



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 785**

51 Int. Cl.:
A61B 17/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07763558 .9**

96 Fecha de presentación : **01.02.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1981416**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.10.2008**

54 Título: **Instrumento microquirúrgico.**

30 Prioridad: **06.02.2006 US 348118**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.04.2011

73 Titular/es: **ALCON, Inc.**
P.O. Box 62 Bösch 69
6331 Hünenberg, CH

72 Inventor/es: **Kirchhevel, G. Lamar**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 356 785 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

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere en general a instrumentos microquirúrgicos. Más particularmente, pero no a título limitativo, la presente invención se refiere a instrumentos microquirúrgicos que presentan una abertura para aspirar y cortar tejido.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

Muchas intervenciones microquirúrgicas requieren cortar y/o retirar con precisión diversos tejidos corporales. Por ejemplo, ciertas intervenciones quirúrgicas oftálmicas requieren el corte y/o la retirada del humor vítreo, un material transparente similar a la gelatina que llena el segmento posterior del ojo. El humor vítreo, o vítreo, está compuesto de numerosas fibras microscópicas que se sujetan frecuentemente a la retina. Por tanto, el corte y la retirada del vítreo debe hacerse con gran cuidado para evitar tracción sobre la retina, la separación de la retina de la coroides, un desgarro retinal o, en el peor caso, el corte y la retirada de la propia retina.

Es bien conocido el uso de sondas de corte microquirúrgicas en la cirugía oftálmica del segmento posterior. Dichas sondas de vitrectomía se insertan típicamente a través de una incisión en la esclerótica cerca de la pars plana. El cirujano puede insertar también otros instrumentos microquirúrgicos tales como un iluminador de fibra óptica, una cánula de infusión o una sonda de aspiración durante la cirugía del segmento posterior. El cirujano realiza la intervención mientras ve el ojo bajo un microscopio.

Las sondas de vitrectomía convencionales incluyen típicamente un elemento de corte exterior hueco, un elemento de corte interior hueco dispuesto coaxialmente con el elemento de corte exterior hueco y colocado de manera móvil dentro del mismo, y una abertura que se extiende radialmente a través del elemento de corte exterior en la proximidad del extremo distal del mismo. El humor vítreo es aspirado hacia la abertura abierta y es accionado el elemento interior, cerrándose la abertura. Tras el cierre de la abertura, las superficies de corte de los elementos de corte interior y exterior cooperan para cortar el vítreo, y el vítreo cortado es aspirado entonces a través del elemento de corte interior. Las patentes US nº 4.577.629 (Martinez); nº 5.019.035 (Missirlan *et al.*); nº 4.909.249 (Akkas *et al.*); nº 5.176.628 (Charles *et al.*); nº 5.047.008 (de Juan *et al.*); nº 4.696.298 (Higgins *et al.*); nº 5.733.297 (Wang) y US nº 6.383.203 (Kiyoshi Makihara) describen todas ellas diversos tipos de sondas de vitrectomía.

Las sondas de vitrectomía convencionales incluyen sondas de "estilo guillotina" y sondas giratorias. Una sonda de estilo guillotina tiene un elemento de corte interior que se mueve en vaivén a lo largo de su eje longitudinal. Una sonda giratoria presenta un elemento de corte interior que se mueve en vaivén alrededor de su eje longitudinal. En ambos tipos de sondas, los elementos de corte interior son accionados utilizando diversos métodos. Por ejemplo, el elemento de corte interior puede moverse desde la posición de abertura abierta hasta la posición de abertura cerrada por presión neumática contra un conjunto de pistón o diafragma que supera la fuerza de un resorte mecánico. Tras la retirada de la presión neumática, el resorte devuelve al elemento de corte interior desde la posición de abertura cerrada hasta la posición de abertura abierta. Como otro ejemplo, el elemento de corte interior puede moverse desde la posición de abertura abierta hasta la posición de abertura cerrada utilizando una primera fuente de presión neumática y puede moverse a continuación desde la posición de abertura cerrada hasta la posición de abertura abierta utilizando una segunda fuente de presión neumática. Como ejemplo adicional, el elemento de corte interior puede accionarse electromecánicamente entre las posiciones de abertura abierta y cerrada utilizando un motor eléctrico giratorio convencional o un solenoide. La patente US nº 4.577.629 proporciona un ejemplo de una sonda de estilo guillotina accionada por pistón neumático/resorte mecánico. Las patentes US nº 4.909.249 y nº 5.019.035 describen unas sondas de estilo guillotina accionadas por diafragma neumático/resorte mecánico. La patente US nº 5.176.628 muestra una sonda giratoria de accionamiento neumático doble.

En muchas sondas de vitrectomía convencionales, la carrera de corte del elemento de corte interior está limitada por el contacto con el extremo distal cerrado de la sonda al final de la carrera de corte. Dicha actuación puede embotar las superficies de corte de la sonda. En muchas sondas de vitrectomía convencionales, la carrera de retorno del elemento de corte interior está limitada por el pistón o diafragma accionador que hace contacto con un anillo de tope. Esta disposición reduce el área del diafragma expuesta a la presión de accionamiento al comienzo de la carrera de corte. En sondas convencionales accionadas por pistón (o diafragma) neumático/resorte mecánico, el uso de un resorte de retorno precargado requiere presiones de accionamiento relativamente grandes para iniciar la carrera de corte. Las sondas devueltas por resorte exhiben también una fuerza de retorno de resorte creciente a medida que progresa la carrera de corte, lo que requiere una presión neumática incrementada para completar la carrera de corte. Esta limitación se ve agravada en sondas modernas con velocidades de corte más altas debido a que fuerzas de precarga de resorte mayores requieren presiones de accionamiento neumáticas correspondientemente mayores.

Por tanto, existe la necesidad de proporcionar una sonda de vitrectomía mejorada que exhiba un corte más eficiente. Dicha eficacia deberá facilitar la minimización del aire total consumido durante el funcionamiento de la sonda, el funcionamiento a presiones neumáticas inferiores y el funcionamiento a velocidades de corte más altas. La minimización del aire total consumido es particularmente importante para aplicaciones en las que la presión neumática es suministrada a través de un tanque presurizado que es sustituido periódicamente. El funcionamiento a velocidades de corte más altas reduce el tiempo de aspiración entre los cortes y la turbulencia de los tejidos vítreo y retinal durante el

corte.

SUMARIO DE LA INVENCION

Estos y otros problemas son abordados por un instrumento de acuerdo con la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se proporcionan formas de realización ventajosas.

5 En un aspecto, la presente invención es un instrumento microquirúrgico que presenta un elemento de corte y una base. El elemento de corte presenta un elemento de corte exterior tubular con una abertura para recibir tejido y un elemento de corte interior tubular dispuesto dentro del elemento de corte exterior. La base presenta un mecanismo de accionamiento para mover en vaivén el accionamiento del elemento de corte interior de modo que el elemento de corte interior abra y cierre la abertura y corte tejido dispuesto en la abertura. El mecanismo de accionamiento incluye una
10 cámara de diafragma que presenta una primera parte de pared y una segunda parte de pared, un soporte central rígido dispuesto en la cámara de diafragma y que presenta una primera superficie de limitación y una segunda superficie de limitación, y un diafragma flexible acoplado al soporte central y la base. Tras el accionamiento del elemento de corte interior, la primera superficie de limitación hace contacto con la primera parte de pared al final de una carrera de corte del elemento de corte interior, y la segunda superficie de limitación entra en contacto con la segunda parte de pared al
15 final de una carrera de retorno del elemento de corte interior.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para una comprensión más completa de la presente invención y para los objetivos y ventajas adicionales de la misma, se hace referencia a la siguiente descripción considerada junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

20 la figura 1 es una vista en perspectiva de un instrumento microquirúrgico según una forma de realización preferida de la presente invención;

la figura 2 es una vista en planta superior del instrumento microquirúrgico de la figura 1;

la figura 3 es una vista lateral en sección del instrumento microquirúrgico de la figura 1 mostrado operativamente acoplado a un sistema microquirúrgico;

25 la figura 4 es una vista en perspectiva ampliada del elemento de leva del instrumento microquirúrgico de la figura 1;

la figura 5 es una vista en sección transversal del elemento de leva de la figura 4;

la figura 6 es una vista en sección lateral esquemática ampliada de la parte del instrumento microquirúrgico de la figura 1 representada en el círculo 6 de la figura 2; y

30 la figura 7 es una vista en sección lateral fragmentaria ampliada de una parte del mecanismo de accionamiento del instrumento microquirúrgico de la figura 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

Las formas de realización preferidas de la presente invención y sus ventajas se entienden mejor haciendo referencia a las figuras 1 a 7 de los dibujos, utilizándose los mismos números de referencia para partes iguales y correspondientes de los diversos dibujos.

35 El instrumento microquirúrgico 10 incluye preferentemente una base 12, un mango de accionamiento 14, un elemento de morro 16 y un elemento de corte 18 que presenta una punta distal 20. Como se muestra en las figuras, el instrumento microquirúrgico 10 es una sonda de vitrectomía. Sin embargo, el instrumento microquirúrgico 10 puede ser cualquier sonda de corte, aspiración o infusión microquirúrgica.

40 La base 12 incluye un mecanismo de accionamiento 13 para accionar un elemento de corte interior tubular 110 del elemento de corte 18 de una manera en vaivén. El mecanismo de accionamiento 13 incluye preferentemente una primera abertura neumática 22, una segunda abertura neumática 24, una cámara de diafragma 26, un diafragma flexible 28 y un soporte central rígido 30. El diafragma flexible 28 está acoplado al soporte central 30 y la base 12. Como se muestra en las figuras, el diafragma flexible 28 está acoplado por fricción al soporte central 30 y a la base 12. Alternativamente, el diafragma flexible 28 puede acoplarse por fricción a la base 12 y sobremoldearse sobre el soporte
45 central 30. El soporte central 30 presenta unas superficies de limitación 31a y 31b para interactuar con las partes de pared 33a y 33b de la cámara de diafragma 26, respectivamente. La base 12 incluye además una abertura de aspiración 34 y una parte distal 12a que tiene una abertura 12b y una punta distal 12c. Un collar 36 acopla la parte distal 12a al mango de accionamiento 14. El elemento de corte interior 110 está acoplado al soporte central 30 y está acoplado de manera deslizando y para fluido a la base 12 a través de unos anillos tóricos 38.

50 El mango de accionamiento 14 incluye preferentemente una base proximal 50, una base distal 52 y una pluralidad de apéndices flexibles 14a acoplados a ambas bases 50 y 52. Los apéndices flexibles 14a pueden estar realizados a partir de cualquier material elástico adecuado que tenga memoria, tal como titanio, acero inoxidable o un

5 termoplástico adecuado. El mango 14 rodea la parte distal 12a de la base 12. La base proximal 50 está acoplada al collar 36. La base distal 52 es recibida dentro de un collar deslizante 54. Un usuario agarra el instrumento microquirúrgico 10 a través de un mango 14. Cuando un usuario ejerce una presión hacia dentro sobre los apéndices flexibles 14a, estos apéndices flexibles 14a se doblan en o en la proximidad de 14b, enderezando y alargando los apéndices flexibles 14a y moviendo el collar 54 hacia la punta distal 20. Cuando se retira dicha presión, el resorte 55 devuelve los apéndices flexibles 14a a la posición representada en la figura 2.

10 El elemento de morro 16 incluye preferentemente una cámara de leva 70 para recibir un elemento de leva 72, una cámara de base 74 para recibir la punta distal 12c de la base 12, un manguito 76 para recibir el elemento de corte interior 110 del elemento de corte 18 y una salida 78 para recibir un elemento de corte exterior tubular 100 del elemento de corte 18. El elemento de leva 72 está acoplado giratoriamente al elemento de morro 16 dentro de la abertura 12b de la base 12 a través de clavijas (no representadas) insertadas en cada extremo de un taladro 79. El elemento de leva 72 presenta preferentemente una primera superficie de tope 80 para interactuar con el collar 54, una segunda superficie de tope 82 para interactuar con la base 12, una hendidura de holgura 84 para recibir el elemento de corte interior 110 del elemento de corte 18 y una superficie de leva 86 para interactuar con el manguito 76. Un anillo tórico 88 sella de forma deslizante y fluida el elemento de morro 16 contra el elemento de corte interior 110.

15 Tal como se describe anteriormente, el elemento de corte 18 incluye preferentemente un elemento de cuchilla exterior tubular 100 y un elemento de corte interior tubular 110. El elemento de corte exterior 100 presenta un taladro interior 102, un extremo cerrado 104, una abertura 106 para recibir tejido y superficies de corte 108. El elemento de corte interior 110 tiene un taladro interior 112, un extremo abierto 114 y una superficie de corte 116.

20 En funcionamiento, la sonda de vitrectomía 10 es acoplada operativamente a un sistema microquirúrgico 198. Más en particular, la abertura neumática 22 es acoplada para fluido a una fuente de presión neumática 200 a través de un conducto de fluido 202, la abertura neumática 24 es acoplada para fluido a una fuente de presión neumática 204 a través del conducto de fluido 206, y la abertura de aspiración 34 es acoplada para fluido a la fuente de vacío 208 a través del conducto de fluido 209. El taladro interior 112 y el conducto de fluido 209 son cebados con un fluido quirúrgico. El sistema microquirúrgico 198 tiene también un microprocesador u ordenador 210 que se acopla eléctricamente a las fuentes de presión neumática 200 y 204 a través de las interfaces 212 y 214, respectivamente.

30 Un cirujano inserta la punta distal 20 en el segmento posterior del ojo utilizando una inserción por la pars plana. El cirujano selecciona un nivel de vacío deseado para la fuente de vacío 208. El tejido es aspirado hacia el taladro interior 112 a través de la abertura 106. El cirujano selecciona una velocidad de corte deseada para la sonda 10 utilizando el microprocesador 210 y, opcionalmente, un dispositivo de control proporcional (no representado), tal como un controlador de pedal. Más específicamente, el microprocesador 210 utiliza las fuentes de gas presurizadas 200 y 204 para crear un diferencial de presión cíclico a través del diafragma 28 para mover el soporte central 30 y así el elemento de corte interior 100 de una manera en vaivén a la velocidad de corte deseada. Cuando la presión proporcionada a la abertura neumática 22 es mayor que la presión proporcionada a la abertura neumática 24, el elemento de corte interior 110 se mueve hacia la punta distal 20 hasta que el extremo abierto 114 está más allá de la superficie de corte 108, tal como se muestra en la figura 6. Esta actuación cierra la abertura 106, permitiendo que las superficies de corte 108 y 116 corten el tejido dentro del taladro interior 112. El tejido cortado es aspirado a través del taladro interior 112, la abertura de aspiración 34 y el conducto de fluido 209 y es conducido a una cámara de recogida (no mostrada). Cuando la presión proporcionada a la abertura neumática 24 es mayor que la presión proporcionada a la abertura neumática 22, el elemento de corte interior 110 se mueve hacia fuera de la punta distal 20, abriendo la abertura 106 y permitiendo la aspiración adicional de tejido.

40 Durante el accionamiento del elemento de corte interior 110, la superficie de limitación 31a del soporte central 30 hace contacto con la parte de pared 33a de la cámara de diafragma 26 para terminar con precisión la carrera de corte. La superficie de limitación 31b del soporte central 30 hace contacto con la parte de pared 33b de la cámara de diafragma 26 para terminar con precisión la carrera de retorno. Cuando la superficie de limitación 31a hace contacto con la parte de pared 33a, la superficie de corte 116 del extremo abierto 114 del elemento de corte interior 110 está dispuesta preferentemente en la superficie de corte distal 108 del elemento de corte exterior 100 o justo más allá de la misma. Cuando la superficie de limitación 31b entra en contacto con la parte de pared 33b, el extremo abierto 114 está dispuesto preferentemente en o cerca de la superficie de corte proximal 108 de los elementos de corte exteriores 100. Dicho control de precisión de la actuación del elemento de corte interior 110 aumenta ampliamente la eficiencia de corte de la sonda 10.

45 Puede apreciarse por lo anterior que la presente invención proporciona beneficios significativos con respecto a las sondas de vitrectomía convencionales. La presente invención se ilustra aquí a modo de ejemplo y pueden hacerse diversas modificaciones por una persona experta en la materia. Por ejemplo, aunque la presente invención se describe anteriormente en relación con una sonda de vitrectomía, es igualmente aplicable a sondas de aspiración, sondas de infusión y otras sondas de corte.

50 Se cree que el funcionamiento y la construcción de la presente invención serán evidentes a partir de la descripción anterior. Aunque el aparato y los métodos mostrados o descritos anteriormente se han caracterizado como preferidos, pueden hacerse diversos cambios y modificaciones en ellos sin apartarse, por ello, del alcance de la invención según se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Instrumento microquirúrgico (10), que comprende:

un elemento de corte (18) que presenta:

5 un elemento de corte exterior tubular (100) con una abertura (106) para recibir tejido, presentando dicho elemento de corte una superficie de corte distal (108) y una superficie de corte proximal (108) y

un elemento de corte interior tubular (110) dispuesto dentro de dicho elemento de corte exterior y que presenta una tercera superficie de corte (116) y un taladro interior (112) en comunicación con dicha abertura (106); y

10 una base (12) que presenta un mecanismo de accionamiento para el accionamiento en vaivén de dicho elemento de corte interior, de modo que dicho elemento de corte interior abra y cierre dicha abertura y corte tejido dispuesto en dicha abertura, comprendiendo dicho mecanismo de accionamiento:

una cámara de diafragma (26) que presenta una primera parte de pared (33a) y una segunda parte de pared (33b);

un soporte central rígido (30) dispuesto en dicha cámara de diafragma y que presenta una primera superficie de limitación rígida (31a) y una segunda superficie de limitación rígida (31b); y

15 un diafragma flexible (28) acoplado a dicho soporte central y dicha base;

de manera que, al ser accionado dicho elemento de corte interior, dicha primera superficie de limitación rígida (31a) entra en contacto con dicha primera parte de pared (33a) para finalizar una carrera de corte de dicho elemento de corte interior (110), en cuyo momento dicha tercera superficie de corte (116) está dispuesta en dicha superficie de corte distal (108) o en la proximidad de la misma y dicho elemento de corte interior (110) cierra dicha abertura (106) para permitir un corte de tejido recibido dentro de dicho taladro interior (112), y dicha segunda superficie de limitación rígida (31b) entra en contacto con dicha segunda parte de pared (33b) para terminar una carrera de retorno de dicho elemento de corte interior (110), en cuyo momento dicha tercera superficie de corte (116) está dispuesta en dicha superficie de corte proximal (108) o en la proximidad de la misma y dicha abertura (106) se abre para permitir la aspiración de tejido a través de dicha abertura (106) hacia dicho taladro interior (112).

25 2. Instrumento microquirúrgico según la reivindicación 1, en el que dicho instrumento es una sonda de vitrectomía.

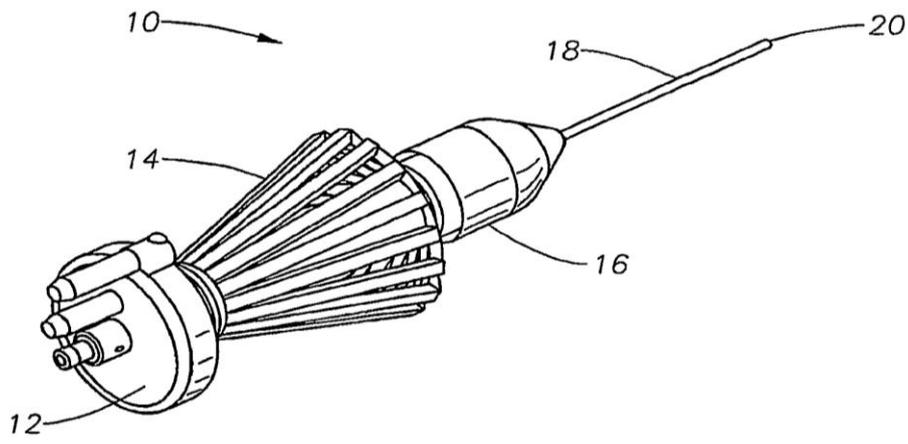


Fig. 1

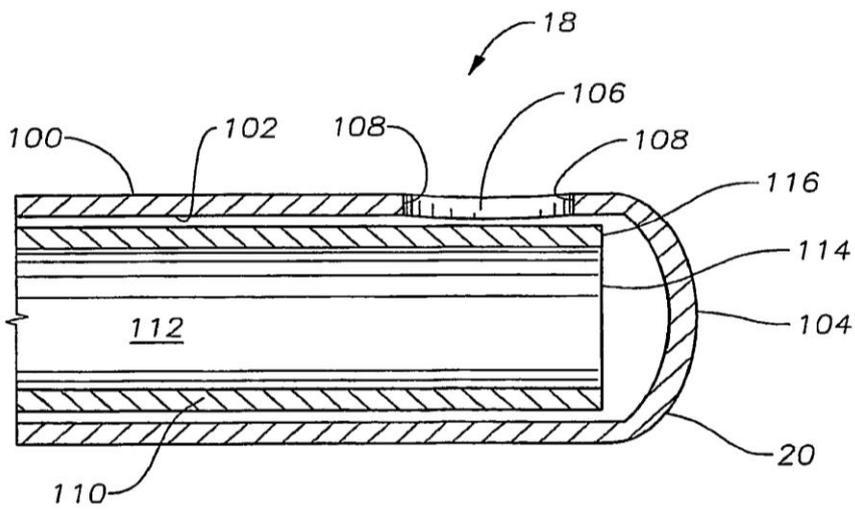


Fig. 6

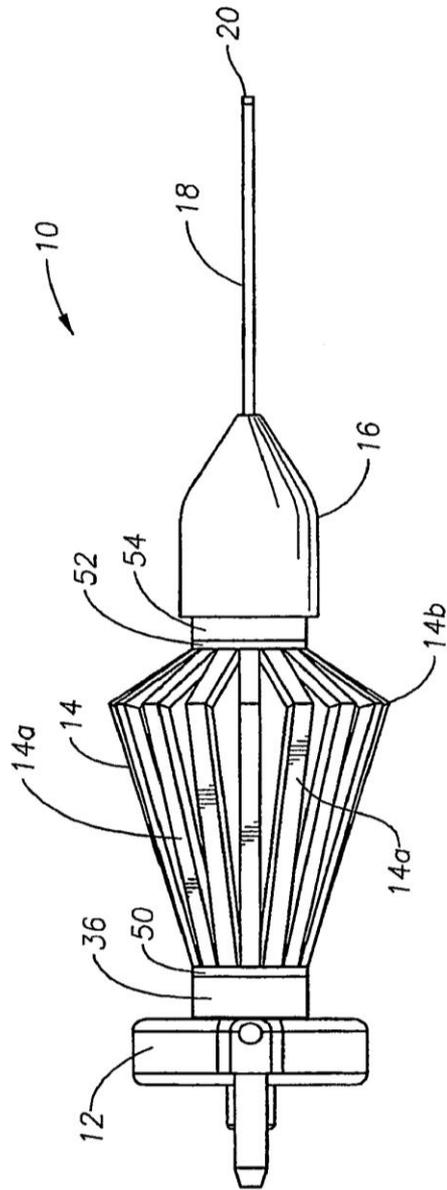


Fig. 2

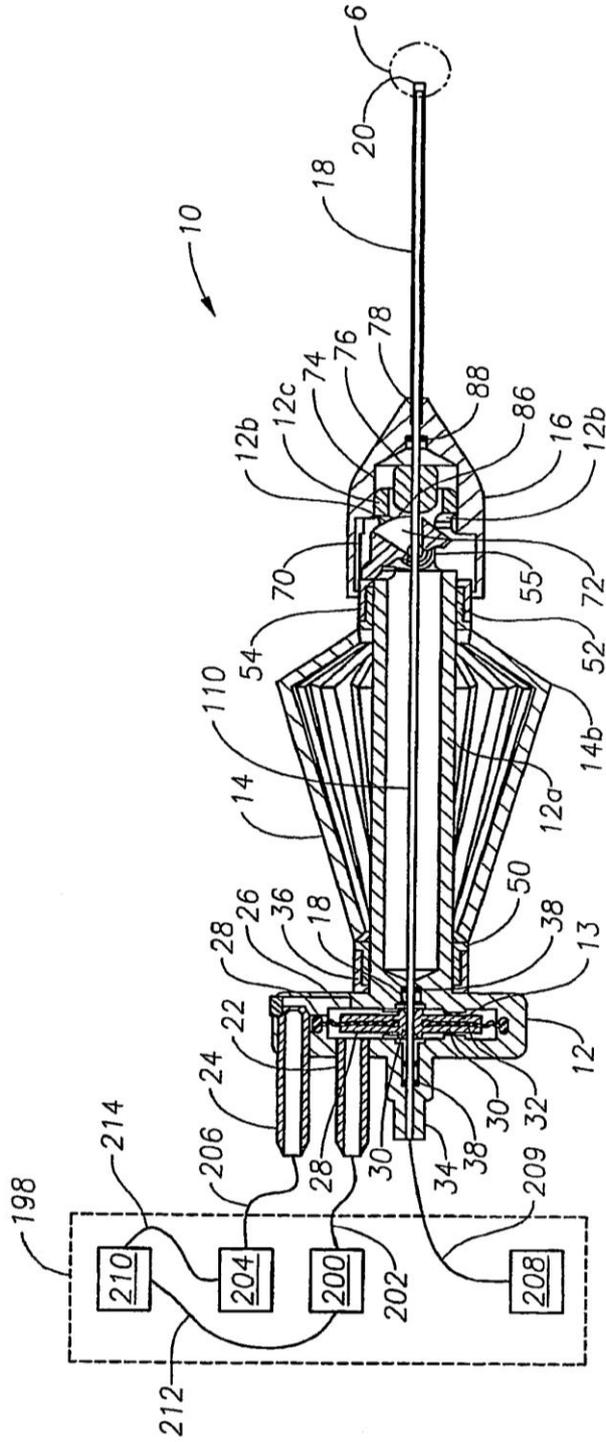
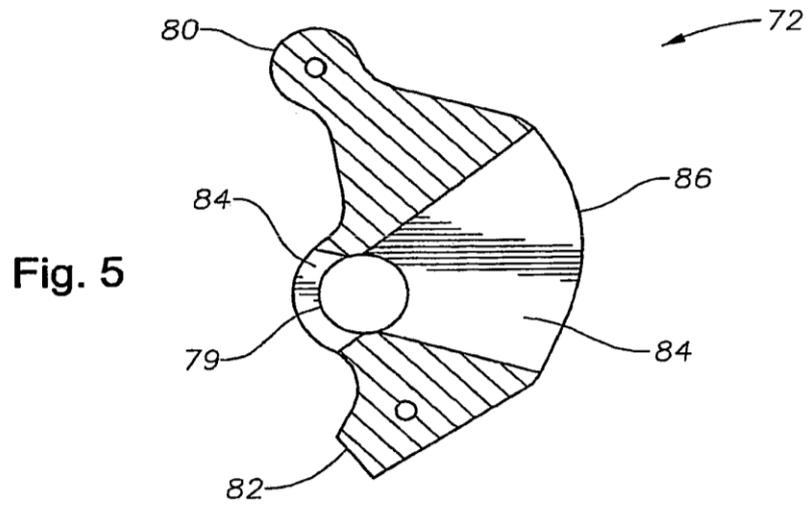
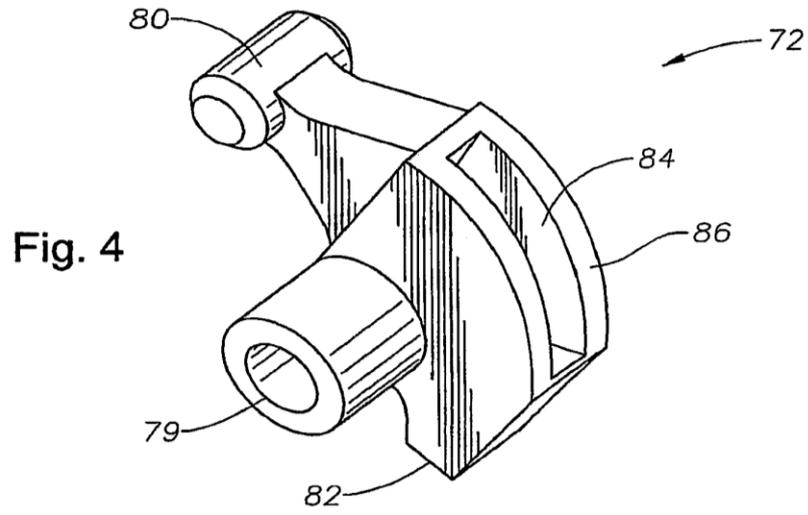


Fig. 3



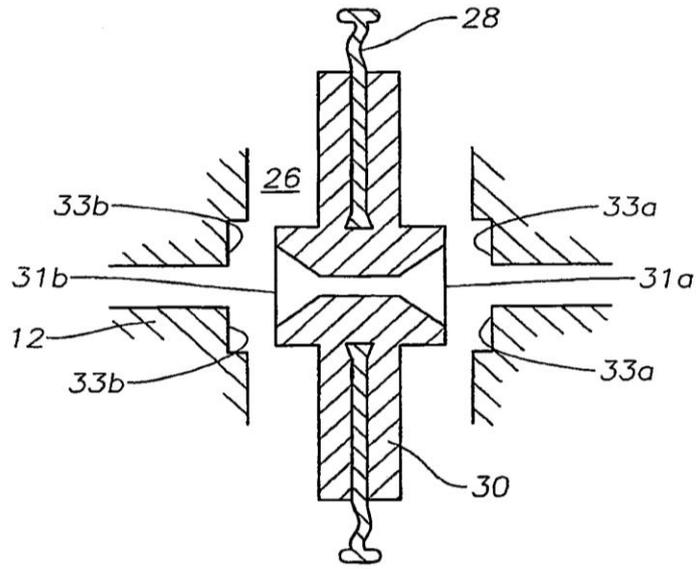


Fig. 7