

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 580**

51 Int. Cl.:

A61F 9/007 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61B 17/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2007 E 07865997 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2094173**

54 Título: **Pieza de mano desechable para vitrectomía**

30 Prioridad:

21.12.2006 US 876796 P

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

26.05.2016

73 Titular/es:

**DOHENY EYE INSTITUTE (100.0%)
1450 SAN PABLO STREET
LOS ANGELES, CA 90033, US**

72 Inventor/es:

**BARNES, AARON;
DE BOER, CHARLES y
MCCORMICK, MATTHEW**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 571 580 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

Pieza de mano desechable para vitrectomía.

5 Campo de la invención

La invención se refiere a piezas de mano eléctricas para vitrectomía, y más particularmente, la invención se refiere a piezas de mano eléctricas y/o desechables para vitrectomía que son de dimensiones reducidas y de peso ligero.

10 Antecedentes de la invención

El vítreo consiste en una sustancia normalmente clara, de tipo gel, que llena la parte central del ojo. Determinados problemas que afectan al ojo pueden necesitar una vitrectomía, o la extracción quirúrgica de todo y una parte del vítreo. Con el fin de llevar a cabo una vitrectomía, se utilizan distintos instrumentos como una pieza de mano para vitrectomía, un tubo de luz y una línea o una puerta de infusión. La pieza de mano para vitrectomía comprende un dispositivo de corte destinado a extraer toda o una parte del vítreo del ojo. Se utiliza el tubo de luz a modo de fuente de luz, y se emplea la línea o la puerta de infusión para sustituir fluido y mantener la presión adecuada sobre el ojo. El documento US 2004/0049217 da a conocer un dispositivo de corte de vítreo dotado de un mecanismo alternativo al de la invención, para convertir un giro en una traslación del mango del dispositivo de corte.

Las piezas de mano para vitrectomía actuales comprenden distintas partes, y muchas de ellas son bastante caras. Por ejemplo, las piezas de mano de vitrectomía actuales comprenden unos sensores de posición que detectan la posición del motor para determinar el momento de empezar la aspiración. Esto encarece el coste de fabricación, y por lo tanto el coste del dispositivo para el consumidor final. Además, aunque se diseñan estos dispositivos para que se reutilicen, es necesario sustituir la punta de corte. La sustitución de las puntas de corte puede resultar cara, porque un modelo ordinario puede costar 100 dólares.

Además del gasto, las piezas de mano para vitrectomía actuales comprenden varias líneas eléctricas y neumáticas acopladas al dispositivo, lo cual lo hace difícil de hacer funcionar y de manipular. Asimismo, con el fin de acomodar la cantidad de piezas comprendidas en el dispositivo y las líneas eléctricas y neumáticas, las piezas de mano suelen ser más grandes, lo que les hace aún más engorrosas. Como consecuencia, existe la necesidad de un dispositivo menos engorroso y menos caro, fácil de maniobrar y cómodo de manipular durante la cirugía.

35 Sumario de la invención

La invención se refiere a las piezas de mano para vitrectomía que son de peso ligero y de dimensiones reducidas. El peso ligero y las dimensiones reducidas del dispositivo le hacen fácil de maniobrar y cómodo de manipular durante la cirugía. En una forma de realización, una pieza de mano para vitrectomía comprende un motor eléctrico, un mecanismo de embrague, un mecanismo de accionamiento oscilante y un punto de corte. El motor está acoplado al embrague que está fijado al mecanismo de accionamiento oscilante. El motor puede ser cualquier motor eléctrico apto para ser utilizado en las piezas de mano para vitrectomía. El mecanismo de accionamiento oscilante puede ser cualquier mecanismo capaz de convertir un movimiento giratorio del motor en un movimiento recíproco de la punta de corte.

El mecanismo de embrague coopera con el mecanismo de accionamiento oscilante cuando el motor está funcionando y es estacionario cuando el motor está en reposo. Cuando el motor está en reposo, el mecanismo de embrague permite la aspiración, y cuando el motor está en funcionamiento, el mecanismo de embrague coopera con el mecanismo de accionamiento oscilante, que convierte el movimiento giratorio del embrague en un movimiento recíproco de la punta de corte.

En una forma de realización, la pieza de mano para vitrectomía es desechable. La pieza de mano desechable según esta forma de realización se fabrica con piezas de bajo coste para el montaje y la fabricación. Por ejemplo, un motor desechable económico, se puede utilizar para la fabricación de una pieza de mano para vitrectomía según una forma de realización de la presente invención.

Las piezas de mano para vitrectomía de la invención presentan dimensiones reducidas y un peso ligero, lo que permite mayor desplazamiento del dispositivo por parte del cirujano. Además, las piezas de mano para vitrectomía de la invención están diseñadas de forma ergonómica, lo que hace que la pieza de mano sea cómoda de manipular durante la cirugía.

60 Breve descripción de los dibujos

Estas características y las ventajas de la presente invención se entenderán mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada, cuando se consideran en conjunto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 representa una fotografía que compara una pieza de mano para vitrectomía según una forma de

realización de la presente invención con una pieza de mano para vitrectomía según la técnica anterior;

la figura 2A representa una vista en sección parcial de una pieza de mano para vitrectomía según una forma de realización de la presente invención;

la figura 2B representa una vista explosionada de la zona B de la figura 2A;

la figura 2C representa una vista explosionada de la zona C de la figura 2A;

la figura 3 representa una vista lateral parcialmente cortada de una pieza de mano para vitrectomía según una forma de realización de la presente invención;

la figura 4 representa una vista esquemática explosionada de un motor, mecanismo de embrague, mecanismo de accionamiento y punta de corte de una pieza de mano según una forma de realización de la presente invención;

las figuras 5A a 5E representan unas vistas esquemáticas que ilustran el movimiento de un mecanismo de embrague y un mecanismo de accionamiento durante un proceso de corte de una pieza de mano para vitrectomía según una forma de realización de la presente invención; y

la figura 6 representa una vista explosionada de una pieza de mano para vitrectomía según una forma de realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Las formas de realización de la presente invención se refieren a las piezas de mano para vitrectomía eléctricas y desechables. Las piezas de mano son útiles, por ejemplo, con una galga de 20 o con instrumentos más reducidos (por ejemplo, galga de 23, 25). Las piezas de mano presentan dimensiones reducidas y son eficaces en cuanto a su coste. Según una forma de realización de la invención, se consiguen las dimensiones reducidas mediante una herramienta desechable que incorpora una punta de dispositivo de corte contenida en el mango de la herramienta. En otra forma de realización, se consigue la eficacia en cuanto a su coste mediante componentes plásticos y un motor económico y desechable. Aunque se describe como desechable y de plástico, se entiende que el dispositivo no tiene que ser desechable y puede realizarse en cualquier material adecuado que no sea plástico, por ejemplo, el metal. El mecanismo de accionamiento y la punta de corte del vítreo presentan unas características de rendimiento equivalentes a, o superiores a las piezas de mano existentes. Además, la pieza de mano para vitrectomía mantiene un ciclo de trabajo de aspiración substancialmente constante por una gama de velocidades de funcionamiento, tales como, por ejemplo, aproximadamente de 3.000 a aproximadamente 10.000 cpm o aproximadamente de 600 a aproximadamente 6.000 cpm.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, la pieza de mano para vitrectomía está bien equilibrada, de peso ligero y presenta un par bajo de giro y de línea. Como consecuencia, la pieza de mano es fácil de manipular por parte del cirujano. En una forma de realización, la pieza de mano es más reducida que las piezas de mano eléctricas convencionales, lo que facilita su movilidad. De acuerdo con una forma de realización de la invención, las líneas neumáticas están incorporadas en el mango, o totalmente encerradas en el mango, lo que reduce el volumen y aumenta su fácil maniobrabilidad por parte del cirujano. Las líneas eléctricas son más ligeras que las de los dispositivos de corte convencionales, lo que reduce la cantidad de par externo que experimenta el cirujano. De acuerdo con una forma de realización, las líneas eléctricas pueden ser líneas desechables que forman una sola pieza con la pieza de mano. En otra forma de realización, se puede utilizar una línea reutilizable que conecta una máquina (externa o no) a la pieza de mano. En todavía otra forma de realización, se puede utilizar una fuente de alimentación interna en lugar de las líneas eléctricas.

La pieza de mano para vitrectomía según las formas de realización de la presente invención consiste en una herramienta de cirugía económica que proporciona una alternativa eléctrica a los dispositivos de corte neumáticos. En algunas formas de realización, la pieza de mano es económica y desechable, lo que elimina la necesidad de piezas de repuesto. La pieza de mano para vitrectomía puede proporcionarse a modo de paquete estéril, estando incorporada la punta de dispositivo de corte directamente en la pieza de mano. Dado que la pieza de mano puede proporcionarse en estado completo de montaje, el tiempo que se necesita para preparar la cirugía puede ser reducido considerablemente. Asimismo, con los diseños desechables, el cirujano puede cobrar directamente las herramientas que utiliza en el procedimiento, mientras que esta opción no está disponible cuando se utiliza una herramienta de vitrectomía reutilizable con piezas de repuesto.

Se tienen en cuentas varias consideraciones en el diseño de una pieza de mano para vitrectomía. Algunas de dichas consideraciones incluyen el coste, las dimensiones, el nivel bajo de ruido y la vibración, el ciclo de trabajo de aspiración y la tracción. En las formas de realización desechables de la presente invención, el coste es una consideración mayor. Para reducir el coste, los componentes de la pieza de mano para vitrectomía pueden fabricarse en gran volumen, con técnicas de bajo coste tales como el moldeo por inyección, el mecanizado CNC, el sobremoldeo, la embutición profunda, EDM y similares. Además, reduciendo la cantidad de piezas y las dimensiones

de la pieza de mano reduce notablemente el coste final de la pieza de mano. A este fin, integrar la punta en la pieza de mano reduce la cantidad de piezas y además reduce las dimensiones globales de la unidad, lo que resulta en unas dimensiones comparables a, o más reducidas que las piezas de mano para vitrectomía existentes (por ejemplo, el Alcon Innovit). Tal y como se puede observar en la figura 1, una pieza de mano para vitrectomía 100 según una forma de realización de la presente invención es más reducida que la pieza de mano para Alcon Innovit 102.

Otra consideración en el diseño de las piezas de mano para vitrectomía consiste en minimizar el nivel de ruido y de vibración. Unos niveles elevados de ruido y de vibración afectan de forma negativa a la capacidad de mover la herramienta durante la cirugía, y es difícil que el cirujano realice cortes precisos. Con el fin de minimizar el ruido y la vibración, el mecanismo de accionamiento según una forma de realización presenta componentes equilibrados, transiciones fluidas a medida que se extiende y retrae el dispositivo de corte, y una buena alineación de los componentes accionadores. Estas características aumentan la precisión de los componentes internos y por lo tanto el impacto del procedimiento de fabricación. En una forma de realización de la invención, con el fin de reducir el ruido y la vibración, la pieza de mano para vitrectomía dispone de un ciclo de trabajo de corte no variable con una variedad de velocidades de funcionamiento. Además, con el fin de reducir la tracción en comparación con los dispositivos de corte eléctricos, una pieza de mano para vitrectomía según una forma de realización de la presente invención presenta una velocidad máxima de corte orientada entre aproximadamente 6.000 cmp y aproximadamente 10.000 cpm. Otra manera de amortiguar la vibración incluye proporcionar un tubo de caucho, espuma, silicona o similar alrededor del motor.

Las figuras 2 a 4 son esquemas detalladas de los diferentes dispositivos de corte 20 para la vitrectomía de acuerdo con determinadas formas de realización de la presente invención. De acuerdo con la forma de realización ilustrada, el dispositivo de corte 20 incluye un motor 1, un mecanismo de embrague 2, un mecanismo de accionamiento oscilante 7, y una punta de dispositivo de corte 10 montada en el interior de un mango 14. Se utiliza el mango 14 para montar y alinear los distintos componentes, proporcionar un diseño ergonómico para el cirujano, y contener las líneas de aspiración. En una forma de realización, la punta de dispositivo de corte 10 está integrada directamente en el mango 14. Esta integración contribuye a reducir la complejidad y la cantidad de piezas al eliminar los componentes de interfaz entre la punta y el mango.

De acuerdo con una forma de realización, el motor 1 está acoplado al embrague 2. El embrague se expande para cooperar con el accionamiento oscilante 7 y la punta de dispositivo de corte 10 cuando el motor 1 está funcionando y se retira para permitir la aspiración mediante la línea de aspiración 15 cuando el motor 1 está en reposo. El accionamiento oscilante 7 convierte el giro del motor 1 en un movimiento fluido y recíproco de la punta de dispositivo de corte 10. El accionamiento oscilante puede ser cualquier dispositivo capaz de convertir movimiento giratorio en movimiento lineal oscilante, tal como, por ejemplo, un cigüeñal.

Aunque se describe que el embrague permite la aspiración cuando el motor está en reposo, se entiende que la pieza de mano para vitrectomía asimismo realiza la aspiración durante el proceso de corte. Durante un proceso de corte, el orificio de aspiración 201 se abre y se cierra repetidamente a medida que se extiende y se retira el dispositivo de corte. Se realiza la aspiración a través del orificio de aspiración abierto 201 durante todo el proceso de corte. Sin embargo, en las piezas de mano para vitrectomía convencionales, cuando el motor está apagado, se puede extender el dispositivo de corte para cerrar el orificio de aspiración o se puede retraer para abrir el orificio de aspiración, y la posición del dispositivo de corte es aleatoria en función del momento en que se apaga el motor durante el proceso de corte. Al contrario, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el mecanismo de embrague 2 retira el dispositivo de corte cuando se apaga el motor, lo que asegura que el orificio de aspiración está abierto cuando se apaga el motor.

Se puede realizar el accionamiento del embrague 2 de diferentes maneras. Por ejemplo, puede retraerse el embrague 2 al invertir el motor 1. En esta forma de realización, el motor funciona automáticamente en sentido inverso durante un periodo breve cuando se detiene el motor. El movimiento inverso del motor hace que el embrague se retire, permitiendo así la aspiración mediante la línea de aspiración 15.

En una forma de realización alternativa, puede utilizarse un resorte de retorno de modo que cuando se detiene el motor, se retira el embrague 2. Este mecanismo alternativo se puede utilizar conjuntamente con un resorte para retirar el embrague y abrir el orificio de aspiración cuando se detiene el dispositivo de corte. El diseño de la forma de realización anterior utiliza el movimiento inverso lento del motor para abrir el orificio de aspiración. Un diseño que incorpora resortes ligeros permite que se retire el embrague sin ningún movimiento inverso del motor. Esto ayuda a simplificar el control necesario para la herramienta, pero puede incrementar la complejidad y por lo tanto el coste global de la unidad.

Se utiliza el mecanismo de embrague 2 para hacer cooperar la punta de dispositivo de corte 10 cuando la pieza de mano está funcionando, y permitir la aspiración cuando se detiene el dispositivo de corte. Las piezas de mano para vitrectomía eléctricas existentes utilizan un sensor orientado para supervisar la posición del motor con el fin de determinar el momento para empezar la aspiración. En las piezas de mano convencionales de este tipo, se hace girar el motor hacia una posición en la que el orificio de aspiración está abierto cuando se detiene el dispositivo de

5 corte. Esto permite una aspiración completa a través de la punta del instrumento cuando no se utiliza para cortar. Sin embargo, las piezas de mano para vitrectomía según las formas de realización de la presente invención utilizan unos mecanismos de embrague para reducir el coste y la cantidad de piezas, así como para mejorar la maniobrabilidad del instrumento. El embrague elimina la necesidad de un sensor orientado, lo que reduce el coste global y asimismo reduce la cantidad de líneas eléctricas acopladas al dispositivo de corte. El cordón más reducido acoplado al dispositivo de corte facilita la maniobrabilidad por parte del cirujano. Esto resulta asimismo en un par reducido en la línea.

10 De acuerdo con una forma de realización, el mecanismo de embrague 2 incluye dos componentes que giran uno en relación con el otro cuando se transmite el par entre ellos. Haciendo referencia a las figuras 2B y 4, se realiza una ranura 200 en el primer componente 3. La ranura puede disponer de cualquier perfil adecuado, y en una forma de realización, consiste en la mitad de una ranura sinusoidal. El segundo componente 5 captura una bola 4 que se desplaza en la ranura 200. Cuando se enciende el motor, se transmite el par o la torsión entre los dos componentes del mecanismo de embrague, lo que les obliga a girar uno en relación con el otro. A medida que giran los dos componentes uno con respecto al otro, la bola roda o se desplaza en la ranura, lo que hace que se expandan o se contraen los dos componentes. Cuando la bola alcanza el final de la ranura, se detiene bruscamente. Posteriormente, ambos componentes del embrague giran conjuntamente, transmitiendo movimiento giratorio al mecanismo de accionamiento oscilante 7. El mecanismo de accionamiento oscilante 7 convierte el movimiento giratorio en movimiento lineal, fluido y recíproco del dispositivo de corte.

20 Como alternativa a la ranura 200, el embrague puede comprender un pin incorporado en una leva (no representado) o similar. Con independencia de la forma de realización, sin embargo, el embrague/la leva puede estar instalado a modo de componente individual para reducir el coste, o puede estar separado en dos elementos.

25 Las figuras 5A a 5E ilustran unas partes del mecanismo de accionamiento oscilante 7 y del mecanismo de embrague 2 durante un proceso de corte. La punta de dispositivo de corte 10 en cada etapa se ilustra en una casilla 104a a 104e debajo de los mecanismos de accionamiento y de embrague. El motor proporciona un movimiento giratorio que se ilustra con flechas curvadas 106a a 106e. En la posición ilustrada en la figura 5a, el dispositivo de corte parte del reposo y empieza a cortar. En esta posición, tanto el embrague 2 como la punta de dispositivo de corte 10 están retirados y el orificio de aspiración 201 está abierto. A medida que empieza a girar el motor, se expande el embrague hasta alcanzar la posición de conexión (la posición ilustrada en la figura 5B). El embrague permanece conectado mientras que el dispositivo de corte está cortando (las posiciones ilustradas en las figuras 5B hasta 5E). Cuando se conecta el embrague 2, el mecanismo de accionamiento oscilante 7 se desplaza lo suficiente para desplazar el dispositivo de corte por delante del orificio de aspiración 201. En las posiciones ilustradas en la figura 5C hasta 5E, se conecta el embrague, y el accionamiento oscilante 7 abre y cierra el dispositivo de corte. En la posición ilustrada en la figura 5C, el mecanismo de accionamiento oscilante 7 cierra el dispositivo de corte para el primer corte. A continuación, el dispositivo de corte se abre en la posición ilustrada en la figura 5D y se vuelve a cerrar en la posición ilustrada en la figura 5E.

40 El motor puede ser cualquier motor conocido en la técnica, y en una forma de realización, puede ser un motor desechable. Utilizar motores desechables, normalmente más económicos que sus homólogos reutilizables, reduce el coste del motor y asimismo el coste de la pieza de mano para vitrectomía. Un diseño desechable permite asimismo el uso de componentes de plástico y un sistema de engranajes. Cuando se compran motores de corriente continua en miniatura, de gran calidad y de gran volumen con sistema de engranaje, pueden costar aproximadamente 30 dólares o más. Aunque los motores desechables de este tipo tienen vidas útiles más cortas que sus homólogos no desechables, como el motor es desechable, se reduce el requisito de la vida útil en comparación con los motores no desechables. Para un instrumento desechable, la longevidad del motor no es tan exigente, y pueden considerarse motores que son más eficaces en cuanto a su coste.

50 Los motores de corriente continua reducidos requieren, en general, un sistema de engranajes debido a la gama de velocidades de salida (que pueden ser de aproximadamente 600 cpm hasta aproximadamente 6000 cpm), y el par elevado necesario (par de detención de aproximadamente 7mNm). Los motores de corriente continua reducidos funcionan típicamente a velocidades por encima de aproximadamente 5000 rpm, y muchos de ellos disponen de velocidades de funcionamiento libres por encima de aproximadamente 15000 rpm. Los motoredutores satisfacen los requisitos de velocidad del árbol y del par, pero incrementan tanto el precio como la huella.

60 Dotar los motores de corriente continua reducidos de un sistema de engranaje es otra opción para optimizar el coste global. A este fin el procedimiento puede incluir utilizar un motor con un par relativamente elevado (par de detención de aproximadamente 2 a 3mNm) y una velocidad de funcionamiento libre relativamente baja (aproximadamente 10,000 rpm), e incorporar un sistema mínimo de engranajes para conseguir la velocidad deseada. El sistema de engranajes puede comprender un accionamiento de rozamiento, un conjunto individual de ruedas dentadas, un engranaje planetario de plástico, o un accionamiento armónico. Típicamente, un motor con un par elevado y una baja velocidad de funcionamiento libre será mayor que los modelos con un par menor y velocidades de funcionamiento más rápidas. El coste de los diferentes motores será similar. Con el fin de reducir la huella de la pieza de mano para vitrectomía, se puede utilizar un motor más reducido con un sistema de engranaje similar a un accionamiento armónico. Este tipo de engranaje presenta una cantidad de piezas relativamente baja y permite unas

proporciones de reducción elevadas en un espacio reducido. Últimamente, la decisión acerca del engranaje será un análisis de la contabilidad de costes de los distintos diseños y del coste estimado de fabricación.

De acuerdo con una forma de realización, el mango 14 de la pieza de mano para la vitrectomía contiene el motor 1 y los mecanismos de accionamiento 2 y 7, y además la línea de aspiración 15. Al hacer pasar la línea de aspiración a través del mango se reduce el volumen y mejorar la maniobrabilidad de la herramienta. De acuerdo con una forma de realización, la línea de aspiración empieza en el interior del mango y se hace pasar por un orificio practicado en la parte posterior del mango. Una línea eléctrica reducida constituye un haz con la línea de aspiración en la parte posterior del mango, en un cordón individual. El cordón (que incluye la línea de aspiración y la línea eléctrica) se puede integrar en la pieza de mano para formar una sola pieza.

De acuerdo con otras formas de realización de la invención, la pieza de mano dispone de una interfaz con las puntas de dispositivo de corte 10a existentes tal y como se ilustra en la figura 6. Tal y como se puede apreciar en la figura 6, una pieza de mano para vitrectomía según una forma de realización de la presente invención que comprende un motor 1a, un mecanismo de embrague 2a y mecanismo de accionamiento oscilante 7a dispone de una interfaz con una punta de dispositivo de corte 10a disponible comercialmente.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, tal y como se puede apreciar en las figuras 2 a 3, la pieza de mano para vitrectomía incorpora la punta de dispositivo de corte 10 en el mango 14 y la línea de aspiración 15 se hace pasar a través del mango 14. Esta configuración elimina la necesidad de una línea de aspiración conectada de forma externa, y por lo tanto aumenta la maniobrabilidad de la pieza de mano. En una forma de realización, la línea de aspiración 15 se puede hacer pasar alrededor del motor, tal y como se puede apreciar en las figuras 2A y 3. Además de lograr todos los beneficios de hacer pasar la línea de aspiración en el interior del mango, esta configuración enfría el motor y evita que se sobrecaliente a medida que el fluido discurre a través del motor 1 mediante la línea de aspiración 15. Una configuración de este tipo ayuda además a amortiguar la vibración.

En otra forma de realización de la invención, puede incorporarse un sensor de velocidad en la pieza de mano para detectar la velocidad, el funcionamiento adecuado de la pieza de mano y similares. El sensor de velocidad puede comprender un sensor y un imán. En otra forma de realización, en lugar de un sensor, se puede medir la velocidad mediante la medición de una ondulación de la corriente mientras gira el motor, la medición de las curvas de corriente/voltaje y la extrapolación de la velocidad basada en los datos medidos, y métodos similares.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, se puede detectar la detención de la pieza de mano al consultar el consumo de corriente para localizar el fallo.

En una forma de realización, pueden integrarse unas lengüetas en el mango para impedir el giro de la punta por medio del mecanismo de accionamiento.

De acuerdo con otra forma de realización, se proporciona un sello. Tal y como se puede apreciar en las figuras 2 y 3, el sello puede comprender un alojamiento de sello 11, una junta tórica o de diafragma 12 y un retenedor de junta 13.

Con el fin de ser alternativas factibles a los dispositivos de corte neumáticos, el coste de las piezas de mano de la invención debería ser comparable con, o menos del coste de las puntas de dispositivo de corte existentes. Con el fin de reducir el coste, de acuerdo con una forma de realización, todos los componentes del diseño son de plástico. Sin embargo, se entiende que la presente invención no se limita al plástico, y que en lugar o además del plástico, se puede utilizar cualquier otro material adecuado para las técnicas de fabricación a bajo coste y de volumen elevado.

Los componentes de la pieza de mano para vitrectomía pueden fabricarse por medio del moldeo o de técnicas de CNC convencionales en la técnica. El moldeo puede tener un coste de utillaje inicial más elevado, pero proporciona un coste unitario bajo cuando se compra en grandes volúmenes. Las piezas CNC proporcionan unas tolerancias mejoradas en los componentes, pero se incrementa el coste unitario cuando se compran en grandes volúmenes. Si se requiere una tolerancia elevada en el mecanismo de embrague, se puede utilizar el moldeo conjuntamente con un acabado CNC (orificio taladrado o un corte sinusoidal por leva). Se puede evaluar un estudio sobre el rendimiento en comparación con la tolerancia de las piezas con el fin de entender las especificaciones exactas para el moldeo y/o piezas de CNC.

Se puede conseguir dotar la pieza de mano para un sistema de engranaje óptimo comprobando la tracción y la eficacia del corte como función de la velocidad. Esta comprobación permitirá optimizar la velocidad máxima. Con estos datos, se puede modificar el sistema de engranaje de la pieza de mano para su funcionamiento a una velocidad de corte óptima.

Aunque se ha descrito la presente invención con respecto a determinadas y específicas formas de realización, a los expertos en la materia les resultará fácil concebir variaciones a las formas de realización descritas que, de ninguna manera, se apartan del alcance y del espíritu de la presente invención. Por ejemplo, aunque la presente invención se ha descrito con respecto a las piezas de mano eléctricas para la vitrectomía, los expertos ordinarios en la materia podrán apreciar que los diseños descritos pueden aplicarse asimismo a las piezas de mano neumáticas para la

5 vitrectomía. Además, para los expertos en las distintas técnicas, la propia invención sugerirá soluciones para otros trabajos y adaptaciones para otras aplicaciones. El solicitante pretende cubrir todos dichos usos de la invención y los cambios y las modificaciones que se podrían incluir en las formas de realización de la invención, seleccionadas para la finalidad de divulgar sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, la presente invención debería considerarse en todos los sentidos, a modo ilustrativo y no limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de corte de vítreo (20), que comprende:
 - 5 un motor (1, 1a) configurado para proporcionar un movimiento giratorio;
 - un mango (14);
 - una punta de dispositivo de corte (10, 10a);
 - 10 un orificio de aspiración (201); y
 - un mecanismo de embrague (2, 2a) acoplado al motor (1, 1a) y que incluye un primer componente (3), y un segundo componente (5), y en la que el primer componente (3) presenta una ranura (200) o una leva y el
 - 15 segundo componente (5) comprende una bola (4) o un pasador,
 - en la que el segundo componente (5) está conectado con el motor (1, 1a), el primer componente (3) está acoplado al segundo componente (5) mediante la bola (4), que se desplaza en la ranura (200) o el pasador que se desplaza en la leva, y el primer componente (3) está acoplado a un mecanismo de accionamiento oscilante (7,
 - 20 7a),
 - en la que el primer componente (3) y el segundo componente (5) pueden girar uno con respecto al otro para expandirse y contraerse, y que cuando el motor está activado están configurados para expandirse y girar conjuntamente para transmitir un movimiento giratorio al mecanismo de accionamiento oscilante (7, 7a), que está
 - 25 configurado para convertir un movimiento giratorio en un movimiento lineal recíproco de la punta de dispositivo de corte (10, 10a),
 - y cuando el motor está en reposo, están configurados para retraerse con el fin de permitir la aspiración a través del orificio de aspiración (201).
 - 30
2. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 1, en el que la ranura (200) consiste en una ranura sinusoidal.
3. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 1, en el que el motor (1, 1a) consiste en un motor desechable.
- 35 4. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 1, en el que la punta de dispositivo de corte (10, 10a) está integrada en el mango (14).
- 40 5. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 1, en el que el orificio de aspiración (201) está conectado con una línea de aspiración (15) que se hace pasar a través del mango (14).
6. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 5, en el que la línea de aspiración (15) se hace pasar alrededor del motor (1, 1a).
- 45 7. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 1, que además comprende unos medios para detectar una velocidad de la punta de dispositivo de corte (10, 10a).
8. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 7, en el que los medios para detectar la velocidad de la punta de dispositivo de corte (10, 10a) comprenden un sensor y un imán.
- 50 9. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 1, que además comprende unos medios para detectar el fallo del motor al monitorizar el consumo de corriente elevado.
- 55 10. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 1, que además comprende un mecanismo de accionamiento oscilante configurado para convertir el movimiento giratorio del motor en un movimiento lineal oscilante.
11. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 1, que además comprende unos medios para reducir la vibración en el mango (14).
- 60 12. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 11, en el que los medios para reducir la vibración en el mango (14) comprenden un tubo de caucho o de espuma que rodea el motor, estando el tubo comprimido contra el motor (1, 1a) por el mango (14).
- 65 13. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 11, en el que los medios para reducir la vibración en el mango (14) comprenden un tubo de sílica comprimido que rodea el motor (1, 1a).

14. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 1, que además comprende unos medios para impedir la transferencia de calor del motor (1, 1a) al mango (14).
- 5 15. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 14, en el que los medios para impedir la transferencia de calor del motor (1, 1a) al mango (14) comprenden un material aislante que rodea el motor (1,1a).
16. Dispositivo de corte de vítreo según la reivindicación 1, en la que el segundo componente (5) mantiene la bola (4) en la ranura (200) o el pasador en la leva del primer componente (3).

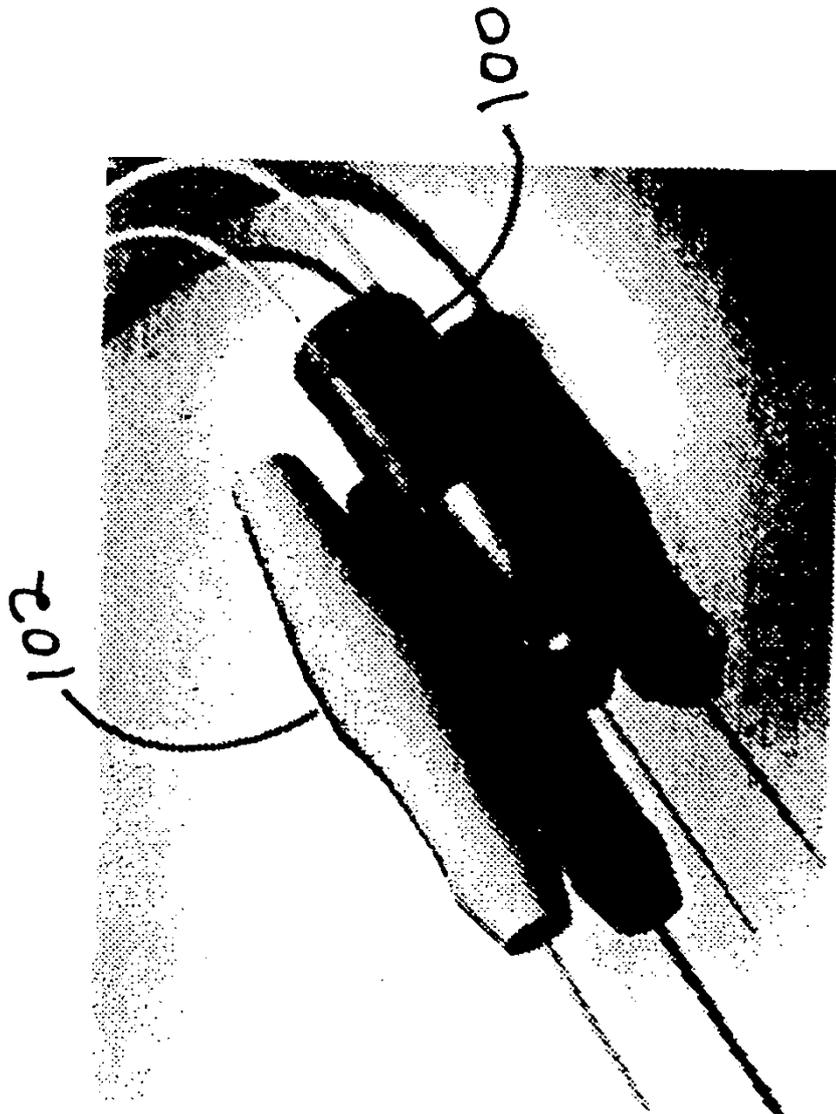


FIG. 1

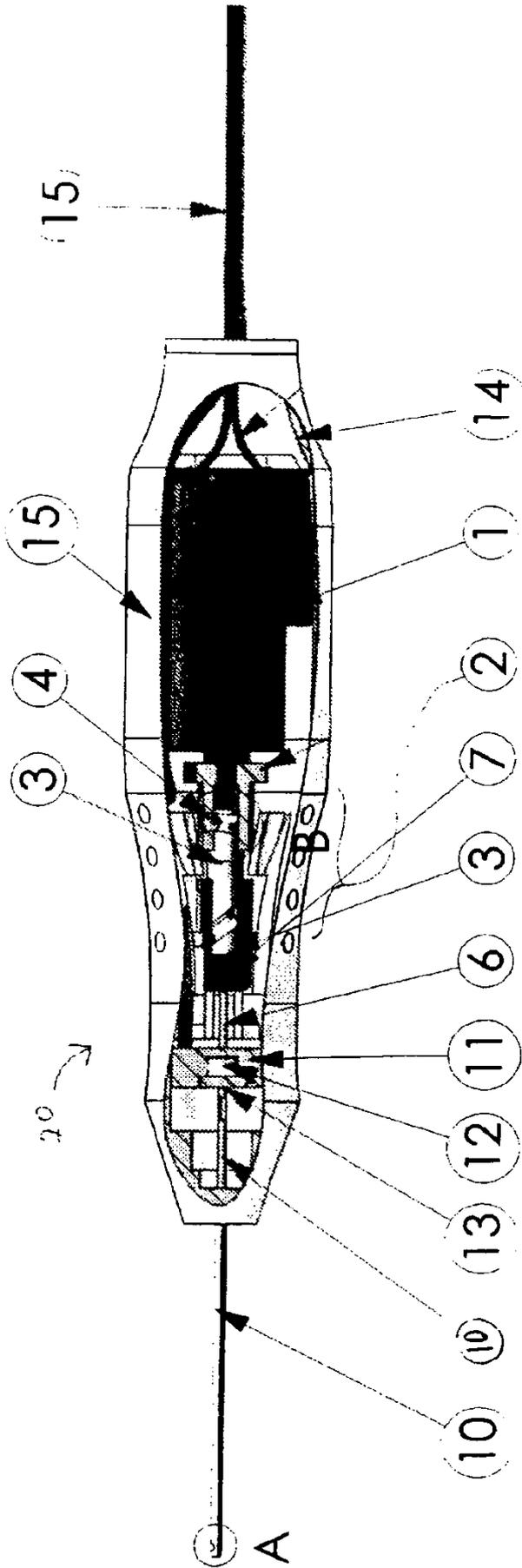


FIG. 2A

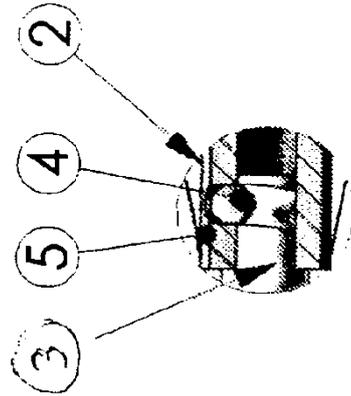


FIG. 2B

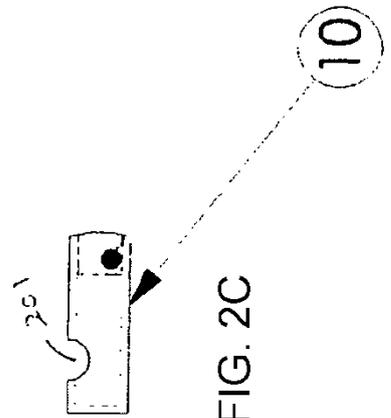


FIG. 2C

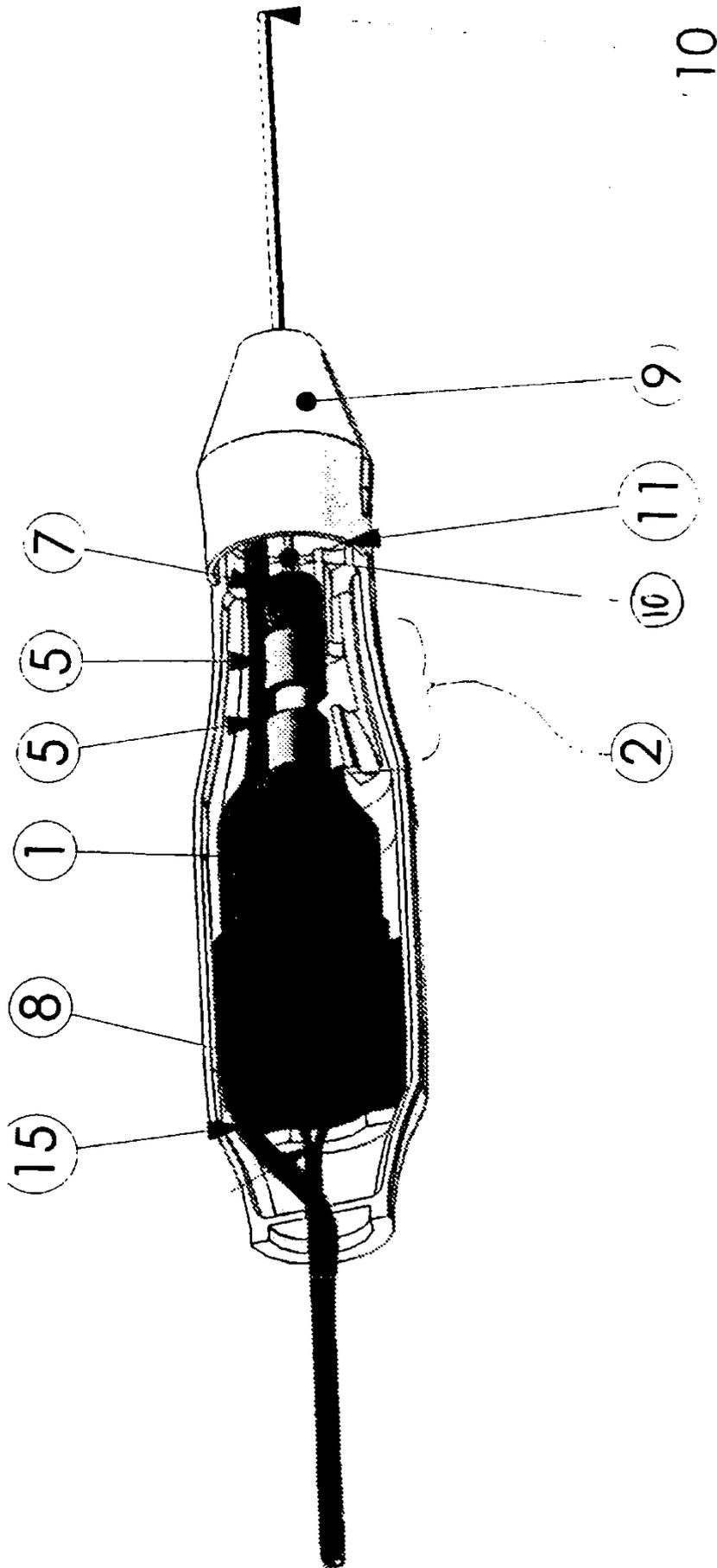


FIG. 3

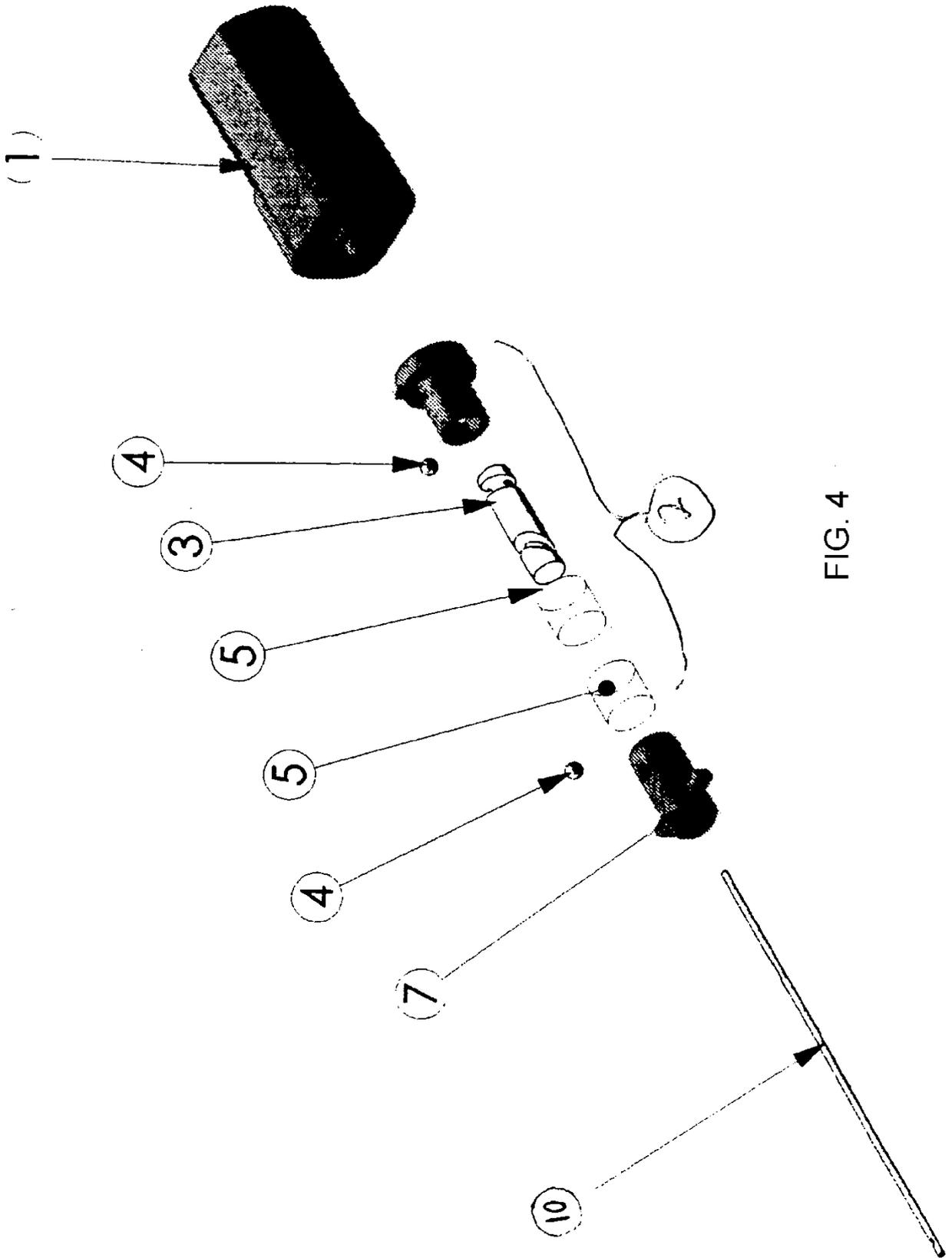


FIG. 4

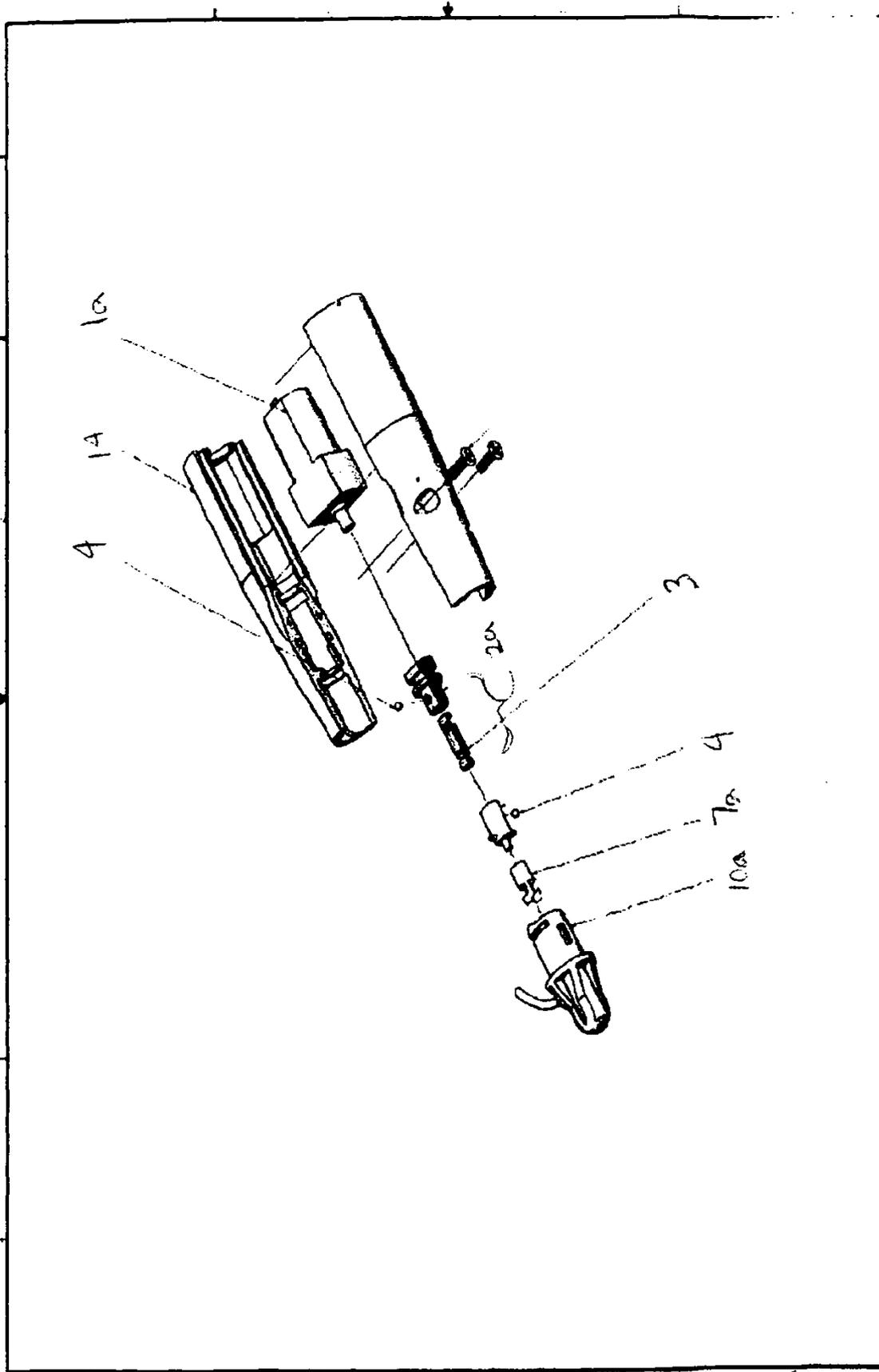


FIG. 6