

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 942 903**

51 Int. Cl.:

A61N 1/375

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.03.2020** **PCT/EP2020/055465**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2020** **WO20182525**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2020** **E 20710830 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2023** **EP 3938031**

54 Título: **Método para fabricar un implante médico**

30 Prioridad:

11.03.2019 DE 102019203273

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

07.06.2023

73 Titular/es:

NEUROLOOP GMBH (100.0%)
Breisacher Str. 86
79110 Freiburg, DE

72 Inventor/es:

KIMMIG, FABIAN;
BORETIUS, TIM y
ADAMI, FLORIAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 942 903 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

Método para fabricar un implante médico

5 Campo técnico

La invención se refiere a un método para fabricar un implante médico, que comprende una parte de cabeza que tiene al menos un rebaje en forma de agujero ciego diseñado a la manera de un casquillo de enchufe, a lo largo del cual está dispuesto al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor de electricidad, y una parte de suministro unida firmemente a la parte de cabeza, que comprende al menos un componente eléctrico, preferiblemente en forma de un microcontrolador y/o una fuente de energía eléctrica, que están conectados eléctricamente con al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor a través de al menos una estructura conductora eléctrica.

Estado de la técnica

Dispositivos médicos implantables para fines de estimulación eléctrica de zonas intracorpóreas locales, generadores de impulsos implantables cortos (IPG), por ejemplo, para aplicaciones de desfibrilación cardíaca, marcapasos y resincronización, para medidas terapéuticas de neuroestimulación como, por ejemplo, la estimulación de la médula espinal, la estimulación cerebral o la estimulación del nervio vago, por nombrar solo algunos como regla general, presentan una carcasa autónoma que contiene componentes para la generación de impulsos eléctricos, al menos una fuente de energía eléctrica y una estructura de circuito eléctrico conectada a ella. Además, a la carcasa se une lo que se conoce como parte de cabeza, que contiene una disposición de contacto eléctrica que está conectada eléctricamente a la fuente de energía o a la estructura de circuito eléctrica y en la que puede introducirse una disposición de enchufe que termina con la parte de la cabeza de manera estanca a los fluidos y que está equipada con líneas de entrada y salida eléctricas con el fin de la aplicación local intracorpórea de las señales de estimulación eléctrica y, opcionalmente, el suministro de señales eléctricas derivadas localmente intracorpóreas a la estructura del circuito eléctrico presente en el lado de la carcasa.

En el documento EP 2 134 418 B1 se describe una parte de la cabeza genérica de un dispositivo médico implantable, que comprende dos mitades de carcasa de parte de la cabeza que se pueden unir a lo largo de una costura de unión, en cada una de las cuales se introducen rebajes semicilíndricos en una secuencia en serie, separados por tabiques, en el que los elementos anulares de contacto eléctricamente conductores y los anillos obturadores eléctricamente aislantes se insertan en una secuencia alternada en serie. La parte de la cabeza formada por las dos mitades de la carcasa de la parte de cabeza comprende, por lo tanto, una disposición de elementos anulares de contacto alineados coaxialmente entre sí y aislados eléctricamente, para cuyo contacto eléctrico está previsto un acceso lateral en la parte de cabeza, a través del cual un la disposición de enchufe eléctrico se puede insertar de manera estanca a los fluidos en una cavidad rodeada por todos los elementos anulares de contacto en forma de anillo.

El documento DE 10 2012 010 901 A1 describe un método para colocar y retener contactos eléctricos y juntas de sellado dentro de una parte de cabeza para el contactado eléctrico con un dispositivo médico implantable. En la carcasa de la parte de cabeza, que está hecha de un material biocompatible y eléctricamente aislante, se practica en un lado un taladro ciego en el que se introducen anillos de contacto eléctricamente conductores y elementos anulares de sellado en secuencia alterna, que juntos forman una cavidad en la que se puede insertar una disposición de enchufe en forma de clavija. Cada uno de los anillos de contacto individuales en forma de anillo está conectado dentro de la parte de cabeza a través de una línea de conexión eléctrica con componentes eléctricos ubicados dentro de la carcasa del dispositivo médico implantable.

En el documento DE 20 2013 012 073 U1 se da a conocer un conjunto de módulo de taladro de enchufe para cuyo montaje una serie de anillos de contacto y elementos de sellado están dispuestos en una secuencia alterna a lo largo de una herramienta de montaje en forma de pasador. Todos los anillos de contacto y los elementos de sellado asentados a lo largo de la herramienta de montaje se pretensan entre sí por medio de un dispositivo tensor mientras se aplica una fuerza de unión axial. Con el fin de conservar la fuerza de unión, existe un elemento de manguito que se asienta axialmente firmemente en la herramienta de montaje por medio de un tornillo prisionero y que, junto con una cabeza de herramienta de montaje en el lado extremo, delimita axialmente la disposición de los anillos de contacto y los elementos de sellado por ambos lados. En este estado pretensado, la disposición se funde con un compuesto de fundición endurecible que, en el estado solidificado, absorbe la fuerza de unión.

Los métodos de fabricación para un implante médico son conocidos a partir de los documentos US 2016/0 166 825 A1 así como US 2008/0 033 500 A1. En ambos casos, la parte de suministro y el elemento de cabeza están moldeados por un compuesto de fundición de una sola pieza, al menos en un paso de producción final.

El documento US 2003/0 144 707 A1 describe un dispositivo médico implantable que tiene un conjunto de contacto superficial.

El documento DE 10 2017 222 364 A1 describe un método para fabricar una parte de cabeza de un dispositivo médico implantable, con un casquillo de contacto de enchufe en el que está dispuesta una secuencia en serie de elementos de contacto anulares y anillos de sellado eléctricamente aislantes. Una herramienta de montaje, que se retira después de completar el dispositivo médico, se utiliza para pretensar mecánicamente los elementos anulares entre sí, siendo

absorbido el soporte mutuo cargado por fuerza de los elementos anulares por la matriz de plástico solidificada de la parte de la cabeza.

El documento EP 2 082 780 A2 describe un método para fabricar un implante médico, que comprende una parte de cabeza que tiene al menos un rebaje en forma de agujero ciego a la manera de un casquillo de contacto de eléctrico, a lo largo del cual está dispuesto al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor, y una parte de suministro que está firmemente conectada a la parte de cabeza y comprende al menos un componente eléctrico que está conectado eléctricamente al al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor a través de al menos una estructura conductora eléctrica (8).

Exposición de la Invención

La invención se basa en el objeto de perfeccionar un método para fabricar un implante médico, que comprende una parte de cabeza, que tiene al menos un rebaje en forma de agujero ciego diseñado a la manera de un casquillo de contacto de enchufe eléctrico, a lo largo del cual está previsto al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor y una parte de suministro conectada firmemente a la parte de cabeza, que comprende al menos un componente eléctrico, preferiblemente en forma de un microcontrolador y/o una fuente de energía eléctrica, que están conectados eléctricamente al al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor a través de al menos una estructura conductora eléctrica, de tal manera que el método, así como el tiempo y los costes específicos para la producción de implantes ensamblados individualmente, así como los implantes fabricados en grandes cantidades deben reducirse significativamente. También es de particular interés que la calidad de fabricación y la estanqueidad a los fluidos y la vida útil asociada de los implantes deben cumplir con las más altas exigencias. Dado que hasta ahora ha sido necesario fabricar la parte de cabeza y la parte de suministro en procesos de construcción separados por razones de método, se presta especial atención a la unión de la parte de cabeza y la parte de suministro para poder realizar una junta permanentemente estanca a los fluidos de acuerdo con los requisitos de fabricación anteriores.

La solución al problema en el que se basa la invención se especifica en la reivindicación 1. Las características que desarrollan aún más la idea de la invención de manera ventajosa son el objeto de las reivindicaciones subordinadas y pueden deducirse de la descripción, en particular con referencia a los ejemplos de realización ilustrados.

El método según la solución para fabricar un implante médico según las características del preámbulo de la reivindicación 1 consta de los siguientes pasos del método.

De importancia central en la producción de implantes médicos genéricos es la formación de la unión entre la parte de cabeza y la parte de suministro, que de acuerdo con la solución está formada por ajuste de material, es decir, monolítica, y por lo tanto asegura una unión estanca a los fluidos permanente entre la parte de cabeza y la parte de suministro. Independientemente del diseño técnico especial de la cabeza y también de la parte de suministro, ambos moldeados en un método de fundición con un compuesto de fundición biocompatible, tanto la parte de cabeza como la parte de suministro están unidas por ajuste de material a dos lados superiores opuestos de una placa de conexión, que se utiliza entonces como placa de fijación y consiste en un material de relleno endurecible con el que se moldean tanto la parte de cabeza como la parte de suministro.

Con el fin de conectar eléctricamente al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor contenido en la parte de cabeza al microcontrolador preferiblemente contenido en la parte de suministro y la fuente de energía eléctrica, es necesario guiar la al menos una estructura conductora eléctrica a través de la placa de fijación que conecta la parte de cabeza con la parte de suministro.

El método según la solución prevé inicialmente la producción de la placa de fijación que tiene un lado superior e inferior de la placa y que se obtiene como un producto semielaborado por medio de un método de fundición usando un compuesto de fundición endurecible. Durante el método de fundición, al menos una estructura conductora eléctrica, preferiblemente en forma de sección de alambre, se orienta y dispone ortogonalmente a la parte superior e inferior de la placa de fijación que se está formando, de modo que después de que se haya endurecido el compuesto de fundición, la estructura de conductor está firmemente conectada a la placa de fijación y esta sobresale por ambos lados en la parte superior e inferior de la placa.

Dependiendo del número de elementos de contacto eléctricamente conductores presentes dentro de la parte de cabeza, está previsto un número correspondiente de estructuras conductoras eléctricas que atraviesan la placa de fijación. Para ello, las estructuras conductoras eléctricas que atraviesan la placa de fijación ortogonalmente a la parte superior e inferior de la placa están distribuidas en la placa de fijación de acuerdo con la disposición espacial de los elementos de contacto eléctricamente conductores dentro de la parte de cabeza. Como alternativa al empotramiento de las estructuras conductoras eléctricas como parte del proceso de fundición, también es posible fabricar la placa de fijación por separado de las estructuras conductoras eléctricas mediante el método de fundición. En este caso, las estructuras conductoras eléctricas se insertan posteriormente en taladros finos que atraviesan la placa de fijación y se humedecen con un adhesivo, por ejemplo con una gota de epóxido, que fija las estructuras conductoras durante el endurecimiento y está hecho del mismo material que la parte de la cabeza.

Para fabricar la parte de suministro, se usa un molde de fundición de una manera en sí conocida, cuyo molde determina

la forma exterior y la configuración de la parte de suministro. Para preparar el método de fundición, al menos un componente eléctrico, preferiblemente en forma de un microcontrolador y/o una fuente de energía eléctrica, se coloca dentro del molde de fundición y se conecta a la al menos una estructura conductora eléctrica. Según la solución, el molde de fundición está diseñado de tal manera que la placa de fijación preparada como producto semiacabado se integra en el molde de fundición y forma una superficie parcial que delimita el molde de fundición con su parte inferior de placa. A continuación, la al menos una estructura conductora eléctrica que sobresale de la parte inferior de la placa y al menos un componente eléctrico se moldean con la masa de relleno endurecible.

Durante el método de fundición, la masa de relleno llena el molde de fundición preparado y encierra los componentes dispuestos en él, con la masa de relleno fluida humedeciendo la parte inferior de la placa de fijación que sirve como superficie de la pieza del molde de fundición, formando una conexión monolítica por ajuste de material.

Una vez que se ha endurecido la masa de relleno, la parte de suministro se extrae del molde de fundición junto con la placa de fijación que está firmemente unida a la parte de suministro o está firmemente unida a ella.

Para fabricar la parte de cabeza, primero es necesario proporcionar al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor y conectarlo a la al menos una estructura conductora eléctrica que sobresale sobre del lado superior de la placa de la estructura de fijación.

La parte de cabeza generalmente proporciona una gran cantidad de elementos de contacto eléctricamente conductores, que están diseñados en forma de elementos anulares de contacto y se alternan en secuencia coaxial y axialmente en serie con anillos de sellado eléctricamente aislantes, elásticamente deformables y se unen entre sí por ajuste de fuerza bajo una fuerza de unión axial. Una realización preferida de tal disposición apilada pretensada de esta manera de elementos anulares de contacto, que está integrada en una parte de cabeza, se explica con más detalle con referencia a las siguientes figuras.

Las estructuras conductoras eléctricas que sobresalen del lado superior de la placa de fijación se contactan eléctricamente con los respectivos elementos de contacto eléctrico previstos en el interior de la parte de cabeza, preferentemente mediante un método de soldadura, unión, soldadura por junta abierta o soldadura por fricción. Opcionalmente, se pueden introducir estructuras eléctricas adicionales en la parte de cabeza, por ejemplo, una antena, que se puede conectar a los componentes eléctricos correspondientes dentro de la parte de suministro. Además, al menos un elemento de contacto que está conectado eléctricamente con la estructura conductora eléctrica se funde con la masa de relleno endurecible de tal manera que se forma una conexión por ajuste de material con el lado superior de la placa de fijación. El método de fundición para fabricar la parte de cabeza se puede realizar antes, durante o después de la fabricación de la parte de suministro.

Al igual que en el proceso de fundición para la producción de la parte de suministro, entre la parte superior de la placa de fijación y la masa de relleno endurecible en el lado de la cabeza también se forma una unión por ajuste de material monolítica, estanca a los fluidos, de modo que todos los componentes eléctricos que se encapsulan con la ayuda de la masa de relleno endurecible en el área de la parte de cabeza, la placa de fijación y la parte de suministro están completamente rodeadas de forma estanca a los fluidos por la masa de relleno sin ninguna superficie límite.

Los plásticos biocompatibles o las resinas epoxídicas son adecuados como masa de relleno para la producción de la parte de cabeza, la placa de fijación y también la parte de suministro.

Breve descripción de la Invención

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo, sin limitar la idea general de la invención, utilizando ejemplos de realización con referencia a los dibujos. Muestran:

- La figura 1, una representación de un implante médico diseñado según la solución,
- la figura 2, una representación de una placa de fijación con estructuras conductoras eléctricas pasantes,
- la figura 3, un molde de fundición para la fabricación de la parte de suministro,
- la figura 4, una conexión eléctrica de las estructuras conductoras eléctricas con una disposición de elementos anulares de contacto, y
- la figura 5, una representación de la fabricación de la masa de relleno de la parte de cabeza

Modos de realización de la Invención, aplicabilidad industrial

La figura 1 muestra un implante médico 1 producido según la solución, que comprende una parte de cabeza 2, una parte de suministro 3 y una placa de fijación 4, cuyo lado superior de placa 4' está conectado por ajuste de material, es decir, monolíticamente a la parte de cabeza 2 y su lado inferior 4" de placa a la unidad de suministro 3.

La parte de cabeza 2 tiene un rebaje 5 en forma de agujero ciego a la manera de un casquillo de contacto de enchufe eléctrico, a lo largo del cual están dispuestos elementos de contacto eléctricos 6 en forma de elementos anulares de contacto en una secuencia en serie, cada uno espaciado axialmente por medio de anillos de sellado 7 interpuestos eléctricamente aislantes 7. La secuencia en serie de los elementos anulares de contacto 6 y los anillos de sellado 7 está sujeta a una fuerza de unión axial F, a través de la cual los elementos anulares de contacto 6 y los anillos de

estanqueidad 7 se cierran herméticamente entre sí. Para el suministro de señal y energía eléctrica, los elementos anulares de contacto eléctricos 6 están conectados a través de estructuras conductoras eléctricas 8 similares a cables a un microcontrolador 9 incorporado dentro de la parte de suministro 3 y a una fuente de energía eléctrica 10 que está conectada eléctricamente al microcontrolador 9. La fuente de energía eléctrica 10 puede estar configurada como

5 batería, acumulador, pila de biocombustible o como bucle de acoplamiento inductivo para la transmisión de energía inductiva sin contacto. Por supuesto, la parte de suministro 1 puede contener componentes eléctricos alternativos o adicionales.

10 Todos los componentes del implante médico 1 se moldean cada uno con una masa de relleno biocompatible uniforme, preferiblemente una masa de plástico o resina, preferiblemente una masa de resina epoxi.

Para fabricar el implante médico 1 ilustrado en la figura 1, la placa de fijación 4 se fabrica a partir de una masa de relleno biocompatible en el ámbito de un método de moldeo según la figura 2, atravesando las estructuras conductoras eléctricas 8 en forma de cable la placa de fijación 4 ortogonalmente a sus lados de placa superior 4' e inferior 4". Opcionalmente, un medio de conexión mecánico 11 se introduce dentro de la placa de fijación 4, preferiblemente en

15 forma de tuerca roscada con un tornillo que se puede insertar allí, para la fijación estacionaria de la secuencia en serie del lado de la parte de cabeza de los anillos de sellado 7 y los elementos anulares de contacto 6, véase también la disposición 14 de anillo de contacto/elemento anular de sellado en la figura 14, que puede equiparse con un soporte mecánico correspondiente, no mostrado, para una fijación adicional en la placa de fijación 4 por medio de una conexión de tornillo 11.

La placa de fijación 4 configurada como producto semiacabado separado con las estructuras conductoras eléctricas 8 en forma de cable fijadas en ella también sirve como superficie parcial de un molde de fundición 12 para la producción y formación de la parte de suministro 3. En primer lugar, son válidas las estructuras conductoras eléctricas 8 que sobresalen por el lado inferior de placa 4" para conectarse eléctricamente con el microcontrolador 9 representado y la

25 fuente de energía eléctrica 10. La conexión eléctrica se puede realizar antes o después de introducir la placa de fijación 4 en el molde de fundición para limitarla.

La figura 3 muestra la placa de fijación 4 introducida en el molde de fundición 12, pudiendo el lado inferior de placa 4" delimitar el interior del molde de fundición 12 de manera estanca a los fluidos. A continuación, el molde de fundición 12 se llena entonces completamente con una masa de relleno endurecible biocompatible. La masa de relleno endurecible biocompatible utilizada cuando se llena el molde de fundición 12 es idéntica a la que está hecha de la placa de fijación 4, de modo que se forma una conexión monolítica por ajuste de material entre el lado inferior 4" de la

30 placa de fijación 4 y la masa de relleno.

Después del método de fundición, según la figura 4, se realiza el contactado eléctrico de las estructuras conductoras eléctricas 8 que sobresalen del lado superior 4' de la placa de fijación 4 con los elementos anulares de contacto 6.

La disposición de pila axial 14 representada en la figura 4, compuesta por elementos anulares de contacto eléctricos 6 y anillos de sellado 7 situados entre ellos, representa en cierto modo un producto semiacabado con una herramienta de montaje 13 en forma de barra a lo largo de la cual están dispuestos en secuencia axialmente alterna los elementos anulares de contacto 6 eléctricamente aislantes y los respectivos anillos de sellado 7 eléctricamente aislantes hechos de material elastómero que se encuentra entre ellos. Unos respectivos medios de fijación 15 y 16 están fijados a ambos lados de la disposición de pila axial 14 compuesta por la secuencia alterna de elementos anulares de contacto 6 y anillos obturadores 7 a lo largo de la herramienta de montaje 13 en forma de barra. En el caso de los medios de fijación 16 mostrados en la figura 4, se trata de un tope mecánico que está conectado de una pieza con la herramienta de montaje 13 en forma de barra y está diseñado como un plato o disco, con el que limita por un lado directamente la disposición de pila axial 14. El medio de fijación 15 dispuesto opuesto a este a lo largo de la disposición de pila axial 14 está diseñado para ser móvil axialmente a lo largo de la herramienta de montaje 13 en forma de barra y también

40 tiene un mecanismo de bloqueo que puede fijar el medio de fijación 15 axialmente fijo con respecto a la herramienta de montaje en forma de barra. Preferiblemente, el medio de fijación 15 es una tuerca o una placa con una rosca interna, que está acoplada con una rosca externa, no mostrada, prevista en el extremo a lo largo de la herramienta de montaje 13 en forma de barra.

Para aplicar la fuerza de unión, que está orientada axialmente a la herramienta de montaje 13 en forma de barra y une la secuencia alterna de elementos anulares de contacto 6 y anillos de sellado 7 entre sí con ajuste de fuerza, la herramienta de montaje 13 debe ser girada con respecto a los medios de fijación 15, por ejemplo, enroscando completamente la rosca exterior en el lado de la herramienta de montaje en la rosca interior de los medios de fijación 15, como resultado de lo cual se obtiene una fuerza de unión que actúa a lo largo de los elementos anulares de contacto 6 y los anillos de sellado 7 que se asientan sobre la herramienta de montaje 13 y se puede predeterminar de una manera definida.

La disposición de pila axial 14 representada en la figura 4 representa un producto semiacabado que debe manipularse por separado, que se coloca en un molde de fundición 17 según la figura 5 después del correspondiente contactado eléctrico de las estructuras conductoras eléctricas 8 con los elementos anulares de contacto eléctricos. 6 El molde de fundición 17, en cierto modo, como en el caso del método de colada según la figura 3, se limita parcialmente por la

65

placa de fijación 4 unida de una pieza con la masa de relleno del lado de la parte de suministro, es decir, el lado superior 4' de la placa de fijación 4 termina de manera estanca a los fluidos con el molde de fundición restante 17. El proceso de colada se lleva a cabo de la misma manera usando la masa de relleno solidificante de la que ya están hechos la placa de fijación 4 y el cuerpo fundido de la pieza de suministro 3.

Después de que se haya solidificado la masa de relleno en el lado de la parte de cabeza, el implante médico 1 se puede retirar del molde de fundición 17 y la herramienta de montaje 13 se puede separar del medio de fijación 15 mediante giro. La fuerza de unión que prevalece axialmente entre los elementos anulares de contacto 6 y los anillos de sellado 7 es apoyada y conservada por la masa de relleno solidificada en el lado de la cabeza.

Como alternativa al método explicado anteriormente, es igualmente posible realizar el método de fundición según la figura 5 antes del método de fundición para fabricar la parte de alimentación 3 según la figura 3 o al mismo tiempo que éste.

Listado de símbolos de referencia

- | | |
|--------|--|
| 1 | Implante medico |
| 2 | Parte de cabeza |
| 3 | Parte de suministro |
| 4 | Placa de fijación |
| 4' | Lado superior de placa |
| 4" | Lado inferior de placa |
| 5 | Rebaje en forma de agujero ciego |
| 6 | Elemento de contacto eléctricamente conductor, elemento anular de contacto |
| 7 | Anillo de sellado |
| 8 | Estructura conductora eléctrica |
| 9 | Microcontrolador |
| 10 | Fuente de energía eléctrica, batería |
| 11 | Medio de conexión mecánico |
| 12 | Molde de fundición |
| 13 | Herramienta de montaje |
| 14 | Disposición de pila |
| 15, 16 | Medios de fijación |
| 17 | Molde de fundición |

REIVINDICACIONES

1. Método para fabricar un implante médico (1), que comprende una parte de cabeza (2), que presenta al menos un rebaje (5) en forma de orificio ciego a modo de un casquillo de contacto de enchufe eléctrico, a lo largo del cual está dispuesto al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor (6), y una parte de suministro (3), que está unida fijamente con la parte de cabeza (2) y comprende al menos un componente eléctrico, que está conectado eléctricamente con al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor (6) a través de al menos una estructura conductora eléctrica (8),

caracterizado por los siguientes pasos del método:

- fabricar una placa de fijación (4), consistente en una masa de relleno endurecible, y que tiene un lado superior y un lado inferior de placa (4', 4''), en la que se fija la al menos una estructura conductora eléctrica (8) , y en este caso atraviesa los lados superior e inferior de placa (4', 4''),
- disponer la placa de fijación (4) en un molde de fundición (12), de tal manera que el lado inferior de placa (4'') forme una superficie parcial del molde de fundición (12),
- establecer contacto eléctrico entre la al menos una estructura conductora eléctrica (8) y al menos un componente eléctrico, antes o después de disponer la placa de fijación (4) como superficie parcial que delimita parcialmente el molde de fundición (12), y
- fabricar la parte de suministro (3) mediante el encapsulado de al menos un componente eléctrico, y de la al menos una estructura conductora eléctrica (8) que sobresale del lado inferior de placa (4'') por medio de la masa de relleno endurecible, con la formación de una unión por ajuste de material con el lado inferior (4'') de la placa de fijación (4).

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la fabricación de la placa de fijación (4) se realiza por medio de un método de fundición, en el que la masa de relleno endurecible se introduce en un molde de fundición de placa.

3. Método según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el molde de fundición (12) es atravesado por la al menos una estructura conductora eléctrica (8), mientras se lleva a cabo el método de fundición.

4. Método según la reivindicación 3, **caracterizado por que**, en la placa de fijación endurecida (4) se practica al menos un orificio, a través del cual se hace pasar la estructura conductora eléctrica (8) y se fija en el orificio mediante un adhesivo.

5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4,

caracterizado por que la al menos una estructura conductora eléctrica (8), que sobresale del lado superior de placa (4'), está conectada eléctricamente con al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor (6), y **por que** al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor (6) está conectado de manera fija, directa o indirectamente, con la placa de fijación (4).

6. Método según una de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizado por que se proporciona una multiplicidad de elementos de contacto eléctricamente conductores (6), que están diseñados en forma de elementos anulares de contacto (6), alternados en una secuencia coaxial y axial en serie, con anillos de sellado eléctricamente aislantes y elásticamente deformables (7), y se unen entre sí en ajuste de fuerza bajo una fuerza de unión axial, y **por que** la multiplicidad de elementos anulares de contacto (6) y anillos de sellado (7) dispuestos en una secuencia coaxial y axialmente en serie, después de que se haya establecido el contacto eléctrico entre los elementos anulares de contacto (6) en cada caso con al menos una estructura conductora eléctrica (8) que sobresale del lado superior (4') de placa, se conectan fijamente con el lado superior (4') de la placa de fijación (8).

7. Método según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado por que** antes, durante o después de la fabricación de la parte de suministro (3), al menos un elemento de contacto eléctricamente conductor (6), que está conectado eléctricamente con la estructura conductora eléctrica (8), se encapsula con la masa de relleno endurecible, formando la parte de cabeza (2), de tal manera que se forma una unión por ajuste de material con el lado superior (4') de la placa de fijación (4).

8. Método según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** se utiliza como masa de relleno un polímero biocompatible, en particular una masa de resina epoxi biocompatible.

9. Método según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** la parte de suministro (3) está diseñada como dispositivo médico implantable que sirve como generador de impulsos.

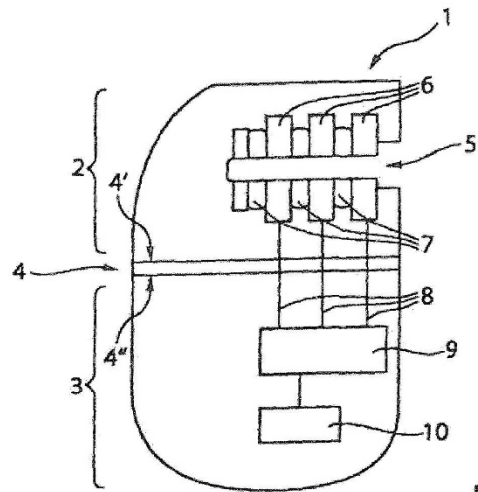


Fig. 1

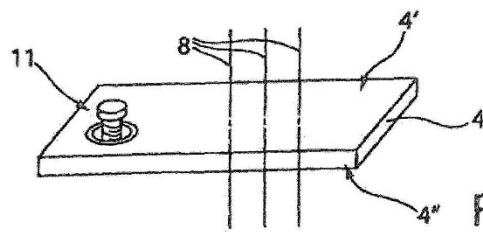


Fig. 2

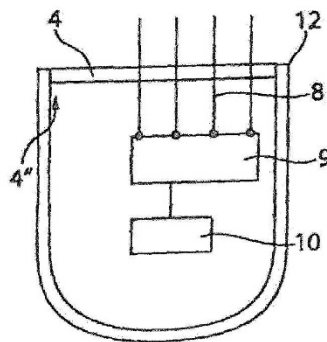


Fig. 3

