

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 960 012**

51 Int. Cl.:

H01R 4/02 (2006.01)

H01R 43/02 (2006.01)

H01R 4/62 (2006.01)

B23K 20/12 (2006.01)

H01R 4/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.01.2020** **PCT/EP2020/051451**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2020** **WO20169295**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2020** **E 20701587 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2023** **EP 3895253**

54 Título: **Conductor eléctrico, así como procedimiento para fabricar un conductor eléctrico**

30 Prioridad:

20.02.2019 DE 102019104318

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

29.02.2024

73 Titular/es:

AUTO-KABEL MANAGEMENT GMBH (100.0%)

Im Grien 1

79688 Hausen i.W., DE

72 Inventor/es:

SCHARKOWSKI, OLIVER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 960 012 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

Conductor eléctrico, así como procedimiento para fabricar un conductor eléctrico

- 5 El objeto se refiere a una disposición de un conductor eléctrico y una pieza de contacto, así como a un procedimiento para fabricar una disposición de este tipo de un conductor eléctrico, en particular un conductor de batería, en particular en forma de un conductor plano, en particular para aplicaciones en automóviles.

- 10 Últimamente, en la industria del automóvil se usan en lugar de conductores redondos cada vez más conductores planos (también conocidos como conductores de cinta plana). El conductor de cinta plana ha mostrado ser ventajoso, en particular para conductores de batería, preferentemente el conductor B+, por el que fluyen altas corrientes. Gracias a su factor de forma, con ayuda del conductor de cinta plana es posible realizar grandes secciones transversales de conductor en un pequeño espacio constructivo, en particular en zonas estrechas, inaccesibles, lo que mejora la capacidad de transmisión de corriente de los conductores de batería. Los conductores de cinta plana también se usan
15 cada vez más en vehículos eléctricos, en los que se requieren tensiones de varios 100 V a través de los conductores de la batería. También en este caso, los conductores eléctricos deben cumplir altos requisitos en términos de capacidad de transmisión de corriente y rendimiento.

- 20 No obstante, para el establecimiento de contacto con consumidores eléctricos siguen usándose conductores redondos. Esto se debe principalmente a que el contacto con los consumidores eléctricos debe establecerse en la mayoría de los casos mediante conductores flexibles. Al instalar los conductores de conexión entre el conductor rígido de la batería y el consumidor eléctrico, en muchos casos es necesario enhebrar los conductores en espacios constructivos estrechos, lo que resulta más fácil con ayuda de conductores redondos que con conductores rígidos de cinta plana. Por lo tanto, al usarse conductores de cinta plana como haz principal para el conductor de la batería, es imprescindible
25 establecer un contacto entre el conductor de cinta plana y el conductor redondo. Un establecimiento de contacto de este tipo puede realizarse, por ejemplo, mediante un bulón de conexión. A continuación, puede establecerse un contacto eléctrico entre el bulón de conexión y un conductor redondo, por ejemplo mediante soldadura por fricción. Las salidas para consumidores eléctricos pueden estar dispuestas en diferentes puntos a lo largo del conductor de cinta plana. El haz de cables así formado puede instalarse en un vehículo y los consumidores eléctricos se conectan
30 mediante los conductores redondos con el haz de la batería.

- No obstante, se ha mostrado que en muchos casos es problemática la fijación de bulones de conexión en conductores de cinta plana. Estas conexiones deben ser eléctricamente estables y estar protegidas de las influencias ambientales. Al usarse aluminio como material conductor del conductor de cinta plana, además debe estar garantizado que este no
35 se deforme al conectarse el bulón de conexión. En particular, al atornillar el bulón de conexión puede ocurrir que el tornillo penetre en el aluminio. Debido a la viscosidad relativamente elevada del aluminio en comparación con otros metales, el problema está en que eventualmente no puedan aplicarse los pares de apriete para las uniones atornilladas de los bulones de conexión. También puede ocurrir que las uniones atornilladas se suelten bajo tensión mecánica, ya que el aluminio del conductor de cinta plana puede deformarse por debajo de las uniones atornilladas. Además, las transiciones entre el aluminio y metales más nobles, como por ejemplo el cobre, son susceptibles a la corrosión por
40 contacto. Los puntos de conexión directa deben protegerse de las influencias ambientales.

- Por el documento DE 0 758 107 A se conoce un procedimiento para fabricar un terminal de cable de aluminio o un compuesto de aluminio, cuyo ojo de conexión está provisto de una capa protectora, caracterizado porque en primer
45 lugar se reviste por electrodeposición el ojo del terminal de cable con una capa de un material con una buena conductividad eléctrica y a continuación, para proteger la capa electrodepositada delgada, sensible, se aplica de una manera a elegir libremente, como otra capa protectora más fuerte, una oreja hecha del mismo material, que reviste el taladro del ojo, cuyas bridas cubren total o parcialmente las superficies de contacto del ojo.

- 50 Por el documento WO 2006/057592 A1 se conoce además un procedimiento y un aparato para conectar un conductor eléctrico con una barra metálica, por ejemplo una vía de ferrocarril, mediante una unión atornillada. El documento también se refiere a una herramienta para fijar un manguito en la barra metálica. El manguito forma parte de la unión atornillada.

- 55 Por el documento DE 10 2006 050 708 A1 se conoce un manguito de soldadura por fricción que está soldado en una abertura de un conductor plano.

- Por el documento DE 2008 0561 133 A1 se conoce una disposición según el preámbulo de la reivindicación 1 para establecer una conexión eléctrica entre un conductor eléctrico y una estructura eléctricamente conductora, en particular una carrocería de vehículo, que comprende un primer elemento de conexión que puede soldarse en la
60 estructura y un segundo elemento de conexión, que puede unirse de manera separable mediante una unión atornillada con el primer elemento de conexión, pudiendo fijarse con los mismos un elemento de contacto del conductor eléctrico.

- El documento DE 10 2016 013 7100 A1 se refiere a una tuerca para soldar.

- 65 El documento DE 20 2015 100 319 U1 se refiere en general a módulos soldados por fricción, en particular a módulos

eléctricos de puesta a tierra soldados por rotación para aplicaciones en vehículos.

Lo problemático del establecimiento de contacto entre el ojo de conexión y el conductor plano son los revestimientos metálicos del ojo de conexión y/o del conductor plano. El material de revestimiento tiene por regla general otras propiedades mecánicas y químicas que el material del ojo de conexión o del conductor. Los materiales de revestimiento, en particular el níquel, pueden tener un punto de fusión más alto y/o una dureza más alta. Esto resulta ser una desventaja al soldar, ya que el proceso de soldadura se ve obstaculizado por los diferentes puntos de fusión de las piezas a unir. Por lo tanto, el objeto de la invención está basada en el objetivo de simplificar la unión entre un conductor y una pieza de contacto mediante soldadura.

Este objetivo se consigue mediante una disposición según la reivindicación 1, así como un procedimiento según la reivindicación 15. En el presente documento se proporciona un conductor, en particular un conductor plano (conductor de cinta plana), con una abertura de paso. La abertura de paso es preferentemente un taladro. El taladro puede ser cilíndrico o troncocónico. Preferentemente, el taladro está adaptado a la pieza de contacto insertada en la abertura de paso, que también se proporciona en el presente documento, en particular a la sección transversal de la pieza de contacto en su primera sección.

En particular, al usar un conductor descrito en el presente documento en aplicaciones de automoción, por ejemplo como conductor de energía eléctrica, por ejemplo como conductor de batería, por ejemplo como conductor B+ o conductor B- o como conductor en un cable de al menos dos capas, siempre existe el reto de proporcionar salidas eléctricas en el conductor. Precisamente en aplicaciones de automoción, los conductores eléctricos están expuestos a condiciones de funcionamiento y ambientales problemáticas. Las condiciones ambientales pueden ser muy diferentes, de modo que los puntos de conexión en el conductor eléctrico están expuestos a temperaturas muy fluctuantes, humedad, electrolitos y similares. Estas condiciones ambientales, que en particular también provocan dilataciones térmicas o aceleran una corrosión por contacto, requieren una fijación lo más segura posible del bulón en el conductor eléctrico. Por otro lado, un conductor eléctrico está sujeto a cargas dinámicas, particularmente en aplicaciones de automoción. Una salida eléctrica formada por un bulón también debe soportar estas cargas dinámicas y debe estar dispuesta siempre de forma segura y con buena conductividad eléctrica en el conductor eléctrico.

Para permitir una conexión entre un conductor eléctrico y una salida, por ejemplo un bulón, en particular un tornillo o similar, se propone que esté prevista una pieza de contacto soldada por unión material en o dentro de la abertura de paso. Gracias a la unión material de la pieza de contacto con el conductor queda garantizado un establecimiento de contacto seguro en el conductor. La pieza de contacto puede estar formada como manguito con un taladro de paso.

No obstante, la fijación de la pieza de contacto en la abertura es exigente desde el punto de vista de la técnica de procesos.

En particular, cuando la pieza de contacto tiene un revestimiento metálico, puede darse el caso de que una unión por soldadura sea problemática desde el punto de vista de la técnica de procesos. Si el material de revestimiento tiene otra temperatura de fusión y/o una dureza superficial diferente que el conductor, pueden surgir problemas durante la soldadura. En particular, en un proceso de soldadura por fricción, un proceso de soldadura por impulsos magnéticos y un proceso de soldadura por resistencia, dado el caso es posible que no se produzca la interacción deseada entre las piezas a unir debido a la temperatura de fusión diferente. Para soldar es necesario que se fundan las dos piezas a unir. Si una de las piezas a unir tiene una superficie de un material con una temperatura de fusión muy alta, dado el caso es posible que esto no suceda. La temperatura de fusión más alta requiere un mayor aporte de energía para provocar la fusión.

La pieza de contacto está formada por al menos dos secciones. Las dos secciones se extienden en la dirección axial de la pieza de contacto. Una primera sección tiene a este respecto una primera circunferencia y una segunda sección tiene una segunda circunferencia exterior más grande que la primera circunferencia exterior. Por lo tanto, la segunda sección puede sobresalir radialmente hacia el exterior con respecto a la primera sección. Al fijar la pieza de contacto en la abertura de paso del conductor, la primera sección de la pieza de contacto se inserta preferentemente en la abertura de paso del conductor. La segunda sección hace que esté limitada la profundidad de inserción de la pieza de contacto en la abertura de paso del conductor, ya que la segunda sección forma un tope.

Una vez insertada la pieza de contacto en la abertura de paso del conductor, puede comenzar el proceso de soldadura por fricción. En el proceso de soldadura por fricción, la pieza de contacto se suelda preferentemente mediante soldadura por fricción en la zona de la superficie en la que se tocan el conductor plano y la segunda sección. La segunda sección se presiona contra la superficie del conductor mediante la presión de apriete aplicada a la pieza de contacto. Se ha detectado que la mayor energía de soldadura se produce precisamente en esta zona y que será en particular esta zona la que se soldará en primer lugar mediante soldadura por fricción.

La segunda sección está formada como brida y sirve, por un lado, como superficie de contacto contra los conductores planos y, por otro lado, como superficie de apoyo ampliada para un bulón de conexión o una conexión de un consumidor. La superficie de contacto es la superficie orientada hacia el conductor. La superficie de apoyo es la superficie opuesta a ella. A diferencia de la superficie de contacto, la superficie de apoyo es preferentemente plana.

En la superficie de la brida no orientada hacia el conductor plano puede descansar una cabeza de un bulón de conexión o una tuerca o una arandela atornillada en el bulón de conexión. En la superficie de apoyo también puede estar dispuesta una conexión de un consumidor. La superficie de apoyo puede ser circular, rectangular, cuadrada, poligonal o similar. La superficie de contacto puede presentar a lo largo de la circunferencia zonas que sobresalen radialmente más hacia el exterior y zonas que sobresalen radialmente menos hacia el exterior. La superficie de apoyo puede presentar una geometría de uno, dos, tres o varios ejes. La superficie de apoyo puede tener una rugosidad mayor que la rugosidad de la superficie del conductor plano. Gracias a ello puede favorecerse un establecimiento de contacto de un contacto con la superficie de apoyo, por ejemplo mediante soldadura por fricción.

Se ha detectado que es especialmente ventajoso que la primera y la segunda sección estén formadas de una sola pieza. En particular, la pieza de contacto puede estar configurada como pieza estampada o torneada. Gracias a la construcción de una sola pieza se evita que la pieza de contacto sufra daños durante el proceso de soldadura, en particular que se rompa una unión entre la primera y la segunda sección. Por otro lado, se consigue que la pieza de contacto resista permanentemente condiciones ambientales dinámicas.

En el presente documento se propone aumentar la presión de apriete y por lo tanto también la energía aportada en el punto de contacto entre la pieza de contacto y el conductor plano, estando formado el punto de contacto en la zona de la brida de la pieza de contacto y presentando la brida rebajes y/o salientes en la zona de la superficie orientada hacia el conductor (superficie de contacto). Por lo tanto, la superficie de contacto de la pieza de contacto, es decir, la superficie de la brida orientada hacia el conductor, se apoya durante la soldadura solo con una pequeña superficie de apoyo en el conductor. Toda la energía de soldadura se aporta a esta pequeña superficie de apoyo, de modo que son posibles temperaturas significativamente más altas con la misma presión de apriete. Esto hace que se fundan tanto la pieza de contacto, en particular un revestimiento de la pieza de contacto, como también el conductor. Durante la soldadura se produce una presión superficial esencialmente mayor que al inicio del proceso de soldadura. Se funden el material del conductor, así como el material de la pieza de contacto y/o su revestimiento. El material fundido, en particular el del conductor, puede fluir así a rebajes de la superficie de contacto y endurecer allí después de la soldadura, de modo que además de una unión material también puede realizarse una unión con ajuste positivo.

Según un ejemplo de realización se propone que la superficie orientada hacia el conductor tenga forma de relieve, en particular forma de relieve regular. Los salientes de la superficie estructurada se encuentran en sus puntos culminantes preferentemente en un mismo plano y se apoyan durante el proceso de soldadura en el conductor. Los respectivos máximos locales de los salientes tienen una superficie pequeña, de modo que solo se presenta una superficie de apoyo pequeña y, por lo tanto, la presión de apriete es considerablemente mayor con la misma presión de apriete que en caso de un apoyo de la brida con toda su superficie en el conductor. Esta mayor presión de apriete conduce a una mejor fusión de las dos piezas a unir.

Un saliente también puede ser denominado elevación, un rebaje puede ser denominado valle.

También se propone que la superficie orientada hacia el conductor tiene forma de protuberancia, en particular de protuberancia regular. Las protuberancias pueden presentar elevaciones y valles. La mayoría de las elevaciones, especialmente todas las elevaciones de las protuberancias, pueden estar dispuestos en un plano en la zona de sus puntos culminantes. También pueden estar dispuestos en la zona de sus puntos culminantes en un plano una pluralidad de valles, en particular todos los valles.

En particular en la soldadura por fricción rotativa, la pieza de contacto se hace rotar preferentemente alrededor de su centro. Para conseguir buenos resultados de soldadura se propone que el al menos un rebaje y/o el al menos un saliente sean circunferenciales. A este respecto, el rebaje y/o el saliente pueden discurrir de forma circunferencial hacia el centro, en particular de forma circular con respecto al centro de la superficie orientada hacia el conductor. También es posible que un rebaje o un saliente discurra solo a lo largo de una determinada sección angular. Entre dos rebajes o salientes adyacentes pueden estar formadas zonas en las que la superficie orientada hacia el conductor permanece inalterada. Así, un saliente circunferencial puede estar formado por varias secciones angulares distanciadas entre sí, en las que está formado respectivamente un saliente, en particular en un segmento de arco circular alrededor del centro.

De acuerdo con esta invención se propone que el al menos un saliente esté destalonado. Gracias a la energía de soldadura aportada se funde el material del conductor y/o de la pieza de contacto, lo que también puede denominarse plastificación. Al plastificar el material del conductor y/o de la pieza de contacto, el material plastificado puede fluir hacia el destalonamiento. Por lo tanto, después de endurecer el material, no solo se forma una unión material en la zona de la unión intermetálica, sino también una unión con ajuste positivo en la zona del material endurecido en el destalonamiento. En particular, el saliente está formado en la superficie en forma de gota o de omega.

Según un ejemplo de realización se propone que el saliente presente secciones superficiales arqueadas, en particular parcialmente circulares. En una sección transversal paralela al eje longitudinal de la pieza de contacto, el saliente puede presentar secciones arqueadas, en particular parcialmente circulares. A este respecto es posible que en la zona de una sección superficial cóncava esté formado un punto culminante superior del saliente. En una zona convexa puede estar formado un destalonamiento.

Según un ejemplo de realización se propone que el al menos un rebaje presente secciones superficiales arqueadas, en particular parcialmente circulares. En particular, en un corte paralelo al eje longitudinal de la pieza de contacto pueden estar formadas secciones arqueadas, en particular parcialmente circulares, en la zona del rebaje. En particular, el rebaje está formado por una zona convexa.

Según un ejemplo de realización se propone que la pieza de contacto tenga un revestimiento metálico. Un revestimiento metálico puede ser en particular un estañado o un niquelado. En particular, un revestimiento también puede ser de varias capas, en particular estañado con un niquelado por debajo.

Según un ejemplo de realización se propone que la pieza de contacto esté configurada como ojo de soldadura. Un ojo de soldadura de este tipo es especialmente adecuado, en particular, para el atornillado posterior en un bulón en el que puede disponerse el conductor redondo.

Según un ejemplo de realización se propone que la primera sección tenga forma de barra o de tubo.

La segunda sección, que está formada como brida, puede presentar una base redonda o angular.

Un taladro de paso puede atravesar tanto la primera como la segunda sección. El taladro de paso puede estar situado en la zona de un centro de la primera y segunda sección en un corte perpendicular con respecto al eje longitudinal de la pieza de contacto. El taladro de paso puede ser circular o angular, con zonas que sobresalen radialmente más hacia el exterior y zonas que sobresalen radialmente menos hacia el exterior, en particular como polígono o forma de redondeados múltiples.

Durante la soldadura por fricción rotativa, la pieza de contacto debe apretarse contra el conductor con una presión de apriete suficientemente grande y al mismo tiempo debe hacerse rotar. A este respecto, una herramienta de soldadura por fricción debe presionar también al mismo tiempo la pieza de contacto contra el conductor, mientras está rotando y hace rotar la pieza de contacto.

Se ha mostrado que el establecimiento de contacto eléctrico con una salida eléctrica en la pieza de contacto también es suficientemente bueno cuando el bulón necesario para ello no asienta directamente contra la circunferencia interior de la pieza de contacto configurada como manguito. Es suficiente que una cabeza de bulón asiente en el lado frontal contra la pieza de contacto. En este caso es posible un contacto eléctrico suficientemente bueno. Por otro lado, esto hace que entre la abertura de paso en la pieza de contacto o la superficie lateral interior de la abertura de paso en la pieza de contacto y la superficie lateral exterior del bulón no sea necesaria ninguna unión con ajuste positivo ni tampoco deban ser complementarias entre sí las secciones transversales. Por el contrario se ha detectado que es ventajoso para el proceso de fabricación que en la pieza de contacto esté prevista una abertura de paso formada como polígono interior. La circunferencia interior de la abertura de paso está formada preferentemente como polígono. Por otro lado, la circunferencia exterior de la pieza de contacto es preferentemente esencialmente redonda o angular.

En este contexto cabe mencionar que por el término polígono interior también puede entenderse una forma de redondeados múltiples. En particular, la abertura de paso está configurada como perfil de arrastre, con secciones con un radio más pequeño y secciones con un radio más grande, estando dispuestas las secciones alternativamente una tras otra. Un ajuste especialmente bueno de la pieza de contacto en la abertura de paso se consigue porque la circunferencia exterior de la primera sección se estrecha en la dirección axial de la abertura de paso partiendo de la segunda sección. A este respecto, la primera sección es preferentemente troncocónica.

La circunferencia interior de la abertura de paso del conductor es esencialmente congruente con la circunferencia de la segunda sección en forma de barra o tubo de la pieza de contacto. Por el contrario, la circunferencia interior de la abertura de paso en la pieza de contacto está formada como polígono y no es congruente con su circunferencia exterior ni congruente con un bulón que puede insertarse en la abertura de paso de la pieza de contacto.

La extensión de la primera sección en la dirección axial corresponde preferentemente al espesor del material del conductor eléctrico en la dirección de la abertura de paso. En este caso queda garantizado que la primera sección asienta preferentemente a ras con la superficie en la abertura de paso del conductor eléctrico.

Como se ha mencionado anteriormente, el problema del establecimiento de contacto entre el conductor plano y el conductor redondo surge preferentemente en el caso de que el conductor plano esté hecho de aluminio. El uso de un material de aluminio como material para el conductor plano tiene grandes ventajas con respecto al coste y peso del material, de modo que es preferente que el conductor plano esté hecho de un material de aluminio o una aleación del mismo.

La pieza de contacto puede estar hecho de un metal de transición o una aleación del mismo. Es preferente usar un manguito de acero inoxidable, cobre o latón. Gracias al uso de la pieza de contacto hecha de un material distinto del aluminio, resultan dos ventajas. Por un lado, se impide que se deteriore el establecimiento de contacto eléctrico entre el bulón de conexión y el conductor se por el óxido de aluminio. Por otro lado, al usarse un material más duro que el

aluminio, puede aumentarse la resistencia mecánica de la unión entre el conductor plano y el bulón de conexión. Al usarse acero inoxidable, cobre o latón, puede garantizarse que la tensión mecánica al atornillar el bulón de conexión a través de la pieza de contacto no cause ninguna deformación significativa de la pieza de contacto. Además, en caso de una carga mecánica continua queda garantizado que las superficies frontales de la pieza de contacto no se deformen esencialmente, de modo que se garantiza una unión duradera y fuerte entre el bulón de conexión y el manguito. La pieza de contacto también puede estar revestida de metal, estando formado el revestimiento en particular por níquel, estaño o aleaciones de estos. Un revestimiento de la pieza de contacto puede estar adaptado a un material de un bulón de conexión, de un tornillo, de una conexión de un consumidor o similar.

Otro aspecto es una pieza de contacto para el establecimiento de contacto con un conductor eléctrico de la manera anteriormente descrita. El collar (brida) de la pieza de contacto en la zona de la segunda sección está formado con al menos un rebaje y/o un saliente en un lado que se pone en contacto con el conductor.

Según otro aspecto, se propone un procedimiento para fabricar un conductor eléctrico. En este caso, un conductor eléctrico descrito anteriormente se une con una pieza de contacto descrita anteriormente de tal manera que la pieza de contacto se suelda en el conductor mediante soldadura por resistencia, en particular soldadura por protuberancias, soldadura por fricción, en particular soldadura por fricción rotativa o soldadura por impulsos magnéticos. Gracias a la superficie en relieve, la pieza de contacto se apoya solo con una pequeña superficie de apoyo en la zona de la brida sobre el conductor. La energía de soldadura aportada durante la soldadura se distribuye por lo tanto en la muy pequeña superficie de contacto, de modo que se funde incluso un revestimiento de la pieza de contacto con un material con un alto punto de fusión. Gracias a ello se consigue una unión material segura entre la pieza de contacto y el conductor.

En primer lugar, la pieza de contacto se pone en contacto con el conductor mediante los salientes. Los puntos culminantes de algunos o de todos los salientes están situados preferentemente en un plano. En este plano se produce un contacto con el conductor.

A continuación se aporta energía a la superficie de contacto así formada mediante uno de los procesos de soldadura anteriormente mencionados. Gracias a esta energía aportada se plastifica tanto la superficie de la pieza de contacto como la superficie del conductor. El material plastificado puede fluir hacia un rebaje y endurecer allí después de la soldadura. Gracias a ello se consigue además de una unión material también una unión con ajuste positivo.

A continuación, se explica con más detalle el objeto con ayuda de un dibujo que muestra ejemplos de realización. En el dibujo muestran:

- La figura 1 un conductor con una pieza de contacto;
- la figura 2c una pieza de contacto de acuerdo con la invención,
- las figuras 2a, 2b, 2d, 2e diferentes piezas de contacto según ejemplos de realización que no quedan incluidos en el objeto de la reivindicación;
- la figura 3c una pieza de contacto con conductor de acuerdo con la invención,
- las figuras 3a, 3b diferentes piezas de contacto con conductores según ejemplos de realización que no quedan incluidos en el objeto de la reivindicación;
- las figuras 4a-c la unión de la pieza de contacto con el conductor mediante soldadura según el ejemplo de realización;
- la figura 5 una vista superior de un conductor con una pieza de contacto.

La figura 1 muestra un conductor eléctrico 2 con una pieza de contacto 4. El conductor eléctrico 2 presenta una abertura de paso 6. El conductor eléctrico 2 está configurado en particular como conductor plano. En particular, el conductor eléctrico 2 tiene una superficie plana orientada hacia la pieza de contacto. En particular, la abertura de paso 6 está formada en la zona de un extremo del lado frontal del conductor 2. Preferentemente, el conductor 2 está envuelto por un aislamiento 8 a una distancia del extremo del lado frontal. El conductor 2 está hecho preferentemente de un material de aluminio o de un material de cobre.

La pieza de contacto 4 tiene una primera sección 4a y una segunda sección 4b. En la dirección del eje longitudinal 4c de la pieza de contacto 4, la primera zona 4a se extiende en forma de tubo o de barra. La segunda sección 4b se extiende radialmente hacia el exterior en forma de una brida. La segunda sección 4b tiene una superficie de contacto 4b', que en el estado unido está orientada hacia el conductor 2. Esta superficie de contacto 4b' está perfilada en el objeto de este documento, como se mostrará a continuación.

Las figuras 2a, 2b, 2d, 2e, 3a y 3b muestran ejemplos de realización que no quedan incluidos en el objeto de la reivindicación. Las figuras 2c y 3c muestran realizaciones según esta invención. Las figuras 2a-c muestran

respectivamente en el lado izquierdo una sección transversal paralela al eje longitudinal 4c y una vista inferior perpendicular con respecto al eje longitudinal 4c de la superficie de contacto 4b'.

5 La figura 2a muestra una pieza de contacto 4, en la que la superficie de contacto 4b' presenta salientes 10. Los salientes 10 están aplicados en forma de círculos parciales en forma de un cordón en la superficie de contacto 4b'. Un taladro de paso 4d se extiende a través de la primera sección 4a y la segunda sección 4b en la dirección del eje longitudinal 4c.

10 Los salientes 10 se extienden de manera circunferencial alrededor del taladro de paso 4d en secciones angulares. La figura 2a muestra que los salientes 10 están dispuestos respectivamente a distancia entre sí en secciones angulares. En particular, pueden estar previstos dos o más salientes 10 dispuestos radialmente desde el interior hacia el exterior. Las secciones angulares ocupadas por los salientes 10 pueden ser intermitentes, como se muestra en la Fig. 2a, o pueden solaparse entre sí.

15 La figura 2b muestra una pieza de contacto 4 con salientes 10 y rebajes 12. Puede verse que los puntos culminantes de los salientes 10 están situados en un primer plano 14 y los puntos culminantes de los rebajes 12 en un segundo plano 16.

20 En la figura 2b, en la vista de la superficie de contacto 4b', puede verse que los salientes 10 y los rebajes 12 están formados a lo largo de toda la circunferencia, de manera circular alrededor de la abertura de paso 4d.

25 La figura 2c muestra salientes 10 con destalonamientos de acuerdo con esta invención. El saliente 10 tiene una zona convexa 10a y una zona cóncava 10b. La zona cóncava 10b está formada como destalonamiento. El saliente 10 según la figura 2c tiene forma de omega. En la superficie 4b', los salientes 10 pueden estar distribuidos de forma irregular o regular. En la figura 2c se muestra una distribución regular.

La figura 2d muestra salientes 10 que están formados como púas y están dispuestos de manera circunferencial en la superficie de contacto 4b'.

30 La figura 2e muestra salientes en forma de círculos parciales 10, así como rebajes angulares 12. También en este caso los salientes 10 y los rebajes 12 pueden estar dispuestos de manera circunferencial en la superficie de contacto 4b'. Se entiende que la disposición de los salientes 10 y los rebajes 12 en la superficie 4b puede variarse libremente, pudiendo estar dispuestos a lo largo de toda la circunferencia, a lo largo de parte de la circunferencia, en secciones angulares, de forma intermitente o solapada, de forma regular o irregular.

35 La figura 3a muestra la pieza de contacto 4 según la figura 2a en un conductor 2. Puede verse que los salientes 10 han penetrado en el material del conductor 2 durante la soldadura. El material plastificado ha endurecido en la zona de la distancia entre los salientes 10. La superficie de contacto 4b' descansa por completo en el conductor 2.

40 La figura 3b muestra una pieza de contacto 4 según la figura 2b en relación con un conductor 2. También en este caso los salientes 10 han penetrado en el material del conductor 2.

45 La figura 3c muestra una pieza de contacto 4 según la figura 2c en un conductor 2. Durante la soldadura, el material del conductor 2 se plastifica y, por lo tanto, fluye a los destalonamientos 10b de los salientes 10.

50 La figura 4a muestra una unión por soldadura de una pieza de contacto 4 con un conductor 2 mediante soldadura por impulsos electromagnéticos. Se aplica corriente a una bobina 16, por lo que la pieza de contacto 4 se acelera en la dirección 18 hacia el conductor 2. El conductor 2 está alojado en un contrasoporte 20. La pieza de contacto 4 es acelerada a través de la abertura de paso 6 en la dirección 18. Los salientes 10 topan con la superficie del conductor 2. A este respecto se produce tanto una deformación como una plastificación de los materiales, de modo que se forma una unión material y/o con ajuste positivo.

55 La figura 4b muestra una soldadura por resistencia. A este respecto, los salientes 10 se ponen en contacto con el conductor 2. Se aplica corriente a la pieza de contacto 4 con un electrodo y también se aplica corriente al conductor 2 con un electrodo. Gracias a la pequeña superficie de apoyo entre la pieza de contacto 4 y el conductor 2 en la zona de los salientes 10 se producen altas resistencias de contacto, de modo que tanto el material de la pieza de contacto 4 como el material del conductor 2 se funden. Gracias a la pequeña superficie de apoyo no solo se funde el material del conductor 2, sino dado el caso también un material de revestimiento de la pieza de contacto 4.

60 La figura 4c muestra una soldadura por fricción rotativa, en la que se inserta un pistón rotativo 22 en la abertura de paso 4d. El pistón rotativo puede asentar como polígono contra un polígono interior de la abertura de paso 4d. El pistón rotativo 22 se hace rotar en la dirección 22', descansando en este caso la pieza de contacto 4 con los salientes 10 en el conductor 2 y plastificándose los materiales.

65 La figura 5 muestra una vista superior de una pieza de contacto 4. Puede verse que la pieza de contacto 4 tiene una base cuadrada.

Con la ayuda de la pieza de contacto mostrada es posible garantizar una soldadura segura, incluso si la pieza de contacto está revestida con metal, en particular con un material con un punto de fusión elevado, en particular un punto de fusión superior al punto de fusión del conductor y/o de la pieza de contacto 4.

5

REIVINDICACIONES

1. Disposición de un conductor eléctrico (2), en particular un conductor plano, y una pieza de contacto,
5 - presentando el conductor (2) al menos una abertura de paso (6),
 - estando unida la pieza de contacto (4) en la abertura de paso (6) por unión material con el conductor (2),
 presentando la pieza de contacto (4) una primera sección (4a) y una segunda sección (4b) en la dirección axial
 (18),
10 - estando formada la segunda sección (4b) como brida y teniendo un lado de la brida orientado hacia el conductor
 (2) una superficie que presenta al menos un saliente (10) y que está soldada en el conductor (2),
 caracterizada por
 - **que** el al menos un saliente (10) está destalonado.
2. Disposición según la reivindicación 1,
15 **caracterizada por**
 - **que** la superficie orientada hacia el conductor (2) tiene forma de relieve, en particular forma de relieve regular o
 tiene forma de protuberancia, en particular de protuberancia regular, estando formado en particular el saliente (10)
 como protuberancia.
20
3. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores,
 caracterizada por
 - **que** el al menos un saliente (10) discurre de forma circunferencial, en particular de forma coaxialmente
25 circunferencial alrededor de un centro de la superficie (4b') orientada hacia el conductor.
4. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores,
 caracterizada por
30 - **que** el al menos un saliente (10) presenta secciones superficiales parcialmente circulares, en particular por que
 el al menos un saliente (10) presenta zonas cóncavas y convexas (10a, 10b).
5. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores,
 caracterizada por
35 - **que** la pieza de contacto (4) está revestida de metal.
6. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores,
 caracterizada por
40 - **que** la pieza de contacto (4) está formada como ojo de soldadura.
7. Disposición según la reivindicación 1,
 caracterizada por
45 - **que** la primera sección (4a) tiene forma de barra o tubo.
8. Disposición según la reivindicación 1,
 caracterizada por
50 - **que** la segunda sección (4b) presenta una base redonda o angular.
9. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores,
 caracterizada por que
55 - la primera sección (4a) presenta una circunferencia exterior esencialmente redonda, y
 - por que la primera sección (4a) presenta una abertura de paso (4d), estando formada la abertura de paso (4d)
 como polígono interior.
- 60 10. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores,
 caracterizada por
 - **que** la primera y la segunda sección (4a, 4b) están formadas de una sola pieza.
- 65 11. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores,
 caracterizada por

- **que** el primer tramo (4a) está dispuesto pegado materialmente en el diámetro interior de la abertura de paso (6), en particular está soldado por fricción.

5 12. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por

- **que** la brida está soldada por fricción en el conductor (2) con su superficie (4b') orientada hacia el conductor (2).

10 13. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por

- **que** la circunferencia exterior de la primera sección (4a) se estrecha partiendo de la segunda sección (4b) en la dirección axial de la abertura de paso (6).

15 14. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por

20 - **que** la pieza de contacto (4) está hecha de un material metálico diferente al conductor (2), en particular por que el conductor (2) está hecho de un material de aluminio y la pieza de contacto (4) está hecha de un material de cobre o por que el conductor (2) está hecho de un material de cobre y la pieza de contacto (4) está hecha de un material de aluminio.

25 15. Procedimiento para fabricar una disposición según una de las reivindicaciones anteriores,

- soldándose la pieza de contacto (4) en el conductor (2) mediante soldadura por resistencia, en particular soldadura por protuberancias, soldadura por fricción, en particular soldadura por fricción rotativa o soldadura por impulsos magnéticos,

30 - soldándose la pieza de contacto (4) con su segunda sección (4b) en la superficie del conductor,

caracterizada por
- **que**, durante la soldadura, el material del conductor (2) y/o de la pieza de contacto (4) se plastifica por la energía de soldadura aportada y por que el material plastificado del conductor (2) fluye al destalonamiento y endurece en el destalonamiento después de la soldadura.

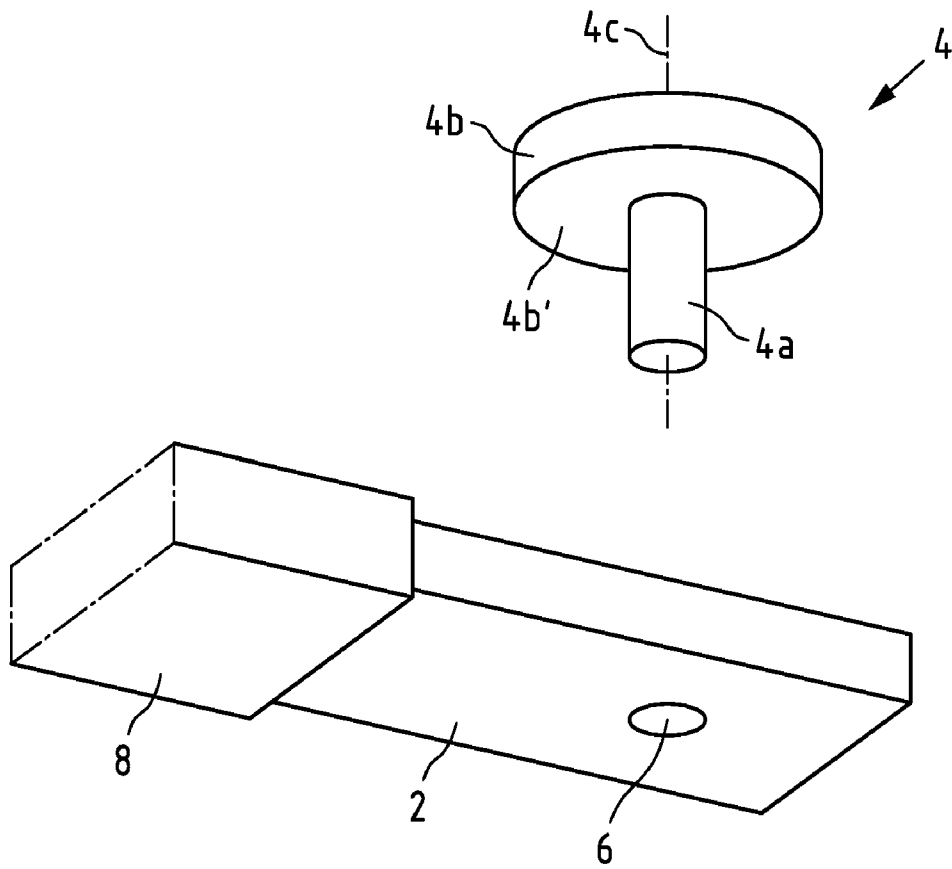


Fig.1

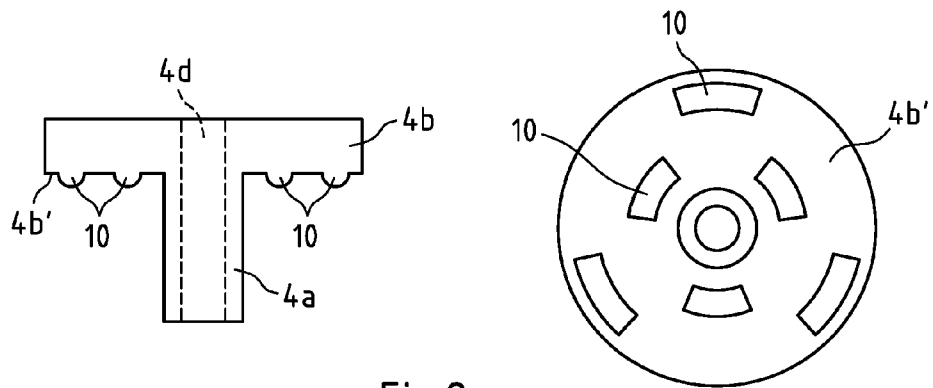


Fig. 2a

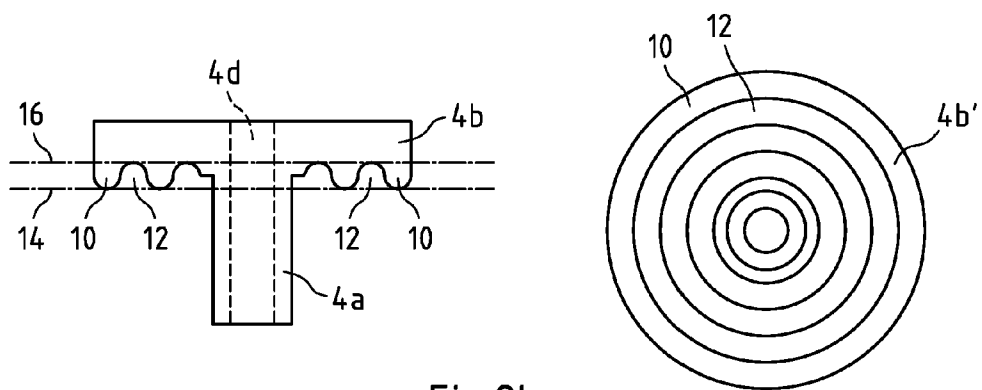


Fig. 2b

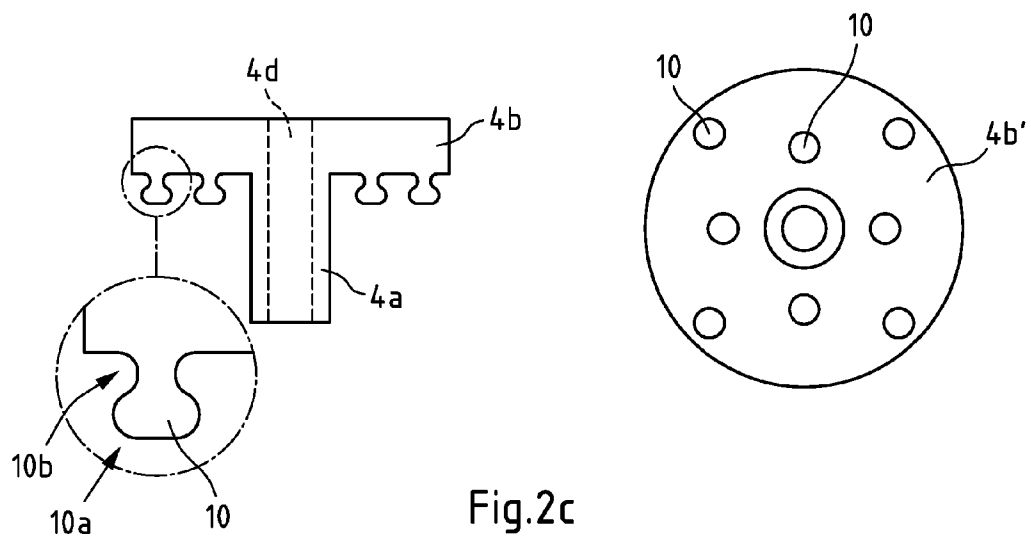


Fig. 2c

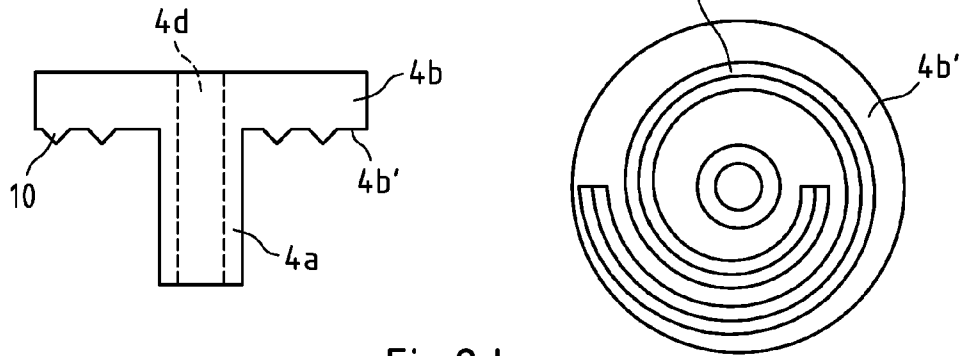


Fig.2d

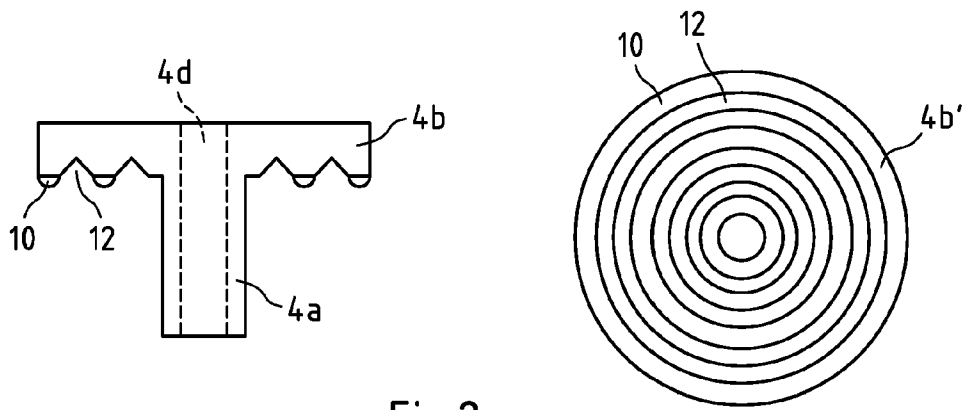


Fig.2e

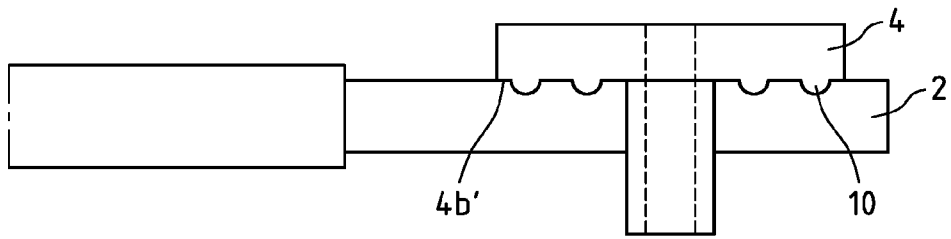


Fig.3a

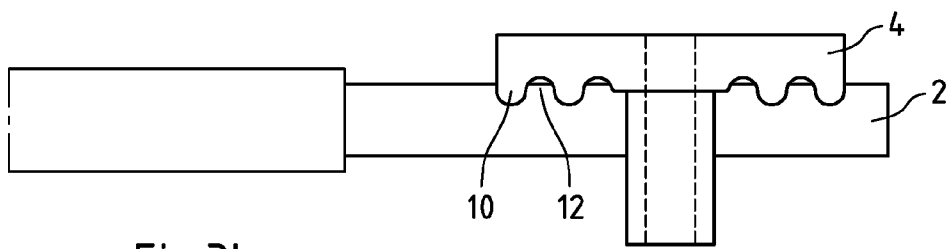


Fig.3b

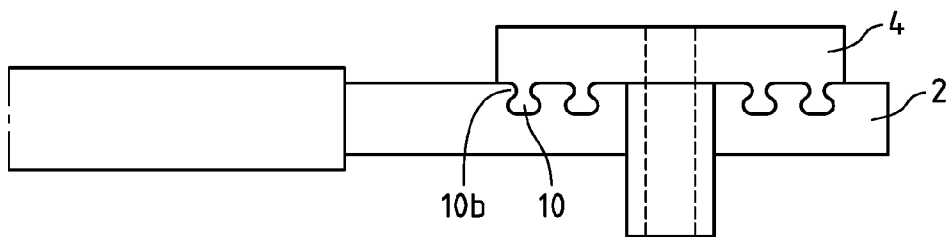
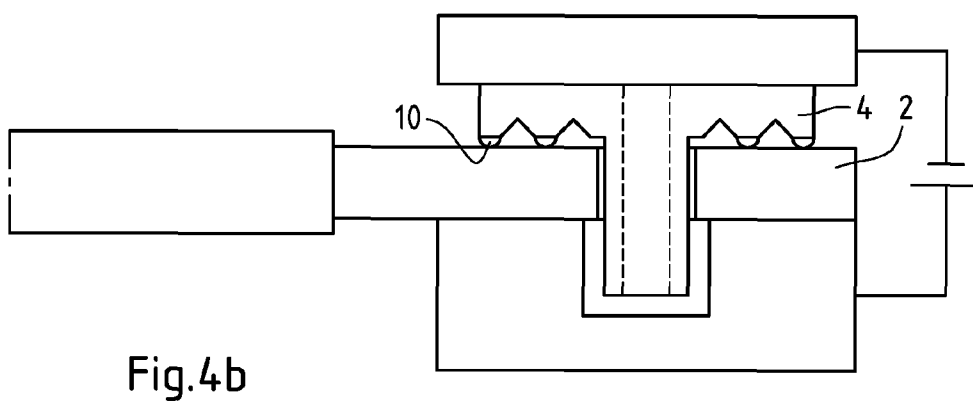
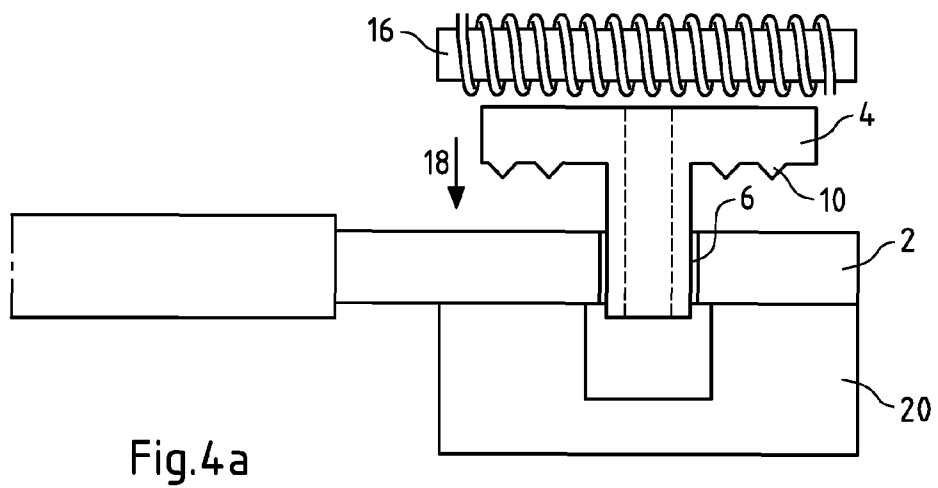


Fig.3c



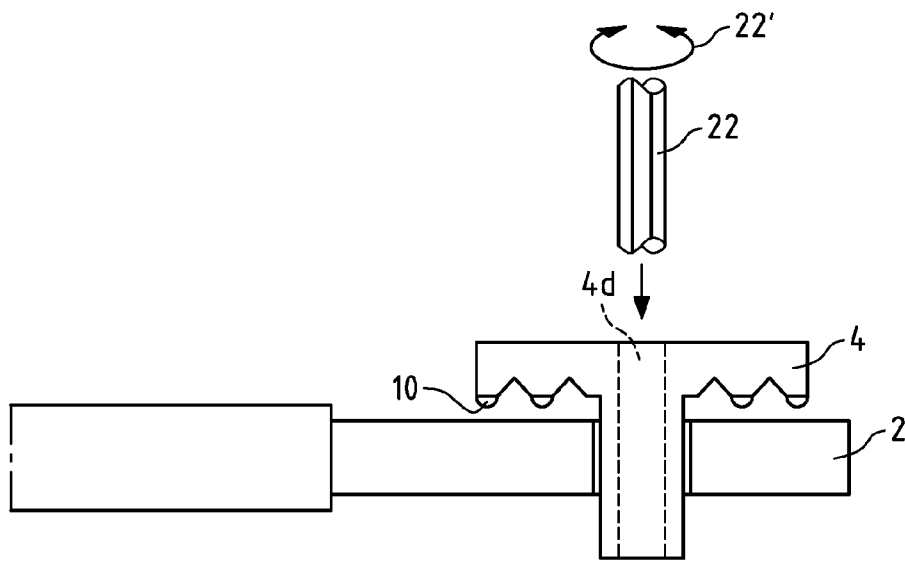


Fig. 4c

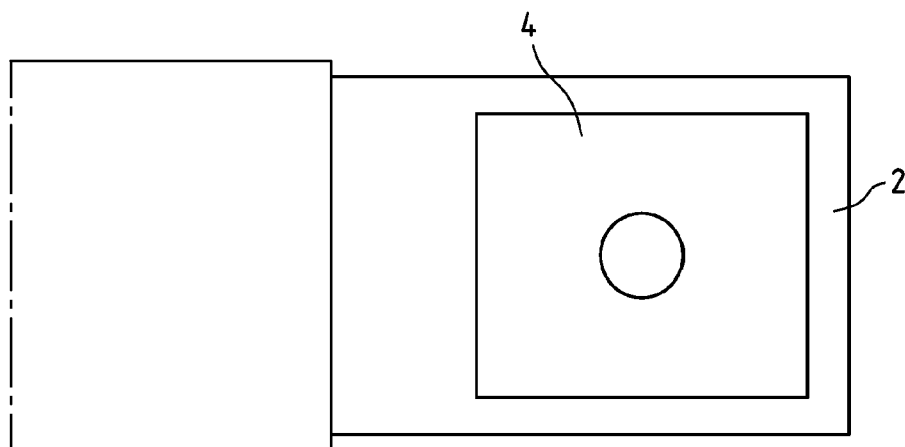


Fig. 5