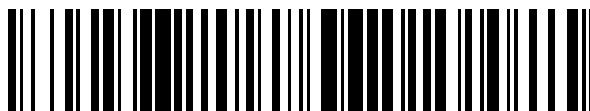


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 608 939**

51 Int. Cl.:

B29C 65/02 (2006.01)
B29K 71/00 (2006.01)
B29K 101/12 (2006.01)
B29K 105/06 (2006.01)
B29K 105/12 (2006.01)
B29L 31/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.04.2008 PCT/NL2008/050186**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.10.2008 WO08120990**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2008 E 08723937 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 2144743**

54 Título: **Método para la producción de una conexión entre partes de material compuesto y construcción producida por este método**

30 Prioridad:

03.04.2007 NL 2000570

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

17.04.2017

73 Titular/es:

**FOKKER AEROSTRUCTURES B.V. (100.0%)
Industrieweg 4
3351 LB Papendrecht, NL**

72 Inventor/es:

**LIST, JOOST;
KRUIHOF, ROBERT;
TEUNISSEN, JOHANNES MARTINUS JOSEPHUS y
VAN CROONENBORG, HENDRIK**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 608 939 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

Método para la producción de una conexión entre partes de material compuesto y construcción producida por este método

5 [0001] La invención se refiere a un método para unir partes de materiales compuestos. Las partes de este tipo consisten en una o más capas de fibras integradas en una matriz hecha de material termoplástico. La elección de la matriz de material plástico normalmente depende de las propiedades que se requieren que tenga el producto acabado.

10 [0002] De manera convencional, para unir dos partes de material compuesto, las partes se colocan una contra la otra de forma plana. Seguidamente, la matriz termoplástica se derrite bajo el efecto de altas temperaturas, después de lo cual se aplica presión a las partes para unir las entre sí mediante fusión local. En esta manera de la fijación, normalmente se forma una brida en una o ambas partes y en la ubicación de esta brida o estas bridas se produce la conexión. Ejemplos incluyen la unión de una plancha de alma provista de bridas a dos correas adjuntas para formar una viga en forma de I.

15 [0003] Sin embargo, producir una conexión entre dos partes de material compuesto de esta manera tiene sus inconvenientes. En primer lugar, la presencia de una o más bridas en una de las partes de material compuesto, destinada(s) a producir la conexión, puede ser problemática. Aunque una brida formada de esta manera es fácil de crear en el caso de una parte de material compuesto que en otras formas de realización sería plana, en el caso de partes de material compuesto que no son planas, tal como un alma ondulatoria para una viga en forma de I, modelar una brida es inadecuado, dado que esto también impartiría una forma no plana a la línea de pliegue. Sin embargo la fijación de una brida por plegado respecto una línea de pliegue que no es recta se vuelve difícil como resultado del hecho de que la deformación asociada con ello genera elevadas tensiones en el plano de la brida y el alma. Otro inconveniente es que las bridas de la estructura final no siempre contribuyen eficazmente a la resistencia en general y a las propiedades de rigidez. Aunque aseguran la conexión necesaria entre el alma y las correas, esto no siempre lleva a una contribución eficaz a las propiedades anteriormente mencionadas.

20 [0004] En ciertos casos, el peso adicional asociado a conexiones de brida de este tipo puede ser un inconveniente. Este es particularmente relevante para usos en la aviación y los viajes espaciales. Frecuentemente las bridas se forman extendiendo las capas de materia fibrosa continuamente hacia la brida o las bridas. Si hay un grosor mínimo específico prescrito de las bridas, entonces el resto de la respectiva parte de material compuesto también debe tener un grosor de capa específico, y esto no siempre es necesario por cuestiones de rigidez y resistencia.

25 [0005] La publicación: *The Effects of Weld Geometry and Glass-fiber Orientation on the Mechanical Performance of Joints - Part I: Weld Design Issues*, Val A. Kagan et al. del *Journal of Reinforced Plastics and Composites* 2004, p. 167-175, divulga un método para unir partes constructivas sin bridas de unión, en el que las partes constructivas, tales como una brida y la red de un perfil, están hechas de material compuesto y se extienden transversalmente una respecto a otra, con los pasos de:

30 -colocar las partes constructivas en abrazaderas en una posición deseada una respecto a otra para formar un área de conexión donde una de las partes constructivas colinda contra o en la proximidad a la otra parte constructiva,
 35 -hacer que un material termoplástico fluya hacia la región de conexión mediante soldadura de vibración y -
 40 fusión juntas las partes constructivas fijadas bajo el efecto de calor y presión provocados por la soldadura de vibración.
 45

[0006] Kagan observa que en las muestras soldadas mediante vibración todas las juntas a tope de tipo T evaluadas solo fallaban en el punto de soldadura.

50 [0007] El objetivo de la invención es por lo tanto proporcionar un método para unir partes hechas de material compuesto que no tengan estos inconvenientes. Este objetivo se alcanza mediante un método para unir partes constructivas tal y como se define en la reivindicación 1 y una estructura producida usando este método tal y como se define en la reivindicación 17.

55 [0008] Según la invención, se prescindió del uso de la conexión de bridas cuando se produce una conexión entre dos partes de material compuesto. En su lugar, se deja que un material termoplástico, tras derretirse a causa de calor y presión, salga entre el borde colindante de una de las partes de material compuesto y el lado directamente opuesto de la otra parte de material compuesto. Esto es posible debido a que las propiedades de la conexión son dictadas por el termoplástico sin que las capas de fibras sean el factor decisivo a este respecto. Este hallazgo, por lo tanto permite la producción, utilizando menos material, es decir sin las bridas hasta ahora convencionales, de una conexión que cumple los requisitos de resistencia y rigidez.

60 [0009] El material termoplástico que se deja fluir puede, por ejemplo, derivar de las propias partes que van a ser juntas. Bajo el efecto de calor, el material termoplástico de las partes se vuelve fluido hasta el punto de que, bajo presión, dicho material termoplástico fluye al interior del área de conexión. Debido a que la cantidad de material

5 termoplástico obtenida de esta manera en el área de conexión es limitada, esta variación del método es particularmente adecuada para construcciones sujetas a cargas relativamente ligeras. Adicionalmente, o como alternativa, se puede añadir material termoplástico adicional al área de conexión. Entonces la conexión se produce utilizando una cantidad relativamente grande de material termoplástico, por lo que las conexiones producidas de esta manera usando material termoplástico adicional son adecuadas para construcciones sujetas a cargas más pesadas.

10 [0010] Las conexiones obtenidas de esta manera debe ser capaces de cumplir varios requisitos. Hay que establecer una distinción a este respecto entre el requisito de resistencia y el requisito de rigidez. El primero es crucial si la conexión debe ser capaz de resistir cargas máximas. En el caso de una conexión convencional, la fuerza de tensión sobre la plancha de alma se transfiere sobre una superficie amplia, determinada por el ancho de la brida o las bridas, sobre la superficie de la correa (en el caso de una viga en forma de I o barra en forma de T). En el caso de un producto producido utilizando el presente método, esta anchura es considerablemente menor y se limita a la anchura del cordón de material termoplástico.

15 [0011] El método según la invención puede, particularmente, incluir los pasos de:
 -formar un cordón de material termoplástico,
 -causar que la anchura del cordón aumente, empezando desde el borde frontal colindante de una parte constructiva hacia la superficie opuesta de la otra parte constructiva.

20 [0012] Un método de este tipo es particularmente adecuado para rigidizadores que se fijan a viguetas de suelo y para rigidizadores anulares en las placas de alma.

25 [0013] Para partes constructivas sujetas a cargas relativamente altas, el borde frontal de una parte constructiva también puede ser ensanchado. Esto aumenta el área de superficie límite entre la plancha de alma y la correa. La ventaja de esto es que, para fuerzas de tensión por lo demás iguales, la tensión de cizallamiento en la superficie de unión se mantiene más baja.

30 [0014] En particular, este puede implicar realizar los pasos de:
 -partir el borde frontal de una parte constructiva para formar dos patas que delimitan una cavidad longitudinal,
 -rellenar la cavidad longitudinal con material termoplástico.

35 [0015] El material termoplástico en la cavidad longitudinal preferiblemente está lleno de fibras, por ejemplo hasta una cantidad de 60 %. Esto mejora la estabilidad del material de relleno en la cavidad longitudinal, produciendo una estructura más estable.

40 [0016] La estabilidad se puede mejorar todavía más mediante el paso de:
 -hacer que la anchura del cordón aumente de aproximadamente la anchura del borde frontal de una parte constructiva a como máximo cinco veces dicha anchura en la superficie de la otra parte constructiva. En particular, se puede provocar que la anchura del cordón aumente a hasta un máximo de tres veces la anchura del borde frontal de una parte constructiva.

45 [0017] Otra forma de realización posible del método según la invención incluye los pasos de:
 -colocar el borde frontal de una parte constructiva contra la otra parte constructiva,
 -añadir material termoplástico al exterior de ambas partes constructivas en el área de conexión.

50 [0018] Por lo tanto, en este método no hay necesidad de eliminar el borde frontal de la respectiva parte constructiva. El borde frontal original se coloca directamente contra o casi contra la otra parte constructiva. En esta forma de realización los cordones de material termoplástico a ambos lados del borde frontal aseguran la transmisión eficaz de las fuerzas aplicadas.

[0019] El material termoplástico usado en el área de conexión es preferiblemente PEI, PEKK o PEEK.

55 [0020] En el método según la invención se puede usar un material compuesto reforzado con fibra. Se pueden usar varios materiales para reforzar la fibra; algunos ejemplos incluyen material compuesto reforzado con metal, o material compuesto impregnado con PEI, PEKK o PEEK.

60 [0021] El método según la invención puede llevarse a cabo de varias maneras. De acuerdo con una opción preferible, el método según la invención incluye los pasos de:
 -colocar las partes constructivas en un molde,
 -hacer que el material termoplástico se funda en el molde mediante la aplicación de presión y calor.

65 [0022] Como se ha descrito anteriormente, en el caso de construcciones específicas sujetas a cargas relativamente pesadas, la conexión entre las partes constructivas se puede obtener añadiendo material termoplástico. Esto se puede conseguir, particularmente, introduciendo material termoplástico en forma de un elemento de relleno. La elemento de relleno puede ser preproducido, por ejemplo mediante extrusión o presión, y ser posicionado en la

ubicación deseada en el área de conexión. Este puede implicar, por ejemplo, la aplicación de dos elementos de relleno, en ambos lados de una parte constructiva colindante. Según otra opción adicional, uno o más elementos de relleno se pueden aplicar a ambos lados de la parte constructiva colindante y entre esta parte constructiva colindante y la otra parte constructiva. La elemento de relleno puede consistir en un material termoplástico lleno de fibras de refuerzo relativamente cortas.

[0023] Para asegurar una buena conexión, en el área de conexión se hace uso de un material termoplástico que es similar al material termoplástico del material compuesto de las partes constructivas. El método según la invención también incluye la fusión bajo el efecto de calor y presión de las partes constructivas en su totalidad.

[0024] El molde que se usa en este caso se asemeja mucho a los contornos de los productos que van a ser producidos. El ensamblaje, en general consistente en el molde y la pieza, que está dentro de este y comprende partes constructivas hechas de material compuesto y, si procede, elementos de relleno, se coloca en un autoclave. En el autoclave el ensamblaje entero se expone a calor y sobrepresión. En este caso el material termoplástico de las partes de material compuesto y de cualquier elemento de relleno se funden completamente, de esta forma fusionando dichos componentes.

[0025] La invención se refiere además a una estructura producida utilizando el método tal como se describe anteriormente. Esta estructura comprende al menos dos partes constructivas orientadas transversalmente entre si de manera que el borde frontal de una de las partes constructivas colinda contra o en la proximidad a una superficie de la otra parte constructiva para formar una área de conexión, y también una conexión hecha de material termoplástico que se localiza en esta área de conexión. Este puede ser un perfil en forma de T, un perfil en forma de I o similar.

[0026] La invención se describe de ahora en adelante con mayor detalle con referencia a varias formas de realización ejemplares ilustradas en las figuras, donde:

La Figura 1 es una vista lateral de una viga en forma de I según la invención;

La Figura 2 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1;

La Figura 3 muestra una variación de la conexión de punta frontal entre las partes constructivas;

Las Figuras 4-8 muestran otras variaciones;

La Figura 9 muestra el molde perteneciente a la variación de la Figura 4;

La Figura 10 muestra el molde perteneciente a la variación de la Figura 8;

La Figura 11 muestra el molde perteneciente al detalle de la Figura 7b; y

La Figura 12 muestra el molde perteneciente a la placa exterior de la Figura 7a.

[0027] La viga en forma de I mostrada en las Figuras 1 y 2 según la invención consiste en una plancha de alma 1, una correa superior 2 y una correa inferior 3. Estas correas 2, 3 se unen mediante los cordones de soldadura 4. En la forma de realización ejemplar mostrada, estos cordones de soldadura 4 se extienden desde el borde frontal 5 de la plancha de alma 1 hasta la superficie 6 de las correas 2, 3 que está orientada hacia dicho borde frontal. En el área de conexión 10 así determinada, la anchura de los cordones de soldadura incrementa del grosor de la plancha de alma 1 a entre tres y cinco veces dicho grosor en la ubicación de la superficie 6 de la correa 2, 3. Esto proporciona una buena fijación, con tensiones de corte relativamente bajas, a las correas 2, 3. Esta variación es típica de esta forma de realización del método según la invención en la cual se obtiene una cantidad relativamente pequeña de material termoplástico en el cordón de soldadura como resultado del flujo de material termoplástico que sale de la plancha de alma y correas. En vista de las áreas de conexión estrechas obtenidas de esta manera, una estructura de este tipo es particularmente adecuada para cargas relativamente ligeras.

[0028] Esto también se aplica a la variación de la Figura 3.

En este caso, se ha eliminado el borde frontal 5 de la plancha de alma 1 para formar dos patas 7 que delimitan una cavidad longitudinal 8. Esta cavidad longitudinal se llena con material termoplástico líquido. De esta manera se puede obtener en el área de conexión 10 un área de superficie de fijación relativamente grande entre el borde frontal 5 de la plancha de alma 1 y la superficie 6 de la correa 2. La continuación no obstruida de la plancha de alma 1, mediante las patas separadas 7 de la misma, hasta la correa 2 asegura que se obtenga una conexión resistente y rígida. Las bajas tensiones de corte, resultantes de la naturaleza amplia del borde frontal 5, en la ubicación de la fijación a la correa también previenen cargas excesivas del material termoplástico.

[0029] La variación de Figura 4 muestra una viga en forma de I donde el borde frontal 5 de la plancha de alma 1 no ha sido ensanchado. La plancha de alma 1 se extiende justo hasta las correas 2 de manera que los bordes de frontales 5 de la misma reposan casi o totalmente contra la superficie 6 de las correas 2. Cordones de soldadura 9, que se obtienen añadiendo material termoplástico adicional (ver abajo y Figura 9), se aplican en ambos lados de la región de conexión 10 formada de esta manera. Esto proporciona cordones de soldadura 9 con una sección transversal relativamente grande, por lo que una conexión de este tipo es particularmente adecuada para construcciones sometidas a cargas relativamente pesadas.

[0030] La Figura 5 muestra una conexión que corresponde con la de la Figura 4, aunque en este caso no se ha añadido material termoplástico adicional. Como resultado, los cordones de soldadura 11 son considerablemente más

pequeños que según la variación de la Figura 4. Después de todo, los cordones de soldadura 11 se obtienen como resultado del flujo de salida del material termoplástico de la correa 1 y la brida 2 misma, por lo que esta estructura es particularmente adecuada para cargas relativamente ligeras.

5 [0031] La variación de las figuras 6a y 6b se refiere a una viga cuya plancha de alma 1 tiene aberturas 13 que se refuerzan mediante bridas cilíndricas 12. Las bridas cilíndricas 12 se fijan a la plancha de alma 1 mediante los cordones de soldadura 11 que también pueden ser obtenidos por el mero flujo de salida del material termoplástico de la plancha de alma 1 y de la brida cilíndrica 12. Además, también se puede añadir material termoplástico adicional para obtener un cordón de soldadura más grueso y, así, una conexión que es capaz de resistir cargas más pesadas.

10 [0032] La variación de las figuras 7a y 7b se refiere a un panel rigidizado con una placa exterior 14 a la que se fijan rigidizadores 15. Los cordones de soldadura 9 se obtienen añadiendo material termoplástico adicional (ver a continuación y Figuras 11 y 12) , ya que una placa exterior 14 de este tipo puede ser un componente constructivo sometido a cargas relativamente altas.

15 [0033] La Figura 8 muestra una variación de una viga en forma de I, cuyas bridas 2, 3 están fijadas en una manera diferente a la variación de la Figura 4. Ahora hay espacios entre los bordes frontales 5 en el lado superior y lado inferior de la plancha de alma 1 y las correas superiores e inferiores 2, 3; que se llenan de material termoplástico 23. Este material termoplástico 23 forma una única entidad con los cordones de soldadura 9 situados a cada lado del borde frontal.

20 [0034] La Figura 9 muestra la manera en la que se produce la viga en forma de I según la Figura 4 con la ayuda del molde 25. El molde 25 consiste en las placas de molde superior e inferior 16,17 y también las piezas de molde izquierda y derecha 19, 18. Estas placas de molde y piezas de molde delimitan una cavidad de conformación 24 que tiene el contorno final de la viga en forma de I según a figura 4. Como se muestra, la cavidad de conformación 24 recibe la correa inferior 3, la plancha de alma 1 y la correa superior 2. Los elementos de relleno 20, que se extraen o prensan de manera que se adaptan estrechamente al contorno de las piezas de molde 19, 18 y de las correas 2, 3 y la plancha de alma 1 también son recibidas en la ubicación de las esquinas entre las correas 2, 3 y la plancha de alma 1.

25 [0035] El conjunto que en general consiste en el molde 25, las correas 2, 3, la plancha de alma 1 y los elementos de relleno 20, es colocado en una autoclave y es sometida a calor y presión. Esto causa que el material termoplástico de las correas 2, 3, la plancha de alma 1 y de los elementos de relleno 20 se funda. El material termoplástico de estos componentes se mezcla de manera que después del enfriamiento se obtiene la viga en forma de I según la Figura 4 terminada.

30 [0036] La Figura 10 también muestra el molde 25, pero de la manera en que se usa en la producción de la viga en forma de I según a Figura 8. El curso de los eventos de la producción de esta barra en forma de I equivale a grandes rasgos al de las Figuras 4 y 9. Sin embargo, en este caso, los elementos de relleno 21, que consisten en los elementos de relleno 20 tal como se usan en la variación de la Figura 8 y también de los puentes 22, se unen en la ubicación de los bordes frontales superior e inferior 5 de la plancha de alma 1. Estos elementos de relleno 20 y puentes 22 forman una entidad única tanto en la parte superior como en la inferior, que se puede obtener, por ejemplo, mediante extrusión o presión. De este modo los bordes frontales superior e inferior 5 de la plancha de alma 1 se separan de las superficies 6 opuestas de las correas superior e inferior 2, 3. De esta forma, la viga en forma de I según la Figura 8 se obtiene cuando el molde 25 se somete a una sobrepresión y se calienta, tal como se muestra en la Figura 10.

35 [0037] Las Figuras 11 y 12 muestran el molde 26 que comprende la cavidad de conformación 27 que se usa para la producción del panel rigidizado según las Figuras 7a, b. Este molde 26 consiste en la placa de molde superior 28 y la placa de molde inferior 29 y también de las piezas de molde 30. La placa exterior 14 y también un rigidizador 15 que comprende elementos de relleno 20 se sujetan entre las dos piezas de molde 30, la placa de molde 28 y la placa de molde 29. De esta forma se obtiene el panel rigidizado según la Figura 7a, b bajo el efecto de calor y presión, según se proporciona en una autoclave.

40 [0038] Las conexiones descritas anteriormente se pueden usar en todo tipo de construcciones y en particular en vigas maestras para uso en aviación y en viajes espaciales. Algunos ejemplos de aplicaciones de este tipo incluyen las vigas de soporte como las que se usan en el suelo de una cabina del piloto.

45 Lista de números de referencia

- 50 [0039]
1. Plancha de alma
 2. Correa
 3. Correa
 4. Cordón de soldadura
- 55

- 5. Borde frontal de la plancha de alma
- 6. Superficie de la correa
- 7. Pierna de la plancha de alma
- 8. Cavity Longitudinal en la plancha de alma
- 5 9. Cordón de soldadura
- 10. Área de conexión
- 11. Cordón de soldadura
- 12. Brida cilíndrica
- 13. Abertura en la plancha de alma
- 10 14. Placa exterior
- 15. Rigidizador
- 16., 17. Placa de molde
- 18., 19. Pieza de molde
- 20. Elemento de relleno
- 15 21. Elemento de relleno
- 22. Puente
- 23. Relleno de material termoplástico
- 24., 27. cavity de conformación
- 25., 26. molde
- 20 28., 29. placa de molde
- 30. Pieza de molde

REIVINDICACIONES

1. Método para unir partes constructivas (1, 2, 3) hechas de material compuesto consistente en fibras y material termoplástico, y extenderlas transversalmente una respecto a otra, como una brida (2, 3) y un alma (1) de un perfil o una placa exterior (14) y un rigidizador (15) de un panel rigidizado, **caracterizado por** los pasos de:
- colocar las partes constructivas (1, 2, 3) de una pieza de trabajo a realizar en un molde (25, 26), en una posición deseada entre sí, para formar un área de conexión (10) donde un borde frontal (5) de una de las partes constructivas (1) colinda contra o en la proximidad de una superficie (6) de la otra parte constructiva (2, 3);
 - someter el molde (25, 26) y la pieza a presión excesiva y temperatura elevada;
 - causar que el material termoplástico de la pieza se funda completamente;
 - y
 - hacer que el material termoplástico fundido fluya hacia el área de conexión (10),
 - fusionar las partes constructivas (1, 2, 3) bajo el efecto de calor y presión, incluyendo la fusión bajo el efecto de calor y presión de las partes constructivas (1, 2, 3) en su totalidad, permitiendo al material termoplástico fluir hacia afuera entre el borde colindante de una de las partes de material compuesto y la cara directamente opuesta de la otra parte de material compuesto,
- para formar una conexión situada en el área de conexión, que comprende el material termoplástico, la conexión estando situada entre el borde frontal (5) colindante de una parte constructiva (1) y la superficie (6) de la otra parte constructiva (2, 3).
2. Método según la reivindicación 1, que incluye los pasos de:
- formar un cordón (4, 9, 11) de material termoplástico,
 - hacer que la anchura del cordón (4, 9, 11) aumente, empezando desde el borde frontal (5), colindante a una distancia determinada en proximidad a la parte constructiva opuesta, de una parte constructiva (1) hacia la superficie opuesta (6) de esta parte constructiva opuesta (2, 3).
3. Método según la reivindicación 1 o 2, que incluye el paso de:
- ensanchar el borde frontal (5) de una parte constructiva (1).
4. Método según la reivindicación 3, que incluye el paso de:
- dividir el borde frontal (5) de una parte constructiva (1) para formar dos patas (7) que delimitan una cavidad longitudinal (8),
 - rellenar la cavidad longitudinal (8) con material termoplástico (4).
5. Método según la reivindicación 4, que incluye el paso de:
- rellenar el material termoplástico (4) en el área de conexión con fibras.
6. Método según la reivindicación 4 o 5, que incluye la fase de:
- colocar ambas patas (7) de una parte constructiva (1) contra la otra parte constructiva (2, 3).
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2-6, que incluye los pasos de:
- hacer que la anchura del reborde (4, 9) aumente desde aproximadamente la anchura del borde frontal (5) de una parte constructiva (1) a como mucho cinco veces dicha anchura en la superficie (6) de la otra parte constructiva (2, 3).
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye los pasos de:
- colocar el borde frontal (5) de una parte constructiva (1) contra la otra parte constructiva (2, 3),
 - aplicar material termoplástico (7) al exterior de ambas partes constructivas (1, 2, 3) en el área de conexión (10).
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, con el uso de PEI, PEKK o PEEK como material termoplástico en el área de conexión (10).
10. Método según la reivindicación 9, con el uso de un material termoplástico lleno de fibras, tales como fibras de carbono o fibras de vidrio.
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que incluye el paso de:
- aplicar material termoplástico adicional (20, 21) en el área de conexión (10).
12. Método según la reivindicación 11, que incluye el paso de:
- aplicar material termoplástico adicional en forma de al menos un elemento de relleno (20, 22).
13. Método según la reivindicación 12, que incluye el paso de:
- aplicar elementos de relleno (20) a ambos lados de la parte constructiva colindante (1).

14. Método según la reivindicación 12 o 13, que incluye la aplicación de uno o más elementos de relleno (20, 22) a ambos lados de la parte constructiva colindante (1) y entre esta parte constructiva colindante (1) y la otra parte constructiva (2, 3).
- 5 15. Método según la reivindicación 14, que incluye la aplicación de un elemento de relleno (20, 22) que comprende dos mitades relativamente gruesas (20) y también un puente relativamente fino (22) que une las mitades.
16. Método según las reivindicaciones 12, 13, 14 o 15, que incluye la aplicación de un elemento de relleno (20, 22) compuesto de un material termoplástico lleno de fibras de refuerzo relativamente cortas.
- 10 17. Estructura producida utilizando el método según cualquiera de las reivindicaciones 11-16, que comprende al menos dos partes constructivas (1, 2, 3) orientadas transversalmente una respecto a la otra de manera que el borde frontal (5) de una de las partes constructivas (1) colinda contra o en la proximidad a una superficie (6) de la otra parte constructiva (2, 3) para formar un área de conexión (10), y también una conexión situada en este área de conexión, compuesta de material termoplástico,
- 15 la conexión estando situada entre el borde frontal (5) de una parte constructiva (1) y la superficie (6) de la otra parte constructiva (2, 3), y con la conexión estando situada a ambos lados de la parte constructiva colindante (1) y en el lado de la otra parte constructiva (2, 3) opuesta a la parte constructiva colindante (1), donde
- 20 la conexión comprende el material plástico en forma de un elemento de relleno (20, 22) incluyendo un elemento de relleno (20, 22) a ambos lados de la parte constructiva colindante (1) y entre esta parte constructiva colindante (1) y la otra parte constructiva (2, 3), el elemento de relleno comprendiendo dos mitades relativamente gruesas (20) y también un puente (22) relativamente fino que une las mitades entre sí.
- 25 18. Estructura según la reivindicación 17, **caracterizada por el hecho de que** el elemento de relleno consiste en un material termoplástico lleno de fibras de refuerzo relativamente cortas.
- 30 19. Estructura según la reivindicación 17 o 18, que incluye una viga en forma de I, las partes constructivas que forman una plancha de alma (1), una correa superior (2) y una correa inferior (3) de la viga en forma de I.
20. Estructura según la reivindicación 17 o 18, que comprende un panel rigidizado, las partes constructivas que forman una placa exterior (14) y al menos un rigidizador (15) del panel rigidizado.

Fig 1

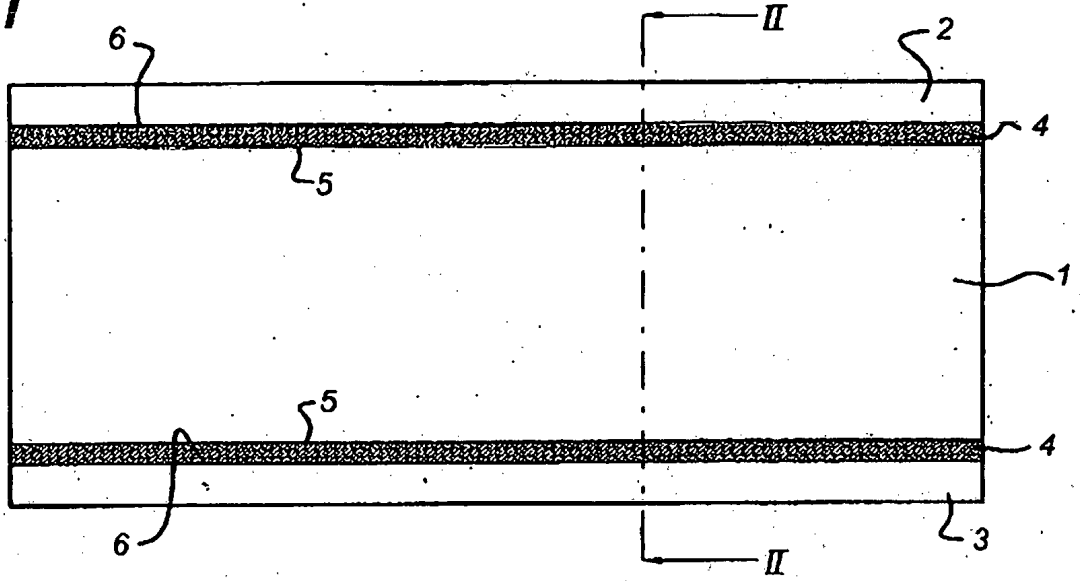


Fig 2

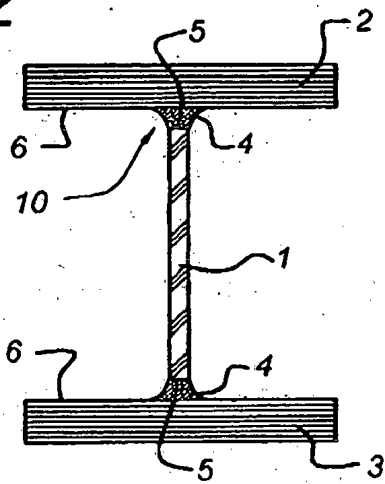


Fig 3

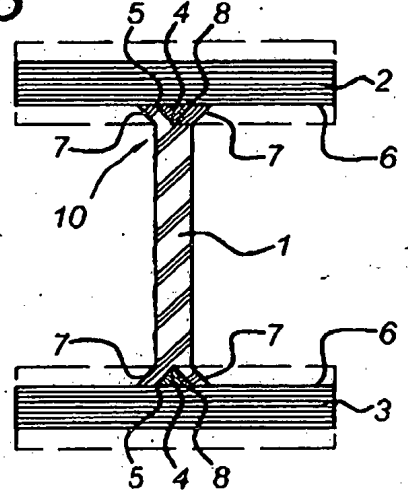


Fig 4

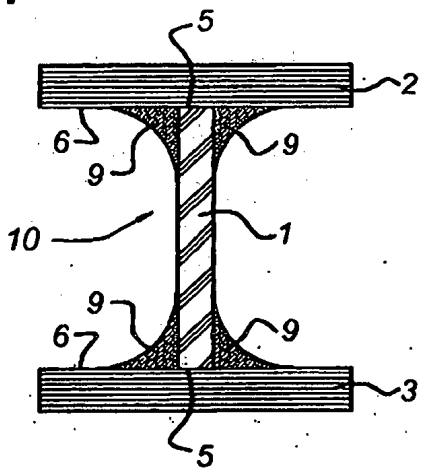


Fig 5

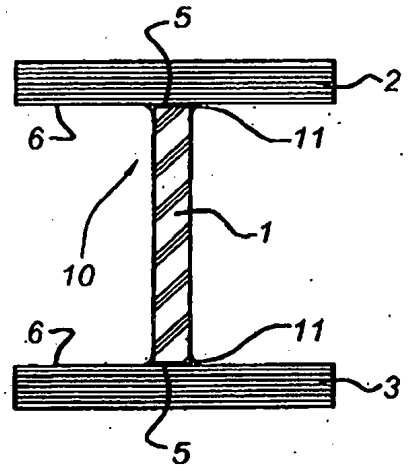


Fig 6a

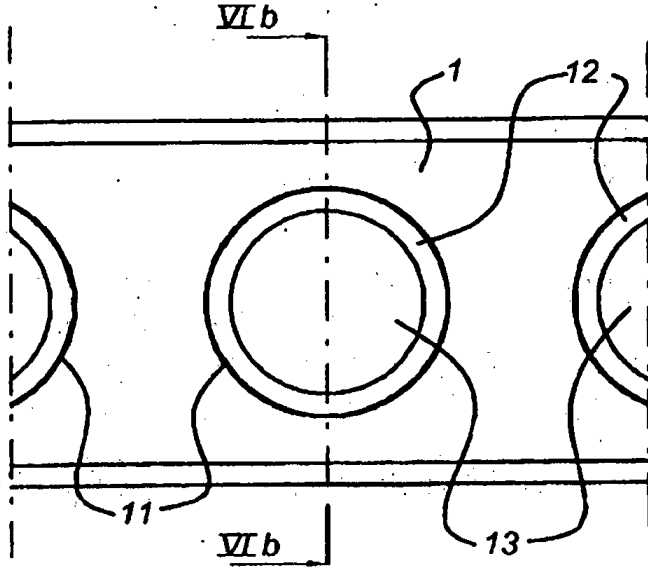


Fig 6b

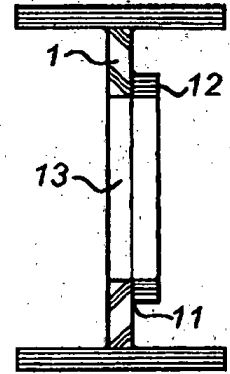


Fig 7a

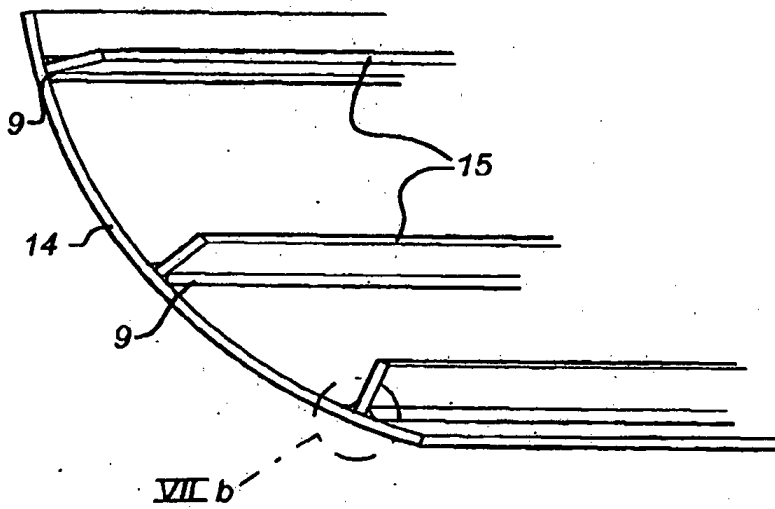


Fig 7b

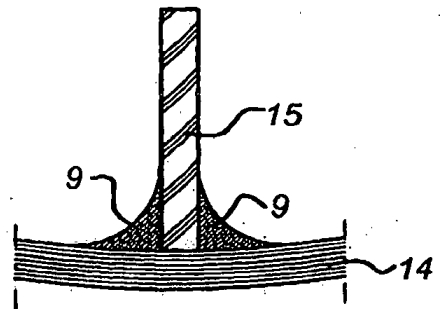


Fig 11

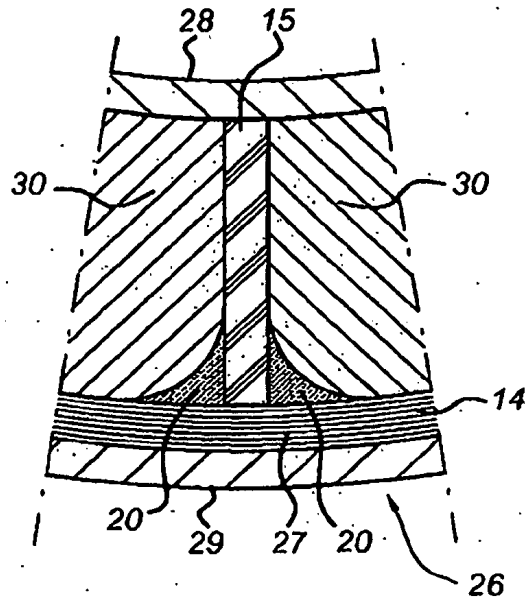


Fig 12

