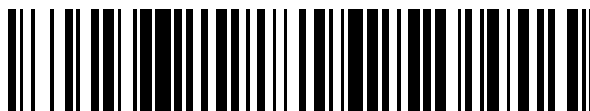


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 224**

51 Int. Cl.:

A61N 1/05 (2006.01)

A61F 11/00 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

A61M 39/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2014** **PCT/US2014/068719**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.06.2015** **WO15085135**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2014** **E 14821015 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018** **EP 3077040**

54 Título: **Cable de electrodo con mecanismo de fijación integrado**

30 Prioridad:

05.12.2013 US 201361912180 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.04.2019

73 Titular/es:

**MED-EL ELEKTROMEDIZINISCHE GERAETE
GMBH (100.0%)
Fuerstenweg 77
Innsbruck 6020, AT**

72 Inventor/es:

**JOLLY, CLAUDE y
DHANASINGH, ANANDHAN**

74 Agente/Representante:

ARAUJO EDO, Mario

ES 2 709 224 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

Cable de electrodo con mecanismo de fijación integrado

5 Campo técnico

La presente invención se refiere en general a electrodos para implantes médicos y, más particularmente, la invención se refiere a cables de electrodo con mecanismos de fijación integrados que sujetan el electrodo al cráneo de un paciente para su uso en sistemas de implante coclear.

Técnica anterior

La figura 1 muestra esquemáticamente la anatomía de un oído humano normal. El oído transmite típicamente sonidos, tales como sonidos de voz, a través del oído externo 101 a la membrana timpánica (tímpano) 102, que mueve los huesos del oído medio 103 (martillo, yunque y estribo) que hacen vibrar las aberturas de la ventana oval y de la ventana redonda de la cóclea 104. La cóclea 104 es un conducto largo y estrecho enrollado en espiral aproximadamente dos vueltas y media alrededor de su eje. La cóclea 104 incluye tres cámaras a lo largo de su longitud, una cámara superior conocida como rampa vestibular, una cámara media conocida como conducto coclear y una cámara inferior conocida como rampa timpánica. La cóclea 104 forma un cono en espiral vertical con un centro llamado el modiollo donde residen los axones del nervio auditivo 105. Estos axones se proyectan en una dirección hacia el núcleo coclear en el tronco del encéfalo y se proyectan en la otra dirección hacia las células ganglionares espirales y procesos neuronales periféricos respecto a las células en la cóclea. En respuesta a los sonidos recibidos transmitidos por el oído medio 103, las células capilares sensoriales en la cóclea 104 funcionan como transductores para convertir el movimiento y energía mecánica en descargas eléctricas en el nervio auditivo 105. Estas descargas se transmiten al núcleo coclear, y a continuación se transmiten patrones de actividad neuronal inducida en el núcleo se transmiten a otras estructuras del cerebro para su procesamiento ulterior y percepción auditiva.

La audición se ve alterada cuando hay problemas en la capacidad para transmitir sonidos desde el oído externo al oído interno, o hay problemas en la función de transductor dentro del oído interno. Para mejorar la audición alterada, hay varios tipos de prótesis auditivas que se han desarrollado, tales como implantes del oído medio y el oído interno, que pueden restituir un sentido de audición parcial o completa. Por ejemplo, cuando la discapacidad está relacionada con el funcionamiento del oído medio 103, puede usarse una ayuda auditiva convencional para proporcionar estimulación acústica al sistema auditivo en la forma de sonido amplificado. Cuando la discapacidad está asociada con la función transductora de la cóclea 104, puede usarse un sistema de implante coclear. Los sistemas de implante coclear pueden restituir en cierta medida el sentido de audición mediante la estimulación eléctrica directa del tejido neuronal de la cóclea. Los implantes cocleares incluyen típicamente un electrodo implantado 106 que tiene un cable de electrodo 108 y una matriz de electrodos 110. La matriz de electrodos 110, que se enrosca hacia el interior de la cóclea 104 a través de una abertura en la ventana redonda o en un punto de cocleostomía 112, incluye normalmente múltiples contactos de electrodo 114 sobre su superficie que estimulan eléctricamente el tejido del nervio auditivo con pequeñas corrientes proporcionadas por los contactos 114 distribuidos a lo largo de la matriz de electrodos 110. Estos contactos de electrodo 114 se localizan típicamente hacia el extremo distal o zona apical del electrodo 106 y están en comunicación eléctrica con un módulo electrónico (no mostrado) que produce una señal de estimulación eléctrica para los contactos de electrodo implantados 114 para estimular la cóclea 104. El cable de electrodo 108 incluye el extremo proximal o zona basal del electrodo implantado 106 que va típicamente desde el módulo electrónico (por ejemplo, implantado o montado externamente) a la matriz de electrodos 110. El cable de electrodo 108 normalmente no tiene contactos de electrodo, excepto quizás un contacto que actúa como un electrodo de tierra, y envuelve los cables que conectan y proporcionan las señales de estimulación eléctrica a los contactos de electrodo 114 de la matriz de electrodos 110.

Una de las técnicas quirúrgicas en cirugía de implante coclear es una aproximación de rebaje facial al oído medio, que conlleva la retirada de una cantidad considerable de hueso en la parte mastoidea para alcanzar la parte del oído medio, seguida de una abertura de la rampa timpánica ya sea por una entrada en la ventana redonda o como cocleostomía y por la inserción de la matriz de electrodos en la cóclea. La aproximación de rebaje facial solo es intentada por cirujanos experimentados. Un avance reciente en esta técnica quirúrgica implica un procedimiento mínimamente invasivo en el que se realiza un taladrado estrecho asistido por robot en el hueso mastoideo para alcanzar la parte del oído medio. El taladrado forma un orificio mínimo en el hueso mastoideo, y el electrodo se inserta a través de este orificio mínimo. Sin embargo, hay dificultades con la inserción del electrodo a través de este hueso mastoideo altamente poroso debido al pequeño tamaño del orificio y también con el posicionamiento y sujeción posterior del cable de electrodo tras la inserción.

El documento US 2008/0312717 A1 describe una matriz de electrodos que puede ser insertada a una profundidad deseada dentro de la cóclea para proporcionar percepciones útiles para el receptor, que preferentemente además no produce daños a las estructuras sensoriales de la cóclea. La matriz de electrodos puede insertarse a través de una abertura en la cóclea y dentro de al menos la parte basal de la cóclea y comprende un soporte alargado que tiene un extremo proximal, un extremo distal, y una pluralidad de electrodos soportados por el soporte en localizaciones respectivas espaciadas en él en una parte entre el extremo proximal y el extremo distal. Un collar de estabilización

se extiende hacia el exterior desde el soporte alargado en o adyacente a un extremo proximal del mismo y tiene una superficie de tope adaptada para apoyar sobre la zona de la superficie de la cóclea alrededor de la cocleostomía y impide al menos sustancialmente el movimiento del soporte tras la finalización de la inserción de la matriz dentro de la cóclea.

El documento US 2008/0234793 A1 describe un aparato y método para implantar y sujetar un dispositivo médico implantado en un receptor. El dispositivo médico implantado incluye un conjunto de electrodo que comprende un elemento de soporte alargado que tiene al menos un electrodo de estimulación posicionado sobre él. El elemento de soporte tiene además una estructura de fijación posicionada sobre él configurada para interactuar con una zona de la estructura rígida para sujetar longitudinalmente el elemento de soporte en el receptor.

Resumen

La presente invención proporciona un electrodo tal como se define en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferentes.

Aspectos, realizaciones y ejemplos de la presente divulgación que no caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas no son parte de la presente invención y se presentan solamente con finalidades ilustrativas.

De acuerdo con la presente divulgación, un electrodo para uso con un sistema de implante coclear incluye una matriz de electrodos con al menos un contacto de electrodo y un cable de electrodo adyacente a la matriz de electrodos. El cable de electrodo tiene una parte flexible configurada para permitir que el cable de electrodo se doble y tiene un mecanismo de fijación con una parte interna situada dentro del cable de electrodo y una parte externa configurada ser doblada y sujeta al hueso. En las realizaciones relacionadas, el electrodo puede ser una parte de un sistema de implante coclear.

De acuerdo con la presente divulgación, un método de sujetar un electrodo al hueso incluye proporcionar un electrodo que tiene una matriz de electrodos con al menos un contacto de electrodo y un cable de electrodo adyacente a la matriz de electrodos. El cable de electrodo tiene una parte flexible configurada para permitir que el cable de electrodo se doble y tiene un mecanismo de fijación con una parte interna posicionada dentro del cable de electrodo y una parte externa configurada para ser doblada y sujeta al hueso. El método incluye además doblar la parte externa del mecanismo de fijación, doblar el cable de electrodo por la parte flexible, y sujetar la parte externa del mecanismo de fijación y un extremo proximal del cable de electrodo al hueso.

La parte flexible comienza aproximadamente ahí donde la parte externa del mecanismo de fijación se extiende desde el interior del cable de electrodo. La parte flexible puede tener un perfil de superficie con una configuración en diente de sierra, una configuración sinusoidal, una configuración de onda cuadrada y/o una configuración de media onda sinusoidal rectificada. El electrodo puede incluir además un elemento de sujeción dispuesto en una superficie externa del cable de electrodo. El elemento de sujeción se configura para sujetar la parte externa del mecanismo de fijación a la superficie externa. La parte externa del mecanismo de fijación puede incluir dos o más cables dispuestos alrededor del cable de electrodo. La parte flexible está configurada para permitir que un extremo proximal del cable de electrodo quede dispuesto aproximadamente a 90 grados con relación a un extremo distal del cable de electrodo. El electrodo puede incluir además un elemento de sujeción que se extiende desde el cable de electrodo y está configurado para sujetar el cable de electrodo al hueso. El electrodo puede incluir además un elemento de fijación configurado para sujetar la parte externa del mecanismo de fijación al hueso. La parte externa del mecanismo de fijación puede incluir un manguito dispuesto alrededor del cable de electrodo. La parte interna del mecanismo de fijación puede extenderse adentrándose en una zona de la matriz de electrodos. El electrodo puede incluir además un refuerzo basal configurado para rodear una superficie externa de la matriz de electrodos y el cable de electrodo allí donde el cable de electrodo se conecta a la matriz de electrodos. La parte externa del mecanismo de fijación y el extremo proximal del cable de electrodo sujetos al hueso pueden disponerse aproximadamente a 90 grados relativamente al extremo distal del cable de electrodo.

Breve descripción de los dibujos

Las características precedentes de la invención se entenderán más fácilmente por referencia a la descripción detallada que sigue, tomada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra esquemáticamente un oído humano típico que incluye un sistema de implante coclear; las figuras 2A y 2B muestran esquemáticamente un electrodo con un mecanismo de fijación del cable de electrodo integrado de acuerdo con realizaciones de la presente invención; las figuras 3A-3C muestran esquemáticamente un electrodo con diversas configuraciones para una parte flexible de acuerdo con realizaciones de la presente invención; la figura 4 muestra esquemáticamente un electrodo con un mecanismo de fijación del cable de electrodo integrado sujeto al hueso de acuerdo con realizaciones de la presente invención; la figura 5 muestra esquemáticamente un electrodo con elementos de sujeción adicionales que mantienen el

mecanismo de fijación del cable de electrodo en el cable de electrodo de acuerdo con realizaciones de la presente invención;

la figura 6 muestra esquemáticamente un electrodo con el mecanismo de fijación del cable de electrodo sujeto al cable de electrodo de acuerdo con realizaciones de la presente invención;

las figuras 7A y 7B muestran esquemáticamente un electrodo con un refuerzo basal que puede usarse con realizaciones de la presente invención;

la figura 8 muestra esquemáticamente un mecanismo de fijación del cable de electrodo con un componente de anillo exterior de acuerdo con realizaciones de la presente invención;

las figuras 9A-9C muestran esquemáticamente el mecanismo de fijación del cable de electrodo de la figura 8 durante el montaje de acuerdo con realizaciones de la presente invención; y

la figura 10 muestra esquemáticamente un mecanismo de fijación del cable de electrodo con un componente de manguito exterior de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

Descripción de realizaciones ilustrativas

Diversas realizaciones de la presente invención proporcionan un cable de electrodo con un mecanismo de fijación integrado que está configurado para sujetar el electrodo al cráneo de un paciente para su uso en sistemas de implante coclear. El cable de electrodo incluye una parte flexible que permite al cable de electrodo doblarse, por ejemplo, 90 grados o más, de modo que la parte posterior del cable de electrodo quede dispuesta en plano contra el cráneo del paciente después de haber insertado la matriz de electrodos. El cable de electrodo incluye también un mecanismo de fijación que está parcialmente en el interior y parcialmente en el exterior del cable de electrodo que ayuda sujetar el electrodo en su sitio. La combinación de la parte flexible y del mecanismo de fijación integrado permite el doblado y sujeción del cable de electrodo al hueso a la vez que impide que el electrodo se salga o quede parcialmente fuera del estrecho orificio de inserción tras la inserción del electrodo. Por ejemplo, el cable de electrodo se inserta y se sujeta por la parte externa del mecanismo de fijación integrado al hueso del cráneo y puede ser doblado posteriormente. Esto tiene la ventaja de que puede evitarse que el cable de electrodo se salga debido al doblado. Los detalles de la realización ilustrativa se analizan a continuación.

La figura 1 muestra algunos componentes de un sistema de implante coclear típico que pueden usarse con electrodos de acuerdo con realizaciones de la presente invención, aunque pueden usarse también otros sistemas auditivos. El sistema de implante coclear incluye un micrófono externo (no mostrado) que proporciona una entrada de señal de audio a un procesador de señal 116 externo en el que pueden implementarse diversos esquemas de procesamiento de señal. La señal procesada se convierte a continuación en un patrón de estimulación mediante un transmisor/estimulador 118 externo, y el patrón de estimulación/señal se transmite a una carcasa implantada (no mostrada) que transmite la señal de estimulación al electrodo implantable 106, tal como un electrodo 10 de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

Las figuras 2A y 2B muestran esquemáticamente un electrodo 10 con un mecanismo integrado de fijación del cable de electrodo 12 de acuerdo con realizaciones de la presente invención. El electrodo 10 incluye una matriz de electrodos 14, situada hacia el extremo distal o zona apical del electrodo 10, teniendo al menos un contacto de electrodo 16 y un cable de electrodo 18, situados hacia el extremo proximal o zona basal del electrodo 10, adyacente a la matriz de electrodos 14. El cable de electrodo 18 tiene un mecanismo de fijación 12 con una parte interna 12a posicionada dentro del cable de electrodo 18 (por ejemplo, en una parte central del electrodo) y una parte externa 12b que es externa respecto al electrodo 10. La parte interna 12a está sujeta en el interior del cable de electrodo 18 de modo que el mecanismo de fijación 12 no es extraíble del cable de electrodo 18. El mecanismo de fijación 12 puede formarse a partir de cualquier material que pueda doblarse fácilmente y sujetarse al hueso. Por ejemplo, el mecanismo de fijación 12 puede ser una barra metálica de grado médico en la que la parte externa 12b fuera del cable de electrodo 18 se forma a partir de un material maleable que puede doblarse o cortarse fácilmente y sujetarse al hueso. Alternativamente, la parte externa 12b del mecanismo de fijación 12, o una sección de la parte externa 12b en la que el mecanismo de fijación 12 ha de doblarse, puede tener una sección transversal más delgada o puede estar térmicamente tratada para tener diferentes propiedades mecánicas que la parte interna 12a de modo que la parte externa 12b pueda doblarse y sujetarse hueso fácilmente.

El cable de electrodo 18 también tiene una parte flexible 20 configurada para permitir que el cable de electrodo 18 se doble con relación a la parte del cable de electrodo 18 que incluye la parte interna 12a del mecanismo de fijación 12. La parte flexible 20 comienza aproximadamente allí donde la parte interna 12a del mecanismo de fijación del cable de electrodo 12 transita a la parte externa 12b, mostrada como 12c en la figura 2B, y se extiende hacia atrás hacia el extremo posterior o distal del cable de electrodo 18. La parte flexible 20 puede conseguirse realizando un perfil diferente en la superficie del electrodo 10 distinto de un perfil cilíndrico simple. Por ejemplo, el perfil superficial puede ser un cilindro con una configuración ondulada suave (por ejemplo, sinusoidal), una configuración ondulada aguda (por ejemplo, de diente de sierra), una configuración de onda cuadrada, una configuración sinusoidal truncada (por ejemplo, de media onda sinusoidal rectificadas), o cualquier forma que permita que el cable de electrodo se doble fácilmente. Las figuras 3A-3C muestran esquemáticamente diversas configuraciones para la parte flexible 20 del cable de electrodo 18, aunque pueden usarse también otras. Por ejemplo, un lado del electrodo 10 puede tener muescas más pequeñas y el otro lado puede tener muescas mayores, de modo que el doblado se consiga más fácilmente en una dirección en comparación con la otra dirección. Esto tiene la ventaja adicional de que se predefine

el doblado a lo largo de una dirección y los cables para los contactos de electrodo dentro del cable de electrodo pueden ser posicionados apropiadamente durante la fabricación y mejorar de ese modo la resistencia al doblado. Por ejemplo, los cables de los contactos de electrodo pueden disponerse en una configuración de cinta, de modo que el doblado a lo largo de una dirección predefinida corresponda al doblado a lo largo del lado plano de la cinta.

5 Con referencia también a la figura 4, una vez se ha formado un orificio estrecho 22 en el hueso mastoideo 24, el electrodo 10 se inserta a través del orificio 22 de modo que la matriz de electrodos 14 se sitúe dentro de la cóclea 104. Tras la inserción del electrodo, la parte posterior o extremo proximal 18a del cable de electrodo 18, que se conecta a un estimulador, es doblada por la parte flexible 20 aproximadamente 90° o perpendicular al eje 26 del orificio 22 o el extremo distal 18b del cable de electrodo 18 para colocar el estimulador y el electrodo 10 bajo la piel que cubre el cráneo. Para sujetar adicionalmente el electrodo 10 en su sitio e impedir que se salga fuera del orificio 22 debido a este grado de doblado, la parte externa 12b del mecanismo de fijación 12 también se dobla (por ejemplo, aproximadamente 90° o perpendicular al eje 26 del orificio 22 o al extremo distal 18b del cable de electrodo 18) y se sujeta al hueso 24 mediante un pasador, tornillo, u otro elemento de fijación 28. El extremo proximal 18a del cable de electrodo 18 puede tener también un elemento de sujeción 30, situado más atrás o hacia el extremo posterior o proximal 18a del cable de electrodo 18 desde la parte flexible 20, que se extiende desde la superficie externa del cable de electrodo 18. El elemento de sujeción 30 se acopla con y sujeta el cable de electrodo 18 al hueso 24. Como se ha explicado previamente, la parte externa 12b del mecanismo de fijación comienza aproximadamente ahí donde comienza la parte flexible 20, de modo que tanto la parte externa 12b como el extremo proximal 18a del cable de electrodo 18 pueden ser doblados y sujetos al hueso 24 aproximadamente en la misma parte. También, es beneficioso sujetar la parte externa 12b del mecanismo de fijación 12 a un lado del orificio 22 y el extremo proximal 18a del cable de electrodo 18 al otro lado del orificio 22. Por ejemplo, el cable de electrodo 18 puede sujetarse en un canal rebajado en el hueso 24. Para asegurar adicionalmente que el electrodo 10 se sujeta en su sitio, la parte interna 12a del mecanismo de fijación 12 es preferentemente al menos tan larga como el grosor del hueso 24 en el que se forma el orificio 22, tal como se muestra en la figura 4.

Durante el proceso de inserción, la parte externa 12b del mecanismo de fijación 12 puede ser sujeta de modo extraíble a la superficie externa del cable de electrodo 18 para minimizar cualquier trauma en el área circundante y estabilizar la parte flexible 20. Por ejemplo, como se muestra en la figura 5, el electrodo 10 puede incluir uno o más elementos de sujeción 32 que fijan la parte externa 12b del mecanismo de fijación 12 en su sitio durante la inserción. El elemento de sujeción 32 puede estar situado dentro de la parte flexible 20 (tal como se muestra en la figura 3C) o estar situada más atrás hacia el extremo posterior o distal del cable de electrodo 18 más allá de la parte flexible 20 (no mostrado). Preferentemente, la parte externa 12b del mecanismo de fijación 12 se extiende sobre toda la longitud de la parte flexible 20 y se sujeta de modo liberable al cable de electrodo 18 para evitar un doblado indeseado de la parte flexible 20 durante el procedimiento de inserción del electrodo. Una vez se ha completado el proceso de inserción, la parte externa 12b del mecanismo de fijación 12 puede retirarse de los elementos de sujeción 32 para doblar y sujetar la parte externa 12b al hueso 24. Alternativamente o adicionalmente, la parte externa 12b del mecanismo de fijación 12 puede ser enrollado alrededor del exterior del cable de electrodo 18, o ser sujetado de otra forma en su sitio en el exterior del cable de electrodo 18, tal como se muestra en la figura 6, prestando soporte y rigidez adicionales al cable de electrodo 18 en este área.

Como se muestra en las figuras 5 y 6, la parte interna 12a del mecanismo de fijación 12 puede extenderse adentrándose en una zona de la matriz de electrodos 14 para ayudar a estabilizar la matriz de electrodos 14 durante el proceso de inserción a través del hueso 24 y dentro de la cóclea 104. Alternativamente, o adicionalmente, el electrodo 10 puede incluir un refuerzo basal 34, tal como se muestra en las figuras 7A y 7B, para ayudar durante el proceso de inserción. El refuerzo 34 puede ser cualquier material basado en polímero biocompatible/metal y puede integrarse en el exterior del electrodo y fijarse en su sitio, por ejemplo, usando silicona. El refuerzo 34 puede tener la forma de un muelle, tal como se muestra en la figura 7A, esto es, envuelto alrededor de la superficie externa del cable de electrodo 18 y la matriz de electrodos 14, o puede ser una parte o manguito continuo, tal como se muestra en la figura 7B. El refuerzo basal 34 puede posicionarse en la conexión de la matriz de electrodos 14 y el cable de electrodo 18 en donde el diámetro del electrodo 10 cambia para ayudar a estabilizar la matriz de electrodos 14.

Aunque la parte externa 12b del mecanismo de fijación del cable de electrodo 12, se ha mostrado como una barra o cable simple en las figuras anteriores, pueden disponerse dos o más barras o cables 12b alrededor del cable de electrodo 18, tal como se muestra en la figura 8. Además, como se muestra en la figura 8, el mecanismo de fijación 12 puede incluir además un componente externo 36, tal como un tubo, manguito, o anillo, dispuesto alrededor y en el exterior del cable de electrodo 18, fijado a la parte interna 12a.

Con referencia también a las figuras 9A-9C, durante el montaje, el electrodo 10 se forma con la parte interna 12a del mecanismo de fijación 12, por ejemplo, en la parte central del electrodo 10, como se muestra en la figura 9A. El componente externo 36, por ejemplo con una forma de anillo, se monta en la parte interna 12a, de modo que el componente externo pueda girar libremente 360 grados alrededor del cable de electrodo 18, como se muestra en la figura 9B. El componente externo 36 incluye uno o más cables o barras 12b dispuestos en el exterior del cable de electrodo 18 a lo largo de su dimensión longitudinal. Como se muestra en la figura 9C, puede colocarse un tubo protector 38, por ejemplo fabricado de silicona, sobre el componente externo 36 y cables 12b para proteger los componentes durante la inserción y permitir que los componentes roten, minimizando el trauma en el área de

inserción circundante. Como se muestra en la figura 9C, la parte externa del mecanismo de fijación 12b puede ser doblada y sujeta al hueso tras el proceso de inserción del electrodo.

- 5 La figura 10 muestra esquemáticamente otra configuración para el componente externo 36 del mecanismo de fijación 12 en la forma de un tubo dispuesto alrededor del cable de electrodo 18. La parte externa 12b del mecanismo de fijación 12 puede ser sujeta y ser dispuesta en un extremo del componente externo 36. Los uno o más cables 12 pueden ser dispuestos en el exterior del cable de electrodo 18 a lo largo de su dimensión longitudinal durante el proceso de inserción y a continuación ser doblados o sujetos al hueso tras la inserción.
- 10 Aunque el análisis anterior divulga diversas realizaciones de ejemplo de la invención, debería ser evidente que los expertos en la materia pueden realizar diversas modificaciones que conseguirán algunas de las ventajas de estas realizaciones sin apartarse del alcance de la invención que se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un electrodo (10) para su uso con un sistema de implante coclear, comprendiendo el electrodo:
una matriz de electrodos (14) con al menos un contacto de electrodo (16); y
5 un cable de electrodo (18) adyacente a la matriz de electrodos (14), teniendo el cable de electrodo (18) una parte flexible (20) configurada para permitir que el cable de electrodo (18) se doble y teniendo un mecanismo de fijación (12) con una parte interna (12a) situada dentro del cable de electrodo y una parte externa (12b) configurada para ser doblado y sujetado al hueso mastoideo, en el que la parte flexible (20) comienza aproximadamente donde la parte interna (12a) del mecanismo de fijación (12) transita a la parte externa (12b) y
10 en el que la parte flexible (20) está configurada para permitir que un extremo proximal (18a) del cable de electrodo (18) quede dispuesto aproximadamente a 90° con relación a un extremo distal (18b) del cable de electrodo.
2. El electrodo (10) de la reivindicación 1, en el que la parte flexible (20) tiene un perfil de superficie con muescas en un lado del electrodo (10) que son diferentes en tamaño a muescas situadas en el otro lado del electrodo, una configuración en dientes de sierra, una configuración sinusoidal, una configuración de onda cuadrada, una configuración de media onda sinusoidal rectificadora, o combinaciones de lo anterior.
3. El electrodo (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, que comprende además un elemento de sujeción (32) dispuesto sobre una superficie externa del cable de electrodo (18), estando el elemento de sujeción (32) configurado para sujetar la parte externa (12b) del mecanismo de fijación (12) a la superficie externa.
4. El electrodo (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la parte externa (12b) del mecanismo de fijación (12) comprende dos o más cables dispuestos alrededor del cable de electrodo.
5. El electrodo (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un elemento de sujeción (30) que se extiende desde el cable de electrodo (18) y está configurado para sujetar el cable de electrodo al hueso (24).
6. El electrodo (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además un elemento de fijación configurado para sujetar la parte externa del mecanismo de fijación al hueso (24).
7. El electrodo (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la parte externa (12b) del mecanismo de fijación (12) incluye un manguito (38) dispuesto alrededor del cable de electrodo (18).
8. El electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la parte interna (12a) del mecanismo de fijación (12) se extiende adentrándose en una zona de la matriz de electrodos.
9. El electrodo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además un refuerzo basal (34) configurado para rodear una superficie externa de la matriz de electrodos (14) y el cable de electrodo (18) ahí donde el cable de electrodo (18) se conecta a la matriz de electrodos (14).
10. Un sistema de implante coclear que tiene un electrodo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

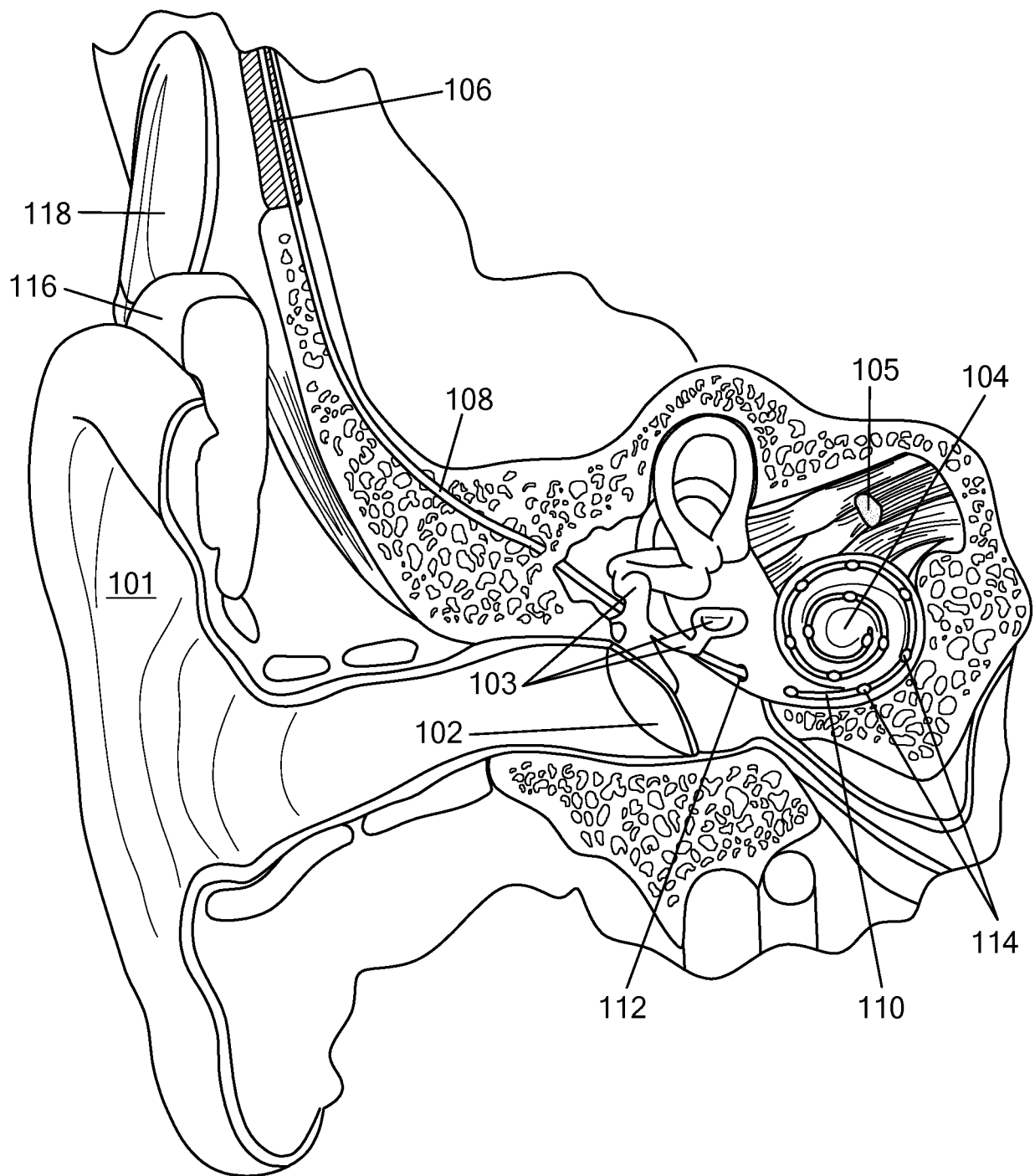


FIG. 1

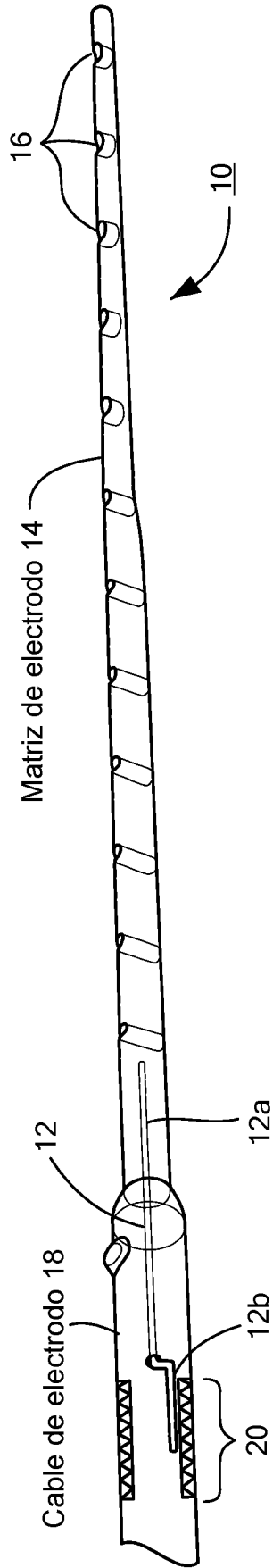


FIG. 2A

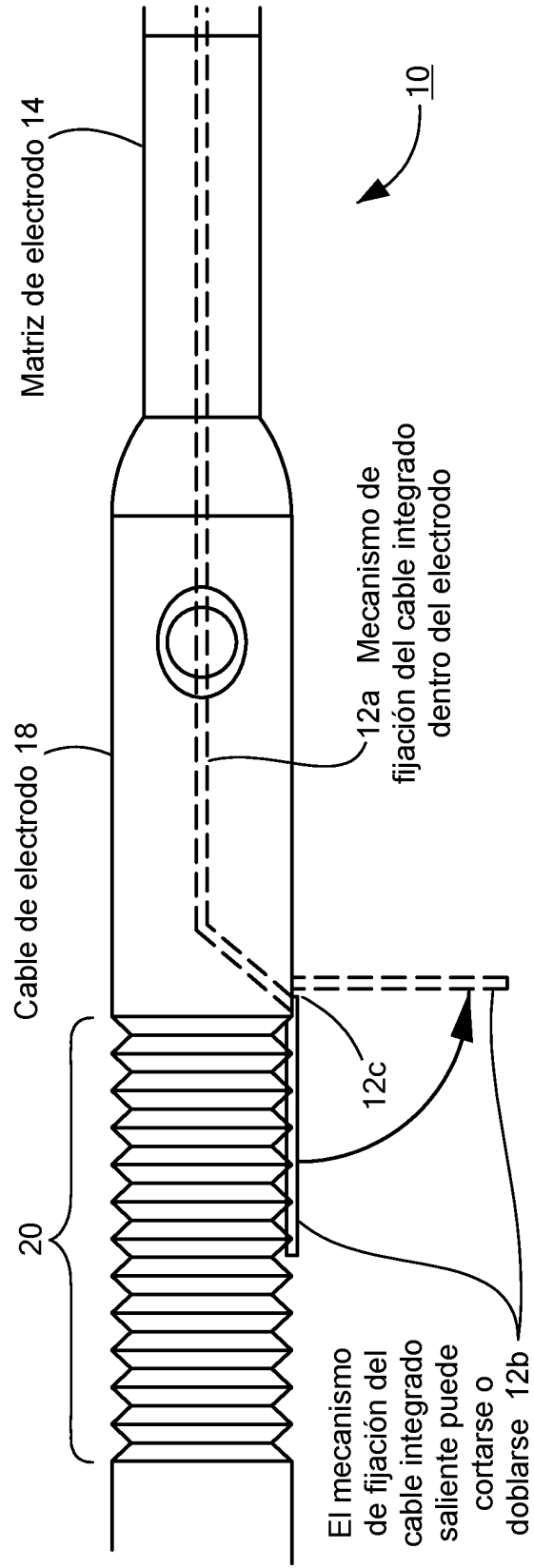


FIG. 2B

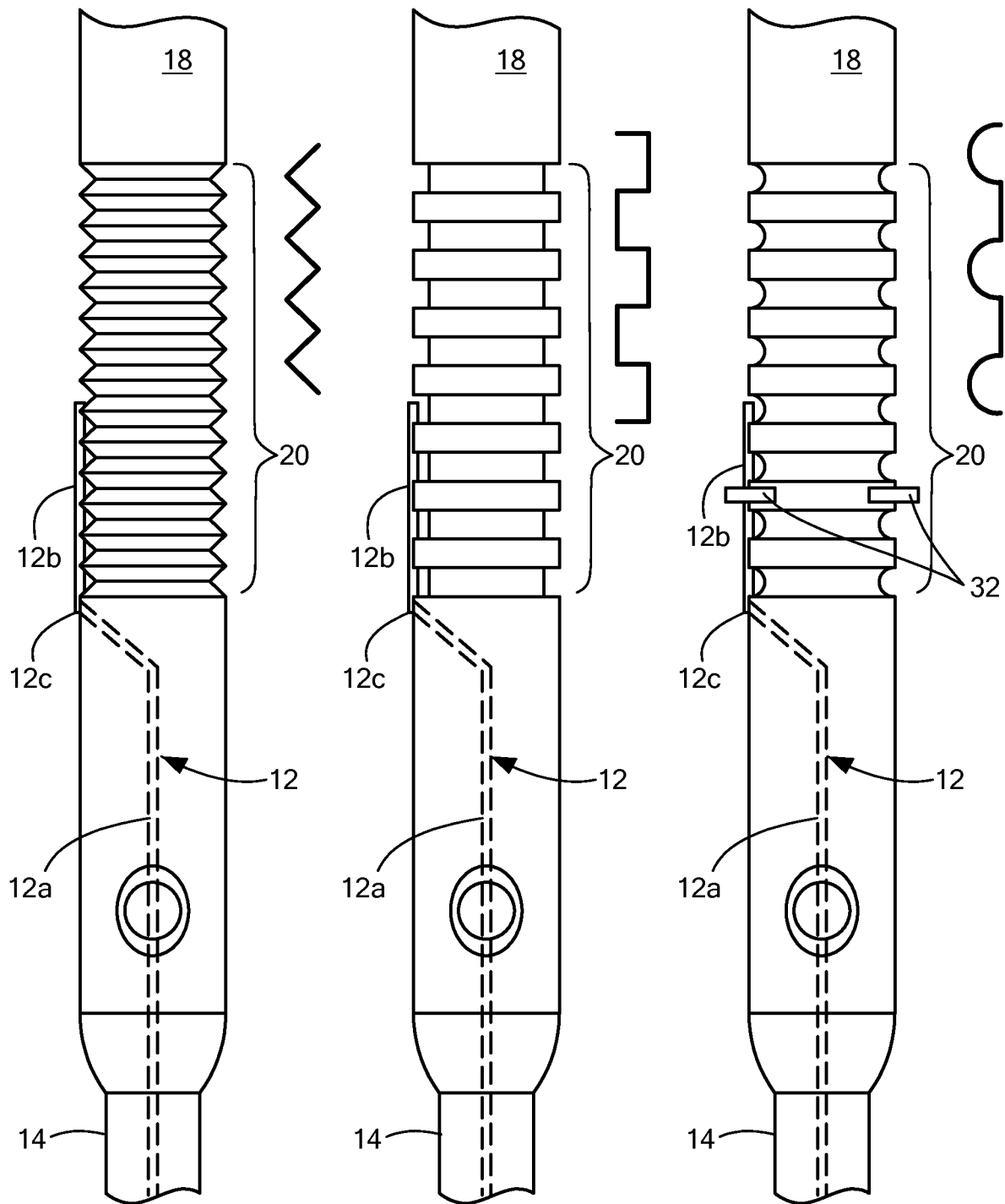


FIG. 3A

FIG. 3B

FIG. 3C

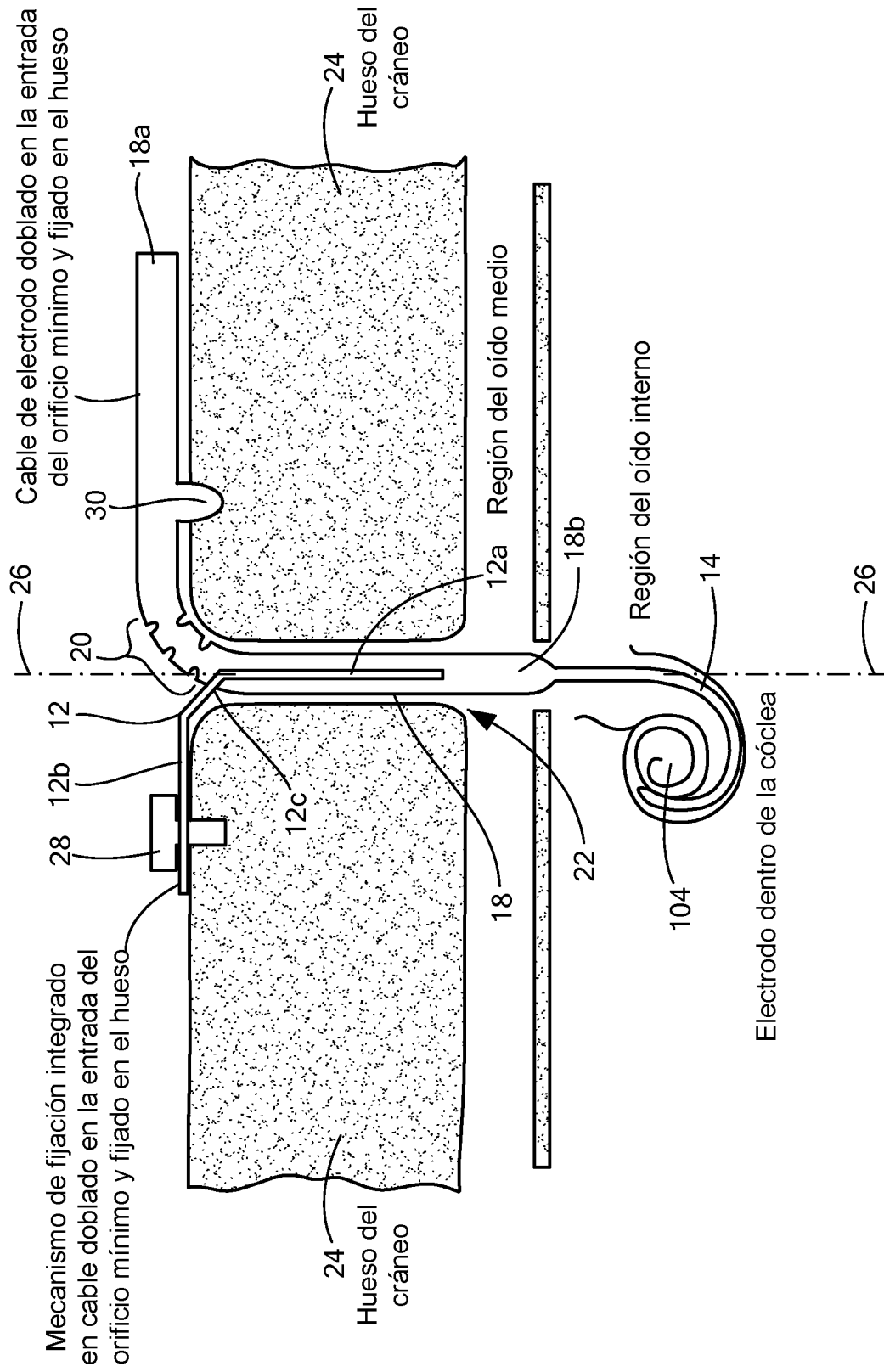


FIG. 4

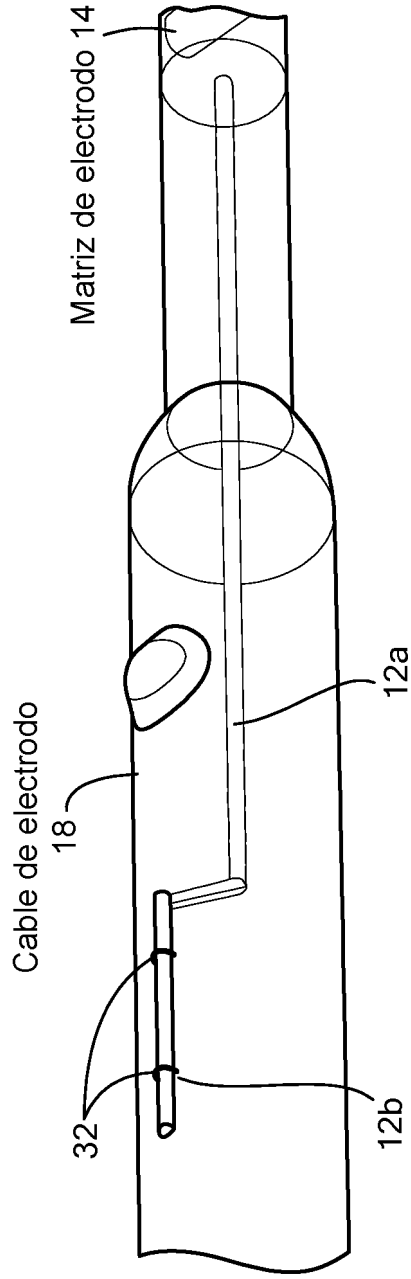


FIG. 5

El mecanismo de fijación del cable integrado se fija en su posición mediante un clip adicional

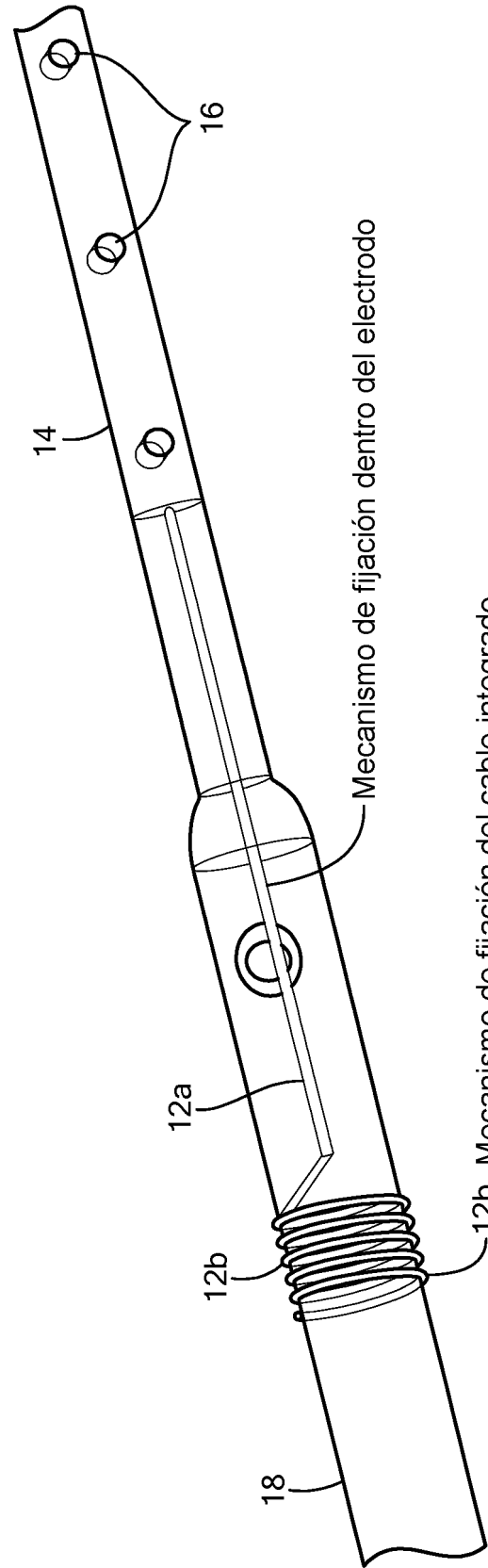


FIG. 6

Mecanismo de fijación del cable integrado en la forma de espiral fuera del electrodo, una parte puede cortarse tras la inserción del electrodo

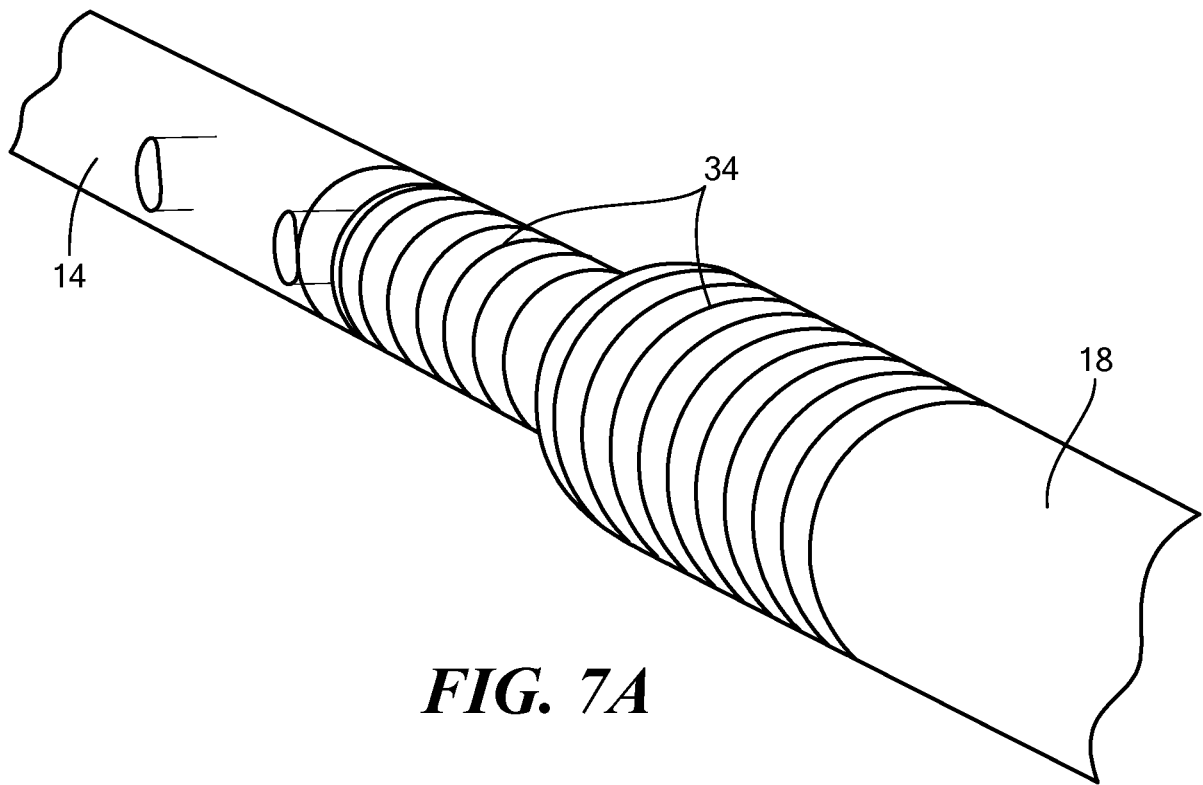


FIG. 7A

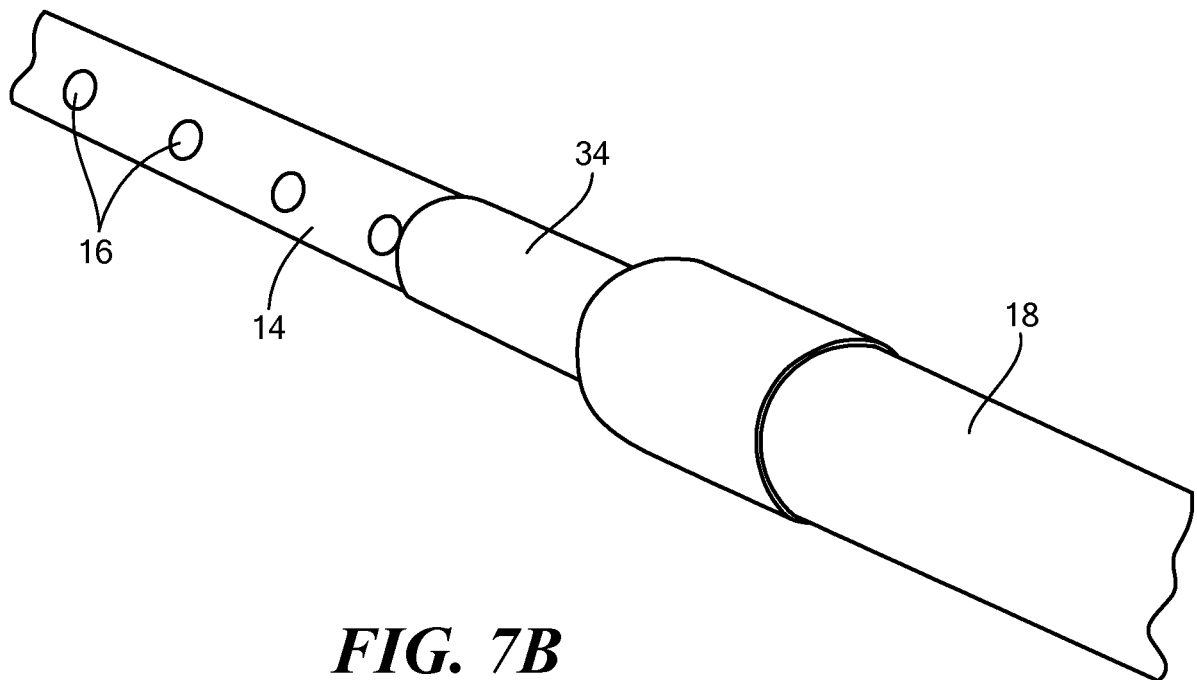


FIG. 7B

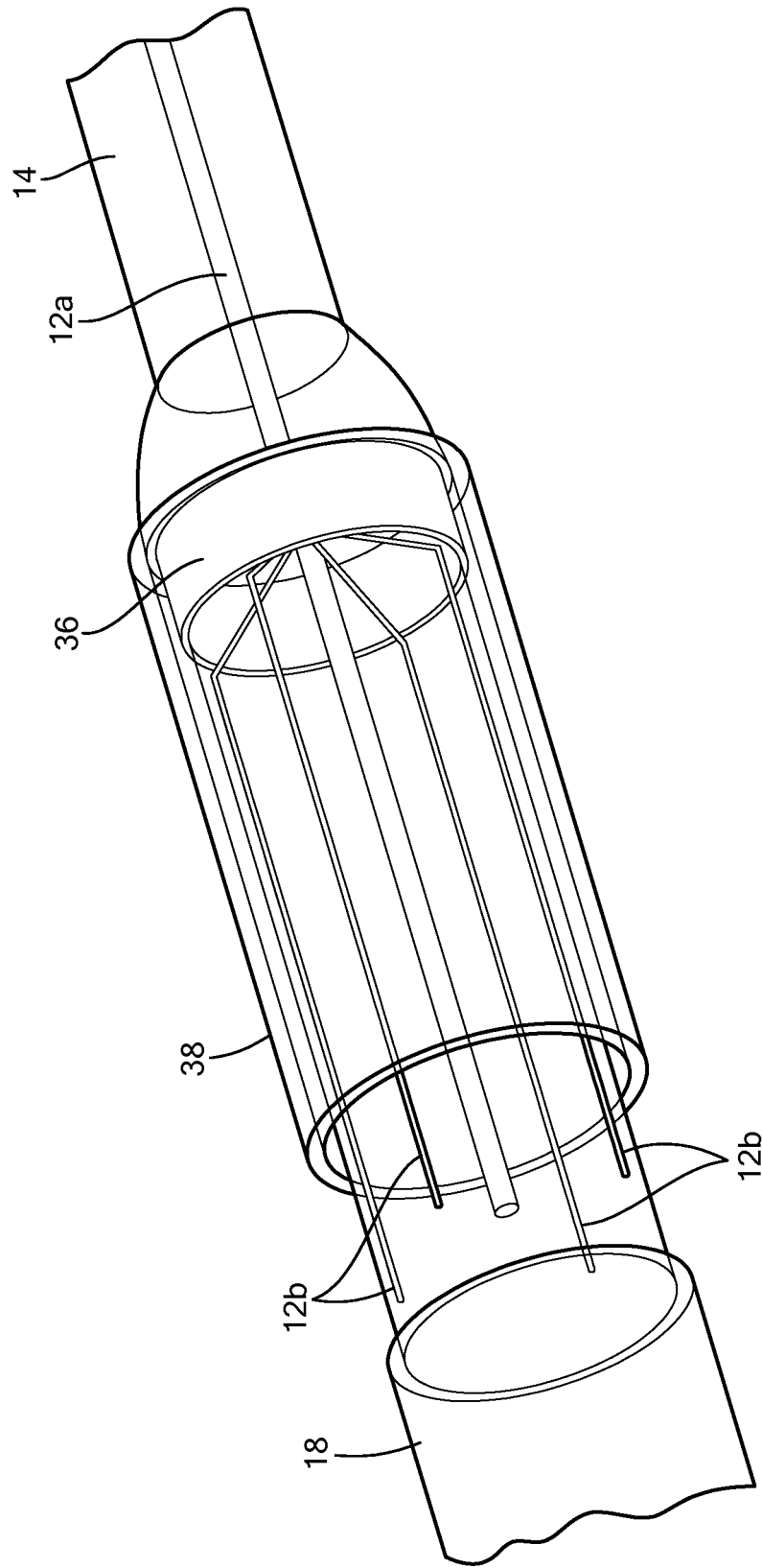
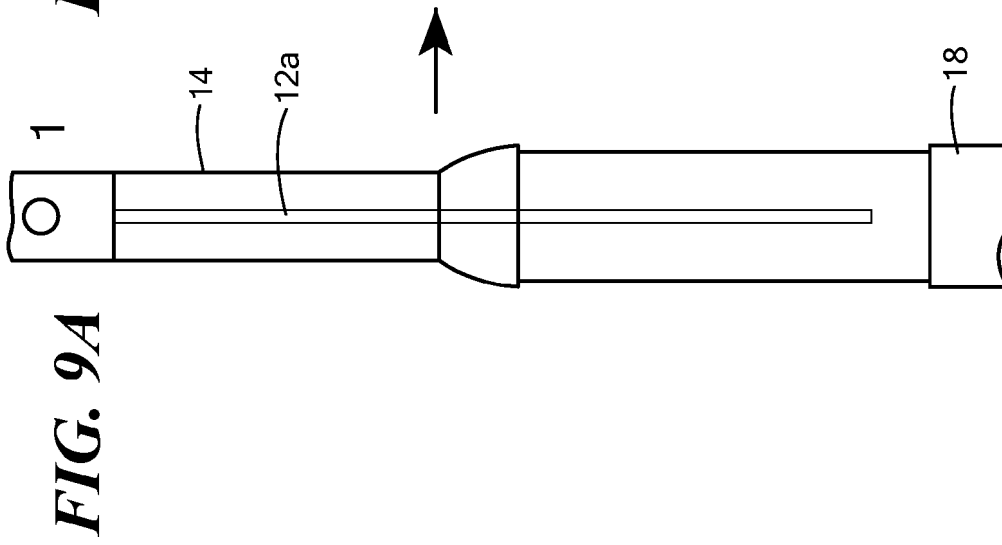
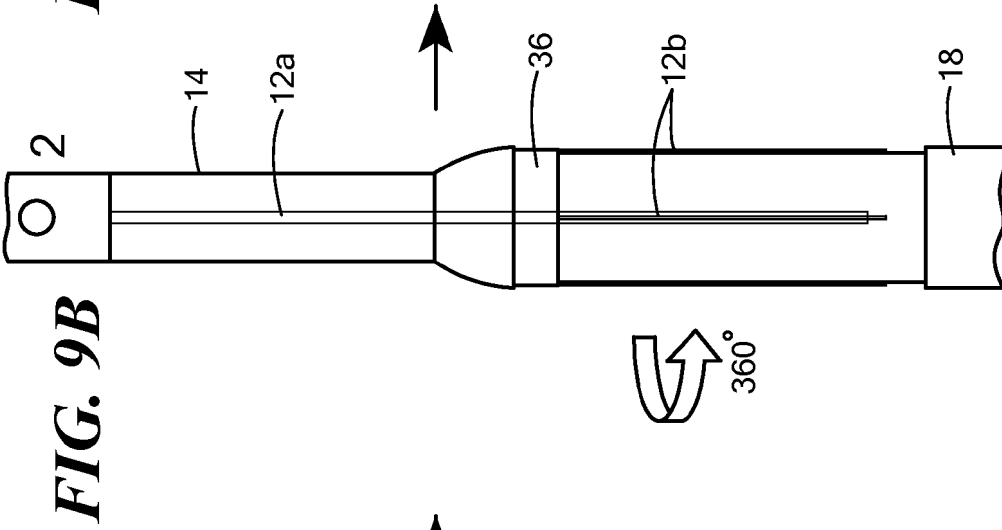


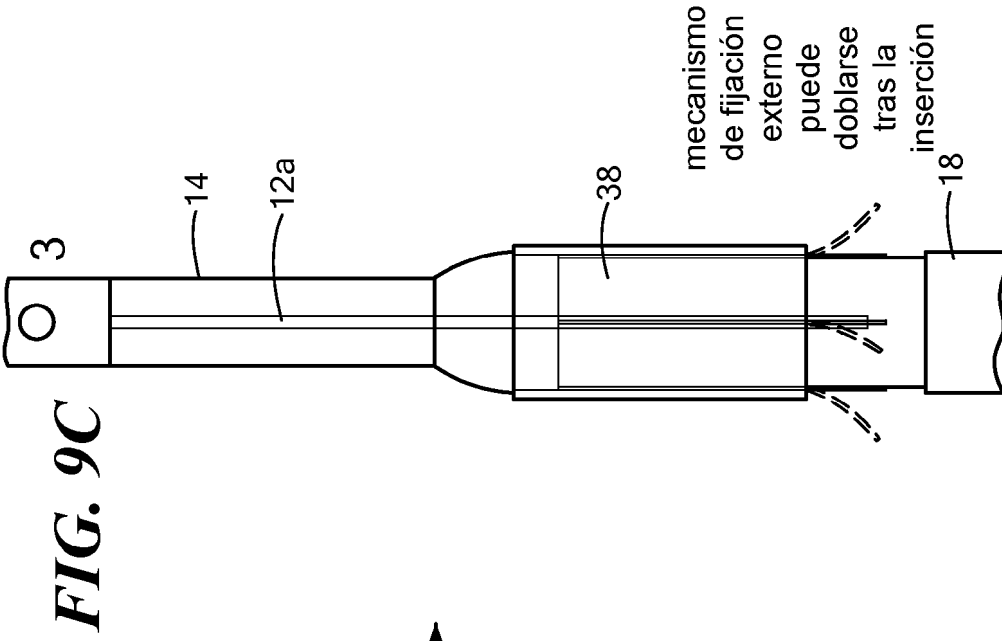
FIG. 8



Electrodo desnudo con
mecanismo de fijación
interno central



Electrodo desnudo con
mecanismo central en el que se
monta el mecanismo de fijación
externo libre para girar 360°



mecanismo
de fijación
externo
puede
doblar
tras la
inserción

Electrodo desnudo con
mecanismo central interno en
el que se monta el mecanismo
de fijación externo con
tubo de silicona cubriendo
el mecanismo externo

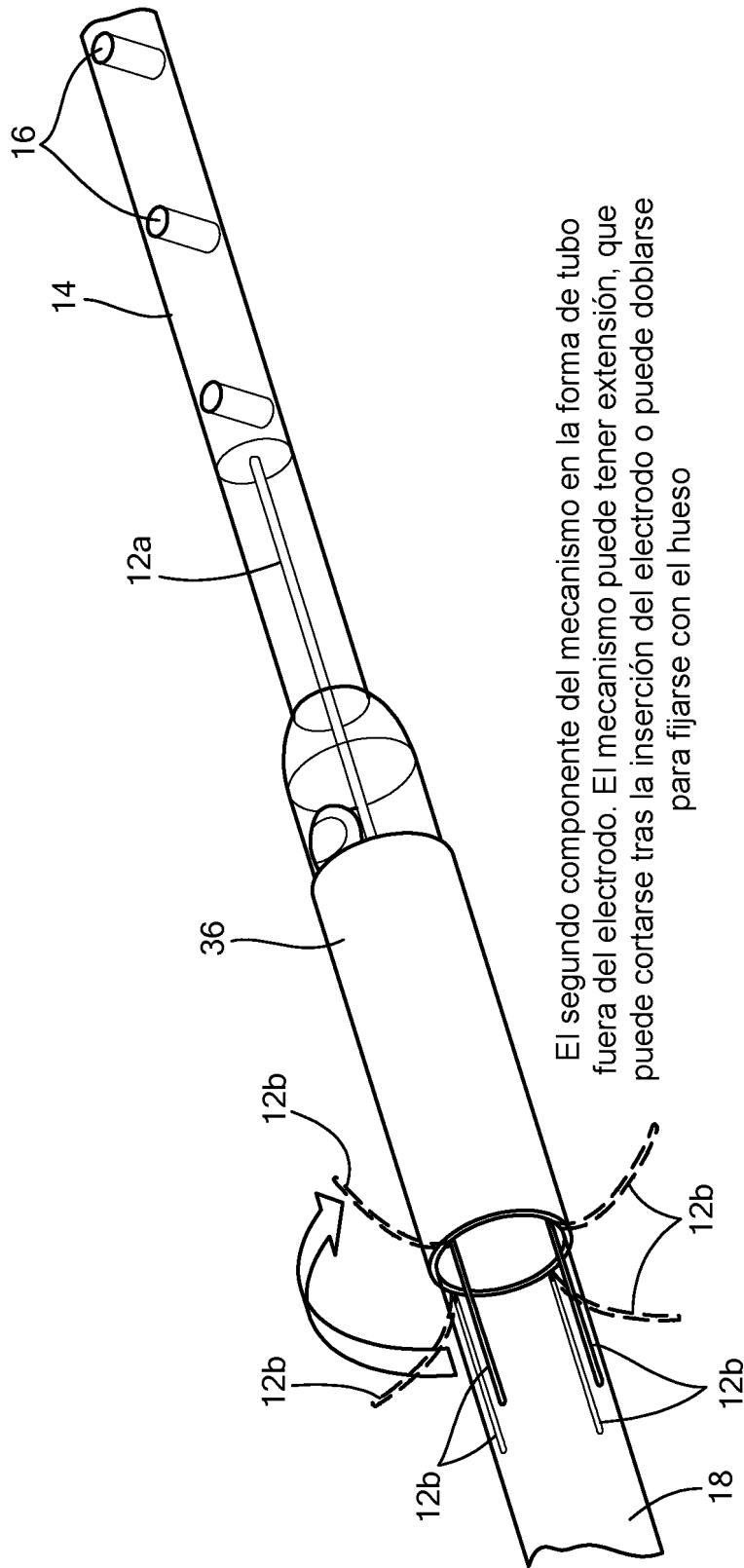


FIG. 10