



# OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

**ESPAÑA** 



11) Número de publicación: 2 686 838

21 Número de solicitud: 201730624

(51) Int. CI.:

**B21J 15/46** (2006.01) **B29C 65/18** (2006.01)

(12)

#### SOLICITUD DE PATENTE

A1

(22) Fecha de presentación:

19.04.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

22.10.2018

71) Solicitantes:

AIRBUS OPERATIONS, S.L. (100.0%) Avda. John Lennon s/n 28906 Getafe (Madrid) ES

(72) Inventor/es:

ARANA HIDALGO, Alberto y DÍAZ DÍAZ, Víctor

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

(54) Título: DISPOSITIVO Y MÉTODO PARA LA UNIÓN DE UNA PROTECCIÓN CILÍNDRICA A LOS BORDES DE UN ORIFICIO PASANTE EN UN PANEL DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA

(57) Resumen:

Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, que comprende:

- una pinza (3) que comprende:
- dos piezas alargadas (3.1) unidas entre sí de forma pivotante, y
- dos unidades de termoconformado (4) que están acopladas a cada uno de los extremos libres de las piezas alargadas (3.1),
- unos medios de conexión a una fuente de corriente eléctrica, y
   unos medios de empuje de sendas unidades de
- unos medios de empuje de sendas unidades de termoconformado (4),

estando las unidades de termoconformado (4), los medios de empuje y los medios de conexión a una fuente de corriente eléctrica configurados de modo que las unidades de termoconformado (4) se calientan y realizan el doblado por presión y calor de los extremos axiales de la protección cilíndrica (2) sobre las caras del panel.

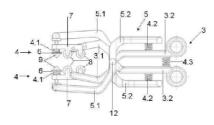


FIG. 3

# **DESCRIPCIÓN**

Dispositivo y método para la unión de una protección cilíndrica a los bordes de un orificio pasante en un panel de plástico reforzado con fibra

# Campo de la invención

La invención tiene por objeto mejorar los métodos actuales para la unión de las protecciones de los bordes en orificios pasantes de paneles de plástico reforzado con fibra, por ejemplo, de carbono (CFRP). Estos orificios se utilizan para drenar combustible o para la ventilación dentro de los depósitos de combustible. La invención tiene también por objeto un dispositivo para la unión de estas protecciones al panel.

#### 10 Antecedentes de la invención

Los bordes de las piezas realizadas en CFRP en presencia de un electrolito requieren protección si la pieza está en la proximidad de una parte metálica. Estas protecciones deben fijarse a la pieza de CFRP para evitar fragmentos sueltos o piezas que flotan libremente, por ejemplo, dentro del tanque de combustible.

La práctica actual en las piezas de CFRP es la unión al borde de las piezas de CFRP mecanizadas de una protección de dichos bordes mediante la aplicación de sellador o adhesivo. Adicionalmente al ser estos orificios pasantes y cilindricos la protección se puede reforzar con un cilindro hueco, tubo o manguito de un polímero reforzado con fibra de vidrio (GFRP) o de polietercetona (PEEK) unido al borde interno del orificio, fijados a este por medio de resina o adhesivo.

Sin embargo, este tipo de unión no se considera una protección robusta ya que al estar los casquillos retenidos únicamente en una dirección axial, según puede verse en la figura 1, podría haber desplazamiento del casquillo e incluso envejecimiento o rotura en el caso de resina.

#### Sumario de la invención

5

La invención propone un dispositivo para la instalación de una protección cilíndrica, por ejemplo un casquillo, sujeta en ambos lados de la superficie de un panel, superficie que es perpendicular al eje longitudinal del orificio. Dicha unión se produce mediante un dispositivo de termoconformado que deformará la protección cilíndrica en ambos extremos axiales a la vez. Por lo tanto, la deformación de la protección cilíndrica bajo cargas termo-mecánicas fija ambos extremos axiales de la misma a las superficies superior e inferior del panel alrededor del orificio e impide su desplazamiento o ajuste holgado.

El dispositivo para la unión de la protección cilíndrica objeto de la invención comprende:

- 10 una pinza que comprende:
  - dos piezas alargadas unidas entre sí de forma pivotante que comprenden sendos extremos libres anterior y posterior formando una pinza, y
  - o dos unidades de termoconformado que están acopladas a cada uno de los extremos libres anteriores de las piezas alargadas y situadas entre sí en disposición enfrentada, cada una de las unidades de termoconformado estando configuradas para el doblado mediante presión y calor de cada uno de los extremos axiales opuestos de la protección cilíndrica y de tal modo que las unidades de termoconformado se alejan y acercan entre sí mediante el movimiento pivotante de ambas piezas de la pinza,
- unos medios de conexión de las unidades de termoconformado a una fuente de corriente eléctrica, y
  - unos medios de empuje de sendas unidades de termoconformado respecto de la pinza para el acercamiento relativo entre ellas, estos medios de empuje podrían comprender una segunda pinza.

25

Las unidades de termoconformado, los medios de empuje de dichas unidades de termoconformado y los medios de conexión a una fuente de corriente eléctrica están configurados de modo que las unidades de termoconformado al recibir corriente eléctrica de los medios de conexión a la fuente de corriente eléctrica se calientan y al entrar en contacto los medios de empuje con las unidades de termoconformado, estás se desplazan respecto de las piezas alargadas realizado el doblado por presión y calor de los extremos axiales de la protección cilíndrica sobre las caras del panel para su unión al mismo.

Se entiende por pinza en esta invención un instrumento para sujetar o comprimir cosas que consiste en dos piezas normalmente alargadas unidas de modo pivotante en una zona intermedia y que se separan por un extremo generalmente mientras se cierran o se abren por el otro extremo.

Es también objeto de la presente invención el método para la unión de una protección cilíndrica a un orificio pasante de un panel de plástico reforzado con fibra.

El método objeto de la invención comprende los siguientes pasos:

5

10

- introducción de la protección cilíndrica en el orificio pasante de modo que sus extremos axiales sobresalen de la superficie del panel por ambas caras,
  - apertura de una pinza que comprende dos piezas alargadas unidas entre sí de forma pivotante que comprenden sendos extremos libres anterior y posterior y sendas unidades de termoconformado que están acopladas a cada uno de los extremos libres anteriores de las piezas alargadas y situadas en disposición enfrentada,
  - aproximación de la pinza al panel hasta que sendas unidades de termoconformado se sitúan en disposición enfrentada alineadas con el eje longitudinal del orificio pasante,
- 25 cierre de la pinza sobre el orificio pasante,
  - conexión a una fuente de corriente de la pinza mediante unos medios de conexión,

- calentamiento de las unidades de termoconformado,
- empuje de las unidades de termoconformado mediante unos medios de empuje para el acercamiento relativo entre ellas y el desplazamiento relativo respecto de las piezas alargadas,
- doblado de cada uno de los extremos axiales opuestos de la protección cilíndrica sobre el panel mediante calor y presión mediante las unidades de termoconformado,
  - desconexión de la pinza de la fuente de corriente eléctrica.
  - retirada de la pinza del orificio pasante.

# Descripción de las figuras

10 Para completar la descripción y con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la invención, se proporciona un conjunto de dibujos. Dichos dibujos forman parte integrante de la descripción e ilustran realizaciones preferidas de la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras.

La figura 1 muestra la sección transversal de un panel de CFRP y un orificio pasante que tiene una protección cilíndrica correspondiente al estado de la técnica con un extremo preformado o predoblado.

La figura 2 muestra una sección transversal de un ejemplo de realización de un panel de CFRP y una protección cilíndrica realizada según el dispositivo y método objeto de la invención.

20 La figura 3 muestra una vista lateral de un ejemplo de realización del dispositivo objeto de la invención.

La figura 4 muestra una vista lateral del ejemplo de realización de la figura 3 mostrando también un ejemplo de realización del circuito eléctrico.

La figura 5 muestra una vista lateral del ejemplo de realización correspondiente a la figura 3 mostrando el acercamiento de las piezas alargadas correspondientes a la primera pinza, hacia la protección cilíndrica.

La figura 6 muestra una vista lateral del ejemplo de realización de la figura 3 mostrando el accionamiento de los medios de empuje de las unidades de termoconformado.

La figura 7 muestra una secuencia de trabajo de un ejemplo de realización del dispositivo objeto de la invención.

#### Descripcion detallada de la invencion

La figura 1 muestra un panel en CFRP con un orificio (1) que tiene una protección cilíndrica (2) correspondiente al estado de la técnica, con un extremo doblado y un adhesivo (10) localizado entre el orificio (1) y la protección cilíndrica (2). La figura 2 muestra un orificio (1) que tiene una protección cilíndrica (2) con ambos extremos termoconformados mediante el dispositivo objeto de la invención.

Las figuras 3 y 4 muestran un ejemplo de realización del dispositivo objeto de la invención que comprende sendas pinzas (3, 5):

- la primera pinza (3) que a su vez comprende:
  - o dos piezas alargadas (3.1) unidas entre sí de forma pivotante, y
  - dos unidades de termoconformado (4) que comprenden una resistencia (11) y que están localizadas en cada uno de los extremos de las pinzas (3) y situadas entre sí en disposición enfrentada.
- una segunda pinza (5) situada externamente a la primera pinza (3), ya que los medios de conexión de las unidades de termoconformado (4) a una fuente de corriente eléctrica y los medios de empuje de las unidades de termoconformado (4) consisten en dicha segunda pinza (5) que comprende dos piezas alargadas (5.1) unidas entre sí de forma pivotante configurada para su conexión a la fuente de corriente eléctrica, cada pieza alargada (5.1) estando configurada para contactar y

25

20

presionar a cada una de las unidades de termoconformado (4) de la primera pinza (3) para el acercamiento entre ellas (4).

En el ejemplo de realización mostrado en las figuras, ambas primera (3) y segunda (5) pinza están unidas entre sí por su zona de pivotamiento (12).

Adicionalmente cada unidad de termoconformado (4) comprende un elemento cónico (9) que facilita el centrado de la unidad de termoconformado (4) en el orificio pasante (1). Los ejes longitudinales de ambos elementos cónicos (9) están alineados entre sí.

El elemento cónico (9) comprende un saliente (6) perpendicular al eje longitudinal de dicho elemento cónico (9) configurado para quedar paralelo a la superficie del panel y destinado a realizar el doblado de ambos extremos de la protección cilíndrica (2). Dicho saliente (6) deformará la protección cilíndrica (2) de forma simultánea por ambos lados.

10

15

20

25

30

Con el objeto de lograr un perfecto alineado de los elementos cónicos (9) con el eje longitudinal del orificio pasante (1), es decir, lograr que las unidades de termoconformado (4) se dispongan perpendiculares a la superficie del panel, la primera pinza (3) comprende sendos balancines (7) unidos al extremo libre anterior de cada pieza alargada (3.1) de forma pivotante, que comprenden cada una (7) sendos elementos rodantes (8) situados equidistantes al punto de pivotamiento del balancín (7) y destinados a rodar sobre el panel y estando unidas las unidades de termoconformado (4) unidas a dicho balancín (7), de modo que el balancín (7) está configurado para situar los ejes longitudinales de las unidades de termoconformado (4) perpendiculares a la superficie del panel (1) al rodar los elementos rodantes (8) sobre el panel. Los balancines (7) garantizan la perpendicularidad del eje de la protección cilíndrica (2) con respecto al panel, evitando así cualquier desalineación de los elementos cónicos (9) durante la operación de unión.

Adicionalmente, las unidades de termoconformado (4) están unidas de forma deslizante al balancín (7) y comprenden cada una un muelle (4.1) que se extiende entre el balancín (7) y la unidad de termoconformado (4), concretamente hasta el saliente (6) de la unidad de termoconformado (4). Estos dos muelles (4.1) colaboran en el centrado de la protección cilíndrica (2) respecto al panel, es decir, a que los extremos axiales de la protección cilíndrica (2) sobresalgan la misma longitud por ambos lados del panel antes de proceder a su termoconformado.

Con objeto de facilitar el manejo del dispositivo, ambas primera y segunda pinzas (3, 5) comprenden un par de mangos (3.2, 5.2) en los extremos posteriores de las piezas alargadas (3.1, 5.1) para un accionamiento manual mediante su movimiento pivotante y además se disponen unidas entre sí por la zona de pivotamiento (12). Una de las ventajas de dicho ejemplo de realización es que el dispositivo puede ser utilizado por una única persona para realizar el doblado de la protección cilíndrica (2) por ambas caras del panel de CFRP a la vez.

5

10

15

20

25

30

Según lo comentado anteriormente, la segunda pinza (5) comprende una conexión a una fuente de corriente eléctrica, comprendiendo la primera pinza (3) una resistencia (11), estando configuradas la primera pinza (3) y la segunda pinza (5) de modo que al entrar en contacto la segunda pinza (5) con la primera pinza (3) la corriente eléctrica pasa de la segunda pinza (5) a la primera pinza (3) y calienta la resistencia (11).

El circuito eléctrico se repite para cada par primera pinza (3) y segunda pinza (5)/termoconformador (4) ilustrandose sólo uno de los pares en la figura 4. Se simplifica la explicación con los polos positivo y negativo aunque dependiendo de la temperatura a alcanzar, la corriente puede ser continua o alterna. En el ejemplo de realización mostrado, el polo positivo está integrado en la segunda pinza (5) que al entrar en contacto con la unidad de termoconformado (4), pasa la corriente al polo negativo y con el paso de la corriente, calienta la unidad de termoconformado (4), posteriormente, la corriente de retorno por el polo negativo puede realizarse a través de un conductor ya externo a las pinzas (3, 5).

Por lo tanto existen diversas posibilidades, o bien, que ambas pinzas (3, 5) sean metálicas, o bien, que ambas pinzas (3, 5) comprendan un conductor, integrado o externo a las mismas (3, 5), o bien, combinaciones de las anteriores posibilidades.

Adicionalmente, el dispositivo comprende un muelle (4.3) que se extiende entre los mangos (3.2) de la primera pinza (3) y que restringe el movimiento de separación de los mangos (3.2) de forma que la primera pinza (3) tiende a estar cerrada. Hay que abrir los mangos (3.2) para meter la primera pinza (3) en el panel, una vez posicionada la protección cilíndrica (2), y al soltar los mangos (3.2), se cierra de nuevo la primera pinza (3), ejerciendo fuerza sobre el balancín (7) que centra el exceso de longitud de la protección (2) a ambos lados del orificio (1). La constante de elasticidad de este muelle (4.3) sería mayor que la constante de elasticidad de los muelles (4.1) localizados entre el balancín (7) y la unidad de termoconformado (4). Cuando el operario deja de tirar de los mangos (3.2), la primera pinza

(3) se cierra por acción del muelle (4.3), hasta que los elementos rodantes (8) de los balancines (7) se asientan sobre ambas caras del panel. Esta secuencia de trabajo puede verse en la figura 7.

Por lo tanto, la fuerza de los muelles (4.1) localizados entre el balancín (7) y el cono (9) de la unidad de termoconformado (4) debe ser inferior a la del muelle (4.3) localizado entre ambos mangos (3.2) y que se oponen al cierre de la primera pinza (3), presionando las unidades de termoconformado (4) longitudinalmente contra ambos extremos de la proteción cilíndrica (2). De esta forma se asegura que la protección (2) quede centrada respecto al panel, y que las unidades de termoconformado (4) queden alineadas con el orificio (1).

5

20

Además, el ejemplo de realización mostrado, comprende dos segundos muelles (4.2) localizados entre los mangos (3.2, 5.2) de la primera pinza (3) y la segunda pinza (5) que tienden a mantener ambas pinzas (3, 5) separadas. Dichos muelles (4.2) se resisten al contacto de las pinzas (3, 5) de tal modo que cuando soltamos la segunda pinza (5), los muelles (4.2) abren la misma (5) y desconectan el circuito eléctrico.

El tiempo de aplicación de la presión sobre la segunda pinza (5) estará tabulado, para no aplicar excesivo calor sobre la protección cilíndrica (2). El dispositivo puede comprender un temporizador para aplicar el dispositivo de calentamiento y / o bloqueo / desbloqueo ajustado eléctricamente para liberar el agarre una vez que se pasa el tiempo calibrado.

Es recomendable que el panel comprenda un pequeño chaflán mecanizado en el orificio (1) del panel de CFRP, tal y como muestra la figura 2, para facilitar la deformación de la protección (2) sin producir estrías o estricciones en la misma (2), y evitar que por dichas estricciones, la valona o sombrerete termoconformado tienda a separarse del cuerpo de la protección (2), logrando de este modo que, en lo posible, el espesor de pared de la protección (2) sea constante tras la deformación.

25 El uso de protecciones cilíndricas (2) de plástico cuya longitud esté tabulada en función del espesor de la pieza, colabora con el dispositivo objeto de la invención ya que el exceso de longitud es deformado térmicamente por dicho dispositivo.

#### **REIVINDICACIONES**

- 1.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, caracterizado por que comprende:
  - una pinza (3) que comprende:

10

20

25

- o dos piezas alargadas (3.1) unidas entre sí de forma pivotante que comprenden sendos extremos libres anterior y posterior, y
  - o dos unidades de termoconformado (4) que están acopladas a cada uno de los extremos libres anteriores de las piezas alargadas (3.1) y situadas entre sí en disposición enfrentada, cada una de las unidades de termoconformado (4) estando configuradas para el doblado mediante presión y calor de cada uno de los extremos axiales opuestos de la protección cilíndrica (2) y de tal modo que las unidades de termoconformado (4) se alejan y acercan entre sí mediante el movimiento pivotante de ambas piezas alargadas (3.1) de la pinza (3),
- unos medios de conexión de las unidades de termoconformado (4) a una fuente de corriente eléctrica, y
  - unos medios de empuje de sendas unidades de termoconformado (4) respecto de la piezas alargadas (3.1) para el acercamiento relativo entre ellas (4),

estando las unidades de termoconformado (4), los medios de empuje de dichas unidades de termoconformado (4) y los medios de conexión a una fuente de corriente eléctrica configurados de modo que las unidades de termoconformado (4), al recibir corriente eléctrica de los medios de conexión a la fuente de corriente eléctrica, se calientan y al entrar en contacto los medios de empuje con las unidades de termoconformado (4), estás (4) se desplazan respecto de las piezas alargadas (3.1) realizado el doblado por presión y calor de los extremos axiales de la protección cilíndrica (2) sobre las caras del panel para su unión al mismo.

2.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de conexión de las unidades de termoconformado (4) a una fuente de corriente eléctrica y los medios de empuje de sendas unidades de termoconformado (4) consisten en una segunda pinza (5) que comprende dos piezas alargadas (5.1) unidas entre sí de forma pivotante configurada para su conexión a la fuente de corriente eléctrica, cada pieza alargada (5.1) estando configurada para contactar y presionar a cada una de las unidades de termoconformado (4) de la primera pinza (3) para el acercamiento entre ellas (4) y la transmisión de corriente eléctrica a las unidades de termoconformado (4).

5

10

15

20

- 3.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según la reivindicación 2, caracterizado por que tanto las piezas alargadas (3.1) de primera pinza (3) como las piezas alargadas (5.1) de la segunda pinza (5) comprenden mangos (3.2, 5.2) en sus extremos posteriores para el accionamiento manual de las pinzas (3, 5), disponienéndose dichas pinzas (3, 5) unidas entre sí por la zona de pivotamiento (12).
- 4.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado por que la segunda pinza (5) comprende una conexión a una fuente de corriente eléctrica, comprendiendo la primera pinza (3) una resistencia (11), estando configuradas la primera pinza (3) y la segunda pinza (5) de modo que al entrar en contacto la segunda pinza (5) con la primera pinza (3) la corriente eléctrica pasa de la segunda pinza (5) a la primera pinza (3) y calienta la resistencia (11).
- 5.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según la reivindicación 4, caracterizado por que las pinzas (3, 5) son metálicas.
  - 6.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según la reivindicación 4, caracterizado por que la primera pinza (3) y la segunda pinza (5) comprenden un conductor para la transmisión de energía eléctrica.

7.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que comprende sendos muelles (4.2), extendiéndose cada muelle (4.2) entre los mangos (3.2, 5.2) de la primera pinza (3) y la segunda pinza (5) que tiende mantener los extremos de ambas pinzas (3, 5) separadas.

5

10

15

20

25

- 8.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según la reivindicación 7, caracterizado por que comprende un muelle (4.3) que se extiende entre ambos mangos (3.2) de la primera pinza (3) que tiende a mantener la primera pinza (3) cerrada y que tiene una constante de elasticidad mayor que la de los muelles (4.2) localizados entre los mangos (3.2, 5.2) de ambas pinzas (3, 5).
- 9.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada unidad de termoconformado (4) comprende un elemento cónico (9) para facilitar su centrado en el orificio pasante (1), estando los ejes longitudinales de ambos elementos cónicos (4) alineados entre sí.
- 10.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según la reivindicación 9, caracterizado por que el elemento cónico (9) comprende un saliente (6) anular perpendicular al eje longitudinal del elemento cónico (9) configurado para quedar paralelo a la superficie del panel y destinado a realizar el doblado de los extremos axiales de la protección (2) cilíndrica.
- 11.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la pinza (3) comprende sendos balancines (7) unidos al extremo libre anterior de cada pieza alargada (3.1) de forma pivotante, que comprenden cada uno (7) sendos elementos rodantes (8) situados equidistantes al punto de pivotamiento del balancín (7) y destinados a rodar sobre el panel, los balancines (7) estando unidos a las unidades de termoconformado (4), de modo que el balancín (7) está configurado para situar los ejes longitudinales de las unidades de termoconformado (4) perpendiculares a la superficie del panel al rodar los elementos rodantes (8) sobre el panel.

12.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según la reivindicación 11, caracterizado por que las unidades de termoconformado (4) están unidas de forma deslizante al balancín (7) y comprenden un muelle (4.1) que se extiende entre el balancín (7) y la unidad de termoconformado (4).

5

- 13.- Dispositivo para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, según las reivindicaciones 7 y 12, caracterizado por que el muelle (4.1) de las unidades de termoconformado (4) posee una constante elástica igual a la del muelle (4.2) localizando entre las pinzas (3, 5).
- 14.- Método para la unión de una protección cilíndrica (2) a los bordes de un orificio pasante
   (1) en un panel de plástico reforzado con fibra, caracterizado por que comprende los siguientes pasos:
  - introducción de la protección cilíndrica (2) en el orificio pasante (1) de modo que sus extremos axiales sobresalen de la superficie del panel por ambas caras,
- apertura de una pinza (3) que comprende dos piezas alargadas (3.1) unidas entre sí
  de forma pivotante que comprenden sendos extremos libres anterior y posterior y
  sendas unidades de termoconformado (4) que están acopladas a cada uno de los
  extremos libres anteriores de las piezas alargadas (3.1) y situadas en disposición
  enfrentada,
- aproximación de la pinza (3) al panel hasta que sendas unidades de termoconformado (4) se sitúan en disposición enfrentada alineadas con el eje longituidnal del orificio pasante (1),
  - cierre de la pinza (3) sobre el orificio pasante (1),
  - conexión a una fuente de corriente eléctrica de la pinza (3) mediante unos medios de conexión,
    - calentamiento de las unidades de termoconformado (4),

- empuje de las unidades de termoconformado (4) mediante unos medios de empuje para el acercamiento relativo entre ellas (4) y el desplazamiento relativo respecto de las piezas alargadas (3.1),
- doblado de cada uno de los extremos axiales opuestos de la protección (2) cilíndrica sobre el panel (1) mediante calor y presión mediante las unidades de termoconformado (4),
  - desconexión de la pinza (3) de la fuente de corriente eléctrica,
  - retirada de la pinza (3) del orificio pasante (1).

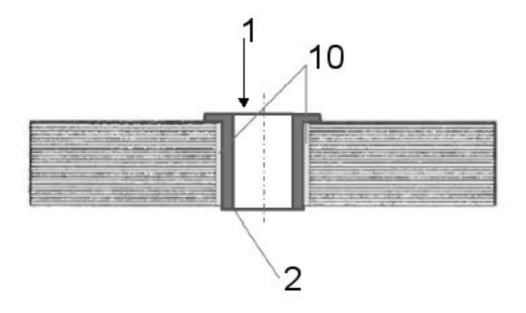


FIG. 1

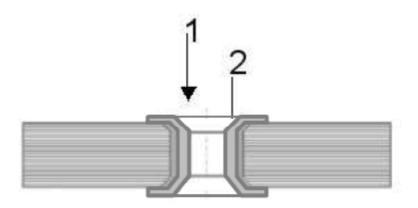


FIG. 2

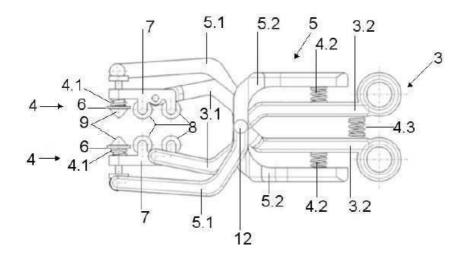
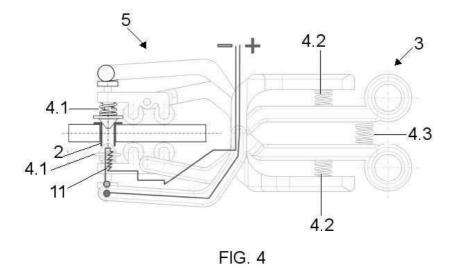


FIG. 3



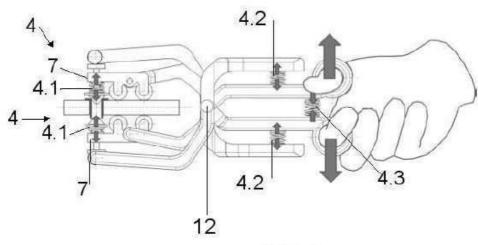
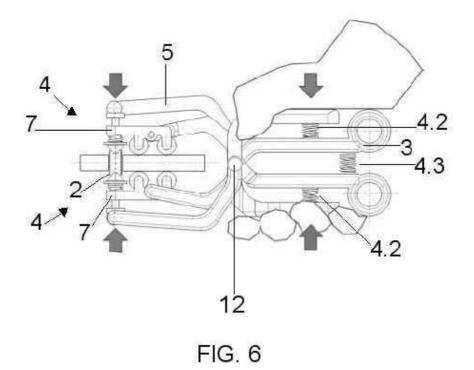
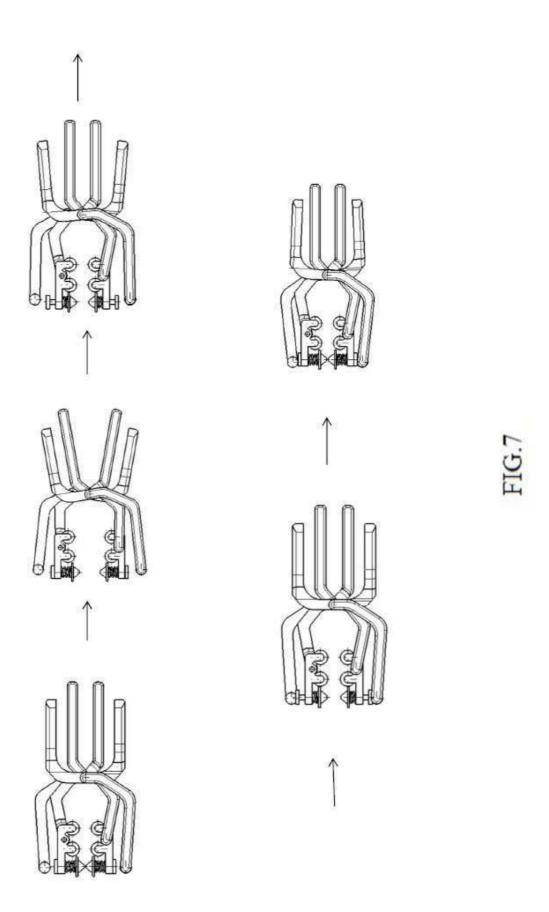


FIG. 5



18





(21) N.º solicitud: 201730624

2 Fecha de presentación de la solicitud: 19.04.2017

32 Fecha de prioridad:

# INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.:	<b>B21J15/46</b> (2006.01) <b>B29C65/18</b> (2006.01)

#### **DOCUMENTOS RELEVANTES**

Categoría	<b>66</b>	Documentos citados		
А	CN 201217183Y Y (GUANGCHAO Resumen WPI; figura 1.	1-14		
Α	US 1539526 A (SWICKARD CHAR figura 2; columna 2 líneas 63-111	1-14		
Α	CN 101486963 A (YONGJUN ZEN resumen WPI; figura 1.	1-14		
А	GB 552899 A (LEONARD SHAKES resumen Epodoc; figura 1.	1-14		
Cat X: d Y: d n A: re	esentación le la fecha			
	presente informe ha sido realizado para todas las reivindicaciones	para las reivindicaciones nº:		
Fecha de realización del informe 08.02.2018		<b>Examinador</b> C. Rodríguez Tornos	Página 1/2	

# INFORME DEL ESTADO DE LA TÉCNICA Nº de solicitud: 201730624 Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación) B21J, B29C Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) INVENES, EPODOC