



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 296 639**

51 Int. Cl.:
D04H 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00958719 .7**

86 Fecha de presentación : **22.08.2000**

87 Número de publicación de la solicitud: **1226298**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **31.07.2002**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de fabricación de placas de materiales compuestos.**

30 Prioridad: **27.08.1999 FR 99 10842**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **Saint-Gobain Vetrotex France S.A.**
130, avenue des Follaz
73000 Chambéry, FR

72 Inventor/es: **Loubinoux, Dominique**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 296 639 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 y dispositivo de fabricación de placas de materiales compuestos.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento directo y a un dispositivo de utilización de dicho procedimiento para la fabricación de placas de materiales compuestos. Se refiere también a los productos de materiales compuestos obtenidos.

10 Las placas de materiales compuestos están formadas habitualmente por al menos dos materiales de puntos de fusión diferentes, entre ellos generalmente un material orgánico y un material de refuerzo, presentándose el material de refuerzo en forma, por ejemplo, de hilos introducidos en la matriz orgánica. La fabricación de placas de materiales compuestos es generalmente larga entre la elaboración de los hilos de refuerzo y el momento en que finalmente se obtienen las placas, no siendo generalmente las estructuras utilizadas para realizar las placas los hilos como tales, sino estructuras complejas que incorporan los hilos y que tienen necesidad de etapas de tratamiento previas.

15 En particular, se conoce ya la fabricación de placas de materiales compuestos en forma de paneles o de piezas curvas a partir de tejidos formados a la vez por hilos de refuerzo y por hilos termoplásticos, apilando los tejidos y después presionando en caliente el apilamiento así realizado, como se ha descrito en el certificado de utilidad FR 2 500 360. Un tal procedimiento presenta particularmente el inconveniente de ser un procedimiento discontinuo.

20 También se conoce (patente FR 2 743 822) la fabricación de placas de materiales compuestos a partir de tejidos vidrio/material orgánico que se depositan en continuo sobre un transportador después de precalentarlos en un horno con aire caliente antes de introducirlos en una “prensa de bandas” (del tipo de la descrita en la patente US-A-4 277 539) en donde se calientan y enfrían sucesivamente mientras están comprimidos. Aunque este procedimiento sea más rápido que el procedimiento descrito anteriormente, es deseable mejorar aún la fabricación de placas de materiales compuestos proponiendo procedimientos más rápidos y económicos a la vez que se asegure la obtención de productos que conserven buenas propiedades, en particular mecánicas.

30 La presente invención tiene por objetivo suministrar un procedimiento mejorado con relación a los procedimientos existentes para la fabricación de placas de materiales compuestos, en particular un procedimiento más rápido y económico que los procedimientos existentes.

Este objetivo se alcanza gracias al procedimiento de acuerdo con la invención que comprende al menos las etapas siguientes:

- 35
- se lleva según una dirección dada un haz de hilos paralelos,
 - se asocia a ese haz una capa de hilo(s) orientado(s) transversalmente respecto a esta dirección dada, comprendiendo el haz de hilos y/o la capa de hilo(s) al menos un material orgánico y al menos un material de refuerzo,
 - 40 - se calienta la asociación, que se desplaza según la dirección dada, y se la fija (o se le da firmeza) por la acción del calor y/o de una presión y después por enfriamiento, de manera que se forma una banda de material compuesto,
 - 45 - se recoge la banda en forma de una o varias placas de materiales compuestos.

Las diferentes etapas tales como la tracción del haz, la asociación de la capa... se hacen convenientemente en continuo, reagrupando este término también una tracción y una asociación por tirones como en el caso de una asociación con una carretilla (explicándose después este modo de realización).

50 Por “placa” (igual que por “banda”) se entiende de acuerdo con la presente invención un elemento poco grueso respecto a su superficie, generalmente plano (pero que puede ser eventualmente curvado) y rígido aunque presentando, si llega el caso, una flexibilidad suficiente para poder recogerse y almacenarse en forma enrollada. De modo general, se trata de un elemento macizo, pero en ciertos casos puede ser horadado (el término “placa” y el término “banda” indican así también por extensión estructuras de tipo rejilla o tejido, de acuerdo con la invención).

60 Por “material compuesto” se entiende de acuerdo con la presente invención la asociación de al menos dos materiales de puntos de fusión diferentes, entre ellos generalmente un material orgánico y un material de refuerzo, siendo el contenido de material de punto de fusión más bajo (material orgánico) al menos igual a 10% en peso de dicha asociación.

65 El procedimiento de acuerdo con la invención permite obtener placas de materiales compuestos en una sola operación, a partir de estructuras de partida simples; en efecto, el procedimiento de acuerdo con la invención utiliza fundamentalmente estructuras unidireccionales o hilos; en particular, el material de refuerzo utilizado en el procedimiento de acuerdo con la invención se suministra únicamente en forma de hilos, distintos unos de otros y no unidos en el seno de estructuras “complejas” (en particular “pluridimensionales”, de tipo tejidos o rejillas...). La utilización de las estructuras de refuerzo más simples en la fabricación de las placas de acuerdo con la invención presenta ventajas

particularmente en materia de coste y de facilidad de utilización. A partir de esas estructuras simples, el procedimiento de acuerdo con la invención permite obtener directamente las placas investigadas necesitando poca mano de obra y suprimiendo los traslados de una instalación a otra y los almacenamientos intermedios. Combina particularmente una etapa de ensamble en un plano transversal a la dirección dada y una etapa de fusión y solidificación del material orgánico para conducir al producto acabado. Un tal procedimiento es particularmente rápido y económico.

Más adelante se hará simple referencia al “haz de hilos” para indicar el haz de hilos paralelos trasladado en continuo según una dirección dada, mencionado en la definición de la invención, igual que “la capa de hilo(s)” indicará la capa de hilo(s) orientados transversalmente, mencionada en la definición de la invención, es decir, más exactamente uno o varios hilos repartido(s) transversalmente sobre la superficie definida por el haz de hilos paralelos.

De acuerdo con la invención, al menos el haz de hilos o al menos la capa de hilos está formado(a) por hilos de al menos dos materiales, entre ellos al menos un material orgánico y al menos un material de refuerzo, siendo generalmente este “material de refuerzo” un material elegido entre los materiales por lo común utilizados para el refuerzo de materiales orgánicos (tales como vidrio, carbono, aramida, etc...) o eventualmente pudiendo entenderse en sentido amplio como un material de punto de fusión más elevado que el del material orgánico mencionado; en otros términos, al menos el haz de hilos o al menos la capa de hilos está formado(a) por hilos de al menos dos materiales que presentan puntos de fusión diferentes, siendo el material de punto de fusión más bajo un material orgánico. El material orgánico es por ejemplo poli(propileno), poli(etileno), poli(tereftalato de butileno), poli(tereftalato de etileno), poli(sulfuro de fenileno), o cualquier otro material orgánico termoplástico o polímero elegido entre poliésteres termoplásticos, poliamidas, etc., siendo preferentemente de vidrio el material de refuerzo o de punto de fusión más alto.

Preferentemente, el haz y la capa se eligen de manera que la asociación del haz y de la capa comprenda al menos 10% en peso de material orgánico y entre 20 y 90% en peso de material de refuerzo (preferentemente vidrio), preferentemente entre 30 y 85% en peso de material de refuerzo y de manera particularmente preferida entre 40 y 80% en peso de material de refuerzo. De manera particularmente conveniente, la asociación del haz y de la capa está constituida por material de refuerzo, en las proporciones citadas, y de material orgánico en una proporción que representa el complemento al 100% en peso de dicha asociación. El haz y/o la capa pueden comprender en parte hilos constituidos por uno de los materiales y en parte hilos constituidos por el otro material, estando esos hilos dispuestos alternativamente en el haz y/o la capa y estando preferentemente íntimamente mezclados. El haz y/o la capa pueden comprender también hilos mixtos obtenidos por la reunión y devanado simultáneo de los hilos de uno de los materiales e hilos del otro material, pudiendo también esos hilos mixtos mezclarse con hilos de uno de los materiales y/o con hilos del otro material.

Preferentemente, la asociación del haz y la capa y/o el haz y/o la capa comprenden al menos 50% (convenientemente al menos 80% y de modo particularmente preferido 100%) en peso de hilos co-mezclados, es decir, hilos compuestos de filamentos de uno de los materiales y filamentos del otro material, estando los filamentos mezclados en el seno de los hilos (convenientemente de manera aproximadamente homogénea), siendo obtenidos esos hilos generalmente por ensamble de los filamentos directamente durante la fabricación de dichos filamentos (de acuerdo con los procedimientos descritos por ejemplo en las patentes EP-A- 0 599 695 y EP-A- 0 616 055). La utilización de esas estructuras que presentan al menos 50% y preferentemente al menos 80% en peso de hilos co-mezclados permite en particular obtener materiales compuestos más homogéneos que presentan buenas propiedades mecánicas, haciéndose además la realización de las placas de materiales compuestos en un tiempo reducido y convenientemente a presión más débil. Preferentemente esos hilos co-mezclados están constituidos por filamentos de vidrio y filamentos de material orgánico termoplástico íntimamente mezclados.

Preferentemente el haz de hilos está constituido fundamentalmente por hilos co-mezclados y la capa de hilos está constituida por hilos co-mezclados continuos (generalmente paralelos) o cortados y/o hilos de refuerzo continuos (generalmente paralelos) o cortados y/o hilos de material orgánico continuos (generalmente paralelos) o cortados.

En el procedimiento de acuerdo con la invención los hilos del haz y los hilos de la capa derivan de uno o varios soportes (o enrollamientos) sobre los que están devanados, estando cortados los hilos de la capa, llegado el caso, antes de asociarse a los hilos del haz.

La asociación del haz y de la capa se puede hacer de diferentes maneras, por ejemplo por medio de uno o varios brazos depositantes, o mediante una carretilla que lleva los hilos de la capa dispuestos en paralelo, o por depósito neumático de los hilos (eventualmente con formación de bucles o de un fieltro), o por depósito de los hilos cortados, etc.

De acuerdo con un primer modo de realización, la asociación se hace incorporando transversalmente la capa de hilos (en ese caso se trata preferentemente de hilos continuos) en el haz de hilos paralelos, estando el haz separado oportunamente en dos partes (estando una parte en la vertical respecto a la otra, por ejemplo estando provisionalmente un hilo de cada dos elevado respecto al plano inicial del haz y eventualmente habiendo descendido los otros hilos provisionalmente respecto al plano inicial) delimitando un espacio en el interior del cual se proyectan los hilos con la ayuda de un telar de pinza(s). Esa máquina comprende por ejemplo dos mangos equipados con pinzas, conduciendo un mango por ejemplo los hilos de la capa en medio del haz y el segundo mango sacando los hilos por el otro lado del haz, cortándose entonces los hilos. La máquina puede comprender también un solo mango.

ES 2 296 639 T3

De acuerdo con un segundo modo de realización, una carretilla que lleva la capa de hilos en forma de hilos continuos paralelos libera la capa en el haz de hilos paralelos, siendo después la capa y el haz eventualmente cosidos entre ellos mediante hilos de enlace suministrados en continuo (por ejemplo hilos finos de poliéster o de poli(propileno) o de vidrio). Esos hilos de enlaces se utilizan por ejemplo mediante el movimiento periódico de una barra de agujas transversal. En contra del modo de realización precedente, los hilos de la capa y del haz no se entremezclan, sino que simplemente se unen entre ellos. Los productos obtenidos en ese caso presentan una buena alineación (y por tanto poca contracción) y una buena aptitud para la deformación.

De acuerdo con un tercer modo de realización, la asociación se hace incorporando transversalmente la capa de hilos (en ese caso se trata también preferentemente de hilos continuos) en el haz de hilos paralelos con ayuda de una máquina para rejillas de inserción de tramas por brazo(s) rotativo(s). Esa máquina puede comprender uno o varios brazos rotativos, proviniendo los hilos de la capa ya sea de bobina(s) dispuesta(s) sobre la rueda que lleva el brazo depositante, estando esta rueda movida en rotación, o de bobina(s) dispuesta(s) sobre otro soporte en movimiento (sincrónico con el movimiento de los brazos depositantes), o de bobina(s) inmóvil(es), siendo el o los brazos en ese caso generalmente brazos huecos de paso axial. Los productos obtenidos en ese modo de realización presentan muy poca contracción y propiedades mecánicas muy buenas.

De acuerdo con un cuarto modo de realización, la asociación se hace cortando hilos encima del haz de hilos paralelos, orientándose los hilos cortados según diversas direcciones, en particular según direcciones transversales a la del haz de hilos, formando los hilos cortados una capa que se superpone al haz de hilos. Preferentemente de este modo, los hilos caen sobre uno o varios deflectores (se trata por regla general de una chapa - o eventualmente varias chapas - inclinada según un ángulo del orden de 45 a 80° con respecto al haz de hilos) que permiten orientarlos mejor según direcciones transversales respecto a la dirección dada antes de repartirse sobre el haz de hilos paralelos.

De acuerdo con un quinto modo de realización, la asociación se hace proyectando transversalmente uno o varios hilos en forma de un fieltro sobre el haz de hilos paralelos, estando la capa de hilos en forma de fieltro eventualmente recubierta por un segundo haz de hilos paralelos que se desplazan en la misma dirección que el primer haz de hilos paralelos.

La asociación del haz y de la capa de hilos (que se desplaza con una velocidad comprendida por ejemplo entre 0,5 y 10 m/mn) pasa a al menos una zona en donde se calienta a una temperatura comprendida entre los puntos de fusión de los materiales que constituyen la asociación, siendo esta temperatura también inferior a la temperatura de degradación del material que presenta el punto de fusión más bajo. Por extensión, la "temperatura de degradación" indica en la presente invención la temperatura mínima a la que se observa una descomposición de las moléculas que constituyen el material (como se define y comprende tradicionalmente por el experto en la técnica) o se observa una alteración indeseable del material tal como hinchamiento del material, una pérdida de integridad del material (que se traduce por un flujo del material fuera de la capa) o una coloración indeseable del material (por ejemplo un color amarillento). Esta temperatura de degradación se puede evaluar de modo tradicional por termogravimetría y/o observando la temperatura mínima a la que se produce uno de los efectos anteriormente citados.

En la presente invención, la asociación se calienta suficientemente para permitir el enlace de una parte al menos de los hilos entre ellos por intermedio del material de punto de fusión más bajo tras calentamiento y/o compresión, y en la mayor parte de los casos (excepto en el caso en que se investiga más bien una estructura de tipo rejilla) para permitir la obtención de una estructura compacta o aproximadamente compacta.

Como ejemplos, la temperatura de calentamiento puede ser del orden de 190 a 230°C cuando la capa de hilos está constituida por vidrio y poli(propileno), puede ser del orden de 280 a 310°C cuando la capa está constituida por vidrio y poli(tereftalato de etileno) (PET) y puede ser del orden de 270 a 280-290°C cuando la capa está constituida por vidrio y poli(tereftalato de butileno) (PBT).

El calentamiento de la asociación se puede hacer de varias maneras, por ejemplo con ayuda de una máquina de laminado de doble banda, o con ayuda de cilindros calentados o de un dispositivo de irradiación tal como un dispositivo de radiación infrarroja (en forma, por ejemplo, de un horno o de lámpara(s) o panel(es) infrarrojo(s)...) y/o al menos un dispositivo de sopladura de aire caliente (por ejemplo un horno de aire caliente de convección forzada).

El calentamiento puede ser suficiente para permitir la fijación de la asociación por intermedio del material orgánico fundido (termofijación). Sin embargo, en numerosos casos la asociación calentada sufre además una compresión con ayuda de un dispositivo de compresión, por ejemplo con ayuda de al menos una calandria de dos cilindros. La fuerza ejercida sobre la asociación durante su paso en el dispositivo de compresión, por ejemplo durante su paso simultáneo entre dos cilindros de una calandria, es generalmente de varios kgf/cm, incluso de varias decenas de kgf/cm. La presión ejercida en el dispositivo de compresión compacta la capa de hilos, siendo afirmada por enfriamiento la estructura obtenida, pudiendo realizarse ese enfriamiento, al menos en parte, simultáneamente a la compresión o pudiendo también realizarse tras una etapa de compresión en caliente.

El dispositivo de compresión puede comprender al menos una calandria, en particular una calandria mantenida a una temperatura inferior al punto de solidificación del material de punto de fusión más bajo (la calandria está por ejemplo a una temperatura comprendida entre 20 y 150°C) con el fin de solidificarlo.

El dispositivo de compresión puede comprender también varias calandrias, particularmente en el caso de grandes espesores y si se desea una planeidad muy buena y/o velocidades de producción elevadas. Por otra parte, particularmente en el caso en que se utilizan materiales de puntos de fusión elevados o que presentan una velocidad de cristalización importante (por ejemplo poliésteres) y en el caso en que se investiga obtener placas compactas o aproximadamente compactas, se puede desear calentar la calandria (o la primera calandria al menos) del dispositivo de compresión a una temperatura superior a 75°C y preferentemente superior a 100°C, incluso superior a 150°C. En ese caso, los cilindros de la calandria calentada están preferentemente recubiertos con un revestimiento anti-adherente a base de PTFE por ejemplo y/o se desarrolla una película que se desmoldea (de papel siliconado o de tela de vidrio recubierta con PTFE por ejemplo) entre cada cilindro y la capa de hilos (pudiendo esa película estar eventualmente en forma de una banda sin fin).

De acuerdo con un modo de realización de la invención, el dispositivo de compresión puede comprender también o consistir en una prensa de bandas (dotada por ejemplo de bandas de acero o de tela de vidrio o de tela de aramida, estando la tela preferentemente recubierta con PTFE) que comprende una zona caliente (en particular con una o varias calandrias) seguida por una zona fría (con elementos de enfriamiento en forma de barras, placas... y eventualmente una o varias calandrias).

El enfriamiento se puede hacer en el dispositivo de compresión (por ejemplo en una calandria fría o en la zona fría de un plano de laminado de doble banda) o se puede hacer fuera del dispositivo de compresión, por ejemplo por convección natural o forzada. Con el fin de acelerar su enfriamiento, la banda de material compuesto obtenida al salir del dispositivo de compresión citado anteriormente puede pasar sobre una mesa de enfriamiento en la que circula agua fría, siendo eventualmente esta mesa bombeada ligeramente con el fin de mejorar el contacto con la banda. Con el fin de mejorar aún el enfriamiento y/o el contacto, la mesa se puede asociar a rodillos prensadores, preferentemente refrigerados (por circulación de agua, por ejemplo) y/o a una (varias) placa(s) refrigerada(s) con libre apoyo o prensadas y/o a uno o varios conductos de sopladura de aire y/o la banda se puede sacar por rodillos de llamada situados por ejemplo al salir de la mesa.

La banda de material compuesto, después de la compresión y enfriamiento, se puede enrollar sobre un mandril cuyo diámetro es función del espesor de la banda (la placa formada corresponde entonces a la banda enrollada) o se puede cortar por un dispositivo de corte (dispositivo de guillotina o de sierra circular por ejemplo) de manera que se forman varias placas.

Aunque el presente procedimiento esté fundamentalmente descrito bajo el punto de vista de la asociación de una capa de hilos y de un haz de hilos paralelos, es muy evidente que se pueden asociar varias capas a uno o varios haces de hilos de la misma manera que se ha descrito anteriormente. Es muy posible asociar varias capas de hilos con el fin de formar placas de espesor más importante. Así, de acuerdo con un modo de realización de la invención:

- se lleva según una dirección dada un primer haz de hilos paralelos,
- se asocia a ese primer haz una capa de hilos orientados transversalmente respecto a esta dirección dada,
- se asocia al haz y a la capa al menos un segundo haz de hilos paralelos según la dirección dada, comprendiendo el primer haz de hilos y/o la capa de hilos y/o el segundo haz de hilos al menos dos materiales que presentan puntos de fusión diferentes,
- se calienta la asociación desplazándose según la dirección dada y se la fija, por la acción del calor y/o de una presión, después por enfriamiento, de manera que se forma una banda de material compuesto,
- se recoge la banda en forma de una o varias placas de materiales compuestos.

También se puede, antes de la compresión del conjunto, desarrollar una o varias películas de superficie sobre una o dos caras de la asociación, adhiriéndose esas películas en caliente a la asociación de haz(haces) y capa(s). Esas películas pueden ser de material(es) idéntico(s) o diferente(s) a los de los (o al de uno de los) hilos de la asociación (pueden ser metálicos, orgánicos...), presentando esas películas preferentemente una naturaleza o un revestimiento de naturaleza próxima a la naturaleza del material de punto de fusión más bajo presente en la asociación.

De manera más general, se puede poner en superficie de la asociación y/o introducir en el seno de la asociación otras estructuras en forma de hilos o de ensamble de hilos, estructuras alveoladas o que contienen elementos en forma de polvo, gránulos o líquido, hojas o paneles o películas, de naturaleza fundamentalmente metálica o polimérica o mineral o vegetales, continuas o discontinuas, y confiriendo propiedades particulares a las placas de materiales compuestos obtenidas (refuerzo suplementario por hilos de naturaleza diferente, mejora de propiedades mecánicas, protección contra radiaciones electromagnéticas, mejora de aislamiento térmico o acústico, estructuras de materiales compuestos aligerados, aptitud al moldeo mejorado, aspecto de superficie...).

La banda obtenida en el procedimiento de acuerdo con la invención se puede recoger en forma de enrollamientos (es decir, en cualquier tipo de forma de una sola placa de material compuesto enrollada) o varias placas recortadas en las dimensiones pedidas por los usuarios.

ES 2 296 639 T3

La presente invención se refiere también a un dispositivo de utilización del procedimiento. Ese dispositivo comprende:

- a) uno o varios dispositivo(s) (u órgano(s)) de alimentación de al menos un haz de hilos paralelos,
- b) uno o varios dispositivo(s) (u órgano(s)) de alimentación de al menos una capa de hilos,
- c) uno o varios dispositivos de orientación de los hilos de la capa transversalmente a la dirección de los hilos paralelos del haz (por ejemplo, según el modo de realización un telar de pinza(s), un telar de carretilla, un telar para rejillas de inserción de tramas por brazos rotativos o un deflector, como se ha descrito en los diferentes modos de realización explicados anteriormente)
- d) al menos un dispositivo (u órgano) de calentamiento de la asociación del haz y de la capa,
- e) y al menos un dispositivo de enfriamiento de la asociación.

El dispositivo de acuerdo con la invención puede comprender también al menos un dispositivo de compresión y/o al menos un dispositivo de corte y/o al menos un dispositivo de recogida de las placas de materiales compuestos. El dispositivo de enfriamiento puede ser también un dispositivo de compresión o el dispositivo de acuerdo con la invención puede comprender al menos un dispositivo de compresión de la asociación del haz y de la capa distinto al dispositivo de enfriamiento.

Las placas de materiales compuestos obtenidas gracias a la combinación de etapas del procedimiento de acuerdo con la invención son particularmente económicas, y comprenden filamentos de material de punto de fusión más bajo (generalmente filamentos de refuerzo) introducidos en la placa y dispuestos generalmente para una parte al menos de entre ellos en el sentido del desplazamiento de la placa durante su fabricación y preferentemente también para la otra parte (o al menos otra parte de esos filamentos) en un sentido transversal al sentido del desplazamiento. La placa comprende así al menos un conjunto de filamentos de material de punto de fusión más alto dispuestos de manera aproximadamente paralela según una primera dirección y eventualmente al menos un segundo conjunto de filamentos de material de punto de fusión más alto dispuestos de manera aproximadamente paralela según una segunda dirección preferentemente transversal a la primera, estando todos esos filamentos introducidos en el material de punto de fusión más bajo. Las placas obtenidas son generalmente de espesor comprendido entre algunas décimas de mm y alrededor de 2 mm, son rígidas, fáciles de cortar y presentan buenas propiedades mecánicas. Pueden utilizarse como tales en procedimientos de moldeado o en asociación con otros productos. Pueden utilizarse por ejemplo para la termoformación y el moldeado de piezas de materiales compuestos.

Por regla general, las placas obtenidas presentan poca contracción (relación entre la longitud del hilo en una dirección y la longitud de la placa en esta dirección, siendo evaluada esa relación en el caso de hilos que atraviesan la placa en esta dirección y no en el caso de hilos cortados) en cada una de las direcciones preferentes de orientación de los hilos, siendo la contracción generalmente inferior a 6%, incluso a 2% o a 1% en al menos una dirección. En el caso de las placas obtenidas utilizando un telar para rejillas de inserción de tramas por brazos rotativos, se señala incluso la ausencia total o casi total de contracción.

Otras ventajas y características de la invención aparecerán a la luz de los dibujos siguientes que ilustran la invención, no obstante sin limitarla, en los que:

- la figura 1 representa una vista esquemática de un dispositivo que permite una primera utilización de la invención,
- la figura 2 representa una vista esquemática de un dispositivo que permite una segunda utilización de la invención,
- la figura 3 representa una vista esquemática de un dispositivo que permite una tercera utilización de la invención,
- la figura 4 representa una vista esquemática de un dispositivo que permite una cuarta utilización de la invención,
- la figura 5 representa una vista esquemática de una parte de un dispositivo de utilización de la invención,
- la figura 6 representa una vista esquemática de una parte de un dispositivo de utilización de la invención.

En el procedimiento ilustrado en la figura 1, un telar de doble mango 1 está alimentado por un haz de hilos 2 (que presenta por ejemplo 4 hilos por cm) procedentes de las bobinas ("rovings") 3, pasando los hilos a un peine y llegando paralelos al telar (parte no aparente y no representada en la figura), siendo esos hilos por ejemplo hilos de materiales compuestos constituidos por filamentos de vidrio y filamentos de poli(propileno) mezclados entre ellos.

Un tejido 4 está fabricado por inserción por ejemplo a 120 veces/mn de un hilo 5 (procedente de una bobina 6 y compuesto también por filamentos de vidrio y filamentos de poli(propileno)) por cm, según un ensamble de tela.

El tejido pasa bajo un primer cilindro 7 calentado por ejemplo a 200°C y presentando por ejemplo un diámetro del orden de 300 nm, después pasa sobre un segundo cilindro calentado 8. Por contacto de las superficies calientes,

los filamentos de poli(propileno) funden. Después el producto pasa al entrehierro de una calandria 9 termostatzada por ejemplo a 40°C en donde se enfría y transforma en una placa 10, por ejemplo de alrededor de 0,7 mm de espesor, compuesta por ejemplo por 40% en peso de poli(propileno) y por 60% en peso de filamentos de vidrio orientados según dos direcciones perpendiculares. Después, por ejemplo se bobina sobre un tubo 11 de 100 mm de diámetro.

En la figura 2, un haz 20 de hilos de materiales compuestos paralelos, compuestos por ejemplo por filamentos de vidrio y filamentos de poli(propileno) se desenrolla a partir de uno o varios enjullos 21 y se lleva al interior de una máquina tricotadora 22 equipada con una carretilla tramadora 23 que puede coger varios hilos 24 simultáneamente (procediendo esos hilos de bobinas 25 y siendo también hilos de materiales compuestos) y depositarlos transversalmente en la dirección de desplazamiento del haz de hilos, por ejemplo en la proporción de 2 hilos por cm.

Esos hilos 24 se pueden unir a los hilos del haz por una operación de tricotado simultáneo, siendo los hilos de enlace productos de título - o masa lineica - inferior a 50 tex (g/km). El producto cosido pasa después a un dispositivo de consolidación similar al de la figura 1.

En una variante económica que no utiliza hilos de enlace, se lleva un segundo haz de hilos sobre la capa de hilos depositados por carretilla para llegar a bloquearlos. El conjunto no cosido se dirige después directamente al sistema de consolidación y de bobinado.

En otra variante más elaborada, se utilizan varias carretillas tramadoras móviles sobre dos ejes en el plano que permiten producir superficies multicapa de varias direcciones, por ejemplo 0°/-45°/+45°/90°. Esos productos más gruesos se pueden unir o no por tricotado y se pueden consolidar directamente en línea por fusión y enfriamiento a presión o simplemente ser termofijados por fusión/enfriamiento sin aplicación de presión.

La figura 3 describe un procedimiento de fabricación de un producto plano de material compuesto vidrio/termoplástico consolidado en el que se utilizan dos haces de hilos paralelos de materiales compuestos 30 y 31 y una capa de hilos de materiales compuestos 32 procedentes de bobinas 33 depositados transversalmente en forma de un fieltro de hilos continuos.

Los haces de hilos paralelos pueden proceder de caballetes no representados en la figura 3, o ser enrollados sobre enjullos 34 y 35, pasando esos hilos por los peines 36, 37 que los mantienen paralelos, después a los cilindros de llamada 38, 39 que permiten reducir las tensiones de los hilos antes de su entrada en el dispositivo de consolidación.

Entre esos haces se depositan varios hilos 32 mediante una carretilla 40 que se desplaza transversalmente al sentido de desplazamiento de los haces, siguiendo un movimiento alternativo, con el fin de formar un fieltro (o una capa de hilos rizados). Esa carretilla está equipada por ejemplo con un sistema de llamada de cilindros acoplado a un eyector de aire comprimido de efecto venturi.

La asociación de los haces y de la capa pasa después entre las bandas continuas 41 (de tejidos de vidrio impregnados de poli(tetrafluoretileno - PTFE -) de una prensa de laminado horizontalmente 42. Esta prensa de laminado comprende una zona de calentamiento 43 y una zona 44 refrigerada por una circulación de agua, y cilindros prensadores 45 entre esas dos zonas que llegan a comprimir el material termoplástico fundido bajo una presión cerca de, por ejemplo, 10 a 20 N/cm².

A la salida de esta prensa de doble banda, el producto presenta un aspecto homogéneo, pudiendo este aspecto ser mejorado por ejemplo por dos películas 46 y 47 de poli(propileno) depositadas de una y otra parte de la asociación entre las bandas de la prensa. La hoja rígida obtenida, o se devana sobre un tubo 48 por ejemplo de 100 mm de diámetro o se recorta en continuo en varios rectángulos mediante láminas y una cizalla automática no representados.

En una variante, la prensa de doble banda se reemplaza por un dispositivo que comprende dos rodillos calentados revestidos por PTFE, seguidos por una calandria de dos cilindros refrigerados. Las dos películas de superficie 46 y 47 de poli(propileno) se introducen en ese caso preferentemente en el entrehierro de la calandria fría.

El procedimiento representado en la figura 4 es similar al representado en la figura 3 (siendo retomadas las mismas referencias para los mismos elementos). La diferencia se sitúa en el tipo de fieltro que se toma en sandwich entre las dos cadenas de hilos paralelos. Aquí, ese fieltro está formado por ejemplo por hilos 50 de vidrio puro cortados a 50 ó 100 mm de longitud, orientados en el sentido transversal por una chapa deflectora 51. Dos películas 52 y 53 de poli(propileno) de por ejemplo 50 µm de espesor pueden eventualmente introducirse en una y otra parte de ese fieltro. Otras dos películas de poli(propileno), no representadas, se pueden añadir también a cada lado del producto para mejorar en éste el aspecto de superficie. El producto obtenido se puede devanar o cortar en placas.

El fieltro de hilo cortado puede estar constituido también por hilo de la misma naturaleza que la de los hilos del haz (por ejemplo: 60% de vidrio y 40% de poli(propileno)). En ese caso, no es necesario introducir películas 52 y 53 en el corazón del producto.

La parte de dispositivo representada en la figura 5 es una variante de la parte "consolidación" de los procedimientos representados en las figuras 1 y 2. Es continuación por ejemplo de una máquina de tejer o de tricotar de inserción de tramas 60. La fusión de la parte orgánica se realiza sin contacto mediante dos paneles 61 de radiación infrarroja,

ES 2 296 639 T3

5 plegables para evitar los riesgos de degradación (o de combustión) de la asociación durante las paradas de la máquina. Tras la deflexión del producto parcialmente fundido sobre una barra termostatizada 62, éste se compacta y enfría en el entrehierro de una calandria 63 por ejemplo a 40°C, después pasa eventualmente sobre una mesa bombeada de enfriamiento 64. El producto, traccionado por rodillos 65, 66 se recorta después en placas 67 con ayuda de uno o
5 varios dispositivos de recorte 68.

10 En el caso de una parada de la máquina de tejer (o de tricotar), un acumulador 69 tira hacia atrás la parte del producto situada entre el fin de los paneles de infrarrojo y la entrada de la calandria, con el fin de no tener zonas de producto no compactado correspondiente a cada parada. Además, para evitar la degradación del producto sobre la barra de recodo, termostatizada por ejemplo a 220°C, una barra de alejamiento 70 viene a alejar el producto.

15 El procedimiento de la figura 6 es una variante del procedimiento descrito en la figura 5 y que conduce a productos termofijados simplemente sin consolidación. El sistema precedente de compactación/enfriamiento por calandria y mesa bombeada de enfriamiento se reemplaza aquí por campanas de sopladura de aire 71.

20 Las placas realizadas de acuerdo con la presente invención están particularmente adaptadas a la realización de artículos de materiales compuestos por moldeado.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de placas de materiales compuestos que comprenden una matriz orgánica e hilos de refuerzo en el que:

- se lleva según una dirección dada un haz de hilos paralelos,
- se asocia a ese haz una capa de hilo(s) orientado(s) transversalmente respecto a esta dirección dada, procediendo los hilos del haz y el(los) hilo(s) de la capa de uno o varios soportes (o enrollamientos) sobre los que están devanados, comprendiendo el haz de hilos y/o la capa de hilo(s) al menos un material orgánico y al menos un material de refuerzo, y comprendiendo la asociación al menos 10% en peso de material orgánico,
- se calienta la asociación, que se desplaza según la dirección dada, y se la fija, por la acción del calor y/o de una presión, después por enfriamiento, de manera que se forma una banda de material compuesto,
- se recoge la banda en forma de una o varias capas de materiales compuestos.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el material de refuerzo está suministrado únicamente en forma de hilos, distintos unos de otros y no unidos.

3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la asociación comprende al menos 50% en peso de hilos co-mezclados.

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque los hilos co-mezclados están constituidos principalmente por filamentos de vidrio y filamentos de material orgánico termoplástico íntimamente mezclados.

5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la capa de hilos es una capa de hilo(s) continuo(s) y está asociada al haz de hilos utilizando un telar de pinza(s).

6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la capa de hilo(s) es una capa de hilo(s) continuo(s) y está asociada al haz de hilos utilizando una carretilla tramadora, estando los hilos del haz y de la capa eventualmente cosidos entre ellos por medio de hilos de enlace.

7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la capa de hilo(s) es una capa de hilo(s) continuo(s) y porque la asociación se hace incorporando transversalmente la capa de hilos en el haz de hilos paralelos con ayuda de un telar para rejillas de inserción de tramas por brazos rotativos.

8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la capa de hilo(s) es una capa de hilo(s) cortado(s) y porque la asociación se hace cortando hilos encima del haz de hilos paralelos, cayendo previamente los hilos preferentemente sobre uno o varios deflectores.

9. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la asociación se hace proyectando transversalmente uno o varios hilos en forma de un fieltro sobre el haz de hilos paralelos, estando la capa de hilos en forma de fieltro eventualmente recubierta por un segundo haz de hilos paralelos que se desplazan en la misma dirección que el primer haz de hilos paralelos.

10. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque:

- se lleva según una dirección dada un primer haz de hilos paralelos,
- se asocia a ese primer haz una capa de hilos orientados transversalmente respecto a esta dirección dada,
- se asocia al haz y a la capa al menos un segundo haz de hilos paralelos según la dirección dada, comprendiendo el primer haz de hilos y/o la capa de hilos y/o el segundo haz de hilos al menos dos materiales que presentan puntos de fusión diferentes,
- se calienta la asociación que se desplaza según la dirección dada y se la fija por la acción del calor y/o de una presión, después por enfriamiento, de manera que se forma una banda de material compuesto,
- se recoge la banda en forma de una o varias capas de materiales compuestos.

11. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque se pone en superficie de la asociación y/o se introduce en el seno de la asociación otros elementos que confieren propiedades particulares a las placas de materiales compuestos obtenidas.

ES 2 296 639 T3

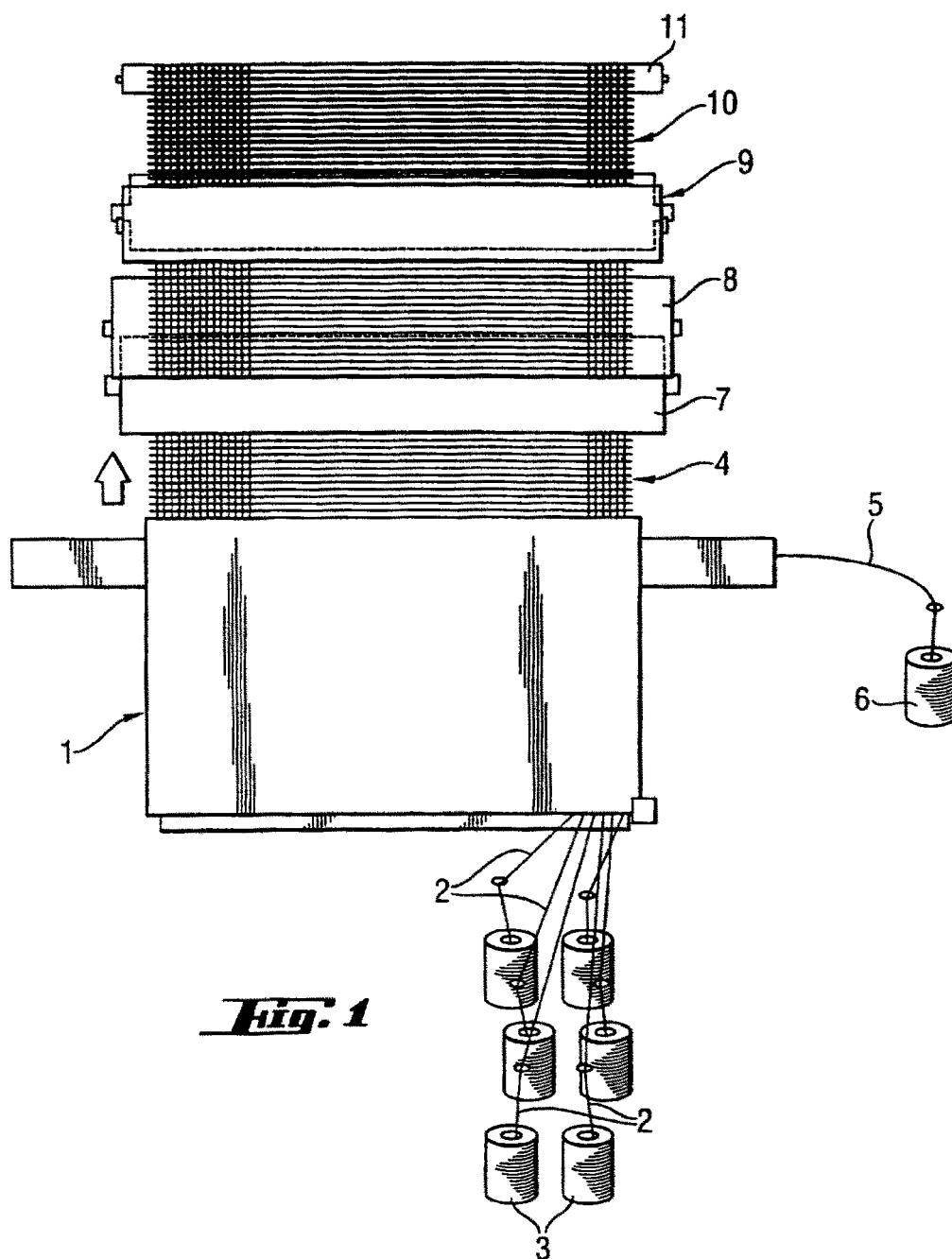
12. Dispositivo de utilización del procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo ese dispositivo:

- a) uno o varios dispositivo(s) (u órgano(s)) de alimentación de al menos un haz de hilos paralelos procedentes de uno o varios soportes (o enrollamientos),
- b) uno o varios dispositivo(s) (u órgano(s)) de alimentación de al menos una capa de hilos procedentes de uno o varios soportes (o enrollamientos),
- c) uno o varios dispositivos de orientación de los hilos de la capa transversalmente a la dirección de los hilos paralelos del haz,
- d) al menos un dispositivo (u órgano) de calentamiento de la asociación del haz y de la capa,
- e) y al menos un dispositivo de enfriamiento de la asociación.

13. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque comprende además al menos un dispositivo de compresión y/o al menos un dispositivo de corte y/o al menos un dispositivo de recogida de las placas de materiales compuestos.

14. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 ó 13, **caracterizado** porque el dispositivo de orientación de los hilos de la capa es un telar de pinza(s), un telar de carretilla, un telar para rejillas de inserción de tramas por brazos rotativos o un deflector.

15. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado** porque comprende además un acumulador y/o una barra de alejamiento que tira del producto hacia atrás y/o que aleja el producto de las zonas de calentamiento y/o de compresión en caso de parada de un dispositivo antes.



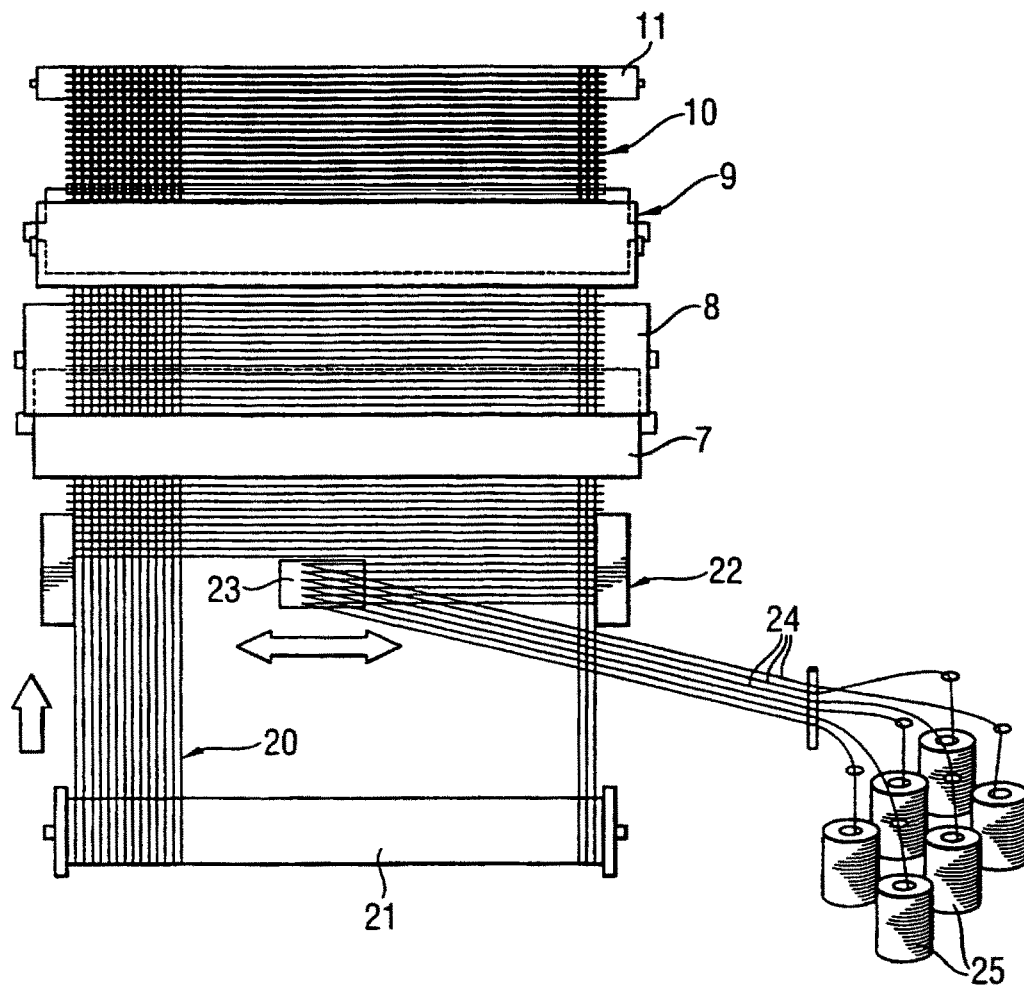
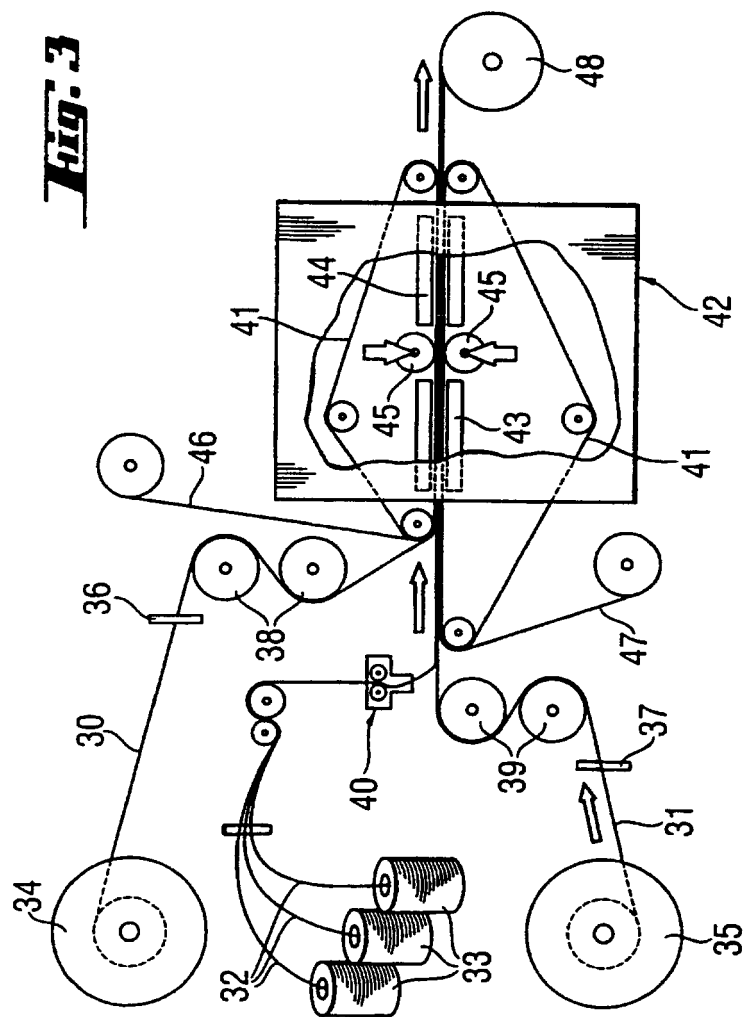
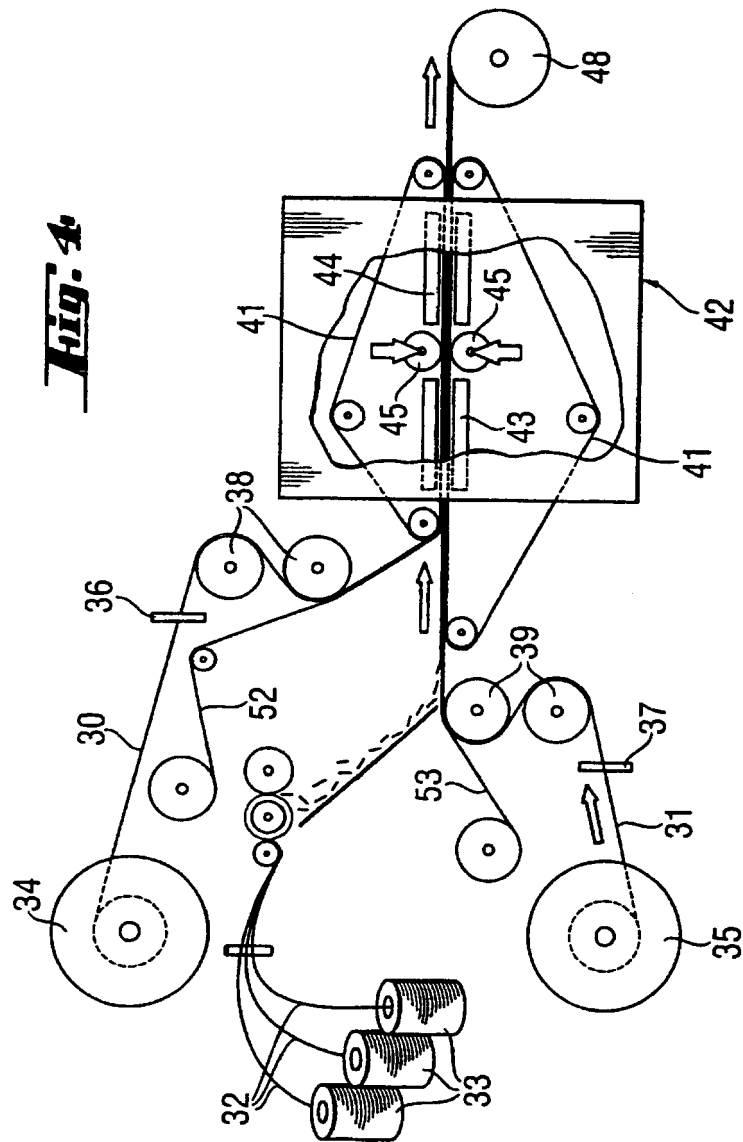


Fig. 2





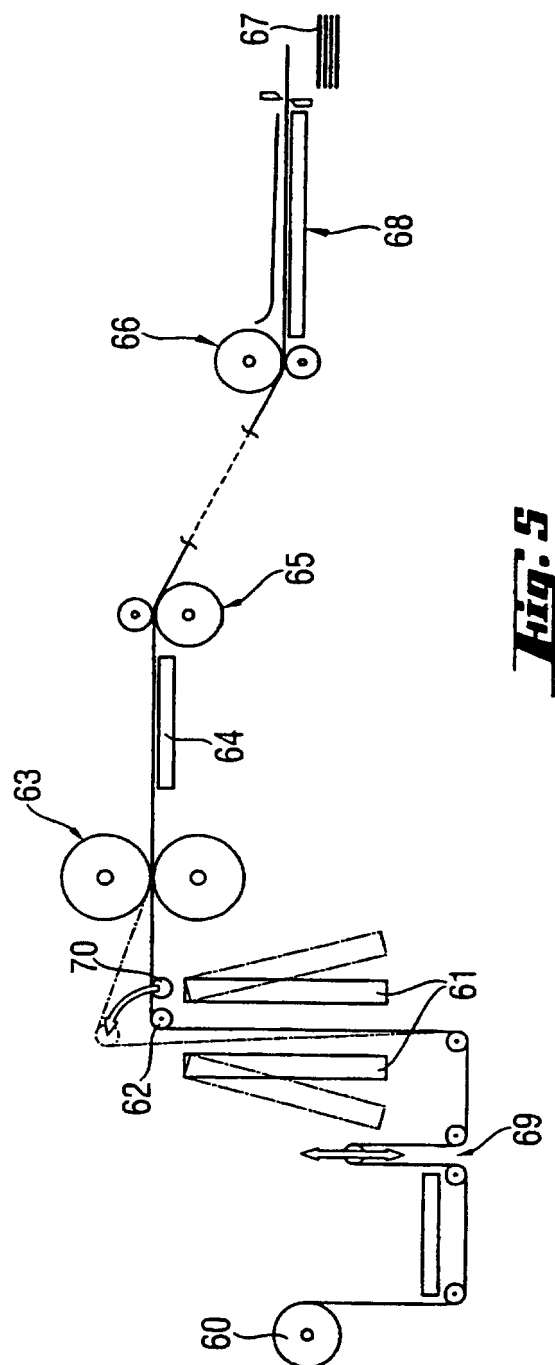


Fig. 5

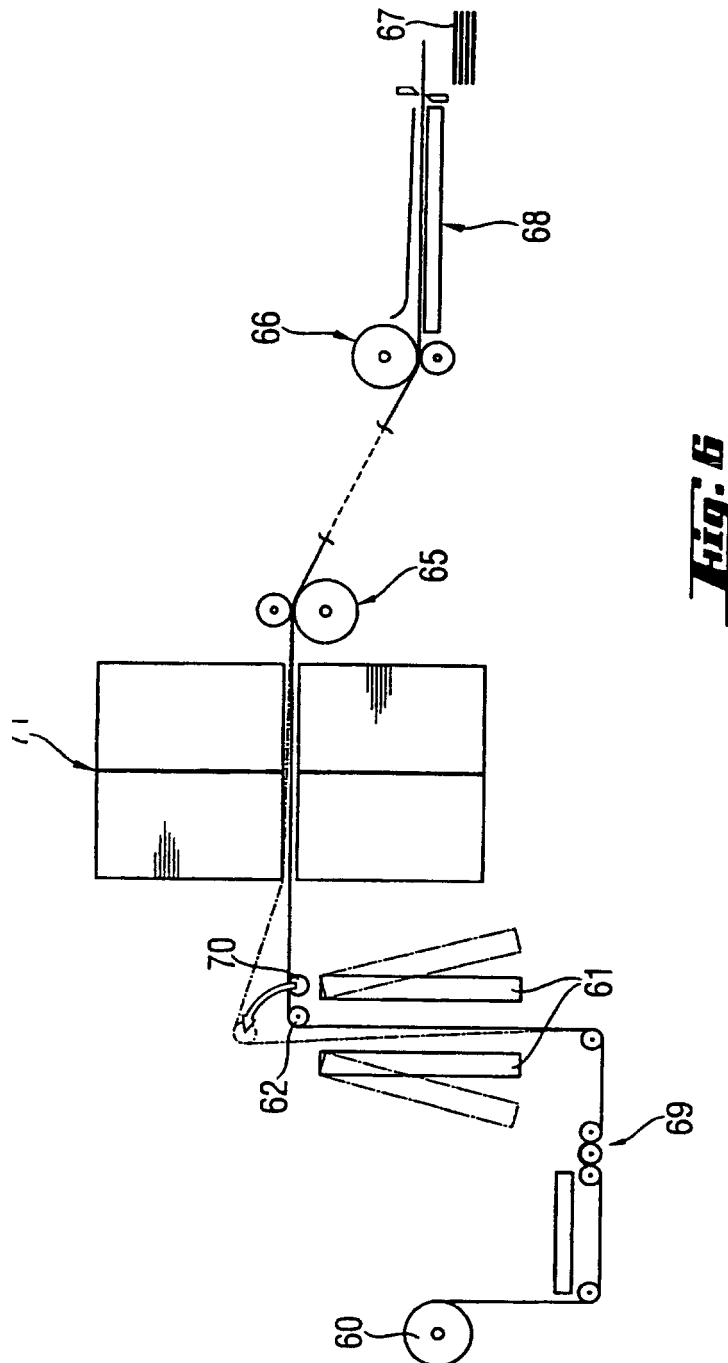


Fig. 6