

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 473 892**

51 Int. Cl.:

H01R 13/05 (2006.01)

H01R 13/11 (2006.01)

H01R 4/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2010 E 10013544 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 2442403**

54 Título: **Borne de conexión sin tornillo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.07.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RAMM, ANDREAS y
SCHEPE, WALTER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 473 892 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

Borne de conexión sin tornillo.

La invención se refiere a un borne de conexión sin tornillo para conectar un conductor eléctrico, especialmente para un dispositivo conector de enchufe eléctrico.

5 Los bornes de conexión sin tornillo de carácter genérico, que presentan en general muelles de apriete que se denominan frecuentemente también muelles de tracción de jaula, poseen, como es sabido, la ventaja de que un conductor a conectar eléctricamente puede ser montado sin medios de atornillamiento. Mediante el principio del apriete de los extremos de las venas del conductor, que puede ser en principio también un cable eléctrico de una sola vena o de múltiples venas con una línea de conducción trenzada, un alambre macizo o un conductor introducido
10 en un casquillo terminal de vena, contra un elemento de contacto, se efectúa una adaptación automática a la respectiva sección transversal. Esto hace posible que un mismo borne de conexión se utilice para líneas y cables flexibles de dimensiones diferentes. Estos bornes de conexión se emplean, entre otros sitios, en sistemas de conector de enchufe eléctrico diseñados para corriente trifásica y/o corriente alterna, que están constituidos por una parte de enchufe macho y una parte de acoplamiento o un caja de enchufe mural, tal como, por ejemplo, enchufes machos de aparatos, enchufes machos de aparatos con brida, enchufes machos de aparatos sobrepuestos, cajas de montaje adosado y cajas de enchufe, cuyos requisitos se describen también en la norma IEC 60309-1, -2 y EN 60309-1, -2.

Un dispositivo conector de enchufe conocido por el documento EP 1 072 067 B1 presenta un borne de conexión de conductor sin tornillo incorporado en un enchufe macho o en un acoplamiento. La carcasa de enchufe macho o de acoplamiento sustancialmente de forma tubular, hecha de plástico aislante, comprende un soporte de elementos de contacto cilíndrico interior que mantiene los elementos de contacto en posición. El soporte de elementos de contacto de la carcasa de enchufe macho está concebido para recibir clavijas de contacto y el soporte de elementos de contacto del acoplamiento está concebido para recibir hembras de contacto. Durante el montaje del conductor en el borne de conexión sin tornillo se arrastra, a través de una caperuza de plástico aislante, el extremo de conexión del cable que está unido con la carcasa de enchufe macho o de acoplamiento y presenta un alivio de carga de tracción para el cable. Los extremos de las venas del conductor previamente descubiertos y que deben unirse se inmovilizan seguidamente contra los elementos de contacto en el soporte de elementos de contacto por medio de un muelle de apriete. Este muelle de apriete posee una abertura de apriete que ha de ponerse en una posición de liberación pretensada y en la que se introduce el conductor a conectar con el extremo de vena previamente despojado de su aislamiento. Cuando se cierra seguidamente la abertura de apriete del muelle de apriete, el extremo de vena es arrastrado contra la superficie de contacto del elemento de contacto por medio de la superficie de la sección transversal de la pata de apriete del muelle de apriete y seguidamente es inmovilizado, con lo que se produce un contacto eléctrico.

Se conocen otros bornes de conexión de conductor sin tornillo empleando muelles de apriete de la misma construcción para embornar conductores eléctricos con elementos de contacto. Se desprende del documento EP 1 555 724 A1, por ejemplo, un carril conductor de uno a varios polos con uno o varios bornes de conexión de conductor sin tornillo, que presenta una pluralidad de estos muelles de apriete mencionados al principio, dispuestos uno al lado de otro, para la conexión de varios conductores.

La superficie de embornado de tales bornes de conexión sin tornillo que opera en una clase de apriete de esta naturaleza se limita en este caso a la sección transversal del perfil del muelle de apriete y ocupa solamente unos pocos milímetros cuadrados. Por este motivo, en los bornes de conexión sin tornillo según el estado de la técnica reinan en general grandes resistencias de paso eléctricas, de lo que resulta un alto desarrollo de calor. Estas desventajas se presentan reforzadas especialmente cuando deben transmitirse altas intensidades de corriente, por ejemplo 32 A y más. En otros segmentos de superficie de contacto posibles a los que se aplica en principio ciertamente el conductor, pero en los que éste no experimenta ninguna fuerza de apriete directa actuante sobre él a través de la superficie de la sección transversal de la pata de apriete de un borne de conexión o de un muelle de apriete, se proporciona también una resistencia de contacto eléctrica relativamente alta.

En consecuencia, la corriente eléctrica total que circula según el estado de la técnica por las resistencias de contacto de un borne de apriete sin tornillo genera una cantidad de calor no despreciable que tiene que ser evacuada a través del elemento de contacto. Sin embargo, si circulan altas corrientes eléctricas a través de un borne de conexión de conductor de esta clase, éstas, aparte de producir un gran desarrollo de calor, tienen como consecuencia especialmente una alta pérdida eléctrica y un alto nivel de peligro, específicamente respecto de un peligro de fusión o de quemadura. Por tanto, se puede consignar en principio que el campo de uso está limitado en su aplicación respecto de la capacidad de carga de corriente de bornes de conexión convencionales sin tornillo en los que se establece el contacto eléctrico debido a que el embornado de un conductor se efectúa por medio de la superficie de la sección transversal de la pata de apriete de un muelle de apriete.

Un embornado de un conductor por medio de la superficie de la sección transversal de una pata de apriete es proporcionado también, por ejemplo, en un borne de conexión y de unión según el documento DE 10 2004 045025

B3.

5 Un embornado semejante es proporcionado también, por ejemplo, por un borne de conexión y/o de unión según el documento DE 39 11 459 A1, si bien, en cambio, se aprieta y se contacta eléctricamente un conductor por medio de una superficie de sección transversal entre un canto inferior bombeado en ambos lados de una abertura de apriete del muelle de apriete y un abombamiento transversal inferior de un elemento de contacto.

El documento EP 1 152 271 A2 revela un borne de conexión para conductores ópticos y no para un contacto eléctrico. En este caso, un convertidor optoelectrónico que, en lugar de una superficie de contacto para establecer un contacto eléctrico, posee una superficie de transmisión de señales para el acoplamiento óptico terminal de un conductor óptico, está incorporado en una carcasa del borne de conexión.

10 El documento FR 2 936 659 A1 revela un borne de conexión que presiona una parte de conexión de un conductor eléctrico contra un segmento de conexión de un elemento de contacto, según el preámbulo de la reivindicación 1.

15 Por tanto, la invención se basa en el problema de crear un borne de conexión mejorado sin tornillo, con técnica de muelle de apriete, que se pueda fabricar de manera sencilla y favorable y garantice una unión mecánica y eléctrica segura, especialmente incluso bajo altas cargas de corriente, junto con una reducción simultánea del desarrollo de calor.

Las soluciones del problema según la invención vienen ya dadas por los objetos con las características conforme a las reivindicaciones 1 y 27 independientes adjuntas. Formas de realización y perfeccionamientos ventajosos y/o preferidos son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

20 Por consiguiente, las ventajas esenciales de la invención y sus formas de realización o perfeccionamientos individuales se fundamentan en que se hace posible una unión eléctrica y también mecánica, rápida, segura y controlada, con un conductor y se crean mayores superficies de contacto eléctrico con pequeñas pérdidas eléctricas, con lo que se amplía el campo de uso de un borne de conexión sin tornillo según la invención con respecto a su corriente de diseño y a la capacidad de carga de corriente. Además, el borne de conexión sin tornillo según la invención hace posible una buena transmisión de calor debido a una menor resistencia de paso entre el conductor a conectar y el elemento de contacto eléctrico en o sobre un dispositivo de enchufe o de conexión eléctrico y aminora el peligro de sobrecalentamiento o destrucción de un dispositivo de esta clase. Asimismo, la invención proporciona una mejora de la resistencia a la tracción mecánica con respecto a la fijación mecánica de un conductor al elemento de contacto de un dispositivo eléctrico.

30 En particular, se ha previsto que el borne de conexión sin tornillo según la invención presente al menos un elemento de contacto y al menos un muelle de apriete montado en éste. Ambos componentes pueden estar dispuestos emparejados en un dispositivo de enchufe o de conexión, tal como, por ejemplo, en un enchufe macho, un acoplamiento, una caja de enchufe mural o eventualmente también parte de un carril de conexión de conductor no descrito con más detalle. Asimismo, el borne de conexión sin tornillo según la invención puede montarse en carcasas con cualesquiera materiales de carcasa, especialmente en carcasas metálicas, y en aparatos eléctricos que deban o tengan que satisfacer los requisitos de las normas IEC 60309-1, -2 o EN 60309-1, -2.

40 El elemento de contacto del borne de conexión sin tornillo posee un segmento de conexión con una superficie de contacto eléctrico que esta prevista para el establecimiento de contacto, es decir, para la unión eléctrica con el conductor que se debe conectar. Si el elemento de contacto está dispuesto en un enchufe macho, un acoplamiento o una caja de enchufe mural, éste está configurado entonces convenientemente a manera de clavija como una clavija de contacto en un enchufe macho, o a manera de hembra como una hembra de contacto en un acoplamiento/caja de enchufe mural. A continuación, se emplea exclusivamente el término elemento de contacto, denominándose correspondientemente con el término, siempre que no se entre en más detalle sobre el mismo, una clavija de contacto, una hembra de contacto o bien un carril de contacto o similar.

45 El muelle de apriete del borne de conexión sin tornillo sirve para la inmovilización soltable del conductor en el elemento de contacto mediante una fijación de apriete a su superficie de contacto. Está configurado preferiblemente como un muelle de tracción de jaula y presenta una pata de asiento, una pata de apriete y una pata de tensado que une la pata de asiento con la pata de apriete. La pata de asiento sirva para inmovilizar el muelle de apriete en la parte de contacto, mientras que la pata de tensado produce la fuerza de pretensado elástico necesaria. La pata de apriete está provista de una abertura de apriete que hace posible un cruzamiento con la pata de asiento y el paso de los extremos de las venas del conductor a su través para realizar la fijación de apriete al elemento de contacto. El muelle de apriete se monta pretensado en el elemento de contacto.

55 En contraste con las formas de realización convencionales de muelles de apriete para bornes de conexión sin tornillo según el estado de la técnica, el muelle de apriete según la invención presenta en la pata de apriete del muelle de apriete un elemento adicional designado prolongación de apriete de conductor, construido convenientemente en una realización práctica como una prolongación de chapa o una patilla de chapa. Esta prolongación de apriete de conductor presenta una superficie de apriete definida y mejora sensiblemente el funcionamiento de la superficie de

la sección transversal de una pata de apriete en la abertura de apriete de muelles de apriete convencionales, que sirve usualmente para el embornado de las venas del conductor con la superficie de contacto del elemento de contacto. En estado montado del muelle de apriete en el elemento de contacto, esta superficie de apriete se extiende sustancialmente paralela a la superficie de contacto del elemento de contacto y sirve para presionar y también para embornar las venas del conductor sobre la superficie de contacto del elemento de contacto después de que éste haya sido introducido en la abertura de apriete del muelle de apriete.

De manera ventajosa, esta prolongación de apriete de conductor produce en el caso de un conductor con varias venas de conductor flexibles, como, por ejemplo, en una línea de conducción trenzada, un aplastamiento del perfil de las venas del conductor. A este fin, el muelle de apriete está provisto preferiblemente de la fuerza de pretensado elástica correspondientemente necesaria. Debido al agrandamiento de la superficie de contacto eléctrico se consigue, por un lado, una reducción del valor óhmico de la resistencia de contacto, transmitiéndose la corriente eléctrica parcialmente a través de la prolongación de apriete de conductor hasta el borne de muelle y, a continuación, a través de su pata de asiento, hasta el elemento de contacto. Asimismo, debido al agrandamiento de la superficie de fricción se incrementan la superficie de transmisión de calor del conductor y la resistencia a la tracción.

En el caso del embornado de un conductor de alambre rígido con el borne de conexión, la prolongación de apriete de conductor según la invención produce posiblemente tan sólo un pequeño o nulo aplastamiento del perfil de las venas del conductor. Sin embargo, a pesar de esto, la resistencia de contacto y la resistencia a la transmisión de calor al elemento de contacto se reducen también, en comparación con formas de realización convencionales de bornes de conexión sin tornillo, en las que el embornado del conductor se efectúa únicamente a través de una superficie de la sección transversal de la pata de apriete del muelle de apriete, debido a la mayor superficie de apriete aplicada con presión sobre el conductor y a la eficacia consiguientemente mayor de las fuerzas de apriete sobre una superficie de contacto mayor en el elemento de contacto.

El calor de pérdida producido durante el funcionamiento o bien al unir dos conectores de enchufe eléctricos bajo una carga de corriente, el cual es generado a consecuencia de la corriente eléctrica que circula a través de la resistencia de contacto entre el conductor y el elemento de contacto, es evacuado de manera ventajosa a través del elemento de contacto. A este fin, el elemento de contacto está equipado en una forma de realización preferida con al menos un elemento de superficie de refrigeración para mejorar la transmisión de calor al medio ambiente. En una forma de realización especialmente ventajosa se tiene que, con miras a la entrega mejorada de calor, el elemento de contacto está provisto de una ranura de una o varias partes para agrandar la superficie del elemento de contacto, por ejemplo una ranura anular y/o una ranura longitudinal, la cual se obtiene preferiblemente por torneado o fresado en el elemento de contacto. Asimismo, la superficie de apriete de la prolongación de apriete de conductor aplicada a las venas del conductor produce una evacuación de calor adicional hacia el elemento de contacto a través del muelle de apriete. A este fin, la pata de asiento del muelle de apriete puede estar unida de manera especialmente ventajosa mediante un acoplamiento de complementariedad de forma con el elemento de contacto a través de un rebajo de dicho elemento de contacto. El rebajo presenta en este caso convenientemente una conformación perfilada complementaria de la conformación de la pata de asiento del muelle de apriete.

Para mejorar aún más la transmisión de calor, la resistencia de contacto eléctrica y/o el intercambio de calor entre dos elementos de contacto a unir uno con otro en dispositivos conectores de enchufe a emparejar uno con otro, por ejemplo un enchufe macho con clavijas de contacto y un acoplamiento con hembras de contacto, se propone en una forma de realización especialmente ventajosa un elemento de contacto a manera de hembra que está provisto de un anillo elástico de apriete. Estos anillos elásticos de apriete sirven para aumentar la fuerza de conexión por apriete, es decir cuando los elementos de contacto a manera de clavija, o sea, las clavijas de contacto, de un enchufe macho se enchufan en los elementos de contacto a manera de hembra de un acoplamiento. Preferiblemente, este anillo elástico de apriete está introducido dentro de una ranura o una ranura longitudinal, quedando embutido en la superficie de la hembra de contacto, y, por tanto, está inmovilizado con respecto a un desplazamiento axial. En lugar de un anillo elástico de apriete se pueden utilizar también otros muelles o elementos elásticos usuales en el mercado que sean adecuados para aumentar la fuerza de conexión por apriete de dispositivos conectores de enchufe.

En un perfeccionamiento preferido de la invención se ha previsto que la superficie de apriete de la prolongación de apriete de conductor presente al menos en una zona parcial un segmento de apriete con un perfil de superficie de apriete que este curvado o achaflanado con relación a la superficie de apriete restante de la prolongación de apriete de conductor, estando configurado de esta manera preferiblemente el segmento extremo de la prolongación de apriete de conductor. Se mejoran así aún más el contacto eléctrico y la resistencia a la tracción del borne de conexión. Sin embargo, es posible también configurar el perfil longitudinal de la prolongación de apriete de conductor con una curvatura o un acodamiento en la dirección axial del conductor que se debe conectar.

Un perfil acodado o achaflanado - preferiblemente en la dirección de conexión del conductor - de la prolongación de apriete de conductor o de un segmento de apriete hace posible que éste se hincque en la superficie de las venas del conductor, formando también un ángulo transversalmente a la superficie, cuando la abertura de apriete del muelle de apriete esté cerrada después de la introducción del conductor, reduciéndose adicionalmente la resistencia de

contacto eléctrico y la resistencia a la transmisión de calor. Si se ejerce una fuerza de tracción axial sobre el conductor o el cable, se produce entonces un hincado adicional del segmento extremo de la prolongación del conductor en las venas del conductor, con lo que se agrandan aún más la superficie de deformación de las venas apretadas del conductor y la resistencia a la tracción.

- 5 De manera simplificadora, en lo que sigue se emplea únicamente el término de prolongación de apriete de conductor, pudiendo estar abarcado también de manera correspondiente un segmento de apriete acodado o curvado dispuesto en la prolongación de apriete de conductor, siempre que no se entre en más detalle sobre este aspecto.

10 El segmento de conexión del elemento de contacto, su superficie de contacto y/o la superficie de la cara de apriete de la prolongación de apriete de conductor, así como el segmento de apriete acodado o curvado del borne de conexión sin tornillo según la invención poseen preferiblemente una superficie de contacto al menos parcialmente perfilada. Este perfilado superficial puede presentar una estructuración superficial semejante a la de un perfil de pinza, de modo que el conductor a conectar se coloca encima con una capacidad mejorada de acoplamiento de rozamiento, con lo que se reduce aún más, por un lado, la resistencia de contacto eléctrico y la resistencia a la transmisión de calor debido a un hincado de estas estructuras superficiales en las venas del conductor, y, por otro lado, se consigue una unión mecánica especialmente efectiva con altas resistencias a la tracción entre las venas del conductor y el elemento de contacto, así como la prolongación de apriete de conductor.

15 Eventualmente, se puede producir una reducción adicional de la resistencia de contacto y una mejora de la transmisión de calor y de la estabilidad frente a la corrosión de las superficies de contacto mediante una bonificación superficial de estas superficies de contacto, tal como, por ejemplo, mediante una aleación metálica. De manera especialmente ventajosa, esta bonificación superficial posee una deformabilidad plástica o elástica para agrandar la superficie de contacto y para adecuar la superficie de contacto al perfil del conductor cuando este conductor esté aprisionado entre la superficie de apriete del elemento de contacto y la prolongación de apriete de conductor del muelle de apriete.

20 La prolongación de apriete de conductor puede presentar también un perfil de sección transversal configurado de manera especialmente ventajosa, considerado en la dirección axial del conductor a conectar, haciendo para ello que este perfil se corresponda sustancialmente con el perfil de la sección transversal de un conductor. Preferiblemente, el perfil de la sección transversal de la prolongación de apriete de conductor puede estar configurado para ello en forma de semicírculo o bien posee una entalladura longitudinal o una forma perfilada correspondiente que abraza al menos parcialmente al conductor, de modo que, después de la introducción del conductor en la abertura de apriete del muelle de apriete, las venas de dicho conductor vienen a descansar sobre la superficie de contacto del elemento de contacto y, al cerrar la abertura de apriete, son inmovilizadas lateralmente por el elemento de apriete de conductor debido a que la superficie de apriete del elemento de apriete de conductor abraza a las venas del conductor.

25 Para inmovilizar el muelle de apriete en el elemento de contacto, este elemento de contacto presenta preferiblemente en su segmento de conexión un rebajo de guía en el que puede encajar axialmente la prolongación de apriete de conductor del muelle de apriete. En este rebajo de guía se produce la superficie de contacto del elemento de contacto, por ejemplo por fresado, estando también al menos parcialmente rebajado el lado frontal del elemento de contacto de modo que el conductor pueda introducirse axialmente en el rebajo de guía y colocarse sobre la superficie de contacto. Para la inmovilización lateral respecto de una torsión del muelle de apriete y de las venas del conductor, el rebajo de guía presenta patas de apoyo en ambos lados axiales del elemento de contacto.

30 El muelle de apriete de la invención empleado para conectar el conductor a un elemento de contacto se fabrica preferiblemente a base de un material en banda eléctricamente conductivo adecuado, usualmente de metal, en un procedimiento de troquelado-curvado. Para obtener un muelle de apriete según la invención con una conformación correspondiente se aplica durante el proceso de fabricación del muelle de apriete un paso de procedimiento adicional en el que se utiliza preferiblemente también un procedimiento de troquelado-curvado. En este caso, la prolongación de apriete de conductor, que funciona como elemento de presionado y embornado, y/o el segmento de apriete se conforman directamente a partir de un segmento parcial de la pata de apriete del muelle de apriete, a cuyo fin se dobla esta pata de tal manera que la superficie de este segmento parcial de la pata de apriete esté orientada en dirección sustancialmente paralela a la superficie de la pata de asiento del muelle de apriete y/o, en estado montado en el elemento de contacto, esté orientada en dirección sustancialmente paralela a la superficie de contacto del elemento de contacto. En consecuencia, una prolongación de apriete de conductor así fabricada puede estar configurada a la manera de una placa de apriete.

35 En un procedimiento preferido se fabrica la prolongación de apriete de conductor en la pata de apriete del muelle de apriete en el curso del proceso de troquelado de la abertura de apriete necesaria para el paso del conductor. En este caso, mediante un seccionamiento parcial se corta y libera un segmento parcial de la pata de apriete del muelle de apriete, por ejemplo mediante un proceso de troquelado, con lo que un lado de este segmento parcial sigue estando unido con la pata de apriete mediante un acoplamiento mediado por material. A continuación, se somete este segmento parcial cortado libre a un proceso de doblado adicional hacia fuera de la pata de apriete y se le orienta o conforma correspondientemente de modo que la superficie de este segmento parcial de la pata de apriete

esté orientada en dirección sustancialmente paralela a la superficie de la pata de asiento del muelle de apriete y, por tanto, en estado montado en el elemento de contacto, esté orientada también en dirección sustancialmente paralela a la superficie de contacto del elemento de contacto. La abertura de ventana simultáneamente obtenida de manera ventajosa por este paso del procedimiento en la pata de apriete del muelle de apriete desarrolla al mismo tiempo la función de una abertura de apriete para el paso de un conductor al conectarlo al borne de conexión sin tornillo. En consecuencia, una prolongación de apriete de conductor así fabricada puede estar configurada también a la manera de una placa de apriete.

En un procedimiento alternativo se troquela completamente la abertura de apriete en la pata de apriete del muelle de apriete en un primer paso del procedimiento. En un segundo paso del procedimiento se aplica seguidamente la prolongación de apriete de conductor a la pata de apriete, concretamente en particular mediante un atornillamiento, un remachado o un ensamble, pudiendo ser también el ensamble un proceso de ensamble mediado por material, preferiblemente una soldadura autógena o una soldadura de aporte. El material utilizado para la prolongación de apriete de conductor puede diferir en este caso del material del muelle de apriete, empleándose preferiblemente para su fabricación un metal o un material con una alta conductividad eléctrica y una alta conductividad calorífica. La geometría exterior y/o el perfil de la sección transversal de la prolongación de apriete de conductor pueden diferir de los de un muelle de apriete o su pata de apriete y son posibles todos los perfiles de sección transversal y confirmaciones geométricas imaginables que sean ventajosos para el funcionamiento de dicha prolongación.

Se describe la invención con ayuda de los dibujos. Muestran en estos:

Las figuras 1A a 1D, un muelle de apriete en vista de perfil, vista lateral, vista en planta y vista en perspectiva, Las figuras 2A a 2E, una clavija de contacto en vista desde abajo, vista lateral, vista en planta, vista en perspectiva y vista frontal,

Las figuras 3A a 3E, una hembra de contacto en vista desde abajo, vista lateral, vista en planta, vista en perspectiva y vista frontal,

Las figuras 4A a 4D, una clavija de contacto con muelle de apriete montado y prolongación de apriete de conductor, con abertura de apriete cerrada, en vista en planta, vista lateral, vista en perspectiva y vista frontal,

Las figuras 5A a 5D, una clavija de contacto con muelle de apriete montado y prolongación de apriete de conductor, con abertura de apriete abierta, en vista en planta, vista lateral, vista en perspectiva y vista frontal,

Las figuras 6A a 6D, una hembra de contacto con muelle de apriete montado y prolongación de apriete de conductor, con abertura de apriete cerrada, en vista en planta, vista lateral, vista en perspectiva y vista frontal,

Las figuras 7A a 7D, una hembra de contacto con muelle de apriete montado y prolongación de apriete de conductor, con abertura de apriete abierta, en vista en planta, vista lateral, vista en perspectiva y vista frontal,

Las figuras 8A a 8C, una vista en planta, una sección longitudinal y una sección transversal de un conductor con dos elementos de contacto conectados al mismo, y

Las figuras 9A y 9B, una sección longitudinal a través de un dispositivo conector de enchufe dotado de una carcasa de enchufe macho y un carcasa de acoplamiento, con una abertura de apriete abierta y una abertura de apriete cerrada del muelle de apriete.

Las figuras 1A a 1D muestran una forma de realización de un muelle de apriete metálico curvado 5 del borne de conexión sin tornillo, que presenta una pata de apriete 7 y una pata de asiento 8. Ambas patas 7, 8 del muelle están unidas una con otra a través de una pata de tensado 9 (figura 1A). En la pata de apriete 7 del muelle de apriete 5 está practicada una abertura de apriete 6 (figura 1C) que hace posible un cruzamiento de la pata de apriete 7 y la pata de asiento 8 por medio de un segmento parcial 8b de la para de asiento 8 (figura 1D). La abertura de apriete 6 del muelle de apriete 5 hace posible la introducción de las venas 2b del conductor 2 en la dirección de introducción E. La pata de apriete 7 presenta también, con relación a la pata de apriete 7 del muelle de apriete 5, una prolongación de apriete de conductor 10 acodada sustancialmente en un ángulo de 90 grados, la cual está orientada en dirección a la pata de asiento 8 y cuya superficie de apriete 11 está orientada sustancialmente a la manera de una placa de apriete en dirección paralela a su superficie. Por tanto, la prolongación de apriete de conductor 10 se extiende desde la pata de apriete 7 en la dirección de introducción E de un conductor destinado a ser conectado eléctricamente. La prolongación de apriete de conductor 10 está equipada también con un segmento de apriete adicional 10b cuya superficie de apriete 11b está acodada o curvada con relación a la superficie de apriete 11 de la prolongación de apriete de conductor 10 (figuras 1A y 1D).

Las figuras 2A a 2E muestran una forma de realización de un elemento de contacto 1 de un dispositivo conector de enchufe realizado en forma de clavija de contacto, no mostrándose el muelle de apriete 5 necesario para el embornado del conductor. Análogamente a esto, las figuras 3A a 3E muestran un elemento de contacto 1 de un dispositivo conector de enchufe realizado en forma de hembra de contacto, también sin un muelle de apriete 5

montado.

Las figuras 2A a 2D y las figuras 3A a 3D muestran el elemento de contacto 1 del borne de conexión sin tornillo con un segmento de conexión 3 y una superficie de contacto 4 aplicada a éste, sobre la cual se coloca el conductor a conectar para establecer un contacto eléctrico. El elemento de contacto 1 está equipado con un apéndice de guía 12 que posee un chaflán 16 y que ensancha la superficie de contacto 4. El chaflán 16 simplifica, por un lado, el montaje del muelle de apriete en el elemento de contacto y, por otro lado, desarrolla la función de una guía de conductor de modo que un conductor conectado pueda ser alejado del elemento de contacto sin peligro alguno, es decir, sin aristas vivas o sin acodamiento. Además, el elemento de contacto 1 está provisto de un rebajo 15b situado enfrente de la superficie de contacto 4 y realizado en forma de una ranura fresada para recibir la pata de asiento (figuras 2A, 2B y 3A, 3B). Un rebajo de guía 15, que está fresado en el segmento de conexión 3 del elemento de contacto 1, sirve para introducir la prolongación de apriete de conductor 10 configurada en forma rectangular, mientras que unas patas de apoyo laterales 14 inmovilizan esta prolongación, aplicándose la pata de apriete 7 del muelle de apriete 5 al lado frontal 13 del elemento de contacto 1 (figuras 2E, 3E).

Las figuras 4A a 4D y las figuras 6A a 6D muestran un elemento de contacto 1 realizado como clavija de contacto y como hembra de contacto, con un muelle de apriete dispuesto en el mismo, estando siempre cerrada la abertura de apriete 6 y, por tanto, no siendo ésta visible (figuras 4C, 6C). Como complemento, las figuras 5A a 5D y las figuras 7A a 7D muestran un elemento de contacto 1 realizado como una clavija de contacto y como una hembra de contacto, con un muelle de apriete montado, estando abierta siempre la abertura de apriete 6 (figuras 5C, 6C).

El muelle de apriete 5 se monta pretensado en el elemento de contacto 1. Durante el montaje se introduce el apéndice de guía 12 del elemento de contacto 1 en la abertura de apriete 6 del muelle de apriete 5, mientras que la pata de apriete 7 del muelle de apriete 5 se aplica al lado frontal 13 del elemento de contacto 1 (figuras 4D, 5D, 6D, 7D) y la prolongación de apriete de conductor rectangular 10 encaja en el rebajo de guía 15 (figuras 4A, 5A, 6A, 7A) y la pata de asiento 8 encaja en el rebajo 15b (figuras 4B, 5B, 6B, 7B), con lo que se consiguen una unión de complementariedad de fuerza y una inmovilización del muelle de apriete 5 en el elemento de contacto 1. Como consecuencia, es posible únicamente un movimiento de la pata de apriete 7 con relación al lado frontal 13 del elemento de contacto 1 cuando la pata de tensado 9 es comprimida contra la fuerza de pretensado del muelle, con lo que se produce una apertura de la abertura de contacto 6 para conectar el conductor a la clavija de contacto 1 (figura 5C) o a la hembra de contacto 1 (figura 7C).

La figura 8A muestra en un ejemplo de realización una vista en planta de dos bornes de conexión sin tornillo con sendos elementos de contacto 1 en forma de una clavija de contacto y una hembra de contacto, cuyos elementos están enchufados mecánicamente uno en otro y conectados eléctricamente. Ambos elementos de contacto 1 presentan sendos segmentos de conexión 3 con una superficie de contacto 4 que están unidos eléctricamente con un conductor 2 por medio de sus venas 2b. La figura 8B muestra una sección longitudinal de esta disposición y la figura 8C muestra una sección transversal. Las venas 2b del conductor 2 se presionan de plano sobre las superficies de contacto 4 de los elementos de contacto 1 por medio de la prolongación de apriete de conductor 10 de forma rectangular (figura 8B), con lo que la superficie de contacto solicitada por los extremos 2b del conductor viene a descansar sobre casi toda la superficie de contacto eléctrica utilizable 4 dentro del rebajo de guía 15 (figura 8C).

Con las figuras 9A y 9B se representa un ejemplo de realización de bornes de conexión sin tornillo según la invención que están introducidos en una disposición de conector de enchufe 17 constituida por dos dispositivos conectores de enchufe que se emparejan, es decir, con un enchufe macho y un acoplamiento. La disposición de conector de enchufe 17 está preparada aquí conectarse por ambos lados a un conductor 2, mostrando la figura 9A unos dispositivos conectores de enchufe con aberturas de apriete abiertas 6 de las patas de apriete 7 de los muelles de apriete 5 y mostrando la figura 9B unas aberturas de apriete 6 cerradas.

La disposición de conector de enchufe 17 presenta como un dispositivo conector de enchufe un dispositivo de acoplamiento con una carcasa de acoplamiento 18 de forma tubular y como otro dispositivo conector de enchufe a emparejar un dispositivo conector con una carcasa de enchufe macho 19, cuyos dispositivos conectores están ambos enchufados uno dentro de otro y unidos eléctricamente uno con otro por medio de los respectivos elementos de contacto 1 configurados en forma complementaria, es decir, las hembras de contacto 1 y las clavijas de contacto 1 que encajan unas dentro de otras. Cabe mencionar que en las vistas según las figuras 9A y 9B se representa, por motivos de mayor claridad, solamente un respectivo elemento de contacto dentro de un dispositivo de conexión por enchufe, estando comprendidas en general también otras clavijas de contacto o hembras de contacto en dispositivos de conexión por enchufe.

Ambas carcasas 18, 19 comprenden cada una de ellas un soporte de elementos de contacto cilíndrico 20 que está configurado con cámaras de alojamiento individuales para recibir otros elementos de contacto 1, está hecho de material aislante y se puede enclavar o unir de otra manera con la carcasa de acoplamiento 18 o la carcasa de enchufe macho 19. El número de respectivas cámaras de alojamiento para los elementos de contacto 1 a manera de clavijas o a manera de hembras en cada soporte de elementos de contacto cilíndrico 20 se ajusta a la finalidad de uso y puede constar, por ejemplo, de tres cámaras de alojamiento (dos contactos de fase y un contacto de conductor de protección), o cuatro cámaras de alojamiento (tres conductores de fase y un contacto de conductor de

protección) o cinco cámaras de alojamiento (tres contactos de fase, un contacto de conductor neutro y un contacto de conductor de protección). Las dos carcasa 18 y 19 presentan una parte de protección en forma de una caperuza 22 para introducir un conductor 2 y un mecanismo de alivio de carga de tracción rotativamente maniobrable en forma de un casquillo de tensado 23. En la carcasa de acoplamiento 18 está montada una tapa basculable 24 que cubre la hembra de contacto 1 y la protege contra proyecciones de agua cuando el acoplamiento 18 está separado del enchufe macho 19.

Como puede apreciarse en las figuras 9A y 9B, las superficies de contacto 4 y los muelles de apriete 5 de los bornes de conexión sin tornillo penetran en respectivas cámaras de alojamiento individuales del soporte de elementos de contacto 20. El soporte de elementos de contacto 20 está provisto de aberturas de acceso a través de las cuales se extiende una respectiva corredera de enclavamiento 21 en calidad de abrecontactos. Otras aberturas de acceso desembocan en la superficies de contacto 4 de los elementos de contacto 1. La corredera de enclavamiento 21 presenta una escotadura 21b en la que puede encajar el muelle de apriete 5. La corredera de enclavamiento 21 tiene la función de una herramienta de presionado que puede adoptar dos posiciones, a saber, una posición de liberación del muelle de apriete, como se representa en la figura 9B, y una posición de presionado del muelle de apriete, como se representa en la figura 9A, en la que la escotadura 21b de la corredera de enclavamiento 21 presiona la pata de tensado 9 del muelle de apriete 5 y abre la abertura de apriete 6, con lo que las venas libres 2b del conductor pueden ser introducidas en la abertura de apriete 6. Las dos posiciones mencionadas de la corredera de enclavamiento 21 vienen determinadas por topes que se aplican a respectivos hombros del soporte de elementos de contacto 20. Para poder desplazar fácilmente la corredera de enclavamiento 21 entre sus dos aberturas se ha previsto una abertura de accionamiento en la que, por ejemplo, puede introducirse un destornillador y éste puede empujar a la corredera de enclavamiento hacia delante y hacia atrás.

El montaje del cable en la disposición de conector de enchufe 17 por el lado del enchufe macho y por el lado de acoplamiento se realiza convenientemente como sigue: en primer lugar, se retira un trozo de una envoltura del cable o conductor 2 para llegar a conductores individuales aislados 2. Se despoja de aislamiento el extremo delantero de cada conductor individual 2 para obtener una vena de conductor desnuda 2b. El conductor 2 así preparado es introducido a través de la caperuza 22 en el interior de la carcasa de enchufe macho 21 y, análogamente a esto, en el interior de la carcasa de acoplamiento 18 hasta que el extremo libre de la vena 2b situado dentro del respectivo alcance del muelle de apriete 5 llegue al elemento de contacto 1 del soporte de elementos de contacto 20.

Como se muestra en la figura 9A, se pone la corredera de enclavamiento 21 en la posición de presionado para comprimir el muelle de apriete 5 de modo que la vena 2b del conductor pueda introducirse en la abertura de apriete 6 abierta de este modo, con lo que la vena 2b del conductor está colocada entonces sobre la superficie de contacto 4 del elemento de contacto 1. Desplazando la corredera de enclavamiento 21 hasta la posición de liberación del muelle de apriete 5, el extremo capturado de la vena 2b tira de este muelle hacia la superficie de contacto 4 por medio de la prolongación de apriete de conductor 10 y su superficie de apriete 11. Finalmente, se une la carcasa de enchufe macho 19 o la carcasa de acoplamiento 18 con el respectivo soporte de elementos de contacto 20, lo que se efectúa mediante un enchufado mutuo axial y un enclavamiento, con lo que las partes de carcasa 18 o 19 se cierran con la caperuza 22 de una manera estanca al agua.

Resumiendo, se ha mostrado que la invención proporciona así un borne de conexión sin tornillo que, también en su empleo con sistemas conectores de enchufe eléctricos diseñados para corriente trifásica y/o corriente alterna, que constan de una parte de enchufe macho y una parte de acoplamiento o de una caja de enchufe mural, como, por ejemplo, enchufes de aparatos, enchufes de aparatos con brida, enchufes de aparatos sobrepuestos, cajas de montaje adosado y cajas de enchufe, cuyos requisitos se describen también en las normas IEC 60309-1, -2 y EN 60309-1, -2, es adecuado incluso para la transmisión de altas intensidades de corriente, por ejemplo 32 A y más.

Esto se hace posible debido a que, en contraste con formas de realización convencionales de muelles de apriete para bornes de conexión sin tornillo según el estado de la técnica, la pata de apriete del muelle de apriete presenta como elemento adicional una prolongación de apriete de conductor 10, preferiblemente con una configuración comparable a la de una prolongación de chapa o una patilla de chapa. Esta prolongación de apriete de conductor presenta una superficie de apriete definida y, en su funcionamiento, mejora sensiblemente el funcionamiento de la sección transversal de la pata de apriete en la abertura de apriete de muelles de apriete convencionales, la cual sirve usualmente para el embornado de las venas del conductor con la superficie de contacto del elemento de contacto. En estado montado del muelle de apriete en el elemento de contacto, esta superficie de apriete se extiende en dirección sustancialmente paralela a la superficie de contacto del elemento de contacto y sirve para presionar y también para embornar las venas del conductor sobre la superficie de contacto del elemento de contacto después de que éste se haya introducido en la abertura de apriete del muelle de apriete.

De manera ventajosa, esta prolongación de apriete de conductor produce en el caso de un conductor con varias venas flexibles, tal como, por ejemplo, en una línea de conducción trenzada, un aplastamiento del perfil de las venas del conductor, a cuyo fin el muelle de apriete está provisto de una fuerza de pretensado elástica correspondientemente necesaria.

En otro complemento de las formas de realización descritas el elemento de contacto puede estar equipado

- con al menos un elemento de superficie de refrigeración para mejorar la transmisión de calor al medio ambiente, por ejemplo con una ranura de una o varias partes, tal como, por ejemplo, una ranura anular fresada y/o una ranura longitudinal, para agrandar la superficie del elemento de contacto. Asimismo, la superficie de apriete de la prolongación de apriete de conductor que se aplica a las venas del conductor produce una evacuación de calor adicional hacia el elemento de contacto a través del muelle de apriete. A este fin, la pata de asiento del muelle de apriete puede estar unida de manera especialmente ventajosa mediante un acoplamiento de complementariedad de forma con el elemento de contacto a través de un rebajo de dicho elemento de contacto. El rebajo presenta en este caso convenientemente una conformación perfilada complementaria de la conformación de la pata de asiento del muelle de apriete.
- Para mejorar aún más la transmisión de calor, la resistencia de contacto eléctrico y/o el intercambio de calor entre dos elementos de contacto a unir uno con otro en dispositivos conectores de enchufe que se emparejan, por ejemplo un enchufe macho con clavijas de contacto y un acoplamiento con hembras de contacto, se propone en formas de realización especialmente ventajosas un elemento de contacto a manera de hembra que esté provisto de un anillo elástico de apriete 25 (por ejemplo, figuras 6A a 6D). Tales anillos elásticos de apriete sirven para aumentar la fuerza de la unión por apriete, es decir, cuando los elementos de contacto a manera de clavijas, o sea, las clavijas de contacto, de un enchufe macho están enchufadas en los elementos de contacto a manera de hembras de un acoplamiento. Preferiblemente, este anillo elástico de apriete está introducido dentro de una ranura o una ranura anular quedando embutido en la superficie de la hembra de contacto y se encuentra inmovilizado frente a un desplazamiento axial. En lugar de un anillo elástico de apriete se pueden utilizar todos los muelles o elementos elásticos usuales en el mercado que sean adecuados para aumentar la fuerza de la unión por apriete de los dispositivos conectores de enchufe.
- Para un perfeccionamiento preferido de la invención se ha descrito también que la superficie de apriete de la prolongación de apriete de conductor presenta al menos en una zona parcial un segmento de apriete con un perfil de superficie de apriete que está curvado o achaflanado con relación a la superficie de apriete restante de la prolongación de apriete de conductor, configurándose de esta manera preferiblemente el segmento extremo de la prolongación de apriete de conductor. De este modo, se mejora aún más el contacto eléctrico y la resistencia a la tracción del borne de conexión. Sin embargo, es posible también configurar el perfil longitudinal de la prolongación de apriete de conductor con una curvatura o un acodamiento en la dirección axial del conductor que se debe conectar.
- Un perfil acodado o achaflanado de la prolongación de apriete de conductor o de un segmento de apriete, preferiblemente en la dirección de conexión del conductor, hace posible que esta prolongación o este segmento se hincque también en ángulo en la superficie de las venas del conductor, transversalmente a esta superficie, cuando se cierre la abertura de apriete del conductor de apriete después de la introducción del conductor, reduciéndose aún más la resistencia de contacto eléctrico y la resistencia a la transmisión del calor. Si se ejerce una fuerza de tracción axial sobre el conductor o el cable, se produce entonces un hincado adicional del segmento extremo de la prolongación de apriete de conductor en las venas del conductor, con lo que se agrandan aún más la superficie de deformación de las venas aprisionadas del conductor y la resistencia a la tracción.
- El segmento de conexión del elemento de contacto, su superficie de contacto y/o la superficie de la cara de apriete de la prolongación de apriete de conductor, así como el segmento de apriete acodado o curvado del borne de apriete sin tornillo según la invención pueden poseer una superficie de contacto al menos parcialmente perfilada. Este perfilado superficial puede presentar una estructuración superficial, análogamente a como ocurre en el perfil de una pinza, de modo que el conductor a conectar quede colocado encima con una capacidad mejorada de acoplamiento por rozamiento, con lo que, por un lado, se reducen aún más la resistencia de contacto eléctrico y la resistencia a la transmisión del calor debido a un hincado de estas estructuras superficiales en las venas del conductor, y, por otro lado, se consigue una unión mecánica especialmente eficaz con altas resistencias a la tracción entre los extremos de las venas del conductor y el elemento de contacto, así como la prolongación de apriete de conductor.
- Eventualmente, se puede producir una reducción adicional de la resistencia de contacto y una mejora de la transmisión de calor y de la estabilidad frente a la corrosión de las superficies de contacto por medio de una bonificación superficial de estas superficies de contacto, tal como, por ejemplo, por medio de una aleación metálica. De manera especialmente ventajosa, esta bonificación superficial posee una deformabilidad plástica o elástica para agrandar la superficie de contacto y para adecuar la superficie de contacto al perfil del conductor cuando este conductor esté aprisionado entre la superficie de apriete del elemento de contacto y la prolongación de apriete de conductor del muelle de apriete.
- La prolongación de apriete de conductor puede presentar también un perfil en sección transversal configurado de manera especialmente ventajosa, considerado en la dirección axial del conductor a conectar, haciendo para ello que este perfil se corresponda sustancialmente con el perfil de la sección transversal de un conductor. Preferiblemente, el perfil de la sección transversal de la prolongación de apriete de conductor puede estar configurado para ello en forma de semicírculo o posee una entalladura longitudinal o una forma perfilada comparable que abraza al menos

parcialmente al conductor de modo que, después de la introducción del conductor en la abertura de apriete del muelle de apriete, las venas de dicho conductor vengan a descansar sobre la superficie de contacto del elemento de contacto y, al cerrar la abertura de apriete, sean inmovilizadas lateralmente por el elemento de apriete de conductor, ya que la superficie de apriete del elemento de apriete de conductor abraza a las venas del conductor.

5 Para inmovilizar el muelle de apriete en el elemento de contacto, este elemento de contacto puede presentar preferiblemente en su segmento de conexión un rebajo de guía en el que pueda encajar axialmente la prolongación de apriete de conductor del muelle de apriete. En este rebajo de guía se produce la superficie de contacto del elemento de contacto, por ejemplo por fresado, rebajándose también al menos parcialmente el lado frontal del elemento de contacto, con lo que el conductor puede ser introducido axialmente en el rebajo de guía y colocado sobre la superficie de contacto. Para la inmovilización lateral respecto de una torsión del muelle de apriete y de las venas del conductor, el rebajo de guía presenta patas de apoyo en ambos lados axiales del elemento de contacto.

15 El muelle de apriete de la invención empleado para conectar el conductor a un elemento de contacto se fabrica preferiblemente a partir de un material en banda eléctricamente conductivo adecuado, usualmente de metal, en un procedimiento de troquelado-curvado. Para obtener un muelle de apriete según la invención con una conformación correspondiente se aplica durante el proceso de fabricación del muelle de apriete un paso de procedimiento adicional en el que se utiliza preferiblemente también un procedimiento de troquelado-curvado. En este caso, la prolongación de apriete de conductor que funciona como elemento de presionado y de embornado y/o el segmento de apriete se conforman directamente en un segmento parcial de la pata de apriete, a cuyo fin se curva este segmento de tal manera que la superficie de dicho segmento parcial de la pata de apriete esté orientado en dirección sustancialmente paralela a la superficie de la pata de asiento y/o, en estado montado en el elemento de contacto, esté orientada en dirección sustancialmente paralela a la superficie de contacto del elemento de contacto. En consecuencia, una prolongación de apriete de conductor así fabricada puede estar configurada a la manera de una placa de apriete.

25 En otro procedimiento preferido se fabrica la prolongación de apriete de conductor en la pata de apriete del muelle de apriete en el curso del proceso de troquelado de la abertura de apriete necesaria para el paso del conductor. En este caso, mediante un seccionamiento parcial se corta y deja libre un segmento parcial en la pata de apriete del muelle de apriete, por ejemplo mediante un proceso de troquelado, permaneciendo unido un lado de este segmento parcial con la pata de apriete mediante un acoplamiento mediado por material. A continuación, este segmento parcial cortado y libre se curva hacia fuera de la pata de apriete en otro proceso de curvado y se le orienta o conforma correspondientemente de modo que la superficie de este segmento parcial de la pata de apriete esté orientada en dirección sustancialmente paralela a la superficie de la pata de asiento del muelle de apriete y/o, en estado montado en el elemento de contacto, esté orientada en dirección sustancialmente paralela a la superficie de contacto del elemento de contacto. La abertura de ventana simultáneamente obtenida de manera ventajosa por este paso del procedimiento en la pata de apriete del muelle de apriete desarrolla al mismo tiempo la función de una abertura de apriete para el paso de un conductor al conectarlo al borne de conexión sin tornillo. En consecuencia, una prolongación de apriete de conductor así fabricada puede estar configurada también a la manera de una placa de apriete.

40 En otro procedimiento alternativo se troquela completamente la abertura de apriete en la pata de apriete del muelle de apriete en un primer paso del procedimiento. En un segundo paso del procedimiento se dispone seguidamente la prolongación de apriete de conductor en la pata de apriete mediante un proceso de ensamble, especialmente un proceso de acoplamiento mediado por material, preferiblemente por soldadura autógena, ensamble, atornillamiento, remachado o soldadura de aporte. El material utilizado para la prolongación de apriete de conductor puede diferir en este caso del material del muelle de apriete, empleándose preferiblemente para su fabricación un metal o un material con una alta conductividad eléctrica y una alta conductividad calorífica. La geometría exterior y/o el perfil de la sección transversal de la prolongación de apriete de conductor pueden diferir de los de un muelle de apriete o su pata de apriete y son posibles todos los perfiles de sección transversal y conformaciones geométricas imaginables que sean ventajosos para su funcionamiento.

Lista de símbolos de referencia

- 1 Elemento de contacto, clavija de contacto, hembra de contacto
- 50 2 Conductor
- 2b Vena de conductor
- 3 Segmento de conexión
- 4 Superficie de contacto
- 5 Muelle de apriete
- 55 6 Abertura de apriete
- 7 Pata de apriete
- 8 Pata de asiento
- 8b Segmento parcial de la pata de asiento
- 9 Pata de tensado

	10	Prolongación de apriete de conductor
	10b	Segmento de apriete
	11	Superficie de apriete de la prolongación de apriete de conductor
	11b	Superficie de apriete del segmento de apriete
5	12	Apéndice de guía
	13	Lado frontal del elemento de contacto
	14	Pata de apoyo
	15	Rebajo de guía
	15b	Rebajo
10	16	Chaflán del apéndice de guía
	17	Disposición de conector de enchufe eléctrico
	18	Carcasa de acoplamiento, acoplamiento
	19	Carcasa de enchufe macho, enchufe macho
	20	Soporte de elementos de contacto
15	21	Corredera de enclavamiento, abrecontactos
	21b	Escotadura
	22	Caperuza
	23	Casquillo de tensado
	24	Tapa basculable
20	25	Anillo elástico de apriete
E		Dirección de introducción de un conductor

REIVINDICACIONES

1. Borne de conexión sin tornillo que comprende:

- un elemento de contacto (1), al que se puede conectar eléctricamente un conductor (2) con un segmento de conexión (3) y una superficie de contacto (4) para establecer un contacto eléctrico; y
- 5 - un muelle de apriete (5) fijado de manera pretensada en el elemento de contacto (1) y por medio del cual se puede aprisionar el conductor (2) contra la superficie de contacto (4) del elemento de contacto (1), poseyendo el muelle de apriete (5) una pata de apriete (7), una pata de asiento (8) y una pata de tensado (9), estando formada en la pata de apriete (7) una abertura de apriete (6) a través de la cual se puede introducir el conductor (2) en una dirección de introducción (E), aplicándose la pata de asiento (8) del muelle de apriete (5) al elemento de contacto (1) y estableciendo la pata de tensado (9) del muelle de apriete (5) la unión de la pata de asiento (8) con la pata de apriete (7);

presentado también la pata de apriete (7) una prolongación de apriete de conductor (10) cuya superficie de apriete (11) se extiende sustancialmente paralela a la superficie de contacto (4) del elemento de contacto (1) en la dirección de introducción (E) del conductor (2) a conectar eléctricamente, pudiendo aprisionarse el conductor (2) a conectar eléctricamente entre un segmento de la superficie de apriete (11) de la prolongación de apriete de conductor (10) y la superficie de contacto (4) del elemento de contacto (1), **caracterizado** por que la prolongación de apriete de conductor (10) encaja en un rebajo de guía (15) del elemento de contacto (1) que está provisto de la superficie de contacto (4).

2. Borne de conexión sin tornillo según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la prolongación de apriete de conductor está conformada en la pata de apriete (7).

3. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que la prolongación de apriete de conductor (10) está acodada sustancialmente en un ángulo de 90 grados con relación a la pata de apriete del muelle de apriete (5).

4. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que al menos una parte de la prolongación de apriete de conductor (10) presenta un segmento de apriete (10b) con una superficie de apriete (11b) que está acodada y/o curvada con relación a la superficie de apriete (11), o por que la prolongación de apriete de conductor (10) presenta un perfil longitudinal acodado y/o curvado en la dirección axial del conductor (2) que se debe conectar.

5. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que la superficie de apriete (11, 11b) de la prolongación de apriete de conductor (10) y/o del segmento de apriete (10b) presenta una configuración sustancialmente rectangular.

6. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que al menos una parte de la superficie de apriete (11, 11b) de la prolongación de apriete de conductor (10) y/o del segmento de apriete (10b) presenta un chaflán.

7. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que al menos una parte de la superficie de apriete (11, 11b) de la prolongación de apriete de conductor (10) y/o del segmento de apriete (10b) y/o al menos una parte de la superficie de contacto (4) del elemento de contacto (1) presentan un perfilado superficial.

8. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que la prolongación de apriete de conductor (10) y/o el segmento de apriete (10b) presentan a lo largo de la dirección axial del conductor (2) a conectar un perfil de sección transversal que se corresponde sustancialmente con al menos una parte de la sección transversal del perfil del conductor (2).

9. Borne de conexión si tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que la prolongación de apriete de conductor (10) y/o el segmento de apriete (10b) presentan el mismo material que el muelle de apriete (5).

10. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que el muelle de apriete (5) y/o la prolongación de apriete de conductor (10) y/o el segmento de apriete (10b) están configurados como una pieza troquelada-curvada.

11. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que la prolongación de apriete de conductor (10) y/o el segmento de apriete (10b) están unidos en una sola pieza con la pata de apriete (7).

12. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11, **caracterizado** por que el

segmento de apriete (10b) encaja en el rebajo de guía (15) del elemento de contacto (1).

13. Borne de conexión sin tornillo según la reivindicación 12, **caracterizado** por que el rebajo de guía (15) presenta al menos una pata de apoyo lateral (14) para la inmovilización lateral de la prolongación de apriete de conductor (10) y/o del segmento de apriete (10b).

5 14. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que el elemento de contacto (1) presenta un apéndice de guía (12) que es guiado por una abertura de apriete (6) de la pata de apriete (7).

15. Borne de conexión sin tornillo según la reivindicación 14, **caracterizado** por que el apéndice de guía (12) presenta una superficie que es una ampliación de la superficie de contacto (4).

10 16. Borne de conexión sin tornillo según la reivindicación 14 o 15, **caracterizado** por que al menos un segmento del apéndice de guía (12) presenta un chaflán (16)

17. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que al menos una parte de la pata de asiento (8) del muelle de apriete (5) encaja en la abertura de apriete (6) de la pata de apriete (7).

15 18. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que el muelle de apriete (5) está asegurado contra un desplazamiento o torsión con relación al elemento de contacto (1), a cuyo fin al menos un segmento de la pata de asiento (8) encaja en un rebajo (15b) del elemento de contacto (1) que está practicado en el lado opuesto del rebajo de guía (15).

20 19. Borne de conexión sin tornillo según la reivindicación 18, **caracterizado** por que el rebajo (15b) presenta una superficie plana que está unida con la pata de asiento (8) del muelle de apriete (5).

20. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que el perfil de la sección transversal del muelle de apriete (5) posee una configuración sustancialmente rectangular.

25 21. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que al menos una parte de la pata de apriete (7) del muelle de apriete (5) se aplica al lado frontal del elemento de contacto (13).

22. Borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones antes citadas, **caracterizado** por que el elemento de contacto (1) presenta al menos un elemento de superficie de refrigeración.

30 23. Borne de conexión sin tornillo según la reivindicación 22, **caracterizado** por que el elemento de superficie de refrigeración está configurado como una ranura anular y/o una ranura longitudinal de una o varias partes formadas en el elemento de contacto (1).

24. Dispositivo conector de enchufe eléctrico, **caracterizado** por que comprende al menos un borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23 anteriores.

35 25. Dispositivo conector de enchufe eléctrico según la reivindicación 24, **caracterizado** por que está configurado como un enchufe macho eléctrico con una carcasa de enchufe macho (19) y/o como un acoplamiento eléctrico con una carcasa de acoplamiento (18) y/o como una caja de enchufe eléctrica, y presenta un soporte de elementos de contacto (20) en el que está montado el borne de conexión sin tornillo.

26. Dispositivo de barra conductora eléctrica para la conexión de uno o varios conductores, **caracterizado** por que comprende al menos un borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23 anteriores.

40 27. Procedimiento para fabricar un borne de conexión sin tornillo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, **caracterizado** por que la prolongación de apriete de conductor (10) se conforma a partir de un segmento parcial de la pata de apriete (7) del muelle de apriete (5), a cuyo fin se forman la prolongación de apriete de conductor (10) y la abertura de apriete (6) mediante un seccionamiento parcial de este segmento parcial en la pata de apriete (7) del muelle de apriete (5) y, mediante un proceso de curvado subsiguiente, se orienta la superficie de este segmento parcial de la pata de apriete (7) en dirección sustancialmente paralela a la superficie de la pata de asiento (8) del muelle de apriete (5) y en dirección sustancialmente paralela a la superficie de contacto (4) del elemento de contacto (1).

45 28. Procedimiento para fabricar un borne de conexión sin tornillo según la reivindicación 27, **caracterizado** por que se secciona el segmento parcial en la pata de apriete (7) del muelle de apriete (5) por medio de un proceso de troquelado.

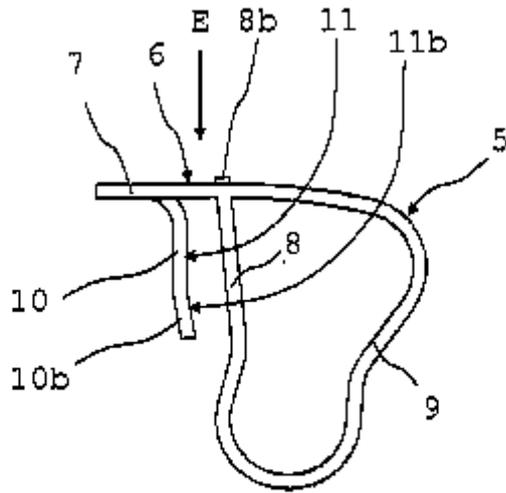


Fig. 1A

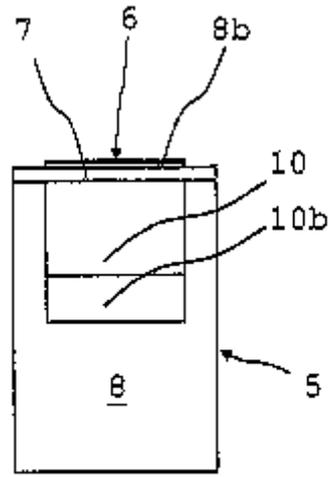


Fig. 1B

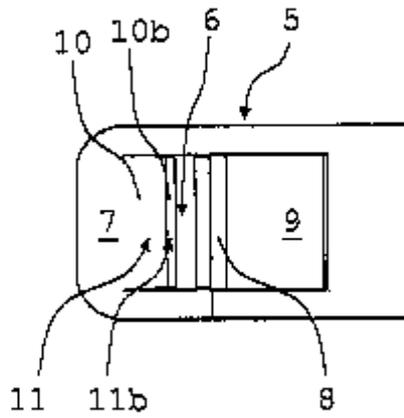


Fig. 1C

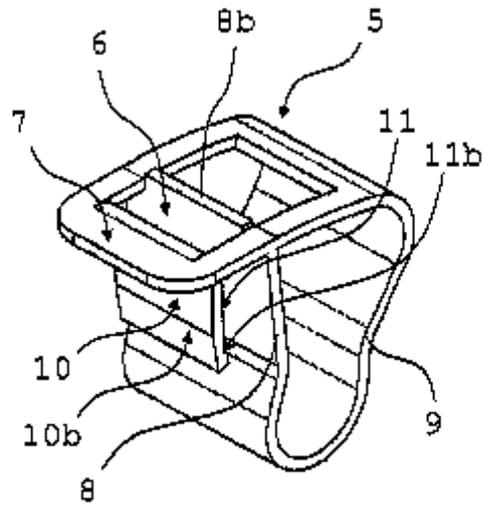


Fig. 1D

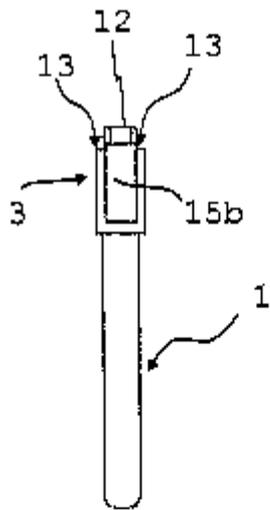


Fig. 2A

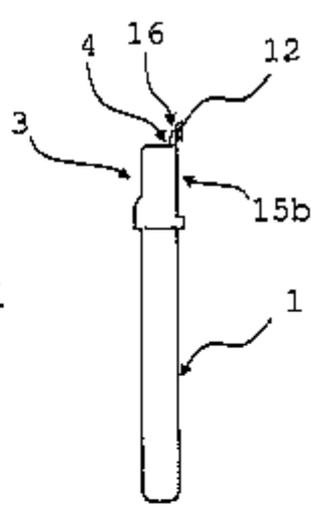


Fig. 2B

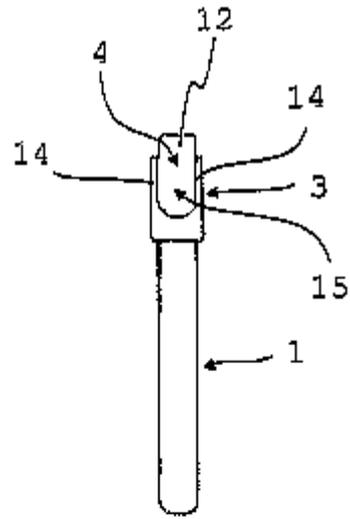


Fig. 2C

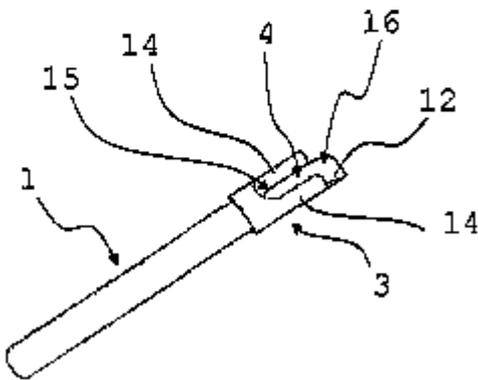


Fig. 2D

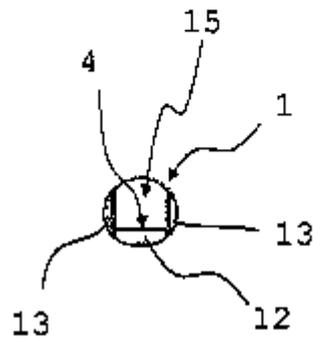


Fig. 2E

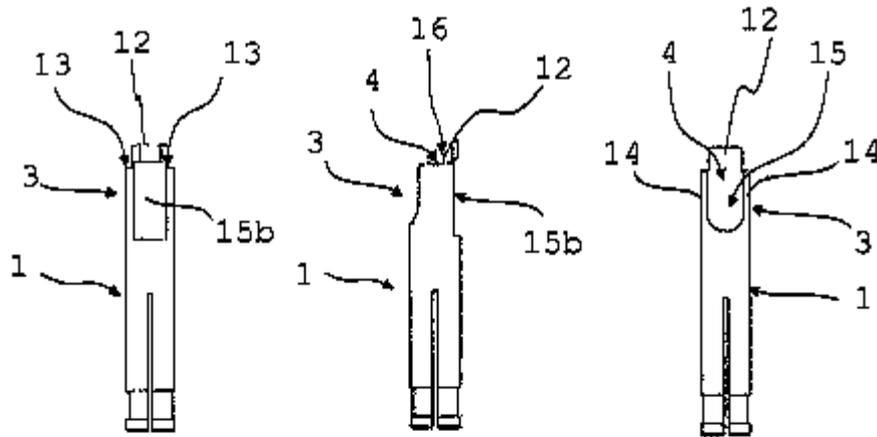


Fig. 3A

Fig. 3B

Fig. 3C

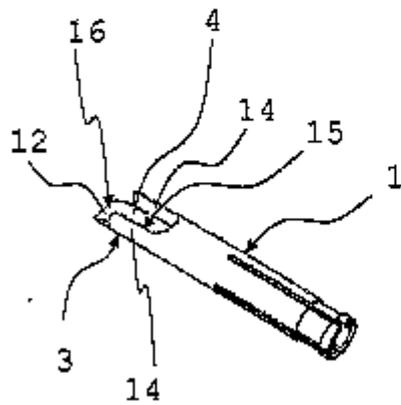


Fig. 3D

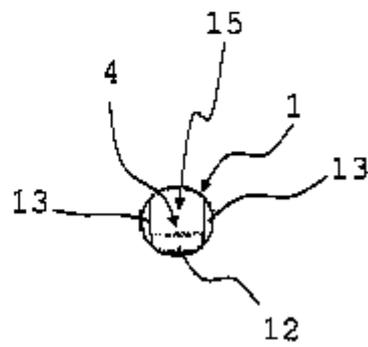


Fig. 3E

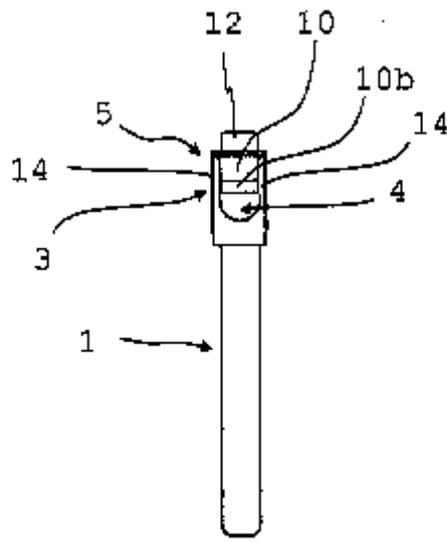


Fig. 4A

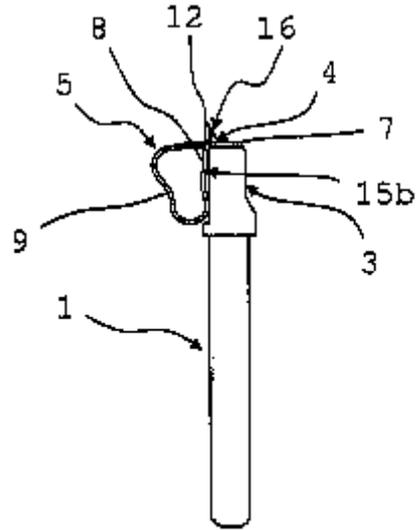


Fig. 4B

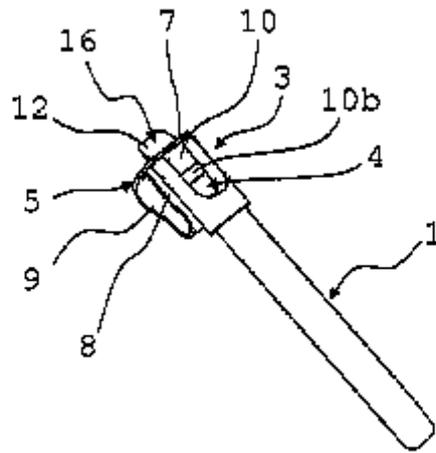


Fig. 4C

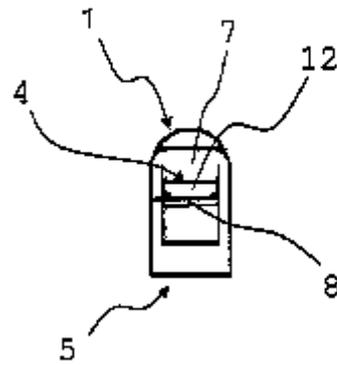


Fig. 4D

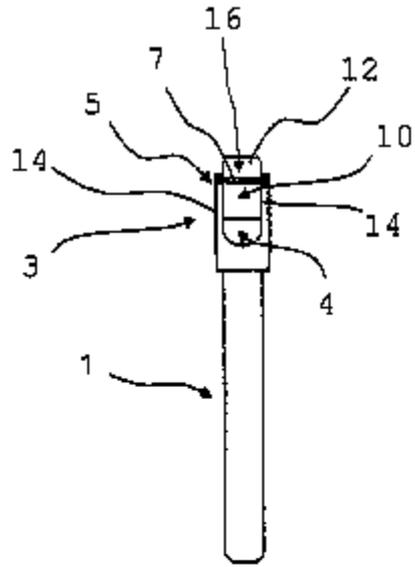


Fig. 5A

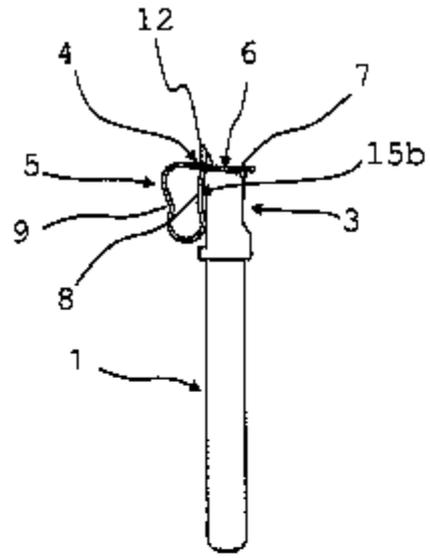


Fig. 5B

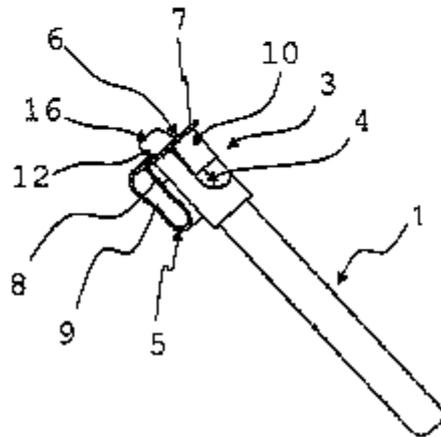


Fig. 5C

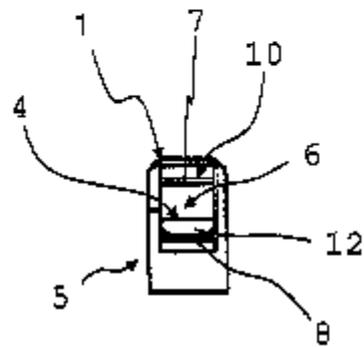


Fig. 5D

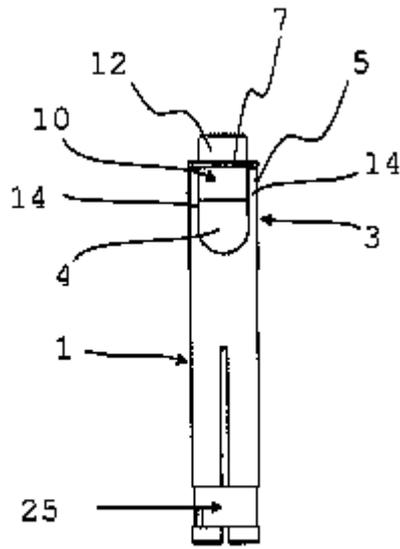


Fig. 6A

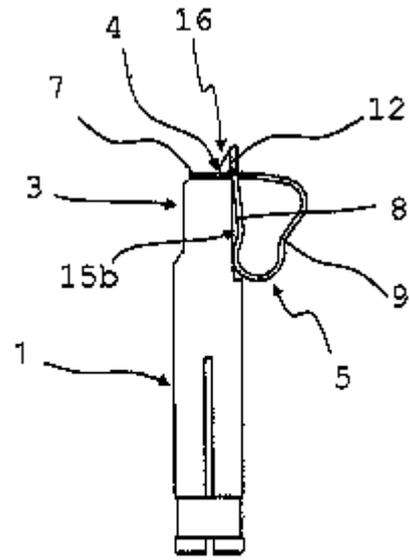


Fig. 6B

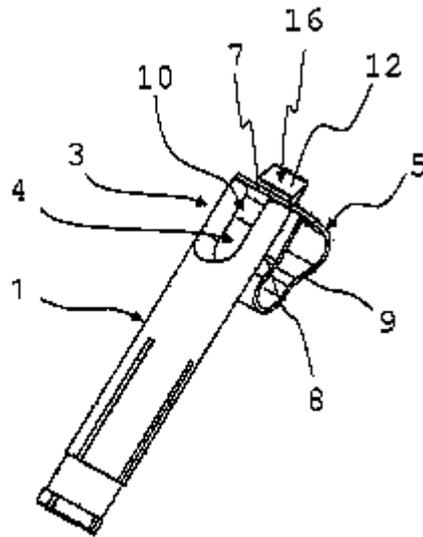


Fig. 6C

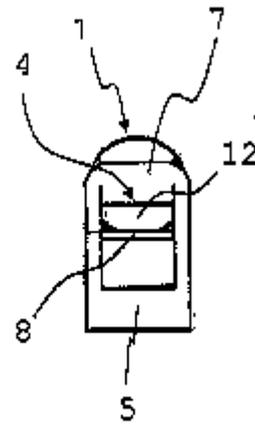


Fig. 6D

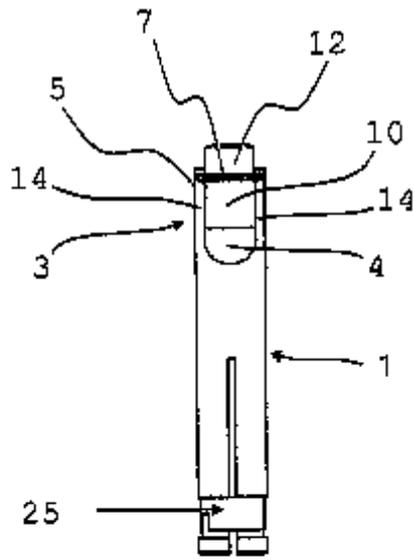


Fig. 7A

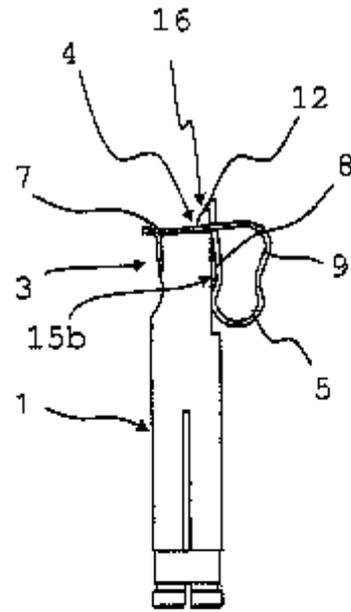


Fig. 7B

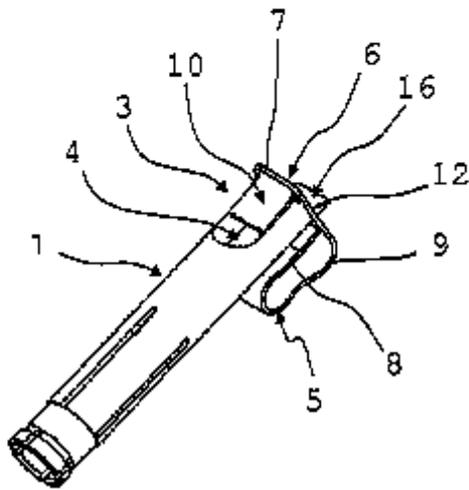


Fig. 7C

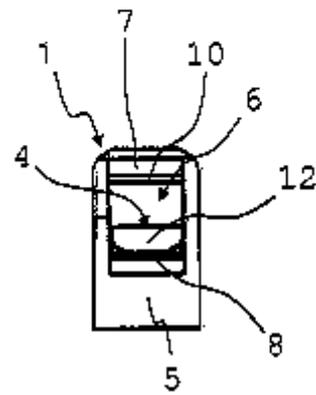


Fig. 7D

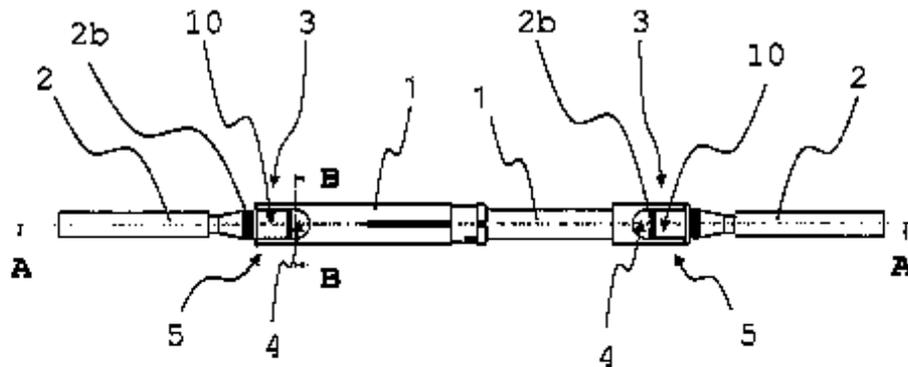


Fig. 8A

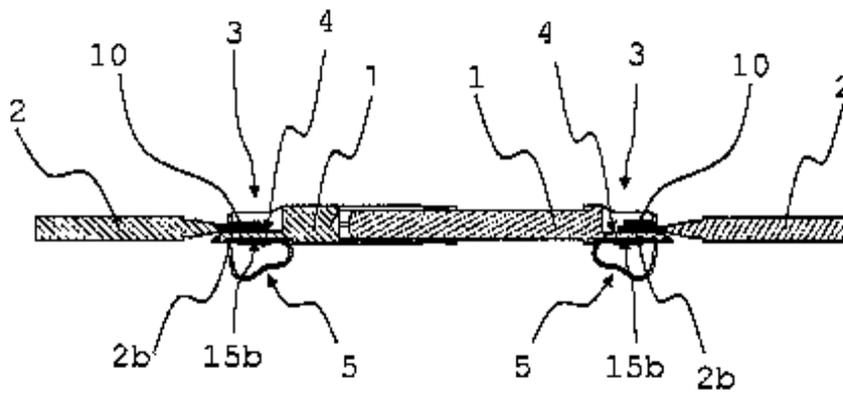


Fig. 8B

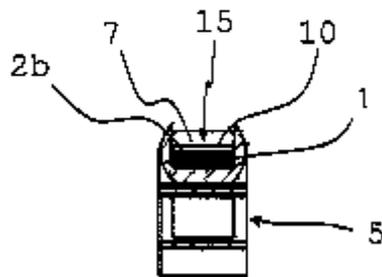


Fig. 8C

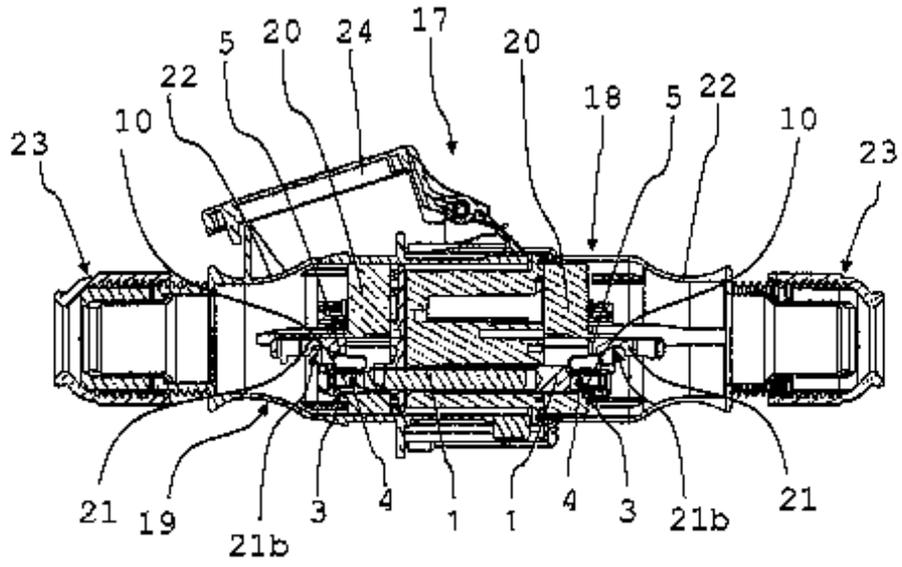


Fig. 9A

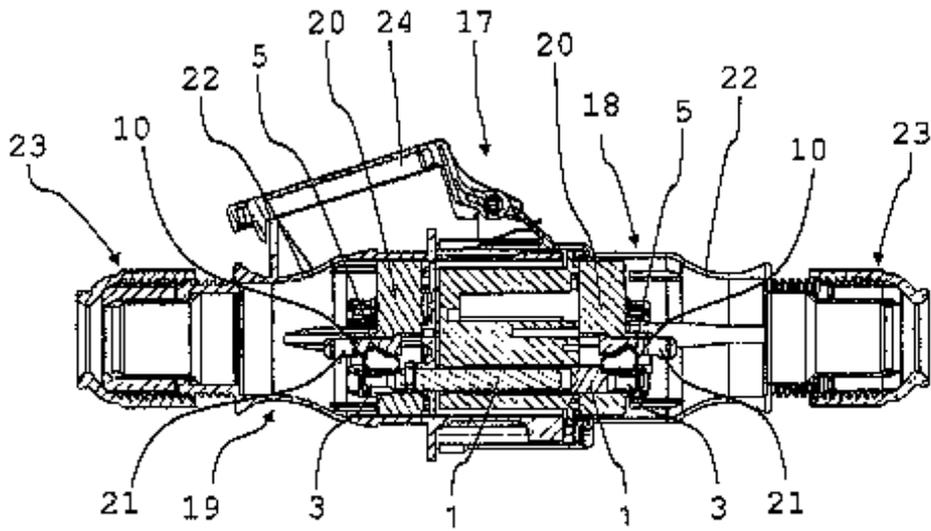


Fig. 9B