

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 255**

51 Int. Cl.:

H01R 4/36

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2016 E 16156166 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3059806**

54 Título: **Medio de fijación para elementos de conexión para conductores eléctricos, por ejemplo terminales de cable roscados o conectadores de rosca**

30 Prioridad:

17.02.2015 DE 102015102222

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

22.02.2021

73 Titular/es:

**BBC CELLPACK GMBH (100.0%)
Carl-Zeiss-Strasse 20
79761 Waldshut-Tiengen, DE**

72 Inventor/es:

**BENTKOWSKI, KAI-UWE y
HAJDUK, PAWEL**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 807 255 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

Medio de fijación para elementos de conexión para conductores eléctricos, por ejemplo terminales de cable roscados o conectadores de rosca

5 La invención se refiere a un medio de fijación para elementos de conexión para conductores eléctricos, por ejemplo terminales de cable roscados o conectadores de rosca.

10 Elementos de conexión para conductores eléctricos con elementos de fijación configurados como tornillos o sujetos mediante tornillos se conocen por ejemplo por el documento DE 25 50 245 A1, el documento GB 344 112 A y el documento US 2014/0158838 A1.

15 Los elementos de conexión de la electrotecnia presentan actualmente varias perforaciones roscadas que se extienden radialmente para el alojamiento de tornillos, por medio de los cuales se presionan los extremos del conductor contra el lado opuesto a los tornillos de la superficie interna del conector de rosca. Mediante elección de una correspondiente longitud de tornillo pueden inmovilizarse a este respecto conductores con distinta sección transversal en conector de tornillo, de manera que se reduce la variedad de los distintos tamaños por lo demás necesarios de los conectadores de rosca. Para la fijación de los extremos de conductor dentro de los conectadores de rosca así como para el contacto con capacidad de llevar corriente de manera permanente debe conseguirse con ayuda de los tornillos un valor mínimo para la presión de apriete entre conductores de cable y superficie interna de conectadores de rosca, que puede ajustarse a través del momento de giro para la fijación de los tornillos. Para evitar la aplicación de una herramienta especial, que indique el momento de giro, o bien una llave de ajuste dinamométrica, pueden usarse también los denominados tornillos de cizallamiento, cuya sección de cabeza se corta por cizallamiento con la obtención del momento de giro necesario. Con esto, el valor del momento de giro ya no depende de la diligencia del usuario. Estos tornillos de cizallamiento presentan según esto al menos un punto de rotura controlada, que se consigue predominantemente mediante un estrechamiento de su sección transversal, por ejemplo mediante debilitaciones de material a través de la línea perimetral.

30 Si se configura el tornillo de cizallamiento de modo que en la sección transversal del conductor más pequeña se encuentra el punto de cizallamiento en el plano de la superficie exterior del conector de rosca, resulta en las secciones transversales más grandes en consecuencia un saliente que se vuelve más grande con diámetro del conductor creciente del tornillo cizallado en el lado exterior del conector de rosca. Esto es de gran desventaja para la configuración y el montaje del aislamiento de guarniciones que van a montarse habitualmente sobre esto. En el caso de todos los tornillos de cizallamiento conocidos previamente se realiza el cizallamiento en el metal del tornillo. La fabricación de los puntos de rotura controlada requiere por tanto precisión extrema así como un metal seleccionado especialmente para conseguir una baja dispersión del momento de giro de cizallamiento. Si se solaparan las bandas de dispersión de dos puntos de rotura controlada fuera de la zona de rosca del manguito, podría esto conducir a que dado el caso se rompiera el "falso" punto de rotura controlada.

40 En el documento WO 96/31706 A1 se ha descrito un tornillo de cizallamiento con varias secciones de rosca y una sección de cabeza, en el que los puntos entre las secciones de rosca individuales presentan puntos de rotura controlada en forma de entalladuras. Debido a la configuración de sección transversal de los puntos de rotura controlada aumentan los momentos de giro de cizallamiento desde el punto de rotura controlada que se encuentra más alejado de la sección de cabeza hacia el punto de rotura controlada que se encuentra más cercano a la cabeza. Según esto es desventajoso que pequeñas secciones transversales del conductor se aprieten siempre con el momento de giro máximo, aunque éstas requerirían debido a la baja corriente que va a conducirse también sólo la presión de apriete más baja.

50 Por el documento EP 0 692 643 A1 se ha conocido previamente un tornillo de cizallamiento con puntos de rotura controlada discretos en forma de entalladuras en las secciones de rosca del cuerpo de tornillo cilíndrico. Estas entalladuras pueden presentar un momento de cizallamiento que asciende o desciende hacia el extremo de la cabeza o dado el caso son igual de grandes.

55 Las escotaduras en el interior del cuerpo de tornillo permiten el alojamiento de distintas herramientas de accionamiento para la aplicación de un momento de giro, siendo necesario para la "activación" de los puntos de rotura controlada individuales en cada caso el uso de otros tamaños de la herramienta de accionamiento. En un procedimiento de producción costoso deben introducirse además las escotaduras por ejemplo en forma de seis caras en tamaños graduados en el cuerpo cilíndrico.

60 En el documento EP 0 984 176 A1 se da a conocer un tornillo de cizallamiento con puntos de rotura controlada que presenta de manera complementaria también un punto de rotura controlada por etapas. El momento de cizallamiento de este punto de rotura controlada por etapas es a este respecto más bajo que el del punto de rotura controlada más alejado de la sección de cabeza y más grande que el del punto de rotura controlada siguiente más próximo hacia la sección de cabeza. Los puntos de rotura controlada colocados por encima y por debajo del punto de rotura controlada por etapas deben solicitarse a este respecto en cada caso por otra herramienta de accionamiento con un momento de giro. También según esto es necesario fabricar de manera correspondientemente costosa las distintas

superficies de entalladura y escotaduras para la herramienta de accionamiento. Además debe seleccionarse entre dos tipos de accionamiento.

5 El documento DE 10 20040 39 811 A1 describe un tornillo de cizallamiento en forma de un cilindro hueco cerrado en un lado con un elemento de empuje adicionalmente atornillado. Para la rotura se aprovecha el hecho de que la rosca del tornillo se solicita mecánicamente de la manera más alta en la entrada en la rosca del manguito de conexión. El elemento de empuje provoca en la pared del cilindro hueco una tensión de tracción, que puede romper la pared. El grosor de pared del cilindro hueco determina el momento de giro que debe aplicarse para la rotura con el elemento de empuje. El espacio hueco del tornillo está abierto hacia fuera tras la rotura mediante la supresión del elemento de empuje. Para aislamientos de guarniciones sin un apantallamiento especial del conector se ve influida negativamente con ello su capacidad de aislamiento.

15 El documento WO 2013/058528 A1 muestra otro elemento de conexión para conductores eléctricos, en el que el elemento de fijación está realizado como tornillo de rotura.

20 Por el documento DE 10 2012 013 176 A1 se conoce un tornillo de rotura con una sección roscada para el atornillamiento del tornillo de rotura en el cuerpo de sujeción, en el que la sección roscada presenta al menos por secciones una rosca con un perfil de rosca asimétrico, que puede estar realizado en particular al menos por secciones como rosca de sierra. Además, este documento da a conocer un sistema con un tornillo de rotura de este tipo y un elemento de empuje y un dispositivo para la sujeción con tornillo de conductores eléctricos con un tornillo de rotura de este tipo.

25 Por el documento EP1911981 A2 se conoce un medio de fijación para un elemento de conexión para conductores eléctricos según el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Las invenciones mencionadas anteriormente presentan además el inconveniente decisivo de que para la realización de la función de cizallamiento son necesarios siempre grosores de material bajos o bien atenuaciones de material en la zona de los puntos de rotura controlada. Por consiguiente, en la fabricación de tornillos de cizallamiento están permitidas sólo bajas tolerancias de fabricación. Las atenuaciones que se extienden por la línea perimetral en el eje del tornillo se fresan o se tornean habitualmente para la realización de los puntos de rotura controlada. La fresa de disco necesaria para ello o bien la herramienta giratoria necesaria para ello presenta de acuerdo con la naturaleza un determinado grosor de material, que conduce a una hendidura clara en la rosca del tornillo. Las zonas de rosca así producidas separadas, distanciadas axialmente una de otra pueden dañarse fácilmente sin embargo en los bordes de los puntos de transición, de manera que se dificulta el atornillamiento en el conector de rosca previsto para ello. Además, los tornillos de cizallamiento con una distancia entre las secciones de rosca, tal como se lleva a cabo habitualmente en escotaduras de material, son desventajosos en el sentido de que siempre falta una parte de la rosca del tornillo, que está atornillada en el conector y, por consiguiente, no está a disposición para una transmisión de fuerza. Esto puede influir negativamente en la eficacia de la unión roscada.

40 Además puede mencionarse como inconveniente significativo la formación de una cresta de metal con todas las soluciones conocidas. La cresta de metal formada puede conducir en caso de uniones de tensión media a aumentos críticos de intensidad de campo y debe eliminarse durante el montaje siempre de manera cuidadosa y por consiguiente de manera costosa o puede apantallarse con electrodos.

45 Además resulta en algunos tornillos de cizallamiento de acuerdo con el estado de la técnica el problema de que no sólo es necesaria una herramienta para el montaje, dado que el tornillo de cizallamiento dispone de superficies de entalladura para distintas herramientas –dependiendo de la sección transversal del cable en cuestión–, para puentear puntos de rotura controlada mediante la herramienta y con ello impedir que se realice la ruptura en el punto “falso”. Esto supone por un lado el equipamiento con las correspondientes herramientas. Por otro lado, aumenta esto también el potencial de fallos en el montaje y los tiempos de reajuste, dado que la herramienta debe seleccionarse correctamente y a este respecto puede confundirse.

55 El objetivo de la invención consiste ahora en proponer un medio de fijación para elementos de conexión para conductores eléctricos, por ejemplo terminales de cable roscados o conectores de rosca, en particular en forma de un tornillo de cizallamiento, así como un elemento de conexión con un elemento de fijación que pueda fabricarse de manera eficaz con seguridad duradera de sus objetivos eléctricos y mecánicos y pueda montarse sin herramientas ni conocimientos técnicos especiales y que pueda usarse de manera universal independientemente de las secciones transversales del conductor que van a conectarse.

60 Este objetivo se soluciona mediante un medio de fijación, en particular un tornillo de cizallamiento con las características de la reivindicación 1 y un elemento de conexión con las características de la reivindicación 7. Perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

65 El medio de fijación de acuerdo con la invención para un elemento de conexión para conductores eléctricos tiene una superficie exterior cilíndrica al menos por secciones, que presenta al menos por secciones una rosca para el engrane en una contrarrosca del elemento de conexión. Además, el medio de fijación tiene una superficie de

contacto para el apriete de un conductor eléctrico en el elemento de conexión y una superficie frontal opuesta a la superficie de contacto, y presenta una escotadura que se extiende desde la superficie frontal hacia la superficie de contacto con una base en la que está dispuesto un punzón.

- 5 Es esencial de la invención a este respecto que la base esté configurada de modo que ésta se deforme durante el apriete contra el conductor eléctrico, mientras que el punzón dispuesto en la escotadura presenta una resistencia más alta que el medio de fijación, que el punzón dispuesto en la escotadura esté dispuesto de modo que éste esté en una conexión funcional con la pared de la escotadura en una zona de contacto de la escotadura distanciada de la base y que el punzón dispuesto en la escotadura se extienda hasta la base o hasta la proximidad de la base.
- 10 Mediante introducción de fuerza en el medio de fijación durante una deformación de la base se provoca de acuerdo con la invención un cizallamiento del mismo en la superficie del medio de conexión.

Mediante esta combinación de características se garantiza de manera sencilla, que pueda realizarse de manera constructivamente fácil y por tanto que pueda fabricarse de manera favorable que durante el atornillamiento del medio de fijación se introduzca una tensión en la pared de la escotadura, que permita una rotura controlada del medio de fijación en una posición que puede fijarse mediante adaptación adecuada a la construcción.

15

En un primer perfeccionamiento de la invención se realiza la conexión funcional como una rosca dispuesta en el punzón, que engrana en una contrarrosca dispuesta en la zona de contacto del medio de fijación. Esto permite un confeccionamiento sencillo del medio de fijación. Es especialmente ventajoso a este respecto cuando el material del elemento de fijación está pretensado por el punzón. Esto es el caso en particular cuando mediante la dimensión del atornillamiento de la rosca en la contrarrosca ya antes del atornillamiento del medio de fijación en el elemento de conexión mediante presión del punzón contra la base del elemento de conexión se introduce una tensión ajustable en la pared de la escotadura del elemento de conexión.

20

Debido a que el punzón presenta una atenuación mecánica local, puede conseguirse que una sección del punzón quede con la rotura del medio de fijación en la parte del medio de fijación que permanece en el elemento de conexión.

25

Un perfeccionamiento de la invención alternativo a esto prevé que el punzón esté fundido en la escotadura, estableciéndose la conexión funcional en la zona de contacto mediante efectos adherentes entre el material fundido y la pared de la escotadura y estando tratada en superficie la escotadura fuera de la zona de contacto al menos por secciones, de modo que allí se haya evitado o reducido el efecto adherente. Esto permite una producción muy sencilla y económica del medio de fijación. Además puede configurarse la fundición de manera que la escotadura quede rellena completamente por el material de fundición mediante cizallamiento del material de fundición tras el cizallamiento del tornillo y con ello cierre la cavidad que queda.

30

35

Ha resultado ventajoso además cuando la rosca exterior del medio de fijación está fabricada en el contexto de una tolerancia DIN con un diámetro exterior que aumenta desde el extremo inferior del medio de fijación, en el que está dispuesta la superficie de contacto, hacia el extremo superior del medio de fijación, en el que está dispuesta la superficie frontal. Esto puede contribuir a definir la posición del punto de cizallamiento aún de manera más eficaz.

40

El elemento de conexión de acuerdo con la invención se caracteriza por el uso de un agente de fijación de este tipo.

45 La invención se explica en más detalle a continuación por medio de las figuras que muestran ejemplos de realización. Muestran:

la figura 1: un corte por un primer ejemplo de realización para un elemento de fijación,

50 la figura 2a-f: una secuencia de representaciones de momento para la ilustración del modo de acción del elemento de fijación de acuerdo con la invención en el ejemplo de un elemento de fijación de acuerdo con la figura 1,

la figura 3a-c: una secuencia de imágenes para la ilustración de una independencia de la configuración del elemento de fijación de la sección transversal del conductor,

55

la figura 4: un corte por un segundo ejemplo de realización para un elemento de fijación,

la figura 5: un corte por un tercer ejemplo de realización para un elemento de fijación,

60 la figura 6: un corte por un cuarto ejemplo de realización para un elemento de fijación,

la figura 7: una ilustración de un proceso de cizallamiento con un punzón que puede separarse completamente de la parte del medio de fijación que queda en el elemento de conexión y

65 la figura 8: una ilustración de un proceso de cizallamiento con un punzón que queda parcialmente en la parte del medio de fijación que queda en el elemento de conexión.

En las figuras se usan para partes iguales números de referencia iguales. Dado que del segundo al cuarto ejemplo de realización se diferencian sólo por la forma de realización concreta del punzón del primer ejemplo de realización, se usan también sólo para el punzón y sus componentes relevantes distintos números de referencia.

5 Tal como se distingue por ejemplo en el ejemplo de realización según la figura 1, el medio 11 de fijación allí mostrado tiene una superficie 18 exterior cilíndrica, estando configurado para el fin de la conexión mecánica y eléctrica segura entre el elemento 2 de conexión mostrado sólo en las representaciones de las figuras 2a-f y 3a-c y el medio 11 de fijación en su superficie 18 exterior con una rosca 17 exterior que puede distinguirse en las figuras 2a y 2b y pudiéndose atornillar así en una contraperforación complementaria o bien una contrarrosca 2a de un elemento 2 de conexión. La rosca 17 exterior está configurada con el aprovechamiento de las tolerancias de rosca técnicamente permitidas, por ejemplo según la norma DIN 13, debido a ello puede variar el diámetro exterior del medio de fijación en un intervalo muy estrecho, por ejemplo en 0,18 mm.

15 Además, el medio 11 de fijación presenta una superficie 11b de contacto para el establecimiento del contacto con el conductor 3 que puede distinguirse en las figuras 2a-f y 3a-c y una superficie frontal 11a opuesta a la superficie 11b de contacto. Como primer extremo del medio 11 de fijación se designa a continuación siempre el extremo en el que está dispuesta la superficie frontal 11a; el extremo del medio 11 de fijación, en el que está dispuesta la superficie 11b de contacto, se designa como segundo extremo.

20 En particular está fabricada preferentemente la rosca 17 exterior del medio 11 de fijación en el contexto de esta toleración DIN con un diámetro exterior que aumenta desde el segundo extremo inferior del medio 11 de fijación, en el que está dispuesta la superficie 11b de contacto, hacia el primera extremo superior del medio 11 de fijación, en el que está dispuesta la superficie frontal 11a, lo que sin embargo no puede distinguirse en la figura debido a la baja dimensión de la variación.

30 El primer extremo del medio 11 de fijación puede estar realizado exteriormente además con una superficie de entalladura para una herramienta de accionamiento, preferentemente en forma de seis caras exteriores, para poder atornillar éste con una herramienta en el elemento 2 de conexión. El medio 11 de fijación está constituido generalmente por un material con valores de resistencia mecánicos convenientes, preferentemente por un metal adecuado o bien una aleación de metal. Como aleaciones de metal se tienen en cuenta preferentemente aquellas con conductividad eléctrica más alta para garantizar una función eléctrica suficiente, que al mismo tiempo puedan procesarse de manera técnica de fabricación sin problemas. Éstas son en especial aleaciones de aluminio así como aleaciones de cobre, estas últimas también en forma de latón. Para el fin de otra optimización funcional puede realizarse el medio 11 de fijación de manera revestida en superficie. Este revestimiento en superficie, especialmente un revestimiento con estaño, níquel o lubricantes naturales o sintéticos.

40 El medio 11 de fijación puede presentar básicamente también en su superficie exterior básicamente los puntos de rotura controlada discretos conocidos por el estado de la técnica en forma de escotaduras radiales que se encuentran en el exterior.

45 Partiendo de la superficie frontal 11a en el primer extremo del medio 11 de fijación discurre una escotadura 14 realizada por ejemplo como perforación hueca, en particular como perforación de orificio ciego, hacia la superficie de contacto, sin embargo no prevaleciendo ésta completamente, de modo que quede una base 11c. Importante para la función de la invención es a este respecto que la base 11c esté configurada de modo que ésta se deforme durante el atornillamiento en el elemento 2 de conexión con el apriete contra el conductor 3. Esto puede ocasionarse no sólo mediante la elección del material, sino sobre todo también mediante la configuración adecuada de la geometría de la escotadura 14.

50 En el espacio interior de la escotadura 14 del medio 11 de fijación está dispuesto en todos los ejemplos de realización un punzón 15,45,55,65, que presenta una resistencia más alta que el medio 11 de fijación. El material puede seleccionarse por tanto también de manera idéntica al material del medio 11 de fijación, cuando mediante la conformación adecuada se garantiza que se cumpla el requerimiento de la resistencia. Dado que el punzón 15, 45, 55, 65 no se encuentra, sin embargo, en la ruta de flujo de la corriente eléctrica, se tienen en consideración en particular también otros plásticos con correspondiente resistencia como material para el punzón 15, 45, 55, 65.

60 El punzón 15, 45, 55, 65 está configurado además en cada uno de los ejemplos de realización mostrados de modo que éste se encuentre en conexión funcional en una zona 16 de contacto de la escotadura 14, de modo que pueda introducirse desde la base 11c presión que actúa en el punzón 15, 45, 55, 65 a través de la zona 16 de contacto en el medio 11 de fijación. Esta conexión funcional puede crearse por ejemplo mediante arrastre de fuerza, arrastre de forma, sin embargo también a través de otras conexiones, por ejemplo una conexión adhesiva.

65 Dado que los ejemplos de realización alternativos de medios de fijación de acuerdo con las figuras 4, 5 y 6 se diferencian sólo en cuanto a la configuración concreta de su punzón 45, 55 y 65 así como modificaciones resultantes de la geometría de la zona 16 de contacto, se refieren las realizaciones anteriores también a todos los ejemplos de realización.

Por medio de las figuras 2a a 2f, que representan registros de momentos durante el atornillamiento de un elemento de fijación de acuerdo con la figura 1 en un elemento 2 de conexión para un conductor 3 con contrarrosca 2a, se explicará sólo el modo de acción básico del elemento de fijación, que puede transferirse desde el principio también a los otros ejemplos de realización:

En primer lugar, ejerciendo un momento de giro Nm sobre el medio 11 de fijación se atornilla éste con su rosca 17 exterior en la contrarrosca 2a (véase la representación exterior de acuerdo con la figura 2a), hasta que con su superficie 11b de contacto toca el conductor 3 (véase la representación exterior de acuerdo con la figura 2b o bien representación en corte de acuerdo con la figura 2c).

Si se atornilla el medio 11 de fijación sólo mediante aplicación continua del momento de giro Nm además en el elemento 2 de conexión, entonces se ejerce mediante el medio 11 de fijación una presión sobre el conductor 3, que crece con profundidad de inmersión creciente del medio 11 de fijación en el elemento 2 de conexión. En dirección contraria se transmite a este respecto esta contrapresión a través de la base 11c al punzón 15, que está colocado sin embargo debido a la conexión funcional en la zona 16 de contacto en una zona del elemento 11 de fijación distanciada de la base 11c.

La contrarrosca 2a en el elemento 2 de conexión forma un contrasoprote para la rosca del medio 11 de fijación. Mediante la introducción de presión en la zona del extremo dirigido a la superficie 11b de contacto del medio 11 de fijación se producen en primer lugar deformaciones elásticas del material en esta zona. Durante el montaje y profundidades de inmersión crecientes unidas a ello del medio 11 de fijación en el elemento 2 de conexión conduce el crecimiento de fuerza que se produce en la zona de contacto entre el conductor 3 y la superficie 11b de contacto del medio 11 de fijación a un cambio de la deformación elástica hasta una deformación plástica del medio 11 de fijación. A este respecto se mueve el segundo extremo del medio 11 de fijación, en el que se encuentra la superficie 11b de contacto, mediante la deformación hacia el primer extremo con el lado frontal 11a, por consiguiente se acorta en total el medio 11 de fijación.

El acortamiento del medio 11 de fijación se amortigua mediante el punzón 15, que está colocado dentro de la escotadura 14, y se limita mediante la respectiva realización del punzón 15 a una determinada medida. El punzón 15 es, por ejemplo, de forma cilíndrica y se adapta especialmente a la dimensión de la escotadura 14. El segundo extremo 15b del punzón 15, dirigido a la superficie 11b de contacto, se encuentra a este respecto en la base de la perforación 11c hueca, puede estar dispuesto en otras formas de realización sin embargo también distanciado de manera insignificante para poder aprovechar mejor las trayectorias de deformación del medio 11 de fijación en la zona de su segundo extremo.

En la forma de realización de acuerdo con la figura 1, cuyo uso se muestra en las figuras 2a a 2d, tiene el punzón 15 desde su segundo extremo 15b hacia su primer extremo 15a parcialmente un diámetro exterior más bajo que el diámetro interior de la escotadura 14. Al menos en la zona del primer extremo 15a está adaptado el diámetro exterior del punzón 15 de manera exacta al diámetro interior de la escotadura 14. Allí se encuentra la zona 16 de contacto, en la que se ha establecido la conexión funcional entre la superficie exterior del punzón 15 y la superficie interior de la escotadura 14 del medio 11 de fijación.

Esta zona 16 de contacto sirve, como también el segundo extremo 15b del punzón, para la transferencia de fuerza durante el montaje. La fuerza de deformación se transfiere durante la deformación del segundo extremo del medio 11 de fijación al segundo extremo 15b del punzón 15 y se transfiere desde el punzón 15 a través de la conexión funcional, que puede realizarse por ejemplo como una unión por arrastre de fuerza o una unión por arrastre de forma o una combinación de las mismas, en la zona 16 de contacto de nuevo de vuelta al medio 11 de fijación.

Mediante la introducción de fuerza continua en el punzón 15 en el transcurso del atornillamiento del medio 11 de fijación en el elemento 2 de conexión se solicita mecánicamente por consiguiente la pared del medio 11 de fijación en la zona donde sobresale ésta del elemento 2 de conexión, tal como se indica en la figura 2e. Esta solicitud mecánica fomenta el cizallamiento definido del medio 11 de fijación, que se inicia básicamente por el momento de giro aplicado mediante el atornillamiento del medio 11 de fijación y la fuerza de torsión introducida con ello en el cuerpo del medio 11 de fijación.

En una forma de realización especial puede estar realizada la conexión funcional en la zona 16 de contacto entre el punzón 15, 45, 55, 65 y el medio 11 de fijación en forma de rosca complementaria para poder transferir las fuerzas que se producen entre el punzón 15, 45, 55, 65 y el medio 11 de fijación.

A este respecto debe extenderse esta zona de contacto no forzosamente sólo a la zona próxima del primer extremo del medio 11 de fijación, sino que puede extenderse más bien también ampliamente hacia la base 11c de la escotadura 4.

En otras formas de realización puede realizarse la conexión funcional, que permite la transferencia de fuerzas, también mediante adhesión del punzón 15, 45, 55, 65 y el medio 11 de fijación, pudiéndose usar tanto la aplicación de un adhesivo adecuado como también las propiedades de adhesión dentro de un proceso de fabricación especial,

así por ejemplo durante la fundición de la escotadura 14 con un material adecuado –especialmente plástico, resinas, cerámicas, metales fundidos o similares –predeterminándose la forma del punzón 15, 45, 55, 65 con ello mediante el contorno de la escotadura 14.

5 En el caso de la adhesión del punzón 15, 45, 55, 65 con el medio 11 de fijación o en el caso de una fabricación del punzón 15, 45, 55, 65 mediante fundición de la escotadura 14 puede conseguirse mediante medidas que limitan la adhesión una adhesión sólo parcial del punzón 15, 45, 55, 65 con la superficie interna de la escotadura 14, para definir determinadas vías de transferencia de fuerza entre el punzón 15, 45, 55, 65 y el medio 11 de fijación. Por ejemplo puede tratarse la escotadura 14 con una altura total de 20 mm partiendo del segundo extremo del medio 11 de fijación en una longitud de 10 mm con reductores de adhesión, que impiden una unión del punzón 15, 45, 55, 65 formado por la carga con la pared interior de la perforación 14 del medio 11 de fijación. Por encima de esta zona, es decir en el caso concreto otros 10 mm en dirección del primer extremo del medio 11 de fijación, se realizaría entonces la pared interior de la escotadura 14 del medio 11 de fijación de manera no revestida para obtener una zona 16 de contacto con una conexión funcional que se basa en una adhesión entre el medio 11 de fijación y el material de fundición. Mediante tratamiento en superficie mecánico dirigido de la escotadura 14 puede modificarse además la superficie de adhesión en ciertos límites.

La forma de realización ya mencionada del punzón 15 con diámetro exterior parcialmente reducido, tal como se muestra en la figura 1, permite la separación completa del punzón 15 de la parte 11e del medio 11 de fijación que queda en el elemento de conexión tras el montaje, siempre que esto debiera ser necesario, dado que queda completamente en la parte 11d cizallada del medio 11 de fijación. Esto está ilustrado en la figura 7.

La cavidad que queda en el resto del medio 11 de fijación que queda puede influirse en su configuración mediante otras formas de realización del punzón 15, 45, 55, 65. Para conseguir un cierre parcial o completo de la cavidad que queda tras el montaje y el cizallamiento del medio 11 de fijación puede seleccionarse la resistencia del material de punzón de modo que la fuerza mecánica introducida durante el montaje en el momento del cizallamiento conduce a una separación completa del material del punzón. Una parte del punzón 15 queda en la parte 11d cizallada del medio 11 de fijación. El resto 15c del punzón 15 queda por consiguiente en la parte 11c del medio 11 de fijación que queda en el elemento de conexión y llena su cavidad completamente, tal como se ilustra esto en la figura 8. Esto es ventajoso sobre todo en la configuración del punzón de un proceso de fundición.

Tal como es evidente a modo de ejemplo por medio de los punzones 55, 65 de los ejemplos de realización de los elementos de fijación 51, 61 de acuerdo con las figuras 5 y 6, permite también una forma de realización, en la que el punzón se realiza como parte que puede atornillarse o introducirse por adhesión, mediante integración de atenuaciones 55d, 65d mecánicas locales en el recorrido del punzón el cierre de la cavidad que queda en el transcurso del montaje.

También adhesiones parciales del punzón 15 con la superficie interior de la escotadura 14 pueden usarse para el fin de la separación controlada del material de punzón.

Si se selecciona la forma de realización de un punzón 15 que puede atornillarse, entonces puede cargarse previamente de manera mecánica el medio 11 de fijación ventajosamente para garantizar una función óptima. A este respecto se monta previamente el punzón 15 por una superficie de entalladura adecuada, por ejemplo en forma de un hexágono interior, que está integrado en la zona del primer extremo del tampón, en el medio 11 de fijación y se solicita con un momento de giro definido. Este momento de giro pretensa mecánicamente el material del medio 11 de fijación de manera definida. Toda la pared en la zona de la escotadura 4 se encuentra con ello bajo pretensión mecánica. Cuanto más alta se seleccione esta pretensión, tanto antes puede llevarse ahora al cizallamiento el medio de fijación mediante el momento de giro aplicado en el montaje. Así puede facilitarse por parte del fabricante por ejemplo un único medio 11 de fijación en un tamaño definido, por ejemplo M18, para una pluralidad de elementos 2 de conexión, por ejemplo 4 tamaños de elementos de conexión, siendo siempre idénticas las dimensiones del medio 11 de fijación y el punzón 15. Por medio del nivel de la pretensión seleccionada puede ajustarse previamente ahora el momento de cizallamiento del medio de fijación de modo que para elementos de conexión proporcionalmente pequeños y por consiguiente para secciones transversales de conductor de cable pequeñas, puede ajustarse un momento de cizallamiento bajo. Por el contrario, para secciones transversales de conductor grandes puede ajustarse un momento de cizallamiento grande y por consiguiente puede aumentarse de manera correspondiente la fuerza de apriete. Por primera vez se realiza así un medio de fijación por medio de un montaje previo por parte del fabricante de manera que puede ajustarse de forma multifuncional, sin intervención continua en la construcción. Por mediante variación de grosores de pared, escotaduras y modificaciones similares, tal como se conoce por el estado de la técnica.

Ha de destacarse aún que el medio de fijación es adecuado por consiguiente de manera universal para la inmovilización de conductores 3 dimensionados de manera distinta, tal como se ilustra esto en las figuras 3a a 3c.

Lista de números de referencia

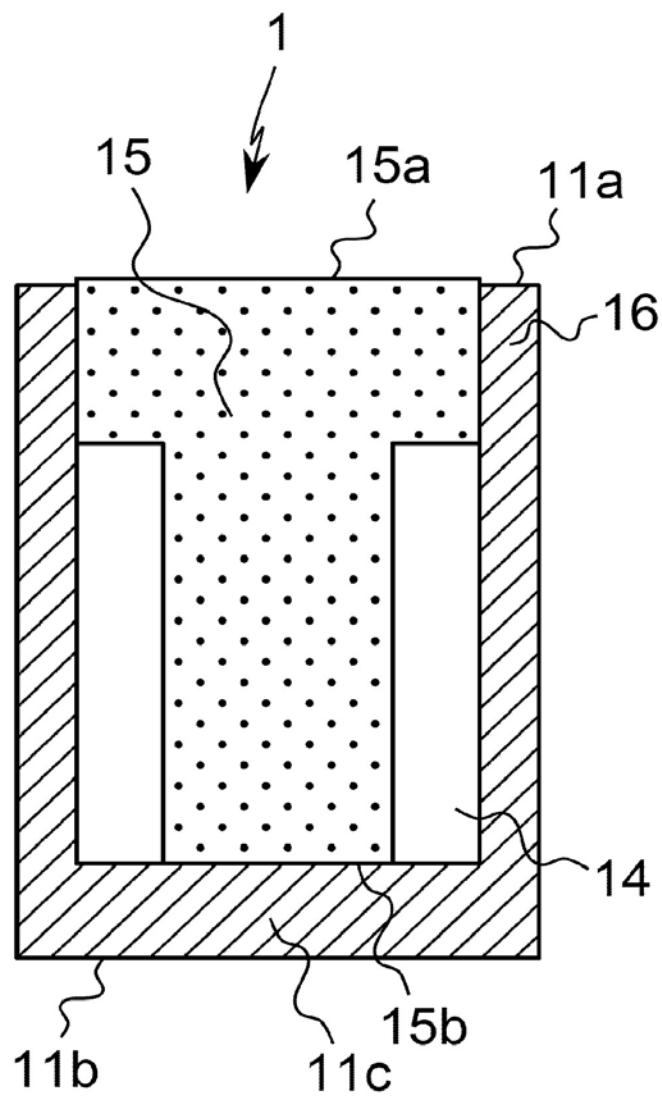
65 2 elemento de conexión

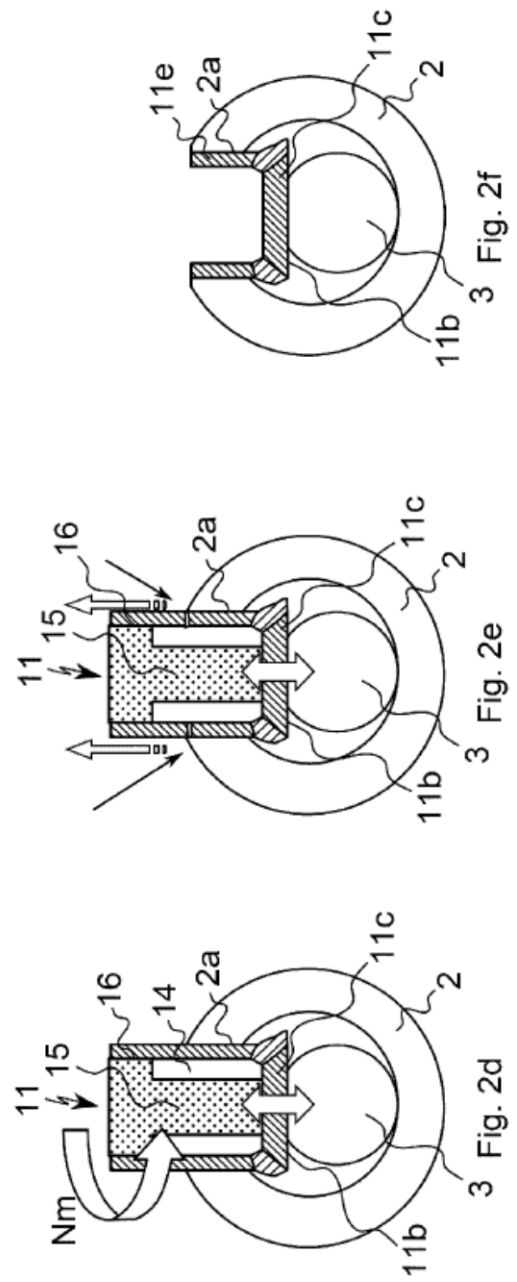
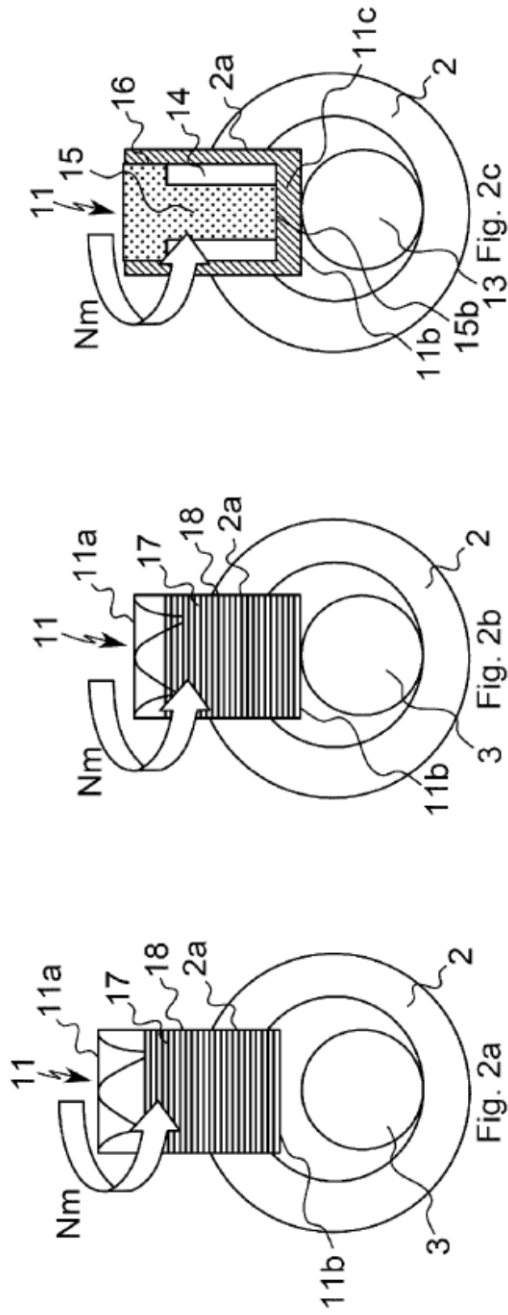
- 2a contrarrosca
- 3 conductor
- 5 11 medio de fijación
 - 11a superficie frontal
 - 11b superficie de contacto
 - 10 11c base
 - 11d parte cizallada
 - 15 11e parte que queda
 - 14 escotadura
 - 15, 45, 55, 65 punzón
 - 20 15a, 45a, 55a, 65a primer extremo (del punzón)
 - 15b, 45b, 55b, 65b segundo extremo (del punzón)
 - 25 15c parte que queda (del punzón)
 - 16 zona de contacto
 - 17 rosca exterior
 - 30 18 superficie exterior
 - 55d, 65d atenuación mecánica

REIVINDICACIONES

- 5 1. Medio (11) de fijación para un elemento (2) de conexión para conductores (3) eléctricos, en el que el medio (11) de fijación tiene una superficie (18) exterior cilíndrica al menos por secciones, que presenta al menos por secciones una rosca (17) exterior para el engrane en una contrarrosca (2a) del elemento (2) de conexión,
- 10 en el que el medio (11) de fijación tiene una superficie de contacto (11b) para el apriete de un conductor (3) eléctrico contra el elemento (2) de conexión y tiene una superficie frontal (11a) que se encuentra frente a la superficie de contacto (11b),
- 15 en el que el medio (11) de fijación presenta una escotadura (14) que se extiende desde la superficie frontal (11a) hacia la superficie de contacto (11b) con una base (11c),
- en el que en la escotadura (14) está dispuesto un punzón (15, 45, 55, 65),
- 20 en el que el punzón (15, 45, 55, 65) dispuesto en la escotadura (14) presenta una resistencia más alta que el medio (11) de fijación y en el que
- el punzón (15, 45, 55, 65) dispuesto en la escotadura (14) está dispuesto de modo que éste se encuentra en conexión funcional con la pared de la escotadura (14) en una zona (16) de contacto de la escotadura (14) distanciada de la base (11c),
- caracterizado porque
- 25 la base (11c) está configurada mediante elección del material y/o mediante la configuración de la geometría de la escotadura (14) de modo que ésta se deforma durante el apriete contra el conductor (3) eléctrico, de modo que durante el montaje un aumento de la fuerza que se produce en una zona de contacto entre el conductor (3) y la superficie de contacto (11b) del medio (11) de fijación conduce a un cambio desde una deformación elástica hasta una deformación plástica del medio (11) de fijación, en el que el segundo extremo del medio (11) de fijación, en el
- 30 que se encuentra la superficie de contacto (11b), se mueve mediante la deformación hacia el primer extremo con la superficie frontal (11a) y en el que el punzón (15, 45, 55, 65) dispuesto en la escotadura (14) se extiende hacia la base (11c) o hasta en la proximidad de la base (11c), de modo que mediante introducción de fuerza en el medio (11) de fijación durante una deformación de la base (11c) se realiza un cizallamiento en la superficie del elemento (2) de conexión.
- 35 2. Medio (11) de fijación según la reivindicación 1,
- caracterizado porque la conexión funcional se realiza mediante una rosca dispuesta en el punzón (15, 45, 55, 65), que engrana en una contrarrosca dispuesta en la zona (16) de contacto del medio (11) de fijación.
- 40 3. Medio (11) de fijación según la reivindicación 2,
- caracterizado porque el material del medio (11) de fijación está pretensado mediante el punzón (15, 45, 55, 65).
- 45 4. Medio (11) de fijación según la reivindicación 1,
- caracterizado porque el punzón (15, 45, 55, 65) está fundido en la escotadura (14), en el que la conexión funcional en la zona (16) de contacto está establecida mediante efectos adherentes entre el material de fundición y la pared de la escotadura (14) y en el que la escotadura (14) fuera de la zona (16) de contacto está tratada en superficie al
- 50 menos por secciones, de modo que allí se evita o se reduce el efecto adherente.
5. Medio (11) de fijación según una reivindicación anterior, caracterizado porque el punzón (55, 65) presenta una atenuación (55d,65d) mecánica local.
- 55 6. Medio (11) de fijación según una reivindicación anterior, caracterizado porque la rosca (17) exterior del medio (11) de fijación está fabricada con un diámetro exterior ascendente desde el extremo inferior del medio (11) de fijación, en el que está dispuesta la superficie de contacto (11b), hacia el extremo superior del medio (11) de fijación, en el que está dispuesta la superficie frontal (11a).
- 60 7. Elemento (2) de conexión para conductores (3) eléctricos con un medio (11) de fijación según una de las reivindicaciones anteriores.

Figura 1





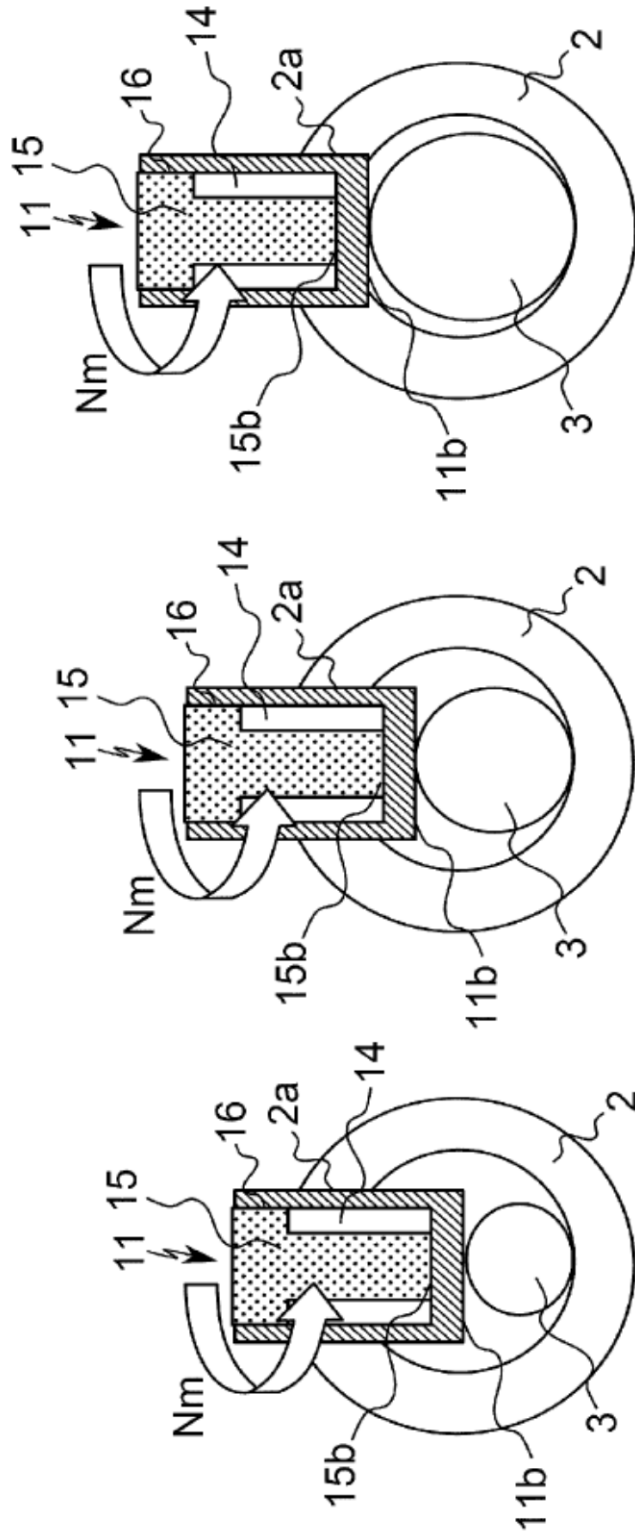


Fig. 3a

Fig. 3b

Fig. 3c

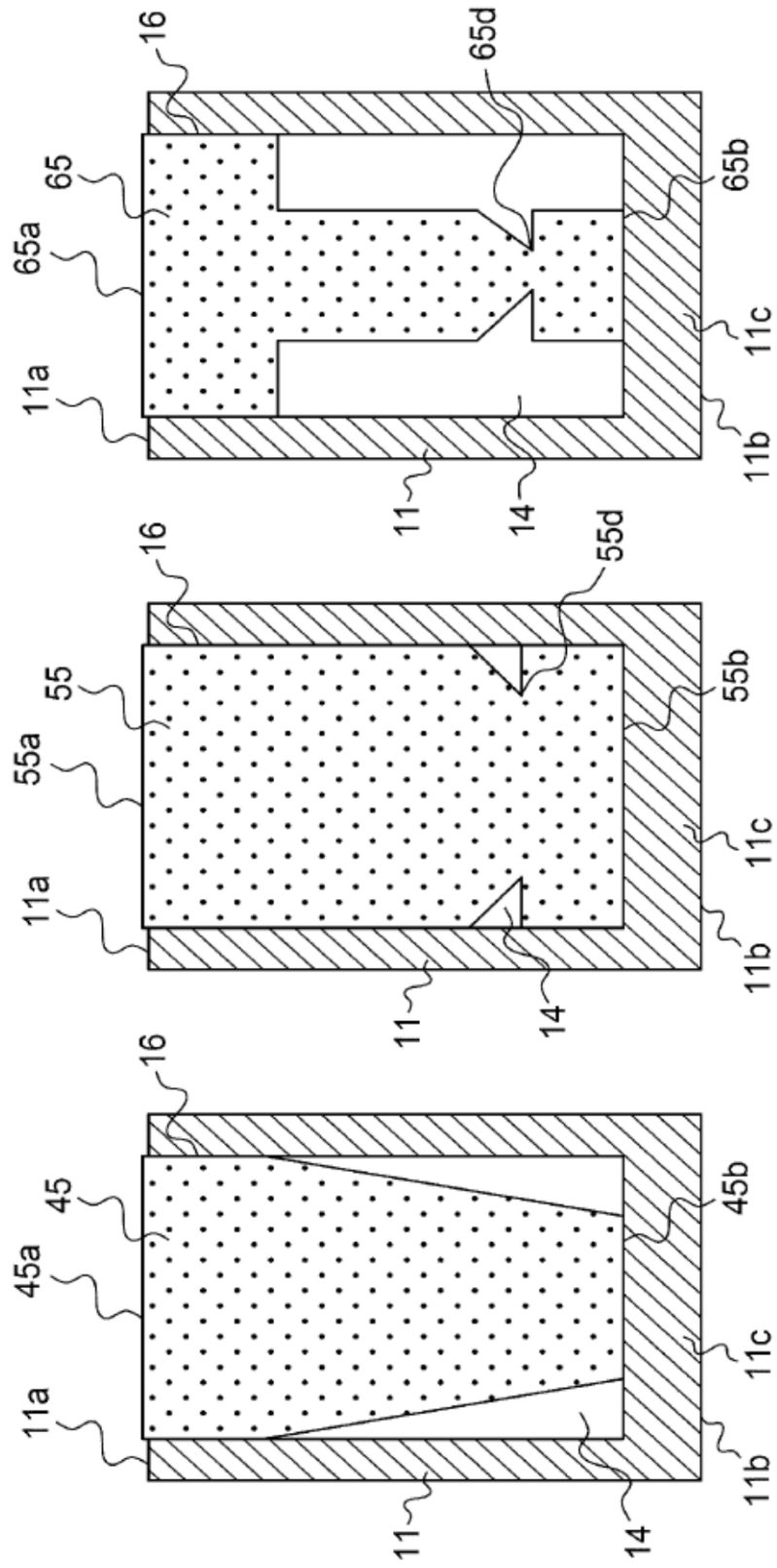


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

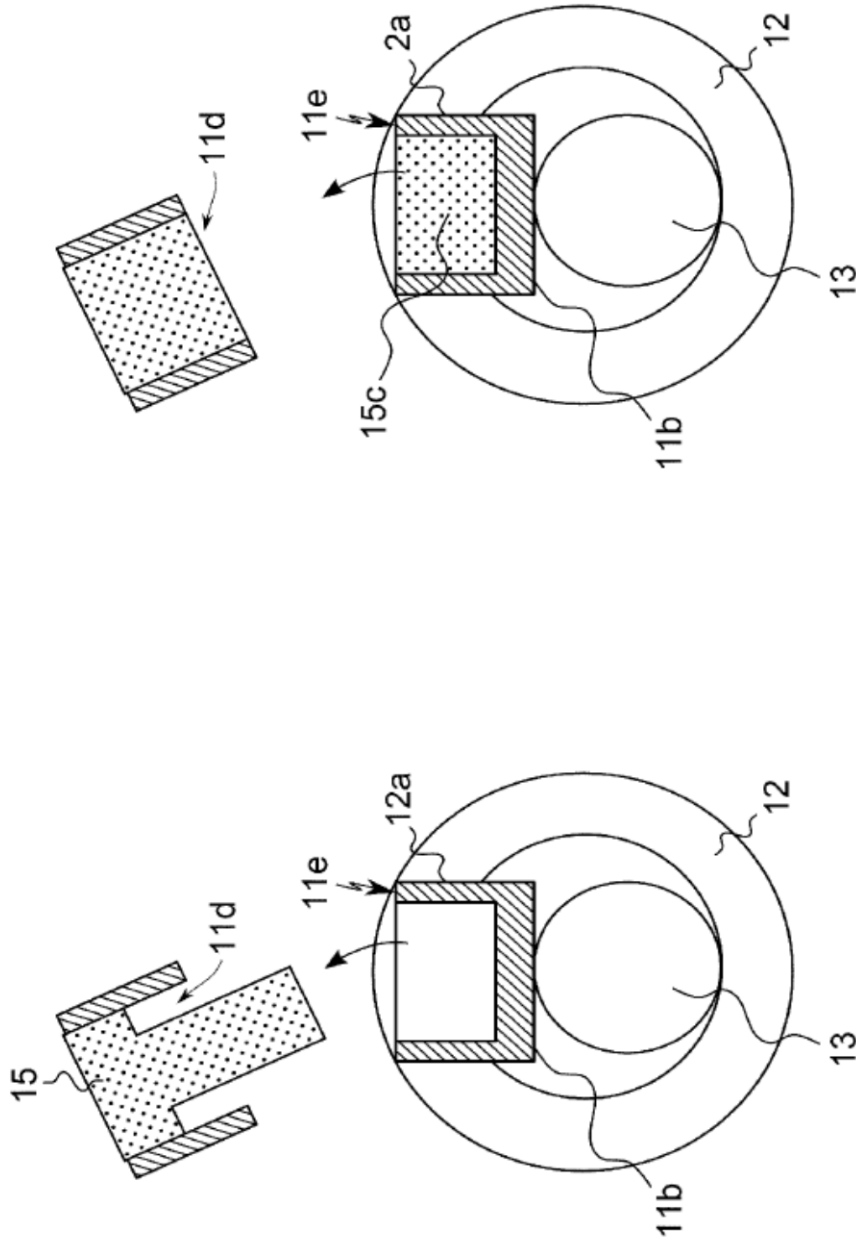


Fig. 8

Fig. 7