesto polimérico puede manejarse de igual manera que las esteras de fibras "cosidas". Por lo tanto, cuando se emplea este material compuesto polimérico no se tiene que realizar ningún cambio en el proceso de producción de las piezas moldeadas.

Con el uso de este material compuesto polimérico por un lado se ahorra material de fibras y de polímeros, que es caro, y por otro lado se emplea polímero usado con un refuerzo adicional de fibras. De esta manera se reducen por un lado los costes materiales del material compuesto polimérico. Por otro lado se evitan los costes de la entrega al vertedero legal de las piezas moldeadas a eliminar de material polimérico reforzado con fibras, de las piezas defectuosas y de los productos defectuosos (inservibles). Por consiguiente, este material compuesto polimérico puede fabricarse con unos costes mucho más favorables que el material compuesto polimérico ya conocido. En función de la finalidad concreta de uso, los costes del material compuesto polimérico pueden situarse incluso muy por debajo de los costes de las piezas de chapa de acero equivalentes, lo cual mejora notablemente las posibilidades de uso de este nuevo material compuesto polimérico.

Por lo menos una de las capas es permeable a los líquidos. De este modo, el material compuesto polimérico puede impregnarse posteriormente con una resina, con el fin de aglutinar entre sí las distintas partículas del polímero usado reforzado con fibras que se ha triturado. Además, de esta manera se puede unir o aglutinar fácilmente el material compuesto polimérico con otros materiales, para construir piezas moldeadas más complejas. Para ello es importante que, después del proceso de soldadura, la capa continúe siendo permeable a los líquidos.

Como por lo menos un polímero termoplástico han dado buenos resultados el polietileno y el polipropileno. Estos polímeros poseen puntos de fusión suficientemente bajos y, por tanto, puntos de plastificación también suficientemente bajo, de modo que la unión soldada en cuestión entre por lo menos una capa y el polímero usado reforzado con fibras puede generarse con gran facilidad. Debido a la elasticidad al alargamiento del polietileno y del polipropileno, la capa de todos modos prácticamente no contribuye a la resistencia a la tracción del material compuesto polimérico.

Es preferible que por lo menos la capa permeable a los líquidos esté formada por un velo (napa) de hilatura. Este velo puede fabricarse de modo simple y, por tanto, económico. El velo de hilatura mantiene unidas las distintas partículas del polímero usado y continúa siendo permeable a los líquidos incluso después del proceso de soldadura.

En especial en los usos que absorben mayores fuerzas es favorable que por lo menos una parte de las fibras tenga una longitud de 10 cm. Es preferible que estas fibras tengan una longitud que sea por lo menos equivalente a la longitud de la pieza moldeada que se pretende fabricar con este material compuesto polimérico. Estas fibras largas no se obtienen normalmente del material reciclado, por lo cual resultan más caras. Se alojan con preferencia sobre una o sobre ambas caras exteriores del material compuesto polimérico.

Para unir (aglutinar) las partículas de polímero usado ha dado buenos resultados una resina termoendurecible no reticulada. Con esta resina termoendurecible no reticulada se impregna el material compuesto polimérico y después de la reticulación conduce a las propiedades mecánicas estables deseadas. Si el material compuesto polimérico se procesa inmediatamente después de su producción para transformarse en una pieza moldeada en cuestión, entonces podrá emplearse cualquier resina que se desee. Se emplea con preferencia una resina de dos

- componentes. Sin embargo, esto limita por supuesto el tiempo de transformación del material compuesto polimérico. En este caso, la resina se añade con preferencia al molde de la prensa. Pero, si el material compuesto polimérico después de su fabricación incluida la resina aglutinante debe permanecer almacenado durante un tiempo prolongado o tiene que transportarse, entonces como resina no reticulada se empleará una resina activable
- 5 térmicamente. Estas resinas no reticulan hasta después de haberse realizado un paso de calentamiento a temperatura constante, con lo cual dicha resina se activa. Una resina activable térmicamente de este tipo puede añadirse ya al polímero usado reforzado con fibras en una fase inicial, sin perjudicar la estabilidad al almacenado del material compuesto polimérico.
- 10 En un proceso de fabricación del material compuesto polimérico recién mencionado se tritura en primer lugar el polímero usado, que está reforzado con fibras. Después se deposita este polímero usado tritura sobre una de las capas de polímero termoplástico, con preferencia se esparce sobre ella. Se mezclan con preferencia las distintas fracciones de tamizado del polímero usado, con el fin de alcanzar de esta manera una mayor densidad de polímero
- 15 usado. Para ello se saca partido del efecto que las partículas pequeñas del polímero usado pueden introducirse en los huecos existentes entre las partículas grandes. A continuación se coloca otra de las capas de polímero termoplástico sobre las partículas apiladas (terraplenadas) del polímero usado triturado, de modo que las capas de polímero termoplástico junto con el polímero usado triturado, que está aprisionado entre ellas, formen un sandwich. A continuación se somete este sandwich a un paso de calentamiento a temperatura constante, con lo cual se calientan las capas de polímero termoplástico por encima de su temperatura de plastificación y después se enfrían
- 20 de nuevo por debajo de dicha temperatura de plastificación. De este modo, el polímero termoplástico queda soldado con el polímero usado triturado, de modo que se forma una estera o plancha fácil de manejar. A continuación puede procesarse esta para obtener las piezas moldeadas deseadas.
- 25 Para desmenuzar el polímero usado ha dado buenos resultados la trituración (shredder) o la molienda. En el caso de la trituración se desmenuzan rápidamente incluso las piezas grandes de polímero usado con batidores adecuados. Estos batidores están dotados de un tamiz por su cara exterior, que solamente permite el paso de aquellas partículas que tienen un tamaño máximo determinado. De esta manera se continúan desmenuzando las fracciones hasta que quedan reducidas a un tamaño menor que el diámetro de las mallas de este tamiz. De este modo se ajusta el tamaño de las partículas dentro de amplios límites. Para lograr un desmenuzamiento ulterior de las
- 30 partículas, la trituradora (shredder) no es viable económicamente. En tal caso es más favorable el moler el material que se ha triturado previamente. Es preferible mezclar una fracción triturada con una fracción molida para lograr una mayor densidad de polímero usado.
- 35 Para configurar de manera económicamente viable el material compuesto polimérico es ventajoso que la aportación de polímero usado triturado sobre la capa se realice estando dicha capa en movimiento continuo. Para ello ha dado buenos resultados en especial un rodillo distribuidor, que permite esparcir de modo muy uniforme el polímero usado triturado sobre la capa. De esta manera se consigue un proceso de producción continuo, fácil de manejar. Para ello se desbobinan las capas por el lado de introducción en el proceso de producción y el material compuesto polimérico terminado se enrolla en las bobinas del final del proceso de producción. Cuando se llega al final de una bobina de
- 40 las capas, entonces se suelda fácilmente la banda siguiente a este extremo, sin tener que interrumpir el proceso de producción. La capa que lleva depositado el polímero usado triturado se somete a vibraciones después de cargarse con dicho polímero a granel, con el fin de seguir compactando el material apilado sobre ella. Estas vibraciones las generan en el caso más simple los mismos rodillos de transporte.
- 45 Para lograr un apilamiento (terraplenado) uniforme de polímero usado triturado ha dado buenos resultados que polímero usado triturado tenga un peso por unidad de superficie por lo menos de 600 g/m^2 . Por debajo de este peso por unidad de superficie es muy difícil garantizar un terraplenado uniforme y denso de polímero usado triturado, en especial en el caso de un proceso de producción continuo.
- 50 En un proceso de fabricación de una pieza moldeada se añade al material compuesto polimérico antes mencionado una resina no reticulada o bien se activa térmicamente la resina no reticulada que ya estaba presente. Esto conduce a una incorporación compacta del polímero usado triturado a la capa de resina no reticulada. A continuación, el material compuesto polimérico preparado de este modo se calienta térmicamente dentro de un molde y se prensa. De este modo se obliga al material compuesto polimérico a adoptar la forma deseada y al mismo tiempo se reticula
- 55 la resina añadida y/o activada. Una pieza moldeada de este tipo tiene una resistencia mecánicamente ligeramente peor que una pieza moldeada fabricada de igual manera pero sin adición de polímero usado. Dado que el material compuesto polimérico empleado puede manejarse como estera o plancha, este proceso puede llevarse a la práctica de modo muy simple y, por lo tanto, económico.
- 60 Para lograr una gran resistencia mecánica de la pieza moldeada producida y al mismo tiempo un peso reducido por unidad de superficie es ventajoso añadir por lo menos un nido de abejas al por lo menos un material polimérico antes del paso de prensado. Este nido de abejas está formado con preferencia por un material celulósico. Cuando la pieza moldeada recibe cargas solamente por una de sus caras, entonces bastará con incorporar el material compuesto polimérico solamente a una de las dos caras. Pero si las cargas actúan sobre ambas caras, entonces es
- 65 preferible incorporar el material compuesto polimérico a ambas caras. Como alternativa cabe pensar en formar una

5 cara del nido de abejas con el material compuesto polimérico de la invención y la cara opuesta con fibras largas y un polímero recién reticulado en un modo operativo clásico. En este caso, la cara que lleva incorporado el material compuesto polimérico de la invención es la más débil y durante el funcionamiento de la pieza moldeada debería someterse a ser posible solamente a esfuerzos de empuje.

10 Una pieza moldeada fabricada por el proceso recién nombrado es mucho más económica que una pieza moldeada equivalente que se fabrique sin emplear polímero usado, porque el polímero usado por lo general está disponible sin coste alguno. Además se ahorran los costes de entrega de los residuos de polímero usado a un vertedero legal, lo cual supone otra reducción de costes de fabricación de esta pieza moldeada. Los procesos de fabricación ya consolidados de esta pieza moldeada y en especial para los moldes de producción ya existentes y que han dado buenos resultados pueden emplearse también para este proceso sin limitación alguna.

15 El objeto y el proceso de la invención se detallan a título ilustrativo mediante las figuras, sin limitar el alcance de la invención.

Se muestra:

20 La figura 1 es una representación espacial de un pequeño recorte de un material compuesto polimérico, la figura 2 representa un pequeño recorte de una pieza moldeada y la figura 3 representa un dispositivo para la fabricación del material compuesto polimérico.

25 La figura 1 es una representación espacial de un pequeño recorte de un material compuesto polimérico 1. Este presenta dos capas 2 de un polímero termoplástico. Entre las dos capas 2 queda soldado el material polimérico usado 3 triturado y parcialmente molido, con las fibras que lleva incrustadas en su interior. Gracias a la molienda parcial del polímero usado 3 se obtienen tamaños de grano de polímero usado 3 muy diferentes. De esta manera se puede lograr una porción elevada de polímero usado y una porción pequeña de resina en el material compuesto polimérico 1. Esto reduce los costes del capítulo de la resina sin reticular y aumenta la porción de fibras dentro del material compuesto polimérico 1. Las capas 2 de polímero termoplástico quedan soldadas con el polímero usado 3, de modo que el material compuesto polimérico 1 presenta una estructura de tipo sandwich en forma de estera. Por 30 ello, este material compuesto polimérico 1 puede manejarse fácilmente, como una estera. En las cavidades huecas existentes entre las partículas de polímero usado 3 está prevista una resina 4, que con preferencia podrá activarse térmicamente. Esta resina 4 en estado reticulado aglutina las partículas del polímero usado 3.

35 Para los usos en los que se requieren resistencias mecánicas elevadas se prevén además fibras largas 5 dentro del material compuesto polimérico 1. Estas fibras 5 pueden estar dispuestas en una de las caras del material compuesto polimérico o en ambas caras del mismo. Pueden estar dispuestas en uno o en varios sentidos. Esto dependerá de los requisitos concretos que deba cumplir la pieza moldeada a producir con el material compuesto polimérico 1.

40 La figura 2 es una representación espacial de un pequeño recorte de la pieza moldeada 10, que se ha fabricado con el material compuesto polimérico 1. Aparte del material compuesto polimérico 1, esta pieza moldeada 10 presenta un nido de abejas 11 de material celulósico, en especial de cartón ondulado. Este nido de abejas 11 proporciona una relación óptima entre el peso por unidad de superficie y la resistencia mecánica de la pieza moldeada 10. En la cara del nido de abejas 11 opuesta al material compuesto polimérico 1 está previsto un material de fibras 13 aglutinado con el polímero 12. Como alternativa, la cara opuesta del nido de abejas 11 puede dejarse sin tratar o dotarse con el 45 material compuesto polimérico 1. Esto dependerá en cada caso de las exigencias de resistencia mecánica que deba cumplir la pieza moldeada 10.

50 El proceso de la invención se ilustra con mayor detalle con la representación esquemática de la figura 3. La capa inferior 2 está formada por un velo (vellón) de polipropileno, que se desenrolla de la bobina 20. La capa 2 se transporta gracias a los rodillos giratorios 21, este transporte se realiza de modo continuo. Por encima de la capa 2 está previsto un rodillo esparcidor 22, que reparte el polímero usado 3 sobre la capa inferior 2. Para lograr una mayor densidad de polímero usado 3 sobre la capa 2 están previstos, inmediatamente después de la bobina 20, unos rodillos 21 provistos de vibradores 23. Estos vibradores 23 generan vibraciones en el apilado (terraplenado) de polímero usado 3 formado y de este modo aumentan su densidad.

55 A continuación se coloca sobre la cara superior del polímero usado 3 apilado otra capa 2, que se desenrolla de otra bobina 20. Esta segunda capa 2 forma la capa de cobertura del material compuesto polimérico 1 a producir. Si además el material compuesto polimérico 1 debe contener también fibras largas, entonces estas se añaden al caudal de materiales antes del rodillo esparcidor 22 o inmediatamente antes de la capa 2 de la cara superior.

60 Inmediatamente después de colocada la capa superior 2 se acarrea el sandwich 24 formado de esta manera a través del horno 25. En este horno 25 se calienta el sandwich 24 por encima de la temperatura de plastificación de las capas 2 y después se enfría de nuevo por debajo de ella. De este modo las capas 2 se sueldan con el polímero usado 3 esparcido y dan lugar al material compuesto polimérico 1 en forma de estera. A continuación se enrolla este 65 sobre la bobina 26 y puede almacenarse temporalmente o bien puede emplearse directamente.

Es preferible añadir la resina para aglutinar el polímero usado 3 después de desenrollar el material compuesto polimérico 1 de la bobina 20 y por lo tanto inmediatamente antes de su empleo. Con ello, la resina penetra e impregna las capas 2. Como alternativa, la resina en cuestión puede añadirse también al caudal de materiales inmediatamente después del rodillo esparcidor 22 a través de las boquillas adecuadas. Si el material compuesto polimérico 1 tiene que almacenarse temporalmente, en este caso es conveniente el uso de una resina activable térmicamente. Para ello se elige la temperatura de activación de tal manera que sea superior a la temperatura de proceso del horno 25, con el fin de evitar que la resina se active prematuramente.

Lista de referencias

- 10 1 material compuesto polimérico
- 2 capa
- 3 polímero usado
- 4 resina
- 15 5 fibras largas
- 10 pieza moldeada
- 11 nido de abejas
- 12 polímero
- 13 material de fibras
- 20 20 bobina
- 21 rodillo
- 22 rodillo esparcidor (repartidor)
- 23 vibrador
- 24 sandwich
- 25 25 horno

REIVINDICACIONES

- 5 1. Material compuesto polimérico, que contiene fibras resistentes a la tracción y por lo menos un polímero que las aglutina, caracterizado porque por lo menos una parte del material compuesto polimérico (1) está formado por un polímero usado (3) reforzado con fibras, reciclado y triturado, que se suelda entre las capas (2) de por lo menos un polímero termoplástico; por lo menos una de las capas (2) es permeable a los líquidos incluso después del proceso de soldadura.
- 10 2. Material compuesto polimérico según la reivindicación 1, caracterizado porque el por lo menos un polímero termoplástico es un polietileno o polipropileno.
- 15 3. Material compuesto polimérico según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la por lo menos una capa (2) permeable a los líquidos está formada por un velo de hilatura.
- 20 4. Material compuesto polimérico según por lo menos una de las reivindicaciones de 1 a 3, caracterizado porque por lo menos una parte de las fibras (5) tiene una longitud de por lo menos 10 cm.
- 25 5. Material compuesto polimérico según por lo menos una de las reivindicaciones de 1 a 4, caracterizado porque el material compuesto polimérico (1) contiene una resina sin reticular (4).
- 30 6. Proceso de fabricación de un material compuesto polimérico (1) según por lo menos una de las reivindicaciones de 1 a 5, en el que se tritura el polímero usado (3) reforzado con fibras, caracterizado porque el polímero usado triturado (3) se deposita sobre una de las capas (2) de polímero termoplástico y después se cubre con otra de las capas (2) de polímero termoplástico, después de lo cual se somete el sandwich (24) así formado a un paso de calentamiento a temperatura constante, en el que se calientan las capas (2) por encima de su temperatura de plastificación y después se enfrían de nuevo por debajo de dicha temperatura de plastificación.
- 35 7. Proceso según la reivindicación 6, caracterizado porque el desmenuzamiento del polímero usado (3) se lleva a cabo por trituración (shredder) y/o por molienda.
- 40 8. Proceso según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque la capa (2) se mueve en continuo durante la colocación del polímero usado triturado (3) sobre dicha capa (2) y dicha colocación o deposición se realiza por lo menos con un rodillo esparcidor (repartidor) (22).
- 45 9. Proceso según por lo menos una de las reivindicaciones de 6 a 8, caracterizado porque la capa del polímero usado (3) triturado tiene una densidad por unidad de superficie por lo menos de 600 g/m².
10. Proceso para fabricar una pieza moldeada, caracterizado porque se añade a por lo menos un material compuesto polimérico según por lo menos una de las reivindicaciones de 1 a 5 una resina sin reticular (4) y/o se activa térmicamente la resina sin reticular (4) presente dentro del material compuesto de la reivindicación 5, después de lo cual se calienta térmicamente el material compuesto polimérico (1) y se prensa.
11. Proceso según la reivindicación 10, caracterizado porque al por lo menos un material compuesto polimérico (1) se le añade por lo menos un nido de abejas (11) antes del paso del prensado.
12. Pieza moldeada caracterizada porque se fabrica por el proceso descrito en la reivindicación 10 ú 11.

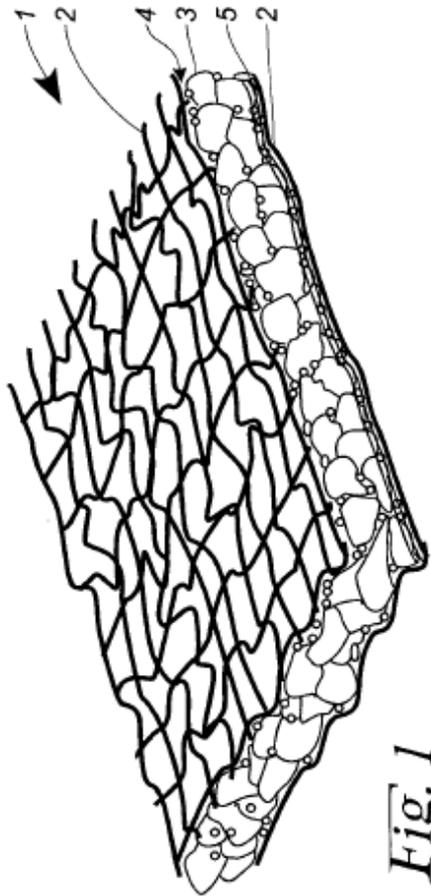


Fig. 1

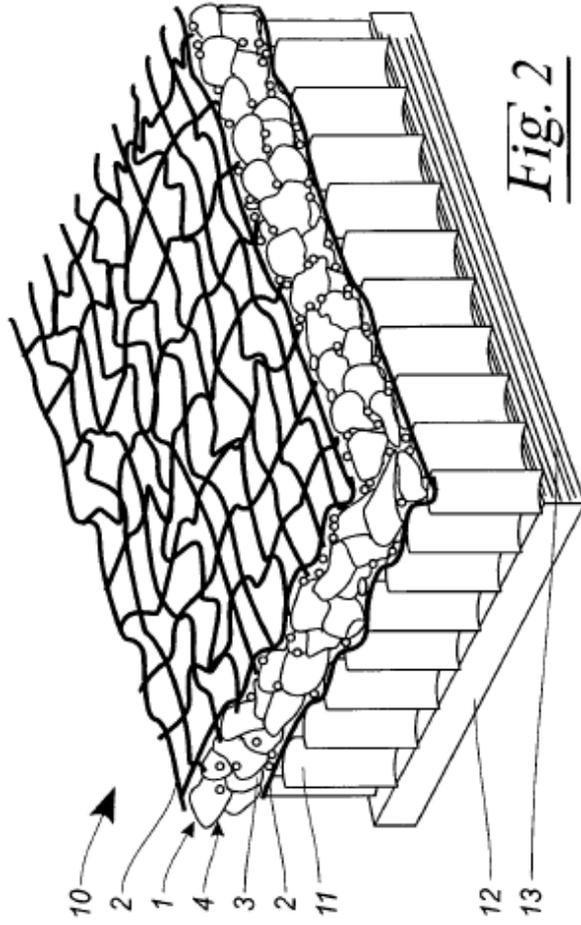


Fig. 2

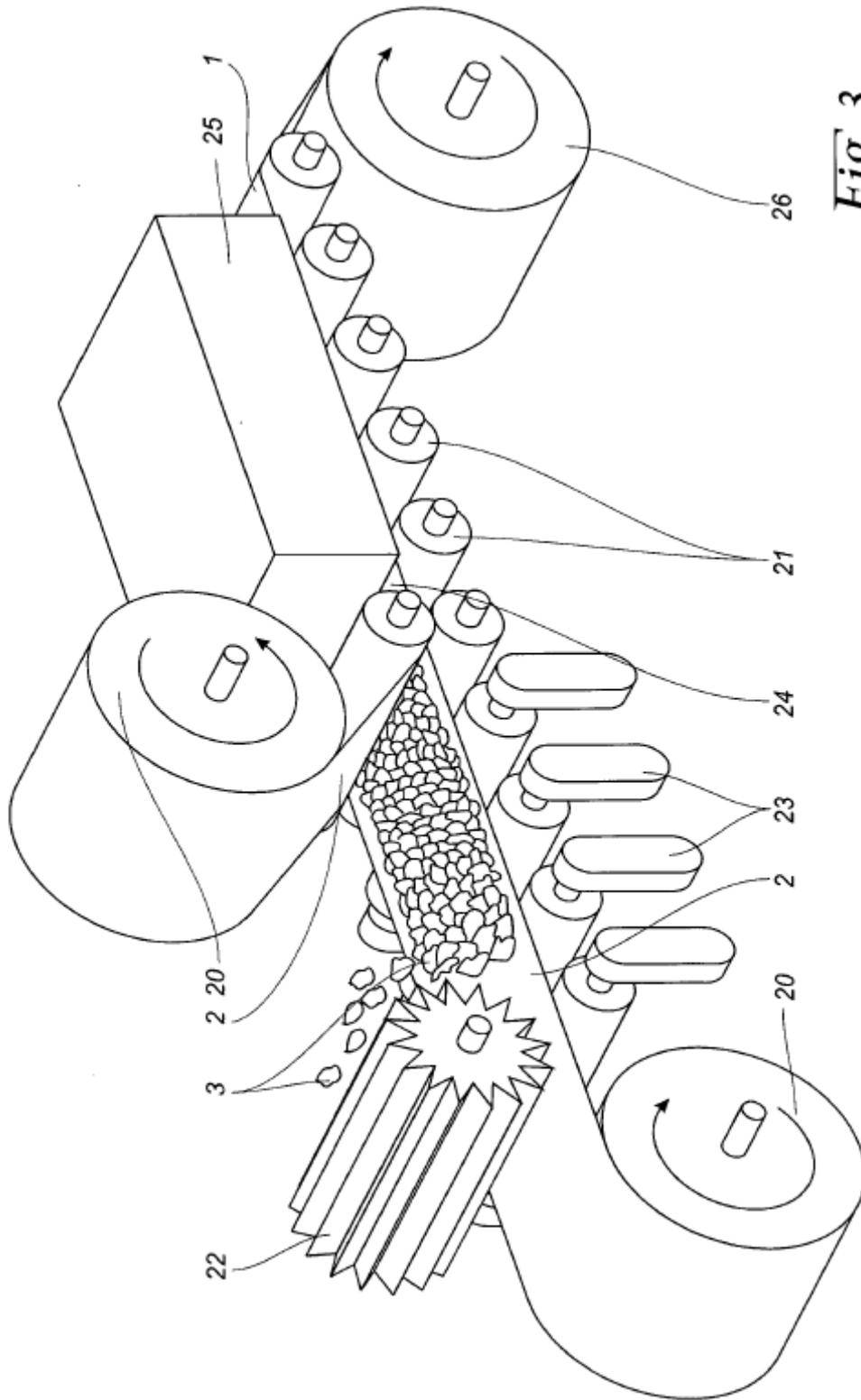


Fig. 3