

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 311**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/16**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2006** **E 11190231 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016** **EP 2425789**

54 Título: **Instrumento para corte quirúrgico**

30 Prioridad:

**27.10.2005 US 260503**  
**02.06.2006 US 446520**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.06.2017**

73 Titular/es:

**Medtronic Xomed, Inc. (100.0%)**  
**6743 Southpoint Drive**  
**Jacksonville, FL 32216-0980, US**

72 Inventor/es:

**McFARLIN, KEVIN;**  
**REIKER, DAVID M.;**  
**FERRELL, MICHAEL S. y**  
**BRUNETT, WILLIAM C.**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 616 311 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

Instrumento para corte quirúrgico

## 5 Antecedentes

La presente invención se refiere a instrumentos de corte quirúrgicos. Más específicamente, los aspectos se refieren a instrumentos y sistemas quirúrgicos de corte capaces tanto de un corte a alta velocidad como, en algunas realizaciones, de un sondeo eléctrico o funciones de monitorización de potenciales evocados, así como procedimientos que utilizan un dispositivo de este tipo.

Los instrumentos de corte quirúrgicos se usan comúnmente para realizar una variedad de procedimientos. Por ejemplo, muchas operaciones quirúrgicas neurotológicas implican la extracción parcial o total de hueso u otro tejido duro mediante una fresa rotativa de alta velocidad u otras puntas de corte.

Entre los ejemplos de procedimiento en este campo se incluyen cocleostomías, extracción de tumores de neuroma acústicos y extracción del scutum en una timpanoplastia. Numerosas otras operaciones quirúrgicas tienen requerimientos similares de corte o extracción de hueso/tejido duro. El instrumento de corte quirúrgico típico es similar a un taladro, que incluye una pieza de mano de taladro que hace rotar un utensilio de corte. La pieza de mano aloja un motor y un mandril u otro adaptador, el motor hace rotar el mandril estando controlado por un interruptor de pie o de dedo.

Los nervios humanos están a menudo muy cerca de una zona de extracción de hueso o tejido en muchos procedimientos quirúrgicos. Por lo tanto, algo que preocupa en general con relación a estos tipos de operaciones e instrumentos de corte quirúrgico es el peligro de seccionar o dañar de otro modo los nervios mediante un corte inadvertido o calor excesivo. Por ejemplo, cuando se usa un instrumento de corte de fresa recta para extraer hueso masivamente, a un cirujano podría preocuparle un corte demasiado agresivo, así como un temblor y el daño en los nervios asociado.

A modo de otro ejemplo, un instrumento de corte de fresa curvado usado en aplicaciones de corte más finas podría tener una alta descarga térmica en la fresa de corte dando lugar a la preocupación de dañar algún nervio.

De hecho, muchas veces los instrumentos de corte quirúrgicos descritos anteriormente requieren pasos e instrumentos adicionales para medir la localización del nervio para completar un procedimiento quirúrgico. Por ejemplo, una mastoidectomía puede implicar la exposición del periostio mastoideo y a continuación taladrar/extraer el hueso mastoideo cuidadosamente usando un instrumento de corte y un microscopio. Por otra parte, un paciente puede tener una anatomía anormal debido a defectos congénitos o yatrogénicos que sitúa los nervios en regiones imprevistas de tal manera que pueden no existir los puntos de referencia anatómicos a los que un cirujano podría referirse normalmente como una guía de tejido neural. Es posible que mientras realiza tales procedimientos, un cirujano tenga que cortar secuencialmente con un instrumento de corte quirúrgico y a continuación sondear una zona de corte los nervios con una pieza de mano del sistema de monitorización de potenciales evocados independiente. Esto claramente consume tiempo y, por lo tanto, es indeseable.

El documento US 2005/0177168 enseña un instrumento de corte quirúrgico de alta velocidad para su unión a un motor.

## Sumario

Las realizaciones de la presente invención se refieren a un instrumento de corte quirúrgico para su uso con un conjunto de motor que incluye una carcasa de motor y un motor que acciona un mecanismo de accionamiento. El instrumento de corte quirúrgico incluye un miembro de accionamiento alargado, una punta de corte, un cuerpo de acoplamiento no conductor y una carcasa de instrumento no conductora.

La punta de corte está fijada a una sección distal del miembro de accionamiento alargado, mientras que el cuerpo de acoplamiento no conductor está fijado a una sección proximal del mismo. Además, el cuerpo de acoplamiento no conductor está configurado para su unión selectiva al mecanismo de accionamiento del conjunto de motor. La carcasa de instrumento está dispuesta separada de la carcasa, y contiene una parte del miembro de accionamiento alargado y del cuerpo de acoplamiento. Tras montarse en el conjunto de motor, el cuerpo de acoplamiento y la carcasa de instrumento aíslan la punta de corte del ruido eléctrico o triboeléctrico generado por el conjunto de motor.

## Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal de una realización de un instrumento de corte quirúrgico de acuerdo con los principios de la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección transversal despiezada del instrumento de corte quirúrgico de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal de otra realización de un instrumento de corte quirúrgico de

acuerdo con el principio de la presente invención.

La figura 4 es una vista en sección transversal, que incluye partes mostradas esquemáticamente, de otra realización de un instrumento de corte quirúrgico de acuerdo con los principios de la presente invención junto con un conjunto de motor.

5 La figura 5A es una vista en sección transversal de otra realización de un instrumento de corte quirúrgico de acuerdo con principios de la presente invención junto con un conjunto de motor.

La figura 5B es una vista en sección transversal de una parte del instrumento de la figura 5A.

La figura 6 es una ilustración esquemática de un sistema de corte quirúrgico de acuerdo con los principios de la presente invención.

10 La figura 7 es una ilustración esquemática de otro sistema de corte quirúrgico de acuerdo con los principios de la presente invención.

### Descripción detallada

15 Una realización de un instrumento de corte quirúrgico 20 se muestra en las figuras 1 y 2. El instrumento de corte quirúrgico 20 incluye un tubo de soporte exterior 22, un miembro de accionamiento alargado 24, una punta de corte 26, un cuerpo de acoplamiento (por ejemplo, una espiga) 28, una carcasa 30 y un conector eléctrico 32. En términos generales, el miembro de accionamiento alargado 24 está coaxialmente dispuesto dentro del tubo de soporte exterior 22. La punta de corte 26 está conectada a y se extiende distalmente desde el miembro de accionamiento  
20 alargado 24. El cuerpo de acoplamiento 28 está fijado al miembro de accionamiento alargado 24. La carcasa 30 contiene el tubo de soporte exterior 22 y el cuerpo de acoplamiento 28. El conector eléctrico 32 suministra energía eléctrica desde una fuente (no mostrada) a la punta de corte 26 a través de una vía eléctrica establecida, al menos en parte, por el miembro de accionamiento 24, aislando eléctricamente el cuerpo de acoplamiento 28 la vía eléctrica de los componentes (por ejemplo, un conjunto de motor) montados de otro modo proximales al cuerpo de  
25 acoplamiento 28.

En algunas realizaciones, se establece un cojinete liso entre el miembro de accionamiento alargado 24 y el tubo exterior 22 tras la rotación del miembro de accionamiento alargado 24 en relación con el tubo exterior 22 (por ejemplo, a través de un conjunto de motor (no mostrado)). En algunas realizaciones, el instrumento de corte  
30 quirúrgico 20 y los componentes del mismo proporcionan una o más características que facilitan unas velocidades de rotación extremadamente altas (del orden de 80.000 RPM), con el tubo exterior 22, y por lo tanto el miembro de accionamiento alargado 24, que define uno o más segmentos curvados donde se desee. La solicitud de Estados Unidos número de serie 10/776.835 (presentada el 11 de febrero de 2004 y titulada "High Speed Surgical Cutting Instrument"), describe unos ejemplos de tales características de acuerdo con una realización.

35 El tubo exterior 22 es un cuerpo tubular alargado, que define una región proximal 40 que termina en un extremo proximal 42, una región distal 44 que termina en un extremo distal 46 y una región intermedia 47 entre las regiones proximal y distal 40, 44. Además, el tubo exterior 22 define una cavidad central 48 (que se muestra mejor en la figura 2) que se extiende desde el extremo proximal 42 hasta el extremo distal 46. De este modo, una superficie interior 50 del tubo exterior 22 forma la cavidad central 48.  
40

El tubo exterior 22 puede adoptar una variedad de formas longitudinales. Como se muestra en 52 en la figura 1, en una realización, el tubo exterior 22 incluye un segmento curvado en o a lo largo de una o ambas regiones intermedias 47 y/o de la región distal 44. Además, el tubo exterior 22 está construido para facilitar la formación de un  
45 cojinete liso rotatorio (es decir, un cojinete liso deslizante de fricción) en relación con el miembro de accionamiento alargado 24 en la realización mostrada en la figura 1. Como se describirá con mayor detalle más adelante, el tubo exterior 22 actúa como parte de una vía eléctrica en alguna realización o en la presente invención. Como tal, al menos una parte del tubo exterior 22 está construida de un material eléctricamente conductor de tal manera que el tubo exterior 22 es capaz de estar en comunicación eléctrica con el miembro de accionamiento alargado 24 y el  
50 conector eléctrico 32. El tubo exterior 22 también está construido con un material seleccionado para proporcionar al tubo exterior 22 características de alta rigidez y resistencia elevada que satisfacen las restricciones dimensionales y de curvatura como se desee. En una realización, el tubo exterior 22 está fabricado de materiales de instrumentos quirúrgicos convencionales, tales como el acero inoxidable.

55 Volviendo a la figura 2, el miembro de accionamiento alargado 24 incluye una sección proximal 60 y una sección distal 62. El miembro de accionamiento alargado 24 tiene una longitud longitudinal total mayor que el tubo exterior 22 de tal manera que, tras el montaje final, las secciones proximal y distal 60, 62 se extienden desde los extremos 42, 46, respectivamente, del tubo exterior 22. El miembro de accionamiento alargado 24 también está constreñido para ser relativamente delgado, en particular, la delgadez del miembro alargado 24, en combinación con la ausencia  
60 de un conjunto de rodamiento de bolas como parte del instrumento 20, permite que la cavidad central 48 tenga un diámetro relativamente pequeño, de tal manera que incluso con un diámetro exterior minimizado preferido, el tubo exterior 22 puede tener suficiente espesor como para proporcionar la rigidez necesaria cuando se selecciona un material apropiado (por ejemplo, acero inoxidable 17-4) para el tubo exterior 22.

65 En una realización, el miembro de accionamiento alargado 24 está también construido para facilitar un cojinete liso rotatorio en relación con el tubo exterior 22 mientras que mantiene la integridad estructural a lo largo de una longitud

axial curvada. En particular, el miembro de accionamiento alargado 24 está formado para presentar unas características de alta resistencia y buena fatiga. Además, al menos una parte del miembro de accionamiento alargado 24 está fabricada de un material conductor para facilitar la comunicación eléctrica entre el tubo de soporte exterior 22, el miembro de accionamiento alargado 24 y, como se describirá con mayor detalle a continuación, la punta de corte 26. De este modo, en una realización, el miembro de accionamiento alargado 24 está formado por acero endurecido para herramientas M2. Como alternativa, otros materiales que muestran la durabilidad deseada, la resistencia a la fractura, la conductividad eléctrica, etc., pueden emplearse para el miembro de accionamiento alargado 24.

El ensamblaje del instrumento de corte quirúrgico 20 se describe con mayor detalle a continuación. Con respecto al conjunto del tubo exterior 22 y el miembro de accionamiento alargado 24, se proporciona preferentemente sin embargo un lubricante (no mostrado) a lo largo de una longitud de la superficie de contacto entre los dos componentes 22, 24 para facilitar la formación de un cojinete liso hidrodinámico entre los mismos. El miembro de accionamiento alargado 24 "flota" efectivamente en relación con el tubo exterior 22 tras la rotación del miembro de accionamiento alargado 24 cuando está soportado por un efecto hidrodinámico. Tal como se describe con más detalle a continuación, el contacto íntimo entre el tubo exterior 22 y el miembro de accionamiento 24 garantiza que la vía eléctrica deseada se mantenga constantemente entre el componente 22, 34, de tal manera que el lubricante no necesita ser necesariamente eléctricamente conductor. En otra realización, el lubricante es eléctricamente conductor y facilita además la comunicación eléctrica entre el tubo exterior 22 y el miembro de accionamiento alargado 24. Por lo tanto, en una realización el lubricante es un lubricante de grasa eléctricamente conductora, tal como un lubricante disponible en Nye Lubricants de Fairhaven, MA, bajo el nombre comercial Nyogel 756G. Sin embargo, a la luz de esta descripción, debería entenderse que puede emplearse otros materiales como lubricante conductor.

La punta de corte 26 puede adoptar una variedad de formas y en una realización incluye una fresa de corte 70 y un extremo de unión 72. El extremo de unión 72 está dimensionado para alojar la sección distal 62 del miembro de accionamiento alargado 24. Con este fin, la punta de corte 26 puede fijarse a la sección distal 62 del miembro de accionamiento alargado 24 a través de un número de procesos conocidos tales como, por ejemplo, soldadura blanda, soldadura fuerte, ajuste a presión, ajuste termorretráctil, adhesivo, etc. Como alternativa, el miembro de accionamiento alargado 24 y la punta de corte 26 pueden estar integralmente formados, tal como por mecanizado del miembro de accionamiento alargado 24 y de la punta de corte 26 a partir de una única pieza de material de partida. En cualquier caso, el miembro de accionamiento alargado 24 y la punta de corte 26 deberían estar fijados de manera que se facilite la comunicación eléctrica entre los dos componentes 24, 26. Como tal, la punta de corte 26 está formada de un material eléctricamente conductor, tal como unos materiales de aleación de níquel en una realización. Mientras que, la punta de corte 26 podría incluir tales estructuras de corte como unas fresas de diamante pequeñas, debe entenderse que los espacios entre tales estructuras y el tejido y el fluido asociados con operaciones de corte permiten una superficie de contacto eléctrica entre una zona de corte (no mostrada) y unas partes conductoras de la punta de corte 26. Sin embargo, la forma global de la fresa de corte 70 puede adoptar una variedad de formas y tamaños conocidos en la técnica (por ejemplo, 2 mm acanalado, 1 mm de diamante, etc.). Como alternativa, la punta de corte 26 puede adoptar cualquier otra forma apropiada para procedimientos de corte de tejido y/o de hueso.

El cuerpo de acoplamiento 28 puede adoptar una variedad de formas pero en general está configurado para facilitar la conexión de un conjunto de motor (no mostrado) al miembro de accionamiento alargado 24. Como se comprenderá con mayor detalle a continuación, algunas realizaciones de la presente invención requieren que el conjunto de motor esté aislado eléctricamente del miembro de accionamiento alargado 24. En una de tales realizaciones, el cuerpo de acoplamiento 28 está formado por un material no conductor con el fin de garantizar que el conjunto de motor está aislado eléctricamente del miembro de accionamiento alargado 24. Por ejemplo, en una realización el cuerpo de acoplamiento 28 está formado por un material cerámico o elástico no conductor, tal como una resina Ultem® disponible en GE Plastics de Pittsfield, MA u otros materiales poliméricos o cerámicos que muestran una resistencia a la tracción similar. Como alternativa, el cuerpo de acoplamiento 28 puede estar formado por una aleación de metal/un metal con un recubrimiento exterior delgado no conductor.

Debe entenderse que el conjunto de motor (no mostrado) puede ser del tipo empleado normalmente con los instrumentos de corte quirúrgicos, tales como eléctricos, con baterías o neumáticos. Un ejemplo de conjunto de motor está disponible en Medtronic-Xomed de Jacksonville, FL bajo el nombre comercial Visao®. Como alternativa pueden emplearse otros tipos de motores o sistemas de accionamiento de taladro. En términos generales, el conjunto de motor incluye una carcasa que mantiene un motor de accionamiento. El motor acciona (por ejemplo, hace rotar) un eje u otro mecanismo de accionamiento que está conectado al miembro de accionamiento alargado 24 tras el montaje del instrumento de corte 20 en el conjunto de motor. Con este fin, el mecanismo de accionamiento puede incluir un conector de un tipo normalmente empleado con los instrumentos de corte quirúrgicos que facilita la conexión o el acoplamiento al dispositivo de corte, tal como un conector mecánico (por ejemplo, el mecanismo de accionamiento puede incluir un mandril que se extiende desde un eje accionado por un motor opuesto al motor de accionamiento), un acoplamiento accionado por aire sin contacto, etc. Con esto en mente, el cuerpo de acoplamiento 28 de las figuras 1 y 2 está adaptado para su uso con un conector de mecanismo de accionamiento de tipo mecánico (por ejemplo, un mandril) para el montaje selectivo del cuerpo de acoplamiento 28 al mecanismo de accionamiento, aislando el cuerpo de acoplamiento 28 eléctricamente el mecanismo de accionamiento y, por lo tanto

el motor, del miembro de accionamiento alargado 24.

En términos más específicos, y en una realización, el cuerpo de acoplamiento 28 está definido por una parte distal 80 y una parte proximal 82. La parte distal 80 forma un primer paso 84 que se extiende desde un extremo distal 86 de la misma. El primer paso 84 define un diámetro dimensionado para alojar holgadamente el extremo proximal 42 del tubo exterior 22, que sirve para alinear en general el tubo exterior 22 en relación con la parte proximal 82. Es importante destacar que la parte distal 80 puede rotar libremente alrededor del tubo exterior 22. La parte proximal 82 forma un segundo paso 87 que se extiende proximalmente desde el primer paso 84. El segundo paso 87 está dimensionado para alojar y contener la sección proximal 60 del miembro de accionamiento alargado 24. A este respecto, el cuerpo de acoplamiento 28 puede estar fijado adicionalmente a la sección proximal 60 del miembro de accionamiento alargado 24 mediante una variedad de técnicas, por ejemplo, el cuerpo de acoplamiento 28 puede sobremoldearse en el miembro de accionamiento alargado 24. Sin embargo, en una realización, el cuerpo de acoplamiento 28 está fijado además a la sección proximal 60 del miembro de accionamiento alargado 24 mediante una epoxi, tal como la Loctite® M-31CL™ disponible en Henkel Loctite Corp.

Como alternativa, pueden usarse otros epóxidos o adhesivos.

La parte proximal 82 del cuerpo de acoplamiento 28 forma una ranura 90 y una espiga 92 adaptada cada una para facilitar el acoplamiento al mecanismo de accionamiento del conjunto de motor (no mostrado), por ejemplo, un mandril. La espiga 92 sirve como una superficie de guía que promueve un ensamblaje rápido y consistente del mecanismo de accionamiento al cuerpo de acoplamiento 28. Sin embargo, una vez más, el cuerpo de acoplamiento 28 puede adoptar una variedad de otras configuraciones.

Similar al cuerpo de acoplamiento 28, la carcasa 30 puede adoptar una variedad de formas y estar configurada en general para soportar el tubo exterior 22 así como para facilitar la unión del cuerpo de acoplamiento 28 y el miembro de accionamiento alargado 24 a un conjunto de motor o "pieza de mano" (no mostrada). La carcasa de instrumento 30 está dispuesta separada de cualquier carcasa asociada con el conjunto de motor/pieza de mano. En una realización, la carcasa 30 está formada a partir de un material no conductor de tal manera que la carcasa 30 también facilita el aislamiento eléctrico del conjunto de motor del miembro de accionamiento alargado 24, y en particular de la punta de corte 26, tras el ensamblaje del instrumento de corte 20 al conjunto de motor. Por ejemplo, en una realización, la carcasa 30 está formada por un polímero de cristal líquido. Para este fin, la carcasa 30 puede insertarse moldeada a lo largo del tubo exterior 22. Como alternativa, una variedad de otras técnicas de ensamblaje, tales como encolado, soldadura, ajuste a presión, ajuste termorretráctil, etc., son igualmente aceptables. La carcasa 30 puede incorporar una variedad de características que facilitan el montaje en el conjunto de motor. En una realización, la carcasa 30 forma una abertura central 100 que tiene un extremo proximal abierto 102 definido por una pluralidad de dedos separados 104. La abertura central 100 está dimensionada para alojar al menos una parte del conjunto de motor (por ejemplo, un collarín que contiene de otro modo una parte de mandril del mecanismo de accionamiento del conjunto de motor), con los dedos 104 que sirven para llevar el conjunto de motor dentro de la abertura 100. Además, o como alternativa, la carcasa 30 puede configurarse para facilitar la unión al conjunto de motor a través de un ajuste a presión, roscas, ajuste de interferencia, etc. Además, con las realizaciones de las figuras 1 y 2, la carcasa 30 define un paso 106 conectado de manera fluida a la abertura 100. El paso 106 está dimensionado para contener el tubo exterior 22 y puede formarse durante un procedimiento de moldeo por inserción.

El conector eléctrico 32 incluye un cable aislado 110 que tiene un extremo expuesto 112. En aras de la claridad, el tamaño del cable 110 está exagerado en las figuras 1 y 2. Como se muestra en la figura 1, el extremo expuesto 112 está soldado a una superficie exterior del tubo de soporte exterior 22, estando una parte distal del cable soportada por la carcasa 30. Sin embargo, en las realizaciones alternativas, el conector eléctrico 32 puede soldarse, unirse con un conector metálico (por ejemplo, un tornillo), ajustarse a presión, engastarse o unirse con un adhesivo conductor al tubo de soporte exterior 22 o estar integralmente formado con el mismo. En términos generales, el conector eléctrico 32 y en particular el cable 110, puede estar conectado eléctricamente a cualquier punto a lo largo de una longitud del tubo exterior 22; sin embargo, la zona más próxima a la carcasa 30 o englobada dentro de la carcasa 30 es más ergonómica.

El instrumento de corte quirúrgico 20 se ensambla disponiendo coaxialmente el miembro de accionamiento alargado 24 dentro del cavidad central 48 del tubo exterior 22. Como se ha descrito anteriormente, en una realización un lubricante de grasa (no mostrado) se dispone a lo largo de al menos una parte de, preferentemente la totalidad de, una superficie de contacto entre el miembro de accionamiento alargado 24 y la superficie interior 50 del tubo exterior 22. El tubo exterior 22 está ensamblado en la carcasa 30 como se muestra en la figura 1, con la región intermedia 47 y la región distal 44 extendiéndose distales a la carcasa 30. Como se ha mencionado, en una realización, el cable aislado 110 del conector eléctrico 32 está en comunicación eléctrica con el tubo exterior 22 cuando está soldado a una parte del tubo exterior 22.

La carcasa 30 puede insertarse moldeada tanto a lo largo del tubo exterior 22 como de una parte del conector eléctrico 32 que se extiende desde el tubo exterior 22, estando el miembro de accionamiento alargado 34 colocado a continuación dentro de la cavidad central 48. Adicionalmente, en una realización, se forma o se proporciona un recubrimiento o manguito exterior no conductor (no ilustrado) a lo largo del tubo exterior 22 distal a la carcasa 30.

Por ejemplo, en una realización, se fija un manguito no conductor (por ejemplo, un tubo retráctil de poliéster) alrededor de una parte exterior del tubo exterior 22 extendiéndose de otro modo distalmente desde la carcasa 30 al extremo distal 46. Como se comprenderá con mayor detalle a continuación, el recubrimiento o manguito no conductor promueve la capacidad de la punta de corte 26 para actuar como una sonda eléctrica, evitando la derivación de la corriente al tejido circundante, al hueso o a otras estructuras cuando se aplica una energía de estimulación al mismo (como ocurriría de otro modo si el tubo metálico 22 quedara exteriormente “expuesto”). Además, en una realización, varias características de diseño preferidas del instrumento de corte quirúrgico 20, tales como la selección de material y el cojinete liso resultante, solamente permiten una exposición limitada del miembro de accionamiento alargado 24 distal al extremo distal 46 del tubo exterior 22, representado en B en la figura 1. Por ejemplo, la longitud expuesta B del miembro de accionamiento alargado 24 es preferentemente no superior a 2,54 mm (0,1 pulgada), y más preferentemente no superior a 1,3 mm (0,05 pulgadas). A la luz de esta divulgación, debe entenderse que esta exposición limitada del miembro de accionamiento alargado 24 (que de otro modo es eléctricamente conductor) al entorno también puede promover un uso más eficaz de la punta de corte 26 como una sonda eléctrica reduciendo una derivación eléctrica potencial.

En cualquier caso, el cuerpo de acoplamiento 28 está fijado a la sección proximal 60 del miembro de accionamiento alargado 24, mientras que la punta de corte 26 está unida a la sección distal 62 del miembro de accionamiento alargado 24. Con este conjunto, el cable aislado 110 del conector eléctrico 32 está en comunicación eléctrica con el tubo de soporte exterior 22, que a su vez está en comunicación eléctrica con el miembro de accionamiento alargado 24, que a su vez está en comunicación eléctrica con la punta de corte 26. Esto forma una vía eléctrica que consiste en el conector eléctrico 32, el tubo de soporte exterior 22, el miembro de accionamiento alargado 24 y la punta de corte 26.

Como se ha aludido anteriormente, el instrumento 20 proporciona una vía eléctrica extremadamente estable entre el conector eléctrico 32 y la punta de corte 26. En una realización, el contacto íntimo entre el tubo exterior 22 y el miembro de accionamiento alargado 24 (debido, al menos en parte, a la curva) establece y mantiene consistentemente el acoplamiento eléctrico continuo entre los dos componentes 22, 24, de tal manera que cualquier lubricante proporcionado entre el tubo exterior 22 y el miembro de accionamiento 24 no necesita ser eléctricamente conductor. En las realizaciones alternativas, el uso de una grasa eléctricamente conductora para el cojinete liso actúa para mantener además la comunicación eléctrica continua entre el tubo de soporte exterior 22 y el miembro de accionamiento alargado 24. En cualquier caso, el cojinete liso actúa para mantener una comunicación eléctrica continua entre el conector eléctrico 32 y la punta de corte 26 tanto en reposo como durante las operaciones de corte a alta velocidad, por ejemplo, aquellas que alcanzan más de 20.000 RPM y, en particular, aquellas que alcanzan aproximadamente 80.000 RPM. A su vez, el cuerpo de acoplamiento no conductor 28 y la carcasa no conductora 30 actúan para aislar el conjunto de motor (no mostrado) desde la vía eléctrica para evitar la interrupción o la mala dirección de la corriente eléctrica que atraviesa la vía eléctrica hasta la punta de corte 26. Este aislamiento eléctrico del conjunto de motor es específicamente importante cuando el conjunto motor (o la pieza de mano) está conectado a tierra. En particular, evita que la corriente se desvíe lejos de la vía eléctrica entre el conector eléctrico 32 y la punta de corte 26.

Además, al aislar eléctricamente el componente aplicado al paciente (es decir, la punta de corte 26) del conjunto de motor (no mostrado), el cuerpo de acoplamiento no conductor 28 y la carcasa 30 sirven para evitar la conducción de cualquier ruido eléctrico o triboeléctrico desde el conjunto de motor hasta la punta de corte 26, que de otro modo podría provocar una interferencia con otros dispositivos colocados cerca o en el sitio quirúrgico que dependen de las bioseñales del paciente para su correcto funcionamiento. Por lo tanto, el instrumento de corte 20 es altamente compatible para su uso con otros dispositivos que amplifican las bioseñales de bajo nivel tales como EMG, EKG, EEG, ABR, etc., con el fin de monitorizar intraoperatoriamente el estado del paciente. De hecho, en las realizaciones alternativas, el conductor eléctrico 32 puede eliminarse, proporcionando el instrumento de corte resultante, una calara mejora sobre los diseños existentes cuando se usa junto con un dispositivo de monitorización de paciente por separado.

Si bien se ha descrito que el instrumento de corte quirúrgico 20 que proporciona una configuración de eje curvado capaz de un funcionamiento a alta velocidad, en otras realizaciones, puede emplearse un diseño de eje recto más convencional y que puede soportar diámetros de eje más largos y diámetros de punta de corte de 7 mm o superiores (por ejemplo, para procedimientos de extracción masiva de hueso). Por ejemplo, el instrumento de corte quirúrgico 20 puede formarse con el tubo exterior 22, y por lo tanto el miembro de accionamiento alargado 24, asumir una forma recta o lineal. Como alternativa, la figura 3 ilustra otra realización del instrumento de corte quirúrgico 120 de acuerdo con los principios de la presente invención que incluye un miembro de accionamiento alargado 124, una punta de corte 126, un cuerpo de acoplamiento 128, una carcasa 130, un conector eléctrico 132 y un conjunto de cojinete 134. El instrumento de corte quirúrgico 120 puede usarse como una “porta herramientas”, similar a lo que a veces se denomina un “alargador de fresa”, que puede fijarse en la parte delantera de un conjunto de motor o “pieza de mano” (no mostrada) para proporcionar una estabilidad adicional (por ejemplo, para evitar un temblor) al miembro de accionamiento alargado 124 y a la punta de corte 126. Además, y como se describe a continuación, el instrumento de corte quirúrgico 120 está configurado de manera única para establecer una vía eléctrica desde el conector eléctrico 132 hasta la punta de corte 126.

En términos generales del conjunto y la función, el miembro de accionamiento alargado 124 está dispuesto coaxialmente dentro de la carcasa 130. La punta de corte 126 está conectada a y se extiende distalmente desde el miembro de accionamiento alargado 124. El cuerpo de acoplamiento 128 está fijado al miembro de accionamiento alargado 124 y está adaptado para su conexión a un conector de mecanismo de accionamiento (no mostrado) de un conjunto de motor (no mostrado). La carcasa 130 se proporciona separada del conjunto de motor y mantiene el conector eléctrico 132 y el conjunto de cojinete 134. Por lo tanto, la carcasa 130 actúa para contener y soportar el miembro de accionamiento alargado 124 (así como la punta de corte 126 fijada al mismo) y el conjunto de cojinete 134.

Finalmente, se establece una vía eléctrica desde el conector eléctrico 132 a la punta de corte 126, por ejemplo, a través del conjunto de cojinete 134 y el miembro de accionamiento 124. Sin embargo, debería observarse que en lugar de la relación de acoplamiento de conductor mostrada, el instrumento de corte 120 puede configurarse para establecer un acoplamiento inductivo o capacitivo con la punta de corte 126.

El miembro de accionamiento alargado 124 incluye una sección proximal 160 y una sección distal 162, tal como se muestra, el miembro de accionamiento alargado 124 tiene una longitud longitudinal total mayor que la de la carcasa 130 de tal manera que tras el ensamblado final, la sección distal 162 se extiende desde la carcasa 130. Al menos una parte del miembro de accionamiento alargado 124 está formada de un material conductor para facilitar la comunicación eléctrica con la punta de corte 126, tal como se describirá con mayor detalle a continuación. Algunos materiales apropiados incluyen acero inoxidable y materiales de acero para herramientas, tales como aceros para herramientas de la serie M, aceros para herramientas de la serie A, etc. Como alternativa, pueden emplearse otros materiales que muestren la durabilidad deseada, resistencia a la fractura, conductividad, etc. El cuerpo de acoplamiento 128 puede adoptar una variedad de formas, pero está configurado en general para facilitar la conexión de un conector de mecanismo de accionamiento de conjunto de motor (no mostrado) al miembro de accionamiento alargado 124. Como punto de referencia, el conjunto de motor (no mostrado) y el conector de mecanismo de accionamiento pueden adoptar una variedad de formas (por ejemplo, puede incluir un mandril), como se ha descrito anteriormente en asociación con otras realizaciones. En una realización, el cuerpo de acoplamiento 128 está definido por una parte distal 180 y una parte proximal 182. La parte distal 180 del cuerpo de acoplamiento 128 está configurada para facilitar el acoplamiento del miembro de accionamiento alargado 124 al cuerpo de acoplamiento 128. El cuerpo de acoplamiento 128 pueden fijarse a la sección proximal 160 del miembro de accionamiento alargado 124 mediante una variedad de técnicas, tales como mediante adhesivos, roscas macho y/o hembra, sobremoldeo del cuerpo de acoplamiento 128 a lo largo del miembro de accionamiento alargado 124 y otras. La parte proximal 182, a su vez, está configurada para servir como una superficie de guía que promueve un ensamblaje rápido y consistente del conector de mecanismo de accionamiento de conjunto de motor (por ejemplo, un mandril) al cuerpo de acoplamiento 128.

Una vez más, sin embargo, el cuerpo de acoplamiento 128 puede adoptar una variedad de otras formas, al igual que el ensamblaje del cuerpo de acoplamiento 128 al miembro de accionamiento alargado 124 y/o al mecanismo de accionamiento de conjunto de motor.

Similar a otras realizaciones descritas anteriormente, el cuerpo de acoplamiento 128 está formado por un material no conductor y sirve para ayudar a aislar eléctricamente el miembro de accionamiento alargado 124 del conjunto de motor (no mostrado). Como tal, el cuerpo de acoplamiento no conductor 128 puede estar formado por una variedad de materiales no conductores como se ha descrito anteriormente.

La punta de corte 126 puede adoptar también una variedad de formas, incluyendo las descritas anteriormente. La punta de corte 126 incluye una fresa de corte 170 y un extremo de unión 172. El extremo de unión 172 está configurado para alojar la sección distal 162 del miembro de accionamiento alargado 124. A este fin, la punta de corte 126 puede fijarse a la sección distal 162 del miembro de accionamiento alargado 124 mediante un número de métodos conocidos tales como, por ejemplo, soldadura blanda, soldadura fuerte, ajuste a presión, ajuste termorretráctil, adhesivo, roscas macho y/o hembra, etc. Como alternativa, el miembro de accionamiento alargado 124 y la punta de corte 126 pueden estar integralmente formados, tal como por mecanizado del miembro de accionamiento alargado 124 y de la punta de corte 126 a partir de una única pieza de material de partida. Además, la fresa de corte 170 puede adoptar una variedad de formas y tamaños conocidos en la técnica (por ejemplo, 2 mm, 1 mm de diamante, etc.). En cualquier caso, el miembro de accionamiento alargado 124 y la punta de corte 126 se fijan entre sí de tal manera que están en comunicación eléctrica, como se ha descrito anteriormente en asociación con otras realizaciones.

La carcasa 130 puede adoptar una variedad de formas y en general está configurada para contener el miembro de accionamiento alargado 124, el conector eléctrico 132, y el conjunto de cojinete 134, así como facilitar el montaje del instrumento de corte 120 en un conjunto de motor (no mostrado). Con este fin, la carcasa 130 puede insertarse moldeada a lo largo de una parte del conector eléctrico 132 y del conjunto de cojinete 134. Como alternativa, una variedad de otras técnicas de fabricación, tales como encolado, soldadura, ajuste a presión, ajuste termorretráctil, etc., pueden aceptarse igualmente. La carcasa 130 puede incorporar una variedad de características que facilitan su montaje en el conjunto de motor, incluyendo las descritas anteriormente. Por ejemplo, en una realización, la carcasa 130 forma una abertura central 200 que tiene un extremo proximal abierto 202 configurado para unirse a un

componente correspondiente (por ejemplo, un collarín) del conjunto de motor mediante métodos conocidos por los expertos en la materia. La abertura central 200 está dimensionada para alojar y capturar al menos una parte del conjunto de motor. Además, o como alternativa, la carcasa 130 puede configurarse para facilitar la unión al conjunto de motor a través de ajustes a presión, roscas, ajustes de interferencia, etc. En una realización, la carcasa 130 está formada de un material no conductor (por ejemplo, un polímero de cristal líquido) para ayudar en el aislamiento eléctrico del conjunto de motor de una vía eléctrica formada por el instrumento de corte 120 como se describe a continuación.

El conector eléctrico 132 está configurado para facilitar el suministro de una energía de estimulación desde una fuente de energía (no mostrada) a la punta de corte 126 a través de la vía eléctrica. Como tal, en una realización, el conector eléctrico 132 incluye un cable aislado 210 que tiene un extremo expuesto 212. Como se describirá con mayor detalle a continuación, el cable aislado 210 puede conectarse a los sistemas de monitorización, tales como la fuente de energía de un sistema de monitorización del nervio (no mostrado). Como se muestra en la figura 3, el cable aislado 210 se ha sobremoldeado en la carcasa 130, con el extremo expuesto 212 en contacto con el conjunto de cojinete 134. En particular, el extremo expuesto 212 está soldado o de otra manera acoplado eléctricamente (por ejemplo, un elemento de sujeción de metal, un adhesivo conductor, un engaste, un ajuste a presión, etc.) al conjunto de cojinete 134. En otras realizaciones, el conector eléctrico 132 puede establecer una vía eléctrica a la punta de corte 126 a través de otros medios. Por ejemplo, el cable aislado 210 puede conectarse a una escobilla de cable, tal como una escobilla de berilio, similar a la usada en los conjuntos de motor (no mostrada) que está en contacto con el miembro de accionamiento alargado 124. En una realización, el conjunto de cojinete 134 es un dispositivo de rodamiento de bolas, e incluye una pista o anillo de rodadura interior 220, una pista o anillo de rodadura exterior 222, y unos elementos de rodadura (o rodamientos de bolas) 224, todos los cuales están formados de un material eléctricamente conductor, tal como el acero inoxidable. El conjunto de cojinete 134 también puede incluir un anillo de retención de cojinete, que no necesita estar formado de un material eléctricamente conductor en algunas realizaciones. El conjunto de cojinete 134 y, en particular, el anillo interior 220 definen un taladro configurado para alojar coaxialmente el miembro de accionamiento alargado 124. Debe observarse que el miembro de accionamiento alargado 124 se aloja dentro del anillo interior 220 con suficiente intimidad como para crear una vía eléctrica continua entre los dos componentes 124, 220.

A partir de la descripción anterior, se comprenderá que el conjunto de cojinete 134 actúa como una vía eléctrica entre el conector eléctrico 132 y el miembro de accionamiento alargado 124, de tal manera que los dos están en comunicación eléctrica. Se ha descubierto que sorprendentemente los cojinetes pasivados, y los cojinetes lubricados con lubricante no conductor, o de otra manera, no lubricados, pueden interferir con la formación de una vía eléctrica entre el conector eléctrico 132 y el miembro de accionamiento alargado 124. Por ejemplo, el conjunto de cojinete 134 está diseñado con pequeños huecos entre los elementos de rodadura 224 y las pistas de rodadura 220, 222 que permiten que los elementos de rodadura 224 floten de manera efectiva en instancias de tiempo durante el funcionamiento a alta velocidad. Además, los elementos de rodadura 224 pueden tener excentricidades que dan como resultado un contacto selectivo entre los elementos de rodadura 224, el anillo exterior 222, y el anillo interior 220. Como tal, en una realización, el conjunto de cojinete 134 incluye una grasa conductora (no mostrada) para llenar los huecos (no mostrado) entre los elementos de rodadura 224 y el anillo interior 220 y el anillo exterior 222. Como tal, en una realización, el conjunto de cojinete se lubrica con una grasa conductora, tal como la Nyogel® 756G disponible en Nye.

A menudo, como se ha mencionado, se usan los lubricantes de Fairhaven, MA. en las capas de pasivación en los elementos de rodadura 224, tales como el óxido de cromo y/o el óxido de níquel, para aumentar la resistencia a la corrosión y la dureza de los elementos de rodadura, pero pueden servir para hacerlos eléctricamente no conductores. Como tal, en una realización los elementos de rodadura 224 se forman de acero inoxidable no pasivado. Es importante destacar que se ha descubierto que incorporando tales características, el conjunto de cojinete 134 es capaz de formar una vía eléctrica continua, o una comunicación eléctrica continua, con el miembro de accionamiento alargado 124 y el conector eléctrico 132, mientras que la punta de corte 126 está en reposo y mientras se hace girar a velocidades de rotación relativamente altas superiores a 20.000 RPM, y en una realización a velocidades cercanas a 80.000 RPM.

Después del ensamblado final, se establece una vía eléctrica estable desde el conector eléctrico 132 a la punta de corte 126. Por otra parte, el cuerpo de acoplamiento 128, así como la carcasa 130, actúan para aislar eléctricamente el conjunto de motor (no mostrado) de la vía eléctrica descrita tras el montaje del instrumento de corte 120 al conjunto de motor. En suma, en una realización, el conjunto de cojinete 134 incluye materiales y está configurado de tal manera que la vía eléctrica se mantiene continuamente durante el funcionamiento, sin interrupción intermitente, durante la rotación a alta velocidad del miembro de accionamiento alargado 124, tal como a velocidades superiores a 20.000 RPM, y tan altas como 80.000 RPM. El cuerpo de acoplamiento no conductor 128 aísla eléctricamente el miembro de accionamiento 124 (que de otro modo es parte de la vía eléctrica) del componente correspondiente del mecanismo de accionamiento del conjunto de motor al que está unido el cuerpo de acoplamiento 128, mientras que la carcasa no conductora 130 (que de otro modo está en contacto con la vía eléctrica) aísla eléctricamente los instrumentos de corte 120 del componente(s) correspondiente del conjunto de motor (por ejemplo, una carcasa o collarín de conjunto de motor) al que está unida la carcasa de instrumento 130. En función de una extensión distal deseada del miembro de accionamiento alargado 124 desde la carcasa 130, el miembro de accionamiento alargado

124 puede incluir además un recubrimiento o manguito exterior no conductor para evitar la derivación de corriente eléctrica lejos de la vía eléctrica deseada desde el conector eléctrico 132 a la punta de corte 126 y/o el contacto inadvertido con el conjunto de motor.

- 5 Además para garantizar una vía eléctrica estable, el cuerpo de acoplamiento no conductor 128 y la carcasa 130 sirven para aislar la punta de corte 126 del ruido eléctrico o triboeléctrico generado por un conjunto de motor (no mostrado) de otro modo montado para y hacer rotar/accionar el miembro de accionamiento alargado 124. Por lo tanto, similar al elemento de corte quirúrgico 20 (figura 1) descrito anteriormente en las realizaciones alternativas, el instrumento de corte quirúrgico 120 no necesita incluir el conector eléctrico 132, evitando que el instrumento
- 10 resultante transmita ruido eléctrico o triboeléctrico a la punta de corte 126 de manera que de otro modo podría interferir con el funcionamiento correcto de un dispositivo de monitorización de pacientes intraoperatorio separado.

Una parte de otra realización de un instrumento de corte quirúrgico 230 de acuerdo con los principios de la presente invención junto con una parte de un conjunto de motor 232 se muestra en la figura 4. El instrumento 230 incluye un

15 miembro de accionamiento alargado 234, una punta de corte 236, un cuerpo de acoplamiento 238, una carcasa 240, un conjunto de acoplamiento de fluido 242 (referenciado en general), y un conector eléctrico 244. Para facilitar la ilustración, el miembro de accionamiento 234, la punta de corte 236, el cuerpo de acoplamiento 238 y las partes del conjunto de motor 232 se muestran esquemáticamente en la figura 4. Como se describe a continuación, el instrumento 230 funciona de una manera similar a las realizaciones anteriores, por lo que el cuerpo de acoplamiento

20 238 está acoplado al conjunto de motor 232 (tal como, a través de un mandril 246) para hacer rotar la punta de corte 236. Además, una corriente de estimulación suministrada por el conector eléctrico 244 fluye hacia la punta de corte 236 a través del conjunto de acoplamiento de fluido 242 como parte de una operación de monitorización de potenciales evocados.

25 El miembro de accionamiento 234 está formado por un material rígido eléctricamente conductor (por ejemplo, acero), y define una parte distal 248, una parte intermedia 250, y una parte proximal 252. La parte distal 248 se une a o termina de otro modo en la punta de corte y por lo tanto define una longitud axial o extensión de la punta de corte 236 con respecto a la carcasa 240, y puede adoptar una variedad de longitudes. La parte proximal 252 termina, o en una realización (como se muestra) forma, el cuerpo de acoplamiento 238. En cualquier caso, en una realización, la parte intermedia 250 tiene un diámetro exterior aumentado en comparación con las partes distal y proximal 248, 252 (al menos en esas regiones inmediatamente adyacentes a la parte intermedia 250), y se caracteriza por estar exteriormente expuesta en comparación con las partes distal y proximal 248, 252. Más específicamente, en una realización, un exterior del miembro de accionamiento 234 está abarcado por un recubrimiento aislado eléctricamente no conductor 254 (referenciado en general) en todas las regiones excepto en la parte intermedia 250.

30 Como punto de referencia, se ha exagerado en la figura 4 un espesor del recubrimiento aislante 254 para mayor claridad. En realizaciones en las que el miembro de accionamiento 234 forma el cuerpo de acoplamiento 238, el cuerpo de acoplamiento 238 también está cubierto por el recubrimiento 254 (entendiéndose que para las realizaciones alternativas en las que el cuerpo de acoplamiento 238 está formado por separado, y posteriormente se une al miembro de accionamiento 234, el cuerpo de acoplamiento 233 o se compone de un material eléctricamente no conductor y/o se recubre con un recubrimiento eléctricamente aislante). A la inversa, en realizaciones en las que el miembro de accionamiento 234 forma la punta de corte 236, la punta de corte 236 está libre del recubrimiento aislante 254. En cualquier caso, el recubrimiento aislante 254 puede adoptar una variedad de formas y puede aplicarse de una multitud de maneras. Por ejemplo, el recubrimiento aislante 254 puede ser un tubo retráctil de plástico, un plástico sobremoldeado, etc., formado por un material eléctricamente no conductor.

45 La punta de corte 236 y el cuerpo de acoplamiento 238 pueden adoptar cualquiera de las formas descritas anteriormente. Por lo tanto, la punta de corte 236 puede ser una barra, unos dientes de corte, etc. Como se ha aludido anteriormente, el cuerpo de acoplamiento 238 puede estar formado integralmente por el miembro de accionamiento 234 o puede proporcionarse por separado. En una realización, sin embargo, el cuerpo de acoplamiento 238 forma una ranura 256 para acoplar de manera liberable el mandril 246. Como alternativa, el cuerpo de acoplamiento 238 puede adoptar otras configuraciones acordes con un componente correspondiente del conjunto de motor 232.

50 La carcasa 240 puede incorporar diversas características descritas anteriormente y se forma a partir de, o puede recubrirse exteriormente con, un material eléctricamente no conductor (por ejemplo, la carcasa 240 puede estar formada de plástico eléctricamente aislante). La carcasa 240 define una región distal 258, una región proximal 260 y un paso central 262. El paso 262 a lo largo de la región proximal 260 está dimensionado para alojar de manera acoplada una carcasa correspondiente 263 (ilustrada esquemáticamente) del conjunto de motor 232. Por el contrario, la región distal 258 forma el paso 262 para que sea ligeramente mayor que un diámetro del miembro de accionamiento 234 y está configurado para contener las partes del conjunto de acoplamiento de fluido 242 como se describe a continuación. En una realización, el conjunto de acoplamiento de fluido 242 incluye un espaciador conductor 264 y un tubo 266 conectado de manera fluida a una fuente (no mostrada) de fluido eléctricamente conductor. El separador conductor 264 está formado por un metal endurecido, eléctricamente conductor y está montado en la región distal 258 de la carcasa 240 sobre el paso 262. En una realización, el separador conductor 264 es un anillo u otra forma cilíndrica que define una abertura interior 268 (referenciada en general). La abertura interior 268 tiene un diámetro que se aproxima a un diámetro exterior de la parte intermedia 250 del miembro de

60

65

accionamiento 234 de tal manera que después del ensamblaje final, la parte intermedia 250 está en contacto aproximado con el separador conductor 264. En una realización, el separador conductor 264 es poroso y/o forma una abertura(s) radial (una de las cuales se ilustra en 270 en la figura 4) por las razones descritas a continuación.

- 5 El tubo 266 está formado por un material eléctricamente aislante y está acoplado de manera fluida en un extremo proximal (no mostrado) del mismo a una fuente de fluido eléctricamente conductor (no mostrado). Por ejemplo, el fluido eléctricamente conductor puede ser una solución salina, etc. En cualquier caso, un extremo distal del tubo 266 está conectado de manera fluida al separador conductor 264, tal como a través de un puerto 272 formado en la carcasa 240. Con esta configuración, el fluido conductor fluye desde el tubo 266 al separador conductor 264 y a  
10 continuación a una superficie interior del mismo, debido o a una porosidad o a otra abertura formada 270 en el separador conductor 264 tal como se ha descrito anteriormente.

- Por último, el conector eléctrico 244 es un cable aislado u otro cuerpo capaz de suministrar una corriente eléctrica. El conector eléctrico 244 está conectado eléctricamente (por ejemplo, soldado) al separador conductor 264. Por lo  
15 tanto, una parte del conector eléctrico 244 puede extenderse a través de la carcasa 240 como se muestra.

- Durante su uso, el instrumento de corte 230 está montado en el conjunto de motor 232 como se muestra. Como punto de referencia, el conjunto de motor 232 incluye el mandril 246 que forma un reborde interior 274 encajable dentro de la ranura 256 del cuerpo de acoplamiento 238 para facilitar el acoplamiento entre el cuerpo de  
20 acoplamiento 238 y el mandril 246. Además, el conjunto 232 de motor puede incluir unos cojinetes 276 (dibujados esquemáticamente) para soportar el miembro de accionamiento 234 cuando se hace rotar impulsado por la rotación del mandril 246/el cuerpo de acoplamiento 238. En cualquier caso, se suministra una corriente de estimulación a la punta de corte 236 como parte de una operación de monitorización de potenciales evocados (que puede o no ocurrir junto con el corte) suministrando un fluido conductor al separador conductor 264 a través de la tubería 266. Debido a  
25 una porosidad y/o a otra abertura 270 en el separador conductor 264, el fluido conductor fluye hacia una superficie de contacto o separación entre el separador conductor 264 y la parte intermedia 250 del miembro de accionamiento 234. Como se muestra, se forma una película de fluido conductor 278, que acopla eléctricamente el separador conductor 264 y el miembro de accionamiento 234. Cuando se desee, pueden proporcionarse unas juntas (no mostradas) distales y/o proximales al separador conductor 264 para contener el fluido conductor en la superficie de contacto del separador conductor 264/miembro de accionamiento 234. En cualquier caso, se establece una vía  
30 eléctrica en la que fluye una corriente de estimulación desde el conductor eléctrico 244 (de otro modo conectado eléctricamente a una fuente de energía de estimulación (no mostrada)), a través del separador conductor 264 y la película de fluido conductor 278, a través del miembro de accionamiento 234 y a la punta de corte 236. El recubrimiento aislante 254 favorece el uso de la punta de corte 236 como una sonda eléctrica, evitando la derivación de corriente al tejido circundante. Además, el recubrimiento aislante 254 a lo largo del cuerpo de acoplamiento 238 (u otra configuración no conductora del cuerpo de acoplamiento 238), junto con la carcasa no conductora 240 aísla eléctricamente la vía conductora descrita anteriormente del conjunto de motor 232, así como de un usuario que  
35 maneja de otro modo la carcasa 240.

- 40 Una parte de otra realización de un instrumento de corte quirúrgico 280, de acuerdo con los principios de la presente invención junto con una parte del conjunto de motor 232 descrito anteriormente, se muestra en la figura 5A. El instrumento 280 es similar en muchos aspectos al instrumento 230 (figura 4) anteriormente descrito, con elementos similares que tienen números de referencia similares. Con esto en mente, el instrumento 280 incluye el miembro de accionamiento alargado 234, la punta de corte 236, el cuerpo de acoplamiento 238, una carcasa 282, un conjunto de  
45 acoplamiento eléctrico 284 (referenciado en general) y el conector eléctrico 244.

- Como se describe a continuación, el instrumento 280 funciona de una manera similar a las realizaciones anteriores, por lo que el conjunto de motor 232 está acoplado al cuerpo de acoplamiento 238 (tal como a través del mandril 246) para hacer rotar la punta de corte 236. Además, una corriente de estimulación suministrada por el conector eléctrico 244 (tal como a partir de una fuente de energía de estimulación (no mostrada)) fluye hacia la punta de corte 236 a  
50 través del conjunto de acoplamiento eléctrico 284 como parte de una operación de monitorización de potenciales evocados.

- De manera similar a las realizaciones anteriores, el miembro de accionamiento 234 está formado por o se recubre  
55 con un material rígido, eléctricamente conductor, y define la parte distal 248, la parte intermedia 250 y la parte proximal 252. En este sentido, las partes distal y proximal 248, 252 están englobadas o cubiertas por el recubrimiento aislado eléctricamente no conductor 254 (referenciado en general) como se ha descrito anteriormente, mientras que la parte intermedia 250 está expuesta exteriormente.

- 60 La carcasa 282 está formada, de manera similar a las realizaciones anteriores, por un material eléctricamente no conductor, tal como plástico. Además, la carcasa 282 está configurada para alojar y contener el conjunto de acoplamiento eléctrico 284, tal como a través de un ajuste a presión. Como alternativa, la carcasa 282 puede incluir unas características interiores adicionales que alojan y contienen el conjunto de acoplamiento eléctrico 284 de manera más segura.  
65

Haciendo referencia adicional a la figura 5B, el conjunto de acoplamiento eléctrico 284 tiene una configuración

rotatoria de tipo cojinete, e incluye un arnés interior 286, una pista de rodadura exterior 288 y un cuerpo de cojinete 290. El arnés interior 286 es un cuerpo generalmente en forma de anillo que define una base 292 y una pluralidad de dedos 294. Los dedos 294 se extienden desde la base 292 de una manera generalmente longitudinal (en relación con el eje longitudinal definido por el miembro de accionamiento 234), y se combinan para definir un diámetro interior que se aproxima a un diámetro exterior de la parte intermedia 250 del miembro de accionamiento 234. Por lo tanto, después del ensamblaje final, los dedos 294 hacen contacto y se acoplan a la parte intermedia 250 del miembro de accionamiento 234. Para garantizar, en una realización, un contacto continuo y consistente, los dedos 294 se “pre-cargan” para extenderse radialmente hacia dentro con respecto a la base 292, combinándose para adoptar de manera natural un diámetro interior menor que un diámetro exterior de la parte intermedia 250.

En cualquier caso, el arnés interior 286 está formado por un metal eléctricamente conductor, tal como el acero. El anillo exterior 288 se forma de manera similar por un metal conductor, y está dimensionado para su fijación a la carcasa 282 (por ejemplo, por un ajuste a presión). Por último, el cuerpo de cojinete 290 también es eléctricamente conductor, y está adaptado para facilitar la rotación del arnés interior 286 en relación con la pista de rodadura exterior 288. En una realización, el cuerpo de cojinete 290 es un cojinete de ferro-fluido. Además, o como alternativa, el cuerpo de soporte 290 puede incluir uno o más rodamientos de bolas formados por un material eléctricamente conductor (por ejemplo, acero). En cualquier caso, el conector eléctrico 244 incluye un cable aislado eléctricamente acoplado (por ejemplo, soldado) a la pista de rodadura exterior 288, y por lo tanto, puede extenderse a través de un espesor de la carcasa 282. Con esta configuración, se establece una vía eléctrica desde el conector eléctrico 244 a la punta de corte 236 a través del conjunto de acoplamiento eléctrico 284 y el miembro de accionamiento 234.

Volviendo a la figura 5A, durante su uso, el instrumento 280 está conectado al conjunto de motor 232. Por ejemplo, el mandril 246 (mostrado esquemáticamente) está conectado al cuerpo de acoplamiento 238, con los cojinetes 274 (mostrado esquemáticamente) que soportan el miembro de accionamiento 234 como se ha descrito anteriormente. La rotación del mandril 246 hace que la punta de corte 236 rote como una parte de una operación de corte. Además, el instrumento 280 puede emplearse para realizar una operación de monitorización de potenciales evocados separada de y/o simultáneamente con el corte de tejido. Una corriente de estimulación se suministra al conjunto de acoplamiento eléctrico 284 a través del conector eléctrico 244. En particular, la corriente de estimulación se suministra a la pista de rodadura exterior 288 que a su vez conduce la corriente al arnés interior a través del conjunto de cojinete 290. El contacto íntimo entre el arnés interior 286 y el miembro de accionamiento 234 (independientemente de si el miembro de accionamiento 234 está girando) dirige la corriente aplicada hacia la punta de corte 236. Una vez más, el recubrimiento aislante 254 evita derivaciones de la corriente distal de la carcasa 282, de tal manera que la corriente se centra en la punta de corte 236. Además, el recubrimiento aislante 254 (y/u otras características no conductoras asociadas con el cuerpo de acoplamiento 238) y la carcasa 282 se combinan para aislar el conjunto de motor 232 de la corriente, así como de un usuario que de otro modo maneja la carcasa 282. En una realización, la carcasa 282/el conjunto de acoplamiento eléctrico 284 sirve como un dispositivo reutilizable, y por lo tanto puede emplearse repetidamente con una variedad de configuraciones de otros miembros de accionamiento 234 (y por tanto, la punta de corte 236 y cuerpo de acoplamiento 238).

Independientemente de una forma exacta del instrumento de corte quirúrgico, puede proporcionarse un sistema de corte quirúrgico de acuerdo con los principios de la presente invención. Por ejemplo, la figura 6 ilustra esquemáticamente un sistema de corte quirúrgico 300 de acuerdo con una realización de la presente invención. El sistema de corte quirúrgico 300 incluye un instrumento de corte quirúrgico 310, un conjunto de motor 320 y un sistema de monitor (o monitorización) de potenciales evocados 330. Se ha descubierto que el proceso secuencial e independiente de sondear y a continuación cortar, o viceversa, como se era necesario en el pasado, es un área de mejora potencial abordado por el sistema quirúrgico de corte 300, dando como resultado, por ejemplo, un sistema de alerta temprana para los cirujanos, alertándolos de posibles lesiones yatrogénicas al tejido neural. El procedimiento de corte y de sondeo simultáneo descrito a continuación es más seguro para el paciente (en comparación con la técnica de alternancia convencional de corte y sondeo) puesto que ya no se requiere que el cirujano calcule manualmente la profundidad apropiada del corte entre operaciones de sondeo y se reduce el tiempo de procedimiento total.

En una realización, el instrumento de corte quirúrgico 310 puede ser de un diseño similar a los instrumentos de corte quirúrgico 20 (figura 1), 120 (figura 3), 230 (figura 4) o 280 (figura 5A), descritos anteriormente, y en general incluye una punta de corte 312 y un conector eléctrico 314, estando el conector eléctrico 314 conectado eléctricamente a la punta de corte 312 a través de una vía eléctrica establecida por el instrumento de corte 310 como se ha descrito anteriormente. El conjunto de motor 320 puede adoptar cualquier forma conocida, y aunque se muestra esquemáticamente, incluye en general una carcasa, un motor y un mecanismo/conector de accionamiento, con el instrumento de corte quirúrgico 310 y el conjunto de motor 320 adaptados para montarse entre sí como se ha descrito anteriormente. En cualquier caso, el conjunto de motor 320 y el instrumento de corte quirúrgico 310 se ensamblan de tal manera que el conjunto de motor 320 acciona (por ejemplo, hace rotar) la punta de corte 312 con el fin de realizar una operación de corte. Cabe destacar, como se ha descrito anteriormente, que el conjunto de motor 320 está eléctricamente aislado de la punta de corte 312 y de la vía eléctrica tras el montaje del instrumento de corte 310 en el conjunto de motor 320.

El sistema de monitor de potenciales evocados 330 es un sistema de monitorización de la integridad del nervio, tal

como un sistema de monitorización de la integridad del nervio NIM-Response® 2.0 disponible en Medtronic-Xomed, Inc. de Jacksonville, FL. En términos generales, el sistema de monitor de potenciales evocados 330 está adaptado para indicar cuándo una sonda activa, por ejemplo, la punta de corte 312, está próxima a un nervio 340 (mostrado esquemáticamente) durante un procedimiento de corte quirúrgico. Por ejemplo, el sistema de monitor de potenciales evocados 330 puede incluir una consola de interfaz con el paciente que mantiene una circuitería y un equipo relacionado, siendo la consola capaz de proporcionar una energía o corriente de estimulación a una sonda a través de una fuente de energía de estimulación proporcionada como parte del sistema 330. Además, los electrodos (no mostrados) se colocan sobre o en los músculos que están inervados por los nervios en la proximidad de la zona de corte esperada, y se acoplan eléctricamente a la consola de interfaz. De esta manera, los electrodos transmiten una respuesta al equipo interior de la consola de interfaz con el paciente (por ejemplo, un procesador) cuando una corriente de estimulación excita un nervio de interés. El sistema de monitor de potenciales evocados 330 también puede incluir alarmas u otros indicadores conocidos en la técnica. En cualquier caso, el conector eléctrico 314 está en comunicación eléctrica tanto con el sistema de monitor de potenciales evocados 330 como con la punta de corte 312 (a través de la vía eléctrica). De esta manera, la punta de corte 312 sirve como una sonda eléctrica junto con el sistema de monitor de potenciales evocados 330 cuando se activa a través del conector eléctrico 314.

Durante su uso, el sistema de monitor de potenciales evocados 330 provoca el suministro (preferentemente un suministro continuo) de una energía de estimulación (por ejemplo, una corriente) a través del conector eléctrico 314 a la punta de corte 312 a través de la vía eléctrica establecida por el instrumento de corte 310. Los instrumentos de corte quirúrgicos 20 (figura 1), 120 (figura 3), 230 (figura 4), 280 (figura 5A), anteriormente descritos, son varios ejemplos de instrumentos capaces de garantizar que la energía de estimulación se suministra continuamente a la punta de corte 312. Los electrodos de paciente colocados correctamente (no mostrados) proveen al sistema de monitor de potenciales evocados 330 con información indicativa de la proximidad de la punta de corte 312 al nervio 340 en respuesta a la corriente de estimulación aplicada. Por ejemplo, basándose en una comparación de la corriente de estimulación aplicada con la información señalizada de los electrodos del paciente, el sistema de monitor de potenciales evocados 330 puede detectar, y/o proporcionar al usuario información indicativa de la punta de corte activa 312 que está en o dentro de una distancia D del nervio(s) 340 de interés.

El conjunto de motor 320, de otro modo aislado eléctricamente de la energía de estimulación suministrada, se alimenta simultáneamente para hacer rotar la punta de corte 312. Por lo tanto, el sistema 300 puede realizar las funciones simultáneas o sustancialmente concurrentes de corte de hueso o de tejido y de sonda de nervio. Además, la monitorización de potenciales evocados puede realizarse a través del instrumento de corte 310 con el conjunto de motor 320 desactivado (es decir, "apagado" o sin accionar de otro modo el instrumento de corte 310).

En una realización relacionada de un sistema de corte quirúrgico 350 mostrado en la figura 7, un instrumento de corte quirúrgico 352 que tiene una punta de corte 353 de nuevo es accionado por un conjunto de motor (ilustrado esquemáticamente en la figura 7 como parte del instrumento de corte 352). El instrumento de corte quirúrgico 352 puede adoptar cualquiera de las formas descritas anteriormente. El instrumento de corte/conjunto de motor 352 está acoplado electrónicamente a una consola de taladrado quirúrgico 354, tal como una consola XPS® (Medtronic-Xomed, Inc., de Jacksonville, FL), que tiene una circuitería interior para controlar la alimentación suministrada al conjunto de motor 352. El sistema 350 incluye además un sistema de monitor de paciente 356 tal como un sistema de monitor de potenciales evocados como se ha descrito anteriormente o una plataforma de navegación quirúrgica tal como un sistema de guía de imágenes disponible bajo el nombre comercial LandmarX® Element IGS System de Medtronic-Xomed, Inc., de Jacksonville, FL. Independientemente de una configuración exacta, se establece un enlace de comunicación 358 (conexión por cable o inalámbrica) entre la consola de taladrado quirúrgico 354 y el sistema de monitorización de paciente 356, estando el sistema de monitorización de paciente 356 adaptado (por ejemplo, un procesador que funciona con arreglo a una programación apropiada) para provocar que la consola de taladro quirúrgico 354 desactive el conjunto de motor 352 mediante una señal suministrada a través del enlace de comunicación 358.

Más específicamente, el sistema de monitorización de paciente 356 está adaptado para monitorizar a un paciente 360 durante un procedimiento quirúrgico que implica el instrumento de corte quirúrgico 352. La monitorización del paciente puede incluir la monitorización de potenciales evocados tal como se ha descrito anteriormente (por ejemplo, un cable 362 puede proporcionar una corriente de estimulación desde el sistema de monitor de paciente 356 hasta el instrumento de corte 352), o puede ser cualquier otro tipo apropiado de monitorización (por ejemplo, un guiado por imagen). Por ejemplo, en una realización, el sistema de monitor de paciente 356 incluye los electrodos EMG 364, 366 ("CH 1" y "CH 2"), junto con un electrodo de vía de retorno de estimulación 368 ("RETORNO DE ESTIMULACIÓN") y un electrodo de referencia 370 ("REFERENCIA"). Los electrodos EMG 364, 366 están colocados en los músculos inervados por los nervios de interés. El electrodo de vía de retorno 368 proporciona una vía de retorno para la corriente de estimulación suministrada por la punta de corte 353 para las realizaciones en las que la corriente de simulación suministrada es una salida aislada que no está referenciada a tierra (y, por tanto, requiere su propio retorno aislado).

El electrodo de referencia 370 proporciona una referencia común entre el paciente 360 y el sistema de monitor de paciente 356 (requerida para centrar la señal EMG dentro del intervalo de entrada de los amplificadores de grabación). La vía de retorno y los electrodos de referencia 368, 370 pueden colocarse en una variedad de

- localizaciones sobre el paciente 360, tal como el esternón, el hombro, la frente, etc. En cualquier caso, al detectar o de otro modo determinar que la punta de corte 353 está próximo a una anatomía crítica (por ejemplo, un nervio) del paciente 360, el sistema de monitor de paciente 356 se adapta para suministrar una señal de desactivación a la consola de taladrado quirúrgico 354, provocando el apagado del instrumento de corte/conjunto de motor 352. Por lo tanto, el sistema 350 proporciona efectivamente un "interruptor de apagado de emergencia" automático para garantizar aún más la seguridad del paciente. En vista de lo anterior, las ventajas de un corte a alta velocidad no secuencial y de un sondeo o de otros tipos de monitorización pueden realizarse de acuerdo con las realizaciones de la presente invención.
- 10 El instrumento de corte quirúrgico y el sistema de corte quirúrgico relacionado pueden emplearse para realizar prácticamente cualquier procedimiento quirúrgico que requiera el corte de tejido y la monitorización del nervio, y especialmente con aquellos procedimientos en los que una punta de corte de tipo fresa de pequeño diámetro, se hace rotar a velocidades elevadas (por ejemplo, mayores que 20.000 RPM) para efectuar la eliminación de tejido deseada en un sitio con un acceso quirúrgico de otro modo limitado. Por ejemplo, el instrumento y el sistema de las realizaciones de la presente invención pueden emplearse para realizar procedimientos tales como mastoidectomías, discectomías, etc., por nombrar solo algunos. Los aspectos de la presente invención no se limitan a cualquier procedimiento específico, estilo de la punta de corte, o la velocidad de corte. Independientemente del procedimiento exacto, el instrumento y el sistema de las realizaciones de la presente invención funcionan para proporcionar tanto un corte de tejido como una monitorización de potenciales evocados (es decir, un nervio) sin la necesidad de un instrumento independiente de sonda eléctrica.
- 15 En las realizaciones alternativas, el sistema de corte quirúrgico incluye uno o más dispositivos de monitorización de pacientes basados en bioseñales (por ejemplo, EMG, EKG, EEG, ABP, etc.), además del instrumento de corte quirúrgico y el conjunto de motor. Con estas realizaciones, el sistema de corte puede o no puede incluir un sistema de monitor de potenciales evocados, y el instrumento de corte quirúrgico puede o no puede incluir un conector eléctrico que de otro modo conecta eléctricamente la punta de corte a una fuente de energía. En cualquier caso, un cuerpo de acoplamiento no conductor y unos componentes de carcasa del instrumento de corte quirúrgico pueden adoptar cualquiera de las formas descritas para aislar eléctricamente el conjunto de motor de la punta de corte. Durante su uso, el instrumento de corte quirúrgico está montado en el conjunto de motor, y se opera el conjunto de motor para accionar (por ejemplo, hacer rotar) la punta de corte en un lugar quirúrgico.
- 20 Al mismo tiempo que se hace funcionar el conjunto de motor, el dispositivo de monitorización de pacientes funciona para monitorizar una condición del paciente. Con este fin, el ruido eléctrico o triboeléctrico generado por el conjunto de motor no se transmite a la punta de corte (y por tanto, no se transmite al sitio quirúrgico) debido al cuerpo de acoplamiento no conductor y a la carcasa, y por lo tanto no interfiere con el funcionamiento del dispositivo(s) de monitorización de pacientes.
- 25 Aunque se han ilustrado y descrito unas realizaciones específicas en el presente documento, los expertos en la materia apreciarán que una variedad de implementaciones alternativas y/o equivalentes pueden sustituir las realizaciones específicas mostradas y descritas sin desviarse del alcance de la presente invención. Esta aplicación pretende cubrir cualquier adaptación o variación de las realizaciones específicas tratadas en el presente documento. Por lo tanto, se pretende que esta invención esté únicamente limitada por las reivindicaciones.
- 30
- 35
- 40

## REIVINDICACIONES

1. Un instrumento de corte quirúrgico adaptado para montarse, en uso, a un conjunto de motor que incluye una carcasa de motor y un motor que acciona un mecanismo de accionamiento, comprendiendo el instrumento de corte:

un miembro de accionamiento alargado (24) que define una sección proximal y una sección distal;  
una punta de corte (26) fijada a la sección distal del miembro de accionamiento; y  
un conector eléctrico (32) adaptado para establecer una vía eléctrica para suministrar energía eléctrica, en uso, desde una fuente a la punta de corte;

**caracterizado por**

un cuerpo de acoplamiento no conductor (28) unido a la sección proximal del miembro de accionamiento, en el que el cuerpo de acoplamiento define una parte distal (80) y una parte proximal (82), formando la parte distal un paso longitudinal (84) que se extiende desde un extremo distal (86) y dimensionado para mantener la sección proximal (42) del miembro de accionamiento, y formando la parte proximal una ranura (90) a lo largo de una superficie exterior de la misma y una espiga (92) que facilita el acoplamiento al mecanismo de accionamiento; y  
una carcasa no conductora (30) separada de la carcasa de conjunto de motor, englobando la carcasa no conductora el cuerpo de acoplamiento y la sección proximal del miembro de accionamiento;

en el que el cuerpo de acoplamiento no conductor y la carcasa no conductora aíslan eléctricamente la vía conductora de la punta de corte del conjunto de motor cuando el instrumento de corte está montado, en uso, en el conjunto de motor.

2. El instrumento de corte según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de acoplamiento no conductor está formado por un material polimérico.

3. El instrumento de corte según la reivindicación 1, en el que la carcasa mantiene una parte del conector eléctrico.

4. El instrumento de corte según la reivindicación 1, en el que el instrumento de corte está configurado de tal manera que la energía que fluye a través del conector eléctrico se suministra continuamente a la punta de corte durante la rotación del miembro de accionamiento a una velocidad de rotación de al menos 20.000 RPM.

5. El instrumento de corte según la reivindicación 1, en el que la carcasa mantiene un conjunto de cojinete dispuesto entre la carcasa y el miembro de accionamiento alargado, y en el que además el conector eléctrico está acoplado al conjunto de cojinete de tal manera que la vía eléctrica desde el conector eléctrico hasta la punta incluye el miembro de accionamiento alargado y el conjunto de cojinete.

6. El instrumento de corte según la reivindicación 5, en el que el conjunto de cojinete incluye un anillo de rodadura interior, un anillo de rodadura exterior, unos rodamientos de bolas y una grasa conductora.

7. El instrumento de corte según la reivindicación 1 que comprende además:

un tubo exterior mantenido por la carcasa, definiendo el tubo exterior una región proximal que termina en un extremo proximal, una región distal que termina en un extremo distal, y una cavidad central que se extiende desde el extremo proximal hasta el extremo distal;

en el que el miembro de accionamiento alargado está dispuesto dentro de la cavidad central del tubo exterior y la vía eléctrica incluye una superficie de contacto entre una superficie interior del tubo exterior y el miembro de accionamiento alargado.

8. El instrumento de corte según la reivindicación 7, en el que la superficie de contacto está definida al menos parcialmente por un cojinete liso entre el tubo exterior y el miembro de accionamiento, incluyendo la vía eléctrica el cojinete liso.

9. El instrumento de corte según la reivindicación 7, en el que una superficie exterior del tubo exterior distal de la carcasa está cubierta al menos parcialmente por un material no conductor.

10. El instrumento de corte según la reivindicación 7, en el que el tubo exterior define un segmento curvo distal de la carcasa.

11. El instrumento de corte según la reivindicación 7, en el que la punta de corte es una fresa.

12. El instrumento de corte según la reivindicación 1, en el que el miembro de accionamiento es recto.

13. Un sistema de corte quirúrgico que comprende:

un instrumento de corte quirúrgico (20) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior;

un conjunto de motor (320) que incluye un motor y un mecanismo de accionamiento montado selectivamente en el cuerpo de acoplamiento no conductor, de tal manera que el mecanismo de accionamiento está aislado eléctricamente de la vía eléctrica, estando el motor adaptado para hacer rotar el miembro de accionamiento; y un sistema de monitor de potenciales evocados (330) que tiene una fuente de energía selectivamente acoplada al conector eléctrico para aplicar una energía de estimulación a la punta de corte a través del conector eléctrico y la vía eléctrica.

5

14. El sistema de corte quirúrgico según la reivindicación 13, en el que el sistema está adaptado de tal manera que a medida que el motor hace rotar la punta de corte a una velocidad de al menos 20.000 RPM, la energía de estimulación se suministra continuamente desde la fuente de energía a la punta de corte.

10

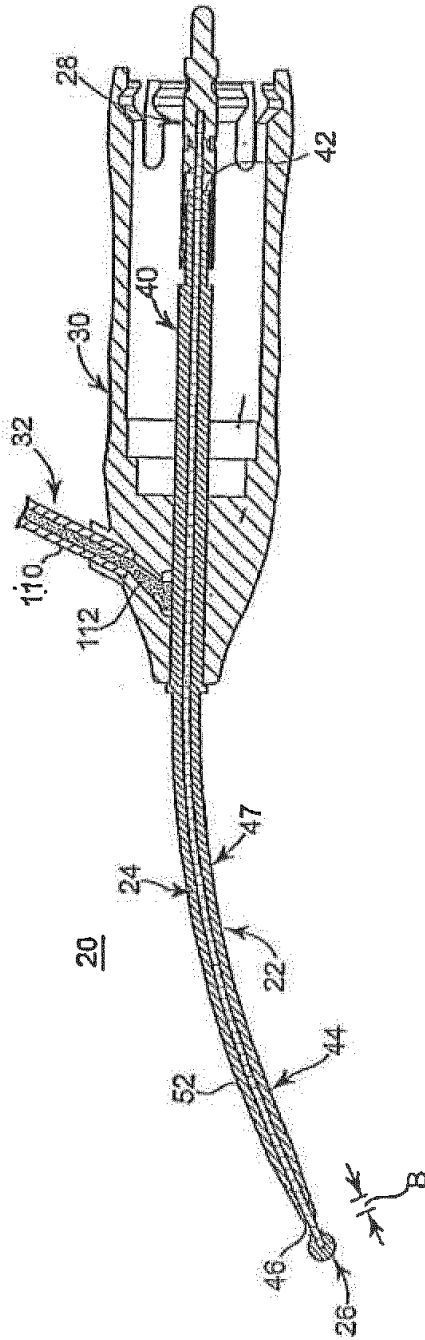


Fig. 1

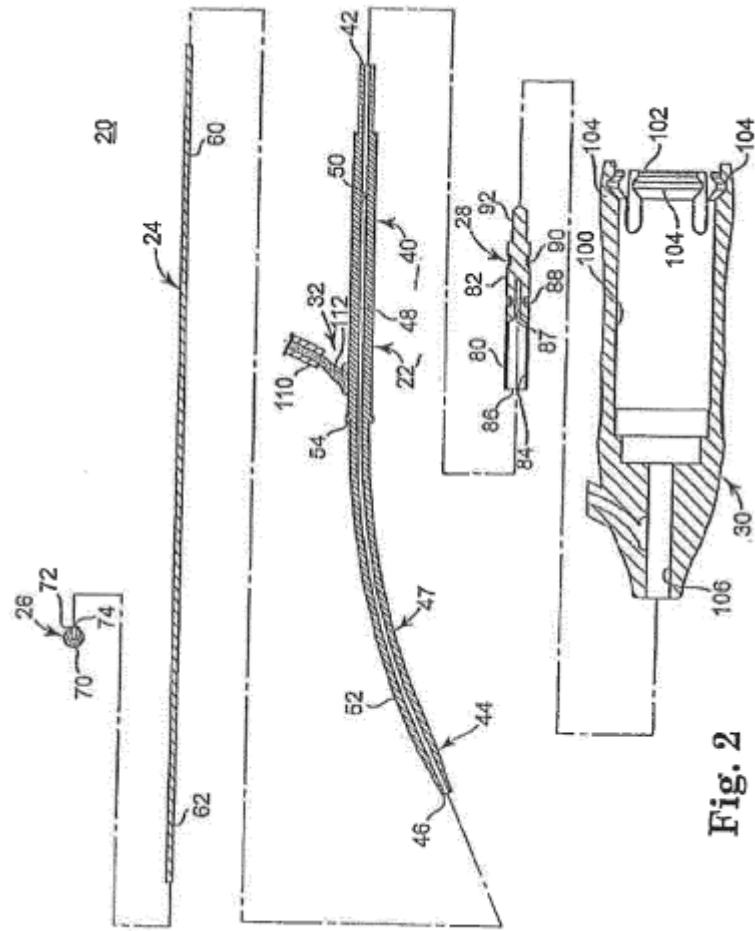


Fig. 2

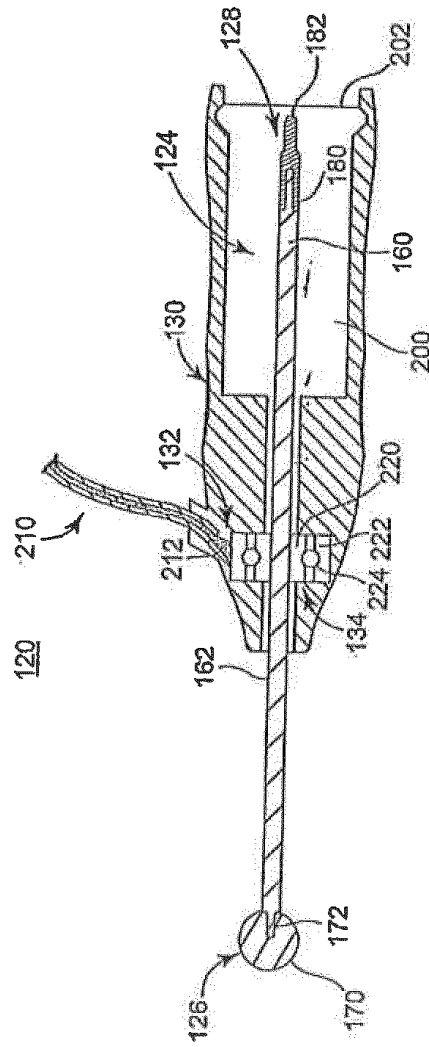
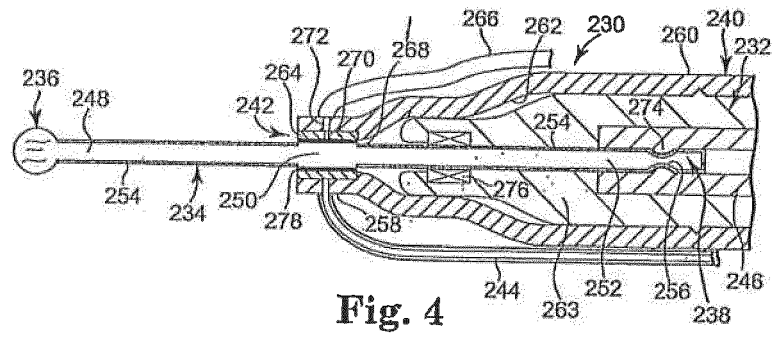


Fig. 3



**Fig. 4**

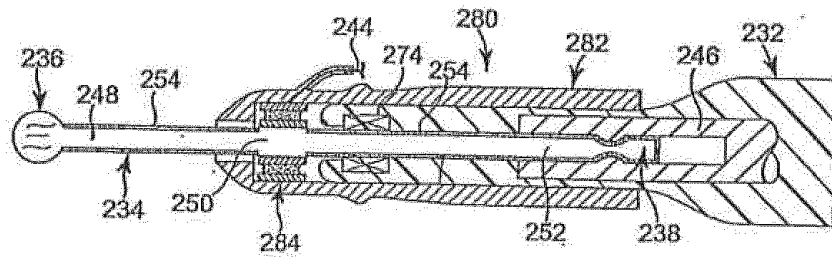


Fig. 5A

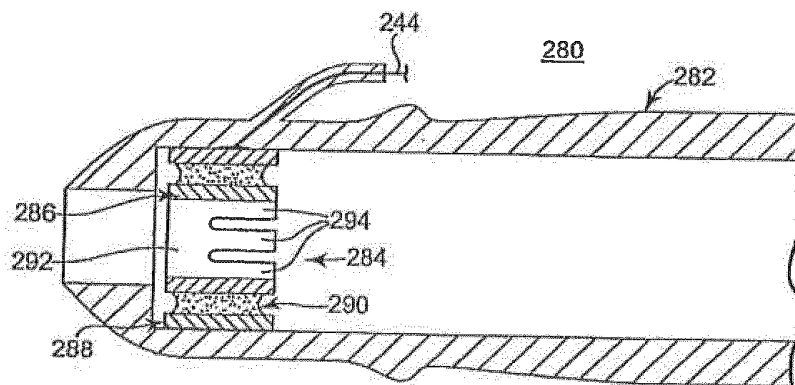


Fig. 5B

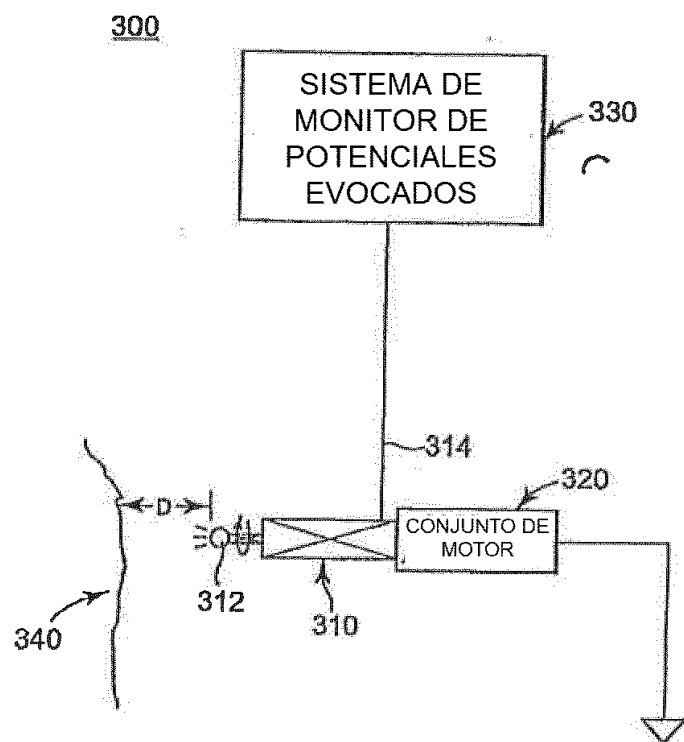


Fig. 6

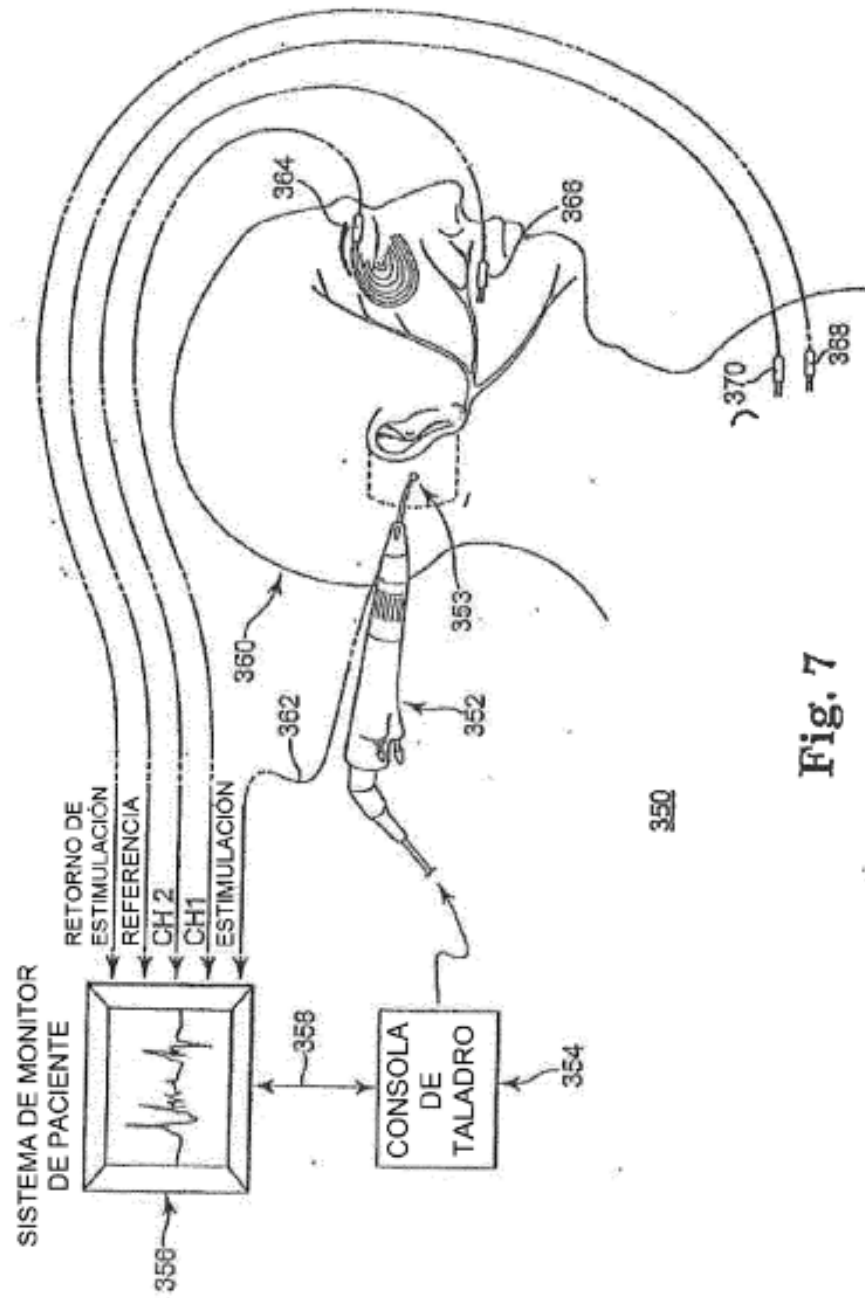


Fig. 7