

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 932 608**

51 Int. Cl.:

H01R 4/48 (2006.01)

H01R 13/04 (2006.01)

H01R 13/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2019** **PCT/EP2019/079609**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2020** **WO20089277**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2019** **E 19797254 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2022** **EP 3874562**

54 Título: **Resorte de apriete para un borne de conexión sin tornillo**

30 Prioridad:

31.10.2018 DE 102018127284

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
23.01.2023

73 Titular/es:

BALS ELEKTROTECHNIK GMBH & CO. KG
(100.0%)
Burgweg 22
57399 Kirchhundem-Albaum, DE

72 Inventor/es:

RAMM, ANDREAS

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 932 608 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

Resorte de apriete para un borne de conexión sin tornillo

La presente invención se refiere a una resorte de apriete para un borne de conexión sin tornillo destinado a sujetar por apriete un conductor, en particular para un dispositivo de conexión de enchufe eléctrico.

Los resortes de apriete para bornes de conexión sin tornillo, a menudo también en forma de resortes de tracción de jaula, tienen, como es sabido, la ventaja de que un conductor que ha de ser conectado eléctricamente puede ser montado sin usar medios de atornillado. Como su nombre indica, los resortes de apriete tienen la función de sujetar por apriete los extremos de hilo de un conductor que ha de ser conectado, que básicamente también puede ser un cable de alimentación de uno o varios hilos con un cable trenzado, un alambre macizo o un conductor introducido en una virola, en un elemento de contacto. De este modo, se produce una adaptación automática a la respectiva sección transversal del conductor, de modo que un mismo borne de conexión puede utilizarse ventajosamente para líneas y cables flexibles de diferentes dimensiones y diseños. Los bornes de conexión de conexión con resortes de apriete del tipo descrito se utilizan, entre otros, en sistemas de conectores eléctricos concebidos para corriente trifásica y/o alterna, constituidos por una pieza de enchufe y una pieza de acoplamiento o una caja de enchufe mural, por ejemplo, clavijas de enchufe de aparatos, clavijas de enchufe de aparatos con brida, clavijas de enchufe de aparatos montados en superficie, cajas adosadas y cajas de enchufe, cuyos requisitos se describen además en las normas IEC 60309-1,-2 y EN 60309-1,-2.

Un borne de conexión sin tornillo conocido por el documento EP 2 442 403 A1 de la solicitante presenta un elemento de contacto y un resorte de apriete montado en este de forma pretensada, configurado preferiblemente como resorte de tracción de jaula. El elemento de contacto comprende una sección de conexión con una superficie de contacto eléctrico para establecer un contacto eléctrico con el conductor que ha de ser conectado, y el resorte de apriete asegura la sujeción por apriete del conductor en la superficie de contacto del elemento de contacto y, por tanto, la fijación del conductor. En la realización preferible como resorte de tracción de jaula, el resorte de apriete presenta una pata de contacto, una pata de apriete y una pata tensora que une la pata de contacto a la pata de apriete. La pata de apriete presenta una abertura de apriete, a través de la cual se hacen pasar los extremos de hilo del conductor para la fijación por apriete y a través de la cual se extiende de forma cruzada la pata de contacto. Además, la pata de apriete tiene un apéndice de apriete de conductor con una superficie de apriete, que está alineado sustancialmente de forma paralela a la superficie de contacto del elemento de contacto. El conductor que ha de ser conectado debe sujetarse por apriete entre una sección de superficie de la superficie de apriete del apéndice de apriete de conductor y la superficie de contacto del elemento de contacto. El apéndice de apriete de conductor sirve para mejorar la función del área de sección transversal de una pata de apriete en la abertura de apriete de los resortes de apriete convencionales. Por ejemplo, en el caso de un conductor con varios hilos de conductor flexibles, como por ejemplo en un cable trenzado, este apéndice de apriete de conductor provoca una compresión plana del perfil de hilo de conductor, por lo que aumenta la superficie de contacto eléctrico y, en consecuencia, se consigue, entre otras cosas, una reducción de la resistencia óhmica de la resistencia de contacto.

Un resorte de apriete según el término genérico de la reivindicación 1 se divulga en el documento DE2020111034841. Otro resorte de apriete se divulga en el documento DE19831851C1.

En comparación con el estado de la técnica mencionado anteriormente, es un objetivo de la invención fabricar un resorte de apriete mejorado para un borne de conexión sin tornillo, que mejore aún más la transmisión de la corriente y esté concebido de forma más estable mecánicamente y más sencilla de fabricar.

El objetivo de la presente invención se consigue mediante las características de la reivindicación 1 y se configura y se perfecciona de manera conveniente mediante las características de las reivindicaciones dependientes.

El resorte de apriete según la invención para un borne de conexión sin tornillo está configurado inicialmente según el estado de la técnica mencionado al principio, en el sentido de que el resorte de apriete presenta una pata de apriete, una pata de contacto y una pata tensora. La pata tensora está unida tanto a la pata de apriete como a la pata de contacto, por lo que la pata de apriete y la pata de contacto se cruzan entre sí. Este cruce está configurado de tal manera que la pata de apriete presenta una abertura de apriete, a través de la cual se extiende la pata de contacto. Como resultado, la pata de contacto está en contacto, de forma pretensada, con un borde de la abertura de apriete alejado de la pata tensora, de modo que un extremo de hilo expuesto del conductor que ha de ser conectado puede sujetarse por apriete en una superficie de contacto de un elemento de contacto de un borne de conexión sin tornillo con la ayuda de la pata de contacto. El resorte de apriete según la invención comprende un apéndice de apriete con una superficie de apriete, de forma similar al estado de la técnica mencionado al principio. Sin embargo, el apéndice de apriete según la invención está configurado de forma completamente diferente y más ventajosa en comparación con el estado de la técnica. El apéndice de apriete parte del extremo libre de la pata de apriete, que está alejado con respecto a la pata tensora, y se extiende inicialmente en dirección contraria a la pata tensora, pero después se extiende en dirección de vuelta a la pata tensora en una forma sustancialmente curvada y solo entonces queda orientado finalmente en dirección hacia la pata de contacto.

Esta configuración del apéndice de apriete del resorte de apriete presenta, entre otras cosas, la ventaja frente al estado de la técnica mencionado al principio, de que el extremo de hilo expuesto de un conductor eléctrico se puede sujetar por apriete de manera más efectiva, en particular de forma significativamente más estable y eficiente, con el resorte de apriete según la invención debido a una mejor distribución de la presión sobre el extremo de hilo expuesto. A diferencia del estado de la técnica, en la que está realizada una única zona de presión con una mayor superficie sometida a presión, es decir, la superficie de apriete del apéndice de apriete, el resorte de apriete según la invención está dotado de dos zonas de presión. La primera zona de presión se encuentra en el borde de la abertura de apriete de la pata de apriete, en la que se sujeta por apriete el extremo de hilo expuesto, es decir, la presión que se ejerce como resultado del apriete se produce en una superficie pequeña. La ventaja en este caso es que la pequeña superficie sometida a presión puede clavarse más profundamente en muescas correspondientes en los trenzados y, en particular, en el caso de una virola dispuesta en el extremo de hilo expuesto del conductor, de modo que el extremo de hilo expuesto queda sujeto por apriete de manera especialmente fuerte en este punto, se da una resistencia a la tracción muy alta en la dirección de inserción del conductor o a lo largo del conductor y es casi imposible que se suelte accidentalmente de la posición de sujeción. Dado que la reducida superficie sometida a presión está configurada de forma comparable a una hoja de cuchilla debido a su reducida sección transversal y a su efecto de incisión resultante, se denomina en lo sucesivo como canto de cuchilla. Otra ventaja resultante del canto de cuchilla formado en el borde de la abertura de apriete es que, a causa de su gran fuerza de apriete y su alta resistencia a la tracción proporcionada correspondientemente, el canto de cuchilla reduce la tracción principal para las fuerzas de extracción del resorte de apriete. La segunda zona de presión se encuentra en el extremo libre del apéndice de apriete, es decir, en la zona del apéndice de apriete que está situada a continuación de la zona curvada del apéndice de apriete y está sustancialmente orientado en dirección hacia la pata de contacto, y se denomina en lo sucesivo como superficie de apriete. Los extremos de hilo expuestos de un conductor y, en particular, los hilos trenzados o alambres finos son presionados de forma plana sobre una superficie de contacto de un elemento de contacto por la superficie de apriete del apéndice de apriete. Debido a la gran superficie de apriete del apéndice de apriete, la superficie de contacto solicitada por los extremos de hilo expuestos llega a apoyarse casi sobre la superficie de contacto eléctrico utilizable completa del elemento de contacto, de modo que la transmisión de la corriente entre el extremo de hilo expuesto del conductor y la superficie de contacto del elemento de contacto se mejora significativamente en comparación con una superficie exterior más pequeña, porque quedan creadas superficies de contacto eléctrico más grandes con menores pérdidas eléctricas. El resorte de apriete según la invención con una combinación de las dos zonas de presión descritas anteriormente, es decir, el canto de cuchilla formado en el borde de la abertura de apriete y la superficie de apriete del apéndice de apriete, conduce a una unión eléctrica y también mecánica rápida, segura y controlada a un conductor. En particular, al mismo tiempo posibilita una transmisión mejorada de la corriente a través de una gran superficie debido a la segunda zona de presión en forma de la superficie de apriete del apéndice de apriete, así como un efecto de apriete más fuerte con una alta resistencia a la tracción en la dirección de inserción del conductor o a lo largo del conductor, en particular en el caso de una virola fijada al extremo de hilo expuesto, y en consecuencia una reducción de la tracción principal para las fuerzas de extracción del resorte de apriete, debido a la primera zona de presión configurada como canto de cuchillo. A diferencia de un resorte de apriete con un apéndice de apriete según el estado de la técnica, en el que está realizada solo una zona de presión, el resorte de apriete según la invención está por tanto perfeccionado gracias a las dos zonas de presión, en particular porque está realizado de antemano tanto para una buena transmisión de la corriente como para una alta resistencia a la tracción en la dirección de inserción del conductor o a lo largo del conductor. Además, la combinación de las dos zonas de presión garantiza que el extremo de hilo expuesto no se doble al introducirlo en la abertura de apriete, como es posible en el caso de una sola zona de presión, ya que las dos zonas de presión mencionadas anteriormente garantizan simultáneamente la sujeción por apriete del extremo de hilo expuesto.

Además, la configuración según la invención del apéndice de apriete del resorte de apriete, en comparación con el estado de la técnica mencionado al principio, es por un lado mucho más sencillo y económico de fabricar, en particular en el caso de una configuración en una sola pieza de la pata de apriete y del apéndice de apriete, y por otro lado mecánicamente más estable, debido a que el apéndice de apriete parte directamente del extremo libre de la pata de apriete que está alejado con respecto a la pata tensora. En el estado de la técnica mencionado al principio, el apéndice de apriete se forma a partir de una sección parcial de la pata de apriete, en concreto, a partir de la abertura de apriete punzonada en la pata de apriete, a saber, o bien doblando una sección parcial de la pata de apriete, que se ha recortado a favor de la abertura de apriete pero que sigue unida por un lado a la pata de apriete, a una posición paralela a la pata de contacto, o bien punzonando completamente esta sección parcial y fijándola después a la pata de apriete. Un apéndice de apriete fabricado de este modo se describe según el documento EP2442403A1 como placa de sujeción o lengüeta de chapa. Por el contrario, el apéndice de apriete del resorte de apriete según la invención no se conforma a partir de una sección parcial inicialmente interior de la pata de apriete, sino que puede considerarse en cierta medida como prolongación de la pata de apriete. El apéndice de apriete del resorte de apriete según la invención puede tener por tanto una superficie de sección transversal más grande, comparable con la pata de apriete, y de este modo, estar realizado de forma más maciza y más estable mecánicamente.

En una forma de realización de la presente invención, a partir del extremo libre de la primera pata, alejado con respecto a la pata tensora, el apéndice de apriete está configurado inicialmente de forma sustancialmente semicircular con una curvatura orientada en sentido contrario a la pata tensora, antes de convertirse de forma curvada en una zona en la que el apéndice de apriete está orientado sustancialmente de forma paralela a la pata de contacto.

En otra forma de realización de la presente invención, el apéndice de apriete está conformado en una sola pieza en la pata de apriete. La realización en una sola pieza de la pata tensora y el apéndice de apriete es mecánicamente muy estable. Además, por la realización en una sola pieza de la pata de apriete y del apéndice de apriete se suprimen pasos de procesamiento adicionales como el atornillado, la soldadura o la junta, de modo que dicho apéndice de apriete también puede fabricarse más rápidamente y, por lo tanto, de forma más económica.

En otra forma de realización de la presente invención, el apéndice de apriete no está conformada en una sola pieza en la pata de apriete, sino que está fijada a la pata de apriete mediante junta. La junta también incluye un proceso de junta de materiales como la soldadura directa o indirecta. Una realización de este tipo resulta particularmente ventajosa si la pata de apriete y el apéndice de apriete están hechos de materiales diferentes. Preferiblemente, para la fabricación del apéndice de apriete se usa un metal o un material con una alta conductividad eléctrica y una alta conductividad térmica.

Otra forma de realización de la presente invención prevé que el apéndice de apriete presenta el mismo material que el resorte de apriete. Esto posibilita una realización en una sola pieza de la pata de apriete y el apéndice de apriete, que es muy estable desde el punto de vista mecánico. Además, al estar hechas del mismo material, la pata y el apéndice de apriete también tienen las mismas propiedades de material, como por ejemplo la misma conductividad eléctrica, la misma resistencia específica y la misma conductividad térmica.

Según otra forma de realización de la presente invención, la superficie de apriete del apéndice de apriete presenta al menos parcialmente un perfilado de superficie. Este perfilado de superficie puede tener una estructuración de superficie similar al perfil de una pinza, de modo que el conductor que ha de ser conectado se apoya con una unión por fricción mejorada. De esta manera, por un lado, se reducen aún más la resistencia de contacto eléctrico y la resistencia a la transferencia de calor al clavar estas estructuras superficiales en los extremos de hilo del conductor. Por otro lado, también en la segunda zona de presión del resorte de apriete se consigue una unión mecánica especialmente eficaz con altas resistencias a la tracción entre los extremos de hilo del conductor y el apéndice de apriete. De este modo, los extremos de hilo del conductor no solo se sujetan por apriete, con una alta resistencia a la tracción, en la primera zona de presión configurada como canto de cuchilla, entre el borde de la abertura de apriete alejada con respecto a la pata tensora y la superficie de contacto de un elemento de contacto, sino que adicionalmente, por el perfilado de superficie del apéndice de apriete, también con la ayuda de su superficie de apriete perfilada, quedan presionados adicionalmente con una alta resistencia a la tracción contra la superficie de contacto de un elemento de contacto.

En otra forma de realización de la presente invención, el resorte de apriete y/o el apéndice de apriete están formados en su conjunto como una sola pieza punzonada y doblada. El resorte de apriete según la invención que se usa para conectar el conductor a un elemento de contacto está hecho de un material conductor de la electricidad adecuado, habitualmente de metal, en un proceso de punzonado y doblado. Para obtener un resorte de apriete con la forma correspondiente según la invención, durante el proceso de fabricación del resorte de apriete se aplica un paso de procedimiento adicional, en el que preferiblemente se aplica igualmente un proceso de punzonado y doblado. En este caso, el apéndice de apriete se forma directamente a partir de una sección final de la pata del resorte de apriete del resorte de apriete, significativamente alargada en comparación con las patas de apriete convencionales de resortes de apriete, doblando y alineando esta sección final alargada de tal manera que la sección final alargada de la pata de apriete según la presente invención se extiende primero fuera de la pata tensora, luego se extiende hacia atrás en una forma sustancialmente doblada en la dirección de la pata tensora y finalmente se extiende en dirección hacia la pata tensora o, en el estado montado en un elemento de contacto, está orientado sustancialmente de forma paralela a la superficie de contacto del elemento de contacto.

Además del propio resorte de apriete según la invención, la presente invención también comprende un borne de conexión sin tornillo para conectar un conductor eléctrico con el resorte de apriete según la invención de acuerdo con una de las formas de realización descritas anteriormente. Además del resorte de apriete según la invención, el borne de conexión sin tornillo presenta también un elemento de contacto al que se debe conectar eléctricamente el conductor y que tiene una sección de conexión y una superficie de contacto. El conductor que ha de ser conectado se sujeta por apriete entre una sección de superficie de la superficie de apriete del apéndice de apriete del resorte de apriete y de la superficie de contacto del elemento de contacto. Tal borne de conexión sin tornillos tiene las mismas ventajas frente al estado de la técnica que el resorte de apriete según la invención.

En una forma de realización del borne de conexión sin tornillos según la invención, la superficie de apriete del apéndice de apriete y/o la superficie de contacto del elemento de contacto presenta al menos parcialmente un perfilado de superficie. Como ya se ha descrito, este perfil de superficie puede tener una estructura superficial similar al perfil de una pinza, con el resultado de que el conductor que ha de ser conectado se apoya con una mejor unión por fricción. En lugar de un perfilado superficial de la superficie de apriete del apéndice de apriete, también la superficie de contacto del elemento de contacto puede presentar un perfilado de superficie y conducir a las mismas ventajas ya explicadas con respecto a un perfilado superficial de la superficie de apriete del apéndice de apriete. Un perfilado superficial de la superficie de contacto del elemento de contacto, adicionalmente a un perfilado de superficie de la superficie de apriete del apéndice de apriete, garantiza una unión por fricción aún más mejorada cuando el conductor está en contacto, ya que la superficie exterior del conductor, que se sujeta por apriete con una superficie de apriete perfilada

superficialmente, es mayor en este caso. De este modo, resulta una conexión mecánica especialmente eficaz con unas resistencias a la tracción muy elevadas entre los extremos de hilo del conductor y el apéndice de apriete, así como el elemento de contacto.

Además, la presente invención comprende también una conexión de enchufe eléctrico que comprende al menos un borne de conexión sin tornillo según la invención, como se ha mencionado anteriormente, con un resorte de apriete según la invención. Una conexión eléctrica con un borne de conexión según la invención y en particular con un resorte de apriete según la invención tiene las mismas ventajas frente al estado de la técnica que el resorte de apriete según la invención.

Más ventajas, características y posibilidades de aplicación de la presente invención resultan de la siguiente descripción de formas de realización de la misma y de las figuras correspondientes.

Las figuras 1A a 1D: muestran una forma de realización de un resorte de apriete en vista de perfil (figura 1A), en una vista desde abajo en la dirección de la flecha C hacia el resorte de apriete (Fig. 1B), en una vista lateral en la dirección de la flecha A hacia el resorte de apriete según la figura 1A y en perspectiva (figura 1D),
 las figuras 2A a 2C: muestran un elemento de contacto configurado como casquillo de contacto y una espiga de contacto, respectivamente con un resorte de apriete según las figuras 1A a 1D, que están insertados mecánicamente entre sí y conectados eléctricamente, en vista de perfil, vista lateral, vista superior y perspectiva,
 las figuras 3A a 3D: muestran un casquillo de contacto como elemento de contacto con un resorte de apriete según las figuras 1A a 1D en vista de perfil, vista lateral, vista superior y perspectiva,
 las figuras 4A a 4D: muestran una espiga de contacto como elemento de contacto con un resorte de apriete según las figuras 1A a 1D en vista de perfil, vista lateral, vista superior y en perspectiva.

Las figuras 1A a 1D muestran una forma de realización de un resorte de apriete doblado 1 en una vista de perfil (figura 1A), en una vista desde abajo en la dirección de la flecha C hacia el resorte de apriete 1 (figura 1B), en una vista en la dirección de la flecha A hacia el resorte de apriete según la figura 1A y en la perspectiva (Fig. 1D), en la que el resorte de apriete 1, en la realización preferible representado, está configurado como resorte de tracción de jaula 1, está hecho preferiblemente de metal y tiene una pata de apriete 7, una pata de contacto 8 y una pata tensora 9. La pata de apriete 7 y la pata de contacto 8 están unidas entre sí a través de la pata tensora 9, como se muestra en las figuras 1A y 1D. En la pata de apriete 7 del resorte de tracción de jaula 1, está escotada una abertura de apriete 6 (figura 1D), que permite que la pata de apriete 7 y la pata de contacto 8 se crucen. Los extremos de hilo 2a expuestos de un conductor 2, que no se muestra en las figuras 1A a 1D, pueden introducirse a través de la abertura de apriete 6 del resorte de tracción de jaula 1 en la dirección de inserción E mostrada en la figura 1A. Los extremos de hilo 2a de un conductor 2 introducido en la abertura de apriete 6 se apoyan entonces en el borde de la abertura de apriete 6, que está alejado con respecto a la pata tensora 9 y que representa una primera zona de presión con una sección transversal reducida y que se denomina canto de cuchilla 12 debido a su efecto de corte en los extremos de hilo 2^a expuestos (figura 1D). La pata de apriete 7 presenta además un apéndice de apriete 10 con una superficie de apriete 11, formando la superficie de apriete 11 una segunda zona de presión plana. En la forma de realización mostrada, el apéndice de apriete 10 está moldeada en una sola pieza en la pata de apriete 7, tiene el mismo material que la pata de apriete 7 y puede considerarse como una extensión de la pata de apriete 7. Como se muestra en las figuras 1A y 1D, el apéndice de apriete 10 parte del extremo libre de la pata de apriete 7 y se extiende inicialmente en sentido contrario a la pata tensora 9 para volver a extenderse después en dirección de vuelta hacia la pata tensora 9 en una forma sustancialmente curvada, y finalmente está orientado extendiéndose hacia la pata tensora 8. En otra forma de realización, la forma sustancialmente curvada del apéndice de apriete es semicircular. La superficie de apriete 11 del apéndice de apriete 10 está siempre orientada de forma sustancialmente paralela a la superficie del pie de contacto 8 y, por lo tanto, se extiende en la dirección de inserción E de un conductor 2 que debe conectarse eléctricamente (no se muestra en las figuras 1A a 1D).

Las figuras 2A a 2D representan, según una forma de realización de la invención, un resorte de apriete 1 fijado a un elemento de conexión sin tornillo, en este caso configurado como un resorte de apriete de jaula 1 según las figuras 1A a 1D con una pata de apriete 7, una pata de contacto 8 y una pata tensora 9, respectivamente con un elemento de contacto 5 en forma de una espiga de contacto 5 y un casquillo o hembra de contacto 5, que están insertados mecánicamente entre sí y conectados eléctricamente. Tanto la espiga de contacto 5 como el casquillo de contacto 5 presentan respectivamente una sección de conexión 3 con una superficie de contacto 4, que están conectadas eléctricamente a un conductor 2 por medio de sus extremos de hilo 2a expuestos. La figura 2B muestra una sección longitudinal de la disposición mostrada en la figura 2A, la figura 2C una vista en perspectiva y la figura 2D muestra una sección transversal. Los extremos de hilo 2a expuestos del conductor 2 son presionados por la superficie de apriete 11 del apéndice de apriete 10, por un lado, de forma plana sobre las superficies de contacto 4 de los respectivos elementos de contacto 5, como se muestra en la figura 2B. Debido a la gran superficie de apriete 11 del apéndice de apriete 10, la superficie de contacto solicitada por los extremos de hilo 2a expuestos llega a apoyarse en casi toda la superficie de contacto eléctrica 4 utilizable del respectivo elemento de contacto 5 (figura 2D). Esto conduce a una muy buena transmisión de la corriente entre el extremo expuesto 2a del conductor 2 y la superficie de contacto 4 del respectivo elemento de contacto 5, ya que se crean superficies de contacto eléctrico más grandes con bajas pérdidas

eléctricas. Por otra parte, los extremos de hilos 2a expuestos del conductor 2 están sujetos por apriete por el apéndice de apriete 10 entre el borde de la abertura de apriete 6 de la pata de apriete 7, que está alejada con respecto a la pata tensora 9 y está configurada como canto de cuchilla 12, y la superficie de contacto 4 del respectivo elemento de contacto 5, porque el apéndice de apriete 10 ejerce presión sobre el borde de la abertura de apriete 6 de la pata de apriete 7, que está alejado con respecto a la pata tensora 9 y está configurado como canto de cuchilla 12 (figura 2C). En este caso, la pequeña superficie sometida a presión en el borde de la abertura de apriete 6, que debido a su reducida sección transversal y su efecto de corte resultante se denomina canto de cuchilla 12, puede clavarse más profundamente en muescas correspondientes en los hilos trenzados y, en el caso de una virola dispuesta en el extremo de hilo 2a expuesto del conductor 2, de modo que el extremo de hilo 2a expuesto queda apretado de manera especialmente fuerte, está dada una alta resistencia a la tracción en la dirección de inserción E del conductor 2 y, en consecuencia, no es posible que se suelte accidentalmente de la posición sujeta por apriete, en la dirección de inserción E del conductor 2. Además, debido a su gran fuerza de sujeción y su alta resistencia a la tracción proporcionada correspondientemente, el canto de cuchilla 12 reduce la tracción principal para las fuerzas de extracción del resorte de apriete 1. La presencia de dos superficies de presión, a saber, la superficie de apriete 11 del apéndice de apriete 10 y el canto de cuchilla 12 en el borde de la abertura de apriete 6, con las que se asegura el contacto eléctrico entre los extremos de hilo 2a expuestos de un conductor 2 y la superficie de contacto 4 del respectivo elemento de contacto 5, además de las ventajas ya mencionadas, queda garantizado que el extremo de hilo 2a expuesto del conductor 2 no se doble al introducirlo en la abertura de apriete 6, ya que las dos superficies sometidas a presión mencionadas anteriormente garantizan simultáneamente la sujeción por apriete del extremo de hilo 2a expuesto. Además, la sujeción por apriete simultánea del extremo de hilo 2a expuesto a dos superficies sometidas a presión tiene la ventaja de que con un mismo resorte de apriete 1 se hace posible tanto una buena transmisión de la corriente como una alta resistencia a la tracción en la dirección de inserción E del conductor 2 con una descarga de tracción principal simultánea por el canto de cuchilla 12 formado, mientras que un apéndice de apriete 10 según el estado de la técnica con solo una zona de presión formada puede ser pronunciada o bien para una buena transmisión de la corriente o bien para una alta resistencia a la tracción en la dirección de inserción E del conductor 2.

Las figuras 3A a 3D y las figuras 4A a 4D muestran respectivamente una forma de realización de un resorte de apriete 1 fijado a un elemento de conexión sin tornillo, que está configurado como un resorte de apriete de jaula 1 según las figuras 1A a 1D con una pata de apriete 7, una pata de contacto 8 y una pata tensora 9, con un elemento de contacto 5 formado como un casquillo de contacto 5 en el caso de las figuras 3A a 3D y como una espiga de contacto 5 en el caso de las figuras 4A a 4D. Las figuras 3B y 4B muestran respectivamente una sección longitudinal de la disposición mostrada en las correspondientes figuras 3A y 4A, las figuras 3C y 4C muestran una vista en perspectiva, y las figuras 3D y 4D muestran una sección transversal. El resorte de tracción de jaula 1 está montado respectivamente de forma pretensada en el elemento de contacto 5. Durante el montaje de la pinza enjaulada 1, la sección parcial saliente del elemento de conexión 3 del casquillo de contacto 5 (figuras 3A a 3C) o de la espiga de contacto 5 (figuras 4A a 4C) es introducida a través de la abertura de apriete 6 de tal manera que la sección parcial saliente del elemento borne de conexión 3 se apoya, al menos parcialmente, contra la pata de contacto 8 del resorte de tracción de jaula 1 y el apéndice de apriete 10 también se apoya con su superficie de apriete 11 en la sección parcial saliente del elemento de conexión 3, siempre que no esté introducido todavía ningún conductor. Además, la pata de apriete 7 del resorte de apriete 1 se apoya en el lado frontal del elemento de contacto 1. Esto crea una unión forzada, así como una fijación del resorte de tracción de jaula 1 al elemento de contacto 5.

El alcance de protección de la presente invención, definido en las reivindicaciones, no está limitado por las formas de realización de la invención, mostradas en detalle en la descripción y los dibujos, que sirven simplemente como ejemplos. Las variaciones de las formas de realización divulgadas quedan obvias para el experto a partir de los dibujos, la descripción y las reivindicaciones adjuntas.

Lista de signos de referencia

1	Resorte de apriete
2	Conductor eléctrico
2 ^a	Extremo de hilo expuesto de un conductor eléctrico
3	Sección de conexión
4	Superficie de contacto
5	Elemento de contacto
6	Abertura de apriete
7	Pata de apriete
8	Pata de contacto
9	Pata tensora
10	Apéndice de apriete
11	Superficie de apriete
12	Canto de cuchilla
E	Dirección de introducción

REIVINDICACIONES

1. Resorte de apriete (1) para un borne de conexión sin tornillo destinado a sujetar por apriete un conductor (2),
5 en el que el resorte de apriete (1) presenta una pata de apriete (7), una pata de contacto (8) y una pata tensora (9), y en el que la pata tensora (9) está unida a la pata de apriete (7) y a la pata de contacto, y la pata de apriete (7) y la pata de contacto (8) están configuradas como patas que se cruzan, y en el que la pata de apriete (7) presenta una abertura de apriete (6), a través de la cual se extiende la pata de contacto (8), de modo que la pata de contacto (8) está en contacto, de forma pretensada, con un borde de la abertura de
10 apriete (6) alejado de la pata tensora (9), de modo que, con la pata de contacto (8), un extremo de hilo expuesto del conductor (2) puede ser sujetado por apriete a una superficie de contacto (4) de un elemento de contacto (5) de un borne de conexión sin tornillo,
y en el que la pata de apriete (7) presenta un apéndice de apriete (10) con una superficie de apriete (11),
15 **caracterizado porque** el apéndice de apriete (10) está configurado inicialmente de manera que se extiende partiendo del extremo libre de la pata de apriete (7) alejado con respecto a la pata tensora (9), en sentido contrario a la pata tensora (9), y después en forma sustancialmente curvada de vuelta en dirección hacia la pata tensora (9), y finalmente está orientada en dirección hacia la pata de contacto (8).
2. Resorte de apriete (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el apéndice de apriete (10), partiendo del
20 extremo libre de la pata de apriete (7), alejado con respecto a la pata tensora (9), está configurado inicialmente de forma sustancialmente semicircular con una curvatura orientada en sentido contrario a la pata tensora (9) y después queda orientado sustancialmente de forma paralela a la pata de contacto (8) en una transición arqueada.
3. Resorte de apriete (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el apéndice de apriete (10) está
25 conformado en una sola pieza en la pata de apriete (7).
4. Resorte de apriete (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el apéndice de apriete (10) está fijado a la pata de apriete (7) por medio de una juntura, pudiendo ser la juntura también un proceso de juntura por unión de
30 materiales como la soldadura directa o indirecta.
5. Resorte de apriete (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el apéndice de apriete (10) comprende el mismo material que el resorte de apriete (5).
6. Resorte de apriete (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la superficie de apriete (11) del apéndice
35 de apriete (10) presenta al menos parcialmente un perfilado de superficie.
7. Resorte de apriete (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el resorte de apriete (5) y/o el apéndice de apriete (10) están configurados en su conjunto como una sola pieza punzonada y doblada.
8. Resorte de apriete (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie de apriete
40 11 forma una zona de presión plana y/o el extremo de hilo expuesto del conductor (2) puede ser presionado de forma plana sobre la superficie de contacto del elemento de contacto por la superficie de apriete (11) del apéndice de apriete (10).
9. Borne de conexión sin tornillo para conectar un conductor eléctrico con un resorte de apriete (1) según una de las
45 reivindicaciones 1 a 8, presentando el borne de conexión un elemento de contacto (5) al que ha de conectarse eléctricamente el conductor (2) y que presenta una sección de conexión (3) y una superficie de contacto (4), debiendo sujetarse por apriete el conductor (2), que ha de ser conectado, entre una sección de superficie de la superficie de apriete (11) del apéndice de apriete (10) y la superficie de contacto (4) del elemento de contacto (5).
50
10. Borne de conexión sin tornillo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la superficie de apriete (11) del apéndice de apriete (10) y/o la superficie de contacto (4) del elemento de contacto (5) presentan al menos parcialmente un perfilado de superficie.
11. Conexión de enchufe eléctrico, **caracterizado porque** comprende al menos un borne de conexión sin tornillo
55 según la reivindicación 9 o 10.

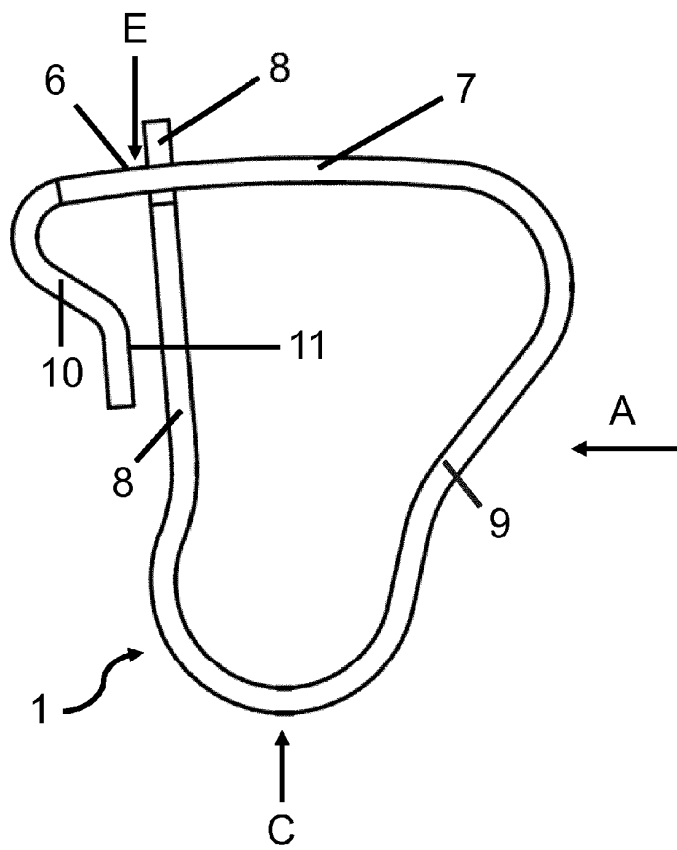


Fig. 1A

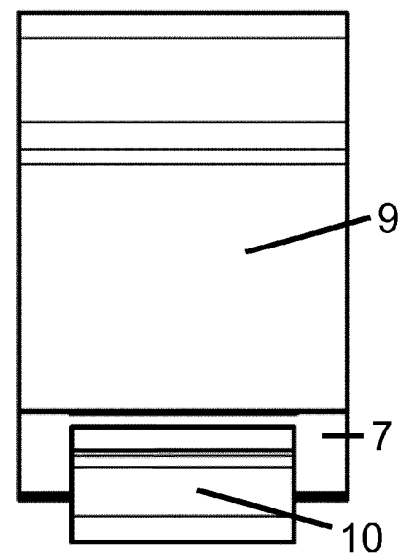


Fig. 1B

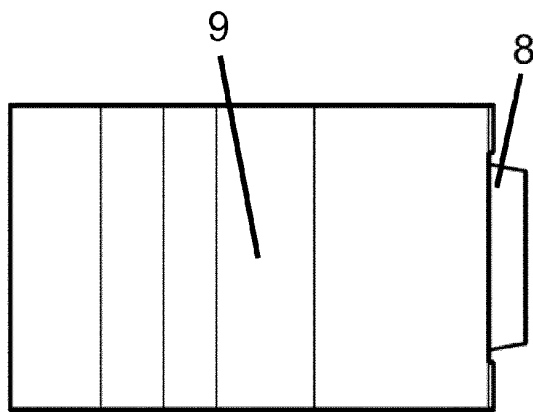


Fig. 1C

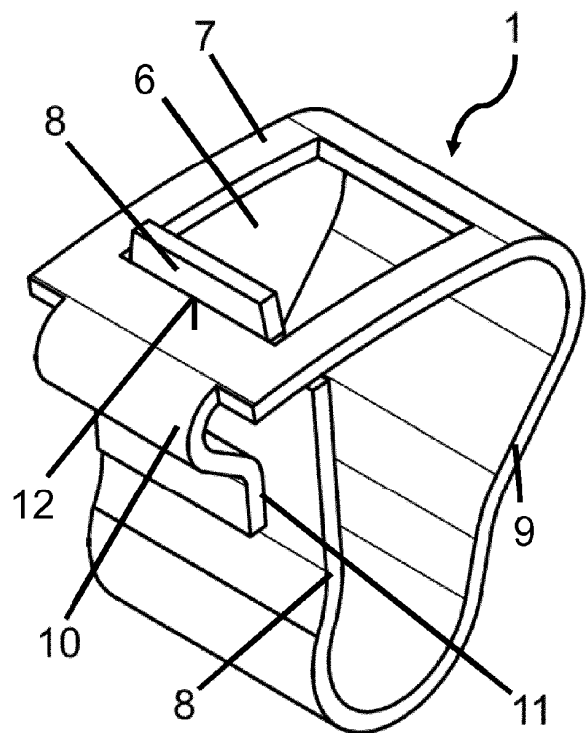


Fig. 1D

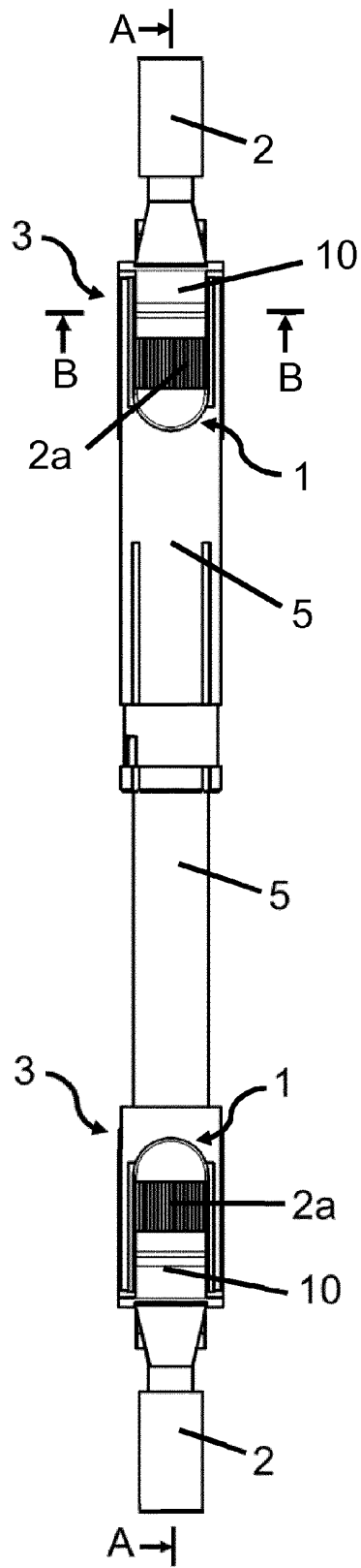


Fig. 2A

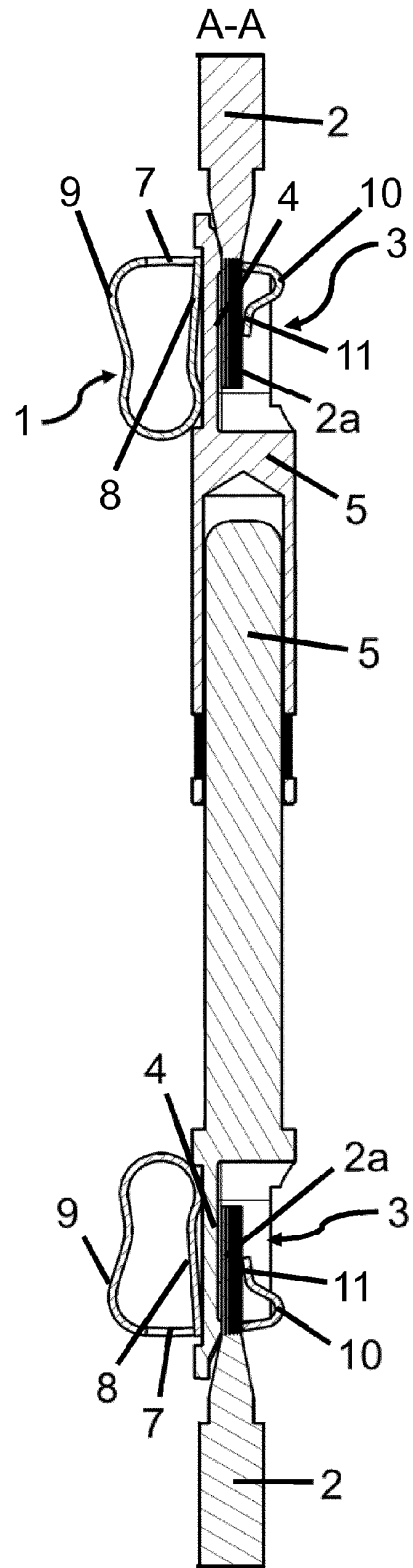


Fig. 2B

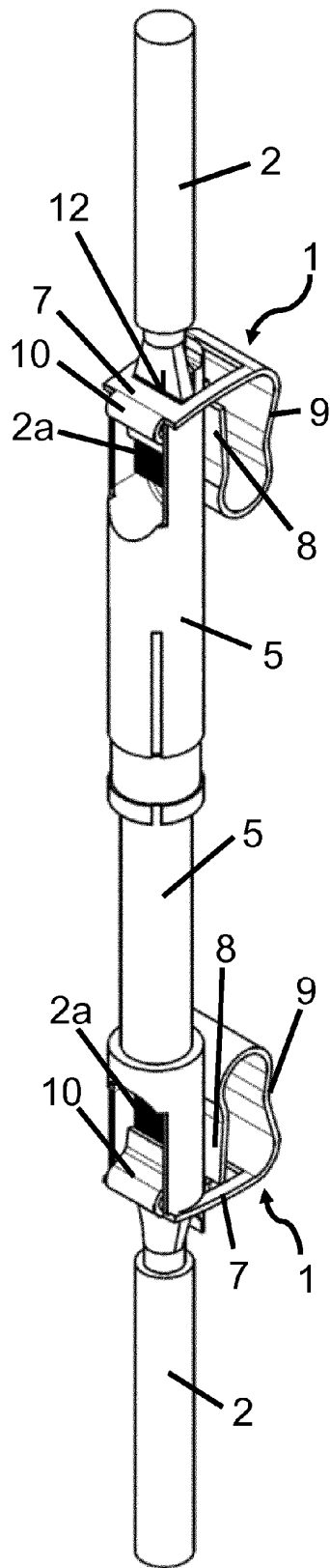


Fig. 2C

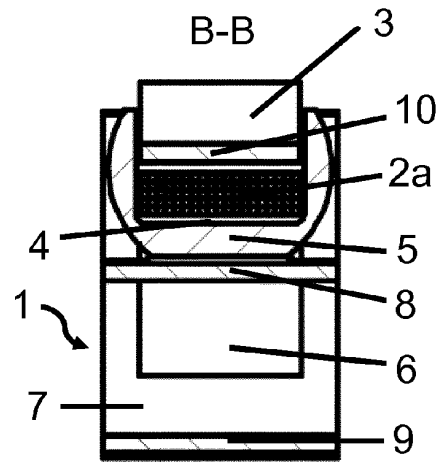


Fig. 2D

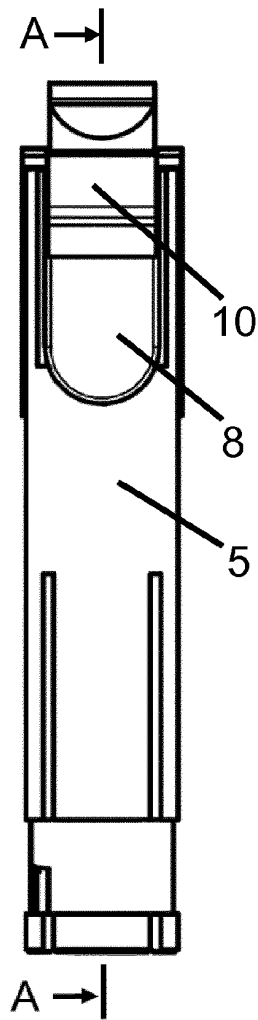


Fig. 3A

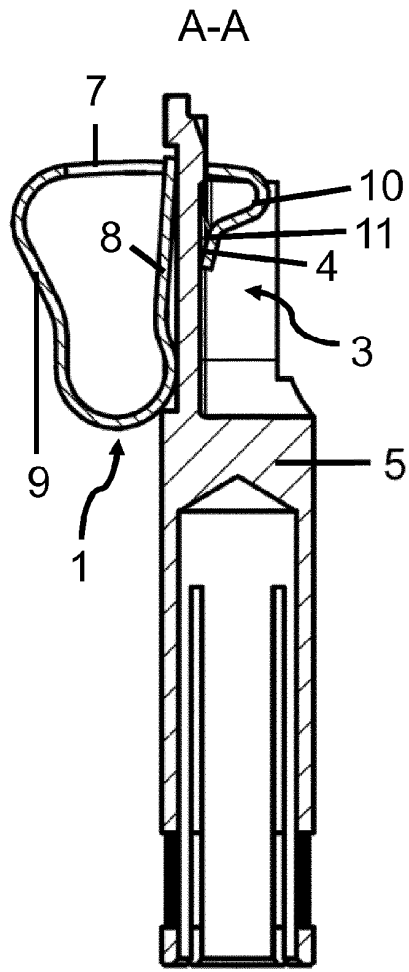


Fig. 3B

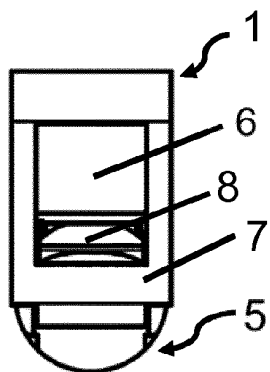


Fig. 3C

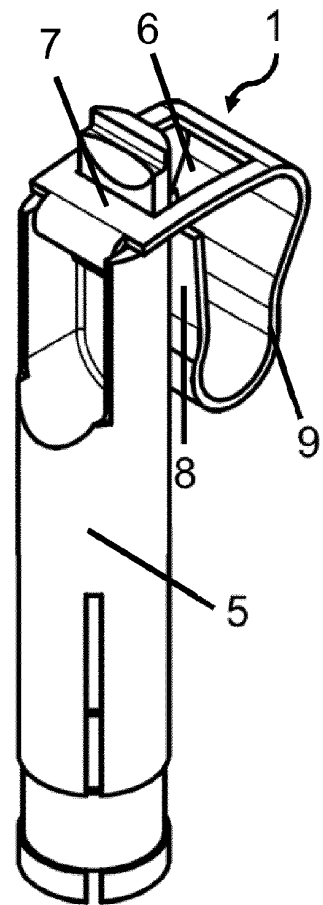


Fig. 3D

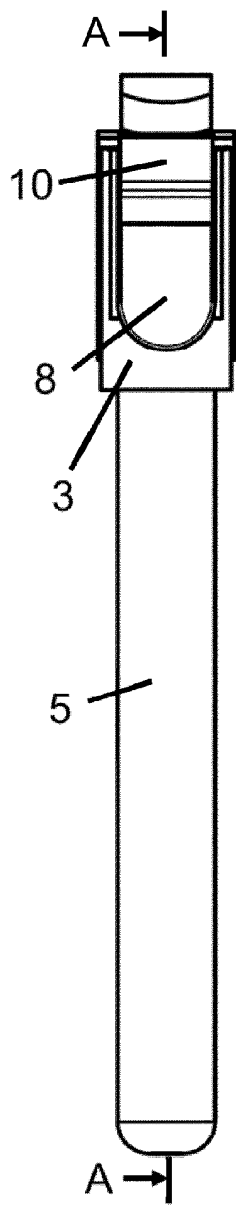


Fig. 4A

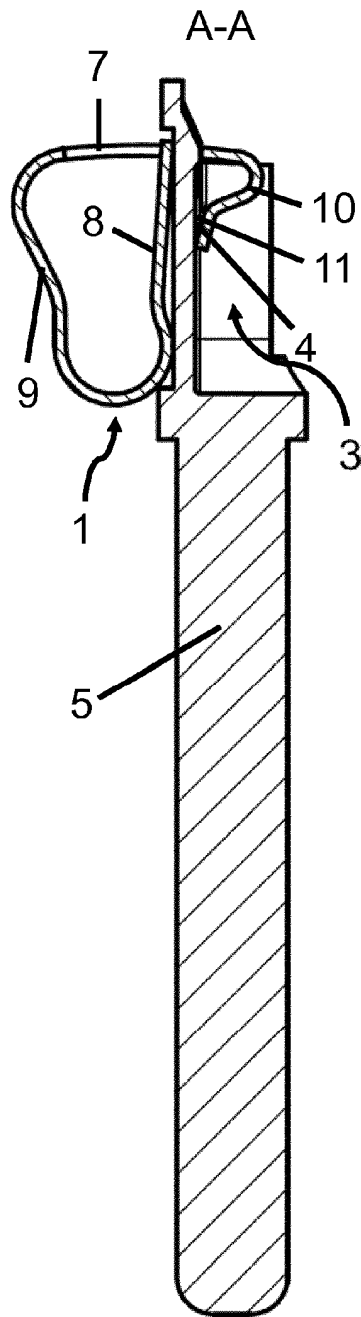


Fig. 4B

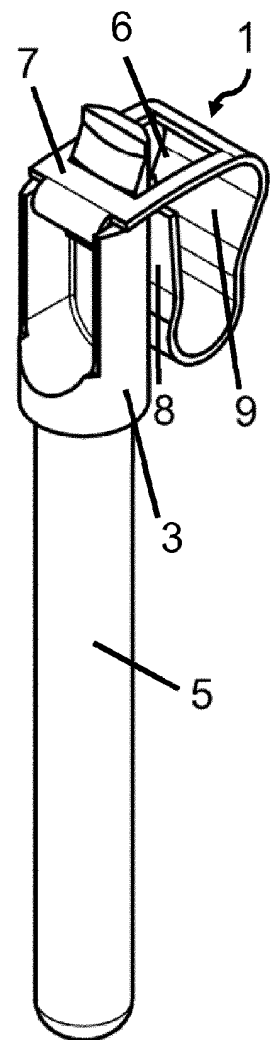


Fig. 4C

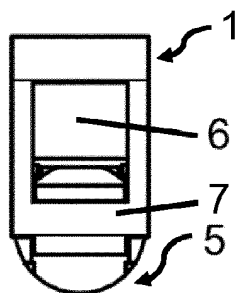


Fig. 4D