

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 481**

51 Int. Cl.:

A61N 1/375 (2006.01)

H01R 13/52 (2006.01)

H01R 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.07.2017 PCT/EP2017/066925**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.01.2018 WO18007517**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.07.2017 E 17735546 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3481502**

54 Título: **Conector de enchufe implantable electromecánico**

30 Prioridad:

06.07.2016 DE 102016212332

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

27.11.2020

73 Titular/es:

**NEUROLOOP GMBH (100.0%)
Engesserstr. 4
79108 Freiburg, DE**

72 Inventor/es:

**KIMMIG, FABIAN y
BORETIUS, TIM**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 796 481 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

Conector de enchufe implantable electromecánico

5 Campo técnico

La invención se refiere a un conector de enchufe implantable electromecánico con una parte de hembra y una parte de clavija.

10 Los conectores de enchufe electromecánicos se refieren en general a dos componentes que pueden unirse uno dentro de otro de manera mecánicamente separable con fines de una transmisión de energía eléctrica y/o transmisión de señales y están sometidos, en función de su formación y empleo, a requisitos relevantes para la seguridad de funcionamiento específicos. Si se trata de conectores de enchufe implantables, entonces estos tienen que satisfacer los requisitos para productos médicos implantables activos, que están expuestos a un medio húmedo permanentemente y tienen que resistir durante un periodo de tiempo lo más largo posible sin dañarse frente a la entrada de humedad o agua en el interior del implante respectivo.

15 En el caso de los conectores de enchufe implantables en sí conocidos son especialmente críticas las secciones de unión a lo largo de las que se unen uno sobre otro y uno dentro de otro generalmente con arrastre de forma y de fuerza los componentes de conector de enchufe. El desafío especial en la construcción y configuración de conectores de enchufe de este tipo consiste en prevenir el mayor tiempo posible una penetración de agua o humedad en y a través de las superficies límite contenidas dentro de un conector de enchufe entre parte de hembra y parte de clavija, para evitar el contacto de agua o humedad con las estructuras eléctricas contenidas dentro de un conector de enchufe. De este modo, contactos de agua con estructuras de conducción y electrodo eléctricamente conductoras, generalmente que se componen de material metálico, llevan a fenómenos de degradación irreversibles y a un deterioro relacionado con ello de las propiedades de transmisión de energía eléctrica y de señales. Además, la presencia de agua o humedad puede provocar desprendimientos entre las estructuras metálicas contenidas dentro del conector de enchufe y las superficies de los componentes de conector de enchufe que las rodean directamente, que se componen generalmente de materiales poliméricos y por lo tanto reducen la vida útil de los conectores de enchufe de este tipo.

20 Estado de la técnica

Un paso eléctrico conocido para su uso en una carcasa de un dispositivo mecánico implantable activo se describe en el documento DE 10 2011 009 857 B4, cuya estructura de conexión eléctrica que se extiende al menos a través de la pared de carcasa está rodeada herméticamente por un cuerpo de base, que se aproxima de manera estanca a los fluidos a la pared de carcasa. Además, la estructura de conexión eléctrica desemboca en un contacto de conexión eléctrica dentro de una parte de cabeza diseñada como clavija de enchufe y unida de manera estanca a los fluidos a la pared de carcasa. La clavija de enchufe que dispone de al menos una estructura de conexión eléctrica está diseñada como parte de una conexión de enchufe convencional en sí conocida.

35 La patente europea EP 0 910 435 B1 se desprende una clavija de conexión eléctrica para un marcapasos implantable, que dispone de un cono de transferencia elásticamente deformable, que en estado relajado presenta una forma curvada. Tras enchufar una espiga de contacto diseñada en forma de cilindro recto en el cono se deforma este a la fuerza y con la formación de una conexión en su mayor parte estanca a los fluidos, llega a estar en contacto con las zonas exteriores de la espiga de contacto diseñada de forma recta.

40 Del documento DE 10 2012 020 260 B1 se desprende una caja de enchufe eléctrica subcutánea implantable, así como una hembra percutánea respectiva, que prevé una, preferiblemente varias estructuras de conexión eléctricas previstas de manera percutánea en entalladuras en forma de embudo correspondientes dentro de la clavija de enchufe para la puesta en contacto. La caja de enchufe eléctrica, subcutánea, implantable presenta una carcasa de caja de enchufe, a través de la que se guían las conducciones eléctricas de entrada y de salida para la alimentación de energía y de señales en al menos un aparato médico implantable.

45 El documento DE 20 2007 019 606 U1 describe una clavija de contacto para conectar una línea de electrodo a un aparato médico implantable con una carcasa de clavija que presenta un alojamiento de hembra con un espacio de alojamiento longitudinal. El alojamiento de hembra se compone de una parte colada formada por una masa de elasticidad continua, en la que están insertados elementos de contacto eléctrico de material eléctricamente conductor.

50 La patente europea EP 0 811 397 B1 describe una unidad implantable con al menos una disposición de contacto para la conexión de un dispositivo eléctrico colocado herméticamente de manera estanca en una carcasa, con al menos un cable de conexión guiado desde la carcasa, que está rodeado por un cuerpo moldeado fabricado a partir de material no elástico y tiene una superficie de electrodo de libre acceso, en la que se pone en contacto, sometido a fuerza de presión, un contracontacto con un cable de conexión complementario, que está rodeado por un material elástico, en el que penetra una elevación de tipo nervio que rodea periféricamente la zona de contacto por parte del cuerpo moldeado con la formación de una conexión con arrastre de forma.

La patente europea JP 2013-094 456 A describe un conector de enchufe implantable con una parte de hembra y parte de clavija, en el que el número de espigas de contacto eléctricas del lado de hembra está colocado a lo largo de una zona de sección transversal de la unidad de enchufe. La unión de las espigas de contacto con los conos de contacto colocados en el lado de clavija tiene lugar mediante unión axial uno dentro de otro. Por lo tanto, el número de contactos eléctricos está significativamente limitado debido a un diámetro lo más pequeño posible del conector de enchufe.

El documento US 2005/0118887 A1 describe un conector de enchufe implantable con una pluralidad de contactos de electrodo. La unidad de enchufe diseñada a modo de cajón presenta en un lado superior contactos de electrodo que, en estado unido dentro de la parte de clavija se presionan por medio de un mecanismo de apriete que actúa ortogonalmente sobre la superficie contra las superficies de contraelectrodo dispuestas en el lado de parte de clavija. Esto requiere, en la aplicación intracorporal del conector de enchufe un esfuerzo de trabajo y gasto de instrumental adicional, así como un acceso y espacio necesarios para ello para accionar el mecanismo de apriete diseñado por ejemplo como tornillo de cabeza con hexágono interior.

El documento WO 2008/025159 A1 describe un conector de enchufe con una parte de hembra, cuya sección de unión puede introducirse en el lado frontal axialmente en una entalladura de una parte de clavija. El cuerpo de electrodo y cuerpo de contraelectrodo que entra en contacto mutuo en este sentido en cada caso por parejas, se ponen en contacto encajando uno en otro axialmente.

De manera similar está construida una unidad de conector de enchufe descrita en el documento WO 2009/045772 A1, que presenta una carcasa de enchufe plegable, en la que están contenidos contactos de contraelectrodo, en la que puede colocarse una parte de hembra, cuyos cuerpos de electrodo al introducirse en la carcasa de enchufe plegada contactan los contraelectrodos que allí se encuentran.

Exposición de la Invención

La invención se basa en el objetivo de diseñar un conector de enchufe implantable electromecánico con una parte de hembra y una parte de clavija, de modo que en el estado implantado con parte de hembra y parte de clavija encajadas el conector de enchufe dispondrá de una alta medida de estanqueidad, de modo que se evitarán degradaciones de material debidas a la humedad de estructuras eléctricamente conductoras presentes dentro del conector de enchufe. El conector de enchufe implantable podrá además abrirse o cerrarse manualmente de manera intracorporal fácilmente y sin componentes de unión adicionales. Asimismo, se descartarán operaciones erróneas así como también daños debidos a la operación en estructuras de electrodo internas de conector de enchufe. Por último, a pesar de una forma constructiva compacta y de construcción pequeña del conector de enchufe será posible poner en contacto eléctricamente una pluralidad de líneas de transmisión eléctrica con el conector de enchufe.

La solución del objetivo en el que se basa la invención está indicada en la reivindicación 1. Características que perfeccionan de manera ventajosa la idea según la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes, así como de la descripción adicional en particular con referencia a los ejemplos de realización ilustrados.

El conector de enchufe implantable presenta una parte de hembra, así como una parte de clavija, de las que la parte de hembra tiene al menos una sección de unión, que puede introducirse por completo en una abertura de inserción diseñada abierta por un lado dentro de la parte de clavija y dispone de al menos una superficie eléctricamente aislante, que presenta al menos un cuerpo de electrodo con una superficie de electrodo accesible libremente. La parte de clavija presenta dentro de la abertura de inserción diseñada abierta por un lado al menos una sección de pared eléctricamente aislante que delimita lateralmente al menos por zonas la abertura de inserción, cuya superficie prevé al menos un cuerpo de contraelectrodo con una superficie de contraelectrodo accesible libremente, en donde la sección de pared lateral eléctricamente aislante, del lado de parte de clavija, está orientada dirigida a la superficie eléctricamente aislante de la sección de unión, del lado de parte de hembra, en estado encajado, de tal manera que la superficie de contraelectrodo y la superficie de electrodo se tocan con la formación de un contacto de superficie eléctrico. Además, el al menos un cuerpo de electrodo del lado de parte de hembra está diseñado elevado con respecto a la superficie eléctricamente aislante de la sección de unión y/o el al menos un cuerpo de contraelectrodo del lado de parte de clavija está diseñado elevado con respecto a la superficie de la sección de pared eléctricamente aislante. Asimismo, al menos por zonas entre la superficie eléctricamente aislante del lado de parte de hembra de la sección de unión así como la superficie del lado de parte de clavija de la sección de pared eléctricamente aislante está dispuesta al menos una capa de polímero eléctricamente aislante, que encierra lateralmente por completo la superficie de contraelectrodo así como superficie de electrodo que se tocan. Según la solución, la parte de hembra está fabricada en el contexto de un proceso de múltiples capas y prevé una pluralidad de capas eléctricamente conductoras, que están dispuestas aisladas en cada caso eléctricamente entre sí, en un material compuesto de capas apiladas. Las capas eléctricamente conductoras individuales, en cada caso aisladas eléctricamente entre sí, desembocan en la al menos una superficie eléctricamente aislante en cada caso con la formación de una zona de contacto, en donde las zonas de contacto están en contacto en cada caso con un cuerpo de electrodo elevado por encima de la superficie eléctricamente aislante.

La al menos una capa de polímero eléctricamente aislante, se compone preferiblemente de un material elástico, por ejemplo, de un elastómero eléctricamente aislante, y está firmemente unida o bien a la sección de pared

eléctricamente aislante o bien a la superficie eléctricamente aislante de la sección de unión.

Preferiblemente, la al menos una capa de polímero eléctricamente aislante tiene un grosor de capa que corresponde al menos a una elevación ortogonal del al menos un cuerpo de contraelectrodo con respecto a la superficie de la sección de pared eléctricamente aislante o del al menos un cuerpo de electrodo con respecto a la superficie eléctricamente aislante de la sección de unión. De esta manera está garantizado que, por un lado, el cuerpo de electrodo y cuerpo de contraelectrodo que están en contacto en el estado de conector de enchufe unido en cada caso estén encerrados completamente tocándose por la capa de polímero, por otro lado, la capa de polímero se aproxima de manera plana a la superficie de la sección de pared eléctricamente aislante o a la superficie eléctricamente aislante de la sección de unión de manera estanca a los fluidos, dependiendo de si la al menos una capa de polímero está colocada firmemente en el lado de parte de hembra o de parte de clavija.

Para la mejora o el aumento del efecto de barrera contra la penetración de humedad en el conector de enchufe, el tamaño y la forma de la sección de unión de la parte de hembra, el tamaño y la forma de la abertura de inserción de la parte de clavija así como el tamaño y la forma de la capa de polímero eléctricamente aislante están adaptados entre sí de tal manera que en el estado de una introducción completa de la sección de unión del lado de parte de hembra en la abertura de inserción de la parte de clavija la al menos una capa de polímero eléctricamente aislante está expuesta a una carga de compresión, que actúa entre la superficie de la sección de pared eléctricamente aislante y la superficie eléctricamente aislante de la parte de unión. Mediante la carga de compresión se presiona de manera plana la capa de polímero con una fuerza de presión elevada contra la superficie respectiva de la sección de pared o de la superficie de la sección de unión, mediante lo cual se forma una conexión con arrastre de fuerza y de forma estanca a los fluidos entre la capa de polímero y la superficie respectiva.

Una forma de realización preferida adicional del conector de enchufe prevé adaptar entre sí el tamaño y la forma tanto de la sección de unión, de la abertura de inserción, de la al menos una capa de polímero eléctricamente aislante y en particular del cuerpo de electrodo o cuerpo de contraelectrodo respectivo de tal manera que las superficies de electrodo y superficies de contraelectrodo que están en contacto se ponen en contacto mutuo bajo fuerza de presión. Tal como mostrarán las explicaciones adicionales con referencia a un ejemplo de realización concreto, la fuerza de presión puede dimensionarse preferiblemente mediante una elevación ortogonal dimensionada de manera adecuada del al menos un cuerpo de electrodo o cuerpo de contraelectrodo con respecto a la superficie respectiva de manera predeterminable.

En una forma de realización preferida adicional, la capa de polímero presenta material higroscópico, que al contacto con humedad o agua experimenta un hinchamiento y con ello un aumento de volumen, mediante lo cual se aumenta el efecto de compresión sobre la capa de polímero y al mismo tiempo se mejora el efecto de estanqueidad.

Preferiblemente, poldimetilsiloxano, abreviado PDMS, o LCP (liquid crystal polymer) o parileno es adecuado como material para la al menos una capa de polímero. Naturalmente, son adecuados también materiales poliméricos o elastoméricos biocompatibles alternativos, por ejemplo poliimida. El efecto de hinchamiento explicado anteriormente puede realizarse de manera ventajosa mediante almacenamiento de componentes o compuestos higroscópicos en la capa de polímero, por ejemplo mediante almacenamiento de cristales de sal dentro de una capa de PDMS, o mediante previsión de capas intermedias higroscópicas, cristaloides, en un material compuesto estratificado polimérico en forma de capa. Como componentes higroscópicos son adecuados también arcilla activada con gel de sílice, arcilla activada, aglutinante de agua químico, zeolitas, celulosa.

Todos los componentes del conector de enchufe diseñado según la solución están fabricados a partir de materiales biocompatibles, para así satisfacer los requisitos de admisión médicos. Como materiales especialmente adecuados para la formación del al menos un cuerpo de electrodo, así como cuerpo de contraelectrodo son adecuados metales, tales como, por ejemplo oro, platino o iridio o aleaciones de metal. Igualmente es posible usar en lugar de materiales de electrodo metálicos también materiales poliméricos conductores, tales como por ejemplo Pedot.

En una forma de realización preferida adicional, la parte de hembra está diseñada en forma plana o de placa y dispone de un lado superior e inferior. A la sección de unión de la parte de hembra está asociada una extensión longitudinal lateral y extensión transversal, en donde la longitud de la sección de unión en su extensión longitudinal corresponde a una profundidad de inserción de la abertura de inserción del lado de parte de clavija, de modo que en el estado unido la sección de unión desemboca por completo en la abertura de inserción de la parte de clavija. De la parte de clavija sobresale una sección de hembra adyacente en una sola pieza a la sección de unión, en la que está previsto al menos un contacto eléctrico, que está conectado eléctricamente con la al menos una superficie de electrodo prevista en la sección de unión. El al menos un contacto eléctrico sirve como electrodo de conexión eléctrico con un alambre conductor, que está conectado por ejemplo por medio de unión soldada con el contacto eléctrico.

A lo largo de la abertura de inserción dentro de la parte de clavija está prevista al menos una corredera de inserción del lado de pared, a lo largo de la que se desliza la sección de unión del lado de parte de hembra guiada de manera forzada durante la introducción. La corredera de inserción presenta en un ejemplo de realización preferido una primera sección, a lo largo de la que la sección de unión puede introducirse exclusivamente en su extensión

longitudinal. A la primera sección a lo largo de la corredera de inserción le sigue una segunda sección posterior, a lo largo de la que puede introducirse adicionalmente la sección de unión en su extensión longitudinal y transversal en la abertura de inserción. A través de la segunda sección se desvía la parte de hembra con respecto a la parte de clavija en diagonal a la dirección longitudinal de inserción y llega con un desplazamiento lateral con respecto a la dirección longitudinal de inserción inicial a una posición final.

Durante el proceso de inserción de la parte de hembra en la parte de clavija, en la que se guía a la fuerza la parte de hembra a lo largo de la primera sección de la corredera de inserción, el al menos un cuerpo de electrodo y cuerpo de contraelectrodo presentan una distancia lateral en dirección de inserción entre sí y no llegan al contacto mutuo. En particular al preverse una pluralidad de cuerpos de electrodo sobre la sección de unión, así como un número correspondiente de cuerpos de contraelectrodo a al menos una superficie prevista en el lado de clavija de la sección de pared eléctricamente aislante, las superficies de electrodo de los cuerpos de electrodo previstos en el lado de hembra se deslizan sin contacto pasando por las superficies de contraelectrodo de los contraelectrodos previstos en el lado de parte de clavija. Solo mediante el movimiento diagonal o lateral que finaliza el proceso de unión de la parte de hembra dentro de la abertura de inserción, las superficies de electrodo llegan a estar en contacto con las superficies de contraelectrodo asociadas a las mismas en cada caso. De esta manera se reducen a un mínimo acontecimientos de deslizamiento y desgaste debidos al desgaste innecesarios entre superficies de electrodo y superficies de contraelectrodo durante el proceso de unión.

A esto se añade que mediante el movimiento lateral la parte de hembra llega a encontrarse en la posición final al menos en parte en una denominada "zona de destalonamiento", en la que mediante el diseño adecuado de parte de clavija y parte de hembra se hace imposible una penetración de humedad o agua o al menos se dificulta considerablemente. En particular, en la posición final, zonas de las paredes laterales de parte de hembra y parte de clavija llegan a un contacto superficial íntimo, mediante lo cual la abertura de entrada de la abertura de inserción se cierra por completo de manera estanca a los líquidos entre parte de hembra y parte de clavija.

La parte de clavija representa esencialmente un tipo de carcasa de inserción para la parte de hembra. La carcasa está fabricada preferiblemente a partir de un material estable de forma rígido, que se compone de un material biocompatible, preferiblemente de titanio o de una cerámica. La carcasa rodea la abertura de inserción diseñada abierta por un lado por completo, de modo que todas las fuerzas que actúan sobre la carcasa de la parte de clavija se distribuyen a lo largo de caminos de fuerza en sí cerrados.

Preferiblemente, en la sección de pared eléctricamente aislante que presenta al menos una superficie de contraelectrodo accesible libremente, dentro de la abertura de inserción de la parte de clavija, que une al menos una capa de polímero firmemente, que presenta en la zona de la al menos una superficie de contraelectrodo una entalladura, de modo que la al menos una superficie de contraelectrodo está rodeada por completo y sin costuras por la capa de polímero.

Por el contrario, la parte de hembra dispone al menos de un cuerpo de electrodo que sobresale por encima de la superficie eléctricamente aislante de la sección de unión, que durante la introducción en la abertura de inserción de la parte de clavija, antes de alcanzar la posición final, comprime localmente la capa de polímero elástica y solo al alcanzar la posición final desemboca con precisión de ajuste en la entalladura dentro de la capa de polímero en el sitio de la superficie de contraelectrodo. En este estado, la capa de polímero se aproxima sin costuras al contorno exterior del cuerpo de electrodo.

Naturalmente, son concebibles ejemplos de realización alternativos, con dos secciones de pared eléctricamente aislantes dispuestas opuestas dentro de la parte de clavija, en las que está colocada en cada caso una capa de polímero. Igualmente es posible colocar una capa de polímero firmemente en la al menos una superficie eléctricamente aislante en la sección de unión de la parte de hembra.

El conector de enchufe según la solución se caracteriza además por una forma constructiva de construcción pequeña y compacta, que en función del número de los cuerpos de electrodo y cuerpos de contraelectrodo previstos dentro del conector de enchufe puede alcanzar una longitud y anchura de conector de enchufe de pocos mm hasta pocos cm. En función del número de cuerpos de electrodo previstos en la sección de unión de la parte de hembra, para los que han de preverse de manera correspondiente muchos contactos eléctricos en la sección de hembra, es válido en el contexto del proceso de producción, diseñar estructuras de conexión eléctricas dentro de la parte de hembra. Las estructuras de conexión eléctricas pueden estar diseñadas como capas eléctricas individuales dentro de un material compuesto de capas apiladas y/o en forma de pistas conductoras colocadas en cada caso por separado sobre una superficie de capa intermedia, para cuyo contacto eléctrico con los contactos eléctricos y los cuerpos de electrodo han de formarse conexiones eléctricas adecuadas.

De manera ventajosa, para la producción de la parte de hembra se emplea la tecnología de cerámica multicapa, preferiblemente para la producción de las denominadas cerámicas cocidas a baja temperatura, LTCC, o cerámicas multicapa de alta temperatura, abreviado HTCC. Para la producción del al menos un cuerpo de electrodo elevado por encima de la superficie eléctricamente aislante de la sección de unión se ofrece la denominada tecnología de capa gruesa, con la que pueden generarse depósitos de capa con grosores de capa en el intervalo de μm o superior.

Como alternativa es posible producir las estructuras de cuerpo de electrodo elevadas por medio de una colocación en toda la superficie de una lámina o pasta eléctricamente conductora sobre la superficie eléctricamente aislante de la sección de unión, que se estructura después preferiblemente por medio de radiación láser. Además, son adecuadas técnicas de deposición galvánicas para la formación de las estructuras de cuerpo de electrodo.

El conector de enchufe formado según la solución es adecuado en particular para el contacto de una pluralidad de cuerpos de electrodo y cuerpos de contraelectrodo previstos en la parte de hembrilla y parte de clavija, para poner en contacto un número lo más grande posible de canales de transmisión eléctricos con ayuda del conector de enchufe. De este modo, los cuerpos de electrodo del lado de hembrilla están en cada caso dispuestos distribuidos en la al menos una superficie eléctricamente aislante, que al introducirse la parte de hembrilla en la parte de clavija está orientada en paralelo o esencialmente en paralelo a la dirección de inserción. De esta manera, mediante la elección correspondiente de forma y tamaño de esta superficie puede crearse un espacio suficientemente grande para la colocación de una gran multitud de cuerpos de electrodo, sin ensanchar a este respecto el diámetro del conector de enchufe implantable, que ha de seleccionarse lo más pequeño posible. De manera adecuada, también han de diseñarse y colocarse los cuerpos de contraelectrodo, colocados en la al menos una sección de pared eléctricamente aislante, que delimita lateralmente al menos por zonas con la al menos una abertura de inserción.

Para aumentar aún más la pluralidad de cuerpos de electrodo y cuerpos de contraelectrodo previstos en la parte de hembrilla y parte de clavija, la parte de hembrilla dispone preferiblemente de dos superficies eléctricamente aislantes opuestas, orientadas alejadas entre sí, que encierran preferiblemente en cada caso una pluralidad de cuerpos de electrodo en cada caso con una superficie de electrodo accesible libremente. Igualmente, la parte de clavija dentro de la abertura de inserción diseñada abierta por un lado comprende dos secciones de pared eléctricamente aislantes opuestas, dirigidas una a otra, cuyas superficies comprenden en cada caso la misma pluralidad de cuerpos de contraelectrodo con en cada caso una superficie de contraelectrodo accesible libremente. Las secciones de pared eléctricamente aislantes del lado de clavija están orientadas en cada caso dirigidas a una superficie eléctricamente aislante de la sección de unión de la parte de hembrilla en estado unido, de modo que las superficies de contraelectrodo tocan las superficies de electrodo directa o indirectamente. De esta manera pueden realizarse conectores de enchufe miniaturizados, que pueden conectar entre sí hasta 256 canales de transmisión eléctricos separados, preferiblemente hasta 50 canales de transmisión entre sí.

Asimismo, es concebible colocar cuerpos de electrodo adicionales en una zona de pared lateral, que conecta las dos superficies eléctricamente aislantes alejadas en cada caso entre sí explicadas anteriormente.

Otros detalles con respecto a la configuración del conector de enchufe según la solución se desprenden de la descripción adicional con referencia a los ejemplos de realización.

Breve descripción de la Invención

La invención se describe a modo de ejemplo a continuación sin limitación de la idea inventiva general por medio de ejemplos de realización con referencia a los dibujos. Muestran:

La figura 1, vista esquematizada en perspectiva de una parte de hembrilla, la figura 2a, b, vista en corte longitudinal, así como vista en perspectiva de una parte de clavija, la figura 3a, b, c, representaciones en corte longitudinal a través de partes de hembrilla alternativas, la figura 4, representación en corte longitudinal de una parte de hembrilla unida en una parte de clavija, las figuras 5a – d, representaciones de vista desde arriba de parte de hembrilla y parte de clavija para la ilustración del proceso de inserción.

Modo de realizar la Invención, aplicabilidad industrial

La figura 1 muestra una parte de hembrilla 1 en representación esquemática en perspectiva, que está diseñada esencialmente en forma de placa y dispone de una extensión longitudinal 3L así como una extensión transversal 3Q. La parte de hembrilla 1 presenta una sección de unión 3, que dispone de una extensión longitudinal 3l y puede introducirse en una parte de clavija ilustrada en detalle en la figura 2. Unida en una sola pieza con la sección de unión 3, la parte de hembrilla 1 prevé sección de hembrilla 10, que en estado unido dentro de la parte de clavija explicada en detalle en la figura 2, sobresale de la parte de clavija 2. Naturalmente de este modo son concebibles variaciones constructivas, en las que la parte de hembrilla encuentra espacio por encima de toda su longitud de hembrilla completa dentro de la parte de clavija.

La parte de hembrilla 1 representada en la figura 1 dispone de una superficie eléctricamente aislante 5, que se extiende uniformemente tanto en la sección de hembrilla 10 como sección de unión 3.

En la sección de unión 3 de la parte de hembrilla 1 están dispuestos en el ejemplo de realización nueve cuerpos de electrodo 6, que disponen en cada caso de una superficie de electrodo superior 6'. De manera correspondiente, en la sección de hembrilla 10 están previstos igualmente nueve contactos eléctricos 16, en los que, por ejemplo a través de uniones soldadas o técnicas de unión eléctricas similares, están fijadas líneas de entrada o de salida 17. Los contactos eléctricos 16 previstos en el lado de la sección de hembrilla están conectados eléctricamente dentro de la parte de hembrilla 1 de manera adecuada con los cuerpos de electrodo 6 dispuestos en la sección de unión 3. Son

concebibles conectores de enchufe que pueden prever 40, 50 y más cuerpos de electrodo 6 en la superficie 5.

La parte de hembrilla 1 representada en la figura 1 se caracteriza además también por un desplazamiento de lado o lateral 12, a través del que la sección de unión 3 está dispuesta lateralmente con respecto a la sección de hembrilla 10. Para ello, entre la sección de unión 3 y la sección de hembrilla 10 están previstas dos paredes laterales de parte de hembrilla 1w que discurren en diagonal con respecto a la dirección longitudinal 3L. Una pared lateral 1w dimensionada de manera correspondiente la parte de hembrilla 1 prevé adicionalmente en el extremo del lado frontal de la sección de unión 3.

En la figura 2a está ilustrado un corte longitudinal a través de una parte de clavija 2. En la figura 2b está representada una vista en perspectiva de la parte de clavija 2, que dispone de una abertura de inserción 4, en la que puede insertarse por completo en el lado frontal la sección de unión 3 de la parte de hembrilla 1. La parte de clavija 2 presenta una carcasa rígida con estabilidad de forma 2G y dispone en el ejemplo de realización ilustrado de dos secciones de pared eléctricamente aislantes opuestas 7, 7', en cuyas superficies están dispuestos cuerpos de contraelectrodo 8 con en cada caso superficies de contraelectrodo accesibles libremente 8'. Los cuerpos de contraelectrodo 8 están conectados a través de líneas de conexión eléctricas 8" integradas en la carcasa 2G y una interfaz eléctrica 2S con una línea 8''' eléctrica que conduce fuera de la carcasa 2G o varias líneas 8'''.

Firmente unida con las secciones de pared eléctricamente aislantes 7, la parte de clavija 2 presenta en cada caso una capa de polímero eléctricamente aislante 9, que dispone de un grosor de capa de polímero 9d y presenta entalladuras 9', que están adaptadas en forma y tamaño en cada caso a las superficies de contraelectrodo 8', de modo que las capas de polímero 9 rodean preferiblemente a ras y periféricamente de manera estanca a los fluidos las superficies de contraelectrodo 8'.

Opcionalmente, en cada caso por debajo de cada cuerpo de contraelectrodo 8, es decir, entre la carcasa rígida con estabilidad de forma 2G y cada cuerpo de contraelectrodo 8 está colocada asimismo una capa de polímero 9". De esta manera, el apoyo del cuerpo de contraelectrodo 8 es elástico con respecto a la carcasa 2G, lo que repercute ventajosamente en el caso de un contacto cargado por fuerza con un cuerpo de electrodo 6 correspondiente.

Las configuraciones de la parte de clavija y parte de hembrilla 2, 1 están adaptadas entre sí de manera correspondiente, es decir, el número y la disposición de los cuerpos de contraelectrodo 8 previstos en la parte de clavija 2 corresponde al número y la disposición de los cuerpos de electrodo 6 colocados en la parte de hembrilla 1. También la forma y dimensiones de la abertura de inserción 4 dentro de la parte de clavija 2 están adaptadas entre sí de manera correspondiente bajo la condición de la forma y el tamaño de la sección de unión 3 de la parte de hembrilla 1. En el caso de la parte de clavija 2 ilustrada en la figura 2, una parte de hembrilla 1 configurada de manera adecuada dispondría en cada caso de cuatro cuerpos de electrodo en cada caso en el lado superior e inferior de la sección de unión 3.

Un corte longitudinal a través de una parte de hembrilla 1 con en cada caso cuatro cuerpos de electrodo 6 colocados en el lado superior e inferior de la sección de unión 3 está ilustrado en la figura 3a. La parte de hembrilla 3 presenta un material compuesto de capas apiladas 13 con una sucesión de zonas de capa eléctricamente conductoras 14 y zonas de capa eléctricamente aislantes 15. Para la producción del material compuesto de capas apiladas 13 son adecuados procesos de múltiples capas, que permiten la producción de las denominadas cerámicas cocidas a baja temperatura, abreviado LTCC, o cerámicas multicapa de alta temperatura, abreviado HTCC. Las zonas de capa eléctricas 14 están fabricadas preferiblemente de oro, platino o iridio, mientras que las zonas de capa eléctricamente aislantes 15 preferiblemente de materiales cerámicos.

El conector de enchufe 1 ilustrado en la figura 3a prevé tanto en el lado superior como en el lado inferior cuerpos de electrodo 6 así como contactos eléctricos 16. Los contactos eléctricos 16 sirven para la formación preferiblemente de puntos de soldadura para la conexión de cables de conexión eléctricos 17. Preferiblemente, los contactos eléctricos 16 así como los cuerpos de electrodo 6 se producen por medio de tecnología de capa gruesa, por ejemplo por medio de serigrafía. Igualmente, se ofrecen para ello aplicaciones de capa de lámina o de laca sobre las superficies 5, 5'. La capa de laca aplicada o lámina se procesa posteriormente y se estructura adicionalmente, por ejemplo por medio de radiación láser.

Asimismo, es concebible dotar el conector de enchufe 1 representado en la figura 3a de al menos un cuerpo de electrodo adicional, que está dispuesto a lo largo de su canto lateral del material compuesto de capas apiladas 13, para aumentar de esta manera el número de cuerpos de electrodo.

El dimensionamiento de la parte de hembrilla 1 tiene lugar adaptado al dimensionamiento de la parte de clavija 2. El grosor total h de la parte de hembrilla 1 en la zona de unión 3 inclusive el cuerpo de electrodo 6 elevado en cada caso por encima de las superficies 5, 5' corresponde con una pequeña dimensión inferior a la anchura de abertura máxima h' de la abertura de inserción 4 dentro de la parte de clavija 2. De este modo se comprimen las capas de polímero 9 al introducirse la parte de hembrilla 1 en la parte de clavija 2 representada en la figura 2a, b y al alcanzarse la posición final de la parte de hembrilla 1 dentro de la parte de clavija 2, los cuerpos de electrodo 6 desembocan en las entalladuras 9' de las capas de polímero 9, en donde las superficies de electrodo 6 así como las

superficies de contraelectrodo 8' dispuestas en cada caso opuestas, entran en un contacto plano eléctrico íntimo. En la posición final, las capas de polímero 9 rodean completamente los cuerpos de electrodo 6. Además, las capas de polímero 9 se aproximan cargados por fuerza de compresión a las superficies 5 dentro de la sección de unión 3 de la parte de hembra 1. Una penetración de humedad en la zona del cuerpo de electrodo 6 ha de descartarse por lo tanto al menos a lo largo de la superficie límite entre lado superior e inferior de la parte de hembra 1 y las capas de polímero 9.

Para aumentar el efecto de barrera contra la entrada de agua o humedad a lo largo de las paredes laterales de parte de hembra 1 y parte de clavija 2, pueden colocarse opcionalmente capas de polímero adicionales 9* preferiblemente en el lado de parte de clavija en las zonas de pared lateral dentro de la abertura de inserción 4, véanse capas de polímero rayadas 9* en la figura 2b.

Asimismo, las capas de polímero 9 o 9* para la mejora adicional del efecto de barrera pueden combinarse al menos por zonas con constituyentes de material higroscópicos 19, que pueden unirse a agua en presencia de humedad y por lo tanto hinchar la capa de polímero 9, 9*, véase la figura 2a, b. Mediante el aumento de volumen que se hincha de la capa de polímero 9 se aumenta directamente la carga de compresión que actúa sobre la capa de polímero 9 y el efecto de barrera relacionado con ello o función de estanqueidad frente a la entrada de humedad o agua. Preferiblemente, los constituyentes de material higroscópicos 19 en zonas de la capa de polímero 9, 9* están previstos cerca de la zona de abertura de la abertura de inserción 4. Por motivos de un efecto de barrera lo más uniforme posible, toda la capa de polímero 9 puede estar mezclada o enriquecida con constituyentes de material higroscópicos.

Una configuración alternativa adicional para la formación de la parte de hembra 1 está ilustrada en la figura 3b, que a diferencia del conector de enchufe mostrado en 3a presenta únicamente en el lado superior 5 del material compuesto de capas apiladas 13 contactos eléctricos 16 y cuerpos de electrodo 6. Como alternativa a la formación de puntos de contacto eléctricos 16 sobre la superficie 5 dentro de la sección de hembra 10, los contactos eléctricos 16 en el ejemplo de realización ilustrado en la figura 3c, están diseñados como clavijas de contacto de enchufe en extensión lateral con respecto a las zonas de capa eléctricas individuales 14.

La figura 4 muestra una representación en corte longitudinal del conector de enchufe 1 ilustrado en la figura 3b dentro de una parte de clavija 2 confeccionada de manera correspondiente. Los cuerpos de electrodo 6 del conector de enchufe 1 se encuentran dentro de las entalladuras 9' de la capa de polímero 9, que está colocada firmemente en la sección de pared eléctricamente aislante superior 7. Opcionalmente puede estar colocada también una capa de polímero adicional 9 en la sección de pared eléctricamente aislante inferior 7. Una posible entrada de humedad en el intersticio entre la superficie eléctricamente aislada 5 de la parte de hembra 1 y la capa de polímero 9 puede descartarse, especialmente la capa de polímero debido a la elección de grosor propio correspondiente, una carga de compresión adicional y una fuerza de presión relacionada con ello, se presiona sobre la superficie 5 de la parte de hembra 1 de un aumento del efecto de estanqueidad relacionado con ello. En el estado unido ilustrado, las superficies de electrodo y superficies de contraelectrodo se encuentran en contacto plano eléctrico íntimo, de modo que el conector de enchufe produce una conexión eléctrica entre los cables 17 y 8''.

Todos los cuerpos de electrodo y cuerpos de contraelectrodo 6, 8 así como las superficies de electrodo y superficies de contraelectrodo 6', 8' relacionadas, pueden adoptar cualquier forma espacial. De este modo, son adecuados en particular bordes perimetrales poligonales, ovalados, redondos para la configuración de las superficies de electrodo y superficies de contraelectrodo 6', 8'.

Preferiblemente, las superficies de electrodo accesibles libremente (6') de los cuerpos de electrodo (6) están orientadas en paralelo o en diagonal a la al menos una superficie eléctricamente aislante (5, 5'), en cierto modo las superficies de contraelectrodo accesibles libremente (8') de los cuerpos de contraelectrodo (8) están orientadas en paralelo o en diagonal a la sección de pared eléctricamente aislante (7, 7').

En combinación o como alternativa a esto, las normales de superficie de las superficies eléctricamente aislantes (5, 5') así como las secciones de pared eléctricamente aislantes (7, 7') están orientadas en cada caso ortogonalmente o en diagonal a la dirección de inserción, a lo largo de la que puede conducirse la sección de unión de la parte de hembra en la abertura de inserción (4) de la parte de clavija (2).

Por una "orientación inclinada" en cada caso en el sentido anterior se entenderá, a diferencia de un paralelismo u ortogonalidad definida estrictamente desde un punto de vista matemático, una tolerancia angular α de como máximo $\alpha = \pm 30^\circ$.

La dirección de inserción está predeterminada por la forma y configuración de parte de hembra y parte de clavija y está orientada, tal como muestran las explicaciones adicionales respecto a las figuras 5a a 5d, en primer lugar a lo largo de un primer eje espacial. A continuación, la parte de hembra se mueve adicionalmente longitudinal y transversalmente a la primera dirección espacial.

En la figura 5a está representada la vista desde arriba de la parte de hembra 1 y parte de clavija 2, en donde en la

5 representación de la parte de clavija 2 están ilustrados adicionalmente los cuerpos de contraelectrodo 8. La parte de hembrilla 1 dispone en el ejemplo de realización mostrado en la sección de unión 3 de veinte cuerpos de electrodo 6 colocados por separado en la superficie 5, a modo de un patrón de tablero de ajedrez. Por el contrario, la parte de clavija 2 presenta el mismo número de cuerpos de contraelectrodo 8 del mismo tipo y dispuestos de igual forma. La introducción de la parte de hembrilla 1 en la abertura de inserción 4 de la parte de clavija 2 tiene lugar a lo largo de una corredera de inserción 18, que en dirección de inserción presenta una primera sección 11 así como una segunda sección posterior 12.

10 La figura 5b muestra un estado de unión entre parte de hembrilla 1 y parte de clavija 2, en el que la parte de hembrilla 1 está introducida a lo largo de la primera sección 11 en la parte de clavija 2. Para ello, las paredes laterales 31, 32 de la sección de unión 3, véase la figura 5a, se deslizan guiadas de manera forzada a lo largo de las paredes de delimitación laterales 21, 22 dentro de la abertura de inserción 4 de la parte de clavija 2. Durante el proceso de introducción está por lo tanto definida exactamente la posición relativa de la parte de hembrilla 1 con respecto a la parte de clavija 2. Precisamente en esta constelación de introducción, los cuerpos de electrodo 6 dispuestos preferiblemente a modo de tablero de ajedrez de la parte de hembrilla 1 están desplazados lateralmente con respecto a los cuerpos de contraelectrodo 8 dispuestos asimismo a modo de tablero de ajedrez de la parte de clavija 2.

20 Con ello se evita un contacto mutuo de los cuerpos de electrodo y cuerpos de contraelectrodo 6, 8 durante el proceso de introducción hasta la constelación representada en la figura 5b.

25 En cuanto las superficies de pared lateral del lado de parte de hembrilla 1w orientadas en diagonal explicadas en la figura 1 tocan las superficies de pared lateral 2w de la parte de clavija 2 que discurren asimismo en diagonal con respecto a la dirección de inserción, las superficies de electrodo y superficies de contraelectrodo 6', 8' llegan en cada caso por parejas a un solapamiento creciente, véase la figura 5c.

Tras alcanzar la posición final de la parte de hembrilla 1 dentro de la parte de clavija 2, véase la figura 5d, las superficies de electrodo y superficies de contraelectrodo 6', 8' solapan en cada caso por completo.

30 Con el fin de una seguridad o protección contra un escape descontrolado de la parte de hembrilla de la parte de clavija, puede estar colocada en dirección de inserción en el canto lateral del lado frontal de la parte de hembrilla, una prolongación estructurada, de tipo nervio, que puede encajarse por enclavamiento con una entalladura colocada en el lado de parte de clavija correspondiente y se ocupa de que una separación de la parte de hembrilla de la parte de clavija solo sea posible después de un deslizamiento hacia delante y/o transversal dirigido de la parte de hembrilla con respecto a la dirección de inserción y/o solo mediante una fuerza definida, que actúa en perpendicular a la prolongación estructurada.

40 Mediante el desplazamiento lateral predeterminado desde el punto de vista constructivo 12 entre sección de unión 3 y sección de hembrilla 10, se unen las secciones de pared lateral 1w que siguen a la sección de hembrilla 10 a las secciones de pared lateral del lado de parte de clavija 2w de manera correspondiente y forman en cada caso superficie de estanqueidad estancas a los fluidos 20. Con esta medida constructiva puede prescindirse de capas de polímeros extra colocadas en las paredes laterales de la parte de hembrilla y/o de la parte de clavija, tal como se muestra a modo de ejemplo en relación con el ejemplo de realización ilustrado en la figura 2b.

45 No necesariamente, la forma de la parte de hembrilla y parte de clavija 1, 2 están limitadas a las formas constructivas mostradas en los ejemplos de realización anteriores. De esta manera se proporciona un sellado estanco a los fluidos en todos lados de la parte de hembrilla 1 dentro de la parte de clavija 2.

Lista de referencias

- 1 parte de hembrilla
- 1w flancos de pared lateral que discurren en diagonal
- 2 parte de clavija
- 21 pared interior lateral del lado de parte de clavija
- 22 pared interior lateral del lado de parte de clavija
- 2w sección de pared lateral del lado de parte de clavija
- 3 sección de unión
- 31, 32 pared lateral de la sección de unión
- 3L extensión longitudinal de la parte de hembrilla
- 3l extensión longitudinal de la sección de unión
- 3Q extensión transversal de la sección de unión
- 4 abertura de inserción
- 4l extensión longitudinal de la abertura de inserción
- 5, 5' superficie eléctricamente aislante de la parte de hembrilla
- 6 cuerpo de electrodo

6'	superficie de electrodo
7	sección de pared eléctricamente aislante
8	cuerpo de contraelectrodo
8'	superficie de contraelectrodo
8"	estructura de conexión eléctrica
8'''	línea de entrada o de salida eléctrica
9	capa de polímero
9'	entalladura
9"	capa de polímero
9*	capa de polímero en pared lateral
10	sección de hembrilla
11a	primera sección
11b	segunda sección
12	desplazamiento lateral
13	material compuesto de capas apiladas
14	zonas de capa eléctricas
15	zonas de capa eléctricamente aislantes
16	contactos eléctricos
16'	clavija de contacto de enchufe
17	líneas de entrada o de salida eléctricas
18	corredera de inserción
19	material higroscópico
20	superficie de estanqueidad estanca a los fluidos
h	grosor de la parte de hembrilla
h'	anchura de abertura
2G	carcasa
2S	interfaz eléctrica

REIVINDICACIONES

1. Conector de enchufe implantable electromecánico con una parte de hembra (1) y una parte de clavija (2), de las que la parte de hembra (1) presenta al menos una sección de unión (3), que puede insertarse por completo en una
 5 abertura de inserción diseñada abierta por un lado (4) dentro de la parte de clavija (2) y dispone de al menos una superficie eléctricamente aislante (5), que presenta al menos un cuerpo de electrodo (6) con una superficie de electrodo accesible libremente (6'), y de las que la parte de clavija (2) dentro de la abertura de inserción diseñada abierta por un lado (4) presenta una sección de pared eléctricamente aislante (7) que delimita lateralmente al menos
 10 por zonas la abertura de inserción (4), cuya superficie prevé al menos un cuerpo de contraelectrodo (8) con una superficie de contraelectrodo accesible libremente (8'), en donde la sección de pared eléctricamente aislante (7) está orientada dirigida a la superficie eléctricamente aislante (5) de la sección de unión (3) de la parte de hembra (1) en el estado de una introducción completa de la sección de unión del lado de parte de hembra (3) en la abertura de inserción (4), de tal manera que la superficie de contraelectrodo (8') toca la superficie de electrodo (6'), en donde el al menos un cuerpo de electrodo (6) está diseñado elevado con respecto a la superficie eléctricamente aislante (5)
 15 de la sección de unión (3) y/o el al menos un cuerpo de contraelectrodo (8) está diseñado elevado con respecto a la superficie (8') de la sección de pared eléctricamente aislante (7), y en donde al menos por zonas entre la superficie eléctricamente aislante (5) de la sección de unión (3) y la superficie de la sección de pared eléctricamente aislante (7) está dispuesta al menos una capa de polímero eléctricamente aislante (9), que rodea por completo la superficie de contraelectrodo (8') y la superficie de electrodo (6') que se tocan,
 20 **caracterizado por que** al menos la parte de hembra (1) está fabricada en el contexto de un proceso de múltiples capas, por que la parte de hembra (1) prevé una pluralidad de capas eléctricamente conductoras (14) en cada caso aisladas eléctricamente entre sí, en un material compuesto de capas apiladas (13),
 25 por que las capas eléctricamente conductoras individuales (14), en cada caso aisladas eléctricamente entre sí, desembocan en la al menos una superficie eléctricamente aislante (5) en cada caso con la formación de una zona de contacto, en donde las zonas de contacto están en contacto en cada caso con un cuerpo de electrodo (6) elevado por encima de la superficie eléctricamente aislante (5).
- 30 2. Conector de enchufe según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la al menos una capa de polímero eléctricamente aislante (9) está unida firmemente a la sección de pared eléctricamente aislante (7) dentro de la abertura de inserción (4) de la parte de clavija (2) y/o firmemente a la superficie eléctricamente aislante (5) de la sección de unión (3) de la parte de hembra (1).
- 35 3. Conector de enchufe según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la al menos una capa de polímero eléctricamente aislante (9) tiene un grosor de capa que corresponde al menos a una elevación ortogonal con respecto a la superficie de la sección de pared eléctricamente aislante (7) del al menos un cuerpo de contraelectrodo (8) o al menos a una elevación ortogonal con respecto a la superficie eléctricamente aislante (5) de la sección de unión (3) del al menos un cuerpo de electrodo (6).
- 40 4. Conector de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el tamaño y la forma de la sección de unión (3) así como el tamaño y la forma de la abertura de inserción (4) así como el tamaño y la forma de la capa de polímero eléctricamente aislante (9) están adaptados entre sí de tal manera que en el estado de una introducción completa de la sección de unión del lado de parte de hembra (3) en la abertura de inserción (4) la al menos una capa de polímero eléctricamente aislante (9) está expuesta a una carga de compresión que actúa entre la superficie de la sección de pared eléctricamente aislante (7) y la superficie eléctricamente aislante (5) de la sección de unión (3).
- 45 5. Conector de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el tamaño y la forma de la sección de unión (3) así como el tamaño y la forma de la abertura de inserción (4) así como el tamaño y la forma de la capa de polímero eléctricamente aislante (9) están adaptados entre sí de tal manera que en el estado de una introducción completa de la sección de unión del lado de parte de hembra (3) en la abertura de inserción (4) la superficie de electrodo accesible libremente (6') del al menos un cuerpo de electrodo (6) se apoya, sometida a fuerza de compresión, contra la superficie del al menos un cuerpo de contraelectrodo (8).
- 50 6. Conector de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** a la sección de unión (3) de la parte de hembra (1) está asociada una extensión longitudinal lateral (3l) y extensión longitudinal (3Q), por que la extensión longitudinal (3) de la sección de unión corresponde al menos a una profundidad de introducción (4l) asociada a la abertura de inserción (4) y
 55 por que la abertura de inserción (4) presenta una corredera de inserción del lado de pared, a lo largo de la que se desliza conducida de manera forzada la sección de unión (3) durante la introducción en la abertura de inserción (4), y por que la corredera de inserción presenta una primera sección (11a), a lo largo de la que puede introducirse la sección de unión (3) exclusivamente en su extensión longitudinal (3l), así como una segunda sección adyacente a la misma (11b), a lo largo de la que puede introducirse la sección de unión (3) en su extensión longitudinal (3l) y
 60 transversal (3Q) en la abertura de inserción (4).
 65

7. Conector de enchufe según la reivindicación 6,
caracterizado por que el al menos un cuerpo de electrodo del lado de parte de hembra (6) y el al menos un cuerpo de contraelectrodo del lado de parte de clavija (8) están dispuestos de tal manera que la superficie de electrodo (6') y superficie de contraelectrodo (8') presentan una distancia (12) orientada en extensión transversal (3Q) de la sección de unión (3), siempre que la sección de unión (3) se guíe a lo largo de la primera sección (11a).
8. Conector de enchufe según la reivindicación 7,
caracterizado por que la distancia (12) entre la al menos una superficie de electrodo y superficie de contraelectrodo (6', 8'), orientada en extensión transversal (3Q) de la sección de unión (3), corresponde a una medida en la que puede desviarse la sección de unión (3) tras deslizarse a lo largo de la segunda sección (11) en su extensión transversal (3Q) dentro de la abertura de inserción (4).
9. Conector de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el proceso de múltiples capas usa cerámicas cocidas a baja temperatura, abreviado LTCC, o cerámica multicapa de alta temperatura, abreviado HTCC, y por que el al menos un cuerpo de electrodo (6) elevado por encima de la superficie eléctricamente aislante (5) puede producirse por medio de una tecnología de capa gruesa.
10. Conector de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la parte de hembra (1) presenta una sección de hembra (10) adyacente a la sección de unión (3), en la que está previsto al menos un contacto eléctrico (16), que está conectado eléctricamente con la al menos una superficie de electrodo (6') prevista en la sección de unión (3). 11. Conector de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** la al menos una capa de polímero eléctricamente aislante (9) comprende al menos zonas de capa con propiedades higroscópicas.
12. Conector de enchufe según la reivindicación 11,
caracterizado por que las zonas de capa con propiedades higroscópicas están dispuestas al menos por secciones con respecto a la al menos una superficie de electrodo (6') y/o superficie de contraelectrodo (8') de tal manera que en el estado de una introducción completa de la sección de unión del lado de parte de hembra (3) en la abertura de inserción (4) un hinchamiento debido a la humedad de las zonas de capa higroscópicas lleva a un aumento de la carga de compresión que actúa entre la superficie de la sección de pared eléctricamente aislante (7) y la superficie eléctricamente aislante (5) de la sección de unión (3).
13. Conector de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** la parte de hembra (1) dispone de dos superficies eléctricamente aislantes opuestas, orientadas alejadas entre sí (5, 5'), que presentan en cada caso al menos un cuerpo de electrodo (6) con una superficie de electrodo accesible libremente (6'), y por que la parte de clavija (2) dentro de la abertura de inserción diseñada abierta por un lado (4) presenta dos secciones de pared eléctricamente aislantes que se oponen lateralmente, orientadas dirigidas una a otra (7, 7'), cuya superficie prevé en cada caso al menos un cuerpo de contraelectrodo (8) con una superficie de contraelectrodo accesible libremente (8'), en donde las secciones de pared eléctricamente aislantes (7, 7') en cada caso de una de las superficies eléctricamente aislantes (5, 5') de la sección de unión (3) de la parte de hembra (1) en el estado de una introducción completa de la sección de unión del lado de parte de hembra (3) en la abertura de inserción (4), están orientadas dirigidas una a otra de tal manera que las superficies de contraelectrodo (8') tocan en cada caso las superficies de electrodo (6').
14. Conector de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado por que** a la superficie eléctricamente aislante (5, 5') así como a la sección de pared eléctricamente aislante (7, 7') está asociada en cada caso una normal de superficie, que están orientadas ortogonalmente o en diagonal a la dirección de inserción, a lo largo de la que puede guiarse la sección de unión (3) de la parte de hembra (1) en la abertura de inserción (4) de la parte de clavija (2).
15. Conector de enchufe según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** la superficie de electrodo accesible libremente (6') del al menos un cuerpo de electrodo (6) está orientada en paralelo o en diagonal a la al menos una superficie eléctricamente aislante (5, 5'), y por que la superficie de contraelectrodo accesible libremente (8') del al menos un cuerpo de contraelectrodo (8) está orientada en paralelo o en diagonal a la sección de pared eléctricamente aislante (7, 7').

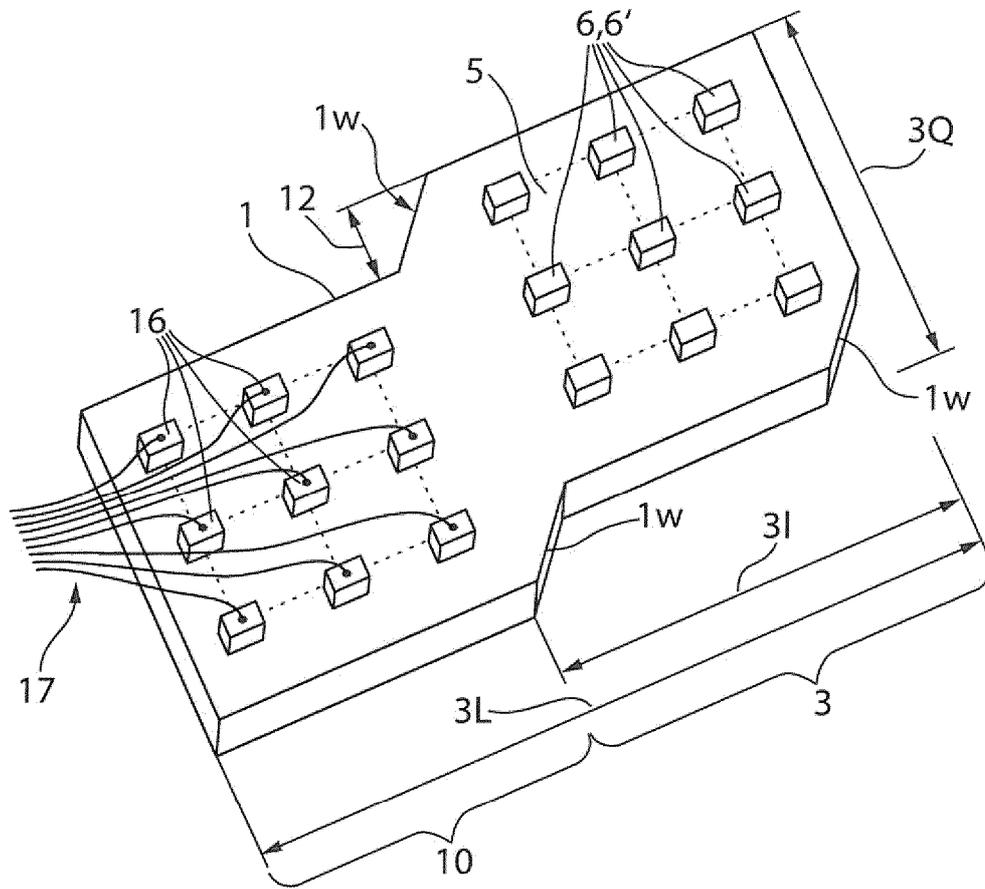


Fig. 1

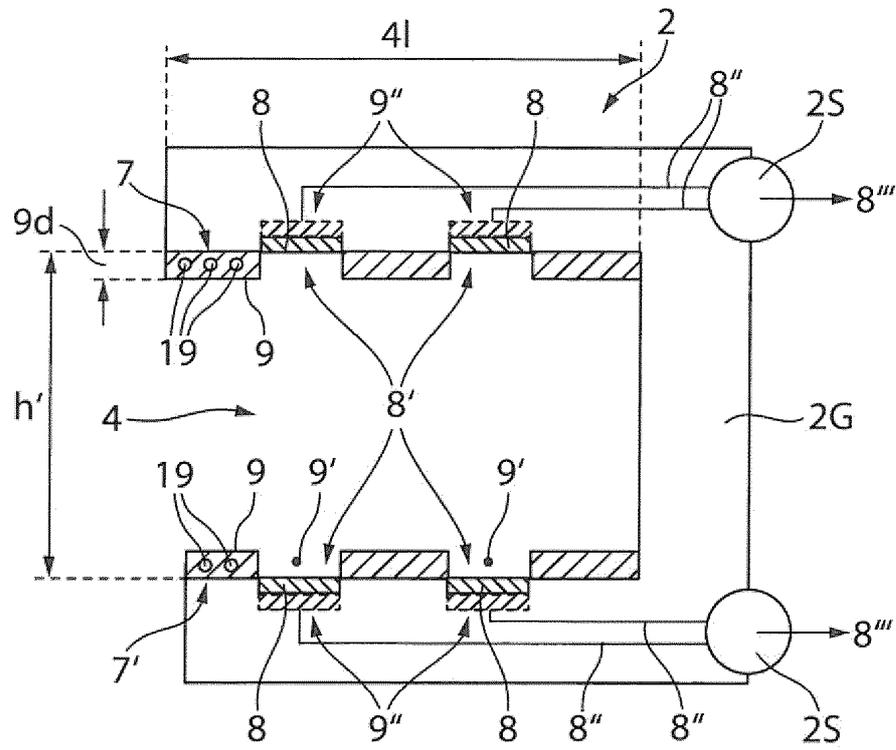


Fig. 2a

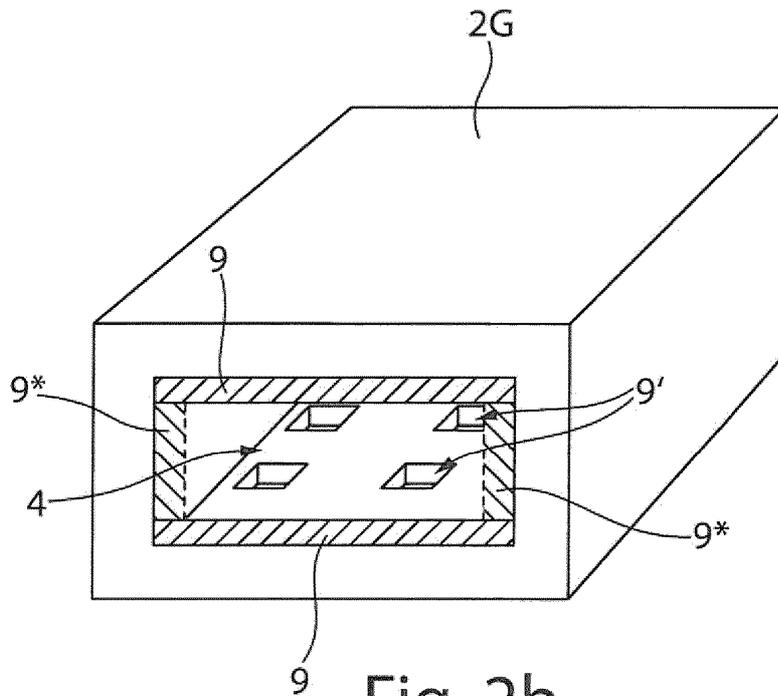


Fig. 2b

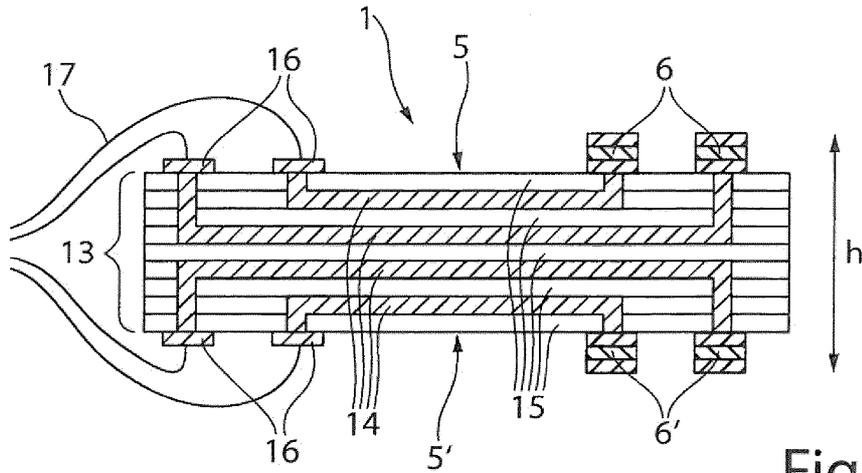


Fig. 3a

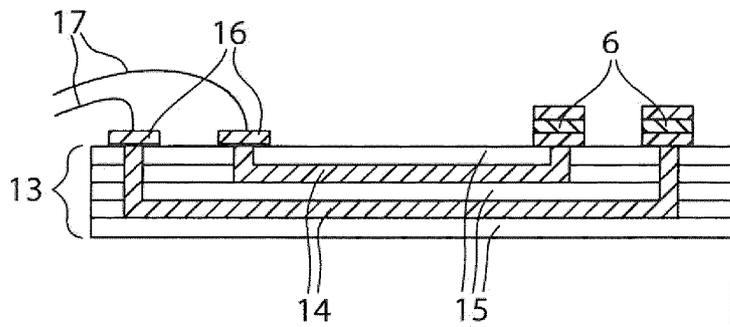


Fig. 3b

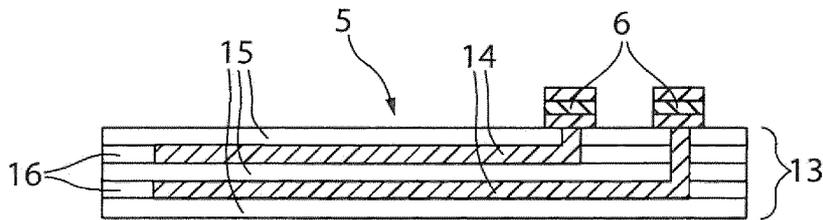


Fig. 3c

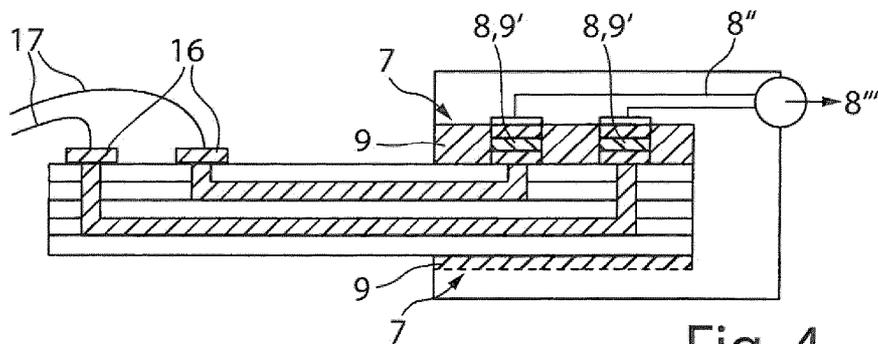


Fig. 4

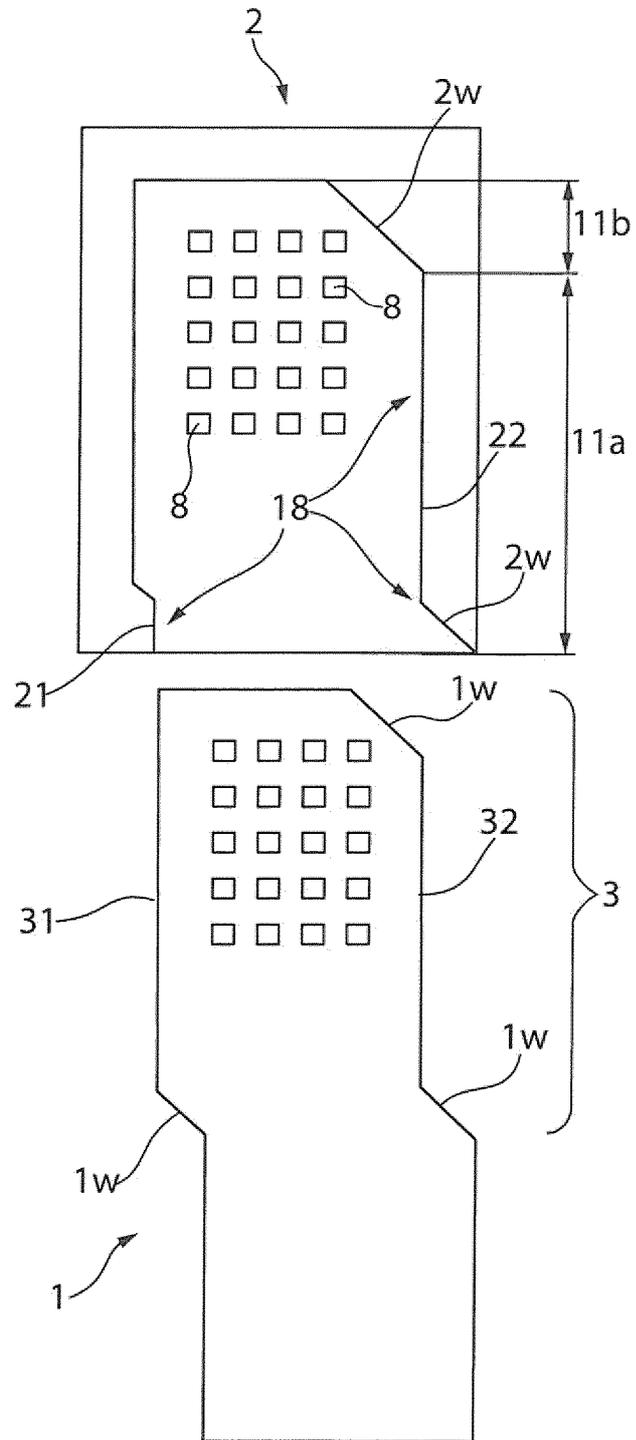


Fig. 5a

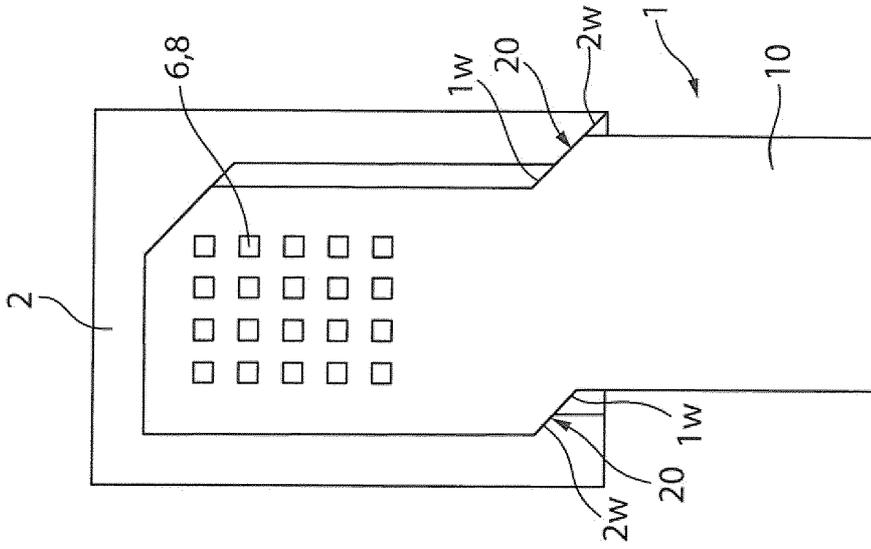


Fig. 5d

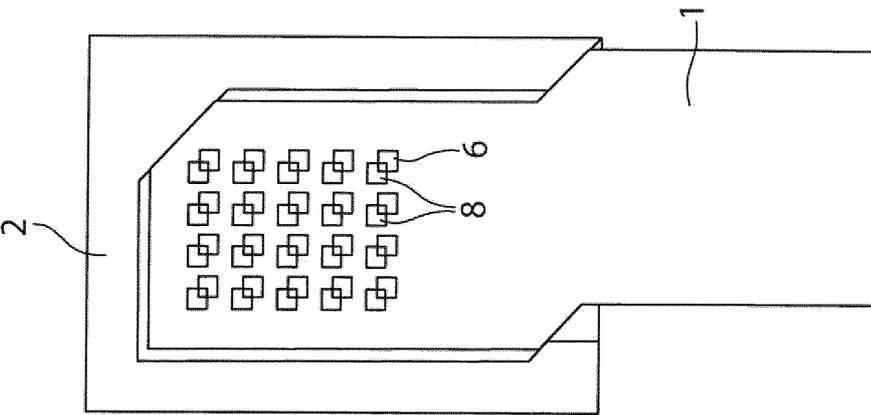


Fig. 5c

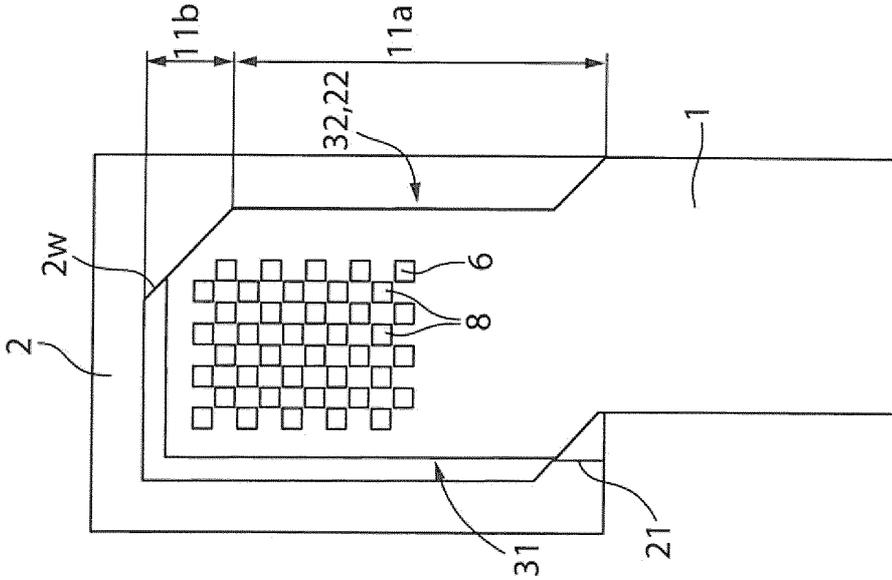


Fig. 5b