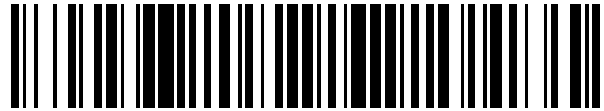


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 248**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/16**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2007 E 07786467 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015 EP 2170179**

54 Título: **Dispositivo de escariado con árbol de carbono**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.08.2015**

73 Titular/es:

**STRYKER TRAUMA GMBH (100.0%)  
PROF.-KÜNTSCHER-STR. 1-5  
24232 SCHÖNKIRCHEN/KIEL, DE**

72 Inventor/es:

**AMIROV, THOMAS y  
WIELAND, MANFRED**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 544 248 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**

Dispositivo de escariado con árbol de carbono

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo de escariado y, en particular, a un dispositivo de escariado que tiene un árbol con una estructura reforzada con fibra de carbono.

**10 Antecedentes de la invención**

El enclavamiento intramedular es el método preferido para la fijación de fracturas en huesos largos, en particular en extremidades largas. Para tener un acceso completo al canal intramedular, un árbol de un escariador tiene que ser lo suficientemente flexible en una dirección de flexión para bordear tejido blando y la curvatura ósea, y también tiene que ser lo suficientemente rígido para transportar torsión a la cabeza del escariador. Los dispositivos de escariado de la técnica anterior tienen un diseño de árbol que consta de una hélice en la que los residuos pueden quedar atrapados durante el procedimiento de escariado, de modo que la limpieza del dispositivo de escariado en hospitales antes del siguiente uso es complicada, en particular para un proceso de esterilización. La limpieza adecuada del instrumento en hospitales exige un gran esfuerzo y requiere mucho tiempo. Además, algunos hospitales no están preparados para limpiar dichos dispositivos debido al gran esfuerzo implicado.

En algunos dispositivos de escariado de la técnica anterior, un árbol con hélice es sustituido por un árbol hecho del llamado nitinol, que es un material que tiene un alto grado de elasticidad (superelasticidad) para proporcionar suficiente flexibilidad. Nitinol es un acrónimo de *Nickel Titanium Naval Ordnance Laboratory* (níquel titanio de los laboratorios de la marina). Nitinol es la fase inter-metálica NiTi que tiene una estructura cristalina cúbica regular que es diferentes de la estructura de titanio o níquel. El nitinol comprende aproximadamente el 55% de níquel y aproximadamente el 45% de titanio. Debido al hecho de que el árbol de nitinol está hecho de un único tubo, el esfuerzo de limpieza en el hospital es menos agotador. Sin embargo, recientes investigaciones han demostrado que el material de nitinol tiene un modo de fallo catastrófico. En particular, algunos informes han señalado que se producían algunas rupturas en múltiples fragmentos del árbol de nitinol durante el proceso de escariado durante el proceso de funcionamiento en hospitales. Además, el material de nitinol es un material muy caro.

A partir del documento US 2007/0015107, se conoce un instrumento de canal radicular que tiene un revestimiento abrasivo y un método para la producción del mismo, en el que el instrumento de canal radicular descrito tiene un núcleo de un material elástico flexible que tiene una memoria de forma, en el que el núcleo tiene, además, un revestimiento con partículas abrasivas, en el que el núcleo está hecho de una aleación de níquel-titanio o de un material plástico, por ejemplo material plástico reforzado con fibra de carbono.

El documento CH 668690 describe un cable de electrodo explorador para fines médicos, por ejemplo ensayo de electrocardiograma, usando revestimiento aislante plástico impregnado de fibra de carbono como cubierta con una derivación acoplada al equipo de ensayo.

El documento WO2006/046789 A1 se refiere a una herramienta de maquinado de precisión de superficie interna circular provista de una cabeza de corte independiente. La herramienta incluye un cuerpo provisto de una sección transversal aproximadamente circular y que es de forma fina y alargada. El cuerpo incluye una unidad de cubierta de metal y una unidad de material compuesto que pasa a través de la unidad de cubierta en una dirección longitudinal. Estas unidades pueden combinarse mediante una capa adhesiva entre la unidad de cubierta y la unidad de material compuesto.

El documento US 4.751.922 describe un escariador medular flexible para conformar el espacio medular de huesos, en el que el escariador comprende un árbol que puede constar de material compuesto de fibra de carbono y una cabeza de corte que puede estar fijada al árbol mediante unión con adhesivo.

**55 Sumario de la invención**

Puede considerarse un objeto de la presente invención proporcionar un dispositivo de escariado más fiable.

El objeto de la presente invención se resuelve mediante el asunto de las reivindicaciones independientes. Realizaciones ventajosas de la misma se incorporan en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la invención, un dispositivo de escariado comprende un elemento de barra, un elemento de interfaz y un agente de conexión, en el que el elemento de barra comprende una primera sección de conexión que tiene una estructura reforzada con fibra de carbono, en el que el elemento de interfaz comprende una segunda sección de conexión, en el que la primera sección de conexión y la segunda sección de conexión están dispuestas de forma concéntrica una con respecto a otra, y en el que el agente de conexión está interpuesto entre la primera sección de conexión y la segunda sección de conexión.

De este modo, se proporciona un dispositivo de escariado, que no presenta el problema de limpieza del escariador en espiral de la técnica anterior, y que proporciona al mismo tiempo un material más robusto debido a la estructura reforzada con fibra de carbono del elemento de barra. Además, el elemento de barra que tiene una sección de estructura reforzada con fibra de carbono es más barato que el material de nitinol de la técnica anterior y, además, mucho más robusto. El agente de conexión proporciona una conexión fiable entre el elemento de barra y el elemento de interfaz. El elemento de interfaz puede ser un elemento de acoplamiento que es capaz de portar una herramienta de escariado de un dispositivo de escariado, pero también puede ser un acoplamiento a un mecanismo impulsor de escariado del dispositivo de escariado. En otras palabras, el elemento de interfaz puede ser un acoplamiento en ambos lados del dispositivo de escariado, en el lado de entrada del mecanismo impulsor y el lado de salida del mecanismo impulsor del dispositivo de escariado. Las secciones de conexión, es decir la primera sección de conexión y la segunda sección de conexión pueden estar particularmente preparadas para recibir al agente de conexión para proporcionar una conexión fiable entre el elemento de barra y el elemento de interfaz.

De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, la primera sección de conexión está provista en una superficie externa del elemento de barra, y la segunda sección de conexión está provista en una superficie interna del elemento de interfaz.

De este modo, la sección de conexión de la barra estará, al menos parcialmente, rodeada por el elemento de interfaz, de modo que el elemento de interfaz cubra la sección de conexión del elemento de barra. Sin embargo, la primera sección de conexión también puede estar provista en una superficie interna del elemento de barra, y la segunda sección de conexión puede estar provista en una superficie externa del elemento de interfaz. En este caso, el elemento de barra debe estar provisto de un agujero, en el que puede insertarse el elemento de interfaz, en particular en el que puede insertarse la segunda sección de conexión del elemento de interfaz. En ambos de los casos descritos anteriormente, el tránsito desde el elemento de barra al elemento de interfaz o viceversa puede diseñarse como un tránsito fluido para evitar secciones que corran el riesgo de atrapar tejido extirpado, lo que puede ser problemático con respecto al proceso de limpieza del dispositivo de escariado.

De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, la primera sección de conexión comprende un primer rebaje, en el que el agente de conexión encaja en el primer rebaje.

Proporcionar la primera sección de conexión del elemento de barra con un rebaje proporciona una transmisión de fuerzas mejorada durante el funcionamiento del dispositivo de escariado, dado que la transmisión de fuerzas no está limitada a las fuerzas compartidas que afectan entre el agente de conexión y la superficie del elemento de barra en la primera sección de conexión. Además, las fuerzas también pueden transmitirse mediante la interacción entre una protuberancia del agente de conexión que encaja en el rebaje y el propio rebaje.

De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, la primera sección comprende un segundo rebaje, en el que el primer rebaje y el segundo rebaje están desplazados uno con respecto a otro en una dirección axial del elemento de barra.

La provisión de un segundo rebaje que está desplazado con respecto al primer rebaje en una dirección axial permite formar una protuberancia adicional del agente de conexión, de modo que una distribución de fuerzas pueda mejorarse. La provisión de un desplazamiento en una dirección axial distribuye, además, las ubicaciones de impacto de la fuerza en diferentes posiciones axiales, de modo que el debilitamiento del elemento de barra en el área de la primera sección de conexión pueda estar limitado para evitar una ruptura del elemento de barra.

De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, la primera sección comprende un tercer rebaje, en el que el primer rebaje y el tercer rebaje están desplazados uno con respecto a otro en una dirección circunferencial del elemento de barra.

La provisión de varios rebajes que están desplazados en una dirección circunferencial puede mejorar adicionalmente la distribución de las fuerzas de transmisión para formar un contacto mejorado entre el elemento de barra y el elemento de interfaz.

De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el elemento de interfaz, en particular la segunda sección de conexión, comprende un cuarto rebaje, en el que el agente de conexión encaja en el cuarto rebaje.

La provisión de un rebaje en el elemento de interfaz proporciona también una transmisión de fuerzas mejorada entre el agente de conexión y el elemento de interfaz respectivo.

De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el elemento de interfaz, en particular la segunda sección de conexión, comprende un quinto rebaje, en el que el cuarto rebaje y el quinto rebaje están desplazados en una dirección axial del elemento de interfaz.

El desplazamiento del cuarto y quinto rebaje proporciona una distribución de fuerzas mejorada para mejorar la transmisión de fuerzas entre el agente de conexión y el elemento de interfaz. La provisión de un desplazamiento

axial de los rebajes puede evitar una estructura debilitada del elemento de interfaz y distribuir la transmisión de fuerzas a una pluralidad de ubicaciones distribuidas axialmente.

5 De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el elemento de interfaz comprende un sexto rebaje, en el que el cuarto rebaje y el sexto rebaje están desplazados en una dirección circunferencial del elemento de interfaz.

La provisión de varios rebajes desplazados en una dirección circunferencial puede proporcionar una geometría mejorada con respecto a la transmisión de fuerzas entre el agente de conexión y el elemento de interfaz.

10 Debe observarse que pueden estar provistos una pluralidad de rebajes que están desplazados en ambas direcciones, una dirección axial y una dirección circunferencial al mismo tiempo. Además, el número de rebajes no está limitado y puede proporcionarse de acuerdo con la necesidad respectiva de la aplicación. Además, debe observarse que el agente de conexión puede encajar en los varios rebajes, en particular también en el segundo, 15 tercer, quinto y sexto rebaje, para mejorar la transmisión de fuerzas entre el elemento de barra y el elemento de interfaz mediante el agente de conexión. Debe observarse, además, que los rebajes en el elemento de barra y los rebajes en las interfaces pueden, al menos parcialmente, corresponder unos con otros con respecto a la ubicación de los rebajes, de modo que los rebajes puedan estar enfrentados unos con otros. Por lo tanto, las secciones que encajan respectivamente del agente de conexión pueden formar una especie de conexión mediante pernos entre el elemento de barra y el elemento de interfaz respectivo. Además, debe observarse que, por ejemplo, el tercer rebaje 20 puede proporcionarse incluso aunque no haya segundo rebaje, y que un cuarto rebaje puede proporcionarse incluso aunque no haya primer, segundo o tercer rebaje, y así sucesivamente. En otras palabras, los rebajes pueden proporcionarse arbitrariamente con respecto a la necesidad de la aplicación respectiva.

25 De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, al menos uno de los rebajes está formado en forma de un agujero esférico.

La provisión de un agujero esférico proporciona la ventaja sobre un agujero cilíndrico, en que el agujero esférico no proporciona bisel o muesca afilada alguna, bisel o muesca afilada que conlleva el riesgo de ruptura del elemento de barra. De este modo, por medio de un rebaje en forma de un agujero esférico puede evitarse una muesca afilada o un bisel afilado. 30

De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, al menos uno de los rebajes está formado en forma de un surco, surco que se extiende en una dirección longitudinal del elemento de barra.

35 Un surco que se extiende en una dirección axial tiene una sección transversal más grande que un agujero y, por lo tanto, puede proporcionar una transferencia de fuerzas mejorada entre los respectivos elementos. Debe observarse que el surco puede tener una sección transversal de medio circuito para evitar muescas afiladas o biseles afilados para evitar una ruptura accidental de los respectivos elementos.

40 De acuerdo con la invención, al menos un rebaje forma un agujero pasante en el elemento de interfaz.

La provisión de un agujero pasante es mucho más fácil de fabricar que un agujero ciego, en particular cuando se proporciona dicho agujero en la sección de pared interna de un agujero perforado dirigido axialmente.

45 De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el elemento de interfaz está adaptado para acoplar una herramienta de escariado al elemento de barra.

50 Debe observarse que el elemento de interfaz también puede estar adaptado para acoplar un mecanismo impulsor al elemento de barra. Con la provisión de dos elementos de interfaz, un primer elemento de interfaz para acoplar una herramienta de escariado y un segundo elemento de interfaz como acoplamiento para un mecanismo impulsor, el diseño, en particular la geometría del agente de conexión de ambas conexiones entre el elemento de barra y el elemento de interfaz en el lado de la herramienta de escariado y el elemento de interfaz en el lado del mecanismo impulsor puede estar diseñada de modo que el agente de conexión proporcione un punto de ruptura predeterminado en el lado del mecanismo impulsor. De este modo, si las fuerzas impulsoras se abarcan toda la capacidad de la 55 transmisión de fuerzas limitada pretendida de la conexión entre el elemento de barra y el elemento de interfaz respectivos, el punto de ruptura predeterminado estará provisto en el lado del elemento de interfaz impulsor, de modo que, durante el procedimiento de funcionamiento sobre o en un cuerpo humano, la ruptura tiene lugar fuera del cuerpo humano, de modo que no quedan residuos del dispositivo de escariado en el cuerpo humano. El punto de ruptura predeterminado puede proporcionarse, por ejemplo, mediante un número reducido de rebajes en el lado del mecanismo impulsor con respecto al lado de la herramienta de escariado. 60

De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el elemento de barra comprende un primer conducto que se extiende en una dirección sustancialmente longitudinal del elemento de barra.

65 La provisión de un conducto dentro del elemento de barra proporciona la posibilidad de proporcionar un agente médico eficaz desde el exterior hasta el lado de la herramienta de escariado del elemento de barra y el elemento de

interfaz acoplado respectivo. Por otro lado, el conducto en el elemento de barra proporciona la posibilidad de retirar el tejido extirpado del lado de la herramienta de escariado al exterior.

5 De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el elemento de interfaz comprende un segundo conducto, conducto que está conectado al primer conducto del elemento de barra.

10 De este modo, el segundo conducto en el elemento de interfaz corresponde al primer conducto del elemento de barra, de modo que el material que es transportado a través del conducto puede ser transferido desde el elemento de interfaz al elemento de barra y viceversa. Puede estar provisto un conducto para ambos tipos de elementos de interfaz, el elemento de interfaz como un acoplamiento para una herramienta de escariado y el elemento de interfaz como un acoplamiento al mecanismo impulsor. Debe observarse que la salida del conducto de los elementos de interfaz también puede estar provista en el lado de la pared externa, es decir en la sección lateral del elemento de interfaz, en particular cuando se desea la provisión de un agente o se desea la retirada de tejido.

15 De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el elemento de barra está hecho de un material compuesto de fibra de carbono (CFC).

20 De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, las fibras de carbono están enrolladas en al menos una primera capa y una segunda capa, en las que la dirección de la primera capa y la segunda capa están inclinadas en un ángulo de sustancialmente más/menos 45°, respectivamente, con respecto a un eje longitudinal del elemento de barra.

25 De este modo, las fibras de carbono están optimizadas para tener una resistencia a la torsión máxima junto con una baja resistencia a la flexión. Debe observarse que también pueden proporcionarse diferentes ángulos de inclinación de la dirección, si existe una necesidad de adaptar la resistencia a la torsión y la resistencia a la flexión, así como la relación de la resistencia a la torsión y la resistencia a la flexión.

De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el agente de conexión es un adhesivo.

30 El adhesivo proporciona una conexión fiable entre el elemento de barra y el elemento de interfaz. Debe observarse que, para un dispositivo de escariado, debe usarse un adhesivo que sea compatible con respecto al cuerpo humano. Un adhesivo apropiado debe ser un adhesivo que proporcione una conexión fiable y una biocompatibilidad en la misma.

35 De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el agente de conexión es un adhesivo de endurecimiento térmico.

40 Un adhesivo de endurecimiento térmico proporciona la posibilidad de un periodo de fabricación más largo, de modo que cuando se obtiene la correcta colocación del elemento de barra y el elemento de interfaz uno con respecto a otro, puede comenzarse el proceso de endurecimiento, iniciado mediante un impacto de calor.

De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el agente de conexión es una resina epoxi de múltiples componentes.

45 Las resinas epoxi de múltiples componentes proporcionan una conexión fiable y fuerte debido al proceso químico que comienza cuando se mezclan los múltiples componentes de la resina epoxi o cuando impacta un calor. De este modo, puede evitarse un proceso de envejecimiento o una unión temprana del adhesivo.

50 De acuerdo con una realización ejemplar de la invención, el agente de conexión es una tercera capa de fibra de carbono, tercera capa que está enrollada alrededor de la primera capa y la segunda capa, en las que la tercera capa está enrollada en una dirección circunferencial del elemento de barra. Debe observarse que la primera capa y la segunda capa de la fibra de carbono no tienen que ser independientes, y pueden constituir también una estructura entretrejida. Sin embargo, si las fibras de carbono están inclinadas con respecto a una dirección únicamente circunferencial, la estabilidad de la estructura puede debilitarse, de modo que el enrollamiento de una tercera capa de fibra de carbono en una dirección circunferencial proporciona una estructura suficientemente estable, en particular cuando la tercera capa de carbono sirve como agente de conexión. La tercera capa de carbono puede servir como agente de conexión en casos, el elemento de barra y el elemento de interfaz están conectados por un ajuste por presión, que no necesitan un adhesivo para una conexión fiable entre el elemento de barra y el elemento de interfaz.

60 Debe observarse que las características anteriores también pueden combinarse. La combinación de las características anteriores también puede causar efectos sinérgicos, incluso aunque no se describe explícitamente en detalle.

65 Estos y otros aspectos de la presente invención se volverán evidentes a partir de y se elucidarán con referencia a las realizaciones descritas en lo sucesivo en el presente documento.

**Breve descripción de los dibujos**

Realizaciones ejemplares de la presente invención se describirán en lo sucesivo con referencia a los dibujos siguientes.

5 La figura 1 ilustra una realización ejemplar de un elemento de barra, un agente de conexión y un elemento de interfaz, elemento de interfaz que puede servir como acoplamiento para una herramienta de escariado.

10 La figura 2 ilustra una realización no de acuerdo con la invención del elemento de barra, el agente de conexión y un elemento de interfaz, elemento de interfaz que puede servir como acoplamiento a un mecanismo impulsor.

Las figuras 3a y 3b ilustran los componentes separados de un dispositivo de escariado de acuerdo con una realización que no forma parte de la invención.

15 Las figuras 4a y 4b ilustran los componentes montados de las figuras 3a y 3b.

Las figuras 5a, 5b, 5c y 5d ilustran un elemento de barra que tiene una sección de conexión de acuerdo con una realización que no forma parte de la invención.

20 Las figuras 6a, 6b, 6c y 6d ilustran un elemento de barra que tiene una sección de conexión de acuerdo con una realización que no forma parte de la invención.

Las figuras 7a, 7b, 7c, 7d, 7e y 7f ilustran un elemento de interfaz que sirve como acoplamiento para una herramienta de escariado de acuerdo con una realización ejemplar.

25 Las figuras 8a, 8b, 8c y 8d ilustran un elemento de interfaz que sirve como acoplamiento a un mecanismo impulsor de acuerdo con una realización que no forma parte de la invención.

30 Las figuras 9a, 9b, 9c y 9d ilustran un elemento de interfaz que sirve como acoplamiento a un mecanismo impulsor de acuerdo con una realización que no forma parte de la invención.

**Descripción detallada de realizaciones ejemplares**

35 La figura 1 ilustra una realización ejemplar del acoplamiento del elemento de barra 10 y el elemento de interfaz 20 por medio de un agente de conexión 40. El elemento de barra 10 puede estar provisto de un conducto 16. El elemento de barra de acuerdo con la realización ilustrada comprende un primer rebaje 13 y un tercer rebaje 15, que están formados como agujeros esféricos. En esta realización, los agujeros son agujeros ciegos, de modo que el sellado del conducto 16 pueda mantenerse en la región de los agujeros o rebajes. Debe observarse que los rebajes también pueden ser agujeros pasantes. El elemento de barra 10 está provisto de una sección de conexión 11. El elemento de interfaz 20, en esta realización, está provisto de un cuarto, quinto y sexto rebaje 23, 24, 25. Los rebajes pueden estar provistos en ubicaciones desplazadas con respecto al eje longitudinal 18 del elemento de barra, que corresponde al eje longitudinal del elemento de interfaz 28 en esta realización.

45 Tal como puede verse, el rebaje 23 está desplazado en la dirección longitudinal 28 al rebaje 25. Lo mismo es válido para los rebajes 13 y 15, que están desplazados uno con respecto a otro con respecto al eje longitudinal 18 del elemento de barra 10. Los rebajes del elemento de interfaz 20 están provistos como agujeros perforados. Debe observarse que los rebajes también pueden estar desplazados con respecto a una dirección circunferencial del elemento de interfaz 39, tal como puede verse a partir de los rebajes 23 y 24, que están desplazados en aproximadamente 180°, sin embargo puede aplicarse cualquier otro grado de desplazamiento de acuerdo con la necesidad. Aunque la figura 1 no ilustra el desplazamiento circunferencial de rebajes del elemento de barra 10 en una dirección circunferencial 19, debe observarse que también pueden estar provistos rebajes, que están desplazados con respecto a la dirección circunferencial 19 del elemento de barra 10. El elemento de interfaz 20 está provisto de una segunda sección de conexión 21 que corresponde a la primera sección de conexión 11 del elemento de barra 10. Un agente de conexión 40 está provisto entre la primera sección de conexión dispuesta de forma concéntrica 11 del elemento de barra 10 y la segunda sección de conexión 21 del elemento de interfaz 20. En la realización ilustrada, el agente de conexión 40 encaja en los rebajes 13, 15, 23, 24 y 25, de modo que puede proporcionarse una transferencia de fuerzas mejorada entre el elemento de barra 10 y el elemento de interfaz 20. Sin embargo, debe observarse que si la transferencia de fuerzas entre el elemento de barra 10 y el elemento de interfaz 20 es suficiente, el agente de contacto 40 no tiene que encajar en los rebajes, incluso si están provistos los rebajes. En este caso, debe observarse que los rebajes también pueden omitirse.

60 La figura 2 ilustra un dispositivo de escariado 1 que tiene un elemento de barra 10 y un elemento de interfaz 30, en el que el elemento de barra 10 y el elemento de interfaz 30 están dispuestos de forma concéntrica al menos en la primera sección de conexión 11 y la segunda sección de conexión 31. La figura 2 ilustra rebajes en la superficie externa 12 del elemento de barra 10, que están formados como surcos que se extienden en la dirección longitudinal 18 del elemento de barra 10. La dirección longitudinal 18 del elemento de barra 10 y la dirección longitudinal 38 del

elemento de interfaz 30 corresponden entre sí en la presente realización. Los rebajes 13, 14 y 15 provistos en la superficie 12 del elemento de barra 10 están desplazados con respecto a la dirección longitudinal 18 del elemento de barra 10, así como están desplazados con respecto a la dirección circunferencial 19 del elemento de barra 10. El elemento de barra 10 y el elemento de interfaz 30 están dispuestos de forma concéntrica en la primera sección de conexión 11 del elemento de barra 10 y la segunda sección de conexión 31 del elemento de interfaz 30. El elemento de barra ilustrado 10 comprende un conducto 16 que corresponde a un conducto 36 del elemento de interfaz 30, de modo que pueda llevarse a cabo un transporte de un agente médico o tejido. Un agente de conexión 40 está provisto entre el elemento de barra 10 y el elemento de interfaz 30, en el que el agente de conexión 40 puede encajar en los rebajes 13, 14 y 15. De este modo, una transferencia de fuerzas mejorada puede tener lugar entre el elemento de interfaz 30 y el elemento de barra 10.

Si, por ejemplo, omitiendo el cuarto, quinto y sexto rebaje en el elemento de interfaz del lado de impulso 30 de la figura 2 puede proporcionarse un punto de ruptura predeterminado, dado que la transferencia de fuerzas entre el elemento de interfaz 30 y el elemento de barra 10 puede estar limitada, de modo que si se extienden las fuerzas aplicadas, la conexión por el agente de conexión 40 entre el elemento de barra 10 y el elemento de interfaz 30 se romperá intencionadamente, de modo que una ruptura del elemento de barra 10 como tal y una ruptura entre el elemento de barra 10 y el elemento de interfaz del lado de la herramienta de escariado 20 de la figura 1 puede evitarse, de modo que el punto de ruptura predeterminado está provisto fuera el cuerpo humano para cada situación de funcionamiento.

La figura 3a y la figura 3b ilustran como una vista lateral (figura 3a) y una vista de sección transversal (figura 3b) de los varios componentes de un dispositivo de escariado 1 que tiene un elemento de barra 10 y dos elementos de interfaz 20, 30. El agente de conexión 40 no se ilustra en las figuras 3a y 3b. Tal como puede verse a partir de la figura 3b, la provisión de un conducto en todos los componentes 10, 20, 30 proporciona una conexión para administrar cualquier agente médico o para retirar tejido de la herramienta de escariado (no mostrada).

La figura 4a y la figura 4b ilustran el dispositivo de escariado ensamblado 1 que tiene un elemento de barra 10 y dos elementos de interfaz 20, 30. Tal como puede verse a partir de la vista de sección transversal en la figura 4b, el elemento de barra 10 y los elementos de interfaz 20, 30 están dispuestos de forma concéntrica, de modo que la sección de conexión de los elementos de interfaz 20, 30 cubra las secciones de conexión respectivas del elemento de barra 10.

Las figuras 5a, 5b, 5c y 5d ilustran el elemento de barra 10 y, en particular, la sección de conexión 11 del elemento de barra 10. En la sección de conexión 11 del elemento de barra 10, pueden estar provistos rebajes 13, 14 y 15, en los que los rebajes pueden estar desplazados con respecto a la dirección longitudinal, tal como puede verse en la figura 5a, o pueden estar desplazados en una dirección circunferencial, tal como puede verse a partir de la figura 5b, que está girada 90° respecto a la ilustración de la figura 5a.

Además, la figura 5a ilustra una realización ejemplar de las capas de fibra de carbono, en la que la primera y segunda capa de fibra de carbono 17a, 17b pueden estar provistas como una estructura entretrejida, tal como puede verse a partir de la figura 5b. La estructura entretrejida puede estar rodeada por una tercera capa 17c, que está enrollada en la dirección circunferencial del elemento de barra 10. El enrollamiento circunferencial en particular es relevante si se aplica un ajuste por presión entre los elementos de interfaz 20, 30 y el elemento de barra 10. La figura 5c ilustra una vista de sección transversal a lo largo del corte A-A, en la que la figura 5d ilustra una vista de sección transversal aumentada de la figura 5c que muestra algunos detalles más. La figura 5d ilustra una realización ejemplar de un rebaje 13, 14, 15, que está formado como un agujero esférico. Debe observarse que un agujero esférico también debe entenderse como un agujero formado por una parte de una esfera, tal como puede verse a partir de la figura 5d. Además, los rebajes 13, 14, 15, 23, 24, 25, 33, 34, 35 pueden tener cualquier otra forma, por ejemplo una forma cilíndrica o una forma sin muescas afiladas. Esto no está, sin embargo, limitado a agujeros esféricos.

Las figuras 6a, 6b, 6c y 6d ilustran una realización adicional no de acuerdo con la invención, que ilustra los rebajes 13, 14, 15 en el lado de la superficie del elemento de barra 10, rebajes que están formados como surcos en una dirección longitudinal del elemento de barra 10. Los surcos pueden estar desplazados con respecto al eje longitudinal del elemento de barra 10, tal como puede verse a partir de la figura 6b, así como desplazados en una dirección circunferencial, tal como puede verse a partir de la figura 6a, que ilustra una vista del elemento de barra de la figura 6b que está rotada 90°. La figura 6c ilustra una vista de sección transversal de la figura 6a, y la figura 6d ilustra una vista de sección transversal aumentada del elemento de barra mostrado en la figura 6c. Tal como puede verse a partir de la figura 6d, los rebajes 13, 14 y 15 pueden tener una sección transversal en forma de un sector de círculo para evitar muescas afiladas o biselados afilados para evitar un daño del elemento de barra 10 cuando se transfieren fuerzas.

La figura 6a ilustra, además, una primera capa 17a y una segunda capa 17b de las fibras de carbono, en las que las fibras de carbono, en la realización de la figura 6a, están enrolladas en capas independientes. Debe observarse que también puede proporcionarse cualquier otra disposición de la primera y segunda capa 17a y 17b, en particular puede usarse cualquier otro patrón tejido, donde sea apropiado y necesario para la aplicación respectiva de acuerdo

con la necesidad. El número de capas no está, sin embargo, limitado a una primera y segunda capa, y puede ser también una estructura multicapa.

5 Las figuras 7a, 7b, 7c, 7d, 7e y 7f ilustran un elemento de interfaz 20, que está adaptado para acoplar una herramienta de escariado. El acoplamiento de la herramienta de escariado tiene lugar en la cabeza del elemento de interfaz 20, de la cual se ilustra un detalle en la figura 7e. La segunda sección de conexión 21 del elemento de interfaz 20 puede estar provista de una pluralidad de rebajes 13, 14 y 15, que pueden estar desplazados en una dirección axial así como una dirección circunferencial, tal como puede verse a partir de la figura 7a y la vista de sección transversal correspondiente de la figura 7b. El elemento de interfaz 20 también puede estar provisto de un  
10 conducto 26 que puede proporcionar una conexión entre el conducto de un elemento de barra 16 (no mostrado en ninguna de las figuras 7a, 7b, 7c, 7d y 7f) hasta un conducto de una herramienta de escariado (tampoco mostrada).

15 La figura 7c ilustra una vista superior de la ilustración de la figura 7a. la figura 7d ilustra una vista de sección transversal del elemento de interfaz 20, girada 90° respecto a la ilustración de la figura 7b. La figura 7f ilustra una vista tridimensional del elemento de interfaz 20.

20 Las figuras 8a, 8b, 8c y 8d ilustran una realización adicional de un elemento de interfaz, sin embargo este elemento de interfaz está adaptado para acoplar un mecanismo impulsor para impulsar al dispositivo de escariado. La figura 8a ilustra una vista lateral del elemento de interfaz ejemplar 30. La figura 8c ilustra una vista superior del elemento de interfaz 30 mostrado en la figura 8a. La figura 8b ilustra una vista de sección transversal del elemento de interfaz 30 de la figura 8a, en la que el elemento de interfaz 30 también está provisto de un conducto 36 en una dirección longitudinal. La sección de conexión 31 comprende una pluralidad de rebajes 33, 34, 35, rebajes que pueden estar provistos como agujeros ciegos así como agujeros pasantes (no mostrados). Los rebajes pueden estar formados como agujeros cilíndricos así como agujeros esféricos (no mostrados). Los rebajes 33, 34, 35 pueden estar provistos en la superficie interna 32 de un agujero perforado, agujero perforado que está adaptado para recibir la sección de  
25 conexión 11 del elemento de barra 10. La figura 8d ilustra una vista tridimensional del elemento de interfaz 30 de acuerdo con una realización ejemplar.

30 Las figuras 9a, 9b, 9c y 9d ilustran una realización adicional no de acuerdo con la invención de un elemento de interfaz 30, que está adaptado para acoplarse a un mecanismo impulsor. La figura 9a ilustra una vista lateral, la figura 9c ilustra una vista superior aumentada y la figura 9b ilustra una vista de sección transversal del elemento de interfaz 30. La figura 9d ilustra una vista tridimensional del elemento de interfaz 30.

35 Los elementos de interfaz de las figuras 8a, 8b, 8c y 8d difieren de los elementos de interfaz de las figuras 9a, 9b, 9c y 9d en que proporcionan una geometría de acoplamiento diferente para un mecanismo impulsor, que puede estar especificado con respecto al proveedor de la unidad impulsora. Por lo tanto, debe observarse que el diseño de la geometría de acoplamiento puede modificarse con respecto a la unidad impulsora que se acoplará al elemento de interfaz 30.

40 Debe observarse que la expresión 'que comprende' no excluye otros elementos y el 'un' o 'uno' no excluye una pluralidad. También pueden combinarse elementos descritos en asociación con las diferentes realizaciones.

45 Debe observarse que no deben interpretarse que los signos de referencia en las reivindicaciones limitan el alcance de las reivindicaciones.



## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de escariado que comprende:  
 un elemento de barra (10);  
 5 un elemento de interfaz (20, 30); para acoplar una herramienta de escariado a un árbol; y  
 un agente de conexión (40);  
 en el que el elemento de barra (10) comprende una primera sección de conexión (11) que tiene una estructura  
 reforzada con fibra de carbono;  
 en el que el elemento de interfaz (20, 30) comprende una segunda sección de conexión (21, 31);  
 10 en el que la primera sección de conexión (11) y la segunda sección de conexión (21, 31) están dispuestas de forma  
 concéntrica una con respecto a otra; y  
 en el que el agente de conexión (40) está interpuesto entre la primera sección de conexión (11) y la segunda sección  
 de conexión (21, 31),  
 15 caracterizado por que la segunda sección de conexión comprende un rebaje (23, 24, 25) llamado cuarto rebaje, en el  
 que el rebaje (23, 24, 25) forma un agujero pasante en el elemento de interfaz (20, 30) y en el que el agente de  
 conexión encaja en el rebaje (23, 24, 25).
2. Dispositivo de escariado de la reivindicación 1, en el que la primera sección de conexión (11) está provista en una  
 20 superficie externa (12) del elemento de barra (10), y la segunda sección de conexión (21, 31) está provista en una  
 superficie interna (22, 32) del elemento de interfaz (20, 30).
3. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que la primera sección de conexión (11)  
 25 comprende un rebaje adicional (13) llamado primer rebaje, en el que el agente de conexión (40) encaja en el primer  
 rebaje (13).
4. Dispositivo de escariado de la reivindicación 3, en el que la primera sección de conexión (11) comprende un  
 rebaje adicional (14) llamado segundo rebaje, en el que el primer rebaje (13) y el segundo rebaje (14) están  
 30 desplazados uno con respecto a otro en una dirección axial (18) del elemento de barra (10), en el que el agente de  
 conexión (40) encaja en el segundo rebaje (14).
5. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4, en el que la primera sección (11) comprende  
 un rebaje adicional (15) llamado tercer rebaje, en el que el primer rebaje (13) y el tercer rebaje (15) están  
 35 desplazados uno con respecto a otro en una dirección circunferencial (19) del elemento de barra, en el que el agente  
 de conexión (40) encaja en el tercer rebaje (15).
6. Dispositivo de escariado de la reivindicación 1, en el que la segunda sección de conexión (21, 31) comprende un  
 rebaje adicional (24, 34) llamado quinto rebaje, en el que el cuarto rebaje (23, 33) y el quinto rebaje (24, 34) están  
 40 desplazados en una dirección axial (28, 38) del elemento de interfaz (20, 30), en el que el agente de conexión (40)  
 encaja en el quinto rebaje (24, 34).
7. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 6, en el que la segunda sección de conexión  
 (21, 31) comprende un rebaje adicional (25, 35) llamado sexto rebaje, en el que el cuarto rebaje (23, 33) y el sexto  
 45 rebaje (25, 35) están desplazados en una dirección circunferencial (19) del elemento de interfaz (20, 30), en el que el  
 agente de conexión (40) encaja en el sexto rebaje (25, 35).
8. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en el que al menos uno de los rebajes (13,  
 14, 15; 23, 24, 25; 33, 34, 35) está formado en forma de un agujero esférico.
9. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en el que al menos uno de los rebajes (13,  
 14, 15; 23, 24, 25; 33, 34, 35) está formado en forma de un surco, surco que se extiende en una dirección  
 50 longitudinal (18) del elemento de barra (10).
10. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el elemento de interfaz (20, 30)  
 55 está adaptado para acoplar una herramienta de escariado al elemento de barra (10).
11. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el elemento de barra (10)  
 comprende un primer conducto (16) que se extiende en una dirección sustancialmente longitudinal (18) del elemento  
 60 de barra (10).
12. Dispositivo de escariado de la reivindicación 11, en el que el elemento de interfaz (20, 30) comprende un  
 segundo conducto (26, 36), estando el segundo conducto (26, 36) conectado al primer conducto (16) del elemento  
 de barra (16).
- 65 13. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el elemento de barra (10) está  
 hecho de un material compuesto de fibra de carbono.

14. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que las fibras de carbono (17) están enrolladas en al menos una primera capa (17a) y una segunda capa (17b), la dirección de la primera capa (17a) y la segunda capa (17b) están inclinadas en un ángulo de sustancialmente más/menos 45°, respectivamente, con respecto a un eje longitudinal (18) del elemento de barra (10).

5 15. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que el agente de conexión (40) es un adhesivo.

10 16. Dispositivo de escariado de la reivindicación 15, en el que el agente de conexión (40) es un adhesivo de endurecimiento térmico.

17. Dispositivo de escariado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el agente de conexión (40) es una resina epoxi de múltiples componentes.

15

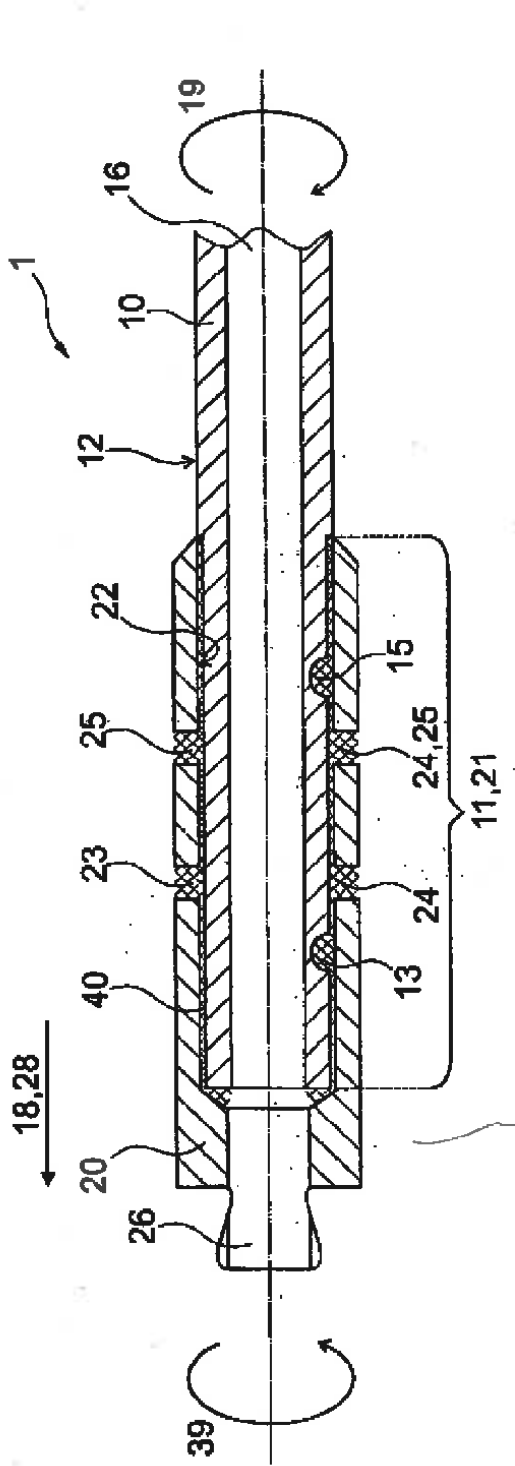


Fig. 1

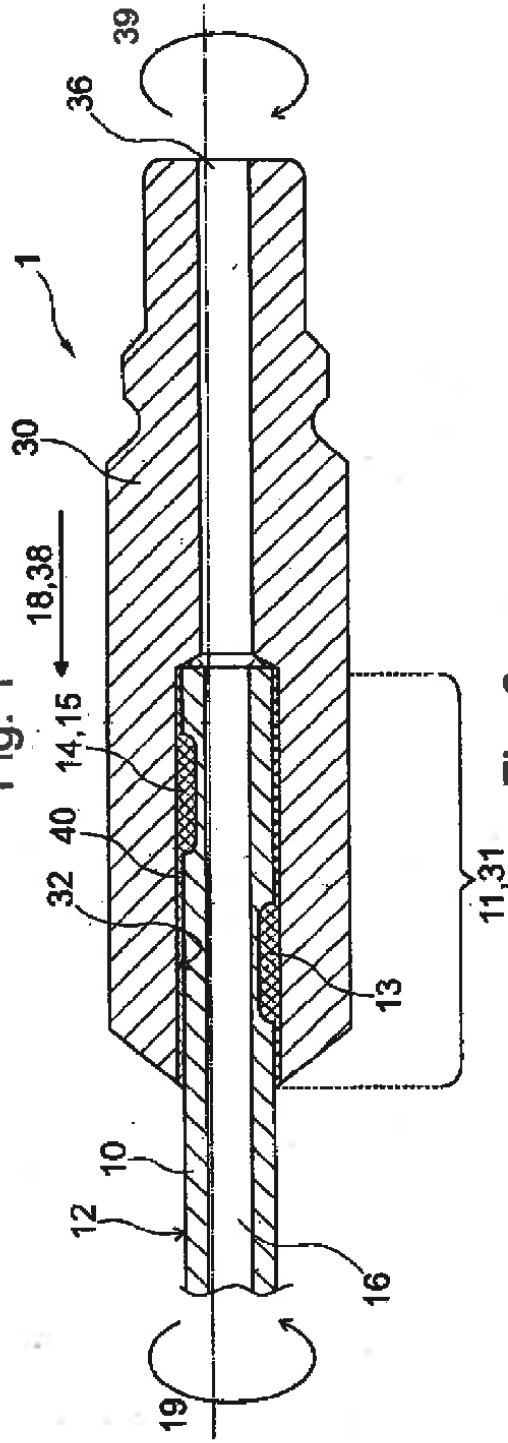


Fig. 2

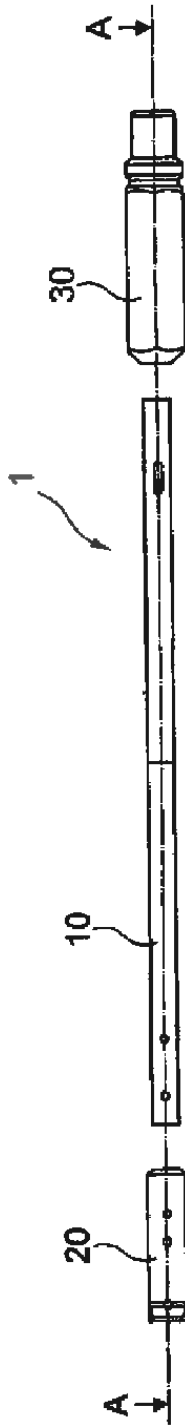


Fig. 3a

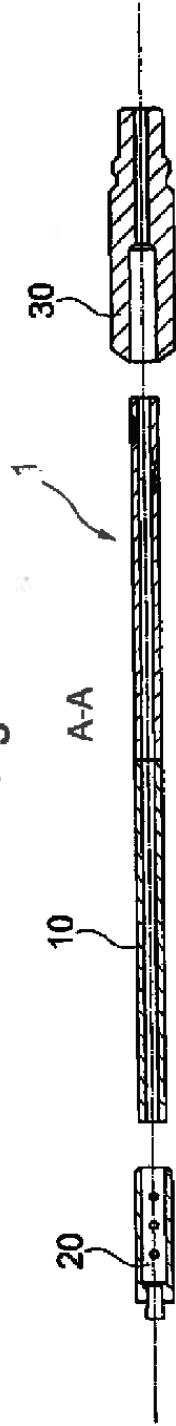


Fig. 3b

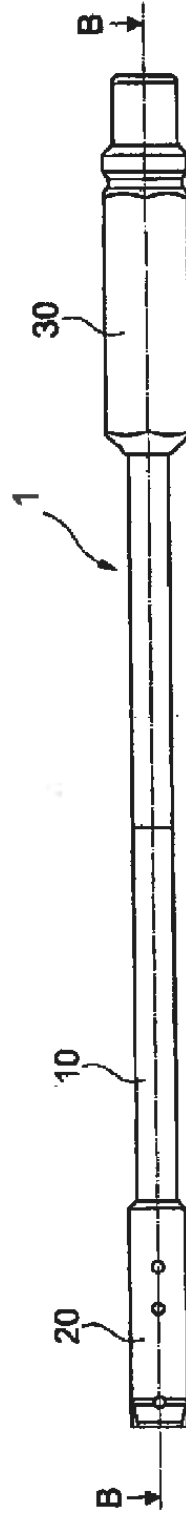


Fig. 4a

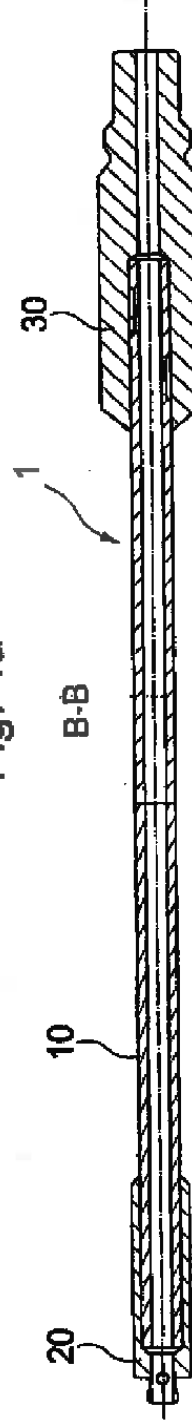


Fig. 4b

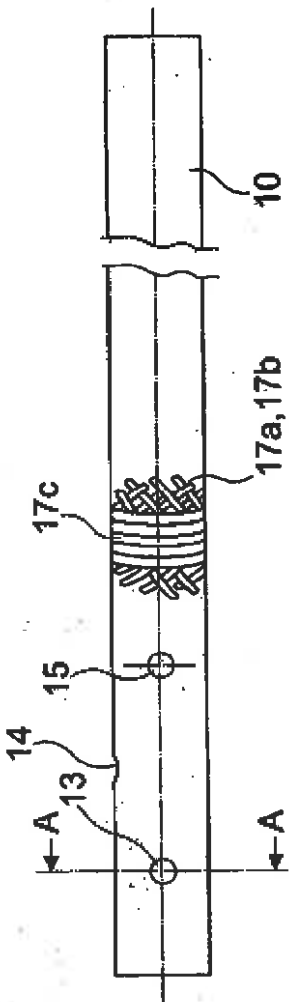


Fig. 5c



Fig. 5a

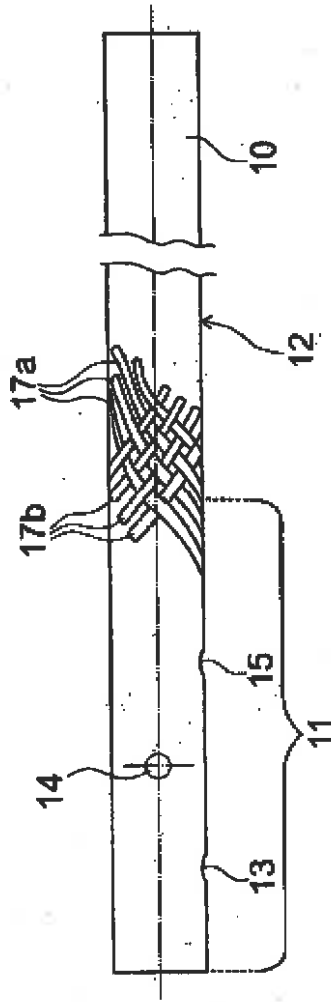


Fig. 5b

3/7

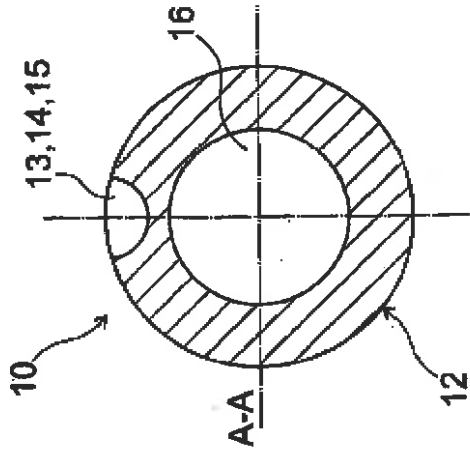
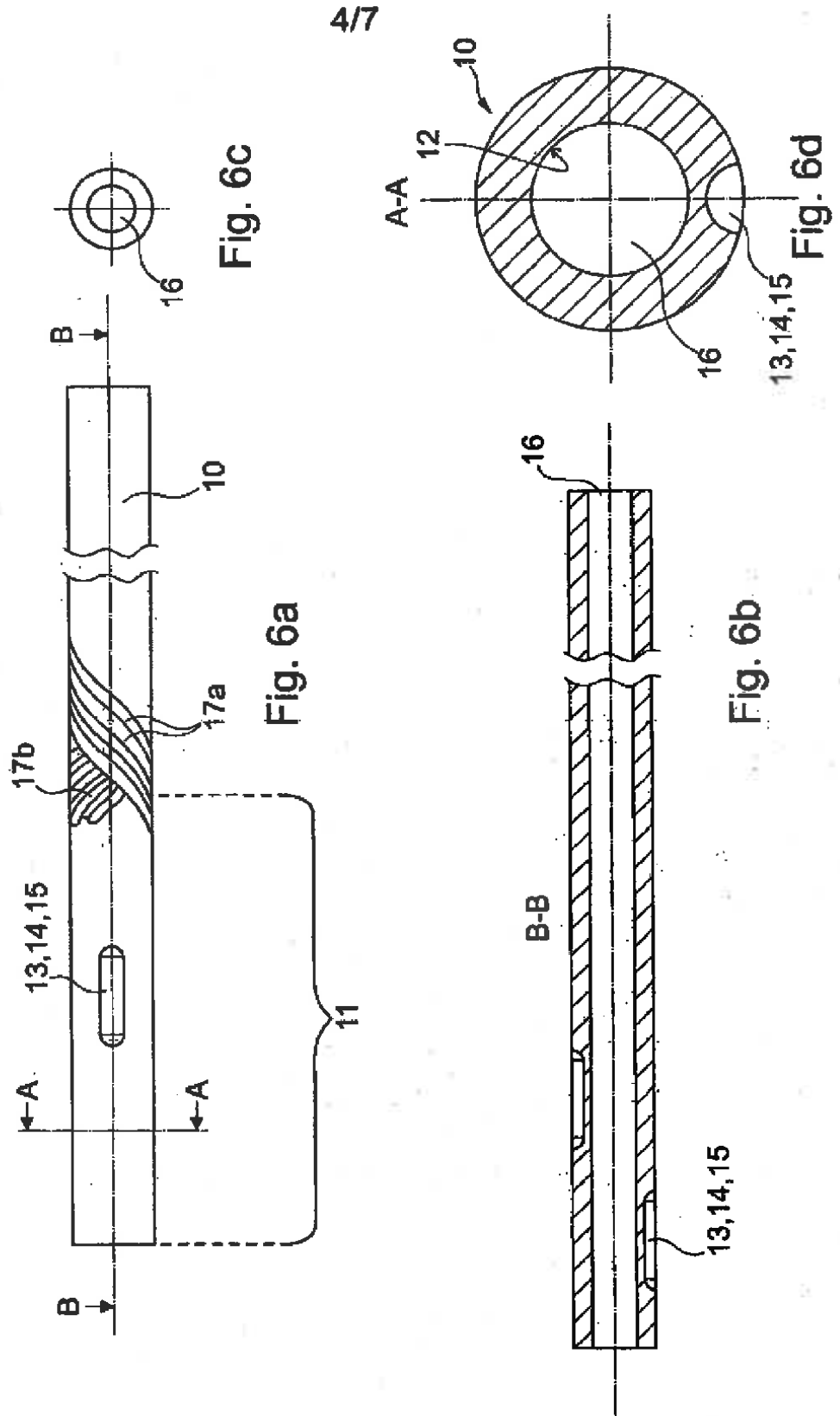


Fig. 5d



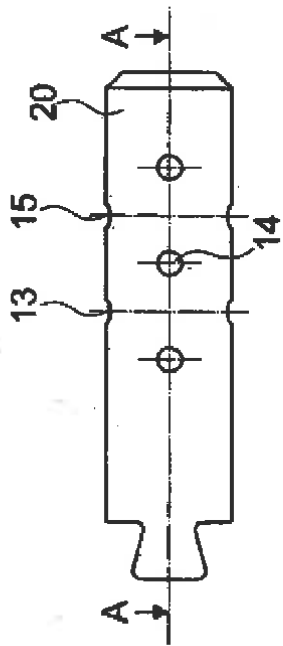


Fig. 7a

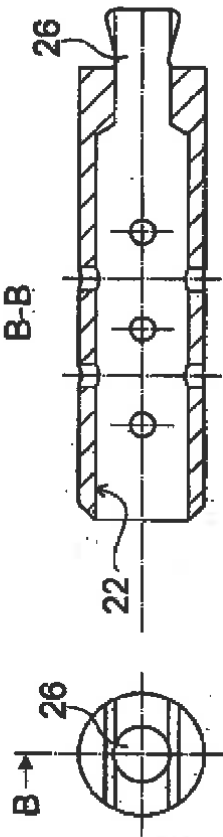


Fig. 7c

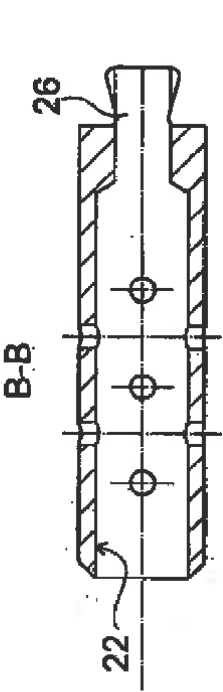


Fig. 7d

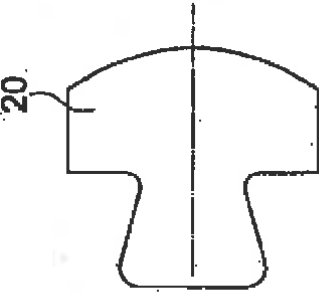


Fig. 7e

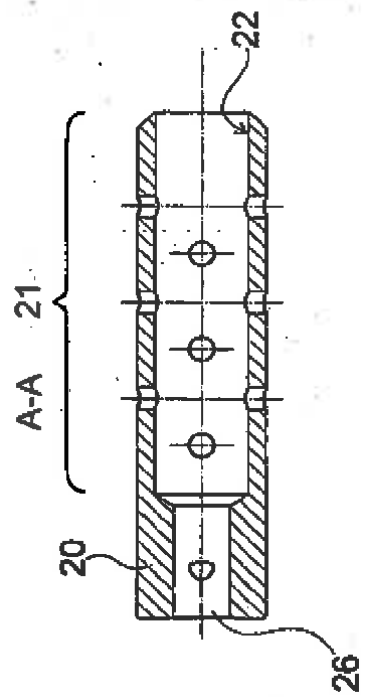


Fig. 7b

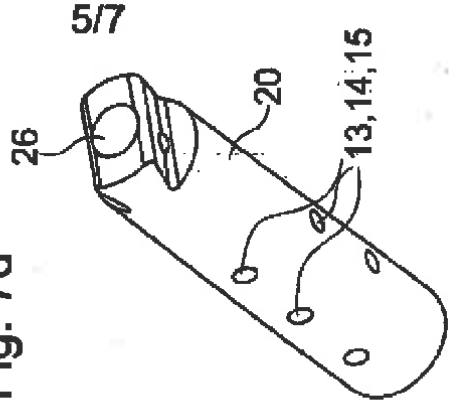


Fig. 7f

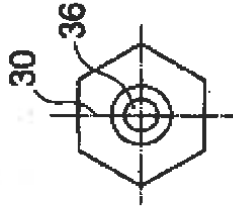


Fig. 8c

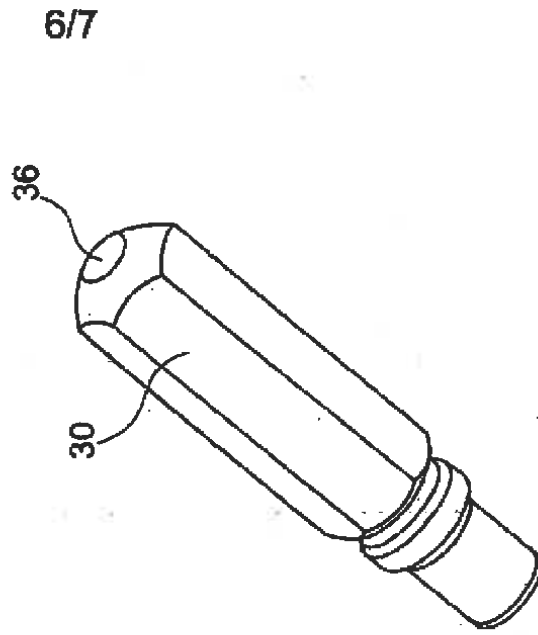


Fig. 8d

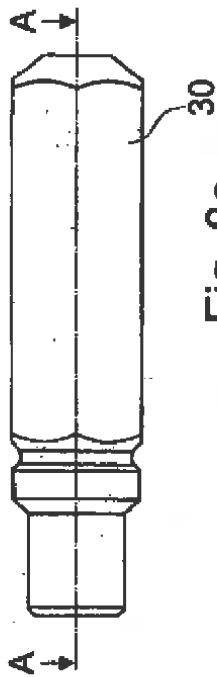


Fig. 8a

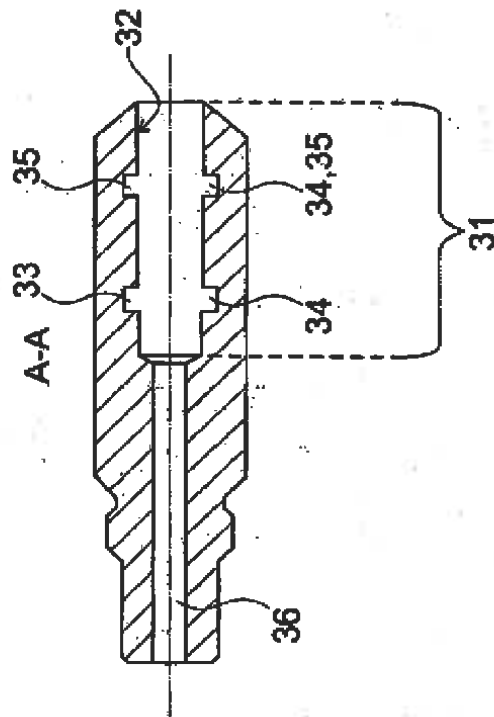


Fig. 8b



7/7

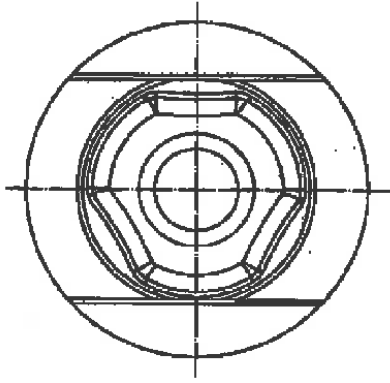


Fig. 9c

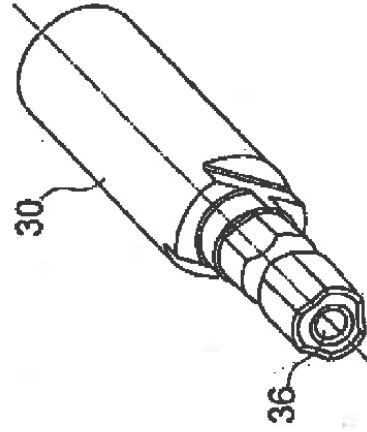


Fig. 9d

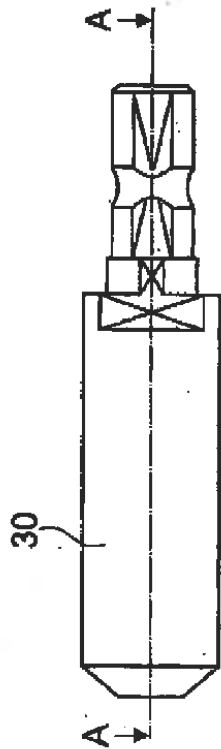


Fig. 9a

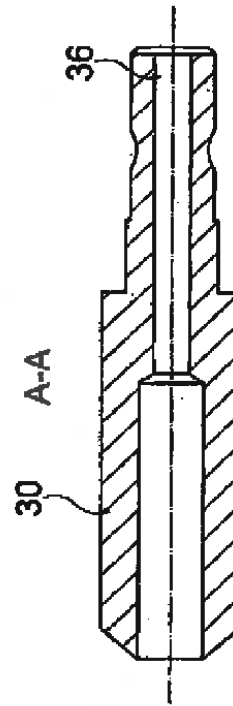


Fig. 9b