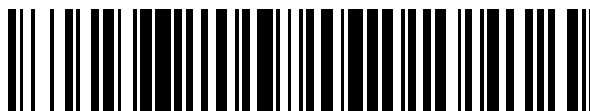


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 129**

51 Int. Cl.:

**E05D 1/02** (2006.01)

**B32B 33/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2013 E 13725776 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 2836661**

54 Título: **Bisagra de material compuesto y proceso para su fabricación**

30 Prioridad:

**13.04.2012 IT MI20120604**

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

**11.10.2016**

73 Titular/es:

**AUTOMOBILI LAMBORGHINI S.P.A. (100.0%)  
Via Modena, 12  
40019 Sant'Agata Bolognese, IT**

72 Inventor/es:

**MASINI, ATTILIO**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Carlos**

**ES 2 586 129 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**

Bisagra de material compuesto y proceso para su fabricación

5 La presente invención se refiere a una bisagra constituida por material compuesto, en particular una bisagra que se puede fijar o integrar en dos partes de material compuesto que se deben conectar entre sí de manera rotatoria. La presente invención se refiere también a un proceso de fabricación de una bisagra de este tipo.

10 El documento EP 1738895 describe una bisagra que comprende dos grupos de capas de fibras de carbono impregnadas con resina epoxi, cuyas capas están dispuestas encima y debajo de un sustrato de fibras aramida impregnadas con una resina de poliuretano. Dicha bisagra conocida es compleja y cara de fabricar puesto que requiere capas de fibras impregnadas previamente.

15 Para solucionar dicho problema, el documento WO 2012/035465 describe una bisagra que comprende dos grupos de capas de fibras dispuestas encima y debajo de dos bordes opuestos de un sustrato de material flexible y compatible para la adhesión con resinas para materiales compuestos, de manera que una parte central del sustrato no está cubierta por estas capas, en la que el sustrato y las capas están integrados en una resina curada y flexible.

20 Las bisagras de los documentos EP 1738895 y WO 2012/035465 tienen una línea de plegado relativamente sencilla y repentina entre una parte rígida y una parte flexible. Si se deforman, estas bisagras conocidas tienen un borde muy acentuado entre las dos partes, con problemas resultantes de concentración de esfuerzo y por tanto de desgaste rápido.

25 Otro problema de estas bisagras conocidas lo representa su acabado estético, puesto que no es posible llevar a cabo un producto en el que las dos partes parezcan estar bien definidas, casi aisladas la una de la otra.

30 Por tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar una bisagra sin dichas desventajas. Dicho objeto se logra con una bisagra y un proceso de fabricación cuyas características principales se especifican en las reivindicaciones 1 y 18, respectivamente, mientras que en las reivindicaciones restantes se especifican otras características.

35 Gracias a su particular estructura en capas, la bisagra según la presente invención permite obtener una parte flexible que tiene una rigidez a la flexión variable según la distancia desde la parte rígida, para obtener una bisagra relativamente más resistente y más versátil que las bisagras existentes. Tal resistencia se puede aumentar considerablemente aplicando capas concretas de fibras de refuerzo sobre el sustrato y sobre las láminas flexibles, en particular sobre orificios producidos en estas láminas flexibles, de manera que éstas últimas se "aprietan" en la parte rígida de la bisagra. La rigidez a la flexión de la parte flexible se puede controlar fácilmente solapando las láminas flexibles con disposiciones y dimensiones apropiadas.

40 El acabado estético de la bisagra se mejora gracias a la separación clara y limpia entre la parte rígida y la parte flexible, que se puede acentuar por una rendija dispuesta entre estas partes.

45 El sustrato de la parte rígida está dotado preferiblemente de un bisel concreto que facilita el uso de las láminas flexibles y hace que la separación entre la parte rígida y la parte flexible de la bisagra sea menos definida. Por otro lado, es posible acentuar esta separación dejando una parte no biselada en el borde del sustrato y/o disponiendo este borde junto a una nervadura concreta formada en el molde para la fabricación de la bisagra, nervadura que impide el paso de resina desde la parte rígida hasta la parte flexible.

50 El sustrato descrito en la solicitud de patente italiana MI2012A000307 y los tejidos de fibra de carbono descritos en las solicitudes de patente italiana MI2012A000244 y MI2012A000245 son particularmente adecuados para la aplicación en la presente bisagra.

55 La bisagra se puede fabricar con un proceso concreto que es rápido y fácil de llevar a cabo, especialmente si se emplean capas de fibras impregnadas previamente con resina como capas de refuerzo.

Ventajas y características adicionales de la bisagra y del proceso según la presente invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada y no limitada a algunas de sus realizaciones haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

60 - la figura 1 muestra una vista superior de una primera realización de la bisagra durante una primera etapa del proceso;

- la figura 2 muestra la sección II-II de la figura 1;

65 - la figura 3 muestra la bisagra de la figura 2 durante una segunda etapa del proceso;

- la figura 4 muestra la bisagra de la figura 2 durante una tercera etapa del proceso;

- la figura 5 muestra la bisagra de la figura 2 al final del proceso;

5 - la figura 6 muestra una vista superior de una segunda realización de la bisagra durante una etapa del proceso;

- la figura 7 muestra la sección VII-VII de la figura 6; y

- la figura 8 muestra la bisagra de la figura 7 al final del proceso.

10  
15  
20  
Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se observa que en una primera etapa del proceso al menos un sustrato -1-, que tiene en particular una forma sustancialmente prismática, de material compuesto rígido está dispuesto sobre al menos una superficie funcional de un molde -2- para materiales compuestos. Una lámina desprendible -3-, conocida como cubierta provisional, se puede disponer entre el molde -2- y el sustrato -1-. El grosor del sustrato -1- es mayor de 1 mm, en particular está comprendido entre 1 y 5 mm. Un borde -1a- del sustrato -1- está dotado de un bisel -1b- en el lado opuesto al molde -2-. El bisel -1b- forma un ángulo -a- comprendido entre 1° y 45° con la superficie del borde -1a- del sustrato -1- opuesta al bisel -1b-, es decir la superficie del sustrato -1- en contacto con el molde -2-, la anchura -w1- del bisel -1b- está comprendida entre 5 y 60 mm, y/o la altura -h- del bisel -1b- está comprendida entre el 50% y el 100% del grosor del sustrato -1-. El extremo -1c- del borde -1a- dotado del bisel -1b- comprende preferiblemente también una parte no biselada que tiene una altura de entre 0,3 y 0,7 mm, en particular de 0,5 mm, y es redonda o sustancialmente perpendicular a la superficie del sustrato -1- en contacto con el molde -2-.

25  
El sustrato -1- es preferiblemente una lámina de CFRP (polímero reforzado con fibras de carbono) fabricada con un proceso de SMC (compuesto de moldeo de lámina), como el producto y el proceso descritos en la solicitud de patente italiana MI2012A000307, que se incorpora en el presente documento como referencia. En concreto, el sustrato -1- es una lámina que contiene fibras de carbono que tienen una longitud de entre 5 y 50 mm y está integrada de manera aleatoria en una matriz de resina de fenol-éster vinílico que ya se ha curado. La rigidez a la flexión del sustrato -1- es mayor de 0,1 Nm/rad, en particular mayor de 100 Nm/rad.

30  
35  
Haciendo referencia a la figura 3, se observa que en una segunda etapa del proceso al menos una primera capa -4- (indicada con una línea gruesa) de resina para materiales compuestos se aplica sobre la superficie del sustrato -1- opuesta al molde -2-, para cubrir al menos parcialmente el bisel -1b-. La anchura -w2- de la primera capa de resina -4- está comprendida entre 5 y 50 mm. La primera capa de resina -4- se aplica sobre el borde -1a- del sustrato -1- para dejar preferiblemente sin cubrir por la primera capa de resina -4- una parte -1d- del borde -1a- adyacente al extremo -1c-. La distancia -d1- entre el extremo -1c- del borde -1a- del sustrato -1- y la primera capa de resina -4-, es decir la anchura de dicha parte sin cubrir -1d-, está comprendida preferiblemente entre 1 y 15 mm, en particular comprendida entre 3 y 5 mm.

40  
Una primera lámina flexible -5- que comprende fibras está dispuesta sobre el molde -2-, es decir sobre la lámina desprendible -3-, y cubre al menos parcialmente el borde -1a- del sustrato -1-, de manera que el borde -1a- del sustrato -1- está comprendido entre el molde -2- y la primera lámina flexible -5-. La primera capa de resina -4- está comprendida a su vez entre el sustrato -1- y la primera lámina flexible -5-, que está, sin embargo, en contacto directo con el sustrato -1- en dicha primera parte -1d- del borde -1a- no cubierto por la primera capa de resina -4-.

45  
50  
Una segunda capa -6- (indicada siempre con una línea gruesa) de resina para materiales compuestos se aplica sobre la primera lámina flexible -5-, de manera que las dos superficies de al menos una primera parte -5a- de la primera lámina flexible -5- en contacto con el sustrato -1- están dotadas respectivamente de la primera capa de resina -4- y/o la segunda capa de resina -6-. La segunda capa de resina -6- se aplica también sobre una segunda parte -5b- de la primera lámina flexible -5-, que tiene una anchura sustancialmente igual a la distancia -d1-, que es adyacente a la parte -1d- del sustrato -1- y está libre de la primera capa de resina -4-. La segunda capa de resina -6- se aplica también sobre una tercera parte -5c- de la primera lámina flexible -5- que está en contacto con el molde -2- o con la lámina desprendible -3-, concretamente sobresale más allá del borde -1a- del sustrato -1-.

55  
60  
65  
Una segunda lámina flexible -7- que comprende fibras está dispuesta al menos parcialmente sobre la primera lámina flexible -5-, de manera que al menos una parte de la segunda capa de resina -6- está comprendida entre la primera lámina flexible -5- y la segunda lámina flexible -7-. En la presente realización la segunda lámina flexible -7- está dispuesta completamente sobre la primera lámina flexible -5-, sin embargo, en una realización alternativa una parte de la segunda lámina flexible -7- se puede extender más allá de la primera lámina flexible -5- y se puede disponer sobre una primera parte -1e- del sustrato -1- adyacente al borde -1a-, en cuyo caso la primera capa de resina -4- y/o la segunda capa de resina -6- se extienden entre la segunda lámina flexible -7- y la parte -1e- del sustrato -1- para unir la segunda lámina flexible -7- al sustrato -1-. La distancia -d2- entre el extremo -1c- del borde -1a- del sustrato -1- y el extremo del borde de la segunda lámina flexible -7- dispuesta sobre el sustrato -1- es mayor de 5 mm, en particular está comprendida entre 5 y 50 mm, más particularmente comprendida entre 15 y 25 mm. Una parte -7a- de la segunda lámina flexible -7- está unida a la tercera parte -5c- de la primera lámina flexible -5- por medio de la segunda capa de resina -6-. La anchura -w3- de dicha parte -7a- es mayor de 2 mm, en particular está comprendida entre 3 y 30 mm, más particularmente entre 3 y 5 mm.

5 La primera lámina flexible -5- y/o la segunda lámina flexible -7- están dotadas preferiblemente de uno o varios orificios -8-, -9-, en las que se dispone un orificio -8- de la primera lámina flexible -5-, al menos parcialmente en un orificio -9- de la segunda lámina flexible -7-. Los orificios -8-, -9- conducen preferiblemente al bisel -1b- del sustrato -1- y están producidos preferiblemente en las láminas flexibles -5-, -7- antes de ubicar estas últimas sobre el sustrato -1-.

10 En otra realización, una o varias láminas flexibles adicionales (no mostradas en la figura) que comprenden fibras, que se pueden dotar de orificios adicionales dispuestos sobre los orificios -8-, -9-, se pueden disponer una por encima de la otra sobre la primera lámina flexible -5-, sobre la segunda lámina flexible -7- y/o sobre el sustrato -1-, aplicándose al menos una capa de resina para materiales compuestos entre dos láminas flexibles adyacentes.

15 Haciendo referencia a la figura 4, se observa que en una tercera etapa del proceso una o varias capas -10- de fibras preferiblemente impregnadas con una resina que no se ha curado aún, también conocidas como capas preimpregnadas, están dispuestas sobre el sustrato -1-, sobre la primera lámina flexible -5-, sobre la segunda lámina flexible -7- y/o sobre cualquier lámina flexible adicional dispuesta sobre la primera lámina flexible -5- y/o sobre la segunda lámina flexible -7-, para cubrir los orificios -8-, -9-. La primera lámina flexible -5- y la segunda lámina flexible -7- están comprendidas entonces entre el sustrato -1- y las capas de fibras -10-. En particular, cuatro capas -10- de fibras de carbono impregnadas que tienen un grosor comprendido entre 0,1 y 1 mm, en particular entre 0,2 y 20 0,4 mm, y sustancialmente la misma forma están dispuestas al menos parcialmente unas sobre las otras sobre el sustrato -1-, la primera lámina flexible -5- y la segunda lámina flexible -7-. La anchura -w4- de las capas -10- de fibras de carbono impregnadas está comprendida entre 20 y 50 mm.

25 Una cinta de sellado -11- se aplica preferiblemente sobre un borde de la capa de fibras superior -10- y sobre la lámina flexible superior, en particular la segunda lámina flexible -7-, para crear una barrera frente a la resina de las capas -10-.

30 En una etapa posterior del proceso, no mostrada en las figuras, el molde -2- dotado del sustrato -1-, las láminas flexibles -5-, -7- y las capas -10- de fibras impregnadas se sella en una bolsa de vacío y se introduce en un autoclave, en el que se somete a una presión comprendida entre 3 y 6 bar y a una temperatura comprendida entre 100 y 120°C durante un tiempo comprendido entre 1 y 3 horas, para curar la primera capa de resina -4-, la segunda capa de resina -6- y la resina de las capas -10- de fibras impregnadas.

35 Haciendo referencia a la figura 5, se observa que al final del proceso dicho conjunto, una vez extraído del autoclave, refrigerado y separado del molde -2- y de la lámina desprendible -3-, comprende una parte rígida -12- que corresponde al sustrato -1- y a la parte de las láminas flexibles -5-, -7- unida en una pieza al sustrato -1- por medio de las capas de resina -4-, -6-. La parte rígida -12- es por tanto solidaria con una parte flexible -13- que corresponde a la parte de las láminas flexibles -5-, -7- que no está unida al sustrato -1- y se puede doblar con respecto a la parte rígida -12- como se indica mediante las líneas discontinuas. La rigidez a la flexión en una sección de la parte flexible -13-, concretamente el radio de curvatura en esta sección cuando se dobla la parte flexible -13-, es inversamente 40 proporcional a su distancia desde la parte rígida -12-. El sustrato -1- forma una única pieza también con capas -10- de fibras impregnadas tanto a través de la parte de estas capas que están unidas al sustrato -1- como a través de la resina que ha penetrado en los orificios -8-, -9- de las láminas flexibles -5-, -7-. Una ranura -14- está dispuesta entre la parte rígida -12- y la parte flexible -13-, concretamente entre la parte -5b- de la primera lámina flexible -5- no dotada de la primera capa de resina -4- y la parte -1d- adyacente al extremo -1c- del borde -1a- del sustrato -1-.

50 Haciendo referencia a las figuras 6 y 7, se observa que en una segunda realización, similar a la primera realización si no se da a conocer y/o se muestra lo contrario, al menos un borde -21a- de un sustrato -21- está dispuesto junto a una nervadura -22a- que sobresale desde la superficie funcional de un molde -22-. La nervadura -22a- presenta una forma sustancialmente prismática con una sección trapezoidal, con ángulos de base comprendidos entre 80° y 90°. La altura de la nervadura -22a- es preferiblemente mayor que el grosor del sustrato -21-. Una parte -25a- de una primera lámina flexible -25- se aplica sobre el sustrato -21- por medio de al menos una primera capa de resina -24- que cubre la superficie del borde -21a- del sustrato -21- opuesta al molde -22- hasta su extremo adyacente a la nervadura -22a-. La primera lámina flexible -25- sobresale desde el borde -21a- del sustrato -21-, rebasa la 55 nervadura -22a- y continúa sobre la superficie funcional del molde -22-. Una segunda lámina flexible -27- se aplica sobre la primera lámina flexible -25- por medio de una segunda capa de resina -26- que cubre la primera lámina flexible -25- hasta una parte adyacente al molde -22-, es decir dispuesta más allá de la nervadura -22a-. Además, la segunda lámina flexible -27- sobresale desde el borde -21a- del sustrato -21-, rebasa la nervadura -22a- y continúa sobre una segunda parte -25c- de la primera lámina flexible -25- dispuesta sobre la superficie funcional del molde -22-. La segunda lámina flexible -27- cubre la parte -25a- de la primera lámina flexible -25- y una parte -21e- del 60 sustrato -21- adyacente a su borde -21a-. La segunda lámina flexible -27- está unida a la parte -21e- del sustrato -21- por medio de una capa de resina para materiales compuestos, por ejemplo la primera capa de resina -24- que se extiende más allá del borde -21a- del sustrato -21- hacia la parte -21e-.

65 En una etapa posterior del proceso, no mostrada en las figuras, el molde -22- dotado del sustrato -21- y las láminas flexibles -25-, -27- se sella en una bolsa de vacío y se introduce en un autoclave para someterse a una presión

comprendida entre 3 y 6 bar y a una temperatura comprendida entre 100 y 120°C durante un tiempo comprendido entre 1 y 3 horas, para curar la primera capa de resina -24- y la segunda capa de resina -26-.

5 Haciendo referencia a la figura 8, se observa que al final del proceso un conjunto de este tipo, una vez extraído del autoclave, refrigerado y separado del molde -22-, comprende una parte rígida -32- que corresponde al sustrato -21- y a la parte de las láminas flexibles -25-, -27- unida al sustrato -21-. La parte rígida -32- forma una única pieza con una parte flexible -33- que corresponde a la parte de las láminas flexibles -25-, -27- que no está unida al sustrato -21- y se puede doblar con respecto al sustrato -21- de la manera indicada por las líneas discontinuas.

10 El grosor de la primera capa de resina -4-, -24- y/o la segunda capa de resina -6-, -26- está comprendido entre 0,01 y 2 mm. La primera capa de resina -4-, -24- y/o la segunda capa de resina -6-, -26- comprenden preferiblemente una resina termoendurecible, en particular una resina epoxi tal como la resina Cytec FM87-1.

15 El grosor de la primera lámina flexible -5-, -25- y/o de la segunda lámina flexible -7-, -27- está comprendido entre 0,1 y 0,5 mm, en particular comprendido entre 0,2 y 0,3 mm. La rigidez a la flexión de la primera lámina flexible -5-, -25- y/o de la segunda lámina flexible -7-, -27- antes de la polimerización de las resinas -4-, -6-, -24-, -26- es menor de 0,1 Nm/rad.

20 La primera lámina flexible -5-, -25- y/o la segunda lámina flexible -7-, -27- y/o cualquier lámina flexible adicional comprenden preferiblemente un tejido de fibra de carbono que puede estar seco, es decir no impregnado con resinas, o impregnado con resinas que son flexibles cuando se curan. Dicho tejido de fibra de carbono se lamina con una película de poliuretano o acrílica, como el tejido descrito en la solicitud de patente italiana MI2012A000244 que se incorpora el presente documento como referencia, y/o se impregna con una emulsión de silicona o acrílica como el tejido descrito en la solicitud de patente italiana MI2012A000245 que se incorpora en el presente documento como referencia.

25 Resulta obvio que el término bisagra se debe interpretar en el sentido más amplio de la presente invención, dado que los perfiles externos del sustrato -1-, -21- y las láminas flexibles -5-, -7-, -25-, -27- pueden tener diferentes formas y tamaños.

30 Los expertos en la técnica pueden realizar variantes y/o adiciones posibles a la realización de la invención descrita e ilustrada en el presente documento manteniéndose dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Bisagra que comprende una parte rígida (12; 32) solidaria con una parte flexible (13; 33) adecuada para doblarse con respecto a la parte rígida (12; 32), en la que dicha parte rígida (12; 32) comprende un sustrato (1; 21) de un material compuesto rígido y dicha parte flexible (13; 33) comprende una primera lámina flexible (5; 25), en la que una primera parte (5a; 25a) de la primera lámina flexible (5; 25) está unida al menos parcialmente al sustrato (1; 21) por medio de al menos una primera capa (4; 24) de resina para materiales compuestos, caracterizada porque dicha parte flexible (13; 33) comprende también una segunda lámina flexible (7; 27) unida al menos parcialmente por medio de al menos una segunda capa (6; 26) de resina para materiales compuestos tanto a dicha primera parte (5a; 25a) de la primera lámina flexible (5; 25) como a al menos una segunda parte (5b, 5c; 25c) de la primera lámina flexible (5; 25) que no está unida al sustrato (1; 21).
- 10 2. Bisagra según la reivindicación anterior, caracterizada porque una parte de la segunda lámina flexible (27) está unida a una parte (21e) del sustrato (21) por medio de al menos una capa (24) de resina para materiales compuestos.
- 15 3. Bisagra según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicha al menos una segunda parte (5c; 25c) de la primera lámina flexible (5; 25) sobresale más allá de un borde (1a; 21a) del sustrato (1; 21).
- 20 4. Bisagra según la reivindicación anterior, caracterizada porque una parte (7a) de la segunda lámina flexible (7; 27) está unida por medio de al menos una capa (26) de resina para materiales compuestos a dicha al menos una segunda parte (5c; 25c) de la primera lámina flexible (5; 25).
- 25 5. Bisagra según la reivindicación 3 ó 4, caracterizada porque la primera lámina flexible (5) está unida al menos parcialmente a un bisel (1b) constituido en dicho borde (1a) del sustrato (1).
- 30 6. Bisagra según la reivindicación anterior, caracterizada porque el bisel (1b) forma un ángulo (a) comprendido entre 1° y 45° con la superficie del borde (1a) del sustrato (1) opuesta al bisel (1b), la anchura (w1) del bisel (1b) está comprendida entre 5 y 60 mm, y/o la altura (h) del bisel (1b) está comprendida entre el 50% y el 100% del grosor del sustrato (1).
- 35 7. Bisagra según la reivindicación 5 ó 6, caracterizada porque el extremo (1c) del borde (1a) dotado del bisel (1b) comprende una parte no biselada que tiene una altura comprendida entre 0,3 y 0,7 mm, en particular 0,5 mm.
- 40 8. Bisagra según una de las reivindicaciones 3 a 7, caracterizada porque una rendija (14) está dispuesta entre una parte (5b) de la primera lámina flexible (5) y una parte (1d) adyacente al extremo (1c) de dicho borde (1a) del sustrato (1).
- 45 9. Bisagra según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una o varias láminas flexibles adicionales están dispuestas unas sobre las otras en la primera lámina flexible, en la segunda lámina flexible y/o en el sustrato, aplicándose al menos una capa de resina para materiales compuestos entre dos láminas flexibles adyacentes.
- 50 10. Bisagra según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una o varias de dichas láminas flexibles (5, 7) están dotadas de uno o varios orificios (8, 9) que conducen al sustrato (1).
- 55 11. Bisagra según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicha parte rígida (12) comprende una o varias capas de fibras (10) que están unidas en una única pieza por medio de resina curada al sustrato (1), a la primera lámina flexible (5), a la segunda lámina flexible (7) y/o a láminas flexibles adicionales, si las hay, dispuestas sobre la primera lámina flexible (5) y/o sobre la segunda lámina flexible (7), en la que la primera lámina flexible (5) y la segunda lámina flexible (7) están comprendidas entre el sustrato (1) y las capas de fibras (10).
- 60 12. Bisagra según la reivindicación anterior, caracterizada porque una o varias de dichas capas de fibras (10) cubren los orificios (8, 9) producidos en la primera lámina flexible (5) y/o en la segunda lámina flexible (7).
- 65 13. Bisagra según la reivindicación 11 ó 12, caracterizada porque se aplica una cinta de sellado (11) sobre un borde de la capa de fibras superior (10) y sobre la lámina flexible superior (7).
14. Bisagra según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la rigidez a la flexión en una sección de la parte flexible (13; 33) es inversamente proporcional a su distancia desde la parte rígida (12; 32).
15. Bisagra según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una o varias de dichas capas (4, 6; 24, 26) de resina comprenden una resina termoendurecible.
16. Bisagra según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una o varias de dichas láminas flexibles (5, 7; 25, 27) comprenden un tejido de fibra de carbono.

17. Bisagra según la reivindicación anterior, caracterizada porque dicho tejido de fibra de carbono está laminado con una película de poliuretano o acrílica y/o está impregnado con una emulsión de silicona o acrílica.
- 5 18. Proceso de fabricación de una bisagra según la reivindicación 1, caracterizado por las siguientes etapas:
- disponer un sustrato (1; 21) de material compuesto sobre al menos una superficie funcional de un molde (2; 22);
  - disponer una primera lámina flexible (5; 25) sobre el sustrato (1; 21), en el que al menos una primera capa (4; 24) de resina para materiales compuestos está dispuesta entre una primera parte (5a; 25a) de la primera lámina flexible (5; 25) y el sustrato (1; 21);
  - disponer una segunda lámina flexible (7; 27) tanto sobre dicha primera parte (5a; 25a) de la primera lámina flexible (5; 25) como sobre una segunda parte (5b, 5c; 25c) de la primera lámina flexible (5; 25), en el que al menos una segunda capa (6; 26) de resina para materiales compuestos está dispuesta entre la segunda lámina flexible (7; 27) y dichas partes (5a, 5b, 5c; 25a, 25c) de la primera lámina flexible (5; 25);
  - curar dichas capas (4, 6; 24, 26) de resina con el fin de obtener una parte rígida (12; 32) solidaria con una parte flexible (13; 33) adecuada para doblarse con respecto a la parte rígida (12; 32), en el que dicha parte rígida (12; 32) comprende el sustrato (1; 21) y dicha parte flexible (13; 33) comprende la primera lámina flexible (5; 25) y la segunda lámina flexible (7; 27).
19. Proceso según la reivindicación anterior, caracterizado porque la primera lámina flexible (5; 25) sobresale en el molde (2; 22) desde un borde (1a; 21a) del sustrato (1; 21).
20. Proceso según la reivindicación 18 ó 19, caracterizado porque al menos un borde (21a) del sustrato (21) está dispuesto junto a una nervadura (22a) que sobresale desde la superficie funcional del molde (22).
21. Proceso según la reivindicación anterior, caracterizado porque la primera lámina flexible (25) sobresale desde el borde (21a) del sustrato (21), rebasa la nervadura (22a) y continúa sobre la superficie funcional del molde (22).
22. Proceso según la reivindicación 20 ó 21, caracterizado porque la altura de la nervadura (22a) es mayor que el grosor del sustrato (21).
23. Proceso según una de las reivindicaciones 18 a 22, caracterizado porque la primera capa (4; 24) de resina y/o la segunda capa (6; 26) de resina se aplican sobre la primera lámina flexible (5; 25) y/o la segunda lámina flexible (7; 27), respectivamente, cuando éstas últimas ya están dispuestas sobre el sustrato (1; 21) y/o sobre la primera lámina flexible (7; 27) dispuesta sobre el molde (2; 22), respectivamente.
24. Proceso según una de las reivindicaciones 18 a 23, caracterizado porque la primera lámina flexible (5) y/o la segunda lámina flexible (7) están dotadas de uno o varios orificios (8, 9) antes de disponerse sobre el sustrato (1) y/o sobre la primera lámina flexible (7) dispuesta sobre el molde (2), respectivamente.

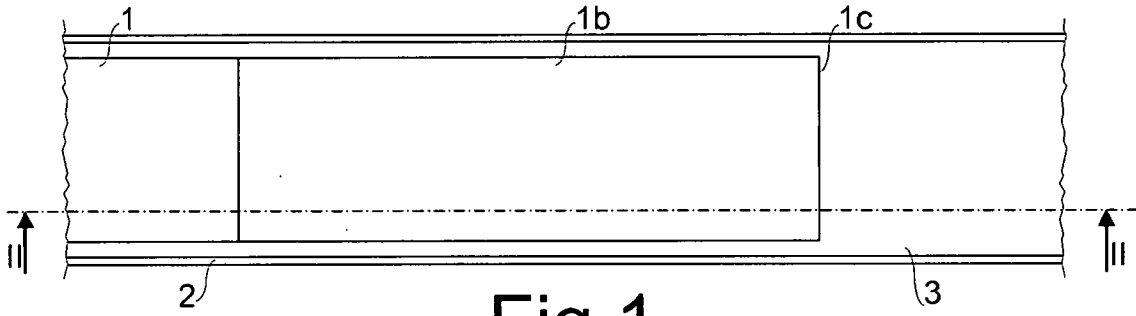


Fig. 1

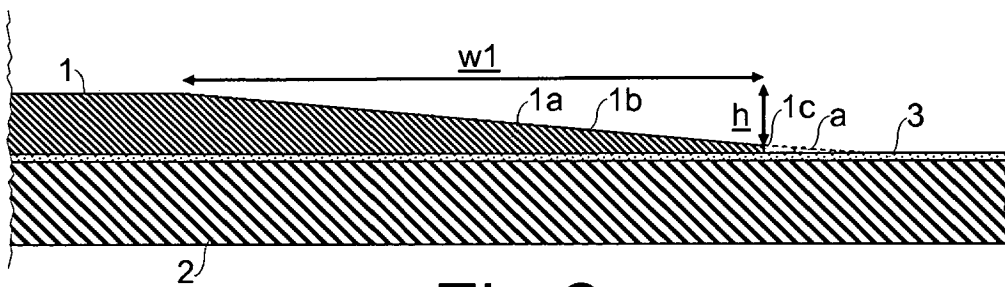


Fig. 2

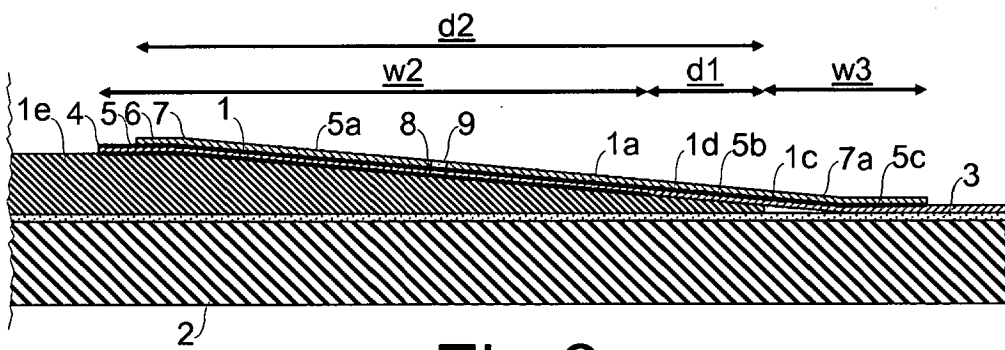


Fig. 3

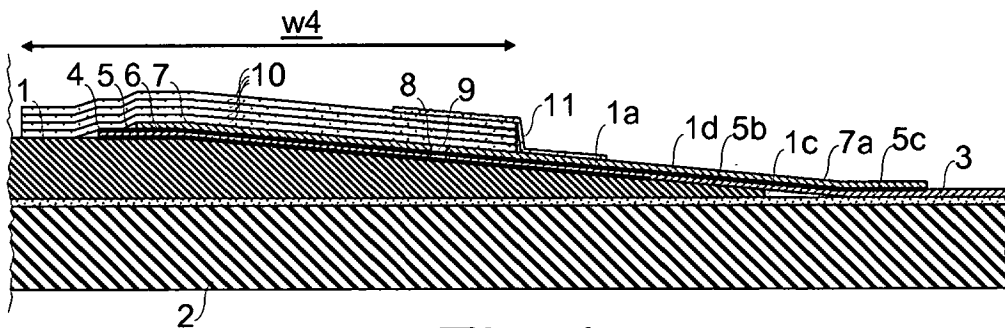


Fig. 4



