

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 824**

51 Int. Cl.:

B63H 9/06 (2006.01)
B32B 5/26 (2006.01)
B32B 5/02 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)
B32B 27/12 (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
B32B 27/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2014 PCT/IB2014/063218**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15008259**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2014 E 14755158 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 3022114**

54 Título: **Laminado**

30 Prioridad:

19.07.2013 IT RA20130020

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2018

73 Titular/es:

MOLTA, PIERCARLO (50.0%)
Via dei Muracci, 11
59100 Prato (PO), IT y
GRASSI, ENRICO (50.0%)

72 Inventor/es:

MOLTA, PIERCARLO

74 Agente/Representante:

VÁZQUEZ FERNÁNDEZ-VILLA, Concepción

ES 2 657 824 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

Laminado

5 La presente invención se refiere a un laminado que puede usarse en el sector de las construcciones sometidas a tensiones de tipo membrana. En particular, la presente invención se refiere a un laminado que puede usarse en el sector de las tensiones de tipo membrana en el campo de la ingeniería de construcción civil y aeronáutica. En detalle, la presente invención se refiere a un método para construir este laminado.

10 Descripción del estado de la técnica

En el sector de la construcción civil y en el sector de la construcción aeronáutica y naval, al igual que en el sector de las velas, se conoce el uso de laminados, conformados de diversas maneras en base a la función que requieren realizar y al modelo de carga al que van a someterse cuando se instalan. Entre estos se conocen las cubiertas autosoportadas, que pueden usarse para resistir la acción de la presión interna, y además las cubiertas sometidas a cargas aerodinámicas, tal como en el caso de las velas. En todos estos casos, la tensión que actúa es del tipo "membrana".

15 Se conocen numerosas patentes que describen laminados y métodos de construcción. Entre estas, se conoce particularmente bien la patente US 5097784 de North Sails, que describe cómo construir una vela mediante la disposición de filamentos ininterrumpidos entre dos paneles con adhesivo aplicado en los lados opuestos, de manera que estos filamentos se disponen de manera estable de acuerdo con las líneas de fuerza dadas. La activación del adhesivo distribuido en las caras internas de los paneles y en los filamentos permite unir el conjunto de estos componentes, teniendo en cuenta que los filamentos se impregnan completamente con adhesivo. Con el tiempo, esto provoca una pérdida gradual de flexibilidad de estos filamentos, acentuada por la exposición a la luz solar, con el resultado de que los filamentos tienden a romperse, lo que compromete de manera irreparable el producto.

20 Por otra parte, la patente EP1713687 y la solicitud de patente EP2162349/WO 2008/142725 contienen las enseñanzas e indicaciones que representan un soporte válido con respecto a lo anterior. En particular, en estos documentos de patentes se encuentran referencias a cuerpos de membrana laminados reforzados con cables contenidos dentro de forros dispuestos de acuerdo con las líneas de fuerza trazadas en base a los requisitos necesarios. Los forros y los cables se obtienen a partir de un mismo conjunto de filamentos ininterrumpidos después de la cohesión de los hilos de la capa más exterior del conjunto, obtenida a través de la activación térmica de un adhesivo con el que esta capa exterior se impregnó previamente.

30 Aquí y en lo adelante, el cuerpo de membrana está previsto como un cuerpo en el que las extensiones relacionadas medidas a lo largo de las directrices sustancialmente ortogonales entre sí prevalecen sobre el grosor de al menos un grado de magnitud.

40 Los recubrimientos, y en particular las velas, construidas de esta manera son particularmente flexibles sin carga, en contraposición a aquellas en las que el carbono se impregna totalmente con el adhesivo que une las capas externas protectoras; por lo tanto, estos productos son particularmente robustos cuando se instalan y pueden doblarse fácilmente sin dañarse, con la ventaja de que se mantienen las características mecánicas originales. Un detalle significativo de la aplicación de las enseñanzas de estas patentes por parte del solicitante es la reducción sustancial de los costos y de la masa de las velas, cuyo efecto más apreciable es la reducción de la carga escorante que actúa sobre el barco de velas durante el uso, lo que facilita de esta manera la maniobra de la embarcación y aumenta la facilidad de uso con la misma carga aerodinámica que actúa.

50 La patente DE 200 11 626 describe además un método para la fabricación de una vela, de acuerdo con el cual esta vela se obtiene cosiendo paneles con forma y tamaño adecuados de acuerdo con la posición asignada en la vela, para obtener porciones de la vela que luego a su vez se cosen para formar el producto final. De acuerdo con el método descrito, se usan paneles que comprenden "fibras de refuerzo", y los paneles se cortan y se cosen de manera que las fibras de cada panel individual sean sustancialmente paralelas a un eje de simetría respectivo. De esta manera, se reivindica que las fuerzas que actúan globalmente en la vela se descargan continuamente sobre las fibras de un extremo al otro de la vela, limitando el número de fibras de refuerzo que se interrumpen. Debe observarse que las enseñanzas de la patente DE 200 11 626 no hacen referencias precisas al método de conexión de las fibras de refuerzo al panel respectivo.

60 Por otra parte, las solicitudes de los diseñadores de recubrimientos civiles particularmente imaginativos y de planes de velas para las embarcaciones de vela más recientes aspiran a obtener laminados que presentan combinaciones de elementos, que actualmente no se encuentran juntas: mayor ligereza, flexibilidad extrema sin carga y la mayor rigidez posible después de la instalación, junto con la estabilidad dimensional y la estabilidad de sus elementos en el tiempo. En particular, tomando el sector de las velas como un ejemplo, los diseñadores de embarcaciones de velas solicitan cada vez más velas más delgadas y flexibles que puedan doblarse fácilmente en pequeños espacios de almacenamiento, sin el efecto de "memoria de forma" que retiene la forma del

almacenamiento, que sean ligeras para izarse y, por lo tanto, fáciles de transportar, pero muy rígidas cuando se instalan para proporcionar una elevación cercana a la de un ala rígida y una contribución mínima al momento de vuelco en caso de escora durante la navegación. Finalmente, una característica que se considera cada vez más esencial es el costo del producto y el mantenimiento relacionado. Naturalmente, en vista del hecho de que la naturaleza del producto base usado para producir una vela es idéntica a la de los productos que pueden usarse para construir recubrimientos para la ingeniería de construcción, sería conveniente proporcionar además recubrimientos con estas características.

A la vista de la descripción anterior, el problema de producir laminados para la construcción de velas o recubrimientos para la ingeniería civil que presentan las características antes mencionadas o una combinación de las mismas, tanto en reposo como cuando se instalan (incluso si algunas de estas pueden parecer a primera vista antitéticas debido a la experiencia obtenida hasta la fecha) permanece actualmente sin resolver y, precisamente en vista de lo anterior, representa un desafío interesante para los solicitantes, cuyo objetivo es comercializar laminados cada vez más alineadas con las necesidades de los clientes.

Resumen de la presente invención

La presente invención se refiere a un laminado que puede usarse en el sector de las construcciones sometidas a tensiones de tipo membrana. En particular, la presente invención se refiere a un laminado que puede usarse en el sector de las tensiones de tipo membrana en el campo de la ingeniería de construcción civil y aeronáutica. En detalle, la presente invención se refiere a un método para construir este laminado.

Un objetivo de la presente invención es producir un laminado con alta resistencia mecánica, alta resistencia al envejecimiento, alta estabilidad dimensional, estabilidad bajo carga de la posición de los miembros de refuerzo longitudinales, durabilidad y consistencia de los elementos mecánicos y de forma, que no tenga ninguno de los inconvenientes ilustrados anteriormente y satisfaga una pluralidad de requisitos que hasta la fecha no se han cumplido, para representar una nueva y original fuente de interés económico capaz de modificar el mercado actual de los recubrimientos estáticos y apéndices aerodinámicos.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un laminado para el sector de la ingeniería de la construcción cuyas características se definen en la reivindicación 1.

Un objetivo adicional de la presente invención es producir una vela que comprenda el laminado anterior.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una vela cuyas características se definen en la reivindicación 14.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método para construir dicho laminado.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 16 para construir dicho laminado.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona además un recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 13.

Breve descripción de las figuras

Las características y ventajas adicionales del laminado de acuerdo con la presente invención, y el método de construcción relacionado, serán más evidentes a partir de la siguiente descripción, expuesta con referencia a las figuras adjuntas, que ilustran algunos ejemplos no limitantes de la modalidad, en los que las partes idénticas o correspondientes del dispositivo se identifican con los mismos números de referencia. En particular:

- la Figura 1 es una vista en planta de un laminado de acuerdo con la presente invención;
- la Figura 2 comprende una vista en planta y una vista en sección transversal de un detalle extraído de la Figura 1;
- la Figura 3 comprende una vista en planta y una vista en sección transversal de una segunda modalidad preferida de la Figura 2;
- la Figura 4 es una vista en sección transversal de una tercera modalidad preferida de la Figura 2;
- las Figuras 5 son vistas en sección transversal de una cuarta modalidad preferida de la Figura 2;
- la Figura 6 es una vista en sección transversal de una quinta modalidad preferida de la Figura 2;
- la Figura 7 es una vista en sección transversal de una sexta modalidad preferida de la Figura 2; y
- la Figura 8 es una vista en planta de una variante de la Figura 1.

Descripción detallada de la presente invención

En la Figura 1, un laminado de acuerdo con la presente invención se indica con el número de referencia 1. Considerando que el tamaño que un laminado 1 puede asumir en la práctica puede ser decididamente más grande, sobre todo en el caso en el que un laminado 1 se construye para usarse como recubrimiento de un gran espacio abierto, el laminado 1 se ha conformado en la Figura 1 para aspectos prácticos y, sin pérdida de la generalidad, de manera similar a una vela 200, que se conoce que es un cuerpo de tipo membrana que puede usarse en el sector de la construcción de perfiles aerodinámicos. Los detalles de construcción del laminado 1 se ilustran en las Figuras 2-7 con referencia a una porción central respectiva 5 del laminado 1 visible en la Figura 1, en donde esta porción 5 se delimita por un perímetro con forma sustancialmente rectangular. Para mayor claridad, es útil especificar que esta porción central 5 se estructura completamente de la misma manera que una porción rectangular extraída de cualquier otra parte del laminado 1, de manera que esta elección se motiva puramente por requisitos de dibujo y no limita la generalidad de la presente descripción.

En la Figura 2 puede observarse que el laminado 1 se proporciona con una estructura de refuerzo de tipo membrana 10 que incorpora una pluralidad de miembros de tracción dispuestos de acuerdo con las líneas L de fuerza preferidas para permitir que el laminado 1 reaccione eficazmente a las tensiones de tipo membrana. Estos miembros de tracción se producen a través de los cuerpos alargados 20 que pueden comprender, selectivamente o en combinación, por ejemplo pero en cualquier caso sin limitación, hilos o tramas de grosor reducido, o filamentos organizados en una red 12, tal como en las Figuras 2-4, o estructurados de manera similar.

Con referencia particular a la Figura 2b, el laminado 1 comprende al menos una capa protectora 30 que delimita la estructura de refuerzo 10 en correspondencia con una cara respectiva 10' y está provisto de una primera película interna termosellada 32 a la cual se aplican los cuerpos alargados 20 y con una segunda película protectora 34 dispuesta en el lado opuesto a los cuerpos alargados 20 con relación a la primera película 32. Las primera y segunda películas 32 y 34 se unen entre sí punto a punto de una manera correspondiente (por lo tanto de manera estable/rígida) a fin de proporcionar a la capa 30 una forma sustancialmente laminar. La primera y segunda películas 32 y 34 se fabrican de materiales plásticos seleccionados de manera que la primera película 32 puede fundirse a una temperatura inferior que la segunda película 34. Por lo tanto, es fácil entender que la conexión correspondiente entre la capa 30 y la estructura de refuerzo (que comprende los cuerpos alargados 20 aplicados individualmente u organizados en la red 12) tiene lugar a través de la aplicación de un ciclo térmico que calienta la capa 30 a una temperatura mayor que la temperatura de fusión de la primera película 32 y por debajo de la temperatura de fusión de la segunda película 34. Durante la aplicación de este ciclo térmico, cuando la temperatura está aproximadamente en el valor máximo, se aplicará una presión suficiente para compactar todos los componentes del laminado 1 (a un valor de presión suficiente para provocar la compactación pero definida para no alterar las características mecánicas y el grosor de los cuerpos alargados 20) hasta que el conjunto se enfríe a temperatura ambiente sobre una superficie transversal a la de la capa 30, de los cuerpos alargados 20/de la red 12, de una manera que se conoce y, por lo tanto, no se ilustra.

La sucesión de las etapas descritas anteriormente determina, sucesivamente, la fusión de la primera película con bajo punto de fusión 32, la difusión del material fundido entre los cuerpos alargados 20, la adhesión de los componentes humedecidos cuando están calientes por este material a la película 34 de la capa 30. El enfriamiento del ensamble está seguido por el material que forma la primera película 32 que determina la unión de una manera correspondiente entre la estructura de refuerzo 10 (en cualquier caso constituida de acuerdo con la descripción anterior) y la segunda película 34. De esta manera, la segunda película 34 puede ejercer además una función protectora durante el proceso de calentamiento de la primera película 32 en la que las características mecánicas y morfológicas de la segunda película 34 permanecen totalmente inalteradas. Además, cuando el material que forma la primera película 32 se enfría, los cuerpos alargados 20 y/o la malla de la red 12 que se ha humedecido por el material fundido permanecerán incorporados en una única matriz M que, desde un punto de vista tridimensional, tiene la impresión del perfil dado por la distribución asignada a los cuerpos alargados 20, aunque organizada (libre o en una red 12). Por lo tanto, cada estructura de refuerzo 10 así producida representa un refuerzo estabilizado por los cuerpos alargados 20 (aunque organizados) que se retendrán/contendrán estructuralmente entre sí en las posiciones dadas por la matriz M formada por la fusión de la primera película 32. Se entiende fácilmente que un laminado 1 producido de esta manera, en el que los cuerpos alargados 20 se incorporan por el material fundido de la primera película 32 y, por lo tanto, se contienen de una manera adhesiva y en la forma sobre las caras respectivas y sobre los flancos respectivos, combina las características de ligereza y robustez de la capa 30 y de la estructura de refuerzo 10 de una manera única y, por lo tanto, puede usarse, solo o recubierto sobre el lado de los cuerpos alargados 20 por otra película de alto punto de fusión, para la construcción de lonas para dar sombra o velas de proa para vientos muy ligeros.

El hecho de que el material termosellable ya es parte de la capa 30 y se distribuye uniformemente sobre la segunda película 34 hace posible simplificar el proceso de producción del laminado 1 en comparación con la técnica anterior.

En este punto, es útil además especificar que las capacidades de adhesión de un material termosellable ocurren de una manera diferente basado en la temperatura de procesamiento, en el sentido de que, aguas abajo del "ajuste", un material termosellable puede separarse del material al que se aplicó simplemente mediante el

aumento de la temperatura a valores cercanos a los de su temperatura de fusión. Esta peculiaridad facilita la ejecución de las operaciones de mantenimiento para reemplazar los componentes dañados o restaurar el laminado 1.

5 En vista de la descripción anterior, cada par de materiales plásticos que presentan las descripciones indicadas anteriormente son adecuados para formar parte de la capa 30. Por ejemplo, en el caso en el que la capa 30 y la estructura de refuerzo 10 se hicieron mediante el uso de hidrocarburos de la familia de las poliolefinas, se maximizaría el grado de adhesión mutua. En particular, mediante la unión de una primera película 32 y una segunda película 34 ambas hechas con polímeros de la familia de vinil acetato de polietileno, conocidas además con el acrónimo EVA, es posible asociar su propia temperatura de fusión distinta con la capa formada por cada película. En este caso, ambos compuestos comprenderían fibras de poliolefina con un alto módulo elástico, comprendido al menos entre 60 y 180 GPa. Para obtener este resultado, es decir, las primera y segunda películas 32 y 34 hechas con polímeros similares con diferentes temperaturas de fusión, es posible actuar de una manera conocida en el nivel de cristalinidad diferente del EVA o en la relación entre la dosificación del etilo y el vinilo contenidos en el mismo; un mayor nivel de cristalinidad del EVA corresponderá a una temperatura de fusión mayor, y a un mayor porcentaje de etileno. En este caso, la capa 30 presentará una cara de alto punto de fusión entre 120 °C y 125 °C (la segunda película 34) y una cara de bajo punto de fusión a 95 °C (la primera película 32). En vista de los desarrollos continuos en las fibras termoplásticas, se considera posible usar materiales con un módulo elástico incluso mayor que 180 GPa para construir estructuras de refuerzo aún más rígidas 10 sin limitar, sin embargo, el alcance de protección de la presente invención.

Además, debe señalarse que la densidad de estos compuestos está comprendida entre 0.95 y 1 g/cm³, por lo que se acepta que es menor que la densidad del agua. Esto es particularmente útil en el caso en que el laminado 1 se usa para aplicaciones relacionadas con la industria marítima, tales como para fabricar velas. La tendencia actual en el desarrollo de estos compuestos es aumentar el módulo elástico a más de 200 GPa, aunque con un aumento de la densidad por encima del valor de 1 g/cm³. Por lo tanto, es posible usar los cuerpos alargados 20 con una densidad de 1.1 g/cm³ para proporcionar al laminado una rigidez particularmente alta con la misma forma estructural.

30 En vista de la descripción anterior, la elección de polímeros de la familia de vinil acetato de polietileno para fabricar el laminado 1 hace posible producir una estructura de refuerzo 10 en la que los cuerpos alargados 20 se refuerzan de manera estable y correspondiente a través de la primera película 32 en posiciones dadas y en las que los cuerpos alargados 20 se protegen del clima y de los rayos ultravioleta a través de la segunda película 34. Los cuerpos alargados 20 pueden fabricarse además con polímeros derivados de polietileno, presentando así una alta afinidad química con el EVA de la capa 30 y cada red 12, facilitando la unión estructuralmente permanente y recíproca después de la aplicación de la combinación del ciclo térmico descrito anteriormente y la presión suficiente. En este caso, entre los cuerpos alargados 20 en contacto (directo o a través del medio del material de una primera película 32 que puede interponerse) tienen lugar los fenómenos de unión por difusión, que dan lugar a la formación de uniones que permanecen estables a la temperatura de uso, y que por lo tanto pueden compararse mecánicamente con nudos, indicados con el número de referencia 15 en las Figuras 2-7.

En particular, para implementar efectivamente la invención se decidió usar los cuerpos alargados 20 fabricados además de un polímero de poliolefina con alto módulo, con un grosor reducido sustancialmente constante que se encuentra dentro del intervalo de 40-80 micrómetros, con el ancho comprendido entre 1 y 4 mm. El uso de los cuerpos alargados con forma de trama con las características descritas anteriormente permite la construcción de un laminado 1 sustancialmente plano, dado que las variaciones de grosor en correspondencia con las áreas a través de las cuales pasan las tramas son despreciables con relación al grosor promedio del laminado 1 y a su extensión. La elección de los materiales que forman los cuerpos alargados 20 (y las redes 12) homogéneos con los de cada segunda película 34 permite maximizar el grado de unión recíproca y el grado de hiperestaticidad de la estructura de refuerzo 10 que es mecánicamente comparable con una estructura con los nudos fijos 15, que por razones prácticas se indicará con el número de referencia 10" (Figuras 2-4).

Si se usan hilos para producir los cuerpos alargados 20, pueden usarse fibras de aramida, que, de manera similar a las fibras de poliolefina con alto módulo, no están sujetas al debilitamiento después de la unión.

Debería especificarse que cada red 12 puede estar provista de al menos dos capas 120, 122 de cuerpos alargados mutuamente paralelos 20, como se ilustra en las Figuras 2-4, superpuestos sobre o que se intersectan entre sí de acuerdo con las direcciones t inclinadas unas con respecto a las otras de una manera definida de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y en particular con los valores objetivos de resistencia y rigidez del laminado 1. Estas direcciones pueden ser de 90° como se muestra en las Figuras 2-4, pero la red 12 puede ser además del tipo con tres ejes, con una capa adicional 125 de cuerpos alargados 20 orientada hacia las tres capas presentes orientadas a lo largo de tres direcciones diferentes para maximizar la rigidez de la estructura de refuerzo 10 (como se ilustra en las Figuras 3a y 3b, y en una vista en sección transversal en la Figura 4a), con el fin de aumentar el grado de hiperestaticidad bajo carga del laminado 1. Por otra parte, en vista de la descripción anterior, esta adición deja la flexibilidad del laminado 1 en reposo sustancialmente sin cambios, dado el grosor reducido de los cuerpos alargados 20, como se resaltará mejor más abajo.

Debe especificarse que si la estructura de refuerzo 10 comprende los cuerpos alargados 20 entre ellos, distribuidos de acuerdo con las líneas de fuerza definidas a voluntad u organizadas en las redes 12, si es necesario sobre las capas 120, 124, 125 mutuamente superpuestas dentro de la matriz M respectiva producida por la fusión, entonces se entiende que las posiciones relativas de los cuerpos alargados 20 son estables y, por lo tanto, las conexiones entre estos cuerpos son rígidas. Esto permite que la estructura de refuerzo 10 se haga similar a una estructura flexible con los nudos fijos 15. Cada nudo 15 comprende en esta figura al menos dos cuerpos alargados 20 mutuamente perpendiculares pero pueden estabilizarse además mediante la adición de una capa adicional 125 de los cuerpos alargados 20 y mediante el consiguiente engrosamiento de la matriz. Naturalmente, la rigidez de esta estructura será definible a voluntad en la etapa de diseño en base a la "densidad" precisa de los cuerpos alargados 20 en su extensión.

En vista de la descripción anterior, y con referencia particular a las Figuras 2-4, los cuerpos alargados 20 pueden unirse a la capa 30 a lo largo de las líneas L dispuestas, por ejemplo pero sin limitación, de acuerdo con los patrones geométricos distintos entre sí A o B, para definir las porciones de refuerzo indicadas por razones prácticas con las letras de referencia A' y B'. Debe destacarse que los cuerpos alargados 20 dispuestos de acuerdo con el patrón geométrico A son mutuamente paralelos, mientras que los dispuestos de acuerdo con el patrón geométrico B se disponen sobre líneas curvas con una curvatura definible a voluntad, como puede observarse en la Figura 4a.

Puede observarse en la Figura 4 que los cuerpos alargados 20 de la porción de refuerzo A' se dispongan mutuamente paralelos a lo largo de una dirección D determinada por razones prácticas y puramente a manera de ejemplo sustancialmente horizontales en el plano de la lámina, y se distribuyen separados regularmente sin limitar, sin embargo, el alcance de protección de la presente invención.

El uso del laminado 1 descrito anteriormente es claro y no requiere más explicaciones. Sin embargo, puede ser útil especificar que un laminado tal como el descrito en la presente descripción puede usarse para actuar como un recubrimiento externo de productos con una estructura más compleja para soportar tensiones de membrana de cualquier magnitud. Además, puede ser útil especificar que, en base a la descripción anterior, cada laminado 1 se produzca mediante el uso de presión y temperatura adecuada para unir mutuamente una pluralidad de componentes dispuestos en capas, y en particular al menos una capa de recubrimiento, cuerpos alargados para proporcionar resistencia mecánica a lo largo de una línea dada, una red para proporcionar resistencia mecánica a lo largo de varias direcciones, donde estos componentes se fabrican mediante el uso de materiales plásticos que son muy fáciles de obtener, como las poliolefinas. En vista del hecho de que estos materiales tienen un módulo elástico muy alto, ellos pueden producirse con grosos muy limitados, pueden presentar una alta afinidad química, son baratos y pueden comprarse además en reservas de proporciones limitadas, cada laminado 1 tiene una complejidad limitada y puede realizarse fácilmente en sistemas de complejidad limitada en instalaciones de producción equipadas con medios de producción de complejidad mínima y, por lo tanto, con un gasto económico mínimo.

Finalmente, es evidente que pueden hacerse variaciones en el laminado 1 descrito anteriormente sin alejarse, sin embargo, del alcance de protección de la presente invención. Por razones prácticas, aquí y en lo sucesivo los mismos números se han usado para componentes idénticos que realizan la misma función, al menos donde esto simplifica la comprensión de la presente descripción y el contenido de la presente invención.

Por ejemplo, sería posible combinar mutuamente, en cualquier orden, capas únicas que comprenden películas de EVA, cuerpos alargados 20 fabricados de poliolefina de alto módulo, preferentemente en la forma de una trama, dispuestos mutuamente paralelos o de acuerdo con las líneas para la propagación de las tensiones que actúan sobre el laminado 1 cuando se instala (de acuerdo con los patrones A o B de la Figura 4a), redes 12, nuevamente fabricadas con poliolefina de alto módulo o de otro material, siempre y cuando cada red 12 y/o cada porción de refuerzo A' o B' de los cuerpos alargados 20 se disponga entre dos películas de EVA y el ciclo térmico descrito anteriormente se aplique en condiciones de presión controlada.

Por ejemplo, pero sin limitación, de acuerdo con la Figura 5 el laminado 1 puede usarse para generar otro laminado 2 que comprende al menos un cuerpo de membrana 40 de grosor reducido, formado por una tela tejida o no tejida, es decir, un producto cuyas fibras simplemente se tejen o prensan, que se dispone entre la capa 30 y la estructura de refuerzo 10 de una manera correspondiente. En vista de la descripción anterior, cada cuerpo de membrana 40 es permeable al material fundido de la primera película 32 cuando se supera la temperatura de fusión respectiva, y por lo tanto, este material fundido puede pasar a través del mismo. Esto permite que las fibras del cuerpo de membrana 40 y la estructura de refuerzo 10 se incorporen de forma estable. Puede entenderse fácilmente que la función de este componente es rigidizar la estructura de refuerzo 10 y, por lo tanto, el laminado 1 en su totalidad. El cuerpo de membrana 40 puede fabricarse de un material heterogéneo con dicha matriz M, en particular de poliéster y puede, ventajosamente pero sin limitación, presentar una masa específica comprendida entre 5 y 60 g/m², de manera que contra un aumento constante en la rigidez, la masa específica del laminado 1 se incrementa en una cantidad insignificante incluso cuando la extensión del laminado 1 en su totalidad es muy grande.

- Con referencia a la Figura 6, el laminado 1 puede transformarse en un laminado 3 más rígido, pero que aún es flexible en reposo, mediante la aplicación sobre una cara del mismo opuesta a la capa 30 de una estructura de refuerzo 10 compuesta por una pluralidad de porciones A' o B' de los cuerpos alargados 20 que pueden disponerse en una red 12, nuevamente mutuamente alternados por las primeras películas 32 fabricadas de EVA para producir un cuerpo multicapa 100 al cual los cuerpos alargados 20 proporcionan una rigidez distribuida a lo largo de las líneas respectivas L, capaz de reaccionar de una manera resistente en las direcciones identificadas por los cuerpos alargados 20 y, por lo tanto, de ser extremadamente rígido en cada una de estas.
- Por otra parte, con referencia a la Figura 7, dos laminados 1 pueden unirse entre sí con la interposición de una primera película 32 para producir un producto cuyas caras externas se forman siempre por las segundas películas 34 de las capas respectivas 30.
- Un producto de este tipo es adecuado para operar en una configuración alternativamente cóncava o convexa con relación a un plano de referencia transversal. Por lo tanto, en vista de la simetría de la estructura y de la hiperestaticidad proporcionada por la disposición de los componentes de los cuales está formado, este producto es particularmente adecuado para hacer un recubrimiento o una vela 200 como en la Figura 1, una vez proporcionada y dimensionada de acuerdo con las limitaciones del diseño. Se entiende fácilmente que el orden de superposición y el número de las capas de las redes 12 y/o de las porciones A o B de los cuerpos alargados 20 dependerá de las especificaciones del proyecto del recubrimiento o de la vela 200.
- Puede observarse que, debido al grosor particularmente limitado de las tramas con las que pueden fabricarse los cuerpos alargados 20, el grosor y la masa respectiva del producto final, ya sea un cuerpo multicapa 100 o una vela 200, serán muy reducidos, con enormes ventajas para los usos en embarcaciones deportivas, debido a la disminución en la contribución de escora dada por los apéndices aerodinámicos.
- Con referencia particular a la Figura 8, cada laminado 1 puede presentar los cuerpos alargados 20 de la primera porción respectiva A' dispuestos transversales a un borde exterior 11 del laminado 1, los cuales en la vela 200 se harán coincidir con un borde de entrada o salida del mismo. De esta manera, los laminados superpuestos 1 presentarán los cuerpos alargados 20 de las primeras porciones respectivas A' mutuamente inclinadas por un ángulo agudo que puede estar comprendido entre 5° y 30°. Esto permitirá un aumento adicional de la rigidez de la vela cargada 200, a través del aumento en la hiperestaticidad de la estructura respectiva. De esta forma, cada vela 200 será más rígida y robusta sin perder flexibilidad, lo que limita el aumento de su masa.
- En relación con el aspecto de la rigidez del laminado 1 bajo carga, y además del cuerpo multicapa 100 o de la vela 200, es útil señalar que esta característica mecánica se relaciona estrechamente con la cantidad y la distribución de los cuerpos alargados 20 en forma de trama, y la posibilidad respectiva de soldarse punto a punto, lo que brinda un aumento notable de la rigidez de la membrana de las capas adyacentes, ya sea que estas estén fabricadas con las redes 12 u otros cuerpos alargados 20, en contacto directo o alternadas con las primeras películas 32. Cuanto mayor sea la densidad de los nudos 15 descritos anteriormente, mayor será la rigidez, cuando se instalen, de la matriz M en la que se incorporan y, en consecuencia, del laminado 1/cuerpo multicapa 100/vela 200 relacionado.
- El aumento de la rigidez ocurre en el laminado 1/cuerpo multicapa 100 o en la vela 200 a distancias en el orden de 2-4 veces el ancho de la sección transversal respectiva de los cuerpos alargados 20 desde el borde exterior respectivo. Esto significa que el uso de los cuerpos alargados 20 de un ancho comprendido entre 2 y 3 mm dispuestos en varias capas a una distancia comprendida entre 8 y 15 mm, en cada una de las cuales los cuerpos alargados 20 pueden orientarse de una manera diferente, hace del laminado 1/cuerpo multicapa 100/vela 200 correspondiente un cuerpo de membrana muy hiperestático, que se distingue por una combinación muy marcada de rigidez dimensional y la estabilidad estructural/mecánica bajo carga. Es evidente que esto hace que cada laminado 1/cuerpo multicapa 100/vela 200 así fabricado sea particularmente adecuado para usarse en presencia de fluido en movimiento, donde mantener la forma es un requisito crucial para mantener un valor de sustentación dado a lo largo del tiempo.
- Además, debe especificarse que la condición de la soldadura punto a punto determinada entre cada cuerpo alargado 20 y/o las capas 120, 122, 125, no obstante superpuestas entre sí en la matriz M, proporciona la estructura de refuerzo 10 con una capacidad para soportar las cargas que actúan distribuidas uniformemente a lo largo de su extensión y aumentan en proporción al aumento en la densidad específica de los nudos 15 descritos anteriormente en la estructura de refuerzo 10. La consecuencia principal de esta situación es que bajo carga la deformación de cada laminado 1/cuerpo multicapa 100 o vela 200 que incorpora esta estructura de refuerzo 10 es uniforme y está libre de distorsiones locales de la superficie exterior. La falta de estas distorsiones en esta superficie hace que sea posible justificar la afirmación de que cada laminado 1 que incorpora una estructura de refuerzo 10 como se describió anteriormente es particularmente adecuado para construir perfiles aerodinámicos o velas 200 particularmente eficientes.

En base a la descripción anterior, debe añadirse que el método de producción de cada laminado 1, en la forma ilustrada en la Figura 1 o en la forma descrita con referencia al cuerpo multicapa de las Figuras 6a-6c o a la vela 200 de las Figuras 1 y 8, debe comprender las etapas de disponer alternativamente una capa de unión, que comprende al menos una primera película 32, y una capa de componentes de la estructura de refuerzo 10 que comprende una pluralidad de cuerpos alargados 20 distribuidos a voluntad. La etapa de depositar cualquier capa de componentes descrita anteriormente de la estructura de refuerzo 10 puede ir precedida o seguida por una etapa de rigidización, que comprende depositar al menos un cuerpo de membrana 40. El método de producción se completa con la etapa de aplicar el ciclo térmico y la presión durante tiempos suficientes para permitir que la difusión del EVA dentro de la estructura de refuerzo 10 permita la construcción de la matriz plástica M hecha muy hiperestática por la presencia de las redes 12 y por los cuerpos alargados 20, y si es necesario por los cuerpos de membrana 40.

Es evidente que la aplicación del calor requerido para elevar la temperatura del producto semiacabado producido como se describió anteriormente mediante la superposición de capas al nivel de la temperatura de fusión de las primeras películas 32 puede llevarse a cabo en un horno especialmente construido o dentro de un laminador en caliente, capaz de ejercer sobre el producto semiacabado la presión calibrada y la temperatura adecuada para permitir la producción de la matriz M durante el tiempo requerido para completar la difusión del EVA de acuerdo con las especificaciones de diseño de la matriz M y para asociarlas de manera estable en dicha matriz M.

A la vista de la descripción anterior, debe especificarse que las propiedades mecánicas del laminado 1/cuerpo multicapa 100 y de la vela 200 tienen la responsabilidad de la alta resistencia mecánica que caracteriza las fibras de poliolefina con alto módulo usadas para construir los componentes estructurales de estos productos, y la disposición geométrica que se asignará a los cuerpos alargados 20 en las capas que los comprenden. Esta característica, de primordial importancia por razones obvias de fiabilidad y seguridad, está acompañada por la alta resistencia al envejecimiento de estos materiales, la capacidad de mantener y retener sus propiedades a lo largo del tiempo, y por la estabilidad dimensional tanto en las condiciones de uso del producto como durante la fabricación. Otras propiedades de interés particular para el uso específico de este tipo de refuerzo son una densidad inferior a la del agua y la hidrofobicidad. Esta última característica se relaciona con su naturaleza química y da como resultado una energía superficial reducida, común a todos los miembros de la familia de las poliolefinas. Esto hace que esta clase de polímeros sea muy útil como adhesivo, pero hace que la unión sea muy difícil. Este inconveniente puede solucionarse mediante el uso de auxiliares de ensamblado que pertenecen a la misma familia de polímeros, si se usa necesariamente como ya se ilustró en los documentos de la técnica anterior mencionados previamente. Por otra parte, este inconveniente puede solucionarse mediante la sustitución de la segunda película 34 con un material compatible con el EVA de la primera película 32 pero que se funde a una temperatura mayor que el EVA, mientras se mantiene una estabilidad de laminación óptima. Uno de estos materiales podría ser poliuretano, con un costo muy limitado además y con una protección decididamente mayor que el EVA ya que se funde a alrededor de 165 °C, equipado con una alta estabilidad cristalina además después de una larga exposición a la luz solar. Además, el uso de poliuretano para producir capas protectoras para productos tales como el laminado 1/el cuerpo multicapa 100, la vela 200 es particularmente adecuado debido a la peculiaridad de que puede imprimirse o pintarse fácilmente o debido a la mayor reactividad química a los materiales adhesivos, de manera que la aplicación estable de películas adhesivas no requiere el uso de puntadas para estabilizar la conexión. Estas peculiaridades son decididamente más marcadas cuando el poliuretano usado tiene una base alifática. Para mayor claridad, la producción de capas formadas por dos capas coincidentes de EVA y poliuretano es posible a través del procedimiento de extrusión por fusión, en el cual, como se conoce, las películas de los dos materiales ya se crearon mutuamente superpuestas, con considerables ventajas prácticas y económicas.

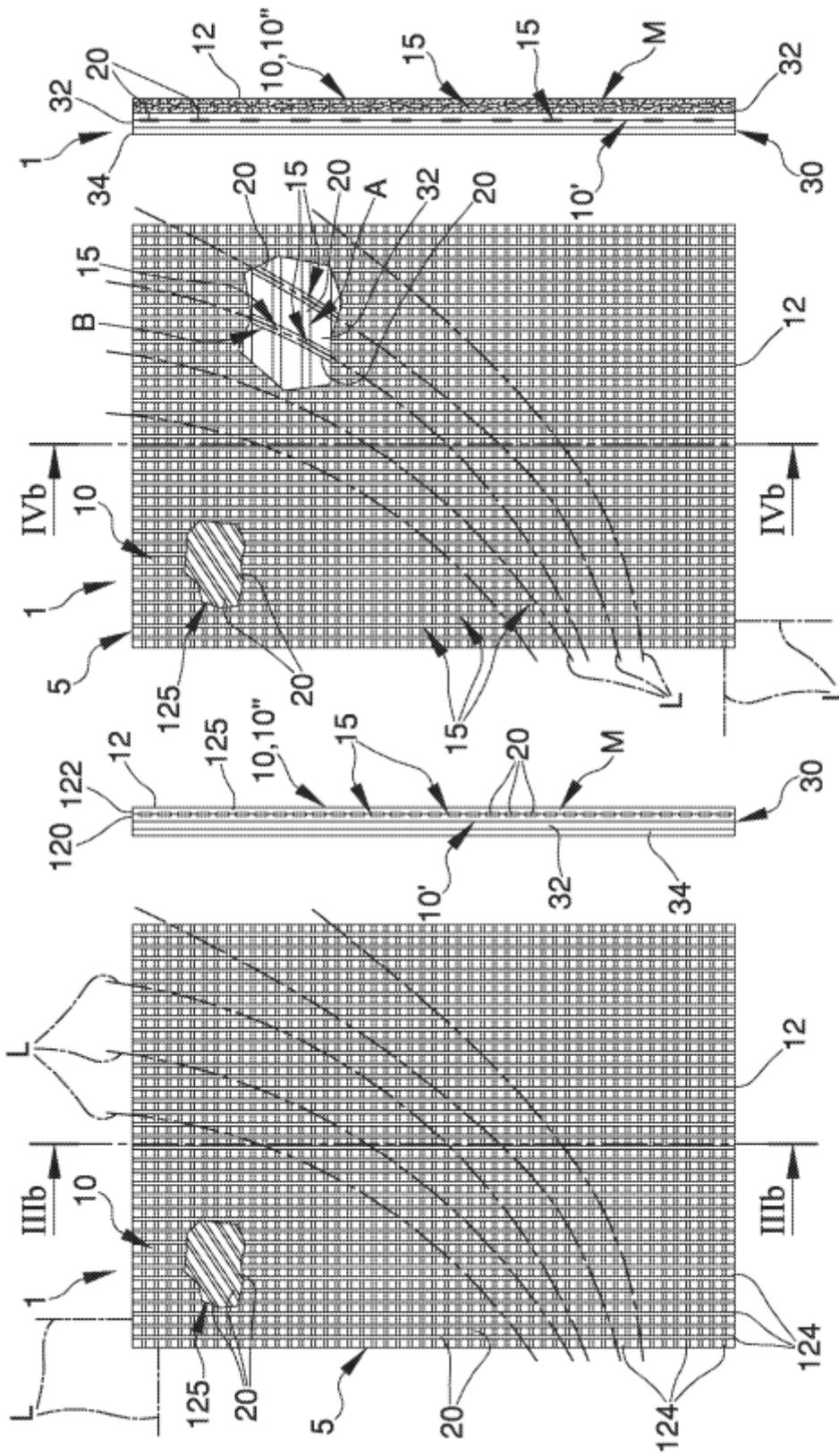
Para concluir, la tecnología de fabricación del laminado 1 descrito anteriormente, basada en la acción combinada de temperatura y presión adecuadamente moduladas en el tiempo, aplicada a un producto semielaborado de diferente complejidad estructural, se suma a la estabilidad estructural de los diversos materiales usados en el proceso y mediante el uso de temperaturas. Además, la acción combinada de temperatura y presión permite la compactación geométrica de los componentes del laminado 1 sin ninguna variación bajo carga de las trayectorias asignadas a los cuerpos alargados 20 de acuerdo con las especificaciones del proyecto y determina los niveles óptimos de adhesión, gracias a la formación de interfaces estables entre todos los componentes del material compuesto producido. En particular, esto depende de la baja energía superficial de los adhesivos termoplásticos usados, que son líquidos en las temperaturas del proceso y capaces de humedecer rápidamente todos los componentes para bloquearlos en las posiciones predeterminadas después del enfriamiento, lo que asegura que realicen las funciones asignadas después que el material se ha devuelto a la temperatura ambiente para su transportación y uso respectivos. La acción adhesiva se promueve por la disminución en la energía superficial determinada por el aumento en la temperatura durante el procesamiento y por la aparición de fenómenos de enlace de difusión activados mediante la aplicación del ciclo térmico descrito anteriormente y promovidos por la afinidad química entre los materiales termoplásticos usados y los usados para construir las estructuras de refuerzo; la afinidad química contribuye a hacer permanente, durante el uso, la conexión de los cuerpos alargados 20 (aplicados individualmente u organizados en la red 12) mutuamente superpuestos en los nudos 15 y a aumentar el grado de hiperestaticidad de la estructura de refuerzo 10 que la hace efectiva (a saber la última) con los nudos fijos 15.

REIVINDICACIONES

1. Un laminado plástico flexible (1) delimitado por una capa protectora (30) y provisto de medios de refuerzo (10) que comprende una pluralidad de miembros de tracción (12, 20) dispuestos de acuerdo con las líneas de fuerza (L) y conectados de manera estable a dicha capa (30); caracterizado porque dicha capa (30) comprende medios incorporados que comprenden una primera película (32) y una segunda película protectora (34) unida a dicha primera película (32) de manera coincidente en el lado opuesto de dichos miembros de tracción (12, 20) antes de la aplicación de un ciclo térmico, dichas primera y segunda películas (32, 34) se fabrican de materiales termoplásticos, en donde dicha primera película (32) se adapta para formar una matriz por fusión para incorporar de manera estable dichos miembros de tracción (12, 20), y se dispone así para restringir dichos miembros de tracción (12, 20) de manera estructural mediante la fusión, y pueden fundirse a una temperatura más baja que dicha segunda película (34).
2. Un laminado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de refuerzo (10) comprenden una estructura (10") con nudos fijos (15) en donde dichos miembros de tracción (20) se disponen sobre capas superpuestas (120, 122, 125) conectadas de manera estable entre sí.
3. Un laminado de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque cada par de dichas capas adyacentes (120, 122, 125) se separan por dicha primera película (32) para restringirse por fusión de una manera estructural y producir un cuerpo de múltiples capas (100-200) al cual dichos miembros de tracción (20) de cada una de dichas capas (120, 122, 125) proporcionan rigidez a lo largo de las líneas de fuerza respectivas (L).
4. Un laminado de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque en al menos una de dichas capas (120, 122, 125) dichos miembros de tracción (20) son paralelos entre sí.
5. Un laminado de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque dichos miembros de tracción (20) de dos de dichas capas (120, 122, 125) adyacentes entre sí se incorporan por dicha matriz (M) y se orientan de acuerdo con las direcciones inclinadas unos con respecto a los otros un ángulo dado para formar una red (12) y maximizar la rigidez de dicha estructura (10") con los nudos fijos (15).
6. Un laminado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado porque dicha segunda película (34) y dichos miembros de tracción (12,20) se construyen con compuestos basados en hidrocarburos de la familia de las poliolefinas para maximizar el grado respectivo de unión recíproca y el grado de hiperestaticidad de dicha estructura con los nudos fijos (15).
7. Un laminado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, caracterizado porque al menos dicha primera película (32) se construye con un material de la familia de las poliolefinas.
8. Un laminado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizado porque al menos dicha segunda película (34) se construye con un material de la familia de poliuretanos.
9. Un laminado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende al menos un cuerpo de membrana (40) dispuesto en contacto entre dicha primera película (32) y al menos dicha capa (120, 122, 125) de dichos miembros de tracción (20) para rigidizar dichos medios de refuerzo (10).
10. Un laminado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos dicha primera película (32) se produce en vinil acetato de polietileno (EVA) con alto módulo elástico.
11. Un laminado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos miembros de tracción (20) tienen forma similar a una trama, presentan una estructura polimérica de poliolefina, un grosor sustancialmente constante comprendido entre 40 y 80 micrómetros, un ancho comprendido entre 1 y 4 mm, un módulo elástico comprendido al menos entre 60 y 180 GPa y una densidad comprendida entre 0.95 y 1.1 g/cm³.
12. Un laminado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos miembros de tracción (20) se distribuyen a distancias recíprocas 2-4 veces mayores que el ancho de una sección transversal respectiva para maximizar la rigidez de dichos medios de refuerzo (10).
13. Una cubierta caracterizada porque comprende al menos un laminado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12.
14. Una vela (200) que comprende al menos dos laminados de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12; los dos laminados (1) presentan en el lado exterior dichas capas (30) y se conectan

entre sí de manera coincidente a través de la interposición de una película sustancialmente idéntica a dicha primera película (32).

- 5 15. Una vela de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizada porque dichos laminados (1) presentan los miembros de tracción respectivos (20) inclinados unos con respecto a los otros un ángulo agudo comprendido entre 5° y 30°.
- 10 16. Un método para producir un laminado (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1-12, un recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 13 o una vela de acuerdo con las reivindicaciones 14-15, dicho método comprende unir dicha primera película (32) y dicha segunda película protectora (34) de manera coincidente, disponer dichos medios de refuerzo (10) que comprenden una pluralidad de miembros de tracción (12, 20) sobre dicha primera película (32) en el lado opuesto a dicha segunda película protectora (34) de acuerdo con dichas líneas de fuerza (L), aplicar un ciclo térmico que comprende las subetapas de aumentar la temperatura de dicho laminado (1) hasta una temperatura mayor que o igual a la temperatura de fusión de cada primera película (32), mantener dicha temperatura de dicho laminado (1) constantemente a dicha temperatura de fusión durante un tiempo suficiente para permitir la difusión del material de dicha primera película (32) dentro de dicha estructura de refuerzo (10) para incorporarlo de manera estable en dicha primera película (32).
- 15 17. Un método de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque dicha etapa de disponer dichos medios de refuerzo (10) va precedida o seguida por una etapa de rigidización, en donde al menos un cuerpo de membrana (40) se coloca entre un par de dos de dichas primeras películas (32) adyacentes entre sí.
- 20 18. Un método de acuerdo con la reivindicación 16 o 17, caracterizado porque dicha etapa de aplicar un ciclo térmico comprende una etapa de aplicar presión a dicho laminado (1).
- 25



a) Fig. 4 b)

a) Fig. 3 b)

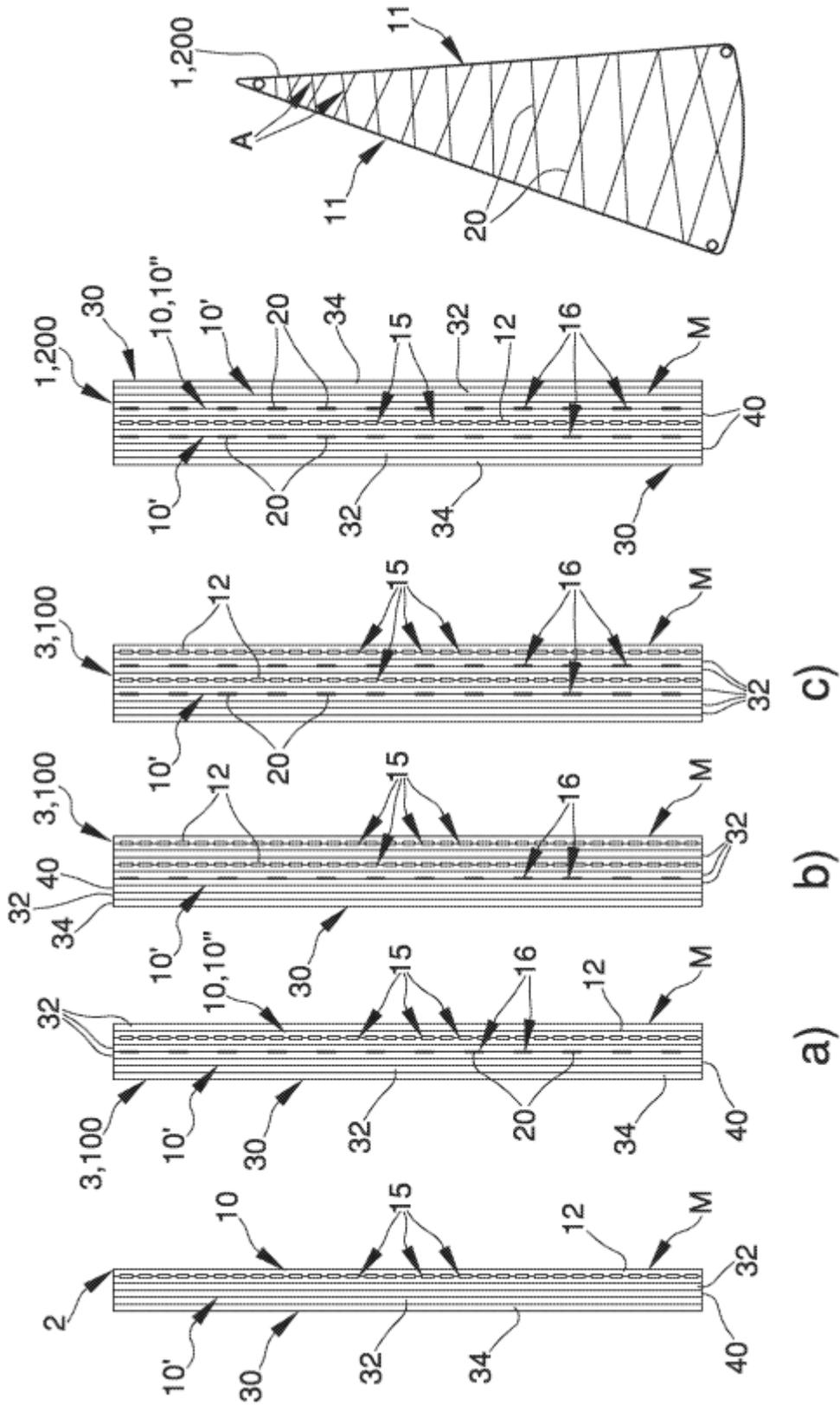


Fig. 8

Fig. 7

Fig. 6

Fig. 5