

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 746**

51 Int. Cl.:

**H01R 4/44** (2006.01)

**B60M 1/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2017** **E 17203945 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020** **EP 3340387**

54 Título: **Garra de conexión de al menos dos cables que incluye unas huellas deformables**

30 Prioridad:

**21.12.2016 FR 1663070**

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

**15.02.2021**

73 Titular/es:

**SNCF RESEAU (100.0%)  
15-17 Rue Jean-Philippe Rameau CS 80001  
93418 La Plaine Saint-Denis CEDEX, FR**

72 Inventor/es:

**KALONJI, CÉDRIC;  
MASSAT, JEAN-PIERRE;  
BERTRAND, DAVID y  
CADENET, PASCAL**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 805 746 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**

Garra de conexión de al menos dos cables que incluye unas huellas deformables

**5 Campo técnico general y técnica anterior**

La presente invención se refiere al campo de la conexión de cables, en particular, en el campo ferroviario. Por cable, se entiende, en la presente invención, tanto un conjunto de hilos, protegido o no por una funda, como un único hilo que puede ser ranurado, tal como un hilo de contacto constitutivo de una catenaria, o redondo, tal como un portador auxiliar constitutivo de una catenaria.

A título de ejemplo, para permitir la unión eléctrica de dos cables o el acercamiento paralelo de un cable con respecto a otro cable, se conoce que se utiliza una garra de conexión.

Con referencia a las figuras 1 y 2, una garra de conexión 1 incluye, de manera ordinaria, dos mordazas 11, 11' adaptadas para bloquear entre sí dos cables longitudinales C1, C2. Con el fin de asegurar una conexión estable, cada mordaza 11, 11' incluye dos huellas longitudinales 12, 12', 13, 13' adaptadas para adoptar respectivamente la forma de los dos cables longitudinales C1, C2, como se ilustra en la figura 2. De manera conocida, cada mordaza 11, 11' incluye un orificio pasante (no representado) de sección circular adaptado para permitir el paso de un tornillo de unión 21 a través de las dos mordazas. Una tuerca 22 está montada en el extremo del tornillo de unión 21, con el fin de solidarizar juntos las dos mordazas 11, 11' y los cables longitudinales C1, C2. De este modo, la garra de conexión 1 permite definir de manera precisa la posición relativa de un primer cable C1 con respecto a un segundo cable C2. Cuando la garra de conexión 1 está realizada con un material conductor, los cables C1, C2 están conectados eléctricamente.

Dado que los cables pueden poseer unos diámetros diferentes, es necesario prever unas garras de conexión cuyas mordazas poseen diversas formas de huellas para adoptar de la mejor manera la forma de los cables. Asimismo, cuando un cable incluye una ranura longitudinal, es necesario prever unas mordazas que incluyen un cabezal de conexión adaptado para cooperar con la ranura del cable.

Con referencia a la figura 3 que representa otro tipo de garra de conexión 100, la garra de conexión 100 incluye dos mordazas 111, 111' que incluyen cada una una única huella 112, 112' para recibir el primer cable C1 y un único cabezal de conexión 114, 114' para bloquear el segundo cable ranurado C2 cooperando con su ranura R. Dicho de otra manera, la garra de conexión 100 no está adaptada para conectar dos cables C1, C2 no ranurados, es decir, unos cables cuya sección es de forma circular.

Teniendo en cuenta la variedad de cables (diferentes diámetros, presencia o ausencia de ranuras, etc.) susceptibles de tener que conectarse, es necesario disponer de una gran variedad de mordazas, lo que presenta una inconveniente en el plano logístico y aumenta el coste de fabricación del conjunto de las garras de conexión necesarias para conectar juntos unos cables de tipos diferentes.

Por lo demás, el apriete de las mordazas es complejo de realizar, dado que es necesario mantener las mordazas paralelas, con el fin de obtener una presión uniforme sobre los cables. También, teniendo en cuenta la variedad de cables, un apriete uniforme de la garra de conexión es difícil de garantizar. lo que presenta un inconveniente Un apriete uniforme de este tipo es tanto más difícil de garantizar en cuanto que los cables se deforman de manera diferente en el transcurso del apriete y por el hecho de su elasticidad.

Teniendo en cuenta su especificidad, las mordazas están realizadas por moldeo, lo que aumenta su masa. Esto tiene como resultado la formación de un "punto duro" durante el paso de un pantógrafo sobre uno de los cables al nivel de la garra de conexión, en particular, cuando uno de los cables es ranurado, lo que hace frágil el cable ranurado en la zona de conexión y disminuye su vida útil. De manera incidente, se conoce por la solicitud de patente FR3015137A1 una garra cuyas mordazas están adaptadas para inclinarse durante el apriete.

El documento DE3010953A1 describe una garra de conexión de al menos dos cables que incluye una primera mordaza, una segunda mordaza y al menos una varilla de unión, que se extiende según un eje, adaptada para apretar dichas mordazas frente por frente alrededor de dichos cables, incluyendo cada mordaza al menos dos huellas de recepción adaptadas para cooperar con dichos cables en la que una huella de recepción de una mordaza está configurada para deformarse durante el apriete de dichas mordazas alrededor de dichos cables y en la que una mordaza incluye un cuerpo principal y que dicha huella de recepción deformable está unida a dicho cuerpo principal por unos medios de separación para habilitar un juego de separación entre dicha huella de recepción deformable y dicho cuerpo principal. Este documento no describe dos mordazas idénticas que incluyen cada una una huella de recepción deformable.

Por lo tanto, la invención tiene como finalidad remediar estos inconvenientes proponiendo una garra de conexión universal adecuada para conectar unos cables de diferentes tipos y para permitir un apriete uniforme, permitiendo al mismo tiempo responder a las exigencias de conexiones eléctricas.

### Presentación general de la invención

- 5 Para ello, la invención se refiere a una garra de conexión de al menos dos cables, tal como se describe en la reivindicación independiente 1, que incluye una primera mordaza, una segunda mordaza y al menos una varilla de unión, que se extiende según un eje X1, adaptada para apretar dichas mordazas frente por frente alrededor de dichos cables, incluyendo cada mordaza al menos dos huellas de recepción adaptadas para cooperar con dichos cables y al menos una abertura pasante, que se extiende según el eje X1, para permitir el paso de dicha varilla de unión.
- 10 La invención es destacable por que al menos una huella de recepción de una mordaza está configurada para deformarse durante el apriete de dichas mordazas alrededor de dichos cables.
- 15 La deformación de la huella de recepción permite ventajosamente adoptar la forma exterior del cable y, esto, independientemente de su diámetro. Esto tiene como resultado que el cable se recibe de manera íntima en la huella, lo que limita cualquier juego de funcionamiento susceptible de conllevar un desapriete en el transcurso del tiempo. De manera ventajosa, una misma garra de conexión puede, de este modo, conectar unos cables de diferentes diámetros. Ya no es necesario recurrir a unas garras de conexión particulares en función del diámetro de los cables. Una garra de conexión universal de este tipo se puede producir a escala industrial, lo que disminuye su coste.
- 20 Preferentemente, dicha huella de recepción está configurada para deformarse plásticamente durante el apriete de dichas mordazas alrededor de dichos cables. Una deformación plástica permite evitar que la huella ejerza un esfuerzo sobre el cable después de apriete, que aumenta, de este modo, la vida útil del cable y de la garra de conexión.
- 25 Cada mordaza incluye un cuerpo principal y dicha huella de recepción deformable está unida a dicho cuerpo principal por unos medios de separación para habilitar un juego de separación entre dicha huella de recepción deformable y dicho cuerpo principal. De este modo, dicha huella de recepción puede desplazarse libremente hacia el cuerpo principal durante su deformación, lo que es ventajoso.
- 30 Preferentemente, la huella deformable se presenta en forma de una pared de contacto cuyo espesor está comprendido entre 0,5 mm y 5 mm. Una pared de contacto fina de este tipo permite deformarse de manera óptima durante el apriete de una garra de conexión para adoptar la forma del cable apretado.
- 35 De manera preferente, cada mordaza incluye un órgano de apoyo y dichos órganos de apoyo están configurados para entrar en tope uno contra el otro durante el apriete de dichas mordazas alrededor de dichos cables. Unos órganos de apoyo de este tipo permiten ventajosamente limitar la deformación de las huellas de recepción, con el fin de asegurar un apriete homogéneo de cada cable.
- 40 Preferentemente, la abertura pasante de una mordaza se extiende en el órgano de apoyo de dicha mordaza. De este modo, el esfuerzo de apriete está controlado por los órganos de apoyo.
- 45 Las dos huellas de recepción de cada mordaza están configuradas para deformarse durante el apriete de dichas mordazas alrededor de dichos cables. Cada cable se recibe, de este modo, en dos huellas deformables que permiten mantenerlo de manera íntima, independientemente de su diámetro.
- 50 Según un aspecto de la invención, cada mordaza incluye al menos un órgano de bloqueo adaptado para cooperar con una ranura de un cable. La garra de conexión es universal y se adapta a cualquier tipo de cable. Preferentemente, el órgano de bloqueo está posicionado en un extremo de una mordaza.
- 55 Preferentemente, la primera mordaza y la segunda mordaza son idénticas, lo que permite reducir el coste de fabricación de la garra de conexión por economía de escala preservando al mismo tiempo un apriete uniforme.
- Según un aspecto de la invención, la mordaza está realizada por troquelado, con el fin de limitar su masa. Una mordaza de masa limitada de este tipo posee unas propiedades mecánicas mejoradas. Una garra de unión de este tipo permite limitar los "puntos duros" durante la circulación de un pantógrafo debajo de uno de los cables, en particular, un hilo ranurado conocido por el experto en la materia bajo la designación de "hilo de contacto". Según otro aspecto de la invención, cada mordaza está realizada por extrusión.
- 60 Preferentemente, la varilla de unión está empernada, con el fin de realizar un apriete axial óptimo.
- De manera ventajosa, cada huella es adecuada para conducir la electricidad. Preferentemente, cada huella está realizada de una aleación a base de cobre.
- 65 De manera preferente, la garra de conexión incluye unos medios de alerta visual configurados para alertar visualmente a un operador en caso de desapriete de la garra de conexión.

La invención se refiere, igualmente, a un conjunto de una garra de conexión tal como se ha presentado anteriormente y de dos cables, estando los cables apretados entre las dos mordazas, estando al menos una huella de recepción de al menos una mordaza deformada por la recepción de un cable.

5 La invención se refiere, además, a un procedimiento de conexión de al menos dos cables por medio de una garra de conexión, tal como se ha presentado anteriormente, incluyendo el procedimiento:

- 10 - una etapa de posicionamiento de los cables entre las mordazas, estando al menos un primer cable posicionado entre una huella de recepción de cada mordaza,
- una etapa de apriete de dichas mordazas según un eje para deformar al menos una huella de recepción alrededor de dicho primer cable.

### 15 **Presentación de las figuras**

La invención se comprenderá mejor con la lectura de la descripción que va a seguir, dada únicamente a título de ejemplo y que hace referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 20 - la figura 1 es una vista de frente de una garra de conexión según la técnica anterior que conecta dos cables (ya presentada);
- la figura 2 es una vista en corte lateral de la garra de conexión de la figura 1 (ya presentada);
- la figura 3 es una vista en corte lateral de una garra de conexión según la técnica anterior que conecta un cable ranurado (ya presentada);
- 25 - la figura 4 es una representación en perspectiva de una garra de conexión según la invención durante la conexión de dos cables;
- la figura 5 es una representación de frente de la garra de conexión de la figura 4 sin los cables;
- la figura 6 es una representación de frente de una mordaza de la garra de conexión de la figura 5; y
- la figura 7 es una representación esquemática de frente de la garra de conexión de la figura 4 durante la conexión de dos cables.

30 Hay que señalar que las figuras exponen la invención de manera detallada para implementar la invención, pudiendo dichas figuras, por supuesto, servir para definir mejor la invención, llegado el caso.

### 35 **Descripción de uno o varios modos de realización y de implementación**

Se va a presentar una garra de conexión 3 según la invención con referencia a las figuras 4 a 7 para la conexión de dos cables C1, C2 de diferentes naturalezas (secciones diferentes, presencia o no de ranuras longitudinales). La garra de conexión 3 podría conectar más de dos cables.

40 En lo que sigue, se entiende por cable tanto un cable de gran diámetro como un cable de pequeño diámetro. Asimismo, por cable, se entiende tanto un cable ranurado como un cable no ranurado.

Con referencia a la figura 4, según una forma de realización de la invención, la garra de conexión 3 incluye una primera mordaza 4, una segunda mordaza 4' y al menos una varilla axial de unión 6 adaptada para apretar dichas mordazas 4, 4' frente por frente alrededor de dichos cables C1, C2.

45 En este ejemplo, la varilla de unión 6 incluye un cuerpo longitudinal de sección circular cuyo un primer extremo incluye un cabezal de apriete 61 y cuyo un segundo extremo incluye una porción roscada (no representada). La porción roscada de la varilla de unión 6 está adaptada para cooperar con una tuerca 62, con el fin de formar una unión empernada para apretar las mordazas 4, 4'. La varilla de unión 6 se extiende axialmente según un eje X1 en las mordazas 4, 4'.

50 En esta forma de realización, las dos mordazas 4, 4' son idénticas, lo que facilita la logística y el mantenimiento. También, en aras de claridad y de concisión, solo se presentará, en lo que sigue, la primera mordaza 4.

55 En lo que sigue, con referencia a la figura 4, la primera mordaza 4 se describe en el sistema de coordenadas ortogonal X, Y, Z en el que el eje X corresponde al eje de apriete, el eje Y corresponde al eje lateral según el que se extienden los cables C1, C2 y el eje Z corresponde al eje vertical, extendiéndose el eje vertical Z de abajo hacia arriba en las figuras.

60 La primera mordaza 4 incluye una cara interior destinada a entrar en contacto con los cables C1, C2 y una cara exterior opuesta a la cara interior.

65 Con referencia a la figura 6, la primera mordaza 4 incluye un cuerpo principal 40 que se extiende verticalmente. La primera mordaza 4 incluye sobre su cara interior dos huellas de recepción 41, 42 que se extienden lateralmente según el eje Y y que están desfasadas verticalmente según el eje Z. Dicho de otra manera, la primera mordaza 4

incluye una huella de recepción superior 41 y una huella de recepción inferior 42.

De manera preferente, la longitud vertical de una mordaza 4 está comprendida entre 30 mm y 80 mm según el eje Z. La anchura de una mordaza 4 según el eje Y se define en función de su longitud según el eje Z y de la intensidad de la corriente que circula en los cables C1, C2.

En esta forma de realización, con referencia a la figura 6, cada huella de recepción 41, 42 está unida a dicho cuerpo principal 40 por unos medios de separación para habilitar un juego de separación J entre dicha huella de recepción 41, 42 y dicho cuerpo principal 40.

Como se ilustra en la figura 6, cada huella de recepción 41, 42 se presenta en forma de una pared de contacto sustancialmente vertical que está unida al cuerpo principal 40 por dos paredes de separación 44 que se extienden paralelamente al eje X. Dicho de otra manera, la primera mordaza 4 incluye dos alvéolos para permitir la deformación de cada huella longitudinal de recepción 41, 42 durante el apriete. El juego de separación J permite ventajosamente que una huella de recepción 41, 42 se acerque al cuerpo principal 40, con el fin de adoptar la forma de un cable de gran diámetro. Cada huella 41, 42 es cóncava para recibir un cable C1, C2 en su cavidad para inmovilizar su posición. Para ello, cada huella 41, 42 posee, preferentemente, una sección curvilínea. De este modo, cada cable C1, C2 a conectar puede estar posicionado en el fondo de la cavidad de una huella 41, 42. Como se ha indicado anteriormente, cada huella de recepción 41, 42 se presenta en forma de una pared de contacto que está separada del cuerpo principal 40 por un juego de separación J comprendido entre 1,5 mm y 15 mm. El espesor de la pared de contacto está comprendido entre 0,5 mm y 5 mm para poder deformarse durante el apriete de un cable C1, C2 y, de este modo, adoptar la forma de la superficie exterior de dicho cable C1, C2. La longitud vertical de la pared de contacto está comprendida entre 20 mm y 70 mm, con el fin de permitir que la pared de contacto adopte la mitad de la circunferencia de un cable C1, C2 de gran diámetro.

En la práctica, cada huella 41, 42 puede acomodar unos cables cuyos diámetros están comprendidos entre 7 mm y más de 21 mm. La huella superior 41 y la huella inferior 42 son idénticas y permiten cada una acomodar cualquier cable C1, C2, independientemente de su diámetro.

Con referencia a la figura 6, la primera mordaza 4 incluye una abertura pasante 43 que se extiende axialmente según un eje X1 para permitir el paso de la varilla de unión 6. En este ejemplo, la primera la mordaza 4 incluye un órgano de apoyo 5 que se extiende, en el lado de la cara interior, en saliente según el eje X1 de dicho cuerpo principal 40. Durante el apriete de las mordazas 4, 4' alrededor de dichos cables C1, C2, los órganos de apoyo 5, 5' de las mordazas 4, 4' están configurados para entrar en tope uno contra el otro para limitar el acercamiento de las mordazas 4, 4' y, como consecuencia, la deformación de las huellas de recepción 41, 42, 41', 42', como se presentará esto en lo que sigue.

Con referencia a la figura 5, cuando las mordazas 4, 4' están apretadas, el espacio entre las huellas superiores 41, 41' y el espacio entre las huellas inferiores 42, 42' es reducido, en particular, inferior a 7 mm. Dicho de otra manera, durante la recepción de un cable C1, C2 cuyo diámetro es superior a 7 mm, las huellas 41, 42, 41', 42' se deforman.

Siempre con referencia a la figura 5, la primera mordaza 4 incluye una abertura pasante 43 que se extiende según el eje X1 para permitir el paso de dicha varilla de unión 6. En esta forma de realización, la abertura pasante 43 de la primera mordaza 4 se extiende en el órgano de apoyo 5 de dicha primera mordaza 4. De este modo, el apriete está realizado de manera central al nivel de los órganos de apoyo 5, lo que favorece una puesta en tope precisa y un reparto de los esfuerzos de apriete.

De manera preferente, el órgano de apoyo 5 se extiende entre la huella superior de recepción 41 y la huella inferior de recepción 42, preferentemente, a igual distancia. De este modo, el esfuerzo de apriete aplicado al nivel de las huellas 41, 41', 42, 42' es sustancialmente idéntico, lo que permite una conexión óptima en el transcurso del tiempo.

De manera preferente, con referencia a la figura 6, la primera mordaza 4 incluye, en su extremo inferior, un órgano de bloqueo 45 adaptado para cooperar con una ranura de un cable ranurado C2. En este ejemplo, el órgano de bloqueo 45 está distante de las huellas 41, 42 y formado en el extremo inferior del cuerpo principal 40 de la primera mordaza 4. Como se ilustra en la figura 6, el órgano de bloqueo 45 se presenta en forma de una porción en saliente, preferentemente, de sección triangular, con el fin de cooperar por complementariedad de formas con la ranura de un cable C2. De este modo, un cable C1, C2 puede alojarse en una huella de recepción 41, 42 o inmovilizarse por un elemento de bloqueo 45. La garra de conexión 3 es universal y puede conectar unos cables C1, C2 de diferentes naturalezas. No hace falta decir que cada extremo de la primera mordaza 4 podría comprender un órgano de bloqueo 45, con el fin de cooperar con dos cables ranurados.

En este ejemplo, la primera mordaza 4 se obtiene por troquelado, con el fin de imprimirle una forma tridimensional. Una mordaza 4 de este tipo posee una masa reducida en comparación con una mordaza obtenida por moldeo, lo que disminuye los puntos duros durante el paso de un pantógrafo debajo de uno de los cables C1, C2 al nivel de la garra de conexión 3. Además, una primera mordaza 4 obtenida por troquelado posee unas propiedades mecánicas mejoradas. En efecto, un troquelado va a batir en frío el metal y, por este hecho, va a mejorar su resistencia a la

rotura en comparación con un moldeo del mismo tipo de material. Para obtener la misma resistencia a la rotura, sería necesario emplear un metal de composición química compleja y cuyo coste es elevado. No obstante, No hace falta decir que la primera mordaza 4 podría obtenerse, igualmente, por extrusión.

5 De manera preferente, la primera mordaza 4 está formada en una sola pieza, con el fin de limitar los costes de fabricación y de ensamblaje. No obstante, no hace falta decir que podría comprender, igualmente, varias piezas ensambladas juntas.

10 Preferentemente, la conductividad eléctrica de la materia de las huellas 41, 41', 42, 42' es al menos igual a un 35 % de la conductividad del cobre puro, siendo la conductividad eléctrica del cobre de 59,6 S.m-1. De manera preferente, la materia de las huellas 41, 41', 42, 42' posee un par electroquímico favorable en comparación con la materia de los cables C1, C2 a conectar. También preferentemente, la materia de la mordaza 4 resiste la corrosión para evitar cualquier degradación medioambiental.

15 De manera ventajosa, cada huella 41, 41', 42, 42' se deforma de manera plástica durante el apriete, con el fin de adoptar la forma del cable C1, C2 que se aprieta, lo que limita ventajosamente cualquier juego de funcionamiento entre la garra de conexión 3 y dicho cable C1, C2.

20 Se presenta un primer ejemplo de implementación de la invención con referencia a la figura 4 para la conexión de un primer cable C1 de pequeño diámetro y desprovisto de ranura longitudinal y de un segundo cable C2 de gran diámetro y provisto de ranura longitudinal. Los cables C1, C2 pertenecen a una catenaria ferroviaria y deben estar unidos física y eléctricamente por la garra de conexión 3.

25 Antes de proceder a la conexión de dos cables C1, C2, la garra de conexión 3 está preensamblada. Para ello, la varilla de unión 6 atraviesa sucesivamente el orificio pasante 43 de la primera mordaza 4 y el orificio pasante 43' de la segunda mordaza 4'. La tuerca de apriete 62 está parcialmente atornillada al extremo roscado de la varilla de unión 6 para autorizar un juego axial entre las mordazas 4, 4'.

30 Las mordazas 4, 4' de la garra de conexión 3 se separan, a continuación, axialmente según el eje X1 para permitir, por una parte, la inserción del primer cable C1 entre las huellas superiores 41, 41' de las mordazas 4, 4' y, por otra parte, la inserción del segundo cable C2 entre los órganos de bloqueo 45, 45' de las mordazas 4, 4', como se ilustra en la figura 4.

35 A continuación, la tuerca de apriete 62 se aprieta para acercar las mordazas 4, 4' que llegan a bloquear el primer cable C1 entre las huellas superiores 41, 41'. De manera ventajosa, durante el apriete, las huellas superiores 41, 41' se deforman de manera plástica, con el fin de adaptarse al diámetro del primer cable 41. Con referencia a la figura 7, la forma de las huellas superiores 41, 41' está deformada en comparación con las huellas inferiores 42, 42'. La mordaza 4 no se deforma más que de manera local al nivel de sus huellas 41, 41' en contacto con el primer cable a apretar C1.

40 Gracias al juego de separación J habilitado entre cada huella 41, 42, 41', 42' y el cuerpo principal 40, 40' de una mordaza 4, 4', cada huella 41, 42, 41', 42' puede deformarse para adaptarse al diámetro del cable apretado C1, C2. Dicho de otra manera, cada huella 41, 42, 41', 42' se deforma para adoptar de manera íntima la superficie exterior de un cable C1, C2. Cuanto más importante es el diámetro del cable C1, C2, más importante es la deformación de la huella 41, 42, 41', 42'. De este modo, de manera ventajosa, existe un escaso juego de funcionamiento entre una huella 41, 42, 41', 42' y un cable C1, C2, lo que permite mejorar la vida útil de la garra de conexión 3, en concreto, limitando el impacto de las vibraciones durante el funcionamiento.

50 La deformación de las huellas 41, 42, 41', 42' está limitada por los órganos de apoyo 5, 5' que entran en contacto uno contra el otro. De manera ventajosa, la superficie de contacto entre las mordazas 4, 4' y el primer cable C1 se gestiona independientemente del par de apriete aplicado a la varilla de unión 6, por el hecho de la presencia de los órganos de apoyo 5, 5'. El apriete de las mordazas 4, 4' es uniforme, por el hecho de la transmisión de los esfuerzos axiales parte la varilla de unión 6 de la puesta en tope de los órganos de apoyo 5, 5'.

55 Asimismo, el acercamiento de las mordazas 4, 4' permite bloquear el segundo cable C2 haciendo cooperar los órganos de bloqueo 45, 45' de las mordazas 4, 4' con las ranuras longitudinales del cable C2, como se ilustra en la figura 7. Los cables C1, C2 están unidos, entonces, física y eléctricamente por la garra de conexión 3.

60 De manera ventajosa, la garra de conexión 3 se puede utilizar para conectar unos cables C1, C2 de diferentes naturalezas (diámetros diferentes, presencia o no de ranura, etc.), permitiendo al mismo tiempo un apriete uniforme. Se puede fabricar a gran escala una garra de conexión 3 de formato único, lo que disminuye el coste de ello. De manera ventajosa, la garra de conexión 3 incluye un número reducido de piezas, lo que facilita su montaje y limita su coste de fabricación.

65 Por lo demás, una garra de conexión 3 de este tipo permanece ventajosamente desmontable por desapriete de la tuerca 62 durante una operación de mantenimiento.

5 Se ha presentado anteriormente una garra de conexión 3 cuyas mordazas 4, 4' incluyen una única abertura pasante 43. No obstante, no hace falta decir que las mordazas 4, 4' podrían comprender varias aberturas pasantes 43, con el fin de mejorar el contacto eléctrico de los cables y la rigidez de la fijación. Para ello, la garra de conexión 3 incluye varias varillas de fijación 6 para estar insertadas en las aberturas pasantes 43. De manera preferente, las aberturas pasantes 43 están alineadas según el eje lateral Y.

10 Se han presentado unas mordazas idénticas 4, 4' que incluyen unas huellas idénticas 41, 41', 42, 42', pero este podría no ser el caso. En efecto, una mordaza 4, 4' podría no incluir más que una huella deformable de entre las dos huellas, con el fin de permitir acomodar solo un cable de diámetro variable. Por lo demás, un cable podría apretarse entre dos huellas de las que solo una de las dos es deformable. No obstante, se prefiere que las dos mordazas 4, 4' sean idénticas.

15 Por el hecho de las variaciones térmicas debidas, en concreto, al medioambiente, la garra de conexión 3 se dilata y se retrae, lo que puede conllevar un desapriete de la garra de conexión 3. También, de manera preferente, la garra de conexión 3 incluye unos medios de alerta visual configurados para alertar visualmente a un operador en caso de desapriete de la garra de conexión 3.

20 A título de ejemplo, los medios de alerta visual pueden presentarse en forma:

- de un elemento que cambia de forma y/o de color cuando dicho elemento ha alcanzado una cierta temperatura crítica,
- de una tapa del tipo "poka-yoke" montada sobre la varilla de unión 6 para visualizar un desapriete o
- un elemento adaptado para modificar su forma o saltar durante el desapriete de la garra de conexión 3.

25 De manera ventajosa, durante la inspección visual de la catenaria por un operador, este puede detectar de manera rápida y práctica un defecto de apriete gracias a los medios de alerta visual. Una operación de mantenimiento se puede implementar, entonces, rápidamente, lo que es ventajoso.

**REIVINDICACIONES**

1. Garra de conexión (3) de al menos dos cables (C1, C2) que incluye una primera mordaza (4), una segunda mordaza (4') y al menos una varilla de unión (6), que se extiende según un eje X1, adaptada para apretar dichas mordazas (4, 4') frente por frente alrededor de dichos cables (C1, C2), siendo la primera mordaza (4) y la segunda mordaza (4') idénticas, incluyendo cada mordaza (4, 4') al menos dos huellas de recepción (41, 42, 41', 42') adaptadas para cooperar con dichos cables (C1, C2) y al menos una abertura pasante (43, 43'), que se extiende según el eje X1, para permitir el paso de dicha varilla de unión (6), garra de conexión (3) caracterizada porque las dos huellas de recepción (41, 42, 41', 42') de cada mordaza (4, 4') están configuradas para deformarse durante el apriete de dichas mordazas (4, 4') alrededor de dichos cables (C1, C2) y porque cada mordaza (4, 4') incluye un cuerpo principal (40, 40') y porque las dos huellas de recepción deformable (41, 42, 41', 42') están unidas a dicho cuerpo principal (40, 40') por unos medios de separación (44, 44') para habilitar un juego de separación (J, J') entre dichas huellas de recepción deformable (41, 42, 41', 42') y dicho cuerpo principal (40, 40').
2. Garra de conexión (3) según la reivindicación 1, en la que dicha huella de recepción (41, 42, 41', 42') está configurada para deformarse plásticamente durante el apriete de dichas mordazas (4, 4') alrededor de dichos cables (C1, C2).
3. Garra de conexión (3) según una de las reivindicaciones 1 a 2, en la que cada mordaza (4, 4') incluye un órgano de apoyo (5, 5') y dichos órganos de apoyo (5, 5') están configurados para entrar en tope uno contra el otro durante el apriete de dichas mordazas (4, 4') alrededor de dichos cables (C1, C2).
4. Garra de conexión (3) según la reivindicación anterior, en la que la abertura pasante (43, 43') de una mordaza (4, 4') se extiende en el órgano de apoyo (5, 5') de dicha mordaza (4, 4').
5. Garra de conexión (3) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que, cada mordaza (4, 4') incluye al menos un órgano de bloqueo (45, 45') adaptado para cooperar con una ranura de un cable (C1, C2).
6. Conjunto de una garra de conexión (3) según una de las reivindicaciones 1 a 5 y de dos cables (C1, C2), estando los cables (C1, C2) apretados entre las dos mordazas (4, 4'), estando al menos una huella de recepción (41, 42, 41', 42') de al menos una mordaza (4, 4') deformada por la recepción de un cable (C1, C2).



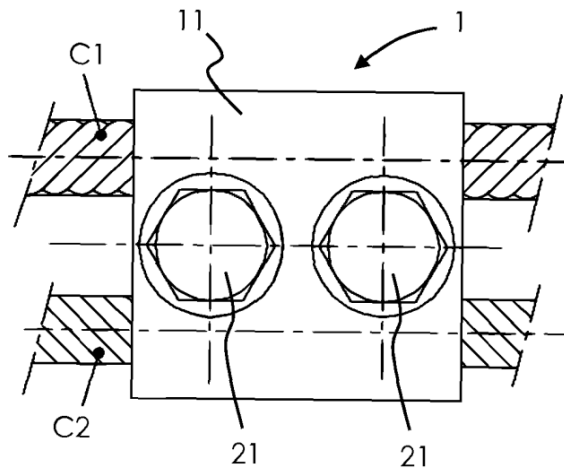


FIGURA 1

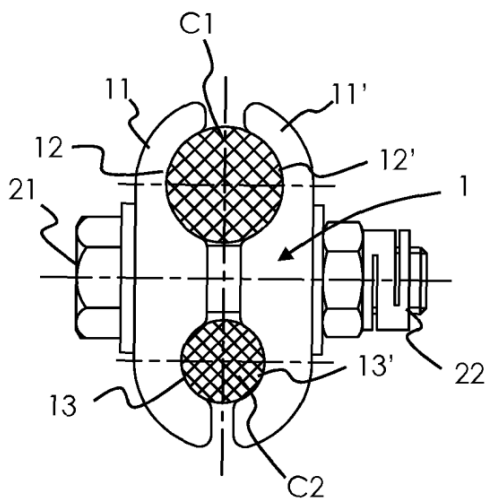


FIGURA 2

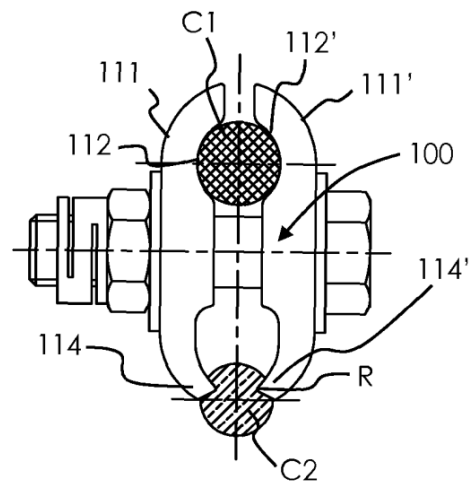
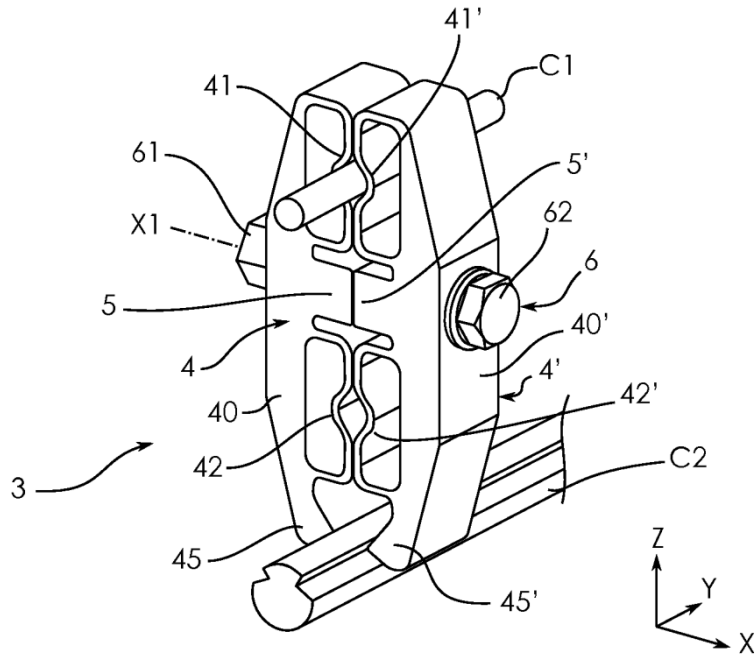
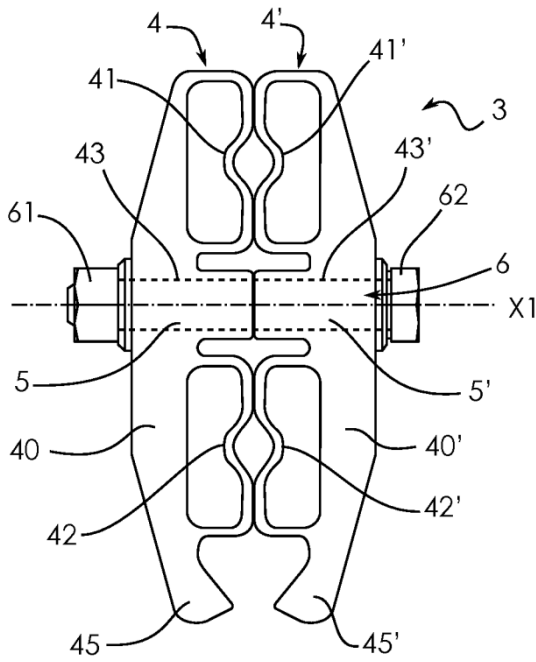


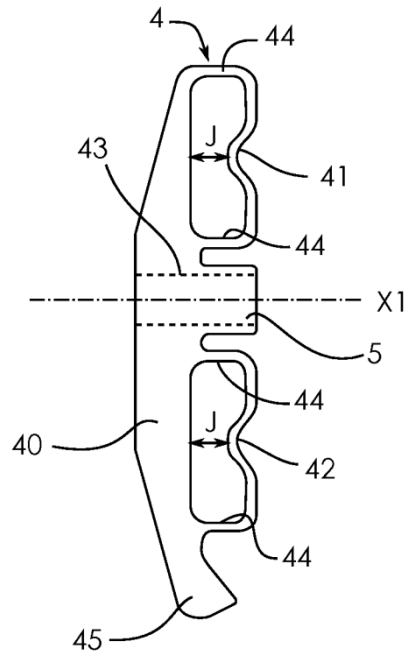
FIGURA 3



**FIGURA 4**



**FIGURA 5**



**FIGURA 6**

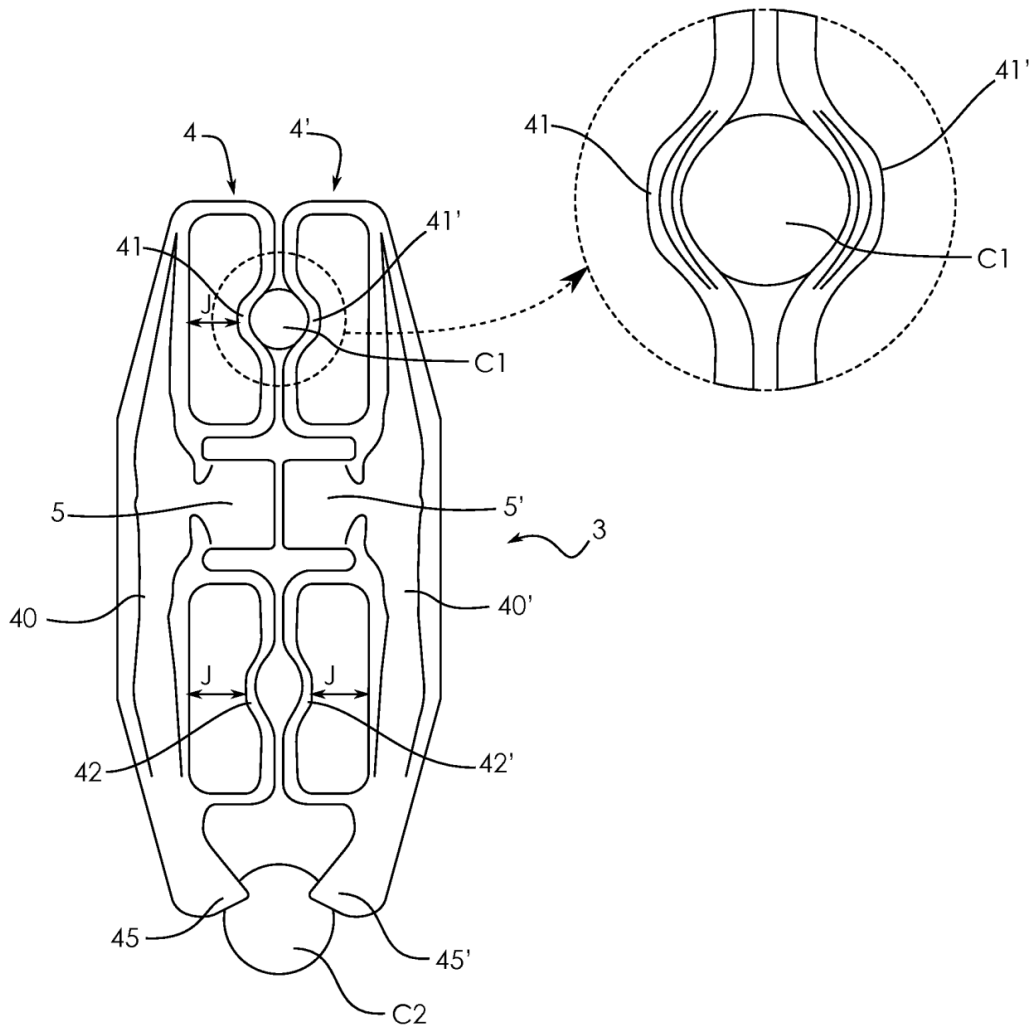


FIGURA 7