

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 374**

51 Int. Cl.:

A61N 1/375 (2006.01)

A61N 1/04 (2006.01)

A61N 1/05 (2006.01)

A61N 1/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2012 E 12799348 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016 EP 2776124**

54 Título: **Sistemas y procedimientos de fabricación y utilización de un cable de carga lateral para quirófano de un sistema de estimulación eléctrica**

30 Prioridad:

19.10.2011 US 201161549010 P

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

22.03.2016

73 Titular/es:

**BOSTON SCIENTIFIC NEUROMODULATION
CORPORATION (100.0%)
25155 Rye Canyon Loop
Valencia, CA 91355, US**

72 Inventor/es:

BARKER, JOHN MICHAEL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 564 374 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

Sistemas y procedimientos de fabricación y utilización de un cable de carga lateral para quirófano de un sistema de estimulación eléctrica

5 La presente invención está dirigida al área de sistemas implantables de estimulación eléctrica y de procedimientos para fabricar y utilizar los sistemas. La presente invención también está dirigida a un cable mejorado para quirófano y dispuesto para acoplar eléctricamente un cable conductor implantado en un estimulador de prueba, al igual que procedimientos para fabricar y utilizar el sistema, cable para quirófano y cable conductor.

Antecedentes

10 El documento WO98/48897 da a conocer un conjunto de conector adaptador con un receptáculo alargado para aceptar un extremo conector de un cable conductor bipolar, en línea o unipolar. El receptáculo alargado incluye en el mismo contactos del receptáculo con forma de clavija de conector y anillo separados entre sí. Una ranura alargada que se extiende lateralmente del receptáculo alargado coopera con un mecanismo de bloqueo para permitir la inserción lateral del conjunto del extremo del conector de cable conductor, con un alambre de estilete insertado en la luz del cuerpo del cable conductor cardíaco, en el receptáculo alargado. Cuando está insertado en el mismo, el anillo y/o la clavija del conector del cable conductor están anidados en contacto con los contactos del receptáculo con forma de clavija de conector y anillo y son mantenidos ahí por medio del mecanismo de bloqueo.

15 Los sistemas implantables de estimulación eléctrica han demostrado ser terapéuticos en una variedad de enfermedades y trastornos. Por ejemplo, se han utilizado sistemas de estimulación cerebral profunda y de estimulación de la médula espinal como modalidades terapéuticas para el tratamiento de síndromes de dolor crónico. Se ha utilizado la estimulación de nervios periféricos para tratar el síndrome de dolor crónico y la incontinencia, siendo investigadas otras varias aplicaciones. Se han aplicado sistemas funcionales de estimulación eléctrica para restaurar algo de funcionalidad a extremidades paralizadas en pacientes con una lesión de la médula espinal.

20 Se han desarrollado estimuladores para proporcionar una terapia para una variedad de tratamientos. Un estimulador puede incluir un módulo de control (con un generador de impulsos), uno o más cables conductores, y un conjunto de electrodos estimuladores en cada cable conductor. Los electrodos estimuladores hacen contacto con los nervios, músculos u otro tejido, o cerca de los mismos, que ha de ser estimulado. El generador de impulsos en el módulo de control genera impulsos eléctricos que son administrados por medio de los electrodos al tejido corporal.

25 En una realización, un cable para quirófano para acoplar eléctricamente al menos un cable conductor de estimulación eléctrica a un estimulador de prueba incluye un cuerpo alargado que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto. Hay dispuesto un conector del estimulador de prueba en el primer extremo del cuerpo y es acoplable eléctricamente con el estimulador de prueba. Hay dispuesto un conector de cable conductor en el segundo extremo del cuerpo y está acoplado eléctricamente al conector del estimulador de prueba. El conector de cable conductor está configurado y dispuesto para recibir mecánicamente un extremo proximal del al menos un cable conductor de estimulación eléctrica. El conector de cable conductor incluye un alojamiento que tiene una carcasa superior y una carcasa inferior acoplada a la carcasa superior. La carcasa superior tiene una superficie principal superior y la carcasa inferior tiene una superficie principal inferior que está frente a la superficie principal superior. De forma colectiva, las carcasas superior e inferior forman una sección perimetral que se extiende entre la superficie principal superior y la superficie principal inferior. La sección perimetral incluye un primer lado alargado, un segundo lado alargado opuesto al primer lado, un primer extremo que se extiende entre el primer lado y el segundo lado, y un segundo extremo opuesto al primer extremo. Hay definida una primera abertura para el cable conductor en el segundo extremo del alojamiento en proximidad al primer lado del alojamiento. Un primer paso interno se extiende a lo largo del interior del alojamiento desde la primera abertura para el cable conductor hasta el segundo extremo del alojamiento. Hay definida una primera ranura de estilete a lo largo del primer lado del alojamiento y se extiende desde el primer extremo del alojamiento hasta el segundo extremo opuesto del alojamiento. La primera ranura de estilete está formada a lo largo de una superficie de contacto entre la carcasa superior y la carcasa inferior, formando la carcasa superior una primera pared de la primera ranura de estilete y formando la carcasa inferior una segunda pared opuesta de la primera ranura de estilete. La primera ranura de estilete es continua con la primera abertura para el cable conductor y el primer paso interno.

30 En otra realización, una disposición de estimulación de prueba para un sistema de estimulación eléctrica incluye un cable para quirófano y un estimulador de prueba. El cable para quirófano es para acoplar eléctricamente al menos un cable conductor de estimulación eléctrica a un estimulador de prueba e incluye un cuerpo alargado que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto. Hay dispuesto un conector del estimulador de prueba en el primer extremo del cuerpo y es acoplable eléctricamente con el estimulador de prueba. Hay dispuesto un conector de cable conductor en el segundo extremo del cuerpo y está acoplado eléctricamente con el conector del estimulador de prueba. El conector de cable conductor está configurado y dispuesto para recibir mecánicamente un extremo proximal de al menos un cable conductor de estimulación eléctrica. El conector de cable conductor incluye un alojamiento que tiene una superficie principal superior y la carcasa inferior tiene una superficie principal inferior que está frente a la superficie principal superior. De forma colectiva, las carcasas superior e inferior forman una sección

perimetral que se extiende entre la superficie principal superior y la superficie principal inferior. La sección perimetral incluye un primer lado alargado, un segundo lado alargado opuesto al primer lado, extendiéndose un primer extremo entre el primer lado y el segundo lado, y un segundo extremo opuesto al primer extremo. Hay definida una primera abertura para el cable conductor en el segundo extremo del alojamiento en proximidad al primer lado del alojamiento. Un primer paso interno se extiende a lo largo del interior del alojamiento desde la primera abertura para el cable conductor hasta el segundo extremo del alojamiento. Hay definida una primera ranura de estilete a lo largo del primer lado del alojamiento y se extiende desde el primer extremo del alojamiento hasta el segundo extremo opuesto del alojamiento. La primera ranura de estilete está formada a lo largo de una superficie de contacto entre la carcasa superior y la carcasa inferior, formando la carcasa superior una primera pared de la primera ranura de estilete y formando la carcasa inferior una segunda pared opuesta de la primera ranura de estilete. La primera ranura de estilete es continua con la primera abertura para el cable conductor y el primer paso interno. El estimulador de prueba está configurado y dispuesto para generar señales de estimulación eléctrica. El estimulador de prueba está dispuesto externo a un paciente y es acoplable al conector de estimulación de prueba del cable para quirófano. Un primer cable conductor de estimulación eléctrica tiene un extremo distal, un extremo proximal, una longitud longitudinal y un diámetro. El primer cable conductor incluye una pluralidad de electrodos dispuestos en el extremo distal del primer cable conductor; una pluralidad de terminales dispuestos en el extremo proximal del primer cable conductor; y una pluralidad de conductores, acoplando eléctricamente cada conductor al menos uno de los electrodos con al menos uno de los terminales. El extremo proximal del primer cable conductor es insertable en la primera abertura para el cable conductor del cable para quirófano.

En otra realización más, un procedimiento para llevar a cabo una estimulación de prueba en un paciente incluye proporcionar un cable para quirófano. El cable para quirófano incluye un cuerpo alargado que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto. Hay dispuesto un conector del estimulador de prueba en el primer extremo del cuerpo y es acoplable eléctricamente con el estimulador de prueba. Hay dispuesto un conector de cable conductor en el segundo extremo del cuerpo y está acoplado eléctricamente al conector del estimulador de prueba. El conector de cable conductor está configurado y dispuesto para recibir mecánicamente un extremo proximal de al menos un cable conductor de estimulación eléctrica. El conector de cable conductor incluye un alojamiento que tiene una carcasa superior y una carcasa inferior acoplada a la carcasa superior. La carcasa superior tiene una superficie principal superior y las carcasas inferiores forman colectivamente una sección perimetral que se extiende entre la superficie principal superior y la superficie principal inferior. La sección perimetral incluye un primer lado alargado, un segundo lado alargado opuesto al primer lado, extendiéndose un primer extremo entre el primer lado y el segundo lado, y un segundo extremo opuesto al primer extremo. Hay definida una primera abertura para el cable conductor en el segundo extremo del alojamiento en proximidad al primer lado del alojamiento. Un primer paso interno se extiende a lo largo del interior del alojamiento desde la primera abertura para el cable conductor hasta el segundo extremo del alojamiento. Hay definida una primera ranura de estilete a lo largo del primer lado del alojamiento y se extiende desde el primer extremo del alojamiento hasta el segundo extremo opuesto del alojamiento. La primera ranura de estilete está formada a lo largo de una superficie de contacto entre la carcasa superior y la carcasa inferior, formando la carcasa superior una primera pared de la primera ranura de estilete y formando la carcasa inferior una segunda pared opuesta de la primera ranura de estilete. La primera ranura de estilete es continua con la primera abertura para el cable conductor y el primer paso interno. Un extremo proximal de un primer estilete está replegado parcialmente desde un extremo proximal de un primer cable conductor de estimulación eléctrica. La porción expuesta del primer estilete parcialmente replegado está insertada en la primera ranura de estilete del cable para quirófano, de forma que el extremo proximal del primer cable conductor está dispuesto en proximidad al segundo extremo del conector de cable conductor y un primer mango dispuesto en el extremo proximal del primer estilete se extiende desde el primer extremo del conector de cable conductor. El extremo proximal del primer cable conductor se inserta en la primera abertura para el cable conductor del conector de cable conductor hasta que el extremo proximal del primer cable conductor hace contacto con un primer tope extremo dispuesto en el primer paso interno del conector de cable conductor. Se mueve una primera característica de bloqueo del cable para quirófano a lo largo de una primera ranura de bloqueo para bloquear una pluralidad de primeras clavijas de conector en terminales dispuestos en la porción recibida del primer cable conductor. El conector del estimulador de prueba del cable para quirófano está acoplado eléctricamente a un estimulador de prueba.

Breve descripción de los dibujos

Se describen realizaciones no limitantes y no exhaustivas de la presente invención con referencia a los siguientes dibujos. En los dibujos, los números similares de referencia hacen referencia a piezas similares en la totalidad de las diversas figuras a no ser que se especifique lo contrario.

Para una mejor comprensión de la presente invención, se hará referencia a la siguiente descripción detallada, que debe ser leída en asociación con los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1 es una vista esquemática de una realización de un sistema de estimulación eléctrica, según la invención;

la FIG. 2A es una vista esquemática de una realización de una porción proximal de un cable conductor y un módulo de control de un sistema de estimulación eléctrica, según la invención;

la FIG. 2B es una vista esquemática de una realización de una porción proximal de un cable conductor y una extensión de cable conductor de un sistema de estimulación eléctrica, según la invención;

la FIG. 3 es una vista esquemática de una realización de un cable para quirófano para acoplar eléctricamente los electrodos implantados del cable conductor a un estimulador de prueba, según la invención;

la FIG. 4A es una vista esquemática en perspectiva de una realización del cable para quirófano de la FIG. 3, teniendo el cable para quirófano un conector de cable conductor adecuado para recibir un único cable conductor, según la invención;

la FIG. 4B es una vista esquemática en perspectiva de otra realización del cable para quirófano de la FIG. 3, teniendo el cable para quirófano un conector de cable conductor adecuado para recibir una pluralidad de cables conductores, según la invención;

la FIG. 5A es una vista esquemática despiezada en perspectiva del cable para quirófano de la FIG. 3, incluyendo el cable para quirófano el conector de cable conductor de la FIG. 4A, según la invención;

la FIG. 5B es una vista esquemática despiezada en perspectiva del cable para quirófano de la FIG. 3, incluyendo el cable para quirófano el conector de cable conductor de la FIG. 4B, según la invención;

la FIG. 6 es una vista esquemática despiezada en perspectiva de una realización de un conjunto de deslizamiento, una placa de circuito impreso y clavijas de conector adecuadas para ser utilizados con el conector de cable conductor bien de la FIG. 4A o bien de la FIG. 4B, según la invención;

la FIG. 7A es una vista esquemática en perspectiva de una realización del conector de cable conductor de la FIG. 4A, según la invención;

la FIG. 7B es una vista esquemática en perspectiva de una realización de un estilete que se extiende desde una porción del cable conductor de la FIG. 3, configurados el cable conductor y el estilete para su inserción en el conector de cable conductor de la FIG. 4A, según la invención; conector de la FIG. 4A con la carcasa superior retirada, recibiendo el conector de cable conductor una porción del cable conductor de la FIG. 3, de forma que los terminales del cable conductor están desconectados eléctricamente de las clavijas del conector del conector de cable conductor, según la invención;

la FIG. 8B es una vista esquemática en perspectiva de una realización del alojamiento de la FIG. 4A con una carcasa superior retirada, recibiendo el conector de cable conductor una porción del cable conductor de la FIG. 3, de forma que los terminales del cable conductor están conectados eléctricamente a las clavijas del conector del conector de cable conductor, según la invención;

la FIG. 9A es una vista esquemática en corte transversal de una realización del conector de cable conductor de la FIG. 4A que recibe el cable conductor de la FIG. 3, de forma que los terminales del cable conductor están desconectados eléctricamente de las clavijas del conector del conector de cable conductor, según la invención;

la FIG. 9B es una vista esquemática en corte transversal de una realización del conector de cable conductor de la FIG. 4A que recibe el cable conductor de la FIG. 3, de forma que los terminales del cable conductor están conectados eléctricamente a las clavijas del conector del conector de cable conductor, según la invención;

la FIG. 10 es una vista esquemática en planta de una realización de una carcasa inferior del conector de cable conductor de la FIG. 4A, incluyendo la carcasa inferior una porción inferior de un tope extremo y una pluralidad de nervaduras que forman una mitad inferior longitudinal de un paso interno para la inserción del cable conductor de la FIG. 3, según la invención;

la FIG. 11 es una vista esquemática en perspectiva de una realización de una porción del conector de cable conductor de la FIG. 4A con una carcasa superior retirada, recibiendo el conector de cable conductor una porción del cable conductor de la FIG. 3, de forma que el cable conductor se extiende a lo largo de una mitad inferior longitudinal de un paso interno hasta una porción inferior de un tope extremo dispuesto a lo largo del paso interno, según la invención; y

la FIG. 12 es una revisión general esquemática de una realización de componentes de un sistema de estimulación, que incluye un subconjunto electrónico dispuesto en el interior de un módulo de control, según la invención.

La presente invención está dirigida al área de sistemas implantables de estimulación eléctrica y de procedimientos para fabricar y utilizar los sistemas. La presente invención también está dirigida a un cable mejorado para quirófano configurado y dispuesto para acoplar eléctricamente un cable conductor implantado con un estimulador de prueba, al igual que procedimientos para fabricar y utilizar el sistema, el cable para quirófano y el cable conductor.

Los sistemas implantables adecuados de estimulación eléctrica incluyen, sin limitación, al menos un cable conductor con uno o más electrodos dispuestos en un extremo distal del cable conductor y uno o más terminales dispuestos en uno o más extremos proximales del cable conductor. Los cables conductores incluyen, por ejemplo, cables conductores percutáneos, cables conductores con forma de paleta y cables conductores con forma de manguito. Se encuentran ejemplos de sistemas de estimulación eléctrica con cables conductores, por ejemplo, en las patentes U.S. n^{os} 6.181.969; 6.516.227; 6.609.029; 6.609.032; 6.741.892; 7.244.150; 7.672.734; 7.761.165; 7.949.395; 7.974.706; 8.175.710; y 8.224.450; y en las publicaciones de solicitud de patente U.S. n^{os} 2005/0165465; y 2007/0150036, la totalidad de las cuales está incorporada por referencia.

La Figura 1 ilustra de forma esquemática una realización de un sistema 100 de estimulación eléctrica. El sistema de estimulación eléctrica incluye un módulo 102 de control (por ejemplo, un estimulador o un generador de impulsos) y al menos un cable conductor 106 acoplado al módulo 102 de control. Normalmente, cada cable conductor 106 incluye un conjunto de electrodos 134. Normalmente, el módulo 102 de control incluye un subconjunto electrónico

- 110 y una fuente opcional 120 de alimentación dispuesta en un alojamiento sellado 114. Normalmente, el módulo 102 de control incluye un conector 144 (Figura 2A, véanse también 222 y 250 de la Figura 2B) en el que se puede enchufar el extremo proximal de los uno o más cables conductores 106 para crear una conexión eléctrica por medio de contactos conductores en el módulo 102 de control y terminales (por ejemplo, 210 en la Figura 2A y 236 en la Figura 2B) en cada uno de los uno o más cables conductores 106. En al menos algunas realizaciones, un cable conductor es isodiamétrico a lo largo de una longitud longitudinal del cable conductor 106. Además, se pueden disponer una o más extensiones 224 del cable conductor (véase la Figura 2B) entre los uno o más cables conductores 106 y el módulo 102 de control para extender la distancia entre los uno o más cables conductores 106 y el módulo 102 de control de la realización mostrada en la Figura 1.
- El sistema de estimulación eléctrica o componentes del sistema de estimulación eléctrica, incluyendo uno o más de los cables conductores 106 y el módulo 102 de control, están implantados, normalmente, en el cuerpo de un paciente. Se puede utilizar el sistema de estimulación eléctrica para una estimulación de la médula espinal, una estimulación muscular y similares.
- Los electrodos 134 pueden formarse utilizando cualquier material biocompatible conductor. Ejemplos de materiales adecuados incluyen metales, aleaciones, polímeros conductores, carbono conductor, y similares, al igual que combinaciones de los mismos. En al menos algunas realizaciones, uno o más de los electrodos 134 están formados de uno o más de: platino, platino-iridio, paladio, paladio-rodio, o titanio. El número de electrodos 134 en el conjunto de electrodos 134 puede variar. Por ejemplo, puede haber dos, cuatro, seis, ocho, diez, doce, catorce, dieciséis o más electrodos 134. Como se reconocerá, también se pueden utilizar otros números de electrodos 134.
- Normalmente, los electrodos de uno o más cables conductores 106 están dispuestos en un material biocompatible no conductor, o separados por el mismo, tal como, por ejemplo, silicona, poliuretano, polieterecetona ("PEEK"), epoxi y similares o combinaciones de los mismos. Los cables conductores 106 pueden estar creados con la forma deseada mediante cualquier procedimiento incluyendo, por ejemplo, moldeo (incluyendo moldeo por inyección), fundición y similares. Normalmente, el material no conductor se extiende desde el extremo distal de uno o más cables conductores 106 hasta el extremo proximal de cada uno de los uno o más cables conductores 106.
- Normalmente, los terminales (por ejemplo, 210 en la Figura 2A y 236 en la Figura 2B) están dispuestos en el extremo proximal de los uno o más cables conductores 106 del sistema 100 de estimulación eléctrica para una conexión con contactos conductores correspondientes (por ejemplo, 214 en la Figura 2A y 240 en la Figura 2B) en conectores (por ejemplo, 144 en las Figuras 1-2A y 222 y 250 en la Figura 2B) dispuestos, por ejemplo, en el módulo 102 de control (o con contactos conductores en una extensión de cable conductor, un cable para quirófano o un adaptador). Los hilos conductores (no mostrados) se extienden desde los terminales (por ejemplo, 210 en la Figura 2A y 236 en la Figura 2B) hasta los electrodos 134. Normalmente, uno o más electrodos 134 están acoplados eléctricamente con un terminal (por ejemplo, 210 en la Figura 2A y 236 en la Figura 2B). En al menos algunas realizaciones, cada terminal (por ejemplo, 210 en la Figura 2A y 236 en la Figura 2B) solo está conectado con un electrodo 134.
- Los hilos conductores pueden estar embebidos en el material no conductor del cable conductor 106 o pueden estar dispuestos en una o más luces (no mostradas) que se extienden a lo largo del cable conductor 106. En algunas realizaciones, hay una luz individual para cada hilo conductor. En otras realizaciones, pueden extenderse dos o más hilos conductores a través de una luz. Puede haber un cable conductor 106, por ejemplo, para insertar un alambre de estilete para facilitar la colocación del cable conductor 106 en el interior del cuerpo de un paciente. Además, también puede haber una o más luces (no mostradas) que se abren en el extremo distal, o cerca del mismo, del cable conductor 106, por ejemplo, para la infusión de fármacos o medicación en el sitio de implantación de los uno o más cables conductores 106. En al menos una realización, la o las luces pueden ser lavadas continuamente, o de forma regular, con suero fisiológico, fluido epidural o similar. En al menos algunas realizaciones, las una o más luces pueden ser sellables permanentemente o de forma retirable en el extremo distal.
- En al menos algunas realizaciones, los cables conductores están acoplados a conectores dispuestos en módulos de control. En la Figura 2A, se muestra un cable conductor 208 configurado y dispuesto para su inserción en el módulo 102 de control. El conector 144 incluye un alojamiento 202 del conector. El alojamiento 202 del conector define al menos un orificio 204 en el que puede insertarse un extremo proximal 206 de un cable conductor 208 con terminales 210, según se muestra mediante la flecha direccional 212. El alojamiento 202 del conector también incluye una pluralidad de contactos conductores 214 para cada orificio 204. Cuando se inserta el cable conductor 208 en el orificio 204, los contactos conductores 214 pueden estar alineados con los terminales 210 en el cable conductor 208 para acoplar eléctricamente el módulo 102 de control con los electrodos (134 de la Figura 1) dispuestos en un extremo distal del cable conductor 208. Se encuentran ejemplos de conectores en los módulos de control, por ejemplo, en las patentes U.S. n^{os} 7.244.150 y 8.224.450, que están incorporadas por referencia.
- En la Figura 2B, hay dispuesto un conector 222 en una extensión 224 del cable conductor. Se muestra el conector 222 dispuesto en un extremo distal 226 de la extensión 224 del cable conductor. El conector 222 incluye un alojamiento 228 del conector. El alojamiento 228 del conector define al menos un orificio 230 en el que puede insertarse un extremo proximal 232 de un cable conductor 234 con terminales 236, según se muestra mediante la

flecha direccional 238. El alojamiento 228 del conector también incluye una pluralidad de contactos conductores 240. Cuando el cable conductor 234 está insertado en el orificio 230, los contactos conductores 240 dispuestos en el alojamiento 228 del conector pueden estar alineados con los terminales 236 en el cable conductor 234 para acoplar eléctricamente la extensión 224 del cable conductor con los electrodos (134 en la Figura 1) dispuestos en un extremo distal (no mostrado) del cable conductor 234.

En al menos algunas realizaciones, el extremo proximal de una extensión del cable conductor está configurado de forma similar y dispuesto como un extremo proximal de un cable conductor. La extensión 224 del cable conductor puede incluir una pluralidad de hilos conductores (no mostrados) que se acoplan eléctricamente con el extremo distal 226. En al menos algunas realizaciones, los hilos conductores dispuestos en la extensión 224 del cable conductor pueden estar acoplados eléctricamente con una pluralidad de terminales (no mostrados) dispuestos en el extremo proximal 248 de la extensión 224 del cable conductor. En al menos algunas realizaciones, el extremo proximal 248 de la extensión 224 del cable conductor está configurado y dispuesto para su inserción en un conector dispuesto en otra extensión del cable conductor. En algunas realizaciones, el extremo proximal 248 de la extensión 224 del cable conductor está configurado y dispuesto para su inserción en un conector dispuesto en un módulo de control. Como ejemplo, en la Figura 2B el extremo proximal 248 de la extensión 224 del cable conductor está insertado en un conector 250 dispuesto en un módulo 252 de control.

Durante la implantación del cable conductor en un paciente, a veces es deseable verificar la colocación o la funcionalidad de los electrodos en el interior del paciente antes de la finalización de la implantación. Una forma de verificar la colocación o funcionalidad de los electrodos es implantar un extremo distal que incluye un electrodo de un cable conductor (y, opcionalmente, una o más extensiones de cable conductor) en el paciente. Entonces, se puede acoplar eléctricamente el extremo proximal del cable conductor (o de la extensión del cable conductor) con un estimulador de prueba que está dispuesto en el exterior del paciente para llevar a cabo estimaciones de prueba utilizando los electrodos. Una vez que se determina que los electrodos están colocados de forma apropiada y funcionan dentro de los parámetros deseados, se puede retirar el estimulador de prueba del extremo proximal del cable conductor (o de la extensión del cable conductor) y puede ser sustituido por un módulo de control y se puede completar la implantación.

Las estimaciones de prueba pueden continuar durante un breve periodo (por ejemplo, 7 - 10 días) en el que se envía al paciente a su casa con el cable conductor, el cable y el estimulador de prueba para evaluar la eficacia de la terapia para determinar si un sistema implantado permanente será eficaz en el tratamiento de la afección médica. Durante las estimaciones de prueba, el cable conductor puede estar acoplado eléctricamente al estimulador de prueba acoplando eléctricamente el extremo proximal del cable conductor (o de la extensión del cable conductor) a un cable para quirófano ("cable") que, a su vez, está acoplado eléctricamente con el estimulador de prueba. En algunos casos, cuando se implantan múltiples cables conductores en un paciente, puede haber acoplados múltiples cables conductores (o extensiones de cables conductores) al cable.

La Figura 3 es una vista esquemática de una realización de una disposición 300 de estimación de prueba que incluye un cable conductor 302, un estimulador externo 304 de prueba y uno o más cables 306 que acoplan el cable conductor 302 con el estimulador externo 304 de prueba. Los electrodos 310 del cable conductor están dispuestos en el interior del paciente, mientras que los terminales 312 permanecen en el exterior del paciente, según se muestra en la Figura 3 por medio de una línea 320 que representa esquemáticamente la piel del paciente. En realizaciones alternativas, el cable conductor puede estar acoplado a una extensión del cable conductor, estando dispuestos el cable conductor y un extremo distal de la extensión del cable conductor en el paciente mientras que los terminales de la extensión del cable conductor permanecen en el exterior del paciente.

Los terminales 312 están configurados y dispuestos para acoplar los electrodos 310 con el estimulador externo 304 de prueba. En al menos algunas realizaciones, un conector 322 del cable conductor del cable 306 está configurado y dispuesto para acoplarse a los terminales 312 del cable conductor 302 (o de la extensión del cable conductor) y un conector 324 del estimulador de prueba del cable 306 está configurado y dispuesto para acoplarse al estimulador externo 304 de prueba.

Las Figuras 4A y 4B ilustran dos realizaciones alternativas de cables 306 adecuados para ser utilizados en una disposición 300 de estimación de prueba. La Figura 4A es una vista esquemática de una realización del cable 306 adecuada para recibir un único cable conductor 302. La Figura 4B es una vista esquemática de una realización alternativa del cable 306 adecuada para recibir dos cables conductores 302. El cable 306 tiene un cuerpo alargado 406 con el conector 324 del estimulador de prueba dispuesto en un primer extremo 404 del cuerpo 406, y el conector 322 del cable conductor dispuesto en un segundo extremo 410 del cuerpo 406. El conector 324 del estimulador de prueba está configurado y dispuesto para acoplarse al estimulador externo (304 en la Figura 3) de prueba.

El conector 322 del cable conductor incluye un alojamiento 420 configurado y dispuesto para recibir el extremo proximal del cable conductor 302 y para acoplar eléctricamente terminales de los cables conductores a las clavijas del conector acopladas eléctricamente al conector 324 del estimulador de prueba. El conector 322 del cable conductor puede estar configurado y dispuesto para recibir cables conductores con cualquier número adecuado de terminales (312 en la Figura 3) incluyendo, por ejemplo, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez,

once, doce, trece, catorce, quince, dieciséis, veinte, veinticuatro, veintiocho, treinta y dos o más terminales. Se comprenderá que los cables conductores recibidos también pueden incluir otro número de terminales.

5 En algunas realizaciones, el conector 322 del cable conductor de la Figura 4A está configurado para recibir un único cable conductor 302 con ocho terminales. En al menos algunas realizaciones, el conector 322 del cable conductor de la Figura 4A está configurado para recibir un cable conductor con dieciséis terminales. En algunas realizaciones, el conector 322 del cable conductor de la Figura 4B está configurado para recibir dos cables conductores, teniendo cada cable conductor dieciséis terminales. En algunas realizaciones, el conector 322 del cable conductor de la Figura 4B está configurado para recibir dos cables conductores, teniendo uno de los cables conductores ocho terminales y teniendo uno de los cables conductores dieciséis terminales.

10 En algunos casos, el conector 322 del cable conductor incluye una característica 422 de bloqueo mecánico configurada y dispuesta para bloquear el cable conductor 302 en el interior del alojamiento 420 del conector 322 del cable conductor, bloqueando mecánicamente, de ese modo, el cable conductor 302 en el cable 306. Como se describe con más detalle a continuación, cuando el cable conductor 302 está bloqueado en el interior del alojamiento, los terminales (312 en la Figura 3) se acoplan eléctricamente con clavijas (506 en la Figura 5A) del conector dispuestas en el alojamiento 420. Al contrario, cuando el cable conductor 302 está desbloqueado en el interior del alojamiento 420, los terminales (312 en la Figura 3) están desacoplados eléctricamente de las clavijas (506 en la Figura 5A) del conector. La característica 422 de bloqueo puede ser cualquier característica táctil adecuada (por ejemplo, un botón deslizante o similar). Opcionalmente, el alojamiento 420 y la característica 422 de bloqueo están diseñados de forma que un profesional médico pueda sujetar el alojamiento 420 en una mano y operar la característica 422 de bloqueo para bloquear o desbloquear el cable conductor 302 utilizando la misma mano (por ejemplo, usando su pulgar o uno o más dedos adicionales) sin el uso de una herramienta mecánica.

20 Se puede utilizar un número cualquiera adecuado de características 422 de bloqueo para bloquear el o los cables conductores 302 en el interior del alojamiento 420. En realizaciones preferentes, hay asociada una característica separada 422 de bloqueo con cada cable conductor distinto 302 dispuesto en el alojamiento 420. Por ejemplo, en la Figura 4A se muestra un único elemento 422 de bloqueo correspondiente a un único cable conductor recibido 302. En la Figura 4B, aunque el conector 322 del cable conductor está configurado para recibir dos cables conductores 302, solo se muestra un único cable conductor 302 dispuesto en el alojamiento 420 del conector 322 del cable conductor.

30 La Figura 5A es una vista esquemática despiezada en perspectiva de una realización del conector 322 del cable conductor configurado para recibir un único cable conductor 302. El conector 322 del cable conductor incluye el alojamiento 420. El alojamiento 420 puede estar formado de cualquier material adecuado incluyendo, por ejemplo, plástico. En algunos casos, el alojamiento 420 está formado de plástico moldeado. El alojamiento 420 incluye una carcasa superior 520a y una carcasa inferior 520b. La carcasa superior 520a incluye una superficie principal superior 550 y la carcasa inferior 520b pueden estar acopladas entre sí, de forma que la superficie principal superior 550 y la superficie principal inferior 552 están enfrentadas entre sí. La carcasa superior 520a y la carcasa inferior 520b pueden estar acopladas entre sí de cualquier forma adecuada incluyendo, por ejemplo, uno o más tornillos, una o más características de encaje a presión, de unión adhesiva o similar.

40 Hay dispuestos un conjunto 502 de deslizamiento, una placa 504 de circuito impreso ("PCB") y una pluralidad de clavijas 506 de conector en el interior del alojamiento 420. En al menos algunos casos, las clavijas 506 de conector están dispuestas directamente en la PCB 504. A su vez, las clavijas 506 de conector están acopladas eléctricamente con conductores (no mostrados) que se extienden por la longitud del cuerpo 406 y están acoplados eléctricamente con el conector 324 del estimulador de prueba.

45 La característica 422 de bloqueo está dispuesta en el exterior de la carcasa superior 520a y está acoplada a una o más patillas 508 que pasan a través de una ranura 510 de bloqueo en la carcasa superior 520a. En algunos casos, la o las patillas 508 están acopladas a la carcasa superior 520a. Por ejemplo, en al menos algunas realizaciones la característica 422 de bloqueo está acoplada a la carcasa superior 520a por medio de una o más protuberancias de interferencia que están moldeadas en los lados de la o de las patillas 508 y que encajan a presión a través de la ranura 510. La o las patillas 508 acoplan la característica 422 de bloqueo en el conjunto 502 de deslizamiento, de forma que el movimiento de la característica 422 de bloqueo provoca un movimiento correspondiente del conjunto 502 de deslizamiento.

50 El conjunto 502 de deslizamiento incluye un elemento 512 de deslizamiento y una estructura 514 de deslizamiento. El elemento 512 de deslizamiento define una o más ranuras curvadas 522 por las que se extienden las una o más patillas 508. La PCB 504 está dispuesta en el interior del conjunto 502 de deslizamiento, de forma que el movimiento del conjunto 502 de deslizamiento causa un movimiento correspondiente de la PCB 504 que, a su vez, causa un movimiento lateral correspondiente de las clavijas 506 de conector. En al menos algunas realizaciones, la PCB 504 está bloqueada en el interior del conjunto 502 de deslizamiento. En al menos algunas realizaciones, la PCB 504 está unida o encajada a presión directamente al elemento 512 de deslizamiento, en cuyo caso se puede omitir la estructura 514 de deslizamiento.

Como se ha descrito anteriormente, el elemento 512 de deslizamiento define una o más ranuras curvadas 522 por las que se extienden la o las patillas 508. En al menos algunas realizaciones, cuando un usuario mueve la característica 422 de bloqueo a lo largo de la ranura 510 de bloqueo en la carcasa superior 520a, la o las patillas 508 se mueven a lo largo de las ranuras curvadas 522. La curvatura de las ranuras curvadas 522 provoca un movimiento lateral del conjunto 502 de deslizamiento con respecto al movimiento de la característica 522 de bloqueo. El conjunto 502 de deslizamiento con respecto a la característica 422 de bloqueo hace que las clavijas 506 de conector se acoplen o desacoplen eléctricamente con los terminales 312 del cable conductor 302. En al menos algunas realizaciones, el movimiento de la característica 422 de bloqueo a lo largo de la ranura 510 de bloqueo es perpendicular al movimiento de las clavijas 506 de conector. En al menos algunas realizaciones, las clavijas 506 de conector se alejan de la característica 422 de bloqueo para acoplarse eléctricamente con los terminales del cable conductor (es decir, una transición hasta una posición bloqueada), y hacia la característica 422 de bloqueo para desacoplarse eléctricamente de los terminales del cable conductor (es decir, una transición hasta una posición desbloqueada).

La Figura 5B es una vista esquemática despiezada en perspectiva de una realización del conector 322 del cable conductor configurado para recibir una pluralidad de cables conductores 302. En la Figura 5B, el conector 322 del cable conductor está configurado para recibir dos cables conductores 302. Los componentes del conector 322 de cable conductor de recepción de múltiples cables conductores de la Figura 5B son similares a los componentes del conector 322 de cable conductor de recepción de un único cable conductor, descrito anteriormente con referencia a la Figura 5A. Sin embargo, el conector 322 de cable conductor de recepción de múltiples cables conductores mostrado en la Figura 5B incluye una característica separada 422 de bloqueo, conjunto 502 de deslizamiento, PCB 504 y una pluralidad de clavijas 506 de conector para cada cable conductor 302 que está configurado para recibir el conector 322 de cable conductor. Por ejemplo, en la Figura 5B, el conector 322 de cable conductor incluye dos características 422 de bloqueo, dos conjuntos 502 de deslizamiento, dos PCB 504 y dos pluralidades de clavijas 506 de conector.

La Figura 6 es una vista esquemática despiezada en perspectiva del conjunto de deslizamiento, de la PCB 504 y de las clavijas 506 de conector dispuestas en la PCB 504. El elemento 512 de deslizamiento y la estructura 514 de deslizamiento están configurados y dispuestos para acoplarse entre sí y contienen la PCB 504 y clavijas correspondientes 506 de conector. En al menos algunas realizaciones, el elemento 512 de deslizamiento y la estructura 514 de deslizamiento incluyen características acoplables 602a y 602b (por ejemplo, una ranura y una pestaña correspondiente, una proyección y un rebaje correspondiente, tales como características de encaje a presión o similares). Las clavijas 506 de conector están dispuestas en la PCB 504, de forma que las clavijas de conector se extienden a través de aberturas de las clavijas de conector, tales como la abertura 604 de la clavija de conector, definidas en la estructura 514 de deslizamiento, exponiendo, de ese modo, las clavijas 506 de conector para un acoplamiento eléctrico con el cable conductor 302 cuando el cable conductor 302 está dispuesto en el conector 322 de cable conductor.

En cada una de las realizaciones del conector 322 de cable conductor descritas anteriormente, con referencia a las Figuras 5A-5B, los conectores 322 de cable conductor están configurados para recibir el o los cables conductores utilizando estiletes que están acoplados a los cables conductores y que se acoplan con los conectores de cable conductor de una de las realizaciones de recepción de múltiples cables conductores del conector 322 de cable conductor, recibiendo los estiletes del cable conductor en lados opuestos del conector 322 de cable conductor.

Puede ser ventajoso diseñar conectores de cable conductor para recibir uno o más cables conductores 302 por medio de uno o más estiletes 430, recibiendo los estiletes en los lados del conector 322 de cable conductor. Tal diseño puede permitir que el conector tenga una anchura más estrecha que los conectores convencionales de cable conductor configurados para recibir cables conductores (o estiletes) desde una superficie superior del conector de cable conductor (por ejemplo, un conector de carga superior de cable conductor). Diseñar el conector de cable conductor para que sea tan estrecho como sea posible puede ser útil para permitir una operación con una sola mano sin herramientas de los conectores de cable conductor por parte de un profesional médico durante un procedimiento médico.

A veces se utiliza un miembro de aportación de rigidez, tal como un estilete 430, para ajustar la colocación de un extremo distal del cable conductor 302 hasta una posición deseada en el interior del paciente. A veces se inserta el estilete 320 en el cable conductor 302 a través de un extremo proximal del cable conductor 302, de forma que una porción del estilete 430 se extiende desde el extremo proximal del cable conductor 302. Se puede utilizar la porción expuesta del estilete 430 para ajustar la colocación del cable conductor 302. A veces es deseable retener el estilete 430 en el cable conductor 302 durante la estimulación de prueba para facilitar un ajuste adicional de la colocación del cable conductor 302 durante la estimulación de prueba, o tras la misma.

Normalmente, los estiletes tienen un capuchón, o mango, que facilita la sujeción del estilete 430 durante el ajuste de la colocación del cable conductor 302. Los mangos convencionales de estilete tienen diámetros que son mayores que otras porciones del estilete y del cable conductor y pueden dificultar, o incluso evitar, que se acople un cable conductor con un cable sin retirar primero el estilete del cable conductor. Según se describe en la presente memoria, el conector 322 de cable conductor está configurado y dispuesto para recibir el cable conductor 302, de forma que,

cuando el estilete 430 está dispuesto en el cable conductor 302, el estilete 430 está disponible para ser utilizado para guiar el cable conductor 302 mientras el cable conductor 302 está bloqueado en el interior del alojamiento 420. En al menos algunas realizaciones, cuando el extremo proximal del cable conductor 302 está dispuesto en el alojamiento 420, cada uno del cable conductor 302 y del estilete 430 se extiende desde extremos opuestos del alojamiento 420 (véase, por ejemplo, la Figura 8A).

La Figura 7A es una vista esquemática en perspectiva de una realización del alojamiento 420 del conector 322 de cable conductor. El alojamiento 420 tiene un primer extremo 702 y un segundo extremo opuesto 704, extendiéndose cada uno entre la superficie principal superior 550 y el segundo lado alargado principal inferior 708 opuesto al primer lado 706. Cada uno del primer lado 706 y del segundo lado opuesto 708 se extiende entre el primer extremo 702, el segundo extremo 704, la superficie principal superior 550 y la superficie principal inferior 552.

El alojamiento 420 define una abertura 710 para cable conductor que está definida en el segundo extremo 704 del alojamiento 420 en proximidad al primer lado 706 del alojamiento 420. La abertura 710 para cable conductor se extiende desde una superficie 750 de contacto entre la carcasa superior 520a y la carcasa inferior 520b, de forma que una porción de una circunferencia de la abertura 710 para cable conductor esté formada por la carcasa superior 520a y una porción de la circunferencia de la abertura 710 para cable conductor esté formada por la carcasa inferior 520b.

La abertura 710 para cable conductor es continua con un paso interno (852 en la Figura 8A) que se extiende a lo largo del interior del alojamiento 420 desde el segundo extremo 704 hasta el primer extremo 702. Asimismo, el paso interno (852 en la Figura 8A) se extiende a lo largo de la superficie 750 de contacto entre la carcasa superior 520a y la carcasa inferior 520b, de forma que una porción de las paredes del paso interno está formada por la carcasa superior 520a y una porción de las paredes del paso interno está formada por la carcasa inferior 520b. La abertura 710 para cable conductor y una porción del paso interno (por ejemplo, la porción entre el segundo extremo 704 y el tope extremo (842 en la Figura 8A)) están configuradas y dispuestas para recibir el cable conductor 302 y, en consecuencia, tienen diámetros que no son menores que un diámetro del cable conductor 302. En al menos algunas realizaciones, porciones del paso interno entre el tope extremo y el primer extremo 702 del alojamiento 420, tienen diámetros que no son menores que un diámetro del estilete 430.

Hay definida una ranura 712 de estilete en el primer lado 706 del alojamiento 420 y se extiende desde el primer extremo 702 hasta el segundo extremo 704. La ranura 712 de estilete se extiende hacia dentro, de forma que la ranura 712 de estilete es continua con la abertura 710 para cable conductor y el paso interno (852 en la Figura 8A). La ranura 712 de estilete se extiende a lo largo de la superficie 750 de contacto entre la carcasa superior 520a y la carcasa inferior 520b, de forma que una pared de la ranura 712 de estilete está formada por la carcasa superior 520a y una pared opuesta de la ranura 712 de estilete está formada por la carcasa inferior 520b. La ranura 712 de estilete está configurada y dispuesta para permitir que una porción del estilete 430 se extienda a través de la ranura 712 de estilete sin que el cable conductor 302 pueda extenderse a través de la misma. En al menos algunas realizaciones, la ranura 712 de estilete tiene una anchura que es menor que un diámetro del cable conductor 302 y no es menor que un diámetro del estilete 430. El alojamiento 420 está configurado para recibir un segundo cable conductor 302, en cuyo caso el primer conector 322 define una segunda abertura para el cable conductor, un paso interno y una ranura de estilete en el segundo lado opuesto 708 del primer conector 322 (véase, por ejemplo, la Figura 5B).

La Figura 7B es una vista esquemática en perspectiva de una realización del conector 322 de cable conductor, una porción del cable conductor 302 y una porción del estilete 430 que se extiende desde el cable conductor 302. El estilete 430 incluye un mango 730 dispuesto en un extremo del estilete 430 que se extiende desde el cable conductor 302. La abertura 710 para cable conductor está configurada y dispuesta para recibir el cable conductor 302, mientras que la ranura 712 de estilete está configurada y dispuesta para recibir el estilete 430. En al menos algunas realizaciones, cuando el cable conductor 302 está dispuesto en el conector 322 del cable conductor, el mango 730 del estilete 430 se extiende desde el primer extremo 702, mientras que el cable conductor 302 se extiende desde el segundo extremo 704. En algunos casos, el estilete 430 puede ser retirado parcialmente de forma proximal con respecto al cable conductor 302 antes de la inserción del cable conductor 302 y del estilete 430 en el alojamiento 420 con el mango 730 fijado aún al estilete 430.

En el caso de conectores de cable conductor de plástico moldeado, otra ventaja potencial de cargar cables conductores desde el lado, a diferencia de cargar cables conductores desde arriba del conector de cable conductor, es que la carga lateral de conectores de cable conductor puede permitir un diseño más sencillo y más robusto de moldeo por inyección que los conectores convencionales de carga superior de cable conductor. Por ejemplo, los conectores de carga superior de cable conductor pueden formar uno o más pasos internos (por ejemplo, orificios para el cable conductor) utilizando pasadores huecos alargados. Estos pasadores huecos alargados son frágiles y pueden romperse durante el procedimiento de moldeo. En cambio, cuando se forman cada uno de las una o más aberturas 710 para cable conductor, de las ranuras 712 de estilete y de los pasos internos (852 en la Figura 8A) a partir de porciones de las carcasas superior e inferior, puede que no se necesiten pasadores huecos durante el procedimiento de moldeo.

Las Figuras 8A y 8B son vistas esquemáticas en perspectiva de una realización del cable conductor 302 y del estilete 430 dispuestos en el conector 322 de cable conductor. Las Figuras 9A y 9B son vistas esquemáticas en corte transversal de una realización del cable conductor 302 y del estilete 430 dispuestos en el conector 322 de cable conductor. En las Figuras 8A y 8B, se ha retirado la carcasa superior 520a del alojamiento 420, en aras de la claridad de la ilustración.

Cada una de la carcasa superior 520a y de la carcasa inferior 520b incluye una pluralidad de nervaduras superiores e inferiores correspondientes, tales como la nervadura inferior 832, que incluyen cada una una porción plana 834 y una porción cóncava 836. De forma colectiva, las porciones planas 834 de las nervaduras correspondientes 836 de la carcasa superior 520a y de la carcasa inferior 520b forman y definen guías superior e inferior de un paso interno 852. Por lo tanto, cada una de las nervaduras 832 de la carcasa superior 520a y de la carcasa inferior 520b define un borde de la ranura 712 de estilete y la mitad longitudinal del paso interno 852. En al menos algunas realizaciones, las nervaduras 832 funcionan como canales guía para las clavijas 506 de conector, de forma que las clavijas 506 de conector no se doblen ni se desalineen con los terminales 312 del cable conductor 302 cuando el cable conductor 302 se inserta en el conector 322 del cable conductor. En al menos algunas realizaciones, al menos parte de las clavijas 506 de conector permanece acoplada entre dos nervaduras adyacentes 832 con independencia de si el conector 322 de cable conductor está abierto o cerrado.

Hay dispuesto un tope extremo 842 en el paso interno 852. El tope extremo 842 controla cuánto puede extenderse el cable conductor 302 a lo largo del paso interno 852 cuando se inserta el cable conductor 302 en la abertura 710 para cable conductor. De esta manera, en al menos algunas realizaciones el tope extremo 842 facilita el alineamiento de los terminales 312 con las clavijas 604 de conector regulando la colocación de los terminales 312 cuando el cable conductor 302 está insertado por completo en la abertura 710 para el cable conductor.

Se puede implementar el tope extremo 842 de cualquier forma adecuada. En al menos algunas realizaciones, el tope extremo 842 tiene una forma similar a una nervadura 832, pero con una o más porciones cóncavas superior e inferior (1046 en la Figura 10) que tienen radios más pequeños que las porciones cóncavas 836 de las nervaduras 832, formando, de ese modo, un diámetro más pequeño cuando las carcasas superior e inferior 520a,b están acopladas entre sí. Por ejemplo, el tope extremo 842 puede tener una porción cóncava 636 de la carcasa superior 520a, de la carcasa inferior 520b, o ambas que es suficientemente grande para permitir que se extienda el estilete 430 a través de la misma, pero suficientemente pequeña como para evitar que se extienda a través de la misma el cable conductor 302.

En las Figuras 8A-9B, se muestran los terminales 312 del cable conductor 302 dispuestos en el paso interno 852 de forma que el cable conductor 302 se apoye sobre las nervaduras 832. En las Figuras 8A y 9A, la característica 422 de bloqueo está dispuesta en una primera posición, en la que los terminales 312 del cable conductor 302 están desconectados eléctricamente de las clavijas 506 de conector. En las Figuras 8B y 9B, la característica 422 de bloqueo está dispuesta en una segunda posición, en la que se ha desplazado el conjunto 502 de deslizamiento hacia el primer lado 706, conectando eléctricamente, de ese modo, las clavijas 506 de conector con los terminales 312 del cable conductor 302.

La Figura 10 es una vista esquemática en planta de la carcasa inferior 520b del conector 402 de cable conductor. En la Figura 10, una flecha de dos puntas ilustra la direccionalidad del paso interno (Figura 7A). Las porciones planas 834 se extienden desde el primer lado 706 de la carcasa inferior 520b hasta la porción cóncava 836 de las nervaduras inferiores 832. La porción cóncava 836 forma una mitad inferior longitudinal del paso interno 852.

La porción inferior del tope extremo 842 mostrado en la Figura 10 tiene una forma similar a las nervaduras inferiores 832, pero con una porción cóncava 846 que tiene un radio menor que la porción cóncava 836 de la nervadura inferior 832. En al menos algunas realizaciones, la porción cóncava 846 del tope extremo 842 es suficientemente grande como para permitir que el estilete 430 se extienda a través de la misma, pero suficientemente pequeña como para evitar que se extienda a través de la misma el cable conductor 302.

La Figura 11 es una vista esquemática en perspectiva de una porción de otra realización del conector 402 de cable conductor con una carcasa superior 512a retirada. En la Figura 11, se muestra una porción del cable conductor 302 que se extiende a lo largo del paso interno 852 hasta el tope extremo 842. El tope extremo 842 evita que el cable conductor 302 se extienda más allá a lo largo del paso interno 852. El estilete 430 se extiende desde el extremo del cable conductor 302 a través del tope extremo 842 y hasta una posición externa al conector 402 de cable conductor.

La Figura 12 es una revisión general esquemática de una realización de componentes de un sistema 1200 de estimulación eléctrica que incluye un subconjunto electrónico 1210 dispuesto en el interior de un módulo de control. Se comprenderá que el sistema de estimulación eléctrica puede incluir más, menos o distintos componentes y puede tener una variedad de distintas configuraciones, incluyendo las configuraciones dadas a conocer en las referencias del estimulador citadas en la presente memoria.

Algunos de los componentes (por ejemplo, la fuente 1212 de alimentación, la antena 1218, el receptor 1202 y el procesador 1204) del sistema de estimulación eléctrica pueden estar colocados en una o más placas de circuito o portadores similares en el interior de un alojamiento sellado de un generador implantable de impulsos, si se desea.

Se puede utilizar cualquier fuente 1212 de alimentación incluyendo, por ejemplo, una batería tal como una batería primaria o una batería recargable. Ejemplos de otras fuentes de alimentación incluyen súper condensadores, baterías nucleares o atómicas, resonadores mecánicos, colectores de radiación infrarroja, fuentes de energía térmica, fuentes de energía flexural, fuentes de alimentación de bioenergía, células de combustible, células bioeléctricas, bombas de presión osmótica y similares, incluyendo las fuentes de alimentación descritas en la patente U.S. nº 7.437.193, incorporada en la presente memoria por referencia, mediante acoplamiento inductivo por medio de la antena opcional 1218 o una antena secundaria. La fuente externa de alimentación puede estar en un dispositivo que esté montado sobre la piel del usuario o en una unidad que se proporciona cerca del usuario de forma permanente o periódica.

Si la fuente 1212 de alimentación es una batería recargable, se puede recargar la batería utilizando la antena opcional 1218, si se desea. Se puede proporcionar energía a la batería para la recarga acoplado inductivamente la batería por medio de la antena a una unidad 1216 de recarga en el exterior del usuario. Se pueden encontrar ejemplos de tales disposiciones en las referencias identificadas anteriormente.

En una realización, se emite corriente eléctrica por medio de los electrodos 134 en la paleta o cuerpo del cable conductor para estimular fibras nerviosas, fibras musculares u otros tejidos corporales cerca del sistema de estimulación eléctrica. En general, se incluye un procesador 1204 para controlar la sincronización y las características eléctricas del sistema de estimulación eléctrica. Por ejemplo, el procesador 1204 puede controlar, si se desea, uno o más de la sincronización, la frecuencia, la intensidad, la duración y la forma de onda de los impulsos. Además, el procesador 1204 puede seleccionar qué electrodos pueden ser utilizados para proporcionar la estimulación, si se desea. En algunas realizaciones, el procesador 1204 puede seleccionar qué electrodo o electrodos son cátodos y qué electrodo o electrodos son ánodos. En algunas realizaciones, se puede utilizar el procesador 1204 para identificar qué electrodos proporcionan la estimulación más útil del tejido deseado.

Se puede utilizar cualquier procesador y puede ser tan sencillo como un dispositivo electrónico que, por ejemplo, produzca impulsos a un intervalo regular o el procesador puede tener capacidad para recibir e interpretar instrucciones procedentes de una unidad externa 1208 de programación que, por ejemplo, permite la modificación de características de los impulsos. En la realización ilustrada, el procesador 1204 está acoplado a un receptor 1202 que, a su vez, está acoplado a la antena opcional 1218. Esto permite que el procesador 1204 reciba instrucciones de una fuente externa, por ejemplo, para dirigir las características de los impulsos y la selección de los electrodos, si se desea.

En una realización, la antena 1218 tiene capacidad para recibir señales (por ejemplo, señales de RF) procedentes de una unidad externa 1206 de telemetría que está programada por una unidad 1208 de programación. La unidad 1208 de programación puede ser externa a la unidad 1206 de telemetría, o puede ser parte de la misma. La unidad 1206 de telemetría puede ser un dispositivo que se lleva sobre la piel del usuario o que este puede controlar, si lo desea. Como otra alternativa, la unidad 1206 de telemetría puede no ser llevada puesta ni portada por el usuario, sino que solo pueda estar disponible en una estación doméstica o en la consulta del clínico. La unidad 1208 de programación puede ser cualquier unidad que pueda proporcionar información a la unidad 1206 de telemetría para una transmisión al sistema 1200 de estimulación eléctrica. La unidad 1208 de programación puede ser parte de la unidad 1206 de telemetría o puede proporcionar señales o información a la unidad 1206 de telemetría por medio de una conexión inalámbrica o alámbrica. Un ejemplo de una unidad adecuada de programación es un ordenador operado por el usuario o el clínico para enviar señales a la unidad 1206 de telemetría.

Las señales enviadas al procesador 1204 por medio de la antena 1218 y del receptor 1202 pueden ser utilizadas para modificar o dirigir de otra manera la operación del sistema de estimulación eléctrica. Por ejemplo, se pueden utilizar las señales para modificar los impulsos del sistema de estimulación eléctrica, tal como la modificación de uno o más de la duración de los impulsos, la frecuencia de los impulsos, la forma de onda de los impulsos y la intensidad de los impulsos. Las señales también pueden indicar al sistema 1200 de estimulación eléctrica que detenga su operación, que inicie la operación, que inicie la carga de la batería o que detenga la carga de la batería. En otras realizaciones, el sistema de estimulación no incluye una antena 1218 o un receptor 1202 y el procesador 1204 opera según está programado.

Opcionalmente, el sistema 1200 de estimulación eléctrica puede incluir un transmisor (no mostrado) acoplado al procesador 1204 y la antena 1218 para volver a transmitir señales a la unidad 1206 de telemetría u otra unidad con capacidad para recibir las señales. Por ejemplo, el sistema 1200 de estimulación eléctrica puede transmitir señales que indican si el sistema 1200 de estimulación eléctrica está operando de forma apropiada o no o indican si la batería necesita ser cargada o el nivel de la carga restante en la batería. El procesador 1204 también puede tener capacidad para transmitir información acerca de las características de los impulsos, de forma que un usuario o un clínico pueda determinar o verificar las características.

Los anteriores ejemplos, especificaciones y datos proporcionan una descripción de la fabricación y del uso de la composición de la invención. Dado que se pueden realizar muchas realizaciones de la invención sin apartarse del espíritu ni del alcance de la invención, la invención también reside en las reivindicaciones adjuntas a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un cable para quirófano para acoplar eléctricamente al menos un cable conductor de estimulación eléctrica con un estimulador de prueba, comprendiendo el cable para quirófano:
 - 5 un cuerpo alargado que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto;
 - un conector de estimulador de prueba dispuesto en el primer extremo del cuerpo, y acoplable eléctricamente con el estimulador de prueba; y
 - 10 un conector de cable conductor dispuesto en el segundo extremo del cuerpo y acoplado eléctricamente con el conector del estimulador de prueba, configurado el conector de cable conductor y dispuesto para recibir mecánicamente un extremo proximal de al menos un cable conductor de estimulación eléctrica y una porción de un estilete que se extiende desde el cable conductor de estimulación eléctrica, comprendiendo el conector de cable conductor
 - 15 un alojamiento que comprende una carcasa superior y una carcasa inferior acoplada a la carcasa superior, teniendo la carcasa superior una superficie principal superior y teniendo la carcasa inferior una superficie principal inferior que está frente a la superficie principal superior, formando de forma colectiva las carcasas superior e inferior una sección perimetral que se extiende entre la superficie principal superior y la superficie principal inferior, comprendiendo la sección perimetral un primer lado alargado, un segundo lado alargado opuesto al primer lado, un primer extremo que se extiende entre el primer lado y el segundo lado y un segundo extremo opuesto al primer extremo,
 - 20 una primera abertura para el cable conductor definida en el segundo extremo del alojamiento en proximidad al primer lado del alojamiento,
 - un primer paso interno que se extiende a lo largo del interior del alojamiento desde la primera abertura para el cable conductor hasta el segundo extremo del alojamiento, y una primera ranura de estilete definida a lo largo del primer lado del alojamiento y que se extiende desde el primer extremo del alojamiento hasta el segundo extremo opuesto del alojamiento, formada la primera ranura de estilete a lo largo de una superficie de contacto entre la carcasa superior y la carcasa inferior, formando la carcasa superior una primera pared de la primera ranura de estilete y formando la carcasa inferior una segunda pared opuesta de la primera ranura de estilete, en el que la primera ranura de estilete es continua con la primera abertura para el cable conductor y el primer paso interno, **caracterizado**
 - 25 **porque** la primera ranura de estilete tiene una anchura que es menor que un diámetro del cable conductor de estimulación eléctrica y no es menor que un diámetro del estilete, en el que la primera abertura para el cable conductor está configurada y dispuesta para recibir el cable conductor de estimulación eléctrica y la primera ranura de estilete está configurada y dispuesta para recibir el estilete.
- 35 2. El cable para quirófano de la reivindicación 1, que comprende, además, una pluralidad de primeras nervaduras superiores que se extienden a lo largo de una superficie interna de la carcasa superior, comprendiendo cada una de las primeras nervaduras superiores una porción plana y una porción cóncava, en el que la pluralidad de porciones planas forma de manera colectiva la primera pared de la primera ranura de estilete, y en el que la pluralidad de porciones cóncavas forma una porción longitudinal superior de una pared del primer paso interno.
- 40 3. El cable para quirófano de la reivindicación 2, que comprende, además, una pluralidad de primeras nervaduras inferiores que se extienden a lo largo de una superficie interna de la carcasa inferior, comprendiendo cada una de las primeras nervaduras inferiores una porción plana y una porción cóncava, en el que la pluralidad de porciones planas forma colectivamente la segunda pared de la primera ranura de estilete, y en el que la pluralidad de porciones cóncavas forma una porción longitudinal inferior de la pared del primer paso interno.
- 45 4. El cable para quirófano de la reivindicación 1, que comprende, además, un primer tope extremo dispuesto a lo largo del primer paso interno, formando el primer tope extremo una superficie configurada y dispuesta para evitar que un extremo proximal de un primer cable conductor de estimulación eléctrica insertado en la primera abertura para cable conductor se extienda más allá del primer tope extremo mientras permite que un primer estilete que se extiende desde un extremo proximal del primer cable conductor se extienda más allá del primer tope extremo y a través del primer extremo del conector de cable conductor hasta una ubicación en el exterior del alojamiento.
- 50 5. El cable para quirófano de la reivindicación 4, en el que el primer tope extremo comprende una porción cóncava superior que se extiende a lo largo de una superficie interna de la carcasa superior a lo largo del primer lado del alojamiento, y una porción cóncava inferior que se extiende a lo largo de una superficie interna de la carcasa inferior a lo largo del primer lado del alojamiento.
- 55 6. El cable para quirófano de la reivindicación 1, que comprende, además, una primera característica de bloqueo dispuesta en el exterior del alojamiento y dispuesta sobre la superficie principal superior, configurada y dispuesta la primera característica de bloqueo para accionar una conexión eléctrica entre el conector de cable conductor y al menos un cable conductor cuando el cable conductor es recibido por la primera abertura para el cable conductor.

7. El cable para quirófano de la reivindicación 6, en el que la superficie principal superior define una primera ranura de bloqueo, teniendo la primera ranura de bloqueo un eje longitudinal que se extiende entre el primer extremo y el segundo extremo del alojamiento.
- 5 8. El cable para quirófano de la reivindicación 7, que comprende, además, al menos una patilla acoplada a la primera característica de bloqueo y que se extiende a través de la primera ranura de bloqueo hasta el interior del alojamiento.
9. El cable para quirófano de la reivindicación 8, que comprende, además, un primer conjunto de deslizamiento dispuesto en el alojamiento, definiendo el primer conjunto de deslizamiento al menos una pista curvada que recibe la al menos una patilla.
- 10 10. El cable para quirófano de la reivindicación 9, que comprende, además, una primera placa de circuito impreso acoplada al conjunto de deslizamiento y que comprende además, preferentemente, una pluralidad de primeras clavijas de conector dispuestas en la primera placa de circuito impreso.
11. El cable para quirófano de la reivindicación 10, en el que la primera característica de bloqueo y la al menos una patilla están configuradas y dispuestas de forma que cuando se mueve la primera característica de bloqueo a lo largo de la primera ranura de bloqueo, la al menos una patilla se mueve con la primera característica de bloqueo, provocando el movimiento de la al menos una patilla un movimiento correspondiente de la pluralidad de clavijas de conector hacia el primer lado del alojamiento.
- 15 12. El cable para quirófano de la reivindicación 10, en el que la primera característica de bloqueo y la al menos una patilla están configuradas y dispuestas de forma que cuando se mueve la primera característica de bloqueo a lo largo de la primera ranura de bloqueo, la al menos una patilla se mueve con la primera característica de bloqueo, provocando el movimiento de la al menos una patilla un movimiento correspondiente de la pluralidad de clavijas de conector en una dirección que es perpendicular al movimiento de la primera característica de bloqueo a lo largo de la primera ranura de bloqueo.
- 20 13. Una disposición de estimulación de prueba para un sistema de estimulación eléctrica, comprendiendo la disposición de estimulación de prueba:
- 25 el cable para quirófano de la reivindicación 1;
un estimulador de prueba configurado y dispuestos para generar señales de estimulación eléctrica, dispuesto el estimulador de prueba en el exterior del paciente y acoplable con el conector de estimulación de prueba del cable para quirófano; y
30 un primer cable conductor de estimulación eléctrica que tiene un extremo distal, un extremo proximal, una longitud longitudinal y un diámetro, comprendiendo el primer cable conductor
una pluralidad de electrodos dispuestos en el extremo distal del primer cable conductor,
una pluralidad de terminales dispuestos en el extremo proximal del primer cable conductor, y
35 una pluralidad de conductores, acoplando eléctricamente cada conductor al menos uno de los electrodos con al menos uno de los terminales,
en la que el extremo proximal del primer cable conductor es insertable en la primera abertura para cable conductor del cable para quirófano, y en la que la disposición de estimulación de prueba comprende además, opcionalmente, un primer estilete que tiene un extremo proximal, un extremo distal y un diámetro, insertable el extremo distal del primer estilete en el extremo proximal del primer cable conductor, de forma que el extremo proximal del primer estilete se extienda desde el extremo proximal del primer cable conductor.
- 40 14. Un procedimiento para llevar a cabo una estimulación de prueba en un paciente, comprendiendo el procedimiento:
45 proporcionar el cable para quirófano de la reivindicación 1;
replegar parcialmente un extremo proximal de un primer estilete de un extremo proximal de un primer cable conductor de estimulación eléctrica;
insertar la porción expuesta del primer estilete parcialmente replegado en la primera ranura de estilete del cable para quirófano, de forma que el extremo proximal del primer cable conductor esté dispuesto en proximidad al segundo extremo del conector de cable conductor y un primer mango dispuesto en el extremo proximal del primer estilete se extiende desde el primer extremo del conector de cable conductor;
50 insertar el extremo proximal del primer cable conductor en la primera abertura para cable conductor del conector de cable conductor hasta que el extremo proximal del primer cable conductor haga contacto con un primer tope extremo dispuesto en el primer paso interno del conector de cable conductor;
mover una primera característica de bloqueo del cable para quirófano a lo largo de una primera ranura de bloqueo para bloquear una pluralidad de primeras clavijas de conector en terminales dispuestos en la porción recibida del primer cable conductor; y
55

acoplar eléctricamente el conector del estimulador de prueba del cable para quirófano a un estimulador de prueba.

- 5 **15.** El procedimiento de la reivindicación 14, que comprende, además
replegar parcialmente un extremo proximal de un segundo estilete de un extremo proximal de un segundo
cable conductor de estimulación eléctrica;
- 10 insertar la porción expuesta del segundo estilete en una segunda ranura de estilete del cable para quirófano,
de forma que el extremo proximal del segundo cable conductor esté dispuesto en proximidad al segundo
extremo del conector de cable conductor y un segundo mango dispuesto en el extremo proximal del segundo
estilete se extiende desde el primer extremo del conector de cable conductor;
- 15 insertar el extremo proximal del segundo cable conductor en la segunda abertura para cable conductor del
conector de cable conductor hasta que el extremo proximal del segundo cable conductor haga contacto con un
segundo tope extremo dispuesto en un segundo paso interno del conector de cable conductor; y
mover una segunda característica de bloqueo del cable para quirófano a lo largo de una segunda ranura de
bloqueo para bloquear una pluralidad de segundas clavijas de conector en terminales dispuestos en la porción
recibida del segundo cable conductor.

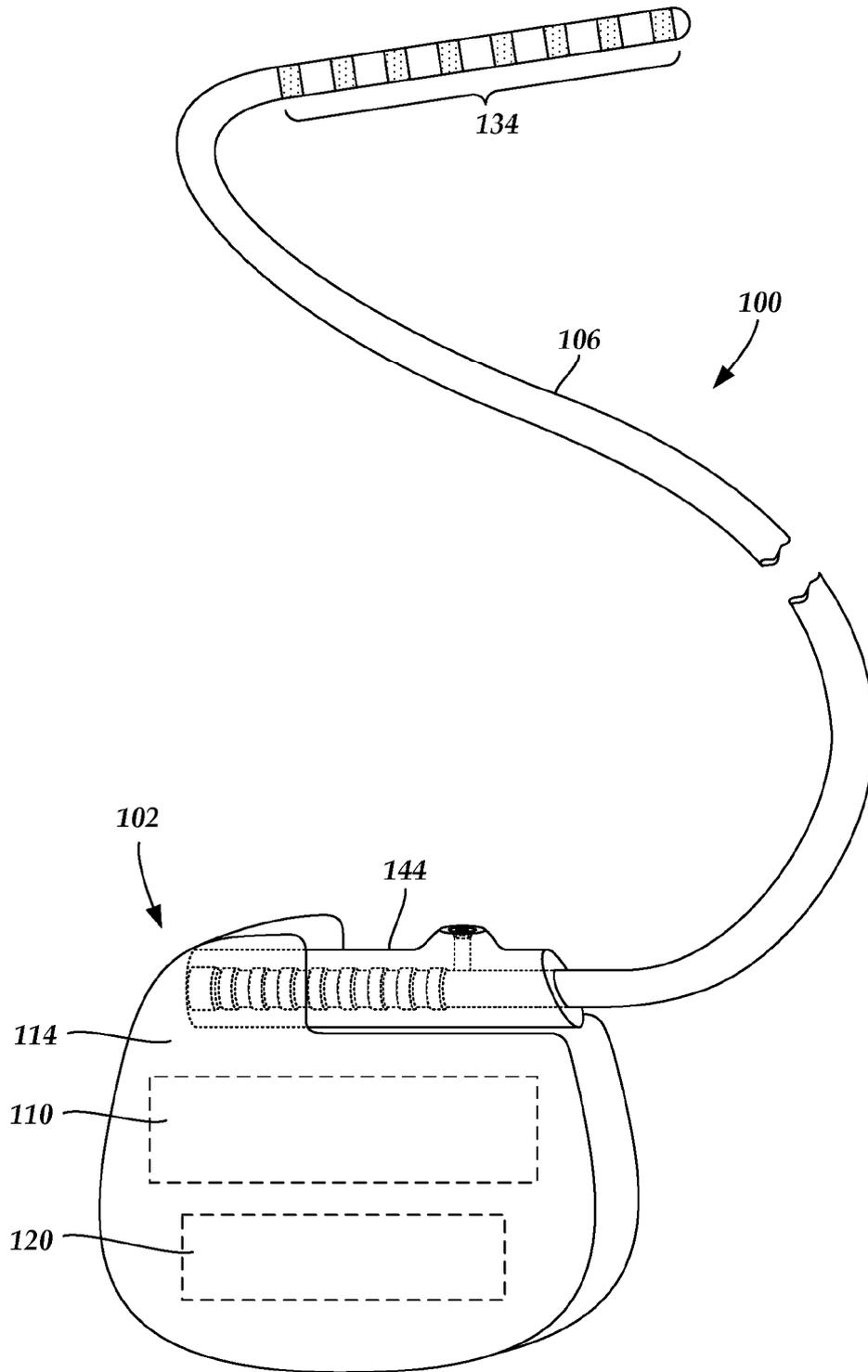


Fig. 1

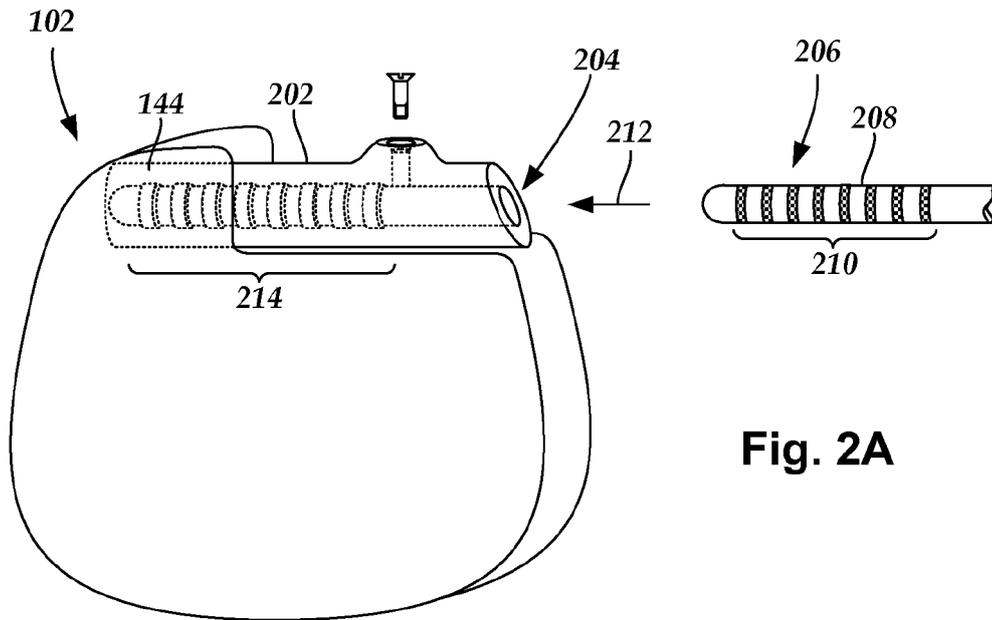


Fig. 2A

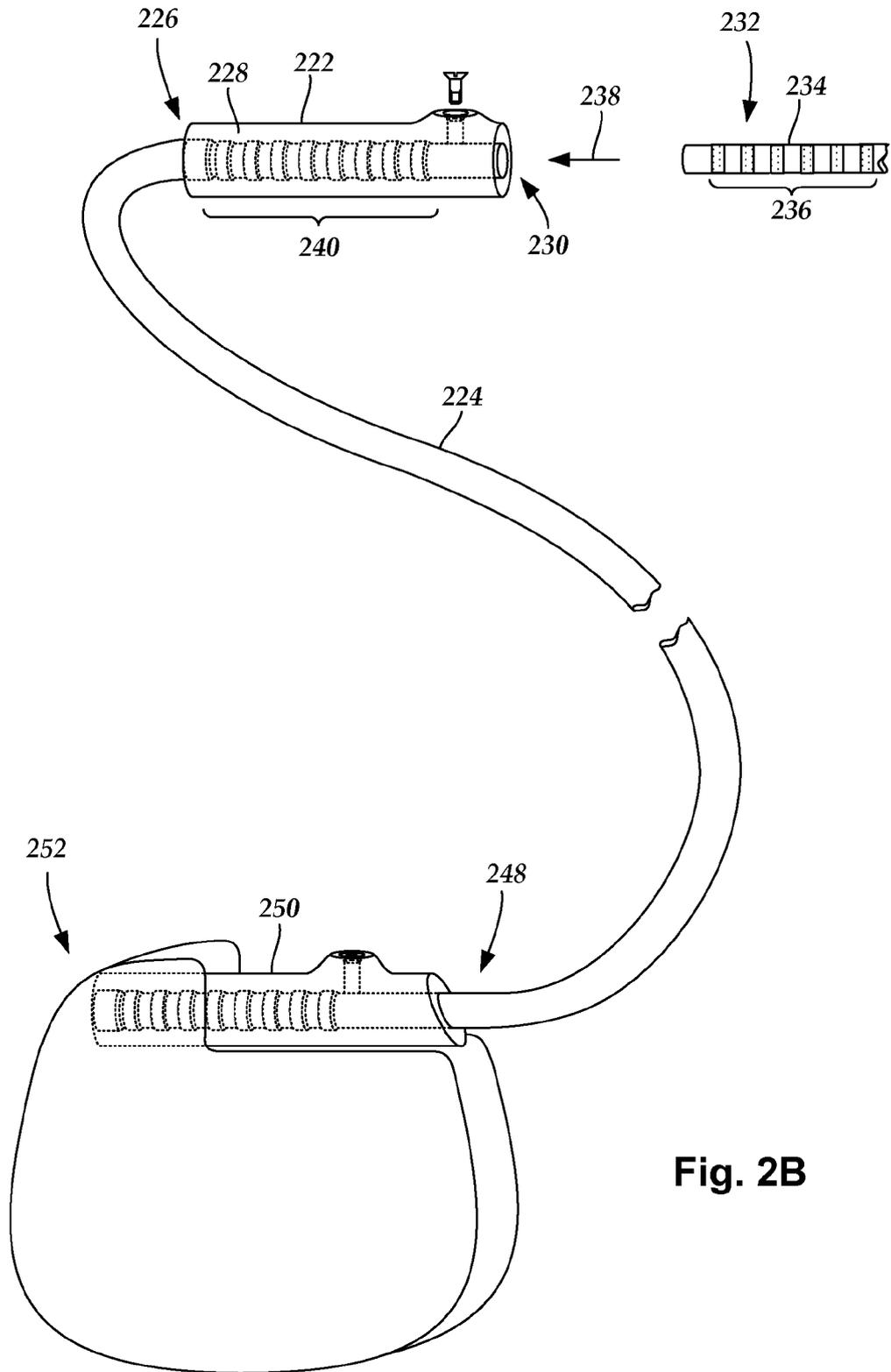


Fig. 2B

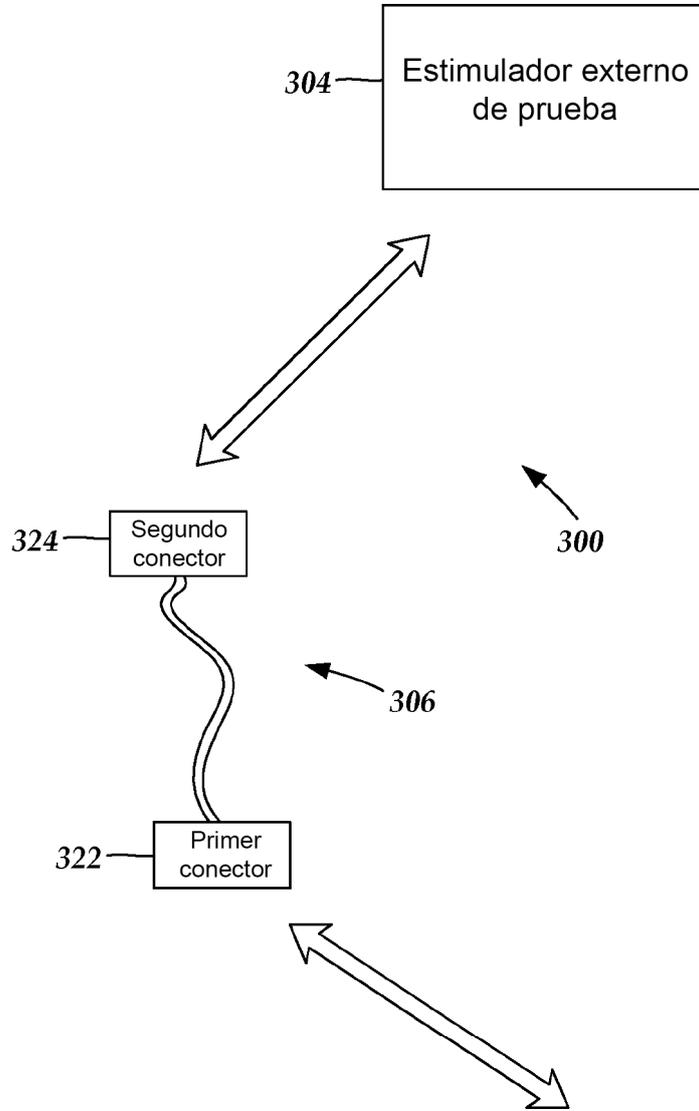
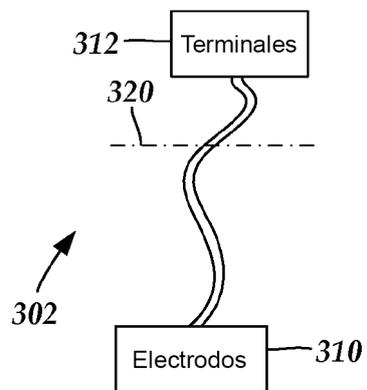
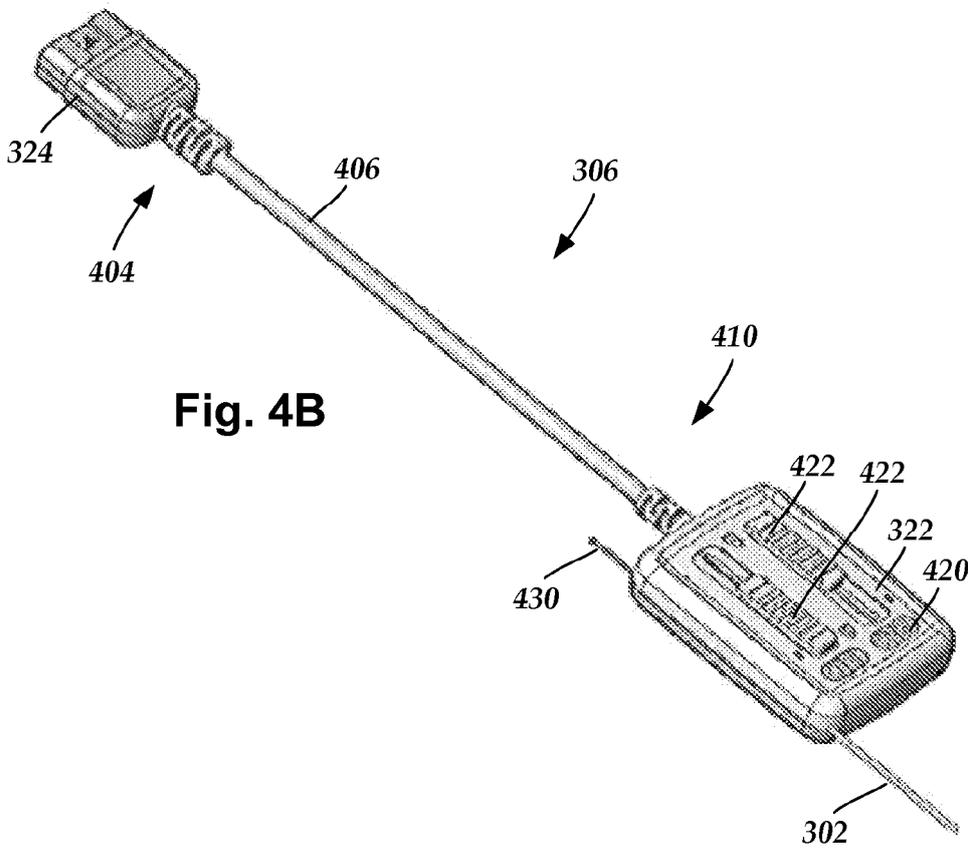
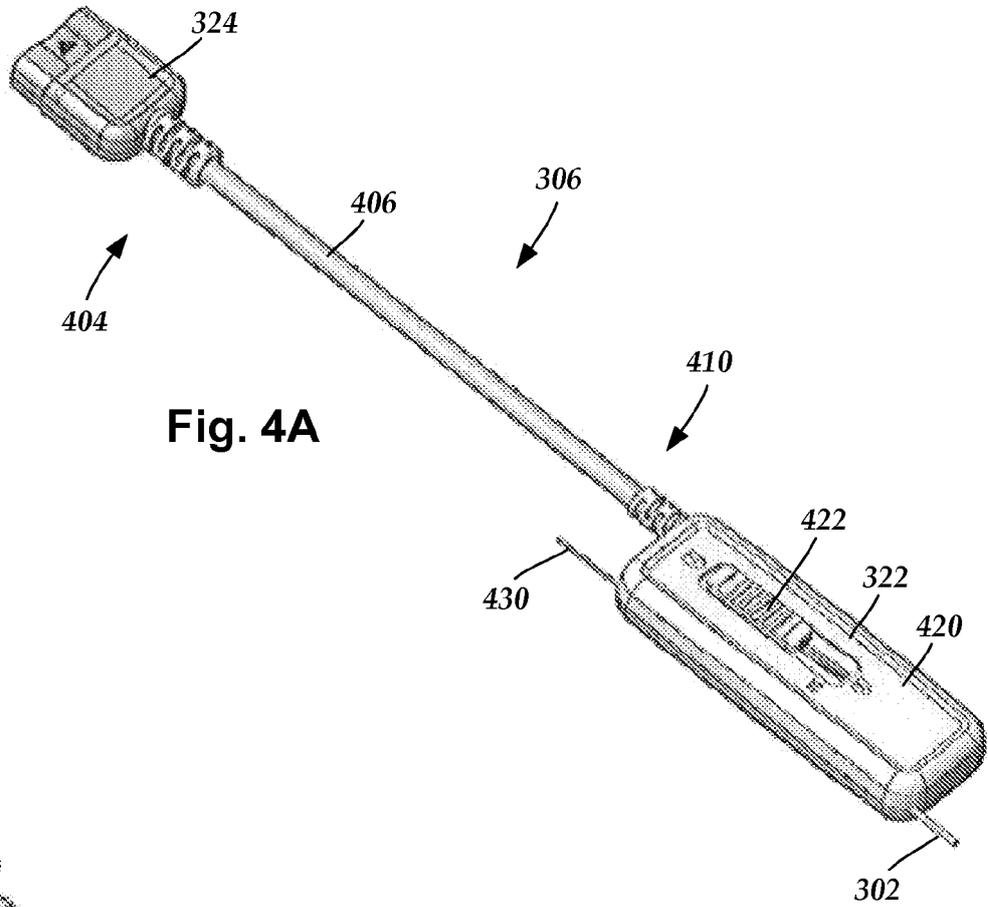


Fig. 3





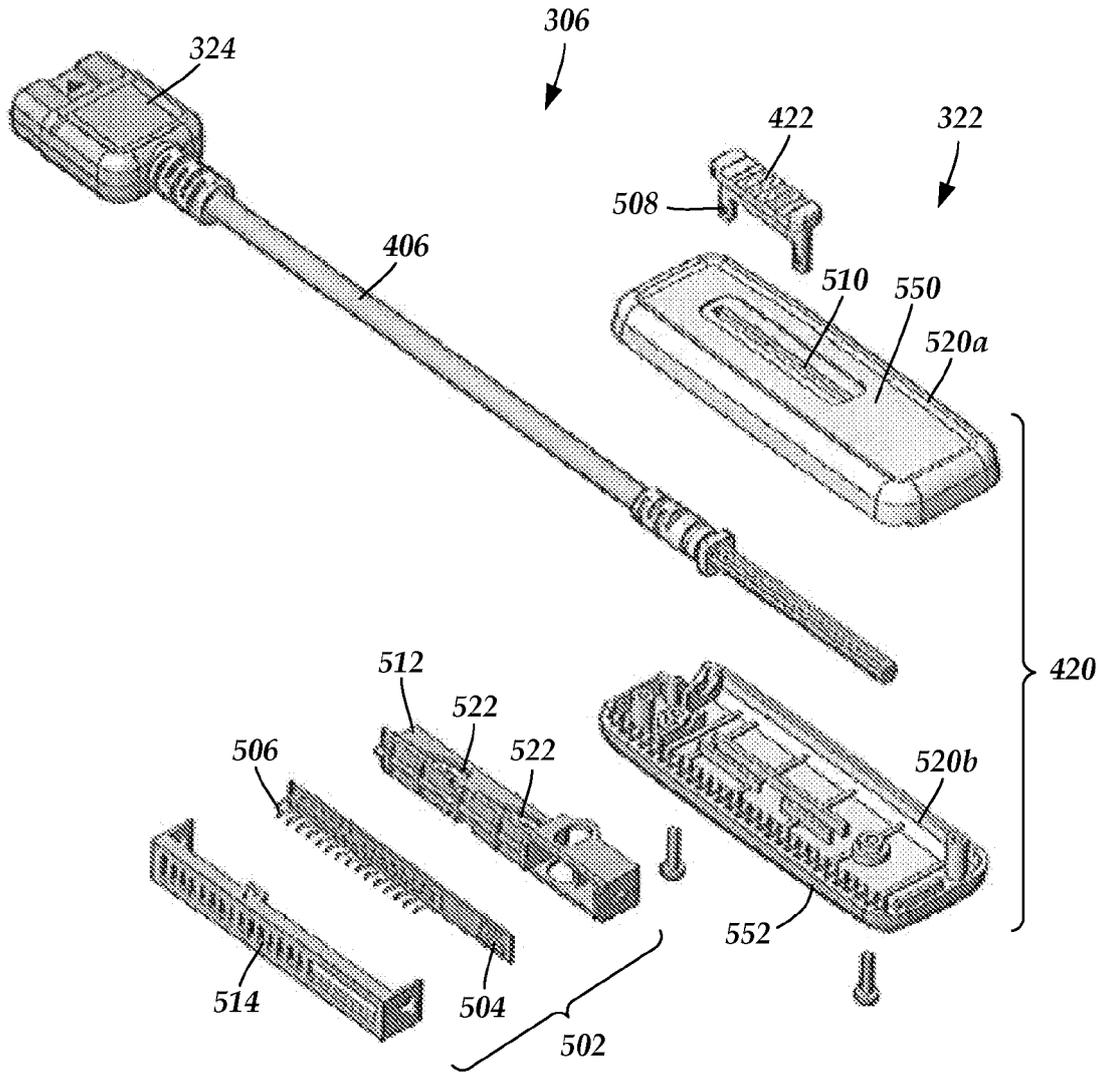


Fig. 5A

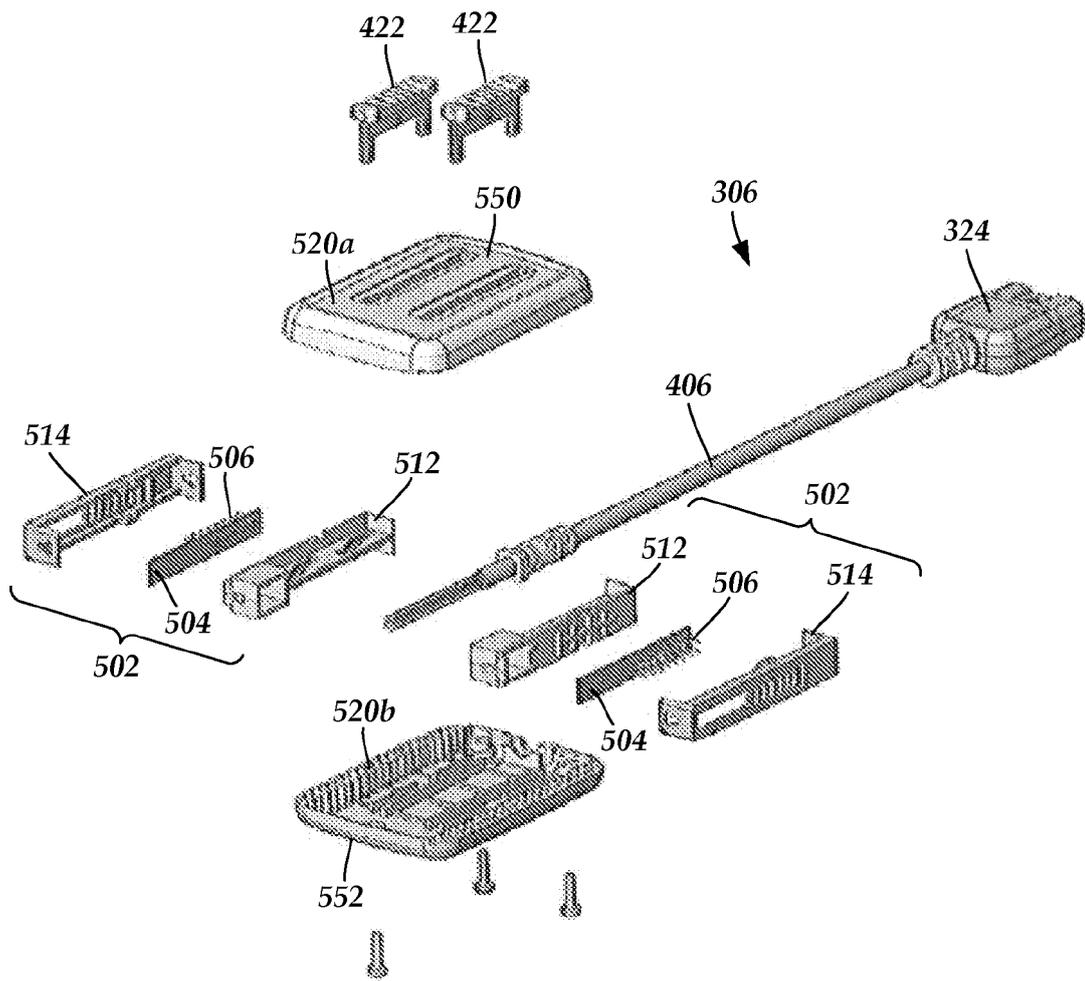


Fig. 5B

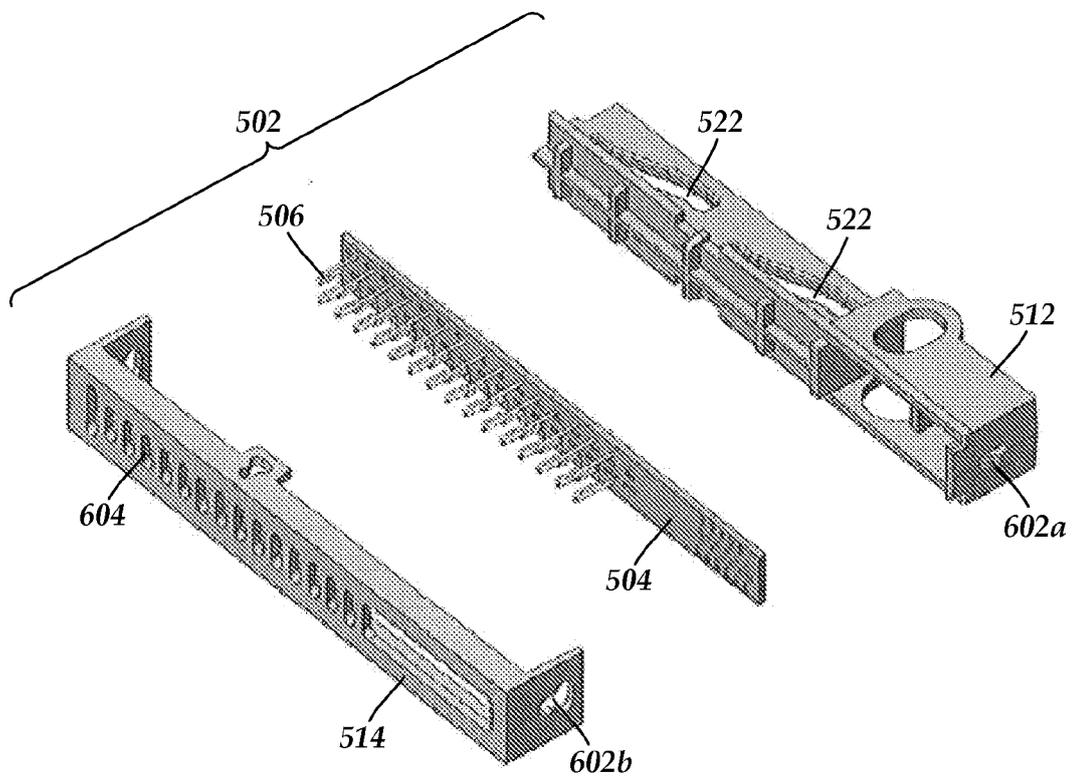


Fig. 6

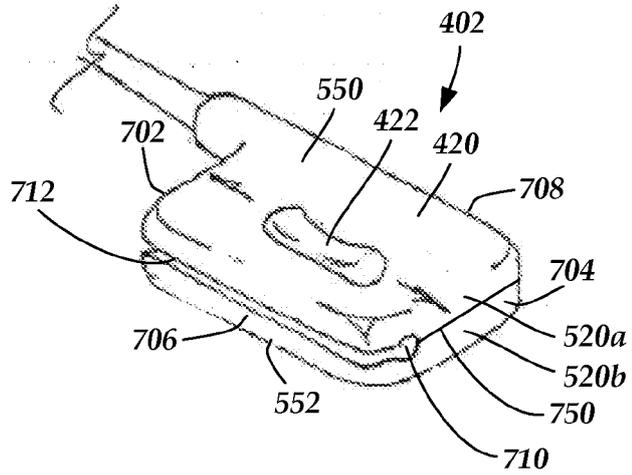


Fig. 7A

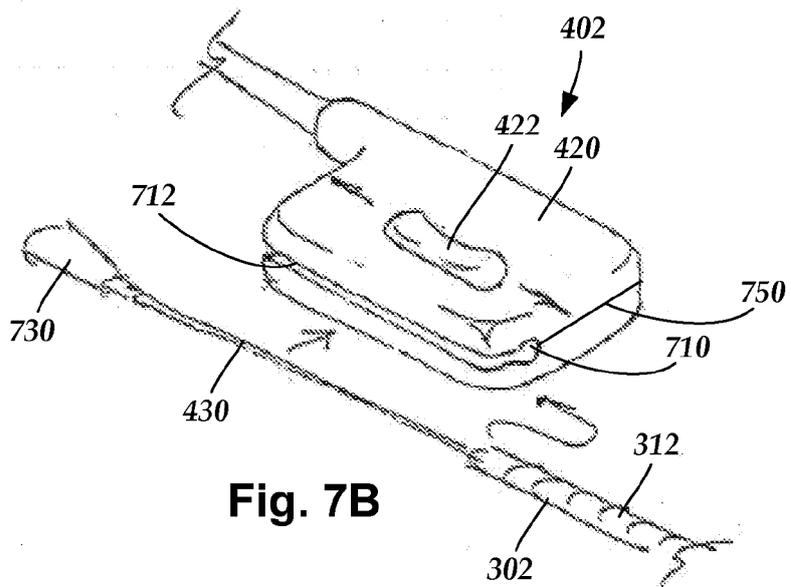


Fig. 7B

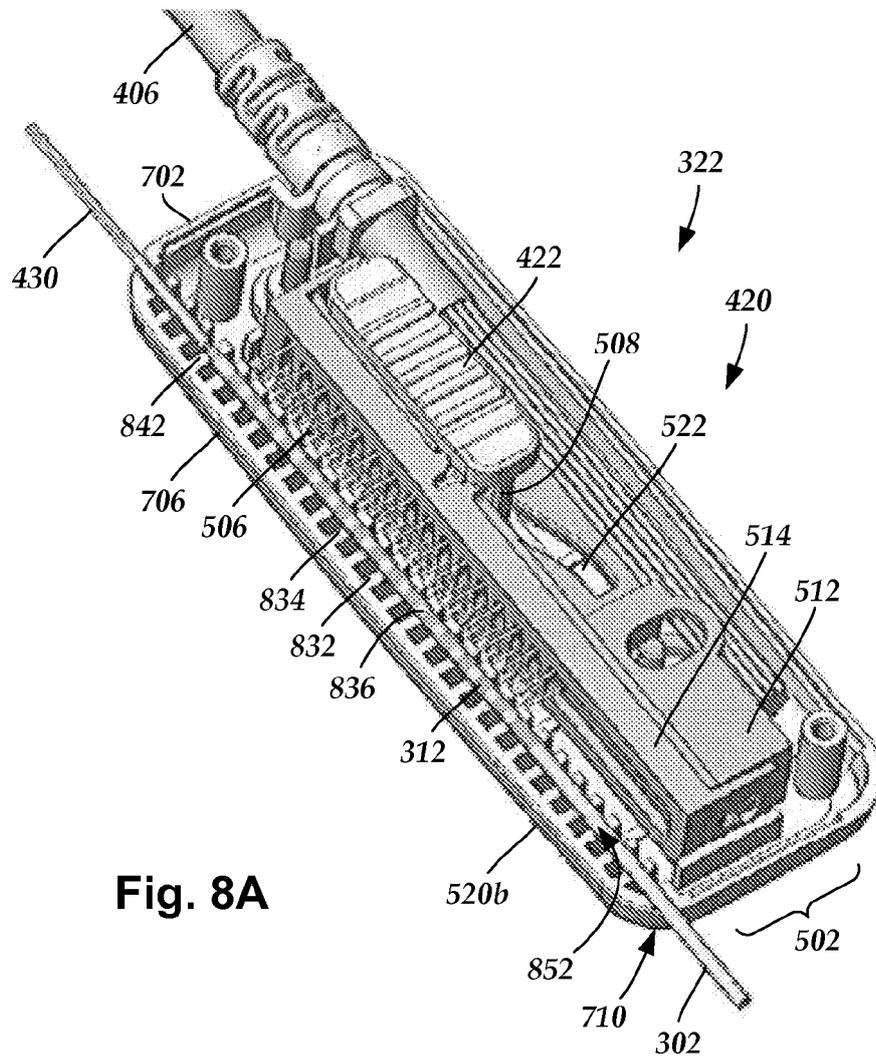


Fig. 8A

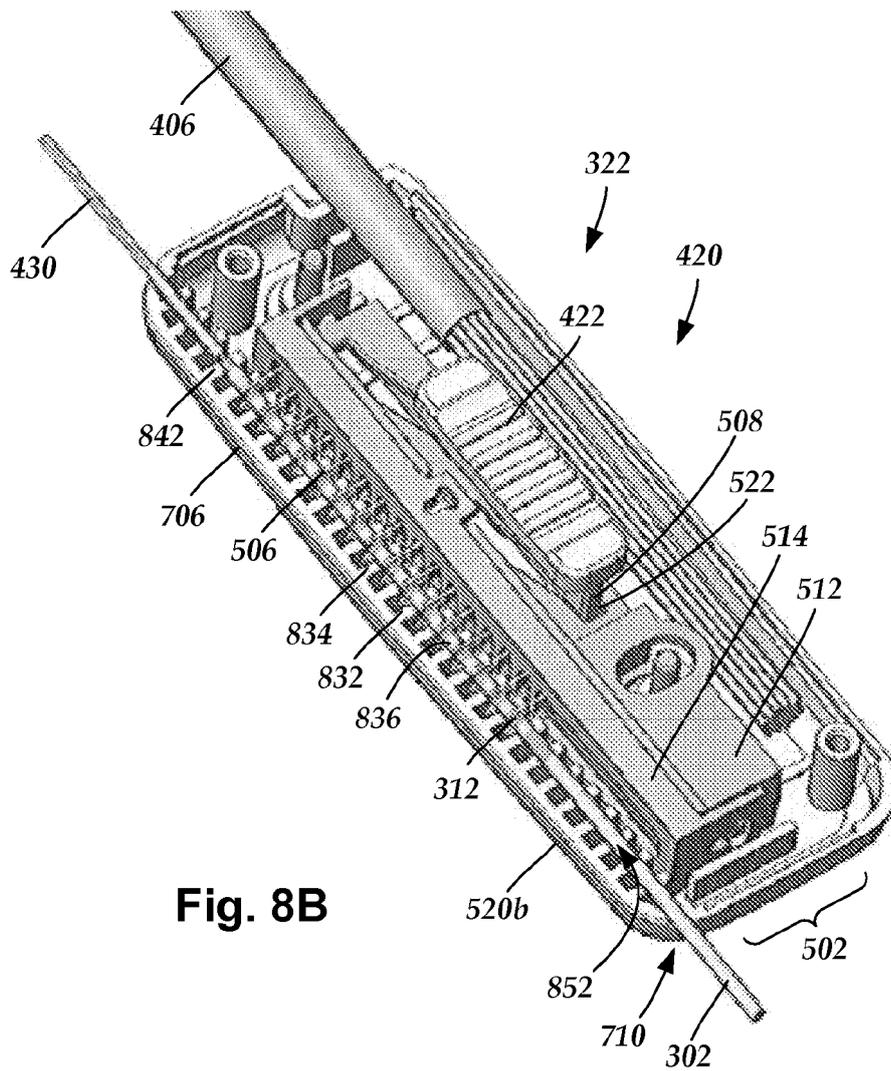


Fig. 8B

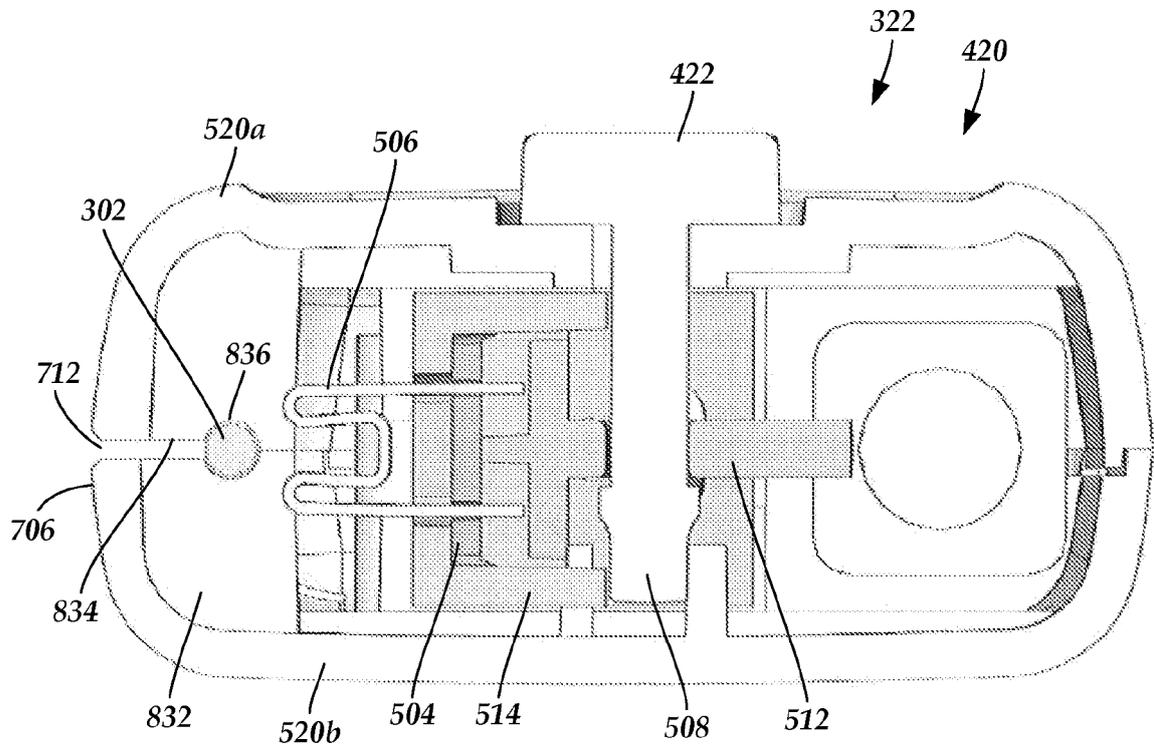


Fig. 9A

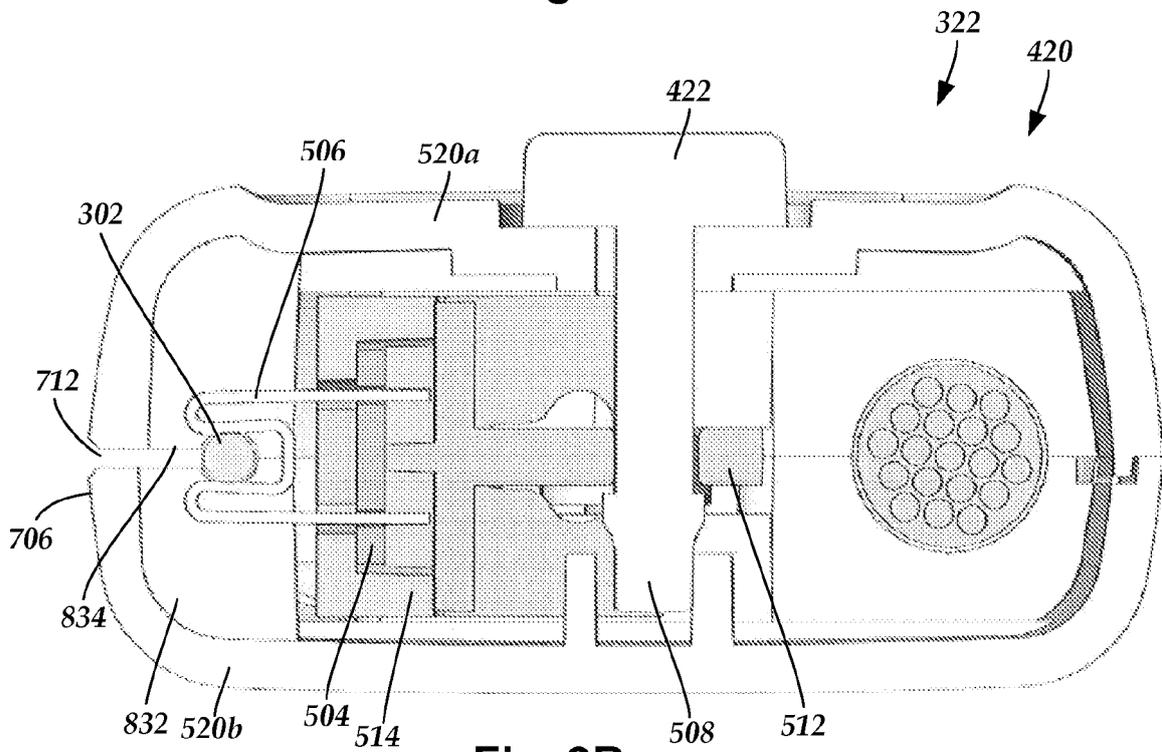


Fig. 9B

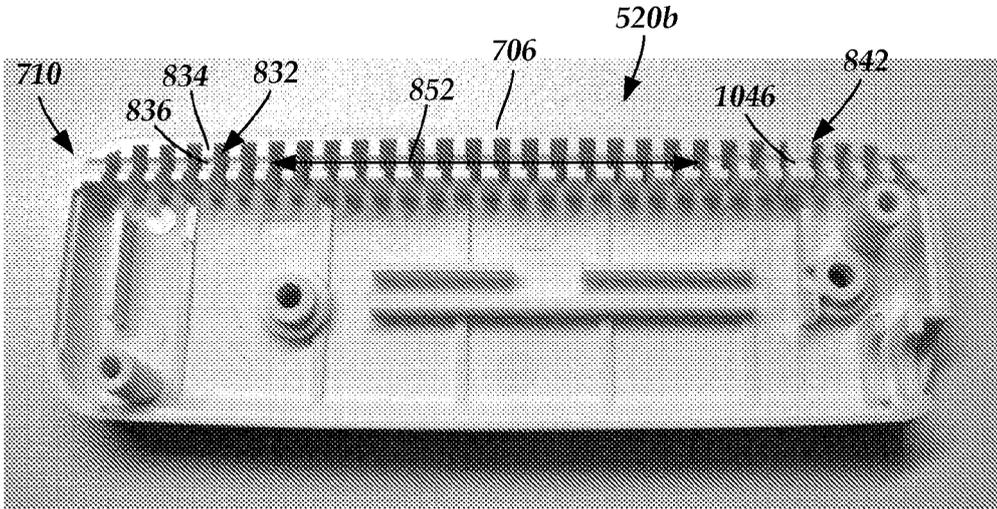


Fig. 10

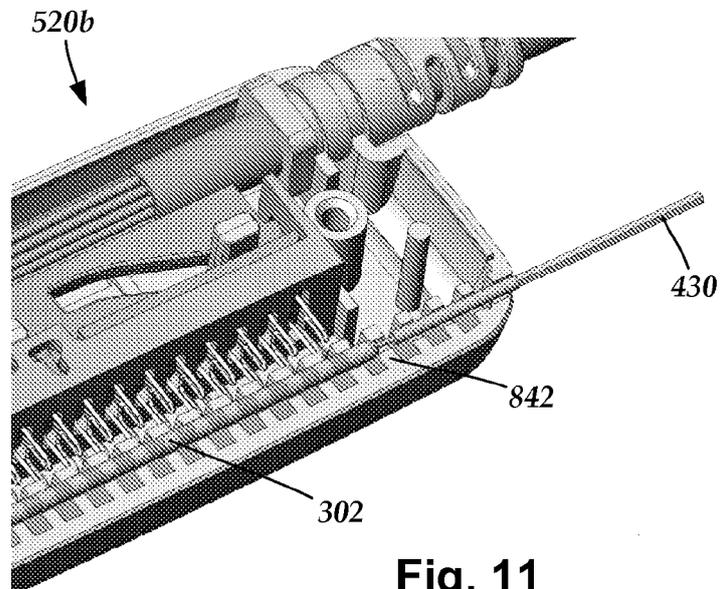


Fig. 11

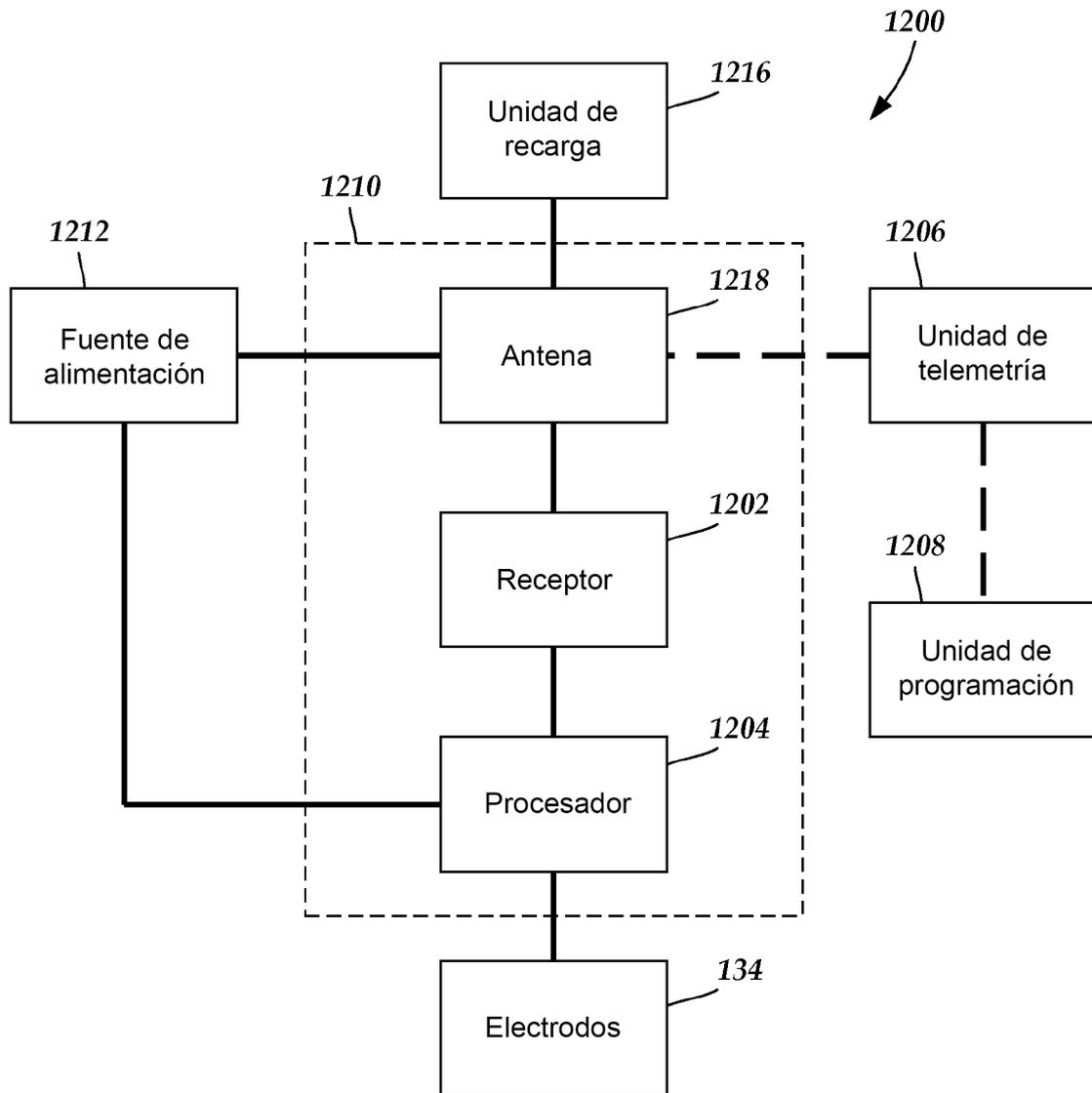


Fig. 12