

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 099**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2006 E 06813303 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **23.07.2008 EP 1945117**

54 Título: **Aparato para el tratamiento de la estenosis espinal**

30 Prioridad:

**05.08.2005 US 198393**  
**27.04.2006 US 795883 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.01.2013**

73 Titular/es:

**SYNTHES GMBH (100.0%)**  
**EIMATTSTRASSE 3**  
**4436 OBERDORF, CH**

72 Inventor/es:

**ASCHMANN, FELIX;**  
**SENN, PETER;**  
**MAYER, MICHAEL y**  
**PAVLOV, PAUL**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 394 099 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**

Aparato para el tratamiento de la estenosis espinal

5 La presente invención se refiere a un implante interespinoso de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Una vértebra humana tiene una porción saliente hacia atrás conocida como una apófisis espinosa. La flexión de la espina dorsal puede provocar que las apófisis espinosas de las vértebras adyacentes se muevan la una hacia la otra. Esto constriñe el espacio en el canal espinal y la foramina y, de este modo, puede provocar dolor. Dicha  
10 constricción, que es conocida como estenosis, puede ser tratada mediante el uso de un implante en el espacio entre apófisis espinosas adyacentes.

Algunos implantes actuales están hechos de piezas separadas que requieren una introducción desde lados opuestos de la espina dorsal y en un acercamiento posterior necesitan unas aberturas bastante amplias en un  
15 paciente, cortar la fascia toracolumbar tanto la izquierda como la derecha así como la exposición de los músculos multifidus de sus fijaciones. A partir del documento WO 2005/009300 se conoce un implante basado en el preámbulo de la reivindicación 1, los retractores del cual están situados fuera de la estructura corporal en la posición desplegada así como en la replegada. Es deseable proporcionar un implante para una introducción entre las apófisis  
20 espinosas de vértebras adyacentes, que puedan introducirse a través de una abertura única en un procedimiento mínimamente invasivo y pueda sostenerse firmemente en su posición entre las vértebras.

Sumario

25 El dispositivo de la presente invención está definido por la reivindicación 1

Breve descripción de los dibujos

El separador espinoso y el procedimiento de uso e introducción se explican con mayor detalle en los siguientes dibujos de ejemplo. El separador espinoso, y su procedimiento de funcionamiento y uso pueden entenderse mejor  
30 haciendo referencia a los siguientes dibujos, en los que unas referencias numéricas similares representan elementos similares. Los dibujos son meramente ejemplares para ilustrar la estructura, funcionamiento y procedimiento de uso del separador espinoso y determinadas características que pueden ser usadas singularmente o en combinación con otras características y la invención no debería limitarse a las realizaciones mostradas.

35 La figura 1 es una vista lateral de una realización ejemplar de un implante de la presente invención posicionado entre apófisis espinosas adyacentes;

La figura 2 es una vista en perspectiva de una realización ejemplar del implante de la figura 1 en una primera configuración;

40 La figura 3 es una vista en perspectiva de una realización ejemplar del implante de la figura 1 en una segunda configuración;

La figura 4 es una vista lateral de una realización ejemplar de un retenedor del implante de la figura 1;

La figura 5 es una vista superior de una realización ejemplar del retenedor de la figura 4 a lo largo de la línea 5-5;

La figura 6 es una vista frontal de una realización ejemplar del retenedor de la figura 4;

45 La figura 7 es una vista lateral que muestra una sección transversal parcial del implante de la figura 2;

La figura 7A es una vista en perspectiva de una realización ejemplar de un implante alternativo de la presente invención;

La figura 7B es una vista lateral que muestra una sección transversal parcial del implante de la figura 7A;

La figura 7C es una vista en perspectiva de una realización ejemplar de otro implante alternativo de la presente invención;

50 La figura 7D es una vista lateral que muestra una sección transversal parcial del implante de la figura 7C;

La figura 8 es una vista lateral del implante de la figura 7 a lo largo de la línea 8-8;

La figura 9 es una vista lateral que muestra una sección transversal parcial del implante de la figura 2 con determinadas porciones del implante no ilustradas;

55 La figura 10 es una vista de sección transversal de una realización ejemplar de una porción extrema del implante de la figura 2;

La figura 11 es una vista de sección transversal de la porción extrema de la figura 10 a lo largo de la línea 11-11;

La figura 12 es una vista lateral de una realización ejemplar de una porción interior del implante de la figura 2;

La figura 13 es una vista frontal de la porción interior de la figura 12 a lo largo de la línea 13-13;

60 La figura 14 es una vista de sección transversal de la porción interior de la figura 12 a lo largo de la línea 14-14;

La figura 15 es una vista superior de una realización ejemplar de un par de retenedores de la figura 4;

La figura 16 es una vista de sección transversal parcial del implante de la figura 2;

La figura 17 es otra vista de sección transversal del implante de la figura 2;

La figura 18 es una vista lateral de un mecanismo de accionamiento ejemplar tal como se muestra en la figura 7;

La figura 19 es una vista de sección transversal de un casquillo ejemplar del implante de la figura 2;

65 La figura 20 es una vista de sección transversal de la porción frontal de la figura 10;

La figura 21 es una vista de sección transversal de la porción frontal de la figura 20 a lo largo de la línea 21-21;

- La figura 22 es una vista lateral de un porta-implante ejemplar;  
 La figura 23 es una vista de sección transversal parcial del porta-implante de la figura 22 a lo largo de la línea 23-23;  
 La figura 24 es una vista lateral de una porción distal ejemplar del porta-implante de la figura 22;  
 La figura 25 es una vista lateral de sección transversal parcial de una aguja de guía ejemplar;  
 5 La figura 26 es una vista lateral de un porta-aguja de guía ejemplar;  
 La figura 27 es una vista lateral de una realización ejemplar de una prolongación de la aguja de guía de la figura 25;  
 La figura 28 es una vista lateral de sección transversal parcial de un dilatador ejemplar;  
 La figura 29 es una vista de sección transversal ampliada de una porción próxima de una aguja de guía de la figura 25, de una prolongación de la aguja de guía de la figura 27, y de un dilatador de la figura 28 montados;  
 10 La figura 30 es una vista lateral de un dispositivo de introducción ejemplar;  
 La figura 31 es una vista superior del dispositivo de introducción de la figura 30 a lo largo de la línea 31-31;  
 La figura 32 es una vista en perspectiva del dispositivo de introducción de la figura 30;  
 La figura 33 es una vista lateral de una realización ejemplar de otro dispositivo de introducción;  
 La figura 34 es una vista superior del dispositivo de introducción de la figura 33 a lo largo de la línea 34-34;  
 15 La figura 35 es una vista en perspectiva del dispositivo de introducción de la figura 33;  
 La figura 35A es una vista en perspectiva de un mango ejemplar;  
 La figura 35B es una vista en perspectiva del mango de la figura 35A y un dispositivo de introducción;  
 La figura 35C es una vista ampliada de una porción de la figura 35B;  
 La figura 36 es una vista lateral parcial de una herramienta de accionamiento del implante ejemplar;  
 20 La figura 37 es una vista lateral de una herramienta de extracción del implante ejemplar;  
 La figura 38 es una vista lateral de un implante alternativo ejemplar en una primera configuración;  
 La figura 39 es una vista superior del implante de la figura 38 a lo largo de la línea 39-39;  
 La figura 40 es una vista en perspectiva del implante de la figura 38 en una segunda configuración;  
 La figura 41 es una vista lateral de una realización ejemplar de otro implante alternativo; y  
 25 Las figuras 42-44 son vistas de sección transversal de casquillos ejemplares alternativos de los implantes de las figuras 2, 40 y 41.

Descripción

- 30 Tal como se muestra en la figura 1, el dispositivo 10, referido aquí como un separador espinoso, puede incluir una porción de cuerpo 12, un primer juego de retenedores 14 y 16, y un segundo juego de retenedores 18 y 20. La porción de cuerpo 12 puede tener un casquillo 44, una primera porción extrema 40 y una segunda porción extrema 42. La primera y segunda porción extrema 40, 42 pueden ser móviles en relación al casquillo 44. Debería entenderse, sin embargo, que aquellos expertos en la materia reconocerán muchas modificaciones y sustituciones que pueden realizarse a varios elementos de la presente invención, y que las realizaciones ilustradas y descritas son meramente ejemplares.

- El dispositivo 10 puede estar posicionado entre apófisis espinosas de unas vértebras adyacentes 28, 30 para tratar, por ejemplo, estenosis espinal. El separador espinoso 10 puede ser un elemento de un juego / conjunto de implantes  
 40 10 que tienen diferentes dimensiones, las cuales tienen en cuenta la diferente anatomía de los pacientes. Aunque el dispositivo 10 se describe aquí mientras se usa en conexión con el tratamiento de la estenosis espinal, un experto en la materia apreciará fácilmente que el dispositivo puede ser usado en otras partes del cuerpo, incluyendo específicamente la espina dorsal donde puede ser deseable ocupar el espacio entre porciones de la espina dorsal y las vértebras. De este modo, la situación y/o procedimiento quirúrgico no está previsto que se limite de ninguna  
 45 forma.

- La primera porción extrema 40, la segunda porción extrema 42 y el casquillo 44 pueden tener cualquier forma, por ejemplo, redondeada, oval o poligonal. Además, los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden ser rectos, cóncavos, convexos o de cualquier otra forma siempre y cuando un cuerpo vertebral (por ejemplo una apófisis espinosa) pueda posicionarse entre o sostenerse mediante pares de retenedores 14, 16, y 18, 20. La porción de cuerpo 12, incluyendo la primera y segunda porción extrema 40, 42 y el casquillo 44, así como los retenedores 14, 16, 18 y/o 20 puede estar hechos de cualquier material adecuado, preferentemente material biocompatible, tal como metal (por ejemplo, acero inoxidable, titanio, aluminio, una aleación de dos o más metales), plástico, polímero, caucho, cerámica, tejido corporal natural (por ejemplo hueso) o un material compuesto (es decir, hecho de dos o más  
 50 componentes). Varios factores pueden considerarse cuando se determine el material usado para hacer los elementos del dispositivo 10, incluyendo pero no limitados a, por ejemplo, la capacidad de resistir la esterilización, capacidad de resistir fuerzas ejercidas sobre los mismos, peso, durabilidad, y la capacidad de agarrar el dispositivo 10, concretamente con guantes de látex. Con relación a los retenedores 14, 16, 18 y 20, los factores pueden incluir además la capacidad de flexionarse elástica y plásticamente, y/o deformar los retenedores 14, 16, 18 y 20 así como  
 55 la capacidad de mantener la forma después de una deformación. La porción de cuerpo 12 y/o cualquier otro componente del dispositivo 10 puede ser radio-transparente o radio-opaco. En las realizaciones donde la porción de cuerpo 12 u otros componentes puedan ser radio-transparentes, se pueden incorporar marcadores radio-opacos (no mostrados) o unidos a la porción de cuerpo 12 u otros componentes. Los marcadores radio-opacos pueden ayudar a un cirujano a alinear adecuadamente la porción de cuerpo 12 u otros componentes en relación a la anatomía de un  
 60 paciente.  
 65

Los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden estar dimensionados y configurados similares entre sí y pueden pasar a través o bajo el casquillo 44, la primera porción 40 y la segunda porción 42. Tal como se muestra en las figuras 4-6, cada retenedor 14, 16, 18 y 20 puede ser una estructura alargada tal como, por ejemplo, un cable 50. El cable 50 puede tener una medida de entre aproximadamente 0,025 cm (0,01 pulgadas) y aproximadamente 0,25 cm (0,1 pulgadas). Además, el cable 50 puede tener una longitud de entre aproximadamente 0,25 cm (0,1 pulgadas) y aproximadamente 25 cm (10 pulgadas) antes de conformarse en un retenedor 14, 16, 18 y 20. El cable 50 puede tener en general una forma de U con una porción curvada 56 y unos brazos 52, 54 que pueden extenderse desde la porción curvada 56. La porción curvada 56 puede estar curvada o flexionada en más de un plano tal como se ilustra en las figuras 4, 5 y 6. Tal como se muestra en la figura 4, la porción curvada 56 puede tener un radio de curvatura  $R_1$  de, por ejemplo, entre aproximadamente 0,25 cm (0,1 pulgadas) y aproximadamente 2,5 cm (1 pulgada), más preferentemente, entre aproximadamente 0,25 cm (0,1 pulgadas) y aproximadamente 1,3 cm (0,5 pulgadas) y, lo más preferentemente, entre aproximadamente 0,38 cm (0,15 pulgadas) y aproximadamente 0,5 cm (0,2 pulgadas). Tal como se muestra en la figura 5, la porción curvada 56 puede tener un radio de curvatura  $R_2$  de, por ejemplo, entre aproximadamente 0,025 cm (0,01 pulgadas) y aproximadamente 2,5 cm (1 pulgada), más preferentemente, entre aproximadamente 0,13 cm (0,05 pulgadas) y aproximadamente 1,3 cm (0,5 pulgadas) y, lo más preferentemente, entre aproximadamente 0,13 cm (0,05 pulgadas) y aproximadamente 0,25 cm (0,1 pulgadas).

Además, tal como se ilustra en las figuras 4 y 6, un extremo 60 del brazo 52 puede estar flexionado en una primera dirección en un ángulo  $\theta$  (por ejemplo, aproximadamente 90 grados) en relación al brazo 52. El extremo 62 del brazo 54 puede estar flexionados en una segunda dirección, la cual puede ser la misma dirección o una diferente que la primera dirección y que puede estar en un ángulo  $\alpha$  (por ejemplo, aproximadamente 90 grados) en relación al brazo 54. En una realización, el extremo 62 puede además estar flexionado en un ángulo  $\Theta$  (por ejemplo, aproximadamente 15 grados) (figura 6) hacia el brazo 52. Los extremos 60 y 62 pueden estar flexionados en unos ángulos diferentes a los aproximadamente 90 grados en relación a los brazos 50, 52, respectivamente, o pueden no flexionarse del todo. Las porciones extremas 60 62 de cada retenedor 14, 16, 18 y 20 pueden estar funcionalmente conectadas a una porción extrema 40,42. Además, las porciones curvadas 56 de cada retenedor 14, 16, 18 y 20 pueden estar vinculadas de forma deslizable con, retenidas por, guiadas por o conectadas a las otras porciones extremas 40,42.

Tal como se muestra en las figuras 7 y 8, la primera porción extrema 40 puede comprender un casquillo extremo 64 y una porción interna 66, cada uno de los cuales puede tener una configuración general cilíndrica y los cuales pueden estar centrados en el eje 43. Un extremo 68 de la porción interna 66 puede estar alojado en una hendidura 69 en el interior del casquillo extremo 64 de manera que la porción interna 66 y el casquillo extremo 64 puedan estar conectados entre sí. El extremo 68 puede tener una configuración cónica; sin embargo, aquellos expertos en la materia apreciarán que se pueden usar otras formas mientras el extremo 68 pueda sostenerse en el casquillo extremo 64.

Tal como se muestra en las figuras 10 y 11, el casquillo extremo 64 puede tener una primera y una segunda superficie excéntrica 70, y el primer y segundo diente 72 próximos a las superficies excéntricas 70. Las superficies excéntricas 70 pueden tener un ángulo  $\beta$  de, por ejemplo, entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 160 grados, más preferentemente, entre aproximadamente 100 grados y aproximadamente 135 grados y, lo más preferentemente, entre aproximadamente 105 grados y aproximadamente 115 grados. El diente 72 y las superficies excéntricas 70 pueden estar situados en el interior de las aberturas diametralmente opuestas 73 en el casquillo extremo 64.

Además, tal como se muestra en las figuras 12, 13 y 14, la porción interna 66 puede tener una primera y una segunda ranura superior 76, 78, respectivamente. Una muesca 80 en el extremo de la primera ranura superior 76 puede extenderse en un ángulo  $\lambda$  (por ejemplo, aproximadamente 90 grados) en relación a la ranura 76 (por ejemplo, un ángulo descendente) y una muesca 82 en el extremo de la segunda ranura superior 78 puede extenderse en un ángulo  $\mu$  (por ejemplo, aproximadamente 15 grados) en relación a la ranura 78 (por ejemplo, ascendente y hacia la primera ranura superior 76). El ángulo de la muesca 80 en relación a las ranuras 76 puede corresponder al ángulo  $\theta$  del extremo 60 de los retenedores 14, 16, 18 y 20. El ángulo de la muesca 82 en relación a las ranuras 78 puede corresponder al ángulo  $\Theta$  del extremo 62 de los retenedores 14, 16, 18 y 20. La porción interior 66 puede tener además una primera y una segunda ranuras inferiores 84 y 86, las cuales pueden tener unas muescas 88 y 90, respectivamente. La muesca 88 en el extremo de la primera ranura inferior 84 puede extenderse en un ángulo  $\delta$  (por ejemplo, aproximadamente 15 grados) en relación a la ranura 84 (por ejemplo, la muesca 88 puede estar inclinada de forma descendente y lejos de la segunda ranura inferior 86) y la muesca 90 en el extremo de la ranura inferior 86 puede extenderse en un ángulo  $\rho$  (por ejemplo, aproximadamente 90 grados) en relación a la ranura 86 (por ejemplo, un ángulo ascendente). El ángulo de la muesca 88 en relación a las ranuras 84 puede corresponder al ángulo  $\Theta$  del extremo 62 de los retenedores 14, 16, 18 y 20. El ángulo de la muesca 90 en relación a las ranuras 86 puede corresponder al ángulo  $\theta$  del extremo 60 de los retenedores 14, 16, 18 y 20.

Tal como se muestra en las figuras 15 y 16, al menos una porción de los retenedores 14 y 16 puede estar posicionada la una junto a la otra y generalmente en el interior de la porción del cuerpo 12 cuando está en la posición desplegada y replegada. Tal como se muestra en la figura 16, los brazos 52 y 54 de los retenedores 14 y 16 pueden estar alojados en la primera y la segunda ranuras superiores 76 y 78 en la porción interior 66 de la primera

porción extrema 40. Los extremos 60 y 62 (figura 17) del retenedor 14 pueden estar alojados en las muescas 80 y 82, respectivamente, en los extremos de la primera y la segunda ranuras superiores 76 y 78, respectivamente, de la primera porción extrema 40 tal que el retenedor 14 puede estar fijado respecto a la primera porción extrema 40. La porción curvada 56 del retenedor 16 puede estar posicionada adyacente a la superficie excéntrica 70 (figura 7) en el casquillo extremo 64 de la primera porción extrema 40, y puede estar posicionada alrededor del diente 72 tal que el retenedor 16 puede deslizarse respecto al casquillo extremo 64 de la primera porción extrema 40. Los brazos 52 y 54 de los retenedores 14 y 16 pueden estar alojados además en la primera y la segunda ranuras superiores 76 y 78, en una porción interna 66 de la segunda porción extrema 42. Los extremos 60 y 62 del retenedor 16 pueden estar alojados en las muescas 80 y 82, respectivamente, en los extremos de la primera y la segunda ranuras superiores 76 y 78, respectivamente, de la segunda porción extrema 42 tal que el retenedor 16 puede estar fijado respecto a la segunda porción extrema 42. La porción curvada 56 del retenedor 14 puede estar posicionada adyacente a la superficie excéntrica 70 en el casquillo extremo 64 de la segunda porción extrema 42, y puede estar posicionada alrededor del diente 72 tal que el retenedor 14 puede deslizarse respecto al casquillo extremo 64 de la segunda porción extrema 42.

De forma similar, al menos una porción de los retenedores 18 y 20 puede estar posicionada la una junto a la otra y generalmente en el interior de la porción del cuerpo 12 cuando está en la posición desplegada y replegada. Tal como se muestra en la figura 16, los brazos 52 y 54 de los retenedores 18 y 20 pueden estar alojados en la primera y la segunda ranuras superiores 84 y 86 en la porción interior 66 de la primera porción extrema 40. Los extremos 60 y 62 (figura 17) del retenedor 18 pueden estar alojados en las muescas 90 y 88, respectivamente, en los extremos de la primera y la segunda ranuras superiores 86 y 84, respectivamente, de la primera porción extrema 40 tal que el retenedor 18 puede estar fijado respecto a la primera porción extrema 40. La porción curvada 56 del retenedor 20 puede estar posicionada adyacente a la superficie excéntrica 70 (figura 7) en el casquillo extremo 64 de la primera porción extrema 40, y puede estar posicionada alrededor del diente 72 tal que el retenedor 20 puede deslizarse respecto al casquillo extremo 64 de la primera porción extrema 40. Los brazos 52 y 54 de los retenedores 18 y 20 pueden estar alojados además en la primera y la segunda ranuras inferiores 84 y 86 en una porción interna 66 de la segunda porción extrema 42. Los extremos 60 y 62 del retenedor 16 pueden estar alojados en las muescas 90 y 88, respectivamente, en los extremos de la primera y la segunda ranuras superiores 86 y 84, respectivamente, de la segunda porción extrema 42 tal que el retenedor 20 puede estar fijado respecto a la segunda porción extrema 42. La porción curvada 56 del retenedor 18 puede estar posicionada adyacente a la superficie excéntrica 70 en el casquillo extremo 64 de la segunda porción extrema 42, y puede estar posicionada alrededor del diente 72 tal que el retenedor 18 puede deslizarse respecto al casquillo extremo 64 de la segunda porción extrema 42.

Tal como se muestra en las figuras 7-9, el casquillo extremo 64 y la porción interna 66 de la segunda porción extrema 42 pueden ser idénticas al casquillo extremo 64 y la porción interna 66 de la primera porción extrema 40. En el interior de la porción del cuerpo 12, los retenedores 14 y 16 están posicionados de forma general el uno al lado del otro. Los brazos 52 y 54 de los retenedores 14 y 16 pueden estar alojados en la primera y la segunda ranuras superiores 76 y 78 en la porción interior 66. Los extremos 60 y 62 (figura 17) del retenedor 16 pueden estar alojados en las muescas 80 y 82, respectivamente, en los extremos de la primera y la segunda ranuras superiores 76 y 78, respectivamente. La porción curvada 56 del retenedor 14 puede estar posicionada adyacente a la superficie excéntrica 70 (figura 8) en el casquillo extremo 64, y puede estar posicionada alrededor del diente 72. De forma similar, los retenedores 18 y 20 pueden estar posicionados de forma general el uno al lado del otro en la porción del cuerpo 12. Los brazos 52 y 54 de los retenedores 18 y 20 pueden estar alojados en la primera y la segunda ranuras inferiores 84 y 86 en la porción interna 66. Los extremos 60 y 62 del retenedor 29 pueden estar alojados en las muescas 90 y 88, respectivamente, en los extremos de la primera y la segunda ranuras superiores 86 y 84, respectivamente. La porción curvada 56 del retenedor 18 puede estar posicionada adyacente a la superficie excéntrica 70 en el casquillo extremo 64, y puede estar posicionada alrededor del diente 72.

Un conector 100 puede extenderse a lo largo del eje 43 entre las porciones extremas 40 y 42 de la porción del cuerpo 12. Tal como se muestra en la figura 18, el conector 100 puede tener hilos de rosca externos y puede tener unas secciones 102, 104. Cada sección 102, 104 puede tener un rebaje 105 para alojar una herramienta de accionamiento (por ejemplo, una herramienta de accionamiento 184 de la figura 36). El rebaje 105 puede tener unas superficies de agarre para acoplar unas superficies de agarre correspondientes en una herramienta de accionamiento (por ejemplo, el rebaje 105 puede tener una forma poligonal). Las secciones 102 y 104 también pueden tener unos hilos de rosca 106 y 108 respectivos que puede extenderse alrededor del conector 100 en direcciones opuestas entre sí (por ejemplo, la sección 102 puede tener unos hilos de rosca 106 para manipular a la derecha; la sección 104 puede tener hilos de rosca 108 para manipular a la izquierda). Tal como se muestra en las figuras 7 y 9, los hilos de rosca 106 y 108 en el conector 100 pueden acoplar unos hilos de rosca internos 114 correspondientes en las porciones internas 66 de las porciones extremas 40 y 42 de la porción del cuerpo 12. Dicha configuración puede permitir a las porciones extremas 40 y 42 moverse axialmente a lo largo del conector 100 hacia o lejos de la otra durante el giro del conector 100 en relación con las porciones interiores 66.

Cuando las dos porciones extremas 40 y 42 se mueven axialmente una hacia la otra, los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden moverse respecto a las porciones extremas 40, 42. Los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden moverse con los casquillos extremos 64 y las porciones interiores 66 a las cuales los extremos 60, 62 de los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden estar unidos. Mientras la porción extrema 40 se mueve, los retenedores 14 y 18 que pueden estar fijados

en el casquillo extremo 64 de la primera porción extrema 40 también se pueden mover de manera que las porciones curvadas 56 de los retenedores 14 y 18 pueden empujarse enérgicamente contra las superficies excéntricas 70 en el casquillo extremo 64 de la segunda porción extrema 42. De forma similar, mientras la porción extrema 42 se mueve, los retenedores 16 y 20 que pueden estar fijados en el casquillo extremo 64 de la segunda porción extrema 42, también se pueden mover de manera que las porciones curvadas 56 de los retenedores 16 y 20 pueden empujarse enérgicamente contra las superficies excéntricas 70 en el casquillo extremo 64 de la primera porción extrema 42. Las superficies excéntricas 70 pueden guiar las porciones curvadas 56 de manera que los retenedores 16 y 20 se pueden mover hacia fuera a través de las aberturas 73 en el casquillo extremo 64 de la primera porción extrema 40 y los retenedores 14 y 18 se pueden mover hacia fuera a través de las aberturas 73 en el casquillo extremo 64 de la segunda porción extrema 42. Más específicamente, los brazos 52 y 54 de los cables retenedores 50 también se pueden mover hacia fuera a través de las aberturas 73 mientras las porciones extremas 40 y 42 de la estructura del cuerpo 12 continúa moviéndose axialmente la una hacia la otra. Los brazos 52 y 54 pueden desviarse (por ejemplo, a lo largo de una trayectoria en arco o recta) mientras los brazos 52 y 54 se deslizan hacia fuera contra las superficies excéntricas 70. Los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden estar pre-flexionados de manera que retoman la configuración flexionada una vez se extienden desde los extremos 40, 42 (por ejemplo, los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden tener una memoria de forma). Alternativamente, los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden deformarse (elástica o plásticamente) mientras los retenedores 14, 16, 18 y 20 salen de la porción del cuerpo 12. Cuando los retenedores 14, 16, 18 y 20 se extienden fuera de las porciones extremas 40 y 42, los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden estar posicionados alrededor de las apófisis espinosas adyacentes en la posición desplegada y los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden ayudar a sostener el dispositivo en posición o retener el dispositivo entre apófisis espinosas adyacentes tal como se muestra en la figura 1. En una posición desplegada, los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden extenderse lejos del cuerpo una longitud L1 (figura 1) que puede ser, por ejemplo, entre aproximadamente 0,51 cm (0,2 pulgadas) y 5,1 cm (2,0 pulgadas), más preferentemente, entre aproximadamente 0,76 cm (0,3 pulgadas) y 2,5 cm (1,0 pulgadas) y, lo más preferentemente, entre aproximadamente 1,0 cm (0,4 pulgadas) y 1,5 cm (0,6 pulgadas). Además, en una posición desplegada, los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden tener una dimensión D2 (figura 1) entre los retenedores 14, 16, 18 y 20 adyacentes que pueden ser sensiblemente la misma que la longitud L2 del casquillo 44 (figura 19). La dimensión D2 puede ser al menos, por ejemplo, entre aproximadamente 0,25 cm (0,1 pulgadas) y 5,1 cm (2,0 pulgadas), más preferentemente, entre aproximadamente 0,51 cm (0,2 pulgadas) y 2,5 cm (1,0 pulgadas) y, lo más preferentemente, entre aproximadamente 1,0 cm (0,4 pulgadas) y 1,3 cm (0,5 pulgadas). Además, adicionalmente, los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden replegarse en la porción del cuerpo 12.

El casquillo 44 puede también ayudar a sostener la porción del cuerpo 12 en posición entre apófisis espinosas adyacentes tal como se muestra en la figura 1. En la configuración extendida de la figura 2, el casquillo 44 puede ser móvil con libertad axial y giratoriamente en relación a las otras partes del implante 10 (por ejemplo, las porciones extremas 40, 42 y los retenedores 14, 16, 18 y 20). En la configuración contraída de la figura 3, el casquillo 44 puede estar capturado entre las porciones extremas 40 y 42 y puede evitarse que se mueva axialmente alrededor del eje 43. En otra realización, el casquillo 44 puede estar fijado respecto al conector 100 de modo que el casquillo 44 puede no moverse axialmente en relación al conector 100. El casquillo 44 puede, sin embargo, ser libre para girar en relación a las porciones extremas 40 y 42 así como los retenedores 14, 16, 18 y 20. Si la flexión u otro movimiento de la espina dorsal provocan que las apófisis espinosas 24 y 26 apliquen fuerzas giratorias al casquillo 44, esas fuerzas pueden disiparse al girar el casquillo 44 en relación a las otras partes del implante 10. Dicha estructura puede evitar la transmisión de las fuerzas giratorias desde el casquillo 44 a los retenedores 14, 16, 18 y 20 y, de este modo, pueden ayudar a evitar el giro y/o desplazamiento no deseados de los retenedores 14, 16, 18 y 20.

Tal como se muestra en la figura 19, el casquillo 44 puede tener una superficie exterior 120 con un diámetro D, que puede ser uniforme a lo largo de la longitud del casquillo 44 (por ejemplo, el casquillo puede tener un contorno cilíndrico). Por ejemplo, el diámetro puede ser entre aproximadamente 0,25 cm (0,1 pulgadas) y aproximadamente 2,5 cm (1,0 pulgada), más preferentemente, entre aproximadamente 0,38 cm (0,15 pulgadas) y aproximadamente 2,0 cm (0,8 pulgadas) y, lo más preferentemente, entre aproximadamente 0,6 cm (0,235 pulgadas) y aproximadamente 1,6 cm (0,63 pulgadas). El casquillo puede tener un espesor T, por ejemplo, de entre aproximadamente 0,025 cm (0,01 pulgadas) y aproximadamente 0,38 cm (0,15 pulgadas), más preferentemente, entre aproximadamente 0,051 cm (0,02 pulgadas) y aproximadamente 0,18 cm (0,07 pulgadas) y, lo más preferentemente, entre aproximadamente 0,089 cm (0,035 pulgadas) y aproximadamente 0,13 cm (0,05 pulgadas). Tal como se muestra en la figura 8, los casquillos extremos 64 de las porciones extremas 40, 42 pueden tener diámetros que pueden ser sensiblemente similares al diámetro D. Una superficie interior 122 del casquillo 44 puede tener un contorno (por ejemplo, un contorno convexo) que puede ser curvado radialmente hacia fuera. La superficie interior 122 puede definir una sección central estrecha 124 del casquillo 44 que puede ser más delgado que las secciones 126 en extremos opuestos del casquillo 44. Dicha estructura puede proporcionar una mayor flexibilidad al casquillo 44 en la sección central 126 de manera que el casquillo 44 puede desviarse radialmente hacia el interior bajo unas fuerzas aplicadas desde las apófisis espinosas 24 y 26.

Debería señalarse que en algunas realizaciones, un casquillo 44 puede ser innecesario. Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 7A y 7B, la primera porción extrema 40 puede tener una porción de pared prolongada 40a. Cuando el implante está en la configuración contraída, la pared prolongada 40a puede estar posicionada entre unas apófisis espinosas adyacentes. En una realización alternativa, tal como se muestra en las figuras 7C y 7D, la primera

porción extrema 40 y la segunda porción extrema 42 pueden tener unas porciones de pared prolongadas 40a y 42a, respectivamente. Cuando el implante está en la configuración contraída, las porciones de pared prolongadas 40a y 42a pueden estar posicionadas entre las apófisis espinosas adyacentes.

5 En uso, la porción del cuerpo 12 puede introducirse en el espacio 23 entre las apófisis espinosas 24 y 26 de  
 10 vértebras adyacentes 28 y 30 (mostradas esquemáticamente). La porción del cuerpo 12 puede tener una primera  
 configuración extendida tal como se muestra en la figura 2. En dicha configuración, el cuerpo puede tener una  
 longitud L (figura 7) de, por ejemplo, entre aproximadamente 0,38 cm (0,15 pulgadas) y aproximadamente 13 cm  
 (5,0 pulgadas), más preferentemente, entre aproximadamente 1,3 cm (0,5 pulgadas) y aproximadamente 5,1 cm (2,0  
 15 pulgadas) y, lo más preferentemente, entre aproximadamente 3,0 cm (1,2 pulgadas) y aproximadamente 3,6 cm (1,4  
 pulgadas). En la primera configuración, las porciones extremas 40 y 42 de la porción del cuerpo 12 pueden estar  
 separadas entre sí a lo largo del eje central longitudinal 43. El casquillo 44 puede estar posicionado entre las  
 porciones extremas 40 y 42. En la configuración extendida, los retenedores 14, 16, y 18, 20 pueden estar situados  
 20 en una posición retraída o replegada tal como los retenedores 14, 16, y 18, 20 pueden estar generalmente  
 posicionados en el interior de la porción del cuerpo 12. Dicha estructura puede permitir introducirse a la porción del  
 cuerpo entre las apófisis espinosas 24 y 26 desde el lateral de la espina dorsal, (por ejemplo, introducción lateral).  
 Una vez el separador espinoso 10 está posicionado entre las apófisis espinosas 24, 26, la porción del cuerpo 12  
 puede moverse a una segunda configuración contraída tal como se muestra en la figura 3. Para lograr esto, las  
 porciones extremas 40 y 42 pueden moverse axialmente la una hacia la otra. En la configuración contraída, el  
 25 cuerpo 12 puede tener una longitud L (figura 7) de, por ejemplo, entre aproximadamente 0,13 cm (0,05 pulgadas) y  
 aproximadamente 5,1 cm (2,0 pulgadas), más preferentemente, entre aproximadamente 1,3 cm (0,5 pulgadas) y  
 aproximadamente 3,8 cm (1,5 pulgadas) y, lo más preferentemente, entre aproximadamente 1,8 cm (0,7 pulgadas) y  
 aproximadamente 2,3 cm (0,9 pulgadas). Mientras las porciones extremas 40 y 42 se mueven la una hacia la otra,  
 los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden moverse fuera del cuerpo 12 desde la posición replegada a la posición  
 30 desplegada de la figura 3. En la posición desplegada, los retenedores 14, y 16 pueden extenderse alejados de la  
 porción del cuerpo 12 y pueden estar posicionados en lados opuestos de las apófisis espinosas 24 en la vértebra 28.  
 Los retenedores 18 y 20 pueden extenderse lejos de la porción del cuerpo 12 y pueden estar posicionados en lados  
 opuestos de las apófisis espinosas 26 en la vértebra 30. En esta disposición, la porción del cuerpo 12 puede ayudar  
 a mantener una separación deseada entre las apófisis espinosas adyacentes 24 y 26. Además, los retenedores 14,  
 16, 18 y 20 pueden ayudar a sujetar la porción del cuerpo 12 respecto a la dorsal espinal y/o tejidos blandos  
 colindantes.

35 Varios instrumentos pueden ser usados para la introducción y/o extracción de los implantes 10 tales como, por  
 ejemplo, un porta-implante 140, una aguja de guía 170, un dilatador 176, tubos de introducción 180, 182, una  
 herramienta de accionamiento 184 y una herramienta de extracción 290. Mientras los instrumentos descritos más  
 adelante pueden ser usados con el implante 10, un experto en la materia apreciará fácilmente que se puede usar  
 cualquier número de instrumentos en lugar de aquellos descritos en la presente descripción.

40 El porta-implante 140 de las figuras 22-24 puede incluir un vástago alargado 142 y un mango 144. El vástago  
 alargado 142 puede ser hueco (por ejemplo, tubular) y puede extenderse desde el mango 144 y tiene un extremo  
 distal 143. Puede estar posicionada una rueda 148 en el mango 144. Un eje 146, que también puede ser hueco,  
 puede extenderse a través del vástago 142, y puede estar conectado funcionalmente a la rueda 148 de manera que  
 el giro de la rueda 148 puede tener como resultado el giro del eje 146 en relación al vástago 142. Tal como se  
 muestra en la figura 24, el extremo distal 143 del eje 146 puede sobresalir de un extremo abierto 150 del vástago  
 45 142 y puede tener un hilo de rosca 152. Un par de resaltes 154, que pueden estar diametralmente opuestos entre sí  
 (uno de los cuales se muestra en la figura 24), pueden sobresalir axialmente hacia fuera del extremo superior 150  
 del vástago 142 inmediato al eje 146. Debería señalarse que se pueden usar uno o más resaltes 154.

50 El introductor del implante 140 puede acoplar la primera o segunda porciones extremas 40, 42 y puede usarse como  
 una herramienta de introducción para mover al implante 10 a su posición instalada desde el lateral de la espina  
 dorsal. Tal como se muestra en las figuras 20 y 21, los casquillos extremos 64 de la primera y/o segunda porciones  
 extremas 40, 42 pueden tener un par de ranuras 130 en un extremo exterior 132. Debería señalarse, sin embargo,  
 que las porciones extremas 40, 42 pueden tener una o más ranuras 130, las cuales pueden acoplarse por uno o más  
 55 resaltes 154 del vástago 142. Además, la primera o segunda porciones extremas 40, 42 pueden tener un hilo de  
 rosca interno 134 que se puede extender axialmente hacia dentro desde el extremo exterior 132. El hilo de rosca  
 152 del eje 146 puede acoplar el hilo de rosca 134 de la primera o segunda porciones extremas 40, 42. Después, la  
 rueda 148 puede girarse para extraer el soporte 140 y, en consecuencia, el (los) resalte(s) 154 del soporte 140 hacia  
 la primera o segunda porciones extremas 40, 42 de manera que el (los) resalte(s) 154 puede(n) introducirse dentro  
 de la(s) ranura(s) 130 de la primera o segunda porciones extremas 40, 42. La estructura de las porciones extremas  
 60 40, 42 y el soporte 140 pueden evitar que las porciones extremas 40, 42 y los retenedores 14, 16, 18 y 20 giren en  
 relación al soporte 140 alrededor del eje 43.

65 El separador espinoso 10 puede introducirse dentro del cuerpo usando, por ejemplo, una técnica lateral a la espina  
 dorsal. Se puede hacer una incisión en un costado del paciente. Se puede introducir una aguja de guía 170 tal como  
 se muestra en la figura 25, a través de la incisión. Un extremo distal 194 de la aguja de guía 170 puede estar afilado  
 para ayudar a la aguja de guía 170 al penetrar el tejido blando. Un extremo próximo 190 de la aguja de guía 170

5 puede tener una porción de acoplamiento tal como, por ejemplo, un contrataladro interior roscado 192. Un cirujano puede agarrar la aguja de guía 170 directamente o puede usar un soporte 172 para sostener la aguja de guía 170. El soporte 172 puede tener un mango 172, un paso 195, y un elemento de apriete, tal como un tornillo 196, que intersecta el paso 195. La aguja de guía 170 puede estar pinzada en el paso 195 al apretar el tornillo 196. La aguja de guía 170 puede estar unida al soporte 172 antes o después de que la aguja de guía 170 se introduzca dentro de cuerpo. En muchos casos, la aguja de guía 170 puede ser lo bastante larga para que un cirujano disponga el extremo distal 194 de la aguja de guía 170 en el interior del espacio 23 entre las apófisis espinosas adyacentes 24 y 26. Sin embargo, en algunos casos un cirujano puede tener que prolongar la longitud de la aguja de guía 170 usando una prolongación 174.

10 La prolongación 174 puede ser un elemento alargado (por ejemplo, una varilla o una barra) con un extremo distal 200 y un extremo próximo 202. El extremo distal 204 puede tener una porción de acoplamiento 204, que puede tener la forma de hilos de rosca. El extremo distal 204 puede tener un diámetro reducido en comparación con el resto de la prolongación 174. La porción de acoplamiento 204 de la prolongación 174 puede estar roscada dentro del contrataladro 192 en la porción extrema 190 de la aguja de guía 170.

15 Después de que la aguja de guía 170 esté colocada en el cuerpo, puede posicionarse un dilatador 176 sobre la aguja de guía 170 y / o la prolongación 174 (si se usa), y puede moverse hacia la espina dorsal mediante el deslizamiento del dilatador 176 a lo largo de la aguja de guía 170 y / o la prolongación 174. Tal como se muestra en la figura 28, el dilatador 176 puede ser una estructura tubular hueca con un paso 205 a través del mismo. El extremo distal 208 del dilatador 176 puede tener una superficie estrecha 206. Puesto que la superficie estrecha 206 del dilatador 176 se mueva hacia y dentro del espacio 23 entre las apófisis espinosas 22 y 24, el extremo estrecho 206 puede dilatar el tejido blando. Un pasador 210 puede extenderse dentro del paso 205 cerca del extremo próximo 212. Tal como se muestra en la figura 29, el dilatador 176 puede estar posicionado y moverse sobre la aguja de guía 170 y / o la prolongación 174 hasta que el pasador 210 acople el extremo próximo 190 de la aguja de guía 170 y / o el extremo próximo 202 de la prolongación 174. La longitud del dilatador 176 puede estar correlacionada con la longitud de la aguja de guía 170 tal que el pasador 210 en el dilatador 176 puede hacer contacto con el extremo próximo 190 de la aguja de guía 170 para evitar el movimiento del dilatador 176 una vez la superficie estrecha 206 alcanza el espacio 23 entre las apófisis espinosas 22 y 26. Debería señalarse que uno o más dilatadores secuenciales pueden situarse sobre el dilatador 176 y pueden usarse para dilatar la abertura a través del tejido desde la piel a la vértebra.

20 Después de que el dilatador 176 esté posicionado en el cuerpo, se pueden posicionar unos tubos 180 y 182 sobre el dilatador 176. Los tubos 180, 182 pueden ser parte de un juego de tubos que difieren en tamaño (por ejemplo, diámetro / dimensión) para alojarse en diferente anatomías de pacientes. Por ejemplo, el diámetro / dimensión de los tubos puede estar entre aproximadamente 0,25 cm (0,1 pulgadas) y aproximadamente 2,5 cm (1,0 pulgadas), más preferentemente, entre aproximadamente 0,38 cm (0,15 pulgadas) y aproximadamente 2,0 cm (0,8 pulgadas) y, lo más preferentemente, entre aproximadamente 0,63 cm (0,25 pulgadas) y aproximadamente 1,65 cm (0,65 pulgadas). El tubo puede usarse para apartar tejido así como el espacio entre las apófisis espinosas de las vértebras adyacentes. El tubo 180 de las figuras 30-32 puede tener una configuración similar al tubo 182 de las figuras 33-35. El tubo 180 puede tener un diámetro más pequeño y puede ser más corto que el tubo 182. Todos los tubos del juego de tubos, incluyendo los tubos 180, 182 pueden ser cilíndricos y cada tubo con un diámetro mayor puede estar dimensionado para ajustarse estrechamente sobre el tubo con el siguiente diámetro más pequeño. De esta manera, todos los tubos del juego pueden encajar concéntricamente entre sí. Además, determinados tubos pueden corresponder a los dispositivos 10 con diferentes dimensiones. Estos tubos pueden estar configurados tal que el tubo tenga un diámetro interior que coincida estrechamente con el diámetro exterior D del separador espinoso 10. Dicha estructura puede permitir a un dispositivo 10 deslizar estrecha y suavemente a través de su correspondiente tubo cuando el separador espinoso 10 está en la configuración extendida de la figura 2. Los tubos pueden tener además dos ranuras 260 que pueden permitir a los retenedores 14, 16, 18 y 20 para desplegarse a través del tubo tal como se describe más adelante. En otra realización los tubos pueden tener una ranura 260.

25 En uso, el cirujano puede seleccionar primero un tubo con una primera dimensión D1, tal como, por ejemplo, el tubo 180 mostrado en la figura 30. De forma similar a otros tubos, el tubo 180 puede tener un extremo distal estrecho 220. El cirujano puede mover el tubo 180 sobre la aguja de guía 170 y / o el dilatador 176 (es decir, el conjunto de la figura 29) de manera que el tubo 180 se pueda mover a lo largo del dilatador 176 hacia el extremo distal 208 del dilatador 176. Mientras la porción distal estrecha 220 del tubo 180 se mueve al interior del espacio 23 entre las apófisis espinosas 22 y 26, puede dilatar el tejido blando así como distraer las apófisis espinosas 22 y 24. Se puede llevar a cabo una dilatación y una distracción adicionales al mover sucesivamente unos tubos de dimensiones mayores sobre unos tubos más pequeños. Este proceso puede repetirse hasta que se complete la dilatación y distracción por medio de un tubo más exterior tal como, por ejemplo, el tubo 182 de la figura 33 (es decir, la dilatación / distracción continúa hasta que las apófisis espinosas adyacentes se separan en una distancia deseada). A fin de ayudar a la adecuada posición de los tubos entre las vértebras adyacentes, los tubos pueden tener al menos un par de ranuras de indicación 266. Las ranuras de indicación 266 pueden estar separadas axialmente del extremo distal 262 de los tubos y pueden estar diametralmente opuestos entre sí. Cuando se mira a los tubos 180, 182 desde la vista mostrada en las figuras 30 y 33, las ranuras de indicación 266 pueden solaparse entre sí y pueden estar orientadas a un ángulo las unas respecto a las otras. Por ejemplo, las ranuras de indicación 266 pueden estar en un

ángulo de 90 grados entre sí tal que su imagen de solapamiento con rayos X puede formar una "X" cuando el tubo se ve en la orientación mostrada en las figuras 30 o 33. Dicha configuración puede usarse para producir formas cuando se ven con unos rayos X. Tal como se muestra en la realización de las figuras 30 o 33, otro par de ranuras de indicación 268 pueden estar provistas en el tubo 180, 182 más próximo que las ranuras 266. Los pares de ranuras de indicación 266 y 268 pueden permitir a un cirujano girar el tubo hasta que se formen las imágenes "X" en una vista de rayos X desde detrás de la espina dorsal. Una vez es visible la imagen "X", esto puede indicar que el tubo y, en concreto, las ranuras 266 están correctamente orientadas para el despliegue de los retenedores 14, 16, 18 y 20 a través de los mismos.

Tal como se ve en la figura 33, cada tubo puede tener una protuberancia 222 en su extremo próximo 224 que puede sobresalir hacia el interior de paso a través del tubo. Cuando se sitúa un tubo mayor sobre un tubo más pequeño, la protuberancia 222 en el tubo mayor puede hacer contacto con el extremo más distal 224 del tubo más pequeño. Dicha estructura puede limitar el movimiento de tubos mayores sobre tubos pequeños de manera que el extremo distal estrecho 220 de los tubos concéntricos se solapan en la misma localización entre las apófisis espinosas 22 y 26.

Cada tubo puede tener un par de ranuras 230 en su extremo próximo 224. Las ranuras 230 pueden definir un par de secciones 232 opuestas, que pueden ser plegables. La sección 232 puede estar alineada axialmente con la protuberancia 222 pero puede estar separada una corta distancia axialmente desde la protuberancia 222. A fin de extraer los tubos más pequeños (por ejemplo el tubo 180) del tubo más exterior 182, un cirujano puede empujar el extremo próximo 224 a una localización 224a opuesta a la protuberancia 222 (por ejemplo en una localización aproximadamente a 180 grados de la protuberancia) en una dirección hacia la protuberancia 222 (por ejemplo, en una dirección perpendicular al eje longitudinal del tubo más exterior 182). Las ranuras 230 pueden permitir al extremo próximo 224 del tubo 182, incluyendo la protuberancia 222 y las secciones 232, flexionarse hacia arriba tal como se muestra en la figura 30 de manera que los tubos concéntricos internos puedan extraerse juntos del tubo más exterior 182. La aguja de guía 174 y el dilatador 176 también pueden extraerse del tubo más exterior 182. Con el tubo 182 posicionado entre las apófisis espinosas 22 y 26, el cirujano puede seleccionar un dispositivo 10 de un tamaño correspondiente a la dimensión interna del tubo más exterior 182. Un cirujano puede entonces unir el dispositivo 10 seleccionado con el porta-implante 140, y puede mover el dispositivo 10 a través del tubo 182 hacia y entre las apófisis espinosas 22 y 26. El implante 10 está conectado al porta-implante preferentemente de manera que el eje longitudinal del implante 10 esté alineado y sea coincidente con el eje longitudinal del porta-implante 140.

El porta-implante 140 puede introducirse dentro del tubo 182 hasta que la porción más próxima 224 del tubo más exterior acople una porción escalonada 250 (figuras 22 y 23) del soporte 140. La porción escalonada 250 puede tener unas dimensiones de manera que cada escalón coincida con los diámetros internos de un tubo en el juego de tubos (por ejemplo, los tubos 180, 182). Cada escalón 250 puede tener además una muesca 252 para alojar la protuberancia 222 en el tubo correspondiente. Dicha estructura puede ayudar en el posicionamiento del implante en la localización adecuada entre apófisis espinosas 22, 26 adyacentes (es decir, la porción escalonada 250 puede actuar como un tope, que puede evitar que el dispositivo 10 se introduzca demasiado lejos a través del tubo) así como alinear los retenedores 14, 16, 18 y 20 con las ranuras 260 (es decir, el posicionamiento de la protuberancia 222 en la muesca 252 puede evitar el desvío giratorio).

Durante la introducción del dilatador, los tubos de dilatación y / o los tubos de introducción se pueden encontrar una resistencia sensible provocada por los tejidos blandos, tejidos fibrosos o ligamentos. A veces, puede ser necesario incluso el uso de un martillo para permitir la introducción controlada de estos instrumentos. La resistencia a la introducción de instrumentos puede dificultar el introducir instrumentos en el cuerpo si los diámetros exteriores de estos instrumentos son demasiado pequeños para proporcionar el agarre apropiado para las manos del cirujano. Tal como se muestra en la figura 35A, se puede usar un mango 600 para proporcionar una superficie de agarre mejorada para introducir, por ejemplo, un dilatador 176 y unos tubos 180 y 182. Adicionalmente, el mango puede proporcionar una superficie para amartillar los instrumentos dentro del cuerpo sin provocar daño en los instrumentos. El mango 600 o sus porciones pueden estar hechos de, por ejemplo, polímero, metal o cerámica.

El mango 600 puede estar configurado de forma que el mango 600 pueda adaptarse a unos instrumentos con diferentes dimensiones. Por ejemplo, el mango 600 puede diseñarse para acoplar instrumentos que tienen una dimensión o diámetro de entre aproximadamente 8 mm y aproximadamente 18 mm. El mango 600 puede tener un cuerpo conformado ergonómicamente 601 y un mecanismo de acoplamiento para agarrar los instrumentos de dimensiones diferentes. El mecanismo de acoplamiento puede ser similar a unos fórceps paralelos. Tal como se ilustra en las figuras 35B y 35C, el mecanismo de acoplamiento puede tener una pluralidad de púas 602 que pueden acoplarse en la superficie exterior de un instrumento (por ejemplo el tubo 180, 182) para agarrar el instrumento. Al menos una púa 602 puede tener uno o más nervios 604 para acoplar un instrumento. En una realización donde el mango 600 se usa con el tubo 180, 182, los nervios 604 pueden acoplar una o más ranuras 270 del tubo 180, 182. Se puede evitar el movimiento giratorio alrededor del eje del tubo 180, 182 y el movimiento lineal perpendicular del eje del tubo 180, 182 (es decir, lejos del eje del tubo) mediante el acoplamiento de los nervios 604 con las ranuras 270.

Las púas 602 pueden moverse relativamente entre sí (por ejemplo, hacia y / o lejos las unas de las otras) mediante el movimiento de una protuberancia 610. La protuberancia 610 puede tener un casquillo 620 y un mecanismo de bloqueo 630, que puede estar roscado. El casquillo 620 puede estar diseñado de manera que un cirujano puede impactar el casquillo 620 con un martillo. Por ejemplo, el casquillo 620 puede estar hecho de un material que pueda reducir las cargas máximas en el impacto del amartillado (por ejemplo polímero, metal, cerámico). El movimiento del casquillo 620 a lo largo del eje A del mango 600 puede mover las púas 602 las unas en relación a las otras. Mientras el casquillo 620 se empuja hacia delante hacia el extremo distal 603, las púas 602 se pueden abrir, permitiendo de este modo que un instrumento se introduzca dentro del cuerpo 601. Las púas 602 pueden estar cargadas elásticamente de manera que las púas 602 se puedan cerrar cuando el casquillo 620 se libera, acoplando de este modo el instrumento (por ejemplo, tubo 180, 182). A fin de evitar que las púas 602 se abran y / o separen involuntariamente del instrumento, el mecanismo de bloqueo 630 puede girarse hasta que el mecanismo de bloqueo 630 acople el cuerpo 601 del mango 600. Se apreciará que otros medios de movimiento y bloqueo de las púas 602 son imaginables. Además, mientras el mango 600 está descrito en el contexto de uso con instrumentos espinales, aquellos expertos en la materia apreciarán que el mango 600 pueda dimensionarse y configurarse para acoplar otros instrumentos para llevar a cabo técnicas en cualquier lado dentro o sobre el cuerpo.

Una vez el dispositivo 10 y el soporte están colocados (es decir, en el extremo distal 220 del tubo 182), la herramienta de accionamiento 184 mostrada en la figura 36 (por ejemplo, un destornillador) se puede introducir a través del eje hueco 146 en el soporte 140. Alternativamente, el soporte 140, la herramienta de accionamiento 184 y el dispositivo 10 pueden estar unidos entre sí antes de la colocación en el cuerpo y unidos dentro del cuerpo como una unidad única. La herramienta 184 se puede introducir a través del soporte 140 hasta una porción de acoplamiento 254 de la herramienta 184 se aloje en el rebaje 105 del conector 100. La herramienta 184 puede girarse entonces mientras el soporte 140 puede evitar el movimiento giratorio de las porciones extremas 40, 42. De esta forma, las porciones extremas 40, 42 puede moverse axialmente a lo largo del eje 43 la una hacia la otra. Mientras las porciones extremas 40, 42 se mueven la una hacia la otra, los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden desplegarse de la porción de cuerpo 12 y pueden posicionarse alrededor de las apófisis espinosas 22 y 26 adyacentes. Debería señalarse que las porciones extremas 40, 42 pueden moverse la una hacia la otra hasta que los retenedores 14, 16, 18 y 20 agarran estrechamente o se acoplan firmemente a las apófisis espinosas, sujetando de este modo el dispositivo 10. La distancia entre las porciones extremas 40, 42 cuando los retenedores 14, 16, 18 y 20 están en la posición totalmente desplegada, puede depender de la longitud L1 de los retenedores 14, 16, 18 y 20 cuando al menos una porción de los retenedores 14, 16, 18 y 20 se acopla a las apófisis espinosas. La longitud L1 de los retenedores 14, 16, 18 y 20, a su vez, puede depender de la anchura W (figura 1) de las apófisis espinosas.

Los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden desplegarse de la porción de cuerpo 12 hacia fuera a través de la ranuras 260 de los tubos. Las ranuras 260 pueden extenderse axialmente desde el extremo más distal 262 de cada tubo hacia el extremo próximo 224. Las ranuras 260 pueden ser diametralmente opuestas entre sí y pueden estar configurados de manera que el tubo 182 puede moverse sobre el dispositivo 10 (por ejemplo, deslizar dentro y fuera del dispositivo 10) después de que los retenedores 14, 16, 18 y 20 se hayan desplegado alrededor de las apófisis espinosas. Un par de ranuras 270 cerca del extremo próximo 224 de los tubos puede servir como ventanas para observar, las cuales pueden permitir a un operario alinear las ranuras 260 (y de este modo los retenedores 14, 16, 18 y 20) en la dirección cráneo-caudal.

Con los retenedores 14, 16, 18 y 20 desplegados y el dispositivo 10 en posición, la herramienta 184 puede extraerse del soporte. El soporte 140 puede separarse del dispositivo 10 al girar la rueda 148. Después, el soporte 140 puede extraerse del tubo 182. El tubo 182 puede entonces extraerse del paciente, dejando el dispositivo 10 entre las apófisis espinosas 22 y 26.

Tal como se muestra en la figura 37, se puede usar una herramienta de extracción 290 para replegar los retenedores 14, 16, 18 y 20 dentro de la porción de cuerpo 12 y extraer el dispositivo 10 del cuerpo. La herramienta de extracción 280 puede ser un elemento alargado (por ejemplo una varilla) con un extremo próximo 292 y dos porciones de acoplamiento 294 y 296 distintas. La porción extrema 292 puede estar dimensionada y configurada para el acoplamiento con un mango, taladro o cualquier otro dispositivo que pueda aplicar movimiento giratorio. La primera porción de acoplamiento 296 puede tener un hilo de rosca 28 de manera que la herramienta 290 pueda introducirse dentro del extremo exterior abierto 132 (figura 21) de la porción extrema 64. La segunda porción de acoplamiento 294 puede estar dimensionada y configurada (por ejemplo, puede tener una forma poligonal o hexagonal) para acoplar el rebaje 105 (figura 18) del conector 100.

A fin de extraer el separador espinoso 10 de la espina dorsal, un cirujano puede usar una técnica lateral a la espina dorsal. Se puede hacer una incisión en el lateral de un paciente y la herramienta 290 puede introducirse dentro del cuerpo hasta que la segunda porción de acoplamiento 294 de la herramienta 290 pueda introducirse en el rebaje 105. La herramienta 290 puede usarse en lugar de la aguja de guía 170 y / o la prolongación 174. Se puede introducir un dilatador 176 sobre la herramienta 290. Los tubos secuencialmente más largos 180, 182 pueden introducirse sobre el dilatador 176 y dentro del espacio 23 entre las apófisis espinosas 22 y 26 adyacentes. Cuando se completan la dilatación y la distracción mediante la colocación de un tubo más exterior 182, los tubos más pequeños y / o el dilatador 176 pueden extraerse del tubo 182.

La herramienta 290 y el conector 100 pueden girarse entonces para impulsar las porciones extremas 40 y 42 de la porción de cuerpo 12 axialmente alejadas la una de la otra. Mientras la porción de cuerpo 12 se mueve desde la configuración contraída de la figura 3 a la configuración extendida de la figura 2, los retenedores 14, 16, 18 y 20 pueden retirarse de vuelta a la porción de cuerpo 12 desde las posiciones replegadas. Mientras la porción extrema 42 se mueve axialmente hacia el extremo adyacente del conector 100, el hilo de rosca 298 de la primera porción de acoplamiento 296 puede acoplar el hilo de rosca interno 114 (figuras 7 y 9) de la porción interna 66 de la porción extrema 42. Dicha configuración puede provocar que la herramienta 290 acople el dispositivo 10 de una manera similar a la fijación del porta-implante 140. La varilla 280 puede usarse entonces para tirar del separador espinoso 10 a través del tubo 182.

Las figuras 38-40 ilustran otra realización de un implante para el tratamiento de la estenosis espinal. El dispositivo 300 puede ser parte de un juego de implantes que pueden tener diferentes tamaños para alojarse diferentes anatomías. Las porciones de cuerpo 302 pueden estar configuradas para la instalación entre un par de apófisis espinosas 24 y 26 (figura 1) mediante el uso de los dispositivos de instalación descritos anteriormente. La estructura de cuerpo 302 puede tener una primera y una segunda porciones extremas 304 y 306, que puede estar centrada en un eje longitudinal 307. Un casquillo 308 puede moverse con libertad axial y giratoriamente entre las dos porciones extremas 304 y 306 de la porción de cuerpo 302.

La primera porción extrema 304 puede tener una base 310, que puede tener en general una forma de cúpula. Un vástago 312 puede sobresalir axialmente desde la base 310. El vástago 312 puede tener cualquier forma, por ejemplo, cilíndrica. Una primera bisagra 320 puede conectar funcionalmente un primer retenedor 322 a la base 310. Alternativamente, la primera bisagra puede conectar funcionalmente el primer retenedor 322 al vástago 312. La bisagra 320 puede tener un eje de pivotación 323, que puede ser perpendicular al eje longitudinal 307 de la porción de cuerpo 302. La primera bisagra 320 puede comprender un pasador alrededor del cual puede pivotar o girar el primer retenedor 322. Un segundo retenedor 326 puede estar funcionalmente conectado al vástago 312 mediante una segunda bisagra 328, que puede tener un eje de pivotación 329 que puede ser paralelo al primer eje de pivotación 323. La segunda bisagra 328 puede comprender un pasador alrededor del cual puede pivotar o girar el segundo retenedor 326. Un tercer y un cuarto retenedor 340 y 342 pueden estar funcionalmente conectados a la base 310 y el vástago 312, respectivamente, mediante una tercera y una cuarta bisagra 344 y 346, respectivamente. Las bisagras 344 y 346 puede tener unos ejes 347 y 349, respectivamente, que puede ser paralelos entre sí.

El dispositivo 300 puede tener un conector interno (no mostrado) que puede ser sensiblemente similar al conector 100 del dispositivo 10. En consecuencia, el conector del implante 300 puede tener dos secciones con hilos de rosca en direcciones opuestas y cada sección puede acoplar una porción extrema 304 y 306. El giro del conector alrededor del eje 307 puede tener como resultado que las porciones extremas 304 se muevan axialmente la una hacia la otra. Una abertura 350 en la primera porción extrema 302 puede proporcionar un acceso para una herramienta de accionamiento (por ejemplo un destornillador) para acoplar el conector tal que la porción de cuerpo 302 pueda moverse desde la configuración extendida de las figuras 38 y 39 a la configuración contraída de la figura 40.

Cuando las porciones extremas 304 y 306 se mueven juntas axialmente, el primer retenedor 322 y el tercer retenedor 340 pueden hacer contacto con la superficie 352 del casquillo 308, y el casquillo 308 mientras se mueve empujará el primer y el tercer retenedor 322, 240 hacia fuera, lejos del eje 307. Además, mientras la segunda porción extrema 306 se mueve hacia adentro, el segundo retenedor 326 y el cuarto retenedor 342 pueden moverse o empujarse contra las superficies excéntricas 354, que pueden estar posicionadas dentro de las aberturas 355 de la segunda porción extrema 306. De esta forma, los retenedores 326 y 342 pueden moverse hacia fuera desde el eje 307. Los retenedores 322, 326, 340 y 342 pueden moverse de este modo axialmente desde las posiciones replegadas a posiciones desplegadas tal que los retenedores 322, 326, 340 y 342 pueden posicionarse en lados opuestos de las apófisis espinosas 24 y 26. El casquillo 308 puede ser capaz de girar y / o flexionarse bajo fuerzas aplicadas desde las apófisis espinosas 24 y 26 de la misma manera que el casquillo 44 mostrado en la figura 1.

La figura 41 ilustra todavía otro dispositivo para el tratamiento de la estenosis espinal. El dispositivo 400 puede tener una porción de cuerpo 432 y unos retenedores superiores 402, 404 y unos retenedores inferiores 406, 408. La porción de cuerpo 432 puede tener una primera y una segunda porción extrema 410, 412 y un casquillo 450 posicionado entre las mismas. Los retenedores superiores 402 y 404 pueden estar conectados de forma pivotante mediante unas bisagras 414 y 416, respectivamente, en la primera y la segunda porción extrema 410 y 412. Las bisagras 414 y 416 pueden tener unos ejes de pivotación 417 y 419, respectivamente, que pueden ser paralelos entre sí. Los retenedores inferiores 406 y 408 pueden estar conectados de forma pivotante mediante unas bisagras 424 y 426, respectivamente, en la primera y la segunda porción extrema 410 y 412. Las bisagras 424 y 426 pueden tener unos ejes de pivotación 427 y 429, que son paralelos entre sí y paralelos a los ejes de pivotación 417 y 419. Todos los cuatro ejes de pivotación 417, 419, 427 y 429 pueden ser perpendiculares al eje longitudinal central 431 de la porción de cuerpo 432.

Una porción de cuerpo 432 de un tamaño seleccionado puede instalarse entre las apófisis espinosas 24 y 26 adyacentes (figura 1) usando los dispositivos de instalación descritos anteriormente. Una vez en posición, una herramienta de accionamiento (por ejemplo, destornillador) puede introducirse a través de una abertura de acceso

440 en la primera porción extrema 410 para accionar un conector (no mostrado) dentro de la porción de cuerpo 432. De forma similar al conector 100, el conector de la figura 41 puede girarse a fin de extraer las dos porciones extremas 410 y 412 axialmente juntas. En una configuración desplegada, los retenedores 402, 404, 406 y 408 pueden posicionarse sensiblemente paralelos al eje 431. Mientras las dos porciones extremas 410, 412 se extraen juntas, los retenedores 402, 404, 406 y 408 pueden moverse sobre las superficies 446 en los extremos opuestos del casquillo 450. Tal como se muestra en la figura 41, esto puede provocar que los retenedores 402, 404, 406 y 408 pivoten desde posiciones recogidas a posiciones desplegadas en las cuales los retenedores 402, 404, 406 y 408 pueden extenderse hacia fuera desde el eje 431 y la porción de cuerpo 432. En la configuración contraída, los retenedores 402, 404, 406 y 408 pueden desplegarse y sostener el dispositivo 400 dentro del espacio 23 entre las apófisis espinosas 24 y 26 adyacentes. Además, el casquillo 450 puede ser capaz de girar y/o flexionarse en relación a las otras partes del dispositivo 400 (por ejemplo, las porciones extremas 410, 412) bajo las fuerzas aplicadas desde las apófisis espinosas 24 y 26 adyacentes.

Las figuras 42, 43 y 44 ilustran realizaciones alternativas de casquillos 44, 308, y 450 descritas anteriormente. Tal como se muestra en la figura 42, el casquillo 500 puede tener un componente interior y exterior 510 y 512. El componente exterior 512 puede tener unas porciones extremas 514 y 516. Una porción de pared 518, que puede ser cilíndrica, puede extenderse axialmente entre las porciones extremas 514 y 516. El componente interior 510 puede estar atrapado axial y giratoriamente dentro del componente exterior 512. El componente interior puede consistir en una pared, que además puede ser cilíndrica, con un espesor que puede ser sensiblemente mayor que el espesor de la porción de pared 518 colindante del componente exterior 512.

El componente interior 510 del casquillo 500 puede estar conformado de un material con diferentes propiedades que el material usado para conformar el componente exterior 512. Por ejemplo, el componente interior 510 puede estar conformado de un material con un módulo de elasticidad inferior que el componente exterior 512. Usar un material más rígido para el componente exterior 512, puede tener como resultado que el casquillo 500 sea más resistente al desgaste bajo la influencia de las apófisis espinosas 24 y 26 adyacentes (figura 1). Además, hacer el componente 510 de un material más blando puede permitir al casquillo 500 ser más flexible que si el casquillo 500 se conformase totalmente de un material rígido, similar al material del material que puede usarse para hacer el componente exterior 512. Los componentes interno y externo 510, 512 pueden estar hechos de cualquier material adecuado, preferentemente un material biocompatible, tal como metal (por ejemplo, acero inoxidable, titanio, aluminio, una aleación de dos o más materiales), plástico, caucho, cerámico, tejido natural del cuerpo (por ejemplo hueso) o un material compuesto (es decir, hecho de dos o más materiales). En una realización, el componente exterior 512 del casquillo puede estar hecho de policarbonato, que puede tener un módulo de elasticidad más alto que el uretano policarbonato que puede usarse para hacer el componente interior 510.

Tal como se muestra en la figura 43, el casquillo 502 puede tener un componente 530 conformado con el material más blando y más flexible que puede estar contenido totalmente en la estructura adyacente del componente 532. El componente 532 puede estar conformado con el material más rígido que el material del componente 530. Además, en el casquillo 504 de la figura 44, el componente exterior 540 puede estar hecho de un material que puede tener un módulo de elasticidad inferior que el material del componente interior 542. El material exterior más blando puede tener como resultado un desgaste inferior de las apófisis espinosas 24 y 26 adyacentes posicionadas contra el casquillo 504.

En un procedimiento, se puede usar una técnica lateral para introducir instrumentación dentro del cuerpo. En una técnica lateral, la instrumentación se puede introducir a través del lateral de un paciente (por ejemplo, el paso percutáneo puede orientarse sensiblemente perpendicular a las apófisis espinosas o puede estar alineado con un eje que pasa entre las apófisis espinosas). Una técnica lateral puede provocar menor trauma a los tejidos blandos que la técnica posterior estándar usado para la introducción de separadores espinosos. Esto puede ser debido al hecho de que la técnica lateral puede requerir sólo una pequeña incisión en la piel y una disección roma del músculo y otros tejidos blandos. Las técnicas posteriores estándares, por otro lado, pueden requerir una mayor incisión en la piel y la separación de músculos de las apófisis espinosas. La separación de músculos puede provocar un dolor post operatorio significativo y puede dañar el funcionamiento adecuado del músculo. La disección roma de los músculos puede tener como resultado un dolor post operatorio despreciable y la conservación de la función del músculo. Por lo tanto, una técnica lateral puede permitir unos periodos de recuperación más cortos y los pacientes pueden abandonar el hospital el mismo día de la cirugía. En otros procedimientos, se puede usar una técnica posterior lateral para introducir la instrumentación en el cuerpo.

Para llevar a cabo un procedimiento lateral, el paciente puede posicionarse en una manera para provocar la cantidad deseada de reducción de la lordosis (es decir, el espacio interespinoso para abrirse) a un nivel deseado. Esto puede lograrse con el paciente en posición supina con el pecho orientado horizontalmente y las piernas inclinadas hacia el suelo. La posición de implante en una vista lateral puede predeterminarse mediante la introducción de una aguja de guía a través de una pequeña incisión en la piel y dentro del espacio interespinoso. Esta etapa puede llevarse a cabo con la ayuda del control con rayos X. La punta de la aguja de guía puede indicar la posición futura del implante. En algunos procedimientos, puede ser necesario usar una aguja de guía más larga. La aguja de guía puede extenderse mediante la unión a un cable de prolongación. La prolongación puede permitir a un cirujano sostener la aguja de guía mientras se introducen dentro del cuerpo un dilatador 176, unos tubos 180, 182 u otros instrumentos.

5 El paso para la introducción de un implante puede prepararse mediante una dilatación escalonada de los tejidos blandos. La dilatación puede lograrse mediante la introducción de un primer dilatador 176 sobre la aguja de guía, seguido por unos tubos de dilatación 176 de un diámetro / dimensión creciente (por ejemplo, incrementos de 2 mm) hasta que el diámetro exterior del tubo de dilatación 176 toca o distrae ligeramente las apófisis espinosas. El diámetro exterior del último tubo de dilatación puede ser el mismo que el diámetro del separador / implante interespinoso que se usará. Uno o más tubos de introducción, por ejemplo el tubo 180, 182, puede posicionarse sobre el tubo de dilatación último / mayor entre las apófisis espinosas sin provocar ninguna distracción adicional de las apófisis espinosas. El tubo de introducción puede generar el paso para que el implante se introduzca entre las apófisis espinosas. Con el tubo de introducción más exterior colocado, el (los) dilatador(es) de la aguja de guía y / u otro(s) tubo(s) de introducción pueden extraerse del cuerpo mediante, por ejemplo, el estiramiento del cable de prolongación. Esto puede despejar el diámetro interior del tubo de introducción más exterior.

15 Posteriormente, el separador / implante interespinoso puede introducirse a través del tubo de introducción usando un porta-implante. El porta-implante tiene topes que pueden asegurar una profundidad correcta de introducción y una orientación del implante. Una vez el implante está posicionado entre las apófisis espinosas, el implante puede desplegarse a ambos lados de las apófisis espinosas usando un mecanismo de accionamiento tal como un destornillador. Con el implante totalmente desplegado, el porta-implante puede separarse y extraerse del cuerpo con el tubo de introducción y el destornillador. Finalmente, se puede cerrar con sutura.

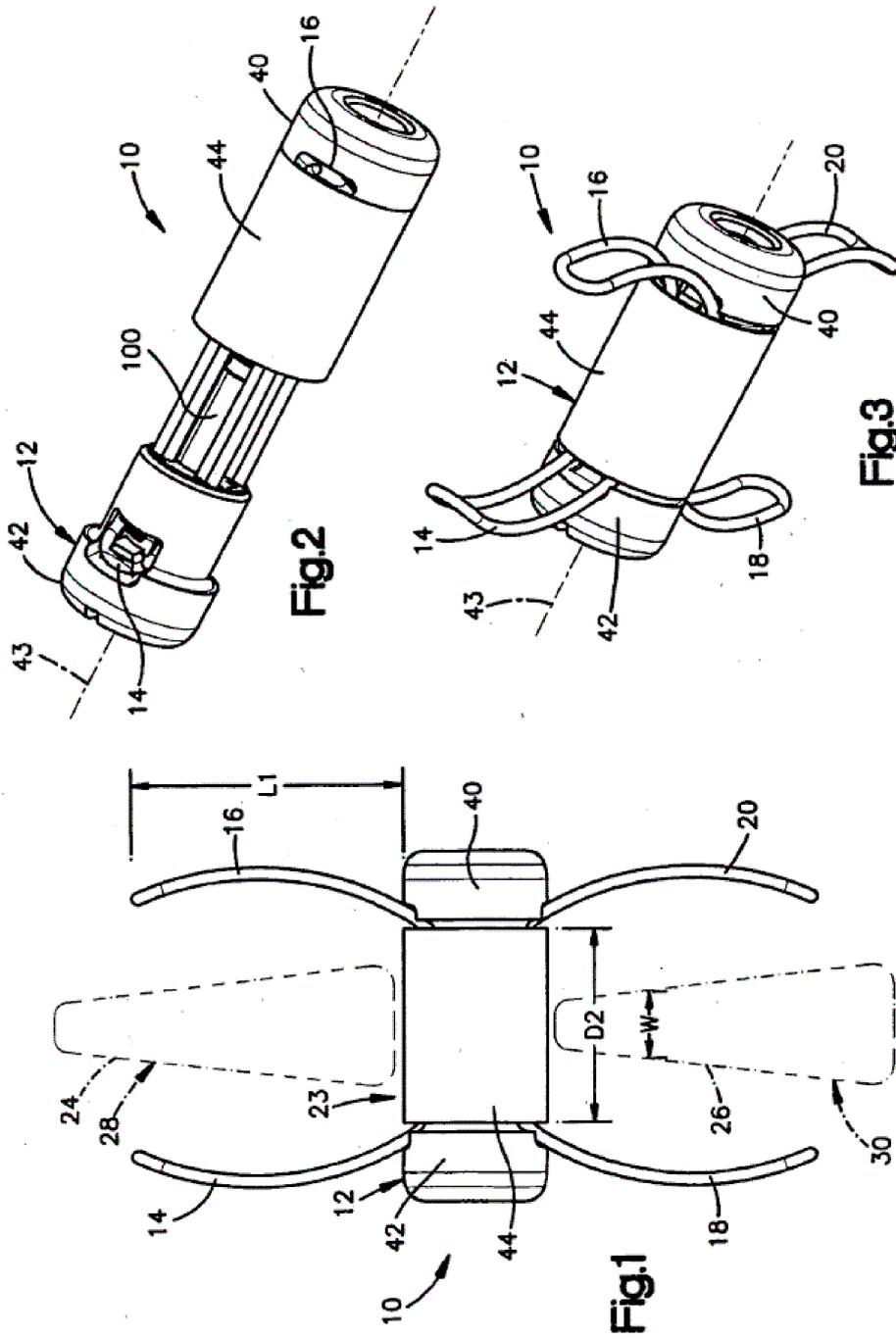
20 Aunque los anteriores descripción y dibujos representan las realizaciones preferidas de la presente invención, se entenderá que se pueden hacer en los mismos varias adiciones, modificaciones y sustituciones sin separarse del ámbito de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Las realizaciones divulgadas aquí se han de considerar por lo tanto en todos los aspectos como ilustrativas y no restrictivas, estando indicado el ámbito de la invención por las reivindicaciones adjuntas, y no limitadas a la descripción anterior.

25

**REIVINDICACIONES**

1. Un implante interespinoso (10) para el tratamiento de la estenosis espinal, que comprende:
  - 5 una estructura de cuerpo de implante (12) con un eje longitudinal (43), una primera porción extrema (40), una segunda porción extrema (42), y una porción intermedia (44) situada entre las mismas, estando configurada la estructura de cuerpo (12) para ajustarse entre unas apófisis espinosas de dos vértebras adyacentes; al menos dos retenedores (14, 16, 18, 20) vinculados funcionalmente con la estructura de cuerpo (12); y un mecanismo de rosca contenido dentro de la estructura de cuerpo (12), siendo funcional el mecanismo de rosca para mover los retenedores (14, 16, 18, 20) desde una posición replegada a una posición desplegada extendiéndose hacia fuera de la estructura de cuerpo (12) al lado de las apófisis espinosas de una de las dos vértebras adyacentes, caracterizado por el hecho de que los al menos dos retenedores (14, 16, 18, 20) están posicionados dentro de la estructura de cuerpo (12) cuando están en la posición replegada.
  - 15 2. El implante de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de rosca está en acoplamiento roscado con la primera y la segunda porciones extremas.
  - 20 3. El implante de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la estructura de cuerpo tiene una primera longitud cuando los retenedores están en la posición replegada y una segunda longitud cuando los retenedores están en la posición desplegada, siendo mayor la primera longitud que la segunda longitud.
  - 25 4. El implante de las reivindicaciones 1 o 2, en el que el mecanismo de rosca es funcional para mover la primera y la segunda porción extrema la una axialmente hacia la otra tal que los al menos dos retenedores se mueven desde la posición replegada a la posición desplegada bajo la influencia de la primera y la segunda porción extrema mientras se mueven axialmente la una hacia la otra.
  - 30 5. El implante de la reivindicación 4, en el que los al menos dos retenedores están fijados a la primera porción extrema para moverse axialmente con la primera porción extrema y los al menos dos retenedores se mueven axialmente respecto con la segunda porción extrema tras el movimiento de la primera porción extrema axialmente hacia la segunda porción extrema; en el que la segunda porción extrema está configurada para flexionar y guiar los retenedores para mover los retenedores desde la posición replegada a la posición desplegada .
  - 35 6. El implante de la reivindicación 5, en el que cada uno de los al menos dos retenedores es un cable flexible que se extiende entre la primera porción extrema y la segunda porción extrema.
  - 40 7. El implante de la reivindicación 6, en el que el cable flexible de al menos un retenedor tiene en general una forma de U y tiene extremos libres, en el que los extremos libres están fijados a la primera porción extrema para moverse con la primera porción extrema mientras la primera porción extrema se mueve axialmente en relación a la segunda porción extrema.
  - 45 8. El implante de la reivindicación 7, en el que la segunda porción extrema tiene una superficie excéntrica para flexionar el cable.
  - 50 9. El implante de las reivindicaciones 1, 2, 3 o 4, en el que los dos retenedores se extienden desde los extremos opuestos o adyacentes de la estructura de cuerpo cuando están en la posición desplegada.
  - 55 10. El implante de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se permite girar a la porción intermedia de la estructura de cuerpo en relación a la primera y la segunda porción extrema.
  - 60 11. El implante de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se permite flexionar a la porción intermedia de la estructura de cuerpo bajo las fuerzas aplicadas desde las apófisis espinosas de las dos vértebras adyacentes.
  - 65 12. El implante de las reivindicaciones 10 o 11, en el que la porción intermedia es un casquillo situado axialmente, sensiblemente entre la primera y la segunda porción extrema.
  13. El implante de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mecanismo de rosca es funcional además para replegar los retenedores desde la posición desplegada a la posición replegada.
  14. El implante de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mecanismo de rosca tiene un hilo de rosca en una primera dirección acoplada a la primera porción extrema, y un hilo de rosca que se extiende opuestamente en una segunda dirección acoplada a la segunda porción extrema.
  15. El implante de la reivindicación 1, en el que la primera porción extrema y la segunda porción extrema tienen cada una hilos de rosca internos y están montadas en el mecanismo de rosca y cada retenedor comprende un cable con

- 5 forma general de U con dos extremos libres; en el que los dos extremos libres de un primer retenedor están fijados a la primera porción extrema y los dos extremos libres de un segundo retenedor están fijados a la segunda porción extrema; en el que, tras el giro del conector en una primera dirección, la primera y la segunda porción extrema se mueven axialmente a lo largo del mecanismo de rosca acercándose la una a la otra y despliegan los retenedores en un ángulo respecto al eje de la estructura de cuerpo.
- 10 16. El implante de la reivindicación 1, en el que los retenedores están conectados de forma pivotante a la estructura de cuerpo y el mecanismo de rosca está configurado para pivotar los al menos dos retenedores desde una posición replegada, en el que los retenedores están alineados de forma general con el eje, a una posición desplegada, en el que los al menos dos retenedores se extienden en un ángulo respecto al eje y a lo largo del lateral de las apófisis espinosas de una de las dos vértebras adyacentes.
- 15 17. El implante de la reivindicación 1, en el que el retenedor comprende dos pares de retenedores que están soportados de forma pivotante en la estructura de cuerpo mediante bisagras, y el mecanismo de rosca es funcional para pivotar los retenedores entre las posiciones replegadas y las posiciones desplegadas.
- 20 18. El implante de la reivindicación 1, en el que el mecanismo de rosca es funcional para mover la primera y la segunda porción extrema la una axialmente hacia la otra; y los retenedores están configurados para moverse desde la posición replegada a la posición desplegada bajo la influencia de la primera y la segunda porción extrema mientras se mueven axialmente la una hacia la otra bajo la influencia del mecanismo.
- 25 19. El implante de la reivindicación 1, en el que la porción intermedia es en forma de un casquillo y en el que una bisagra sostiene al menos dos retenedores de forma pivotante en la primera porción extrema; en el que el movimiento de la primera porción extrema axialmente hacia la segunda porción extrema mueve el casquillo para contactar con los retenedores de manera que al menos dos retenedores pivotan desde la posición replegada a la posición desplegada mediante el movimiento de casquillo.
- 30 20. El implante de la reivindicación 1, en el que la primera porción extrema tiene una extensión con dos conexiones de pivote y la segunda porción extrema tiene dos ventanas de guía.
- 35 21. El implante de la reivindicación 20, en el que los al menos dos elementos retenedores tienen un extremo próximo y un extremo distal, en el que el extremo distal de cada retenedor está conectado de forma pivotante a una de las conexiones de pivote y en el que los al menos dos retenedores pueden estar dimensionados y configurados tal que los extremos próximos de los retenedores atraviesan las ventanas de guía cuando las porciones extremas se mueven la una hacia la otra.
- 40 22. El implante de la reivindicación 21, comprendiendo además un tercer y un cuarto retenedor con unos extremos distal y próximo, en el que la segunda porción extrema tiene dos conexiones de pivote y el extremo distal de cada uno del tercer y cuarto retenedor está conectado de forma pivotante a una de las conexiones de pivote en la segunda porción extrema.
- 45 23. El implante de las reivindicaciones 1, 2, 3 o 4, comprendiendo además un tubo con un paso dimensionado y configurado para alojar la estructura de cuerpo de implante, en el que el tubo tiene al menos una abertura a través de la cual los retenedores son móviles a la posición desplegada.
- 50 24. El implante de la reivindicación 23, en el que el tubo tiene además marcadores visuales que están desplazados de la abertura en lados opuestos del tubo tal que los marcadores visuales se mueven a una orientación predeterminada el uno en relación al otro tras el giro del tubo a una posición en la cual la abertura tiene una orientación predeterminada en relación a la posición desplegada del retenedor.
- 55 25. El implante de la reivindicación 24, en el que los marcadores visuales son ranuras inclinadas de forma opuesta que son móviles a una orientación que define la imagen de una "X".
26. El implante de las reivindicaciones 1, 2, 3 o 4, comprendiendo además un tercer y un cuarto retenedor vinculados funcionalmente con la estructura de cuerpo, siendo el mecanismo de rosca funcional para accionar el tercer y cuarto retenedor desde unas respectivas posiciones replegadas a unas respectivas posiciones desplegadas que se extienden hacia fuera desde la estructura de cuerpo en lados opuestos de las apófisis espinosas de la otra de las dos vértebras adyacentes.



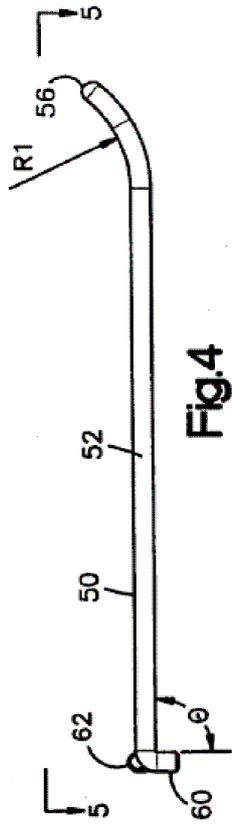


Fig. 4

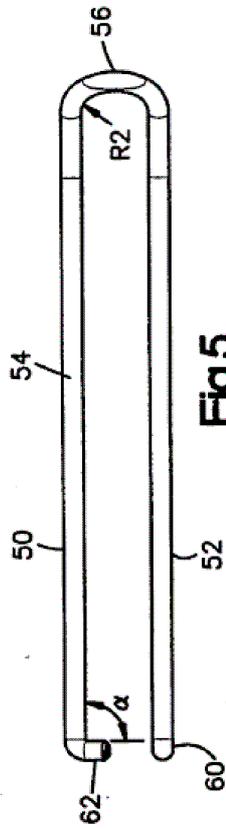


Fig. 5

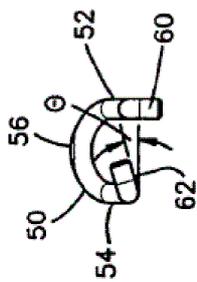


Fig. 6

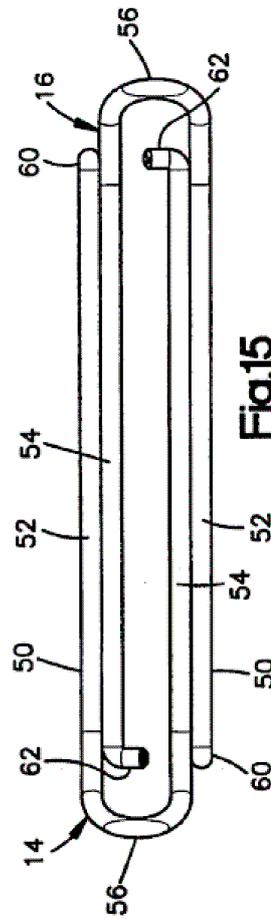


Fig. 15



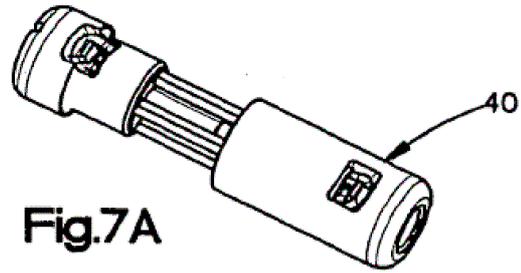


Fig.7A

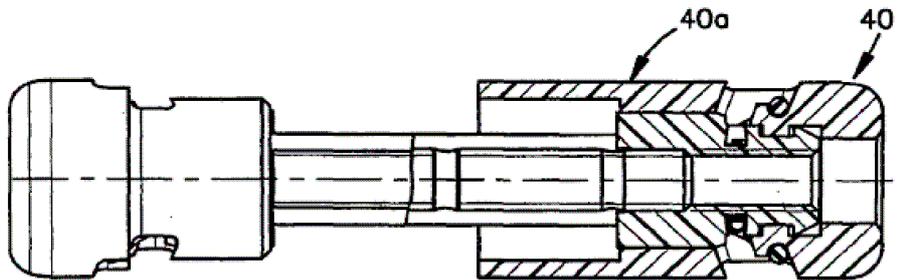


Fig.7B

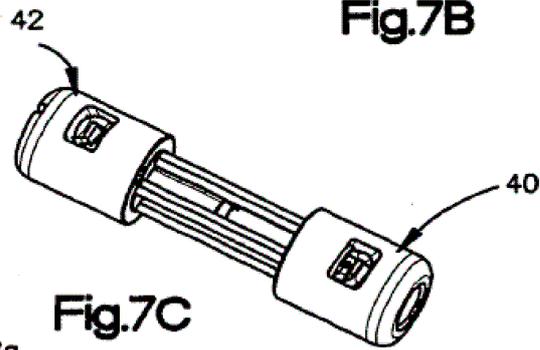


Fig.7C

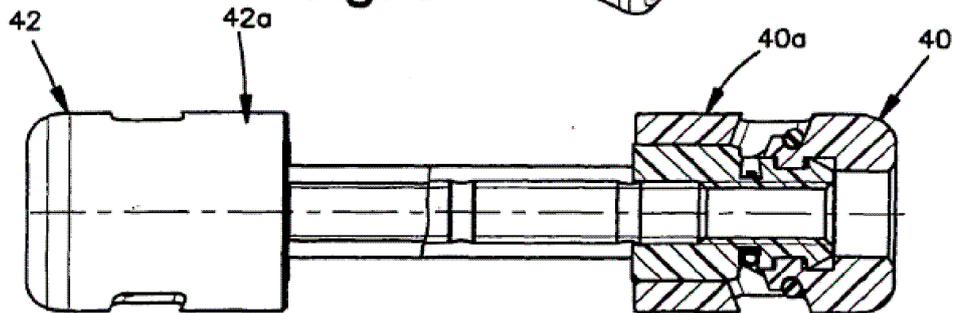


Fig.7D

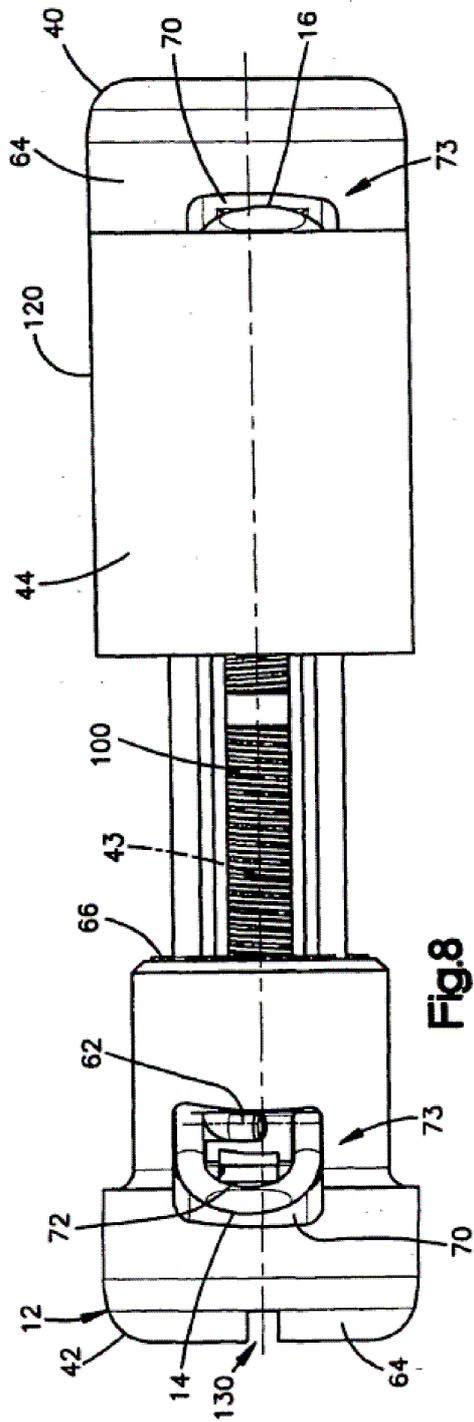


Fig.8

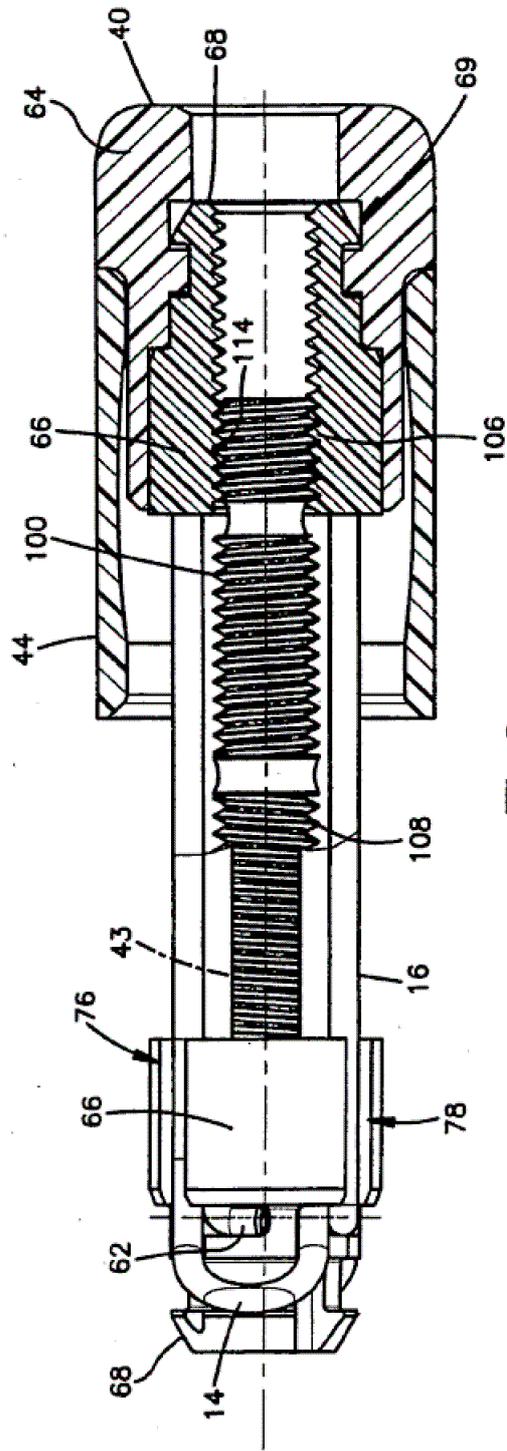
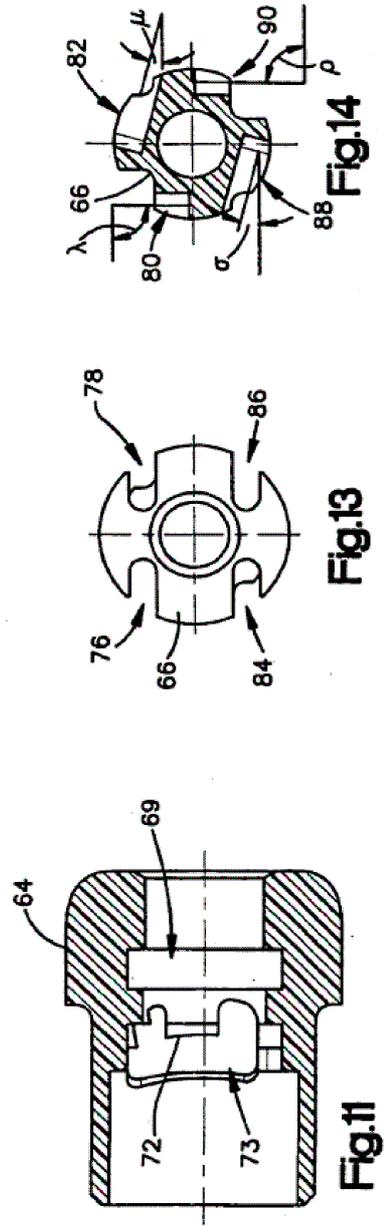
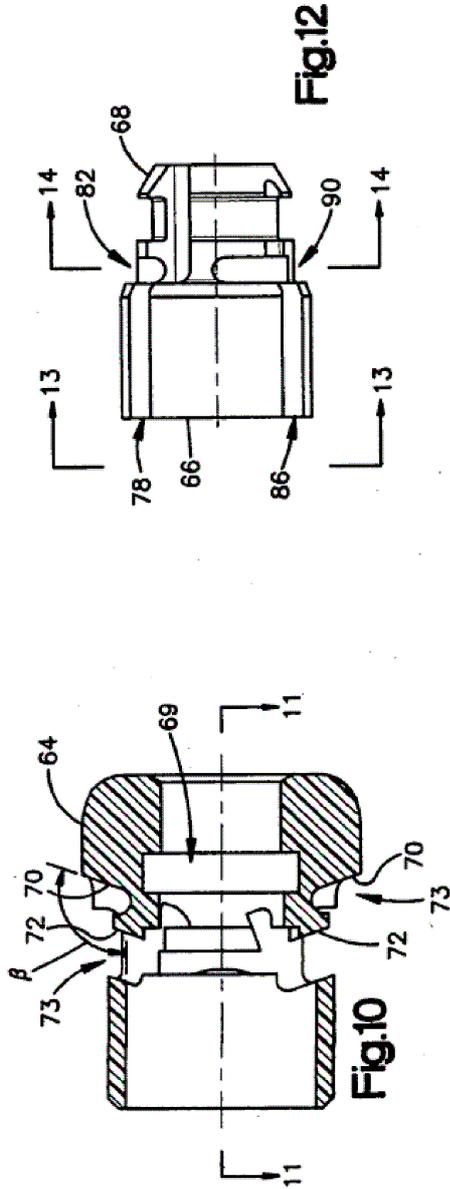


Fig.9



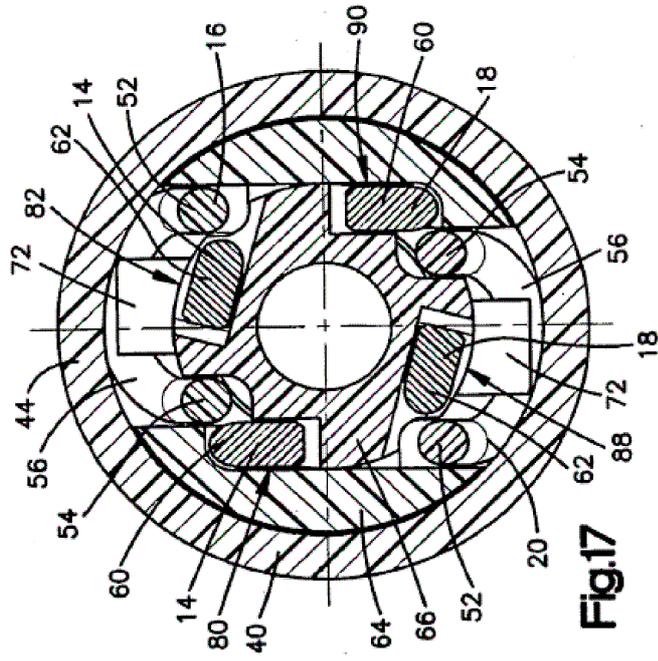


Fig.17

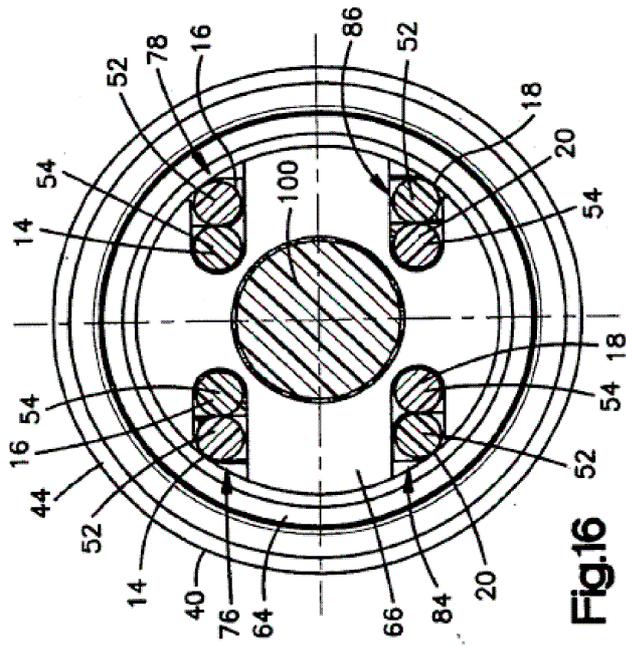


Fig.16

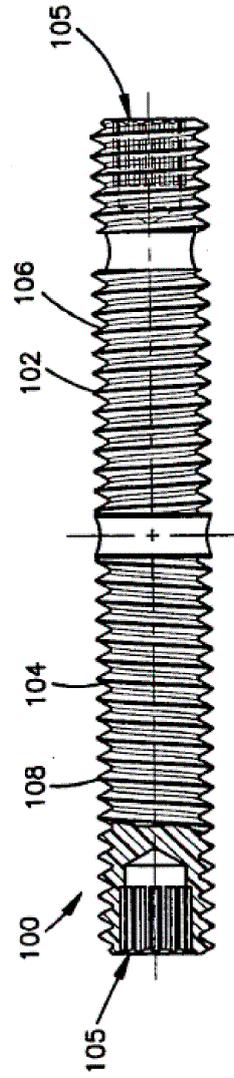
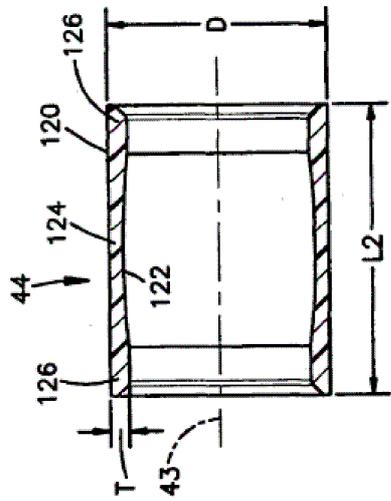
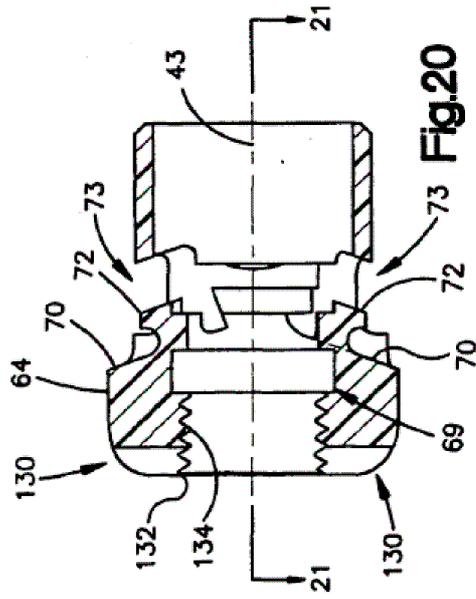


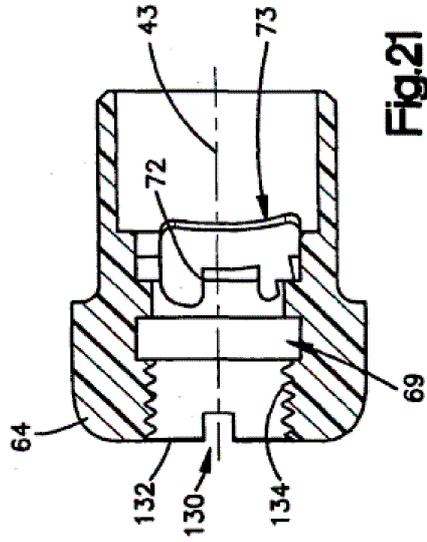
Fig.18



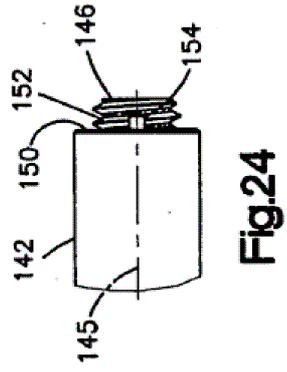
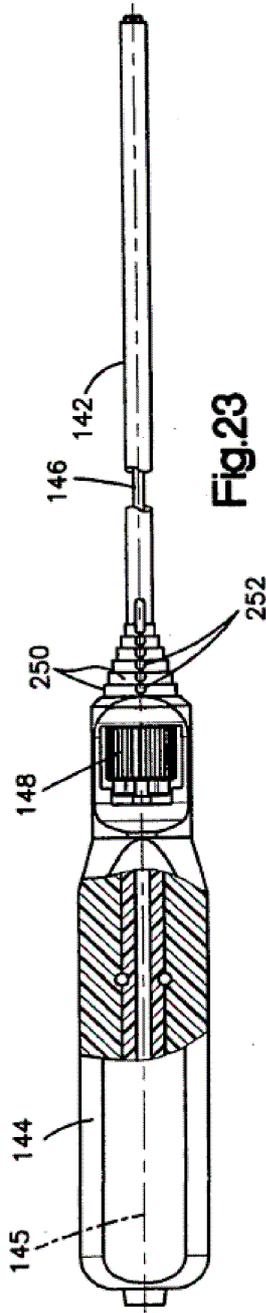
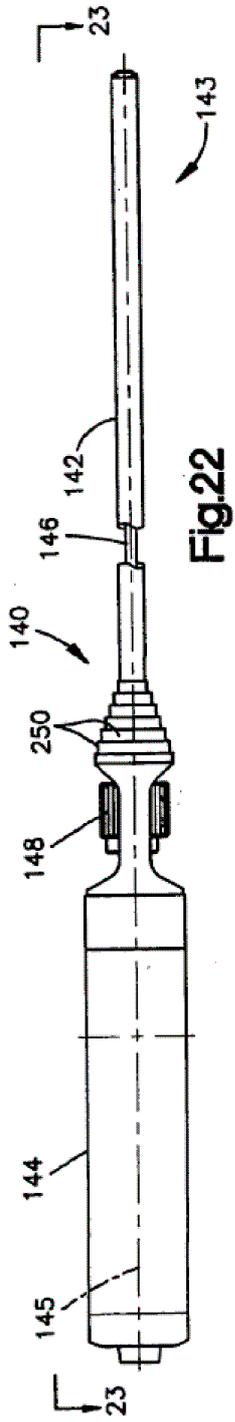
**Fig.19**



**Fig.20**



**Fig.21**



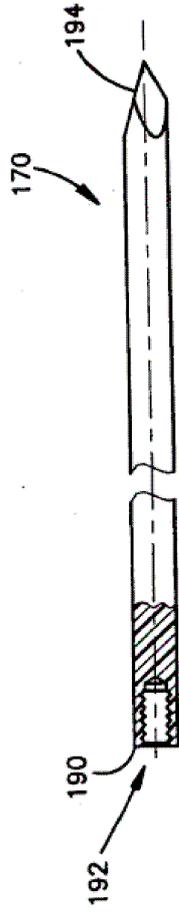


Fig.25

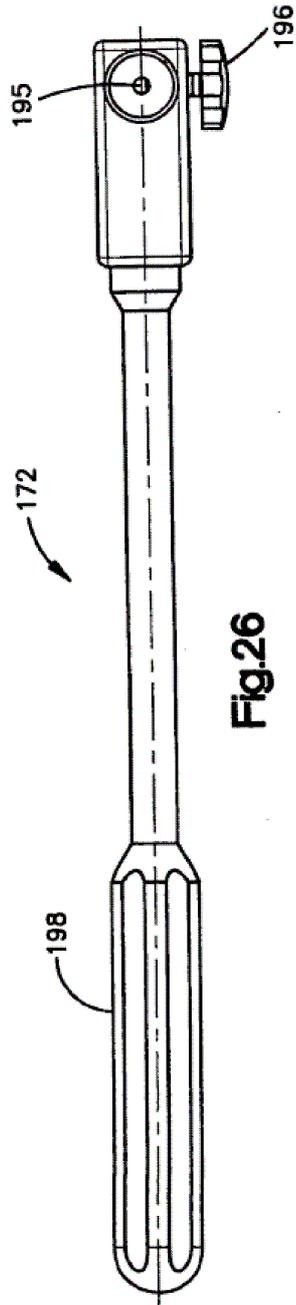


Fig.26

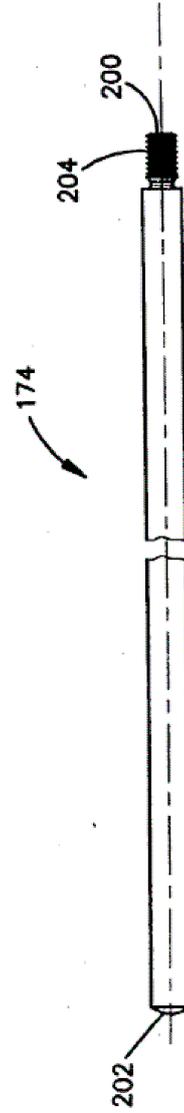


Fig.27

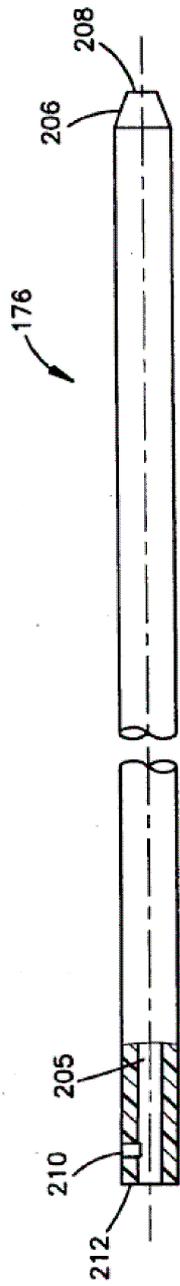


Fig.28

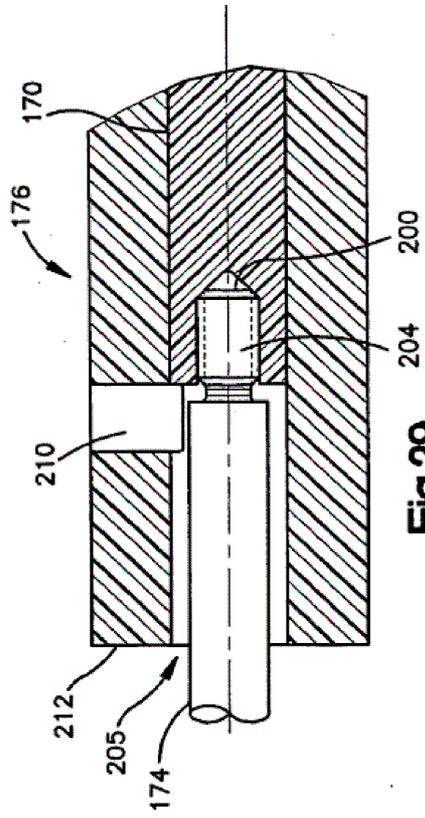
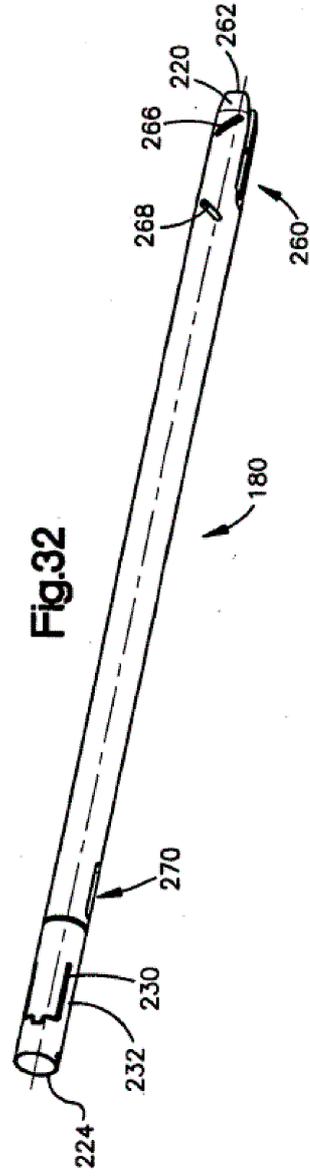
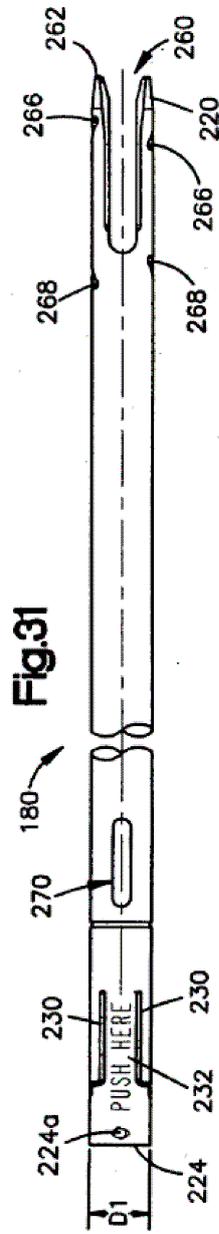
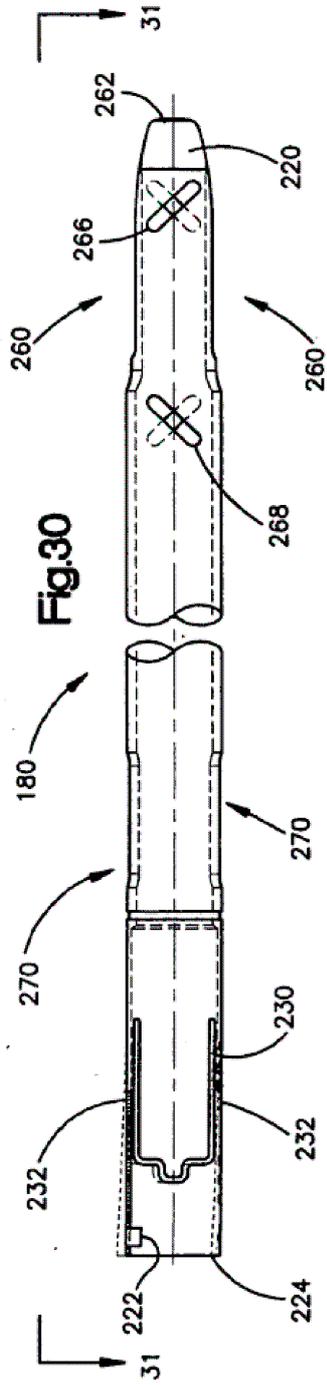
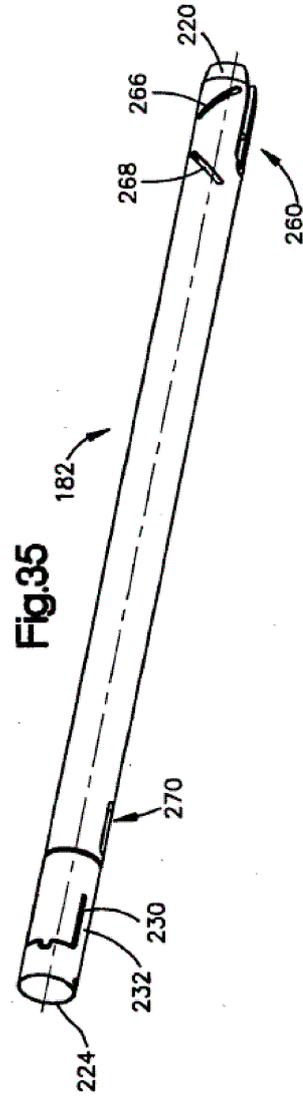
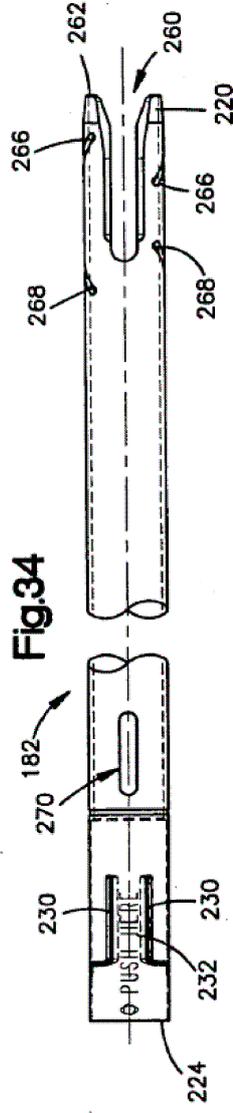
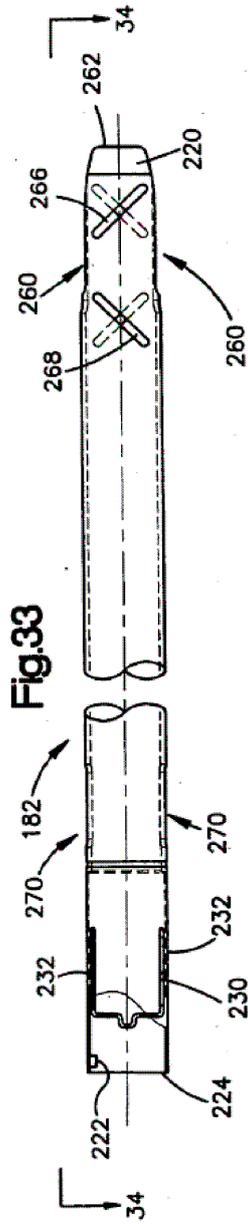
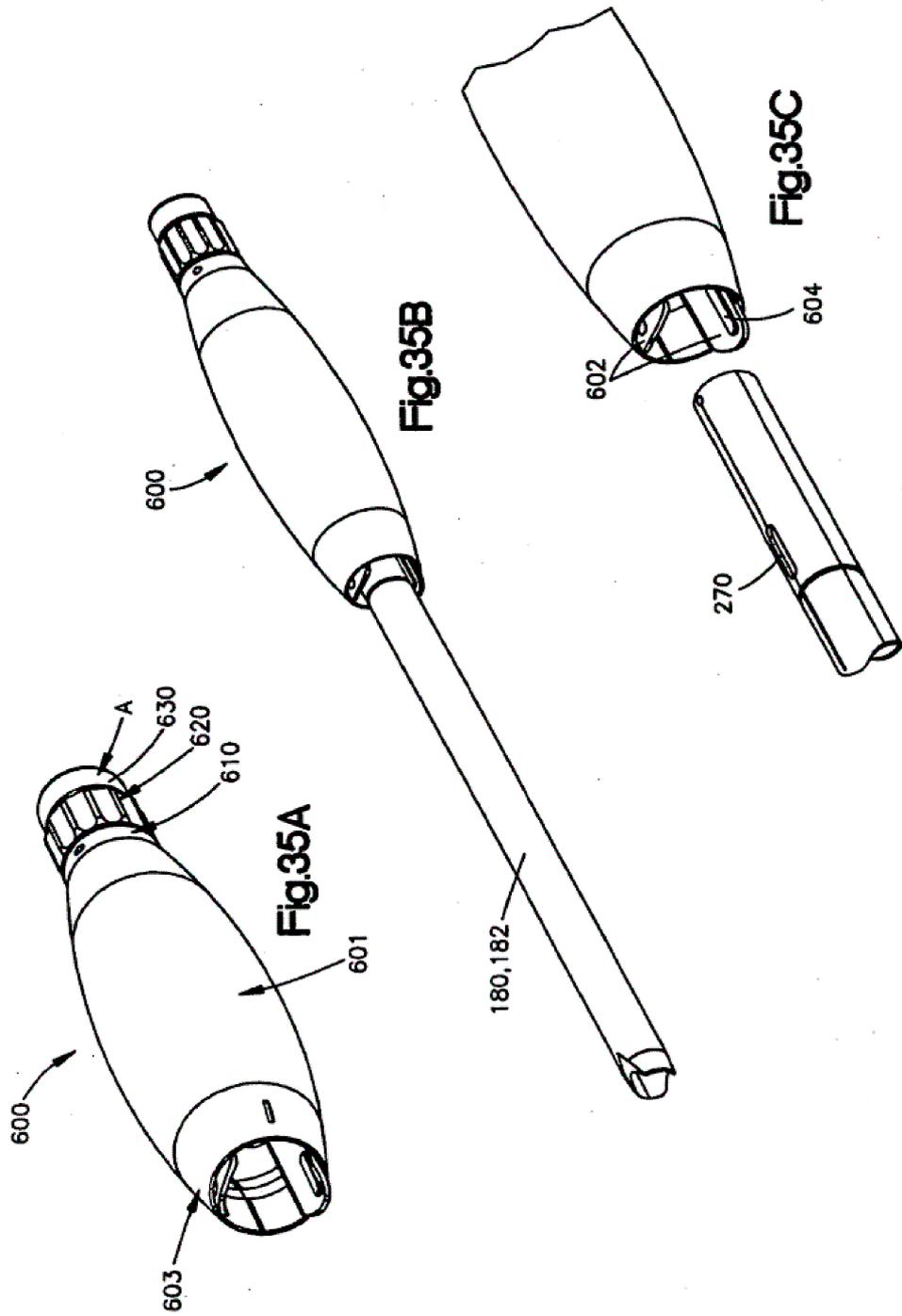
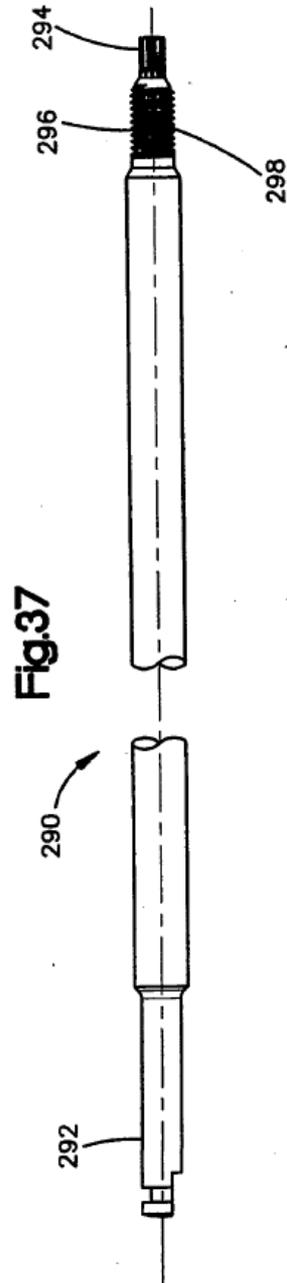
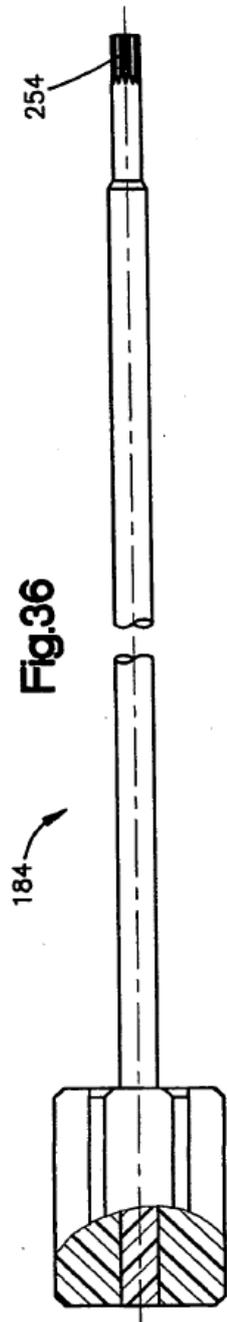


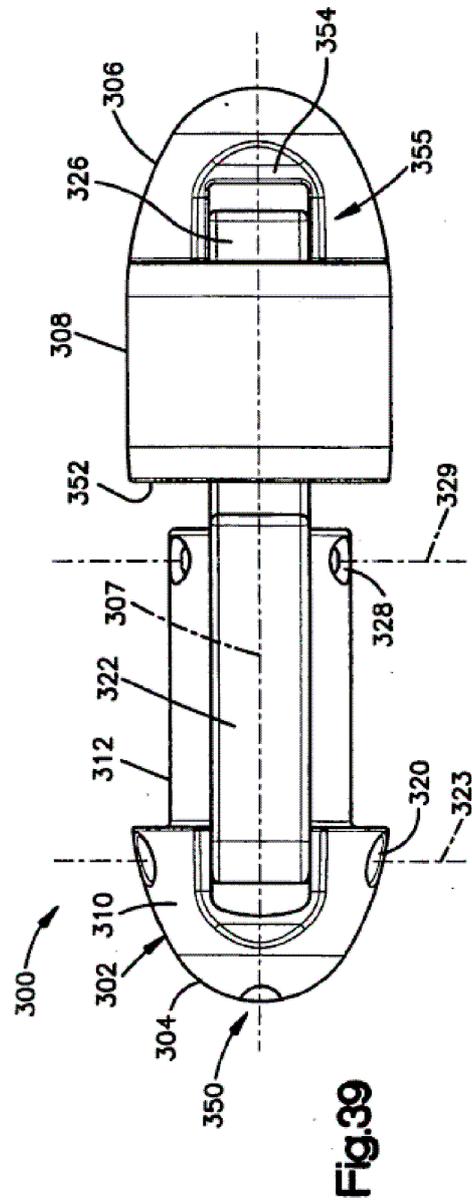
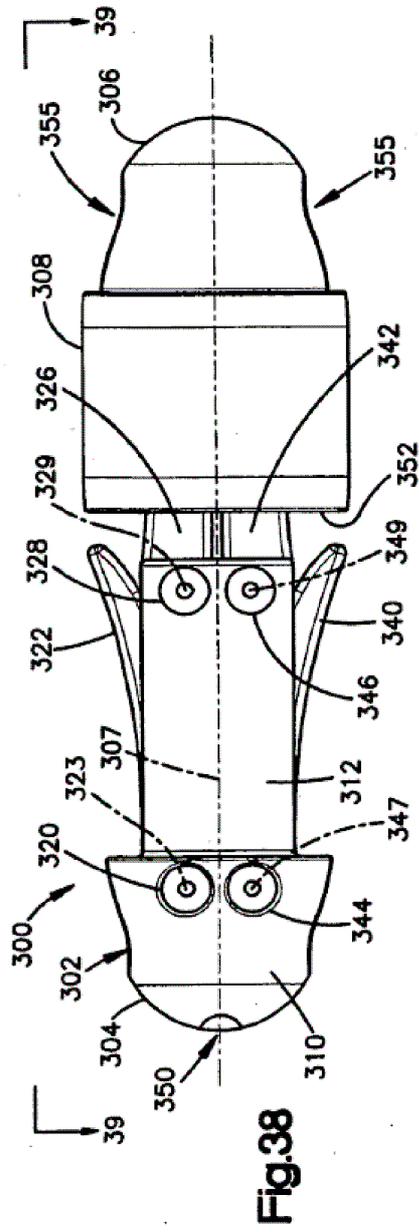
Fig.29











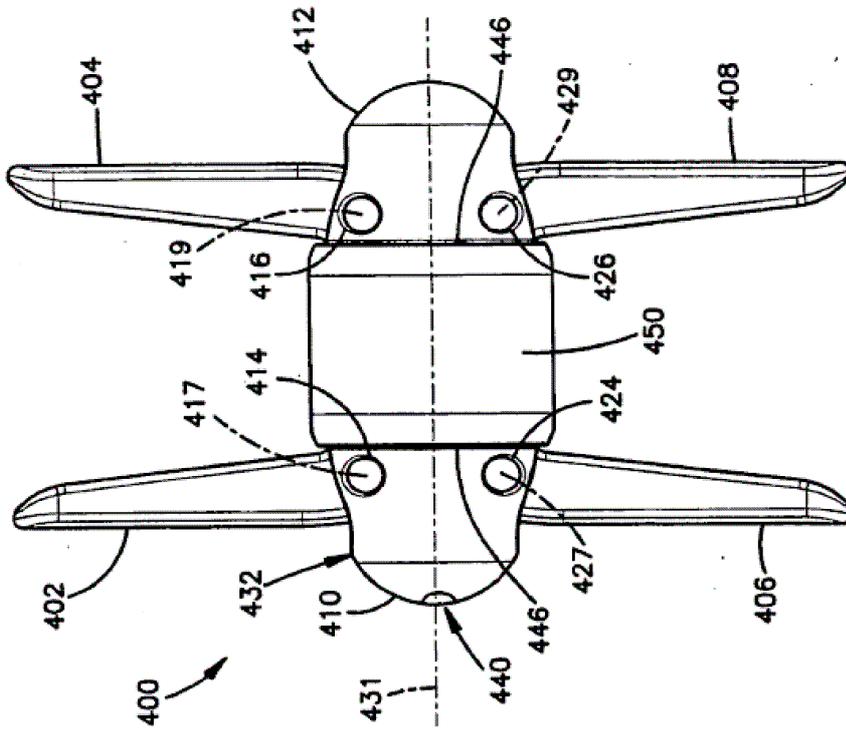


Fig.41

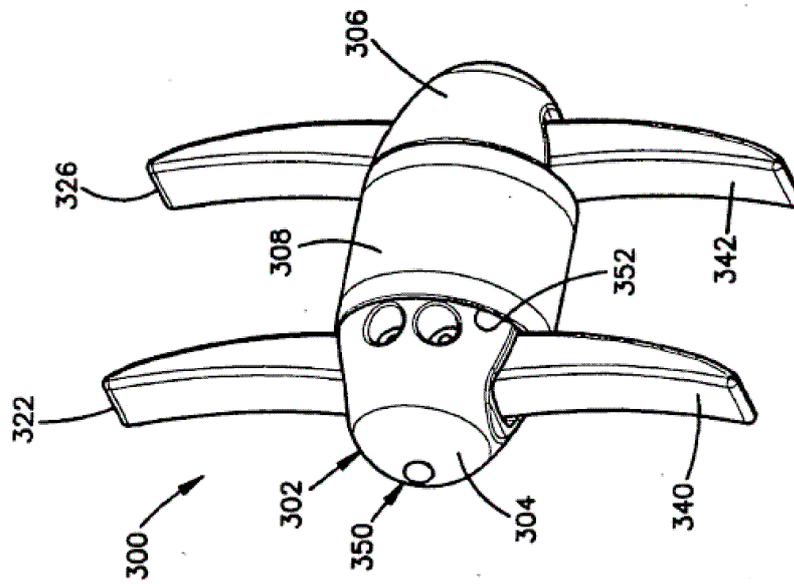


Fig.40

