

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 051**

51 Int. Cl.:  
**A61B 17/02** (2006.01)  
**A61B 17/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08102428 .3**
- 96 Fecha de presentación: **10.03.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1970012**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.09.2008**

54 Título: **TROCAR PARA CIRUGÍA TORÁCICA.**

30 Prioridad:  
**14.03.2007 IT FI20070060**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.03.2012**

73 Titular/es:  
**AB Medica S.p.A.**  
**Via Nerviano, 31**  
**20020 Lainate (MI), IT**

72 Inventor/es:  
**Ferrari, Danilo**

74 Agente/Representante:  
**Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 376 051 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

Trocar para cirugía torácica

5 La presente invención se refiere, de modo general, al sector técnico de la instrumentación y de los dispositivos para cirugía endoscópica, y con más precisión se refiere a un trocar diseñado especialmente para cirugía torácica.

10 Tal como es conocido, la cirugía torácica se ha desarrollado crecientemente en la dirección de tener una invasividad más reducida, en particular en lo relativo a intervenciones cardíacas. Esta tendencia es posible gracias a una técnica de cirugía endoscópica que se desarrolló principalmente para operaciones de la cavidad abdominal, la denominada cirugía laparoscópica. Esta técnica da a conocer la utilización de dispositivos, denominados "trócares", que generan y mantienen trayectorias de acceso para los diversos instrumentos quirúrgicos a la cavidad corporal en la que tiene lugar la operación. Los trócares están formados en la práctica por una cánula que tiene medios de tope laterales para acoplarse contra las paredes de la abertura corporal realizada por el cirujano para acceder a la cavidad interna.

15 Los trócares utilizados para cirugía laparoscópica son diferentes de los trócares utilizados en cirugía torácica. En el primer caso, de hecho, es práctica normal soplar gas hacia el interior de la cavidad abdominal, para dilatar y estirar de esta manera sus tejidos a efectos de facilitar la visión interna. Por esta razón, los trócares para cirugía laparoscópica están equipados tanto con válvulas que impiden que el gas escape de los mismos, como con medios de anclaje para fijar el trocar a las paredes laterales de la abertura en la que son introducidos dichos trócares y oponerse al empuje de expulsión causado por la presencia de gas en la cavidad.

20 En cirugía torácica no existe necesidad de introducir gas en el interior de la cavidad a operar (o al menos no existe necesidad de mantener presurizada dicha cavidad), y además el grosor total del tejido a atravesar para alcanzar la cavidad es menor que el grosor del tejido a atravesar cuando se tiene que alcanzar la cavidad abdominal. Por esta razón, los trócares para cirugía torácica son estructuralmente mucho más sencillos y compactos que los trócares para cirugía laparoscópica.

25 Para minimizar, tanto como sea posible, la invasividad en la incisión en la que se introduce el trocar, los trócares están fabricados con dimensiones pequeñas y son agrandados posteriormente, (mediante la elasticidad del tejido) por medio de un retractor.

30 De esta manera, el cirujano está obligado a llevar a cabo la introducción del trocar en diferentes etapas; una primera etapa en la que se introduce un retractor en la incisión de acceso a la cavidad, una segunda etapa en la que la incisión es agrandada por la acción del retractor y una tercera etapa en la que se introduce el trocar mientras se extrae el retractor.

35 El documento WO2006/11781 da a conocer un trocar para cirugía laparoscópica, que comprende un conducto de guía para instrumentos quirúrgicos, adaptado para ser introducido en una abertura corporal de acceso a la cavidad abdominal. El conducto está formado por una serie de sectores dispuestos alrededor de su eje y articulados a un armazón de soporte, estando asociados unos medios de expansión de los sectores con el conducto para desplazar mutuamente los sectores desde una posición inicial de introducción en la abertura corporal hasta una posición final de máxima expansión en la que están alejados del eje en mayor grado que en la configuración adoptada en la posición inicial. Los medios de expansión comprenden una tuerca de un anillo de control conectada de modo que pueda moverse con los sectores y el armazón de soporte, de tal manera que una rotación de la tuerca del anillo en una dirección, denominada la dirección de expansión, da como resultado un movimiento de los sectores alejándose de dicho eje.

40 Los sectores son integrales con unos brazos respectivos articulados al armazón de soporte y la conexión entre la tuerca del anillo y el brazo está configurada para hacer que los brazos giren alrededor de su eje de articulación cuando la tuerca del anillo se hace girar alrededor de su propio eje.

45 Los documentos U.S.A. 2005/165281, U.S.A. 2007/010716 y U.S.A. 2006/052672 dan a conocer retractores quirúrgicos en los que el conducto de guía está formado por una serie de sectores. En estos dispositivos, los sectores son integrales con una corredera acoplada con bastidores radiales o brazos roscados. Por lo tanto, el movimiento de los sectores alejándose del eje del conducto es el resultado de un deslizamiento lineal.

50 El documento GB 330629 da a conocer un espéculo expandible que comprende varias cuchillas que se extienden axialmente desde un cuerpo envolvente que contiene un mecanismo adaptado para accionar simultáneamente las cuchillas para extenderlas en varias direcciones respecto al eje, de manera que se expande uniformemente un paso, en el que se introducen las cuchillas.

55 El mecanismo para extender las cuchillas es del tipo en el que el accionamiento de un tornillo o un mando en dirección circular efectúa un desplazamiento igual y paralelo hacia el exterior de todas las cuchillas.

60

El objetivo de la presente invención es dar a conocer un trocar para cirugía torácica que permite simplificar la etapa de su introducción en la incisión de acceso a la cavidad torácica.

5 Un objetivo particularmente importante de la invención es dar a conocer un trocar para cirugía torácica del tipo anteriormente mencionado que permite que la etapa de agrandamiento de la incisión y la etapa de introducción del trocar estén unificadas.

Otro objetivo importante de la invención es dar a conocer un trocar para cirugía torácica del tipo anteriormente mencionado que sea estructuralmente sencillo y fácil de utilizar.

10 Estos y otros objetivos, que serán más evidentes a continuación, se consiguen mediante un trocar para cirugía torácica que comprende un conducto de guía para instrumentos quirúrgicos, estando adaptado el conducto para ser introducido en una abertura corporal para el acceso a la cavidad torácica, y formado mediante una serie de sectores dispuestos alrededor de su eje y articulados a un armazón de soporte, estando asociados unos medios de expansión de los sectores con el conducto para desplazar mutuamente los sectores desde una posición inicial de introducción en la abertura corporal hasta una posición final de máxima expansión en la que están alejados de dicho eje en mayor grado que en la configuración adoptada en la posición inicial, comprendiendo dichos medios de expansión una tuerca de un anillo de control conectada de modo que pueda moverse a los sectores y al armazón de soporte, de tal manera que una rotación de la tuerca del anillo en una dirección, denominada la dirección de expansión, da como resultado un movimiento de los sectores alejándose del eje, estando asociados con la tuerca del anillo unos medios para bloquear la rotación en la dirección opuesta a la dirección de expansión, comprendiendo los medios de bloqueo de la rotación un dispositivo de remoción temporal de cualquier impedimento a la rotación de la tuerca del anillo en la dirección opuesta a la dirección de expansión, por lo que los sectores pueden retroceder hasta la posición inicial.

25 Otras características y ventajas del trocar según la presente invención resultarán evidentes a partir de la descripción siguiente de una de sus realizaciones, realizada como un ejemplo no limitativo haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 30 - la figura 1 muestra una vista con las piezas desmontadas del trocar según la invención;
- la figura 2 muestra una vista axonométrica del trocar de la figura 1, con sectores de expansión en la posición inicial de introducción en la abertura corporal para acceder a la cavidad torácica;
- 35 - la figura 3 muestra una vista, en sección transversal, del trocar anterior mostrado en las figuras, con los sectores de expansión en su posición inicial;
- la figura 4 muestra una vista axonométrica del trocar mostrado en las figuras anteriores, con los sectores de expansión en su posición final de máxima expansión;
- 40 - la figura 5 muestra una vista, en sección transversal, del trocar en la condición mostrada en la figura 4;
- la figura 6 muestra una vista adicional, en sección transversal, del trocar mostrado en las figuras anteriores, con los sectores de expansión en su posición inicial y con un mecanismo de trinquete para mantener los sectores en posiciones de expansión intermedias, estables entre sus posiciones inicial y final;
- 45 - la figura 7 muestra una vista, a mayor escala, de una parte de la sección transversal del trocar de la figura 6, relevante para el mecanismo de trinquete;
- 50 - la figura 8 muestra una parte del trocar a lo largo de una sección transversal análoga a la de la figura 7, que muestra el mecanismo de trinquete cuando los sectores están en su posición final de máxima expansión;
- la figura 9 muestra una vista, en sección longitudinal, del trocar de las figuras anteriores, con los sectores de expansión en la posición inicial y con un elemento accesorio para bloquear los sectores de expansión durante la etapa de introducción en la abertura para acceder a la cavidad corporal;
- 55 - la figura 10 muestra una sección transversal del trocar con el elemento de bloqueo de los sectores de expansión, tal como en la figura 9;
- 60 - la figura 11 muestra una vista axonométrica del trocar de las figuras anteriores, con los sectores de expansión en la posición inicial y con una llave para facilitar el movimiento de la tuerca del anillo de control cuando se sitúan los sectores de expansión.

65 Haciendo referencia a las figuras mencionadas con anterioridad, un trocar para cirugía torácica según la invención está indicado, de modo general, con -10- y comprende un conducto de guía -T- para instrumentos quirúrgicos, adaptado para ser introducido en una abertura corporal de acceso a la cavidad torácica. El conducto -T- comprende

una serie de sectores -11- dispuestos alrededor del eje -12- del conducto -T- y articulados a un armazón de soporte -13-.

5 Unos medios de expansión -14- (descritos a continuación) están asociados con dicho conducto -T- desde una posición inicial de introducción en la abertura corporal (ver las figuras 2 y 3) hasta una posición final de máxima expansión (ver las figuras 4 y 5) en la que los sectores se alejan del eje -12- en mayor grado que en la configuración adoptada cuando están en la posición inicial.

10 Cada sector -11- comprende un cuerpo longitudinal -15- que se extiende paralelo al eje -12-. Un brazo -16- preferentemente curvado, conectado en un extremo libre al armazón -13- por medio de un pasador -17- de articulación, se extiende desde un extremo del cuerpo longitudinal -15- y sobre un plano ortogonal al eje -12-. Se tiene que notar que, cuando los sectores -11- están en su posición inicial, los cuerpos longitudinales -15- forman un conducto cilíndrico cerrado a lo largo de su propia superficie lateral.

15 En la presente realización, el armazón -13- comprende un primer elemento anular -18- que tiene una base interna -19-, sobre la que están alojados de modo deslizante los brazos -16- de los sectores -11-, y una pared lateral de contención -20- para los brazos curvados -16-.

20 El armazón -13- comprende asimismo un segundo elemento anular -21-, fijado al borde superior -22- de la pared -20- del primer elemento anular -18-. Los pasadores -17- de articulación para los brazos -16- están conectados al segundo elemento anular -21- y, en particular, los pasadores -17- están introducidos parcialmente en orificios pasantes -23- formados en el mismo. Un tercer elemento anular -24- del armazón -13- está fijado al segundo elemento anular -21- en el lado opuesto al primer elemento anular -18- y tiene una superficie lateral cilíndrica interna -25- que define un espacio rotatorio del cuerpo envolvente para una tuerca -26- del anillo de control, a efectos de controlar el movimiento de los sectores -11-. La tuerca -26- del anillo de control está bloqueada en su movimiento a lo largo del eje -12-, entre el segundo elemento anular -21- y un cuarto elemento anular -27- fijado al borde del tercer elemento anular -24- en el lado opuesto al segundo elemento anular -21-.

30 Los medios de expansión -14-, que proporcionan el ensanchamiento o la apertura de los sectores -11- hacia el exterior, comprenden la tuerca -26- del anillo de control y, sobre la superficie de la tuerca -26- dirigida hacia el segundo elemento anular -21-, están dispuestos unos pasadores -28- que se extienden hasta que entran en contacto con los lados interiores -16a-, es decir, los lados cóncavos dirigidos hacia el eje -12-, de los brazos -16- respectivos. Después de una rotación de la tuerca -26- del anillo de control en una dirección, denominada en lo que sigue dirección de expansión, los pasadores -28- están adaptados para deslizarse a lo largo de los lados interiores -16a- a efectos de permitir el movimiento de apertura de los sectores -11- desde la posición inicial de introducción (figura 2) en la abertura corporal para acceder a la cavidad torácica, hasta la posición final de máxima expansión (figura 4). En los lados interiores -16a-, en la zona extrema de fijación de los brazos -16- a los cuerpos longitudinales -15-, están formados unos topes de detención extremos -16b- para los pasadores -28- cuando los sectores -11- están en la posición de máxima expansión.

40 La tuerca -26- del anillo tiene, sobre la superficie opuesta a la superficie en la que están formados los pasadores -28-, dos relieves -26a- diametralmente opuestos que constituyen elementos de sujeción para la mano del cirujano o elementos de tope para un elemento accesorio, por ejemplo una llave -C- que permite el movimiento de la tuerca del anillo de control, tal como se muestra en la figura 11 y tal como se explicará mejor a continuación.

45 Unos medios -29- para bloquear la rotación de la misma tuerca del anillo en la dirección opuesta a la dirección de expansión están asociados con la tuerca -26- del anillo de control. En esta realización, los medios -29- para bloquear la rotación de la tuerca -26- del anillo son, por ejemplo, un mecanismo de trinquete interpuesto entre el armazón de soporte -13- y la tuerca -26- del anillo. En particular, el mecanismo de trinquete comprende una parte dentada -30- (con forma de dientes de sierra), definida sobre la superficie lateral interior -25- del tercer elemento anular -24-, y un retén -31- acoplable elásticamente con la parte dentada -30-. El retén -31- está formado, por ejemplo, mediante una placa elástica fijada en un extremo al lado cilíndrico de la tuerca -26- del anillo, estando libre el otro extremo para deslizarse sobre la parte dentada -30-, en la dirección permitida por la inclinación de los dientes.

50 Los medios -29- de bloqueo de la rotación comprenden además un dispositivo -32- para suprimir temporalmente el impedimento a la rotación de la tuerca del anillo que, en referencia al mecanismo de trinquete que se acaba de describir, está formado por un dispositivo de desacoplamiento del retén -31- de la parte dentada -30-. Tal como es claramente visible en las figuras 7 y 8, el retén -31- está dispuesto en un rebaje -33- sobre el flanco cilíndrico de la tuerca -26- del anillo. El dispositivo -32- consiste en una lengüeta -34-, dispuesta de modo deslizante entre el flanco cilíndrico de la tuerca -26- del anillo y la superficie lateral interior -25- del tercer elemento anular -24-. Dependiendo de la posición angular adoptada a lo largo del flanco cilíndrico de la tuerca -26- del anillo, la lengüeta -34- puede estar interpuesta entre el extremo libre de la placa elástica que forma el retén -31- y la parte dentada -30-, permitiendo de esta manera el desacoplamiento del retén. La lengüeta -34- tiene un apéndice de control -35- que sobresale en la dirección opuesta a la extensión de los cuerpos longitudinales -15-. El apéndice de control -35- está dispuesto en uno de los dos relieves -26a-, y dirigido hacia el mismo.

Se señala el modo en el que la anchura del apéndice de control es mayor que la anchura del relieve -26a- correspondiente.

5 En la posición de máxima apertura del trocar, o la posición final de máxima expansión de los sectores -11-, el trocar está en equilibrio estable y no se puede cerrar espontáneamente debido a la presión radial ejercida mediante los tejidos expandidos, mientras que en las configuraciones de apertura parcial, el mecanismo de trinquete impide el cierre espontáneo debido a dicha presión.

10 Para cerrar el trocar y devolver los sectores -11- a la posición inicial de introducción en la abertura realizada en los tejidos para acceder a la cavidad torácica, es necesario desplazar la lengüeta -34-. La lengüeta -34- puede llevar a cabo una rotación corta con relación a la tuerca -13- del anillo, pasando desde la posición de bloqueo (figura 8) hasta la posición de liberación (figuras 6 y 7). En la posición de bloqueo, la placa elástica que forma el retén -31- está libre para acoplarse en la parte dentada -32- del tercer elemento anular -24-, mientras que en la posición de liberación, la lengüeta -34- hace que la placa elástica se curve, forzándola a abandonar la sujeción sobre la parte dentada -31- y volviéndola a disponer en el interior del rebaje -33-.

15 Para expandir el trocar, es necesario hacer girar la tuerca -26- del anillo en sentido contrario al de las agujas del reloj actuando sobre los relieves -26a- a mano o con la llave -C- adecuada de la figura 11. Dado que el apéndice de control -35- de la lengüeta -34- tiene una anchura mayor que la del relieve -26a- correspondiente hacia el que está dirigido, el lado derecho del apéndice de control -35- se alinea primero con el lado derecho del relieve -26a- de la tuerca -26- del anillo, llevando la lengüeta -34- desde una posición de liberación, en la que está interpuesta entre el retén -31- y la parte dentada -30-, hasta la posición de bloqueo, en la que el retén -31- está libre para acoplarse en los dientes de sierra. Una rotación adicional de la llave (o la mano) hace que los pasadores -28- de la tuerca -26- del anillo empujen los brazos -16- hacia el exterior, con el consiguiente alejamiento de los sectores -11- del eje -12-.

20 Cuando está en funcionamiento, los sectores se mantendrán siempre en estado expandido gracias al mecanismo de trinquete.

25 La llave -C- tiene una parte extrema -36- adaptada para ser introducida en el orificio -26b- de la tuerca -26- del anillo y dos partes de tope laterales -37- que colaboran con el apéndice de control -35- y los relieves -26a-. Además, la llave -C- tiene un orificio -38- a través del cual el cirujano distingue por el tacto el lado de sujeción para la apertura del trocar del lado de sujeción para el cierre.

30 Los elementos anulares que forman el armazón -13- están conectados mediante conexiones roscadas que pasan a través de los elementos anulares, tales como por ejemplo un par de tornillos opuestos -39- que pasan a través de aberturas -40- correspondientes formadas de modo periférico en los elementos anulares -18-, -21-, -24- y -27-.

35 En la práctica, la expansión de los sectores -11- es monodireccional, dado que los tres cuerpos longitudinales -15- están libres para alejarse del eje -12-, pero no para volver, mediante el mecanismo de trinquete. Esto no es un problema cuando el trocar está introducido en el tórax del paciente, dado que a la expansión de los sectores se oponen las fuerzas radiales ejercidas mediante la resistencia elástica de los tejidos del paciente, pero podría constituir un inconveniente en la etapa de introducción del trocar, dado que un posible contacto de tope podría generar empujes radiales que harían que los sectores se expandiesen antes de la introducción. Por lo tanto, para evitar dicho riesgo, se dispone un elemento accesorio adicional, similar a una herramienta de introducción -U-, para impedir la expansión de los sectores -11- desde la posición inicial de introducción. Esta herramienta está asociada habitualmente con el trocar en la etapa de introducción en la abertura corporal y es retirada posteriormente antes de comenzar la etapa de expansión.

40 En particular, en esta realización, dicha herramienta de introducción -U-, visible en las figuras 9 y 10, tiene una placa -41- con una forma complementaria al orificio de la tuerca -26- del anillo y adaptada para ser introducida en el mismo. Unos pasadores -47- están dispuestos en el lado de la placa -41- dirigido hacia los sectores -11-, apoyándose cada pasador contra el flanco externo -16c- de un respectivo brazo -16-, opuesto al flanco interno -16a- sobre el que deslizan los pasadores -28- de la tuerca -26- del anillo. La herramienta de introducción -U- está fijada a la tuerca -26- del anillo por medio de un elemento de bloqueo y posicionamiento (no mostrado en los dibujos) que sobresale del lado de la placa -41- y adaptado para ser acoplado con una acanaladura -42- formada sobre la superficie lateral interior de la tuerca -26- del anillo. Ventajosamente, una parte -43- similar a una varilla se extiende desde la placa -41-, de tal modo que ocupa el espacio definido entre los cuerpos longitudinales -15- que forman los sectores -11-. La parte -43- similar a una varilla sobresale del conducto -T- formado mediante el sector -11- con un extremo en forma de esfera -44- que hace más fácil la introducción del trocar en la abertura corporal. En el lado opuesto, la placa -41- tiene un mango de sujeción -45-.

45 Para impedir que el trocar deslice hacia el exterior de la abertura realizada en el tórax del paciente durante la operación, el cirujano puede fijar el trocar al tórax mediante medios de fijación, tales como por ejemplo anillos pequeños -46- formados a lo largo del exterior del armazón -13- y a través de los que el cirujano puede hacer pasar puntos de sutura para anclarlos a la piel del paciente. Alternativamente, los cuerpos longitudinales -15- que forman los sectores de expansión pueden estar fabricados con una superficie externa que tiene rozamiento aumentado, por medio de ondulaciones o roscas de dientes de sierra (elementos no mostrados en los dibujos por sencillez).

5 Es evidente el modo en el que el trocar descrito en este documento se puede introducir fácilmente en la abertura corporal de acceso a la cavidad torácica, dado que durante la introducción, los sectores del trocar que definen el conducto de acceso a la cavidad torácica tienen un tamaño axial muy limitado. Cuando se introduce el trocar en el tórax, los sectores pueden expandirse radialmente, agrandando la abertura de acceso a la cavidad torácica para permitir la fácil introducción de los instrumentos quirúrgicos.

10 En la práctica, se han unido un trocar y un retractor en un único instrumento. De esta manera, se reduce el número de herramientas a utilizar y se simplifica el proceso de introducción del trocar, todo ello para ventaja del cirujano que no tiene que utilizar instrumentos adicionales, al tiempo que se reducen las etapas de trabajo preliminares de la operación.

15 El trocar según la invención puede estar sometido a numerosas modificaciones y variantes, estando todas ellas dentro del ámbito de la invención; además, todos los detalles se pueden sustituir por otros elementos técnicamente equivalentes, sin salirse del ámbito de la invención.

En la práctica, los materiales utilizados (siempre que sean compatibles con la utilización específica), así como el tamaño, pueden ser de cualquier tipo según los requisitos técnicos y el estado de la técnica.

20 En el caso en que cualquiera de las características y técnicas mencionadas en las reivindicaciones estén seguidas por numerales de referencia, los mismos se han incluido como un ejemplo con el único objetivo de aumentar la claridad de las reivindicaciones, y no tienen por consiguiente ningún efecto limitativo en la interpretación de cada elemento identificado de esta manera.

REIVINDICACIONES

1. Trocar para cirugía torácica, que comprende un conducto de guía (T) para instrumentos quirúrgicos, adaptado para ser introducido en una abertura corporal de acceso a la cavidad torácica, estando formado dicho conducto (T) por una serie de sectores (11) dispuestos alrededor de su eje (12) y articulados a un armazón de soporte (13), estando asociados unos medios (14) de expansión de los sectores con dicho conducto (T) para desplazar mutuamente dichos sectores (11) desde una posición inicial de introducción en la abertura corporal hasta una posición final de máxima expansión en la que están alejados de dicho eje (12) en mayor grado que en la configuración adoptada en dicha posición inicial, comprendiendo dichos medios de expansión (14) una tuerca (26) de un anillo de control conectada de modo que pueda moverse con dichos sectores (11) y dicho armazón de soporte (13), de tal manera que una rotación de dicha tuerca (26) del anillo en una dirección, denominada la dirección de expansión, da como resultado un movimiento de los sectores (11) alejándose de dicho eje (12), **caracterizado porque** unos medios (29) para bloquear la rotación de dicha tuerca (26) del anillo en la dirección opuesta a dicha dirección de expansión están asociados con dicha tuerca (26) del anillo, comprendiendo dichos medios (29) de bloqueo de la rotación un dispositivo (32) para suprimir temporalmente cualquier impedimento a la rotación de la tuerca (26) del anillo en la dirección opuesta a la dirección de expansión, por lo que los sectores (11) pueden retroceder hasta dicha posición inicial.
2. Trocar, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios (29) de bloqueo de la rotación de dicha tuerca (26) del anillo de control en la dirección de expansión comprenden un mecanismo de trinquete interpuesto entre dicho armazón (13) y dicha tuerca (26) del anillo de control.
3. Trocar, según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicho mecanismo de trinquete comprende una parte dentada (30) con perfil de dientes de sierra formado sobre dicho armazón, un retén (31) asociado elásticamente con dicha tuerca (26) del anillo de control, estando un extremo del retén (31) libre para deslizarse sobre dicha parte dentada (30) en la dirección permitida por la inclinación de los dientes, comprendiendo dicho dispositivo (32), para suprimir temporalmente cualquier impedimento a la rotación de la tuerca (26) del anillo en la dirección opuesta a la dirección de expansión, un dispositivo de desacoplamiento de dicho retén (31) de dicha parte dentada (30).
4. Trocar, según la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicho armazón (13) define internamente un espacio rotatorio del cuerpo envolvente para dicha tuerca (26) del anillo de control, estando formada dicha parte dentada (30) con un perfil de dientes de sierra sobre la superficie lateral interior (25) de dicho espacio del cuerpo envolvente para dicha tuerca (26) del anillo de control, estando formado dicho retén (31) mediante una placa elástica con un extremo fijado al flanco cilíndrico de dicha tuerca (26) del anillo de control y con el otro extremo libre para deslizarse sobre dicha parte dentada (30) en la dirección permitida por la inclinación de los dientes, comprendiendo dicho dispositivo (32), para desacoplar el retén (31) de la parte dentada (30), una lengüeta (34) dispuesta de modo deslizante entre el flanco cilíndrico de la tuerca (26) del anillo de control y dicha superficie lateral interior (25) del armazón (13), estando adaptada dicha lengüeta (34) para ser interpuesta entre el extremo libre de la placa elástica que forma el retén (31) y dicha parte dentada (30) según la posición angular a lo largo del flanco cilíndrico de la tuerca (26) del anillo de control, permitiendo de esta manera el desacoplamiento del retén (31).
5. Trocar, según la reivindicación 4, **caracterizado porque** dicha tuerca (26) del anillo de control tiene, al menos, un relieve (26a) que constituye un elemento de sujeción para la mano del cirujano o un elemento de tope para una llave de accionamiento (C) de la tuerca (26) del anillo, extendiéndose al menos dicho relieve (26a) en la dirección opuesta a la dirección de extensión de dichos sectores (11), teniendo dicha lengüeta de desacoplamiento (34) del retén (31) del mecanismo de trinquete un apéndice de control (35) dispuesto al menos en dicho relieve (26a) y dirigido hacia este último (26a), siendo la anchura de dicho apéndice de control (35) mayor que la anchura, al menos, de dicho relieve (26a) correspondiente.
6. Trocar, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** cada uno de dichos sectores (11) comprende un cuerpo longitudinal (15) que se extiende en la misma dirección que dicho eje (12), extendiéndose un brazo (16), articulado en un extremo libre a dicho armazón (13) por medio de un pasador (17) de articulación, desde un extremo de dicho cuerpo longitudinal (15), sobre un plano sustancialmente ortogonal a dicho eje (12).
7. Trocar, según la reivindicación 6, **caracterizado porque**, cuando dichos sectores (11) están en la posición inicial de introducción, dichos cuerpos longitudinales (15) forman un conducto cilíndrico que está sustancialmente cerrado a lo largo de su propia superficie lateral.
8. Trocar, según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** cada brazo (16) está curvado con una concavidad vuelta hacia dicho eje (12).
9. Trocar, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado porque** dicho armazón (13) es anular y rodea dichos sectores (11), comprendiendo dicho armazón (13)
- un primer elemento anular (18) que tiene una base interior (19) sobre la que se apoyan de modo deslizante los brazos (16) de dichos sectores (11), y un lado de contención lateral (20) para dichos brazos (16),

- un segundo elemento anular (21), fijado sobre el borde superior (22) de dicho lado (20) de dicho primer elemento anular (18), al cual (21) están unidos pasadores (17) de articulación para los brazos (16),

5 - un tercer elemento anular (24) fijado sobre dicho segundo elemento anular (21) en la parte opuesta al primer elemento anular (18), teniendo dicho tercer elemento anular (24) una superficie lateral interior cilíndrica (25) que define un espacio rotatorio del cuerpo envolvente para dicha tuerca (26) del anillo de control,

10 - un cuarto elemento anular (27) fijado sobre el borde del tercer elemento anular (24) en el lado opuesto al segundo elemento anular (21), estando bloqueada dicha tuerca (16) del anillo de control en su movimiento a lo largo del eje (12), entre el segundo elemento anular (21) y el cuarto elemento anular (27).

10. Trocar, según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la unión de dichos primer, segundo, tercer y cuarto elementos anulares (18, 21, 24, 27) que forman el armazón (13) se consigue mediante dos tornillos opuestos (39) que pasan a través de aberturas (40) correspondientes realizadas de modo periférico en los mismos elementos anulares (18, 21, 24, 27).

11. Trocar, según cualquiera de las reivindicaciones 4 y 9, **caracterizado porque** dicha parte dentada (30) del mecanismo de trinquete está formada sobre la superficie lateral interior (25) de dicho tercer elemento anular (24) del armazón (13).

12. Trocar, según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado porque** dichos medios de expansión (14) comprenden pasadores (28) que se extienden desde la superficie de dicha tuerca (26) del anillo de control hasta contactar con los flancos interiores (16a) de dichos brazos (16), siendo dichos pasadores (28) deslizantes sobre dichos flancos (16a) para permitir el movimiento de apertura de dichos sectores (11) desde la posición inicial de introducción en la abertura corporal para acceder a la cavidad torácica hasta la posición final de máxima expansión.

13. Trocar, según la reivindicación 12, **caracterizado porque** sobre dichos flancos interiores (16a) de dichos brazos (16), en la zona extrema de fijación de los brazos (16) a los cuerpos longitudinales (15) que forman dichos sectores (11), están formados topes de detención extremos (16b) para dichos pasadores (28) cuando los sectores (11) están en la posición de máxima expansión.

14. Trocar, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende medios de fijación al tórax del paciente.

15. Trocar, según la reivindicación 14, **caracterizado porque** dichos medios de fijación comprenden pequeños anillos (46) fabricados a lo largo del exterior de dicho armazón (13), adaptados para permitir el paso de puntos de sutura para su anclaje a la piel del paciente.

16. Trocar, según una o varias de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un elemento accesorio constituido por una herramienta de introducción (U) adaptada para bloquear en la posición inicial de introducción la expansión de dichos sectores (11), pudiéndose asociar dicha herramienta de introducción (U) con el cuerpo del trocar (10) solamente en la etapa de introducción en la abertura corporal y siendo retirada posteriormente, antes de empezar la etapa de expansión.

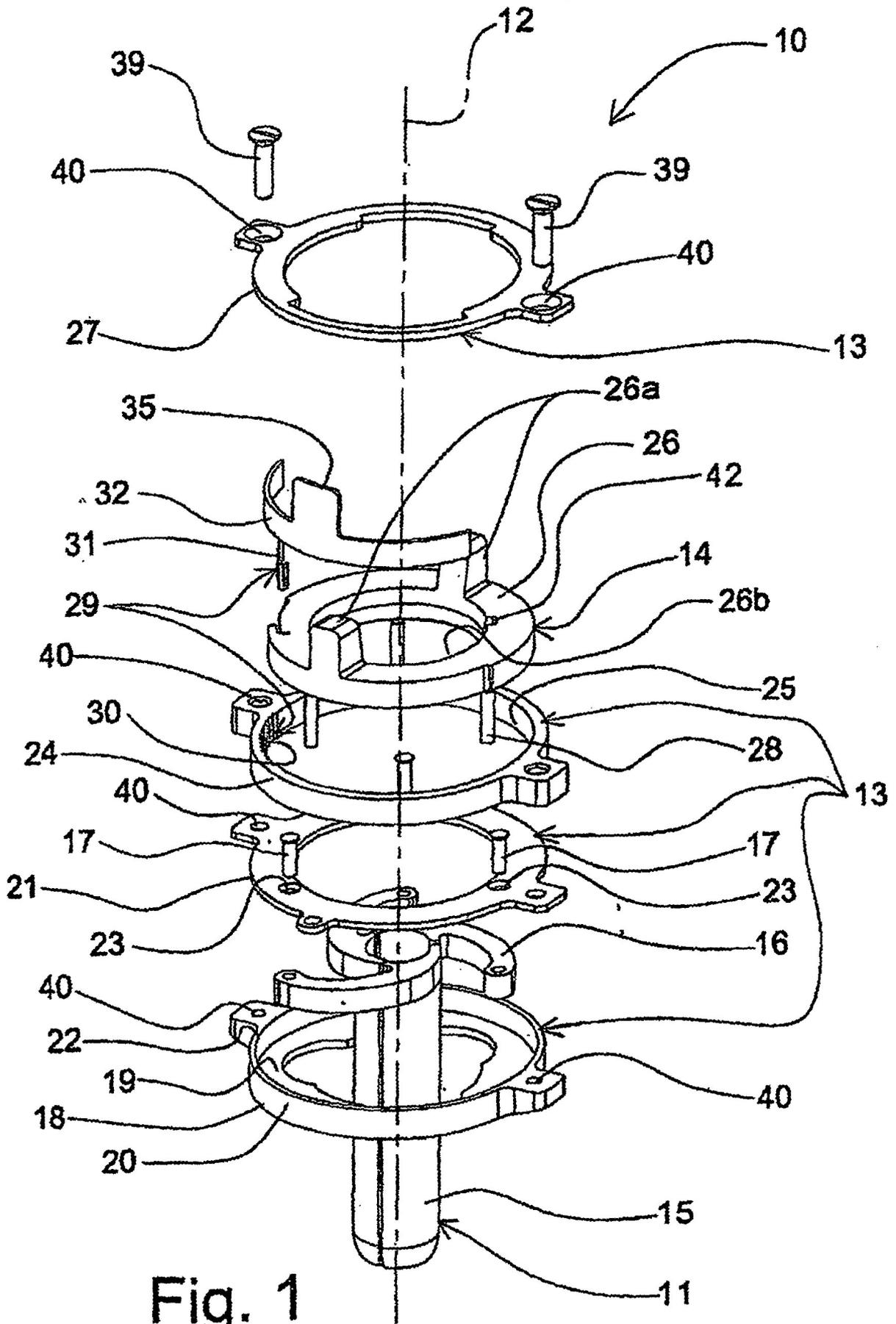
17. Trocar, según la reivindicación 16, **caracterizado porque** dicha herramienta introducida (U) tiene una placa (41) conformada de modo contrario al orificio (26b) de dicha tuerca (26) del anillo de control y adecuada para ser introducida en el mismo (26b), teniendo dicha placa (41), sobre la cara vuelta hacia dichos sectores (11), unos pasadores (47) adaptados para apoyarse contra los flancos externos (16c), opuestos a los flancos internos (16a) sobre los que deslizan los pasadores (28) de dicha tuerca (26) del anillo de control, de brazos (16) respectivos, estando dicha herramienta de introducción (U) bloqueada sobre dicha tuerca (26) del anillo de control por medio de un elemento de bloqueo y posicionamiento que sobresale del lado de dicha placa (41) y adaptado para ser acoplado con una acanaladura (42) correspondiente realizada sobre la superficie lateral interior de dicha tuerca (26) del anillo de control.

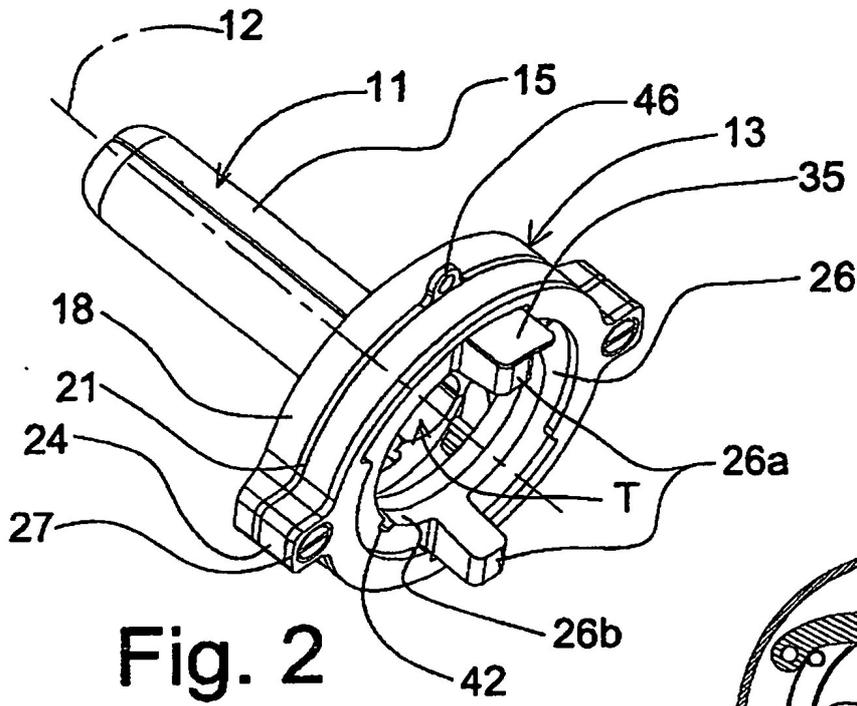
18. Trocar, según la reivindicación 17, **caracterizado porque** una parte similar a una varilla (43) se extiende desde dicha placa (41) en el espacio definido entre los cuerpos longitudinales (15) que forman dichos sectores (11), sobresaliendo dicha parte similar a una varilla del conducto formado por los mismos (11) con un extremo conformado (44) para hacer más fácil la introducción del trocar en la abertura corporal.

19. Trocar, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un elemento accesorio formado por una llave (C) que se puede acoplar con dicha tuerca (26) del anillo de control para controlar su rotación.

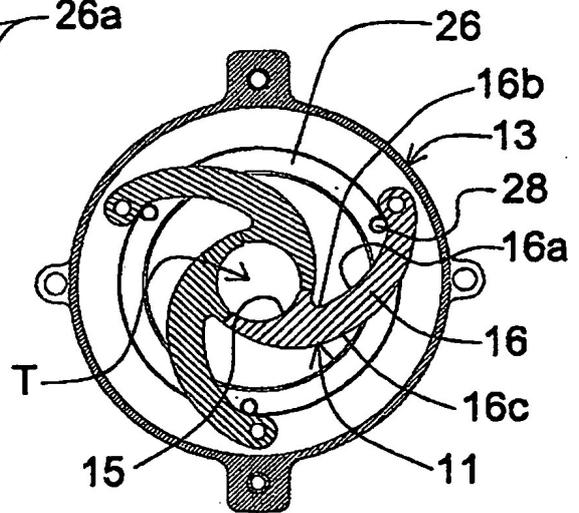
20. Trocar, según la reivindicación 19, **caracterizado porque** dicha llave (C) tiene una parte extrema (36) acoplable en el orificio (26b) de dicha tuerca (26) del anillo de control, y al menos una parte lateral de tope (37) que interactúa

con dicho apéndice de control (35) de dicho mecanismo de trinquete y, al menos, con dicho relieve (26a) de dicha tuerca (26) del anillo, teniendo dicha llave (C) unos medios (38) que permiten distinguir el lado de sujeción para la apertura del trocar del lado de sujeción para el cierre.

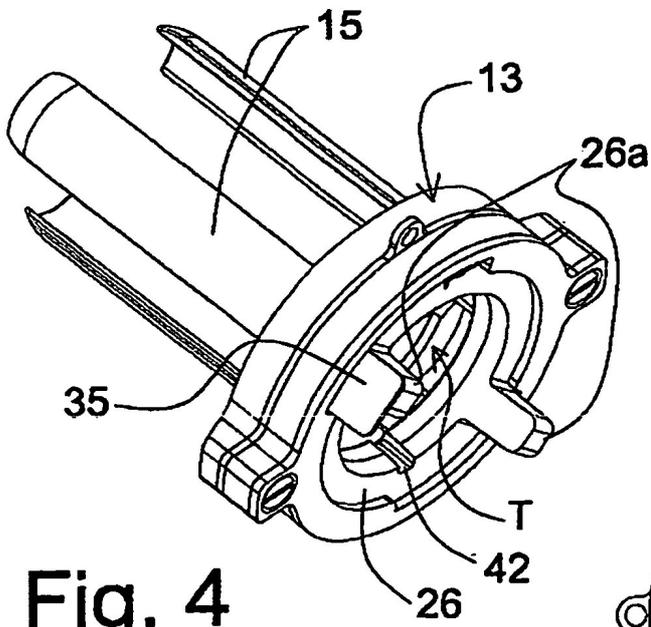




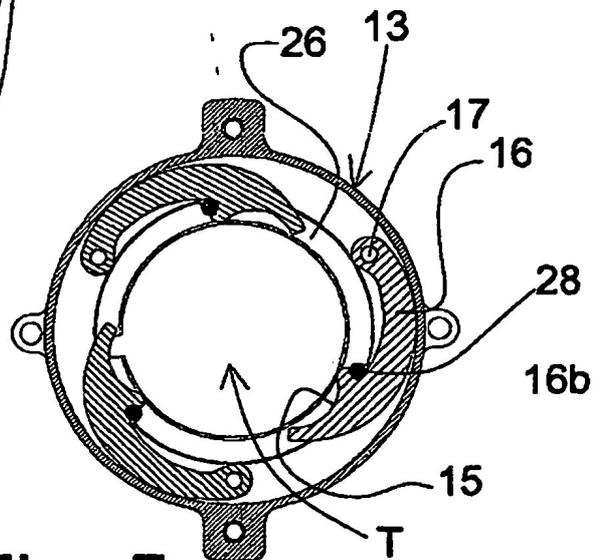
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

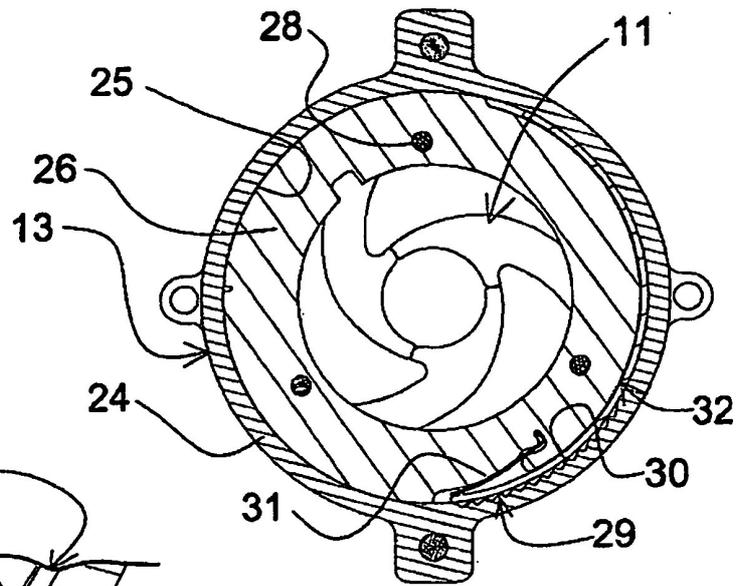


Fig. 6

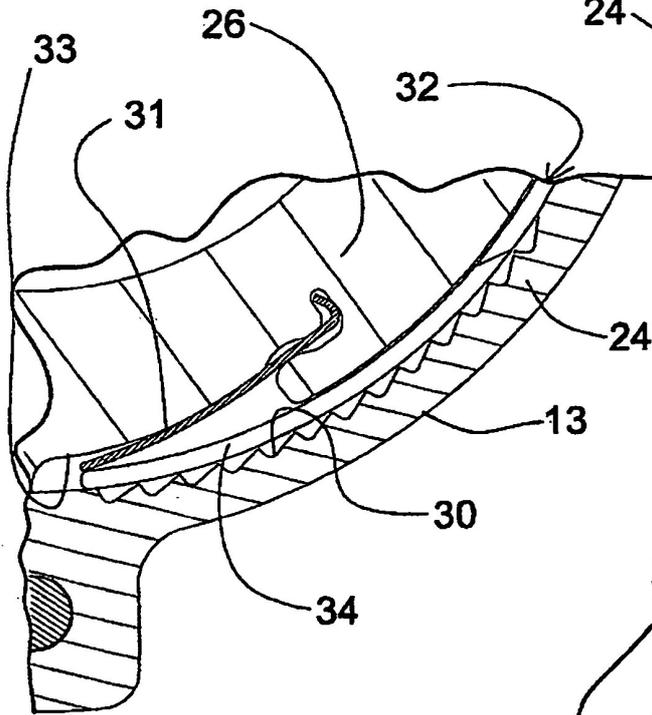


Fig. 7

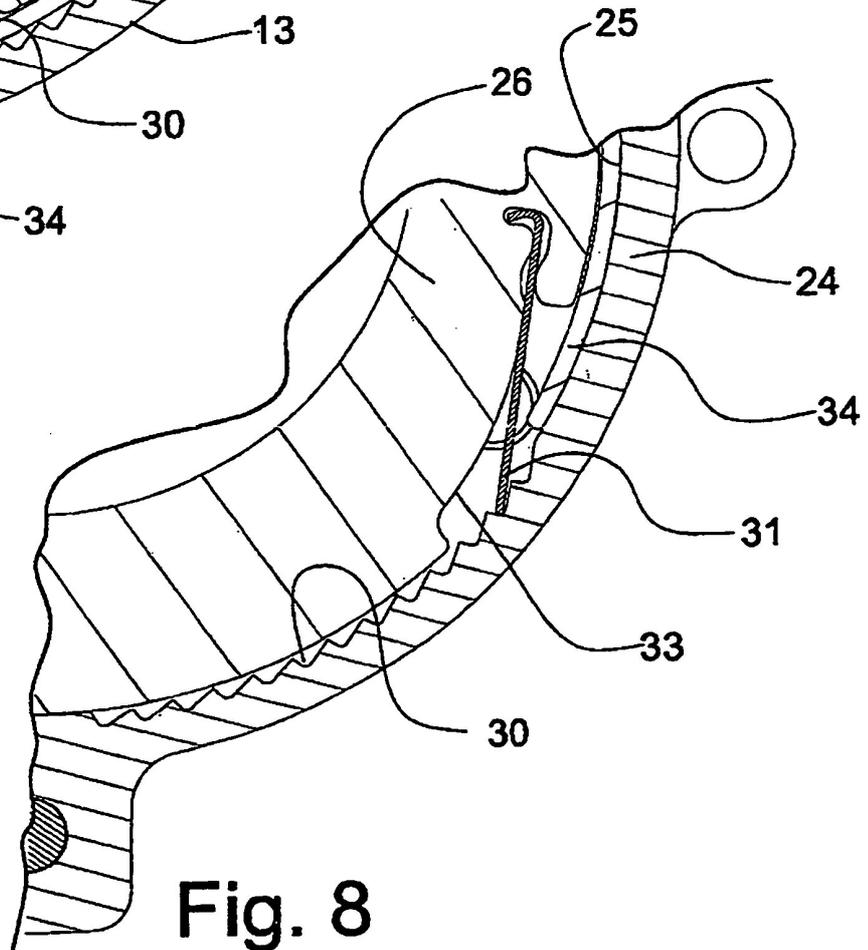


Fig. 8