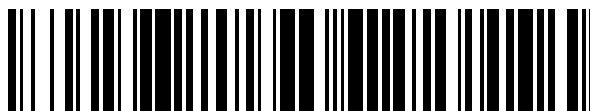


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 625**

51 Int. Cl.:

B29C 65/64 (2006.01)
B29C 65/48 (2006.01)
B29C 65/70 (2006.01)
B29C 45/14 (2006.01)
B29C 65/50 (2006.01)
B29C 65/72 (2006.01)
B29C 65/02 (2006.01)
B29L 31/30 (2006.01)
B29L 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.06.2015 PCT/EP2015/062882**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.12.2015 WO15189237**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2015 E 15729409 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 3154768**

54 Título: **Procedimiento de ensamblaje y conjunto metal-compuesto**

30 Prioridad:

10.06.2014 FR 1455251

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

26.12.2018

73 Titular/es:

**INSTITUT DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE
JULES VERNE (100.0%)
Technocampus EMC2 ZI du Chaffault
44340 Bouguenais, FR**

72 Inventor/es:

**ROCHE, SYLVAIN;
FACON, FRANCIS;
RENAULT, THIERRY;
AUGER, STÉPHANE;
CORNU, CHRISTOPHE y
DALLA-ZUANNA, CYRILLE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 694 625 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de ensamblaje y conjunto metal-compuesto

5 El invento se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para el ensamblaje de una pieza metálica y una pieza compuesta. El invento está destinado, de una manera más particular, pero no de manera exclusiva, a un ensamblaje, según una unión completa, de un soporte constituido por un material compuesto, especialmente reforzado con fibras continuas, y una pieza metálica funcional, estando sometido el ensamblaje a sollicitaciones de cizalla y de una manera más particular a sollicitaciones de torsión.

10 Algunas funciones técnicas son difíciles de realizar solo con la utilización de piezas constituidas por un material compuesto con una matriz de un polímero. De esta manera, por ejemplo, las articulaciones y las rótulas entre piezas estructurales, están realizadas de una manera preferente con un material metálico por razones de tribología, de rendimiento de la articulación y de resistencia a los fenómenos de degradación de las superficies cargadas, especialmente el recalado y el desconchado. Entonces, las piezas metálicas deben ser ensambladas con piezas de compuesto de la estructura.

15 El documento WO2009 094595 describe un dispositivo para el ensamblaje de una pieza metálica con una pieza compuesta cuya interfaz de ensamblaje está sometida a sollicitaciones de cizalla. Esta solución técnica de la técnica anterior utiliza unos elementos de unión que sobresalen de la cara de ensamblaje de la pieza metálica y que se hunden en la estratificación del material compuesto. Estos elementos que sobresalen aseguran un acoplamiento mecánico de la pieza metálica con la estratificación en una profundidad de varios pliegues, evitando de esta manera el fenómeno de pelaje bajo la acción de las sollicitaciones de la interfaz. Este modo de realización de la técnica anterior adopta una técnica, conocida con el término anglosajón de "Z-pinnig", que consiste en introducir unas agujas, constituidas por un metal o por fibras, perpendicularmente a las capas de plegado, a una profundidad significativa de la estratificación, las cuales agujas mejoran la resistencia de la citada estratificación al deslaminado. Se trata de agujas finas, cuya longitud es del orden de 10 veces el diámetro, y que están preparadas para insertarse entre las fibras de refuerzo sin desorientarlas nada, debiendo, las citadas agujas, ser introducidas durante el drapeado de la pieza compuesta o de la proforma correspondiente de esta pieza compuesta, es decir antes de la impregnación de los pliegues con resina o antes de la cocción/ consolidación de la matriz.

25 La realización de la unión de tales agujas con la pieza metálica es compleja. Así, el documento US 5 972 524 preconiza la introducción de las agujas en la preforma después de la soldadura de la pieza metálica en las citadas agujas.

30 Los documentos EP 1 707 702 y US 4 808 461 preconizan una inserción asistida con ultrasonidos de las agujas en la preforma crecida. El documento US2008/0003401 describe el ensamblaje de una pieza metálica con una pieza compuesta utilizando unos elementos de unión que sobresalen de la cara de ensamblaje de la pieza metálica.

35 Estos modos de realización de la técnica anterior necesitan una pieza compuesta con espesor o la utilización de un gran número de agujas finas, y no son compatibles con una producción en serie. Además, cuando el interfaz está sollicitado en cizalla, las citadas agujas tienden a doblarse, de tal manera que favorecen, bajo los efectos de la cizalla, el desacoplamiento de las dos piezas según una dirección perpendicular al interfaz. De esta manera, este tipo de ensamblaje de la técnica anterior, incluye con frecuencia dos piezas metálicas que cogen en sándwich a la pieza compuesta, y entre las cuales se extienden las agujas, constituyendo de esta manera un interfaz doble, lo que aumenta la masa del dispositivo.

40 El documento WO 2010 101874 describe un ejemplo de unión entre una pieza compuesta y una pieza metálica, formando parte el citado ensamblaje de un asiento de un vehículo automóvil, que está sometido a unas sollicitaciones de torsión. Según este ejemplo de realización, se integra un inserto metálico en el moldeado en una pieza, llamada intermedia, constituida de un material termoplástico. El inserto metálico incluye sobre algunas de sus caras unos relieves que favorecen el acoplamiento mecánico entre el citado inserto y la pieza intermedia. La citada pieza intermedia y la pieza compuesta están constituidas de polímeros preparados para unirse por fusión de tal manera que la pieza intermedia, que lleva el soporte metálico, está íntimamente unida a la pieza compuesta. La pieza metálica es fijada a continuación, por medio de unas fijaciones, al soporte metálico. La forma de los interfaces, sensiblemente en forma de U, facilita la transferencia de las cargas y la resistencia al deslaminado. Este método que es satisfactorio en cuanto a una utilización y una producción efectivas, es complejo en cuanto a su puesta en marcha y sus ventajas en términos de masa son limitadas debido a la presencia de dos piezas metálicas que se extienden a distancias relativamente altas para asegurar la transferencia de las cargas y la seguridad del dispositivo en caso de un accidente.

55 El documento EP 2 669 077 describe un ensamblaje entre una pieza compuesta estratificada y una pieza metálica, en el cual la pieza metálica está unida a la pieza metálica durante la estratificación de la citada pieza compuesta sobre la pieza metálica.

El invento trata de resolver los inconvenientes de la técnica anterior y acude con esta finalidad a un procedimiento para el ensamblaje estructural de una primera pieza constituida por un material que tiene una matriz de un polímero con una segunda pieza de constitución metálica, cuyo procedimiento incluye unas etapas que consisten en:

- 5 a. formar en la cara de ensamblaje de la pieza metálica una forma, llamada forma de acoplamiento, que incluye dos motivos distantes que tienen una extensión según una dirección normal a la citada cara de ensamblaje;
- b. estampar la primera pieza con la segunda pieza sobre la superficie del interfaz de ensamblaje mientras que la matriz de la primera pieza se encuentra en un estado no consolidado;
- 10 c. moldear sobre el ensamblaje así realizado una capa, llamada de enclavamiento, cuya constitución incluye una matriz de un polímero, llamada capa de enclavamiento que incluye a su vez una parte de recubrimiento sobre la primera y una parte de recubrimiento sobre la segunda pieza y que se opone al desplazamiento relativo de las dos piezas según una dirección normal a su interfaz de ensamblaje.

De esta manera, el procedimiento objeto del invento se realiza de una manera económica y compatible con una puesta en marcha de una producción en serie, mediante el ensamblaje directo de la pieza metálica y de la pieza compuesta en el transcurso de una operación de estampación. El moldeado de la capa de enclavamiento previene la des-solarización de las dos piezas según una dirección perpendicular al interfaz de ensamblaje, especialmente cuando el citado interfaz está sometido a una sollicitación de torsión o de una manera más general a una sollicitación de cizalla paralela al interfaz. Esta disposición permite de esta manera utilizar unas formas de acoplamiento menos extensas según la dirección perpendicular al citado interfaz comparativamente con las soluciones del tipo Z-pinning de la técnica anterior.

- 15 20 En todo el texto, salvo una indicación en contra, los términos "dirección normal" designan una dirección normal orientada hacia el interior o hacia el exterior de la superficie material.

El invento es puesto en marcha de una manera ventajosa según los modos de realización expuestos anteriormente los cuales están para considerarlos de manera individual o según cualquier combinación técnicamente operativa.

- 25 De una manera ventajosa, la forma del acoplamiento penetra en la primera pieza en el transcurso de la operación de estampación sin atravesar dicha pieza. De esta manera, la erosión de la forma del acoplamiento sobre la otra cara de la pieza compuesta no es necesaria.

- 30 Según un modo de realización del procedimiento objeto del invento, la etapa a) incluye una operación de soldadura o de mecanizado adicional sobre la cara de ensamblaje de la pieza metálica. Este modo de realización permite crear una textura en relieve de la cara de ensamblaje según unos motivos preparados para insertarse entre las fibras de los refuerzos de la primera pieza cuando ésta es de naturaleza compuesta. Los términos "mecanizado aditivo" designan cualquier procedimiento que permita depositar material sobre un substrato, especialmente, pero no exclusivamente, la sinterización por láser, la proyección de polvo en fusión, o el depósito estratificado de un polímero.

- 35 Según otro modo de realización, compatible con el precedente, la etapa a) del procedimiento objeto del invento incluye una operación de corte-embutido de la pieza metálica. Este modo de realización es particularmente económico en el marco de una fabricación en gran serie.

De una manera ventajosa, el procedimiento objeto del invento incluye antes de la etapa b) una etapa que consiste en:

- d. interponer una capa adhesiva entre las caras de ensamblaje de las dos piezas.
- 40 De esta manera el adhesivo participa en la estabilización de la pieza metálica con respecto a la primera pieza, especialmente frente al fenómeno de desacoplamiento de las citadas piezas, y especialmente cuando el material que constituye la matriz de un polímero de la primera pieza no es susceptible de pegar el metal que constituye la segunda pieza.
- 45 De una manera ventajosa, la capa adhesiva es de tal naturaleza que es activada térmicamente y la etapa b) se realiza por termo-estampación, estando preparada la temperatura de activación de la capa adhesiva para su activación en el transcurso de la operación de termo-estampación. De esta manera, las operaciones de pegado y de estampación están combinadas para una productividad aumentada.

- 50 El invento se refiere igualmente a un conjunto que incluye una primera pieza constituida por un material compuesto con una matriz de un polímero y una segunda pieza metálica, ensambladas según unas caras, llamadas de ensamblaje, frente a frente según un interfaz, en el que:

i. la primera pieza está constituida por un compuesto que incluye unas fibras de refuerzo continuas en una matriz termoplástica,

- ii. la segunda pieza incluye, sobre su cara de ensamblaje, una forma de acoplamiento, que incluye a su vez una pluralidad de motivos, siendo cada motivo con un contorno cerrado en un plano paralelo a la cara de ensamblaje de la citada pieza y que se extiende según una dirección normal a la citada cara de ensamblaje, siendo la relación entre la extensión de este motivo según una dirección normal a la cara de ensamblaje y el diámetro máximo del contorno del citado motivo en un plano paralelo a la cara de ensamblaje inferior a 5.
- 5 El pequeño alargamiento de los motivos de la forma de ensamblaje permite la realización de este conjunto por el procedimiento económico objeto del invento, sin riesgo de flambeado de los citados motivos durante la operación de estampación. Además, este pequeño alargamiento limita el fenómeno del desacoplamiento por la rigidez transversal de los citados motivos cuando el interfaz de ensamblaje es solicitado por una cizalla paralela al citado interfaz.
- 10 De una manera ventajosa, la cara de ensamblaje de la pieza compuesta es una superficie plana. El dispositivo objeto del invento permite de esta manera constituir una unión resistente a la torsión con unas dimensiones del espesor reducidas.
- De una manera ventajosa, la extensión de los motivos de la forma de acoplamiento según una dirección normal a la cara de ensamblaje de la segunda pieza, es inferior al espesor de la primera pieza. Esta configuración está preparada de una manera más particular para la realización de la unión entre las dos piezas por estampación.
- 15 Según un primer modo de realización del conjunto objeto del invento, la cara de ensamblaje de la segunda pieza incluye una pluralidad de motivos que se extienden hacia la primera pieza según una dirección normal a la citada cara de ensamblaje. De esta manera, los citados motivos interactúan con las fibras de refuerzo de la primera pieza para drenar en la citada pieza los esfuerzos en el interfaz.
- 20 Según un segundo modo de realización del conjunto objeto del invento, compatible con el modo de realización anterior, la cara de ensamblaje de la segunda pieza incluye una pluralidad de motivos que se extienden hacia la segunda pieza según una dirección normal a la citada cara de ensamblaje. De esta manera, durante la estampación, el polímero que constituye la matriz de la primera pieza y, llegado el caso, el plegado de la citada primera pieza que se encuentra más próxima al interfaz de ensamblaje, penetra en el citado motivo. Esta unión es menos sensible al fenómeno del desacoplamiento.
- 25 De una manera ventajosa, la pluralidad de motivos de la cara de ensamblaje incluye un motivo que lleva una porción de retención, estando cogida la citada porción de retención en el interior de la pieza compuesta. De esta manera, la citada porción de retención estabiliza el ensamblaje frente al fenómeno del desacoplamiento, y contribuye a transferir al espesor de la pieza compuesta las solicitaciones normales contribuyendo a transferir al espesor de la pieza compuesta las solicitaciones normales al interfaz, limitando de esta manera los efectos de la perforación o del deslaminado.
- 30 De una manera ventajosa, la cara de ensamblaje de la segunda pieza incluye una pluralidad de motivos que incluyen a su vez una abertura que perfora la citada cara de ensamblaje. Estos motivos permiten combinar las ventajas de los modos de realización precedentes y son, por otra parte, realizables por un procedimiento de corte-embutición particularmente económico para la producción en gran serie.
- 35 De una manera ventajosa, la cara de ensamblaje de la segunda pieza incluye una pluralidad de motivos cuya sección paralelamente a la cara de ensamblaje es variable según una dirección normal a la citada cara de ensamblaje. De esta manera, unas funciones técnicas se integran sobre la longitud de los citados motivos, especialmente en el caso de un conjunto en el cual la pluralidad de motivos de la cara de ensamblaje incluye un motivo que tiene una porción, llamada de retención, distante del interfaz de ensamblaje que se extiende según una dirección paralela al interfaz de ensamblaje, estando la citada porción preparada para realizar una retención según una dirección normal al citado interfaz, en colaboración con la primera pieza. Este tipo de motivos participa en la estabilización del ensamblaje frente al fenómeno del desacoplamiento.
- Con este mismo objetivo, el conjunto objeto del invento incluye, según un modo de realización ventajoso:
- 45 iii. una capa de material, llamada capa de enclavamiento, que incluye una parte de recubrimiento sobre la primera pieza y una parte de recubrimiento de la segunda pieza.
- Según un modo de realización ventajoso, la pieza metálica incluye unos medios preparados para realizar una unión con una tercera pieza en relación con la citada pieza metálica. De una manera más particular, los citados medios están preparados para realizar una unión de pivote ajustada con la citada tercera pieza.
- 50 El invento se refiere igualmente a un asiento, especialmente para un vehículo automóvil, incluyendo el citado asiento un mecanismo que incluye a su vez un conjunto según uno cualquiera de los modos y variantes de realización precedentes. De esta manera, el citado mecanismo se introduce en una estructura compuesta, da igual que esta estructura compuesta sea la del asiento o la del vehículo que lleva el citado asiento, limitando al mismo tiempo el aporte de masa.

De una manera ventajosa, los medios de reglaje de la inclinación del respaldo con respecto a la silla del asiento objeto del invento incluyen un conjunto según uno cualquiera de los modos de realización expuestos anteriormente.

El invento se expone a continuación según sus modos de realización preferidos, de ninguna manera limitativos, y haciendo referencia a las figuras 1 a 7 en las cuales:

- 5 - la figura 1 muestra según una vista en perspectiva y despiezada, un ejemplo de realización de un conjunto según el invento, que incluye una vista agrandada de la cara de ensamblaje de la segunda pieza;
- la figura 2 representa el ensamblaje objeto del invento según el ejemplo de la figura 1 y según una vista desde arriba;
- la figura 3 muestra, según una vista en corte, diferentes ejemplos de realización de los motivos;
- 10 - la figura 4 ilustra, según unas vistas en perspectiva, en la figura 4A despiezada, y en la figura 4B después del ensamblaje, un modo de realización del conjunto objeto del invento, cuya realización no necesita la puesta en marcha de la estampación;
- la figura 5 representa, según una vista en perspectiva, un ejemplo de realización de una pieza metálica de un conjunto objeto del invento según una variante del modo de realización representado en la figura 4;
- 15 - la figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de realización del procedimiento objeto del invento;
- y la figura 7 es una vista parcial en corte que muestra el ensamblaje de la pieza compuesta y la pieza metálica después de la operación de estampación según un ejemplo de realización del procedimiento objeto del invento.

En la figura 1, según un ejemplo de realización, el conjunto (100) objeto del invento está preparado para constituir una articulación entre una placa (110) constituida por un material compuesto con un refuerzo fibroso en una matriz
 20 constituida por un polímero termoplástico, y una cartela (150), que consiste, por ejemplo, en una placa metálica. La citada cartela está unida a la placa (110) compuesta por medio de una pieza (120) metálica que incluye un interfaz (121) mecánico para realizar las funciones técnicas de la articulación, tales como una unión de pivote o una indexación angular, cuya parte mecánica está, según este ejemplo de realización, fijada por soldadura láser a un plato (122) que incluye una cara (123) de ensamblaje con la pieza (110) compuesta. La citada cara (123) de
 25 ensamblaje incluye unas formas de acoplamiento, que consisten, según este ejemplo de realización, en una pluralidad de picos (124) cilíndricos sensiblemente perpendiculares a la cara de ensamblaje. Durante la realización del ensamblaje, los citados picos (124) penetran en la primera pieza (110). Una capa (130), llamada capa de enclavamiento, constituida por un material que incluye una matriz de polímero, es moldeada sobre el ensamblaje así
 30 realizado. Según unos ejemplos de realización no limitativos, la pieza (110) compuesta está constituida por una estratificación de pliegues continuos de vidrio de carbono o de poliamida, en una matriz de poliamida termoplástica de un espesor típicamente comprendido entre 3 mm y 10 mm.

En la figura 2, la capa (130) de enclavamiento recubre la pieza (110) compuesta y la pieza (120) metálica fuera del interfaz de ensamblaje de estas dos piezas. A título de ejemplo no limitativo, la capa (130) de enclavamiento está
 35 constituida por una poliamida asfáltica, corrientemente designada con el nombre comercial de "Nylon", que incluye una carga de fibras de vidrio cortas y de grafito. Este material es conocido con los nombres comerciales de "Ertalon®", "Celstran®" o "Akulon®". La citada capa está realizada por inyección plástica sobre el conjunto ensamblado. Según un ejemplo de aplicación, este conjunto está preparado para la realización de una articulación entre el respaldo y la silla de un asiento de un vehículo automóvil y su espesor total está limitado a 20 mm. Siempre según este ejemplo
 40 de realización, el citado conjunto está preparado para aguantar un par de torsión entre la pieza (120) metálica y la primera pieza (110) compuesta de 3000 N.m.

En la figura 3, los motivos (124, 324, 334, 344, 354) que constituyen la forma del acoplamiento de la pieza metálica del conjunto objeto del invento, tienen un contorno cerrado según una sección paralela a la cara (123) de
 45 ensamblaje, es decir que el contorno de la sección del citado motivo está comprendido completamente en la cara de ensamblaje y no intersecciona los bordes de esta cara de ensamblaje. Según un ejemplo de realización, el pico (124) cilíndrico está unido al disco (122) de acero por un procedimiento de soldadura del tipo MIG-MAG denominado "Cold Metal Transfer" o CMT, descrito, por ejemplo, en el documento US 2009 026188. Según otro ejemplo de
 50 realización, el pico (324) incluye una porción (325), aquí una porción esférica, preparada para realizar una retención en una dirección normal a la cara (123) de ensamblaje. Según un ejemplo de realización, los citados picos (124, 334) son de acero con un diámetro comprendido entre 0,8 mm y 1,2 mm para una altura comprendida entre 3 mm y 5 mm, de tal manera que esta altura sea inferior al espesor de la pieza compuesta. Repartiendo de 100 a 200 picos de este tipo sobre la cara (123) de ensamblaje de un disco (122) de 80 mm de diámetro, el citado ensamblaje entre la primera pieza compuesta y la segunda pieza soporta un par de rotura superior a 3000 N.m.

Según otro ejemplo de realización, la forma del acoplamiento incluye un motivo (334) en relieve obtenido por perforación-plegado del disco (122), cuyo motivo incluye, según este ejemplo de realización, una porción (335) en
 55 forma de vuelta que constituye una retención durante el ensamblaje del citado disco (122) con la pieza compuesta.

- Según otro ejemplo de realización, la forma del acoplamiento incluye un motivo (344) en relieve constituido por un orificio con los bordes caídos. Los citados bordes caídos se obtienen directamente durante la perforación o añadiendo material por un mecanizado aditivo o por soldadura. Según otro ejemplo de realización, la forma del acoplamiento incluye un motivo (354) en relieve constituido por un orificio con los bordes caídos, estando los citados bordes caídos orientados hacia la cara opuesta de la cara (123) de ensamblaje del disco (122) de ensamblaje. De esta manera, durante la estampación de la pieza metálica sobre la pieza compuesta, la matriz de la pieza compuesta al encontrarse en un estado no consolidado, el polímero que constituye la citada matriz y el primer pliegue de estratificación son empujados al citado orificio (354) con los bordes caídos.
- En la figura 4, la estampación no es el modo exclusivo de ensamblaje de la pieza (420) metálica con la pieza compuesta (410). De esta manera, en la figura 4A, según un ejemplo de realización del conjunto (400) objeto del invento, la pieza (410) incluye unas luminarias (414) cortadas, por ejemplo, con un chorro de agua a alta presión. La pieza (420) metálica incluye en su cara (123) de ensamblaje, unos motivos (334) en relieve formando unos ganchos.
- En la figura 4B, después de que los citados motivos (334) en gancho de la pieza (420) metálica hayan sido introducidos en las luminarias (414) de la pieza compuesta, las citadas piezas son desplazadas relativamente una de otra una porción de vuelta de tal manera que efectúen en enclavamiento de los motivos en forma de gancho en las luminarias (414) de la pieza (410) compuesta. A continuación, se realiza el moldeado sobre el conjunto con el fin de estabilizar el ensamblaje.
- En la figura 5, según una variante del modo de realización de la figura 4, los motivos (534) de la forma del acoplamiento de la pieza (520) metálica, son realizados por corte-embutición e incluyen una abertura que perfora el disco (522) de ensamblaje y un bucle (535) de enclavamiento. La puesta en marcha de este modo de realización es similar a la del modo precedente, a saber, los citados motivos (534) son introducidos en las luminarias cortadas de la pieza compuesta y el ensamblaje se estabiliza con el moldeado de la capa de enclavamiento.
- En las figuras 4 y 5, según estos modos de realización, el disco (422, 522) de ensamblaje de la pieza metálica incluye, de una manera complementaria a los relieves (334, 534), unas luminarias (460, 560) cortadas, por ejemplo, por perforación, en las cuales el material que constituye la capa de enclavamiento se introduce durante la inyección de la citada capa.
- En la figura 6, según un modo de realización del procedimiento objeto del invento, éste incluye una primera etapa (610) de mecanizado-conformación que consiste en crear la forma del acoplamiento sobre la cara de ensamblaje de la pieza metálica. Esta operación se realiza, por ejemplo, mediante un procedimiento del tipo CMT que permite soldar una pluralidad de picos sobre la cara de ensamblaje de la pieza metálica sin deformar el disco de ensamblaje.
- Según este ejemplo de realización, la matriz del material compuesto que constituye la primera pieza del conjunto está constituida por un polímero termoplástico. También, y paralelamente a la etapa (610) de mecanizado-conformación, en el transcurso de la etapa (620) de fabricación compuesta, se fabrica la pieza compuesta. Según este ejemplo de realización no limitativo, la citada pieza es extraída en conjunto por recorte con un chorro de agua a alta presión de una placa consolidada de un compuesto con una matriz termoplástica.
- En el transcurso de una etapa (615) de preparación del utillaje, la pieza metálica mecanizada se coloca en una matriz de estampación, montada sobre la mesa fija de una prensa. Según la temperatura considerada para la estampación de la pieza compuesta, la citada matriz está provista de un sistema de calefacción con unos medios ya conocidos por el experto.
- En el transcurso de una etapa (625) de transferencia, la pieza compuesta se coloca sobre un dispositivo de transferencia, asegurando el calentamiento de la citada pieza hasta una temperatura próxima a la temperatura de fusión de su matriz de polímero al mismo tiempo que sigue su recorrido hacia la prensa. A título de ejemplo no limitativo, la pieza compuesta es trasferida a un marco de trasferencia que la mantiene sobre su periferia y la pieza se calienta durante su paso por debajo de unos paneles radiantes.
- En el transcurso de una etapa (630) de estampación, la pieza metálica y la pieza compuesta son ensambladas. Con esta finalidad, la pieza compuesta es colocada sobre la matriz de estampación que incluye a la pieza metálica, des-solarizada de su marco de trasferencia y prensada en la citada matriz por una perforación de estampación de la manera apropiada. La citada perforación y la citada matriz de estampación permiten controlar la forma de la pieza compuesta en el transcurso de esta operación. Llevada a una temperatura elevada, la matriz de polímero de la pieza compuesta se encuentra en un estado pastoso y la pieza compuesta se encuentra en un estado no compactado. De esta manera, los desplazamientos localizados entre las fibras, lo mismo que los deslizamientos inter-laminares a mayor distancia son posibles, de tal manera que los picos de la pieza metálica penetran en la cara de ensamblaje de la pieza compuesta sin generar ninguna rotura. La pieza compuesta es entonces enfriada en la matriz de estampación, delimitando la perforación y la citada matriz un volumen que asegura la re-compactación de la citada pieza. De esta manera, las fibras se aprietan sobre los citados picos en el transcurso de esta compactación y de esta consolidación.

Según una etapa (629) opcional, una lámina de pegamento constituida, según un ejemplo de realización no limitativa, por una resina epoxi, es intercalada entre la pieza metálica y la pieza compuesta antes de la estampación. Llevada a la temperatura de estampación, la citada lámina de pegamento tiende por una parte a reticular y por otra parte a unirse por difusión a la matriz termoplástica de la pieza compuesta y a adherirse a la pieza metálica.

- 5 Después del desmoldeado, la primera y la segunda piezas del conjunto según el invento son colocadas en un molde de inyección plástico. En el transcurso de una etapa (640) de moldeo, la capa de enclavamiento es inyectada sobre este conjunto según la forma que la confiera el molde de inyección.

- 10 En el transcurso de una etapa (650) de desmoldeado, después del enfriado, el conjunto es desmoldeado y acabado en el transcurso de una etapa (660) de remate que trata especialmente de desbarbar el conjunto y de realizar, si es necesario, mecanizados tales como perforaciones y recortes, con el objetivo de integrar el conjunto objeto del invento en un dispositivo mecánico.

- 15 En la figura 7, según un ejemplo de realización del procedimiento objeto del invento, los picos (124, 324) de la pieza metálica penetran en la pieza (110) compuesta sin atravesarla, siendo la altura (720) de la extensión de los citados picos con respecto a la dirección normal de la cara (123) de ensamblaje inferior al espesor (710) de la pieza (110) compuesta. Según un ejemplo de realización no limitativo, la altura (720) de los citados picos (124, 324) es del orden de la mitad del espesor (710) de la pieza (110) compuesta.

- 20 Los ejemplos de realización del conjunto objeto del invento representados en las figuras 2 y 4, están preparados para realizar la articulación del respaldo de un asiento de un vehículo automóvil con respecto a la silla del citado asiento. Este tipo de articulación está dimensionada especialmente por criterios de resistencia a los pares generados durante fuertes aceleraciones constatadas en caso de accidente. De esta manera, cada articulación de este tipo debe resistir un par de 3000 N.m. En comparación con la solución de la técnica anterior descrita en el documento WO 2010 101874, el conjunto objeto del invento permite, con iguales prestaciones, una ganancia en la masa de cerca de 1 Kg.

- 25 La descripción anterior y los ejemplos de realización muestran que el invento alcanza los objetivos considerados, en particular permite el ensamblaje de dos piezas de naturalezas diferentes según un interfaz sencillo sensiblemente plano y sometido a cizalla según un procedimiento de realización automatizable y preparado para la producción en serie. Aunque un ejemplo de aplicación presenta la utilización del conjunto objeto del invento para la realización de un asiento, el experto adapta los principios a otras aplicaciones que presenten problemas y funcionalidades de la misma naturaleza.

30

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el ensamblaje estructural de una primera (110) pieza constituida por un material compuesto con una matriz de polímero, con una segunda (120) pieza, metálica, por dos superficies frente a frente, llamadas caras del ensamblaje, según un interfaz, incluyendo el procedimiento unas etapas que consisten en:
- 5 a. formar (610) sobre la cara de ensamblaje de la pieza (110) metálica una forma, llamada de acoplamiento, que incluye dos relieves (124, 324, 344, 354) distantes que incluyen a su vez una extensión según una dirección normal a la citada cara (123) de ensamblaje;
- b. estampar (630) la primera (110) pieza con la segunda (120) pieza en el interfaz de ensamblaje, mientras que la matriz de la primera pieza se encuentra en un estado no consolidado;
- 10 c. moldear sobre el ensamblaje así realizado una capa (130), llamada de enclavamiento, cuya constitución incluye una matriz de polímero, incluyendo la citada capa de enclavamiento una parte de recubrimiento sobre la primera (110) y una parte de recubrimiento sobre la segunda (120) pieza y oponiéndose al desplazamiento relativo de las dos piezas según una dirección normal a su interfaz de ensamblaje.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual la forma del acoplamiento penetra en la primera pieza en el transcurso de la operación de estampación sin atravesar la citada pieza.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el cual la etapa a) incluye una operación de soldadura o de mecanizado aditivo sobre la cara (123) de ensamblaje de la pieza metálica.
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la etapa a) incluye una operación de corte-embutición de la pieza (110) metálica.
- 20 5. procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que incluye antes de la etapa b) una etapa que consiste en:
- d. interponer (629) una capa adhesiva entre las caras de ensamblaje de las dos piezas (110, 120).
6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el cual la capa adhesiva es de tal naturaleza que, al ser activada térmicamente, la etapa b) se realiza por termo-estampación y la temperatura de activación de la citada capa adhesiva está preparada para su activación en el transcurso de la citada operación de termo-estampación.
- 25 7. Conjunto que incluye una primera (110, 410) pieza constituida por un material compuesto con una matriz de polímero y una segunda (120, 420, 520) pieza metálica, ensambladas según unas caras, llamadas caras de ensamblaje, frente a frente según un interfaz, incluyendo el conjunto:
- 30 i. la primera (110, 410) pieza constituida por un compuesto que incluye unas fibras de refuerzo continuas en una matriz termo-plástica;
- ii. la segunda (120, 420, 520) pieza que incluye sobre su cara de ensamblaje, una forma de acoplamiento, que incluye a su vez una pluralidad de motivos (124, 324, 334, 344, 354, 534), teniendo cada motivo un contorno cerrado en un plano paralelo a la cara (123, 423, 523) de ensamblaje de la citada pieza, y que se extiende según una dirección normal a la citada cara de ensamblaje, siendo la relación entre la extensión de este motivo según una dirección normal a la cara de ensamblaje y el diámetro máximo del contorno del citado motivo en un plano paralelo a la cara de ensamblaje inferior a 5;
- 35 iii. una capa (130) de material, llamada capa de enclavamiento, que incluye una parte de recubrimiento sobre la pieza compuesta y una parte de recubrimiento sobre la pieza metálica.
- 40 8. Conjunto según la reivindicación 7, en el cual la cara de ensamblaje de la pieza compuesta es una superficie plana.
9. Conjunto según la reivindicación 7 o la reivindicación 8, en el cual la extensión (720) de los motivos de la forma del acoplamiento según una dirección normal a la cara de ensamblaje de la segunda pieza es inferior al espesor (710) de la primera pieza (110).
- 45 10. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el cual la cara (123) de ensamblaje de la segunda pieza incluye una pluralidad de motivos (124, 324, 334, 344, 534) que se extienden hacia la primera pieza según una dirección normal a la citada cara de ensamblaje.
11. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el cual la cara de ensamblaje de la segunda pieza incluye una pluralidad de motivos (354) que se extienden hacia la segunda pieza según una dirección normal a la citada cara de ensamblaje.

12. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el cual la cara de ensamblaje de la segunda pieza incluye una pluralidad de motivos (334, 344, 354, 460, 560, 534) que incluyen a su vez una abertura que perfora la citada cara de ensamblaje.
- 5 13. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en el cual la cara de ensamblaje de la segunda pieza incluye una pluralidad de motivos (324, 334, 534) cuya sección según un plano paralelo a la cara de ensamblaje es variable según una dirección normal a la citada cara (123) de ensamblaje.
- 10 14. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en el cual la pluralidad de motivos de la cara de ensamblaje incluye un motivo que incluye a su vez una porción (325, 335), llamada de retención, distante del interfaz de ensamblaje que se extiende según una dirección paralela al interfaz de ensamblaje, estando preparada la citada porción para realizar una retención según una dirección normal al citado interfaz, en colaboración con la primera pieza.
- 15 15. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14, en el cual la pluralidad de motivos de la cara de ensamblaje incluye un motivo (325) que incluye a su vez una porción de retención, estando cogida la citada porción de retención en el interior de la pieza (110) compuesta.
- 15 16. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 15, en el cual la pieza metálica incluye unos medios (121) preparados para realizar una unión con una tercera pieza en relación con la citada pieza metálica.
17. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 16, en el cual la pieza metálica incluye unos medios (121) preparados para realizar una unión pivote indexable con una tercera pieza en relación con la citada pieza metálica.
- 20 18. Asiento, especialmente para un vehículo automóvil, caracterizado por que incluye un mecanismo que incluye a su vez un conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 17.

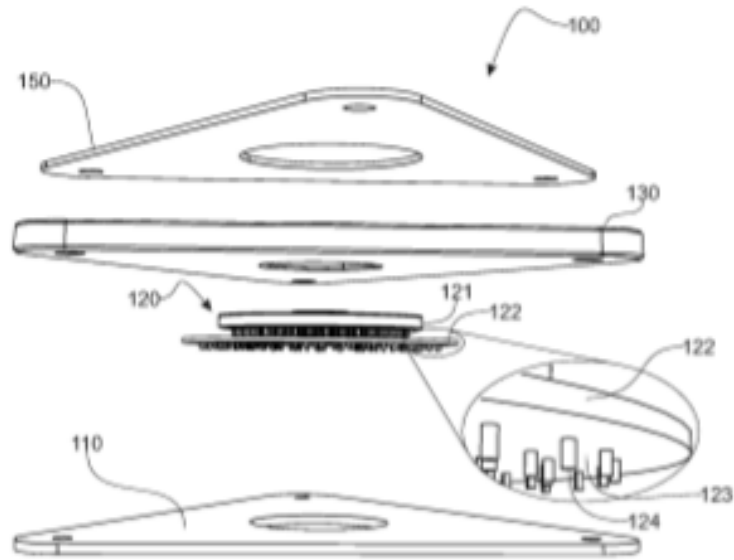


Fig. 1



Fig. 2

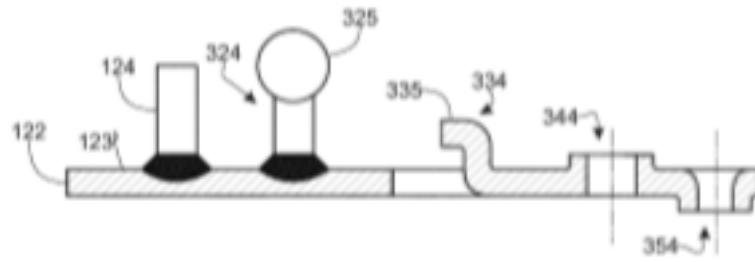


Fig. 3

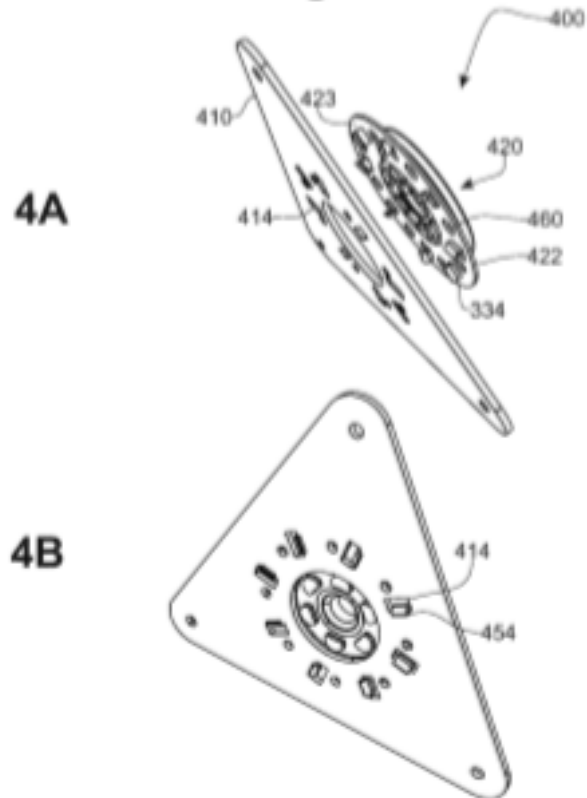


Fig. 4

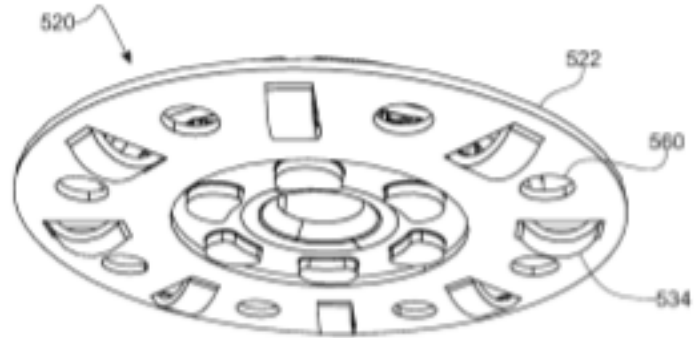


Fig. 5

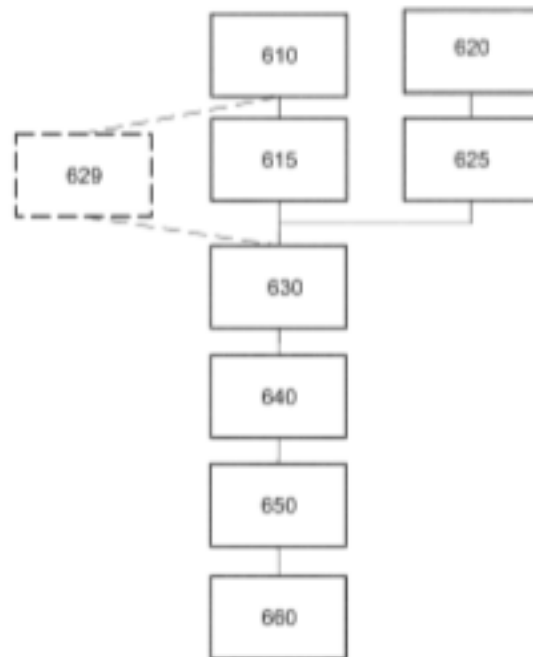


Fig. 6

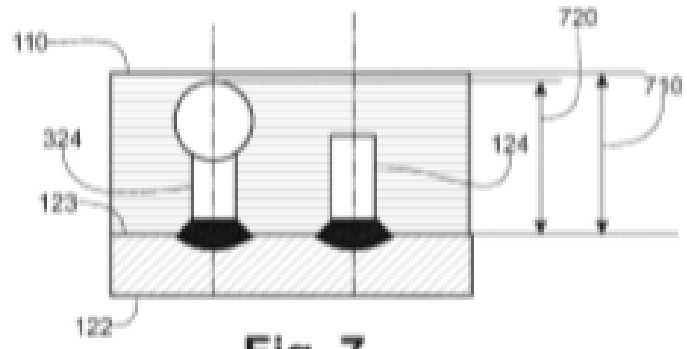


Fig. 7