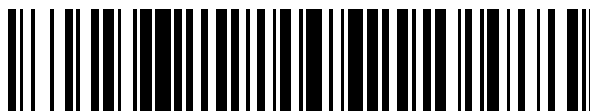


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 719 836**

51 Int. Cl.:

H01H 1/021 (2006.01)

H01H 1/025 (2006.01)

H01H 1/38 (2006.01)

H01H 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2015** **PCT/EP2015/000368**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2015** **WO15124300**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2015** **E 15709834 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019** **EP 3108489**

54 Título: **Clavija de contacto y contacto tubular, así como procedimiento para la fabricación**

30 Prioridad:

21.02.2014 AT 802014 U

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

16.07.2019

73 Titular/es:

PLANSEE POWERTECH AG (100.0%)
Retterswill 13
5703 Seon, CH

72 Inventor/es:

SCHWAIGER, AUGUST y
BÖNING, MIKE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 719 836 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

Clavija de contacto y contacto tubular, así como procedimiento para la fabricación

La invención se refiere a una clavija de contacto y un contacto tubular para un conmutador en el rango de alta tensión y/o rango de tensión media, así como en cada caso un procedimiento para la fabricación de una clavija de contacto y un contacto tubular.

El documento DE 10 2008 060 971 B3 desvela una pieza de contacto para conmutadores de alta tensión. Un elemento de contacto de un material resistente a arcos eléctricos está fijado en un cuerpo básico. El cuerpo básico puede estar configurado como clavija o clavija hueca o tubo. Para proteger el cuerpo básico contra la combustión, el lado exterior del cuerpo básico está cubierto en una zona que se une con el elemento de contacto con una capa protectora resistente a arcos eléctricos o resistente a la combustión. El documento DE 10 2012 101222 A1 desvela una clavija de contacto para conmutadores de alta tensión y/o tensión media de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Es objetivo de la invención proporcionar una clavija de contacto y un contacto tubular que se puedan fabricar de manera sencilla y económica.

Este objetivo se resuelve con las características de la reivindicación 1, 8, 9 u 11.

Diseños ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la reivindicación 1, se proporciona una clavija de contacto para conmutadores en el rango de alta tensión y/o el rango de tensión media. Preferentemente, la clavija de contacto está diseñada para la conmutación de tensiones en el rango de aproximadamente 12 kV hasta aproximadamente 1200 kV. En el uso de la clavija de contacto en un conmutador (de alta tensión), la clavija de contacto penetra en una abertura de un contacto tubular para cerrar un contacto de conmutación, de tal modo que por medio de clavija de contacto y contacto tubular se conduce corriente. Al cerrar (y desconectar) el contacto de conmutación se produce, debido a las elevadas tensiones presentes, arcos eléctricos que pueden provocar combustión en la clavija de contacto y en el contacto tubular. La clavija de contacto presenta una punta de contacto de un material resistente a la combustión o material resistente a arcos eléctricos para impedir tal combustión. Por ejemplo, la punta de contacto puede estar fabricada de un metal refractario o de una aleación sobre la base de un elemento X, en el contexto de la presente invención se entiende una aleación que presenta un contenido de X de > 50 por ciento atómico. Preferentemente, con cobre se puede utilizar wolframio infiltrado, en particular con un porcentaje en peso de cobre de entre el 10 y el 40% en peso, de manera particularmente preferente con un 20% en peso de cobre (WCu 80/20).

La clavija de contacto presenta, además, un casquillo de soporte con forma tubular que está unido con la punta de contacto. La unión se efectúa preferentemente mediante moldeado. Otras técnicas de unión alternativas son soldadura fuerte y blanda. En el casquillo de soporte, está configurado y dispuesto un núcleo de soporte, de tal modo que el casquillo de soporte constituye junto con el núcleo de soporte un soporte de contacto para el elemento de contacto. Preferentemente, el núcleo de soporte se extiende por toda la longitud (en dirección axial de la clavija de contacto) del casquillo de soporte y/o el núcleo de soporte llena el volumen (interior) del casquillo de soporte.

Casquillo de soporte y núcleo de soporte están unidos entre sí preferentemente con arrastre de material («metalurgical bonded») para proporcionar una unión estable entre los dos elementos. De manera particularmente preferente, el núcleo de soporte está moldeado en el casquillo de soporte. Introducción del núcleo de soporte en el casquillo de soporte, unión de núcleo de soporte y casquillo de soporte, de núcleo de soporte y punta de contacto, así como de casquillo de soporte y punta de contacto se efectúa a este respecto preferentemente mediante una operación de moldeado. De acuerdo con un diseño alternativo preferente, el núcleo de soporte puede estar introducido a presión por medio de una operación de prensado isostático en caliente en el casquillo de soporte. También preferentemente, el núcleo de soporte puede proporcionarse como elemento prefabricado que se inserta o introduce (antes o después de la unión del casquillo de soporte con la punta de contacto) en el casquillo.

El casquillo de soporte encierra el núcleo de soporte lateralmente y forma el lado exterior del soporte de contacto, que se une directamente con la punta de contacto. La punta de contacto está dispuesta en una zona delantera de la clavija de contacto en la que aparecen arcos eléctricos durante el uso o al conmutar. El casquillo de soporte está dispuesto en una zona posterior que se une a la zona delantera de la clavija de contacto en la que durante el uso no aparecen arcos eléctricos.

Dado que el casquillo de soporte se sitúa fuera de la zona de la clavija de contacto en la que pueden aparecer arcos eléctricos, los requisitos del material de casquillo (como, por ejemplo, resistencia a arcos eléctricos, resistencia a la combustión y resistencia a la temperatura) son menores que en el caso del material de la punta de contacto, que puede estar fabricada, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, de WCu 80/20. Se puede utilizar, por ejemplo, un material económico para el casquillo de soporte, por lo que se reducen en total los costes de la clavija de contacto. Tampoco es necesario un costoso recubrimiento de la clavija de contacto con material resistente a arcos eléctricos.

como se describe en el documento DE 10 2008 060 971 B3.

Además, la clavija de contacto descrita anteriormente se puede fabricar de manera sencilla y económica. La punta de contacto (por ejemplo, un cilindro completo de fabricación sencilla) es unida a este respecto preferentemente, como ya se ha mencionado, en un proceso de moldeado (preferentemente con cobre) con el casquillo de soporte con forma tubular (por ejemplo, un tubo ya fabricado). El casquillo de soporte, sin embargo, por ejemplo, también puede estar unido por soldadura fuerte o blanda con la punta de contacto. Mediante el moldeado del núcleo de soporte en el casquillo de soporte, la clavija de contacto se estabiliza o casquillo de soporte y núcleo de soporte se unen con la punta de contacto. Este diseño es particularmente ventajoso porque mediante el moldeado el material moldeado (como, por ejemplo, cobre) presenta una estructura de grano grueso, por medio de lo cual a su vez se eleva la conductividad eléctrica y térmica del material y, por tanto, la conductividad del núcleo de soporte. El casquillo de soporte está configurado con forma tubular, es decir, que el casquillo de soporte está abierto en dos extremos opuestos o presenta extremos de casquillo abiertos en dirección axial. De esta manera, el material de núcleo moldeado en el interior del casquillo entra en contacto directamente con la punta de contacto, por medio de lo cual se proporciona adicionalmente una unión estable entre núcleo y punta de contacto.

Preferentemente, el núcleo de soporte está fabricado de un material con buena conductividad eléctrica. Preferentemente, el núcleo de soporte está fabricado de cobre o aluminio o de una aleación sobre la base de cobre y/o aluminio. De manera particularmente preferente, el núcleo de soporte está fabricado de cobre. Así, toda la sección transversal de la clavija de contacto se utiliza para la conducción de corriente. De manera particularmente preferente, el núcleo de soporte presenta una mayor conductividad eléctrica que el casquillo de soporte, de tal modo que la clavija de contacto tiene buena conductividad eléctrica en la zona del soporte de contacto. Por ejemplo, el material de núcleo se selecciona de: Cu, aleación de Cu (por ejemplo, CuCr1Zr), Al y acero.

De acuerdo con la invención, el casquillo de soporte está fabricado de un material que es resistente al calor (por ejemplo, hasta aproximadamente 1000°C) y resistente contra gases calientes («combustión posterior»). Cuando la clavija de contacto se utiliza, por ejemplo, en un conmutador de alta tensión con gas aislante (por ejemplo, hexafluoruro de azufre 'SF6'), el material de casquillo está configurado para resistir a los gases aislantes calientes que aparecen en las conmutaciones. Por ejemplo, se puede utilizar como material de casquillo molibdeno o wolframio, o una aleación sobre la base de molibdeno o wolframio con un porcentaje en peso mayor del 90% en peso de wolframio o mayor del 90% en peso de molibdeno. También preferentemente puede utilizarse wolframio-cobre con un porcentaje en peso de cobre de entre el 10 y el 40% en peso, por ejemplo, WCu 80/20 (Cu: 20% en peso). De acuerdo con una alternativa preferente, se puede utilizar acero como material de casquillo de soporte, por medio de lo cual se proporciona una alternativa particularmente económica. Si se utiliza un material de núcleo relativamente 'blando' como, por ejemplo, cobre, el casquillo de soporte rigidiza o estabiliza el núcleo de soporte o la clavija de contacto.

Para la punta de contacto y el casquillo de soporte pueden utilizarse diferentes materiales o los mismos materiales. También en el caso de uso del mismo material para punta de contacto y casquillo, la fabricación de la clavija de contacto mediante la unión de los dos elementos individuales punta de contacto y casquillo es más sencilla y económica que, por ejemplo, la disposición de un elemento (con forma cilíndrica) que es mandrinado de tal modo que queda una punta de material macizo con un cilindro hueco (mandrinado) que se une a ella. En particular, en este caso se producen desperdicios de taladro de laborioso reciclaje.

De manera particularmente preferente, el material de casquillo presenta una densidad menor que el material de la punta de contacto. De esta manera, se puede reducir el peso de la clavija de contacto. Clavijas de contacto (y contactos tubulares) o contactos de conmutación de conmutadores de alta tensión se cierran y abren por medio de accionamientos. Un menor peso de la clavija de contacto significa una menor carga del accionamiento y pueden utilizarse accionamientos más económicos de menor potencia. Por ejemplo, la punta de contacto está fabricada de WCu 80/20 (15,2 g/cm³) y el casquillo de soporte de molibdeno (10,2 g/cm³) o de MoCu 80/20 (9,94 g/cm³), por medio de lo cual se obtiene un ahorro de peso del 17-20%. Adicional o alternativamente, el material de núcleo presenta preferentemente una densidad menor que el material de casquillo para reducir aún más el peso de la clavija de contacto.

Preferentemente, el grosor de pared del casquillo de soporte, es decir, la diferencia entre diámetro exterior y diámetro interior del casquillo, se sitúa en un intervalo entre el 5% y el 25% del radio exterior del casquillo de soporte. De esta manera, la clavija de contacto se estabiliza y se protege contra erosión por medio de gases calientes. Por ejemplo, el diámetro del casquillo de soporte (del soporte de contacto) es de aproximadamente 20 mm y el grosor de pared del casquillo de soporte, de aproximadamente 1,5 mm (7,5%).

Preferentemente, la longitud/extensión de la punta de contacto en dirección axial de la clavija de contacto está seleccionada de tal modo que, como se ha descrito anteriormente, arcos eléctricos que aparecen al utilizarse la clavija de contacto quedan limitados a la punta de contacto, o de tal modo que arcos eléctricos que aparecen no tocan el soporte de contacto o el casquillo de soporte. Preferentemente, en dirección axial de la clavija de contacto, la relación de longitud entre punta de contacto y casquillo de soporte es de entre 1:7 hasta 1:5. Por ejemplo, la punta de contacto presenta una longitud (en dirección axial o dirección de movimiento de la clavija de contacto) de aproximadamente 24 mm y el casquillo de soporte o el soporte de contacto una longitud axial de aproximadamente 130 mm. De manera particularmente preferente, la longitud axial de la punta de contacto es mayor de 20 mm.

Preferentemente, el casquillo de soporte está fabricado de un material de chapa que puede flexionarse para convertirse en un casquillo (tubo), de tal modo que dos bordes opuestos de la chapa hacen contacto entre sí. A continuación, se sueldan entre sí los bordes para proporcionar un casquillo de soporte con forma tubular. Alternativamente, se puede utilizar un tubo (ya fabricado) sin costura como casquillo de soporte que se fabrique, por ejemplo, por medio de extrusión o fundición continua.

De acuerdo con la reivindicación 9, se proporciona un contacto tubular para conmutadores de alta tensión y/o media tensión que está configurado para alojar una clavija de contacto como la descrita anteriormente para cerrar un contacto de conmutación entre clavija de contacto y contacto tubular. El contacto tubular presenta un anillo de contacto resistente a arcos eléctricos o resistente a la combustión y un tubo portante unido con el anillo de contacto.

El anillo de contacto está dispuesto en una zona delantera del contacto tubular en la que pueden aparecer arcos eléctricos durante el uso en un conmutador. El tubo portante está dispuesto en una zona posterior, que se une a la zona delantera del contacto tubular, en la que no aparecen arcos eléctricos durante el uso o está dispuesto fuera de la zona en la que pueden aparecer arcos eléctricos. Para el anillo de contacto o el tubo portante pueden utilizarse los mismos materiales que se han descrito anteriormente en relación con la punta de contacto o el casquillo de soporte.

El contacto tubular puede fabricarse de manera sencilla orientándose un anillo de contacto (por ejemplo, wolframio sinterizado) y un tubo portante (por ejemplo, molibdeno sinterizado) axialmente entre sí e infiltrándose, por ejemplo, con cobre, conjuntamente en un crisol. De esta manera, en una etapa se unen entre sí los dos componentes y se infiltran con un material con buena conductividad eléctrica como, por ejemplo, cobre. A continuación, se puede mecanizar la pieza generada infiltrada por arranque de viruta para proporcionar la abertura de alojamiento para una clavija de contacto como la descrita anteriormente.

Preferentemente, el tubo portante presenta un menor grosor de pared que el anillo de contacto, presentando el tubo portante un diámetro interior igual o esencialmente igual que el del anillo de contacto. Después de que los dos elementos, orientados axialmente entre sí, han sido infiltrados (con cobre), se puede mecanizar la pieza infiltrada de tal modo que en el lado exterior del tubo portante quede una correspondiente capa de cobre que garantice una buena conductividad eléctrica del contacto tubular. Tras la mecanización del contacto tubular, en el lado interior del contacto tubular queda al descubierto el tubo portante, de tal modo que el contacto tubular está protegido en esta zona contra gases calientes y altas temperaturas que aparecen al producirse arcos eléctricos, como se ha descrito anteriormente en relación con la clavija de contacto.

Para proteger una superficie exterior del contacto tubular contra la influencia de gases calientes y altas temperaturas, el tubo portante presenta alternativamente el mismo diámetro exterior que el anillo de contacto con un grosor de pared menor. Tras la infiltración y la mecanización por arranque de viruta de los dos elementos, el tubo portante queda al descubierto en el lado exterior y, en el lado interior del tubo portante, queda una capa del material infiltrado (por ejemplo, cobre), por medio de lo cual a su vez se garantiza una buena conductividad eléctrica del contacto tubular.

Con ayuda de las figuras, se explican con más detalle formas de realización de la invención. Muestran:

las Figuras 1a-c representaciones esquemáticas de los componentes individuales de una clavija de contacto en vista lateral seccionada antes y después del ensamblaje,

las Figuras 2a-b representaciones esquemáticas de los componentes de un contacto tubular de acuerdo con un primer diseño antes y después de una infiltración y mecanización,

las Figuras 3a-b representaciones esquemáticas de los componentes de un contacto tubular de acuerdo con un segundo diseño antes y después de una infiltración y mecanización, y

la Figura 4 una representación esquemática de un diseño alternativo de una clavija de contacto en vista lateral seccionada.

Las figuras 1a-c muestran esquemáticamente y en vista lateral seccionada los componentes de una clavija de contacto 2 durante la fabricación. La clavija de contacto 2 está compuesta por una punta de contacto 4, un casquillo de soporte 6 y un núcleo de soporte 8.

Al utilizarse la punta de contacto 2 en un conmutador de alta tensión, la punta de contacto 2 contacta un contacto tubular 10a-b (figuras 2a-b y 3a-b) para cerrar el contacto de conmutación. La punta de contacto 4 está fabricada de un material resistente a arcos eléctricos o resistente a la combustión, de tal modo que la punta de contacto 4 o la clavija de contacto 2 no es dañada por arcos eléctricos que aparecen durante la operación de conmutación. Por ejemplo, se puede utilizar como material de punta de contacto WCu 80/20 (Cu: 20% en peso). La punta de contacto 4 se extiende por toda la zona delantera de la clavija de contacto 2 en la que pueden aparecer arcos eléctricos durante una operación de conmutación. O la punta de contacto 4 tiene una extensión/longitud en dirección axial A (dirección de movimiento) que garantiza que arcos eléctricos que aparecen durante el uso permanecen limitados a la punta de contacto 4.

Directamente a continuación de la punta de contacto 4, está dispuesto el casquillo de soporte 6 con forma tubular y

unido con la punta de contacto 4, por ejemplo, por medio de soldadura por haz de electrones. Preferentemente, la unión de punta de contacto 4 y casquillo de soporte puede efectuarse al moldearse el núcleo de soporte 8. El casquillo de soporte 6 está dispuesto en una zona de la clavija de contacto 2 en la que no aparecen arcos eléctricos durante el uso o el casquillo de soporte 6 está dispuesto fuera de la zona en la que pueden aparecer arcos eléctricos. Debido a ello, el casquillo de soporte 6 puede fabricarse de un material que no sea resistente a arcos eléctricos, sino (solo) resistente al calor y resistente contra gases calientes que se producen en operaciones de conmutación a causa de los arcos eléctricos. En particular, pueden utilizarse materiales más económicos, de tal modo que se reducen los costes de fabricación de la clavija de contacto 2. Adicionalmente, para el casquillo de soporte 6 pueden utilizarse materiales con menor densidad, de tal modo que se reduce el peso total de la clavija de contacto 2, por medio de lo cual a su vez se carga menos un accionamiento para la clavija de contacto 2 o se puede utilizar un accionamiento más económico de menor potencia. Por ejemplo, para el casquillo de soporte 6 se pueden utilizar molibdeno, wolframio u otro metal refractario o una aleación sobre la base de metal refractario. Otra alternativa es acero que esté diseñado para resistir elevadas temperaturas (por ejemplo, de hasta aproximadamente 1000°C). El casquillo de soporte 6 puede proporcionarse, por ejemplo, como tubo (ya fabricado) sin costura. Alternativamente, puede flexionarse una chapa plana de manera sencilla para convertirla en un tubo o cilindro hueco y soldarse.

Después de que el casquillo de soporte 6, ha sido fijado o solo posicionado en la punta de contacto 4 (figura 1b), en la siguiente etapa, se rellena el casquillo de soporte 6 de tal modo que se forma un núcleo de soporte 8 en el casquillo de soporte 6. El núcleo de soporte 8 está fabricado de un material con buena conductividad eléctrica, por ejemplo, cobre, aluminio o una correspondiente aleación sobre la base de cobre/aluminio, por ejemplo, CuCr1Zr. El núcleo de soporte 8 con buena conductividad eléctrica mejora la conductividad eléctrica de la clavija de contacto 2. Mediante el moldado del núcleo de soporte 8 en el casquillo 6, casquillo 6, punta de contacto 4 y núcleo 8 se unen de manera estable entre sí. En particular, el núcleo de soporte 8 está en contacto directo por medio del extremo abierto del casquillo 6 (hacia la punta de contacto 4) con la punta de contacto 4, de tal modo que se proporciona una unión con buena conductividad entre punta 4 y núcleo 8. Al utilizarse un material de núcleo más blando, el casquillo 6 estabiliza o da soporte al núcleo de soporte 8.

Como se puede ver en la figura 1c, el núcleo de soporte 8 sobresale un poco sobre el extremo abierto del casquillo 6 para garantizar que la clavija de contacto 2 puede ser montada de manera segura en un correspondiente conmutador o unida con un soporte (no representado), preferentemente por medio de soldadura por haz de electrones. Alternativamente, el núcleo 8 cierra al ras con el casquillo 6.

La figura 4 muestra una representación esquemática de un diseño alternativo de una clavija de contacto 2'. Si no se indica lo contrario, la función y el uso de los elementos de la clavija de contacto 2' que se describe a continuación se corresponden con los de la clavija de contacto 2 descrita en relación con las figuras 1a-c. Elementos iguales o correspondientes de las clavijas de contacto 2, 2' están provistos de referencias iguales o correspondientes.

A diferencia de la clavija de contacto 2 descrita anteriormente, la clavija de contacto 2' representada en la figura 4 presenta una punta de contacto 4' con una entalladura 9 o hendidura o perforación. Al rellenar un casquillo de soporte 6 de la clavija de contacto 2' (que está unida como se ha descrito anteriormente con la punta de contacto 4'), también la entalladura 9 es rellenada con el material de núcleo de soporte, de tal modo que el núcleo de soporte 8' llega hasta la punta de contacto 4'. Dado que el material de núcleo de soporte o el núcleo de soporte 8' está fabricado de un material con buena conductividad (térmica) como, por ejemplo, cobre, mediante este diseño de la clavija de contacto 2' se mejora la disipación de calor desde la punta de contacto 4', de tal modo que se eleva la vida útil de la clavija de contacto 2'.

Las figuras 2a-b muestran una representación esquemática de un contacto tubular 10a de acuerdo con un primer diseño antes y después de una infiltración y mecanización.

La figura 2a muestra los dos elementos de partida del contacto tubular 10a: un anillo de contacto 12 con una abertura de alojamiento 20 (para el alojamiento de la clavija de contacto 2 anteriormente descrita) y un tubo portante 14a. Análogamente a como se ha descrito antes en relación con la clavija de contacto 2, el anillo de contacto 12 está fabricado de un material resistente a arcos eléctricos y está dispuesto en una zona delantera del contacto tubular 10a en la que pueden aparecer arcos eléctricos durante el uso. O el anillo de contacto presenta una extensión/longitud en dirección axial A que garantiza que arcos eléctricos que aparecen durante el uso quedan limitados al anillo de contacto. También análogamente al casquillo de soporte 6 de la clavija de contacto 2, en el contacto tubular 10a el tubo portante 14a está dispuesto en una zona en la que durante el uso del tubo portante 10a no aparecen arcos eléctricos.

Para la fabricación del tubo portante 10a, el anillo de contacto 12 y el tubo portante 14a son orientados axialmente entre sí o dispuestos uno sobre otro. Anillo de contacto 12 y tubo portante 14a se proporcionan, por ejemplo, como cuerpos sinterizados y, a continuación, son infiltrados conjuntamente en un proceso de infiltración, por ejemplo, con cobre. Mediante la infiltración conjunta, son unidos entre sí anillo de contacto 12 y tubo 14a. En un subsiguiente proceso de mecanización por arranque de viruta, se elimina el material de infiltración sobrante y el contacto tubular 10a obtiene su forma definitiva, como se representa esquemáticamente en la figura 2b.

En el diseño representado en las figuras 2a-b, el tubo portante 14a presenta un menor grosor de pared y el mismo diámetro interior que el anillo de contacto 12. Tras la infiltración y la mecanización, queda una capa 16a eléctricamente

5 conductora en el lado exterior del tubo portante 14a. Como se puede ver en la figura 2b, la capa conductora 16a se extiende por el borde frontal del tubo portante 14a para que el contacto tubular 10a pueda ser unido de manera segura con un soporte (no representado), preferentemente por medio de soldadura por haz de electrones. Mediante la infiltración, esta capa 16a está unida de manera estable con el anillo de contacto 12 y el tubo portante 14a, por medio de lo cual se proporciona un contacto tubular 10a muy estable y con buena conductividad eléctrica. El tubo portante 14a que queda al descubierto en el lado interior garantiza la protección del lado interior del contacto tubular 10a contra la influencia de altas temperaturas y contras gases calientes, como se ha descrito anteriormente en relación con el casquillo de soporte 6 o la clavija de contacto 2.

10 Las figuras 3a-b muestran una representación esquemática de un contacto tubular 10b de acuerdo con un segundo diseño antes y después de la infiltración y la mecanización. Si no se indica lo contrario, se corresponden los elementos, funciones y materiales utilizados a los descritos en relación con las figuras 2a-b.

15 A diferencia del primer diseño, el tubo portante 14b presenta el mismo diámetro exterior que el anillo de contacto 12 (con menor grosor de pared). Como se puede ver en la figura 2b, de esta manera, después de la infiltración y mecanización por arranque de viruta, se proporciona en el lado interior del tubo portante 14b una capa 16b eléctricamente conductora a partir del material de infiltración. El tubo portante 14a al descubierto en el lado exterior garantiza la protección del lado exterior del contacto tubular 10a contra la influencia de altas temperaturas y contra gases calientes, como se ha descrito en relación con el casquillo de soporte 6 o la clavija de contacto 2.

Los materiales anteriormente descritos en relación con punta de contacto 4, casquillo de soporte 6 o núcleo 8 también pueden utilizarse para anillo de contacto 12, tubo portante 14a-b o conductor eléctrico 16a-b.

20 Lista de referencias

2, 2'	Clavija de contacto / pin
4, 4'	Punta de contacto
6	Casquillo de soporte
8, 8'	Núcleo de soporte
9	Escotadura
10a-b	Contacto tubular
12	Anillo de contacto
14a-b	Tubo portante
16a-b	Conductor eléctrico / material de infiltración
20	Abertura de alojamiento
A	Eje clavija de contacto / eje contacto tubular

REIVINDICACIONES

1. Clavija de contacto (2, 2') para conmutadores de alta tensión y/o media tensión, presentando la clavija de contacto (2, 2'):
una punta de contacto (4, 4') de un material resistente a la combustión, y
- 5 un casquillo de soporte (6) con forma tubular unido con la punta de contacto (4, 4'),
un núcleo de soporte (8, 8'), que está dispuesto en el casquillo de soporte (6) y está unido con el casquillo de soporte (6),
estando dispuesta la punta de contacto (4, 4') en una zona delantera de la clavija de contacto (2, 2') en la que aparecen arcos eléctricos durante el uso de la clavija de contacto (2, 2'), y
- 10 estando dispuesto el casquillo de soporte (6) en una zona posterior, a continuación de la zona delantera, de la clavija de contacto (2, 2')
en la que no aparecen arcos eléctricos durante el uso de la clavija de contacto (2, 2'), caracterizada por que el material de casquillo de soporte está seleccionado de: un metal refractario, una aleación sobre una base de metal refractario y acero.
- 15 2. Clavija de contacto según la reivindicación 1, presentando el material de casquillo de soporte una densidad menor que el material de punta de contacto, y/o presentando el material de núcleo de soporte una densidad menor que el material de casquillo.
3. Clavija de contacto según la reivindicación 1 o 2, presentando el núcleo de soporte (8, 8') una mayor conductividad eléctrica que el casquillo de soporte (6).
- 20 4. Clavija de contacto según la reivindicación 1, 2 o 3, siendo el grosor de pared del casquillo de soporte (6) entre el 5% y el 25% del radio exterior del casquillo de soporte (6), preferentemente entre el 15% y el 18%.
5. Clavija de contacto según una de las reivindicaciones anteriores, estando fabricada la punta de contacto (4, 4') de al menos un metal refractario o una aleación de metal refractario con una masa de metal refractario mayor del 90% en peso, estando seleccionado en particular el al menos un metal refractario de wolframio y molibdeno.
- 25 6. Clavija de contacto según una de las reivindicaciones anteriores,
estando seleccionado el material de núcleo de soporte de: cobre, aluminio, una aleación sobre la base de cobre o aluminio y acero.
7. Clavija de contacto según una de las reivindicaciones anteriores, estando unidos casquillo de soporte (6) y núcleo de soporte (8, 8') entre sí con arrastre de material, estando moldeado preferentemente el núcleo de soporte (8, 8') en el interior del casquillo de soporte (6).
- 30 8. Procedimiento para la fabricación de una clavija de contacto (2, 2') según una de las reivindicaciones anteriores, con las etapas:
disposición de una punta de contacto (4, 4') de un material resistente a la combustión,
unión de un casquillo de soporte (6) con forma tubular de un metal refractario, una aleación sobre la base de metal refractario o acero con la punta de contacto (4, 4'), estando dispuesto o pudiéndose disponer en el casquillo de soporte (6) un material de núcleo de soporte para formar un núcleo de soporte (8, 8') en el interior del casquillo de soporte (6).
- 35 9. Contacto tubular para el alojamiento de una clavija de contacto (2, 2') según una de las reivindicaciones 1 a 6, presentando el contacto tubular (10a-b):
un anillo de contacto resistente a la combustión (12), y un tubo portante (14a-b) unido con el anillo de contacto (12),
- 40 estando dispuesto el anillo de contacto (12) en una zona delantera del contacto tubular (10a-b) en la que al utilizarse el contacto tubular aparecen arcos eléctricos, y
estando dispuesto el tubo portante (14a-b) en una zona posterior que se une a la zona delantera del contacto tubular (10a-b) en la que, al utilizarse el contacto tubular, no aparecen arcos eléctricos, caracterizado por que el material de tubo portante está seleccionado de: un metal refractario, una aleación sobre una base de metal refractario y acero.
- 45 10. Contacto tubular según la reivindicación 9, presentando el tubo portante (14a) un grosor de pared menor que el anillo de contacto (12) y correspondiéndose el diámetro interior del tubo portante (14a) con el diámetro interior del anillo de contacto (12), o

presentando el tubo portante (14b) un grosor de pared menor que el anillo de contacto (12) y correspondiéndose el diámetro exterior del tubo portante (14b) con el diámetro exterior del anillo de contacto (12).

11. Procedimiento para la fabricación de un contacto tubular (10a-b) según la reivindicación 9 o 10 con las etapas:

disposición de un anillo de contacto resistente a la combustión (12),

5 disposición de un tubo portante (14a-b) de un metal refractario, de una aleación sobre la base de metal refractario o acero,

infiltración conjunta del anillo de contacto (12) y del tubo portante (14a-b), que están orientados axialmente entre sí, de tal modo que anillo de contacto (12) y tubo portante (14a-b) pueden unirse entre sí,

10 mecanización del anillo de contacto (12) y del tubo portante (14a-b) unidos de tal modo que se forma una abertura de alojamiento (20) para alojar una clavija de contacto (2, 2') según una de las reivindicaciones 1 a 6.

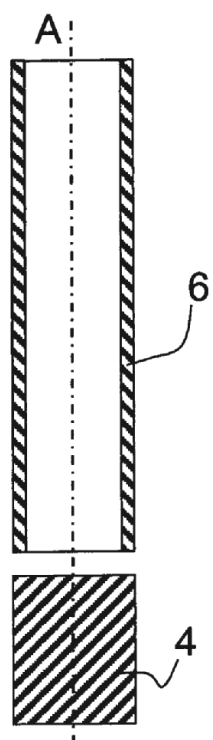


Fig. 1a

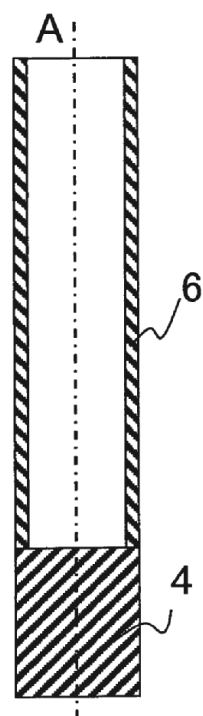


Fig. 1b

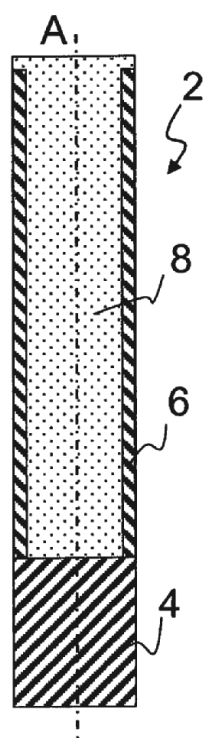


Fig. 1c

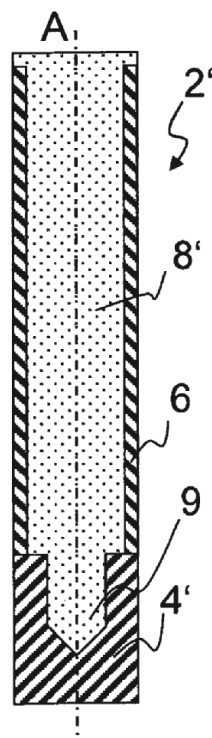


Fig. 4

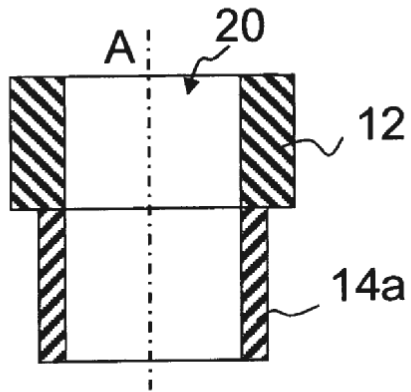


Fig. 2a

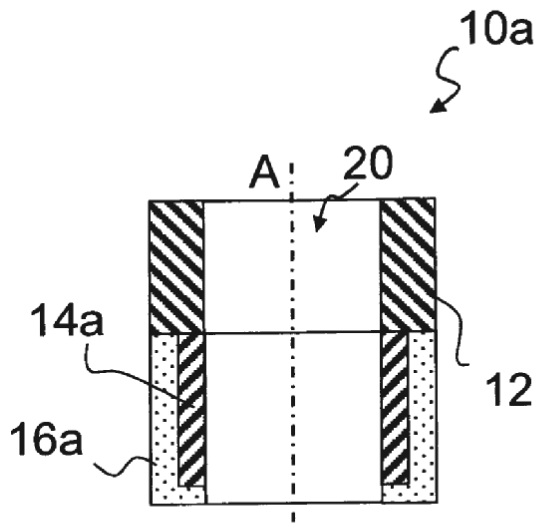


Fig. 2b

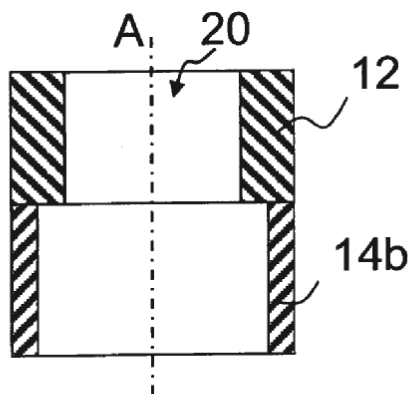


Fig. 3a

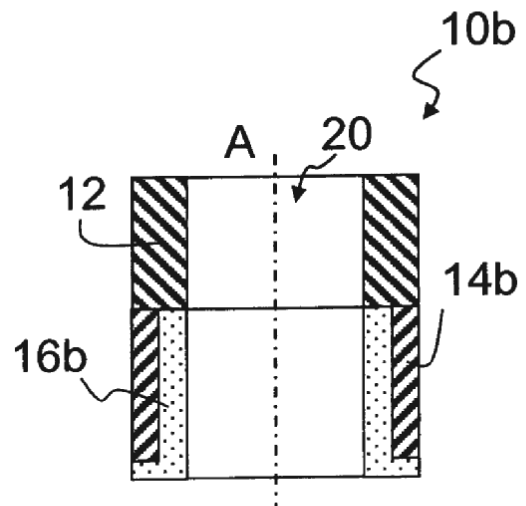


Fig. 3b