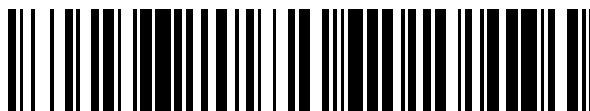


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 599**

51 Int. Cl.:

A61B 17/70

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2012 PCT/EP2012/062850**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2013 WO13001097**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2012 E 12740322 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2725994**

54 Título: **Implante interespinoso e instrumento para implantar un implante interespinoso**

30 Prioridad:

30.06.2011 FR 1155908

03.02.2012 FR 1251031

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

04.10.2017

73 Titular/es:

LDR MEDICAL (100.0%)

Parc d'entreprises du Grand Troyes, Quartier

Europe de l'Ouest, 5, rue de Berlin

10300 Sainte-Savine, FR

72 Inventor/es:

DINVILLE, HERVE;

LEQUETTE, SAMUEL;

JODAITIS, ALEXANDRE;

WOHNS, RICHARD;

TISSERAND, PHILIPPE y

ZABEE, LAURENT

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 635 599 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

Implante interespinoso e instrumento para implantar un implante interespinoso

La presente invención se refiere al campo de las prótesis intervertebrales, y en particular al campo de los implantes interespinosos concebidos para ser implantados entre dos apófisis espinosas adyacentes de dos vértebras adyacentes. La presente invención también se refiere a instrumentos para implantar dicho implante.

Las vértebras de la columna vertebral tienen, cada una, una apófisis espinosa, con la excepción de las vértebras sacra y coxígea fusionadas, donde esta apófisis espinosa es un vestigio más o menos discernible. Estas apófisis espinosas tienen materialmente la forma de una placa orientada en el plano sagital, con un borde superior, un borde inferior, dos caras laterales y una cresta orientada hacia la parte posterior del paciente. Los bordes y las caras pueden ser más o menos redondeadas dependiendo del paciente, pero hacen posible definir superficies sobre las cuales puede apoyarse un implante. El espacio interespinoso que separa dos apófisis espinosas adyacentes tiene un tamaño variable dependiendo del paciente y de la ubicación dentro de la columna vertebral. Este espacio se llena en general mediante un ligamento interespinoso. Además, las crestas están cubiertas por el ligamento supraespinoso que discurre sobre toda la columna vertebral. Las apófisis espinosas están, por lo tanto, unidas entre sí por ligamentos interespinosos y el ligamento supraespinoso.

Los implantes interespinosos en general se usan en particular para patologías tales como hernias discales o lesiones degenerativas, hiperlordosis (particularmente en personas de edad avanzada), retracción del canal vertebral (estenosis lumbar) tratada sin laminectomía, dolor lumbar crónico persistente, particularmente en el caso de fracaso del tratamiento conservador, enfermedad degenerativa de un disco intervertebral en una ubicación adyacente a una fusión anterior, espondilolistesis de un grado menor que 1, etc. En ciertos casos, particularmente las patologías menos graves, el implante interespinoso proporciona una medida alternativa o preliminar a medidas más invasivas. Por lo tanto, el implante puede usarse en solitario para mantener o restaurar el espacio interespinoso a valores fisiológicos, particularmente preservando la movilidad de las apófisis espinosas en ciertos casos. En otros casos, el implante interespinoso puede usarse para fusión vertebral, particularmente de las apófisis espinosas pero también en asociación con una fusión discal, por ejemplo.

Los implantes interespinosos deben hacer posible restaurar la elevación entre las apófisis espinosas y mantener esa elevación (para atenuar facetas articulares, las raíces nerviosas, el disco, etc.), particularmente mientras espera la artrodesis (fusión ósea). Deben ser estables entre las apófisis espinosas, particularmente en la región lumbar, tengan o no medios disponibles de anclaje a las apófisis espinosas. Además, es deseable tener diferentes alturas y/o anchuras y/o profundidades de implante disponibles, particularmente para que coincidan de la mejor manera con sus sitios de implantación. Además, se prefiere, en algunos casos, inmovilizar las dos apófisis espinosas, mientras que en otros casos es preferible conservar la movilidad. Algunas veces también es deseable controlar el alcance de movilidad, particularmente movimiento de flexión y de rotación de las vértebras.

Un problema se refiere a la estabilidad de implantes interespinosos una vez implantados entre dos apófisis espinosas. El implante no debe salirse de su emplazamiento entre las dos apófisis espinosas.

La estabilidad del implante interespinoso es otorgada en general por alas, palas, brazos o patas laterales cuya anchura hace posible que se extiendan sobre un área relativamente grande de las dos apófisis espinosas adyacentes. Los implantes interespinosos deben ser, sin embargo, capaces de prestarse a cirugía multinivel, y es deseable que dos implantes sean implantables en dos espacios interespinosos adyacentes. El implante debe ser, por lo tanto, estable entre apófisis espinosas, aunque sin tener un volumen demasiado grande, para facilitar su implantación y/o permitir su uso en espacios interespinosos adyacentes.

Otro problema se refiere a la invasividad de la implantación. Casualmente, en general es preferible que el implante sea fácilmente implantable y que no sea necesario liberar un espacio demasiado grande en el espacio interespinoso a tratar. En general también es preferible dejar intactas tantas de las estructuras alrededor del sitio de implantación como sea posible. Un implante compacto, por lo tanto, sería deseable.

Los implantes que incluyen al menos un cuerpo insertable a través del ligamento interespinoso son conocidos de la técnica anterior. Ciertos implantes conocidos necesitan, para su implantación, la extirpación total del ligamento interespinoso ubicado entre las dos apófisis espinosas implicadas en la implantación, pero algunas veces también de al menos una porción de los ligamentos interespinosos de las apófisis espinosas adyacentes. Ciertos implantes también necesitan la extirpación del ligamento supraespinoso, al menos en la porción ubicada sobre las dos apófisis espinosas implicadas en la implantación. Estas extirpaciones de ligamento no son deseables para el paciente, dado que corren el riesgo de desestabilizar la columna vertebral y, por lo tanto, el implante, por ejemplo aumentando los riesgos de movimiento excesivo de las apófisis espinosas. Finalmente, estos implantes requieren, para su inserción, la apertura de una trayectoria de acceso demasiado grande, habitualmente empujando los tejidos circundantes, lo cual no es deseable para el paciente por las mismas razones así como por razones de deterioro muscular.

Por lo tanto, para obtener el implante menos invasivo posible, que no requiere la apertura de una gran trayectoria de acceso, es necesario reducir el volumen del implante y limitar el tamaño de la trayectoria de implantación. Estas restricciones están acompañadas por un problema de dificultad de implantación, particularmente si se desea [abrir

solamente una cara] [¿realizar solamente una incisión?] para acceso a las apófisis espinosas. De hecho, para la implantación menos invasiva posible, por ejemplo, podría desearse una trayectoria de acceso que pasa solamente a través de un plano cerca del plano sagital de las apófisis espinosas, permitiendo el impacto solamente por ejemplo en un lado de la columna vertebral del paciente, es decir solamente en una cara lateral de las apófisis espinosas.

- 5 Se observará que abordar el problema de invasividad aporta restricciones adicionales al problema de estabilidad, en particular debido a que reducir las dimensiones para reducir la invasividad puede inducir riesgos de estabilidad. En este contexto, es ventajoso ofrecer una solución que permita que invasividad y estabilidad se reconcilien.

- 10 Los implantes vertebrales se desvelan en los documentos US 2008/0117306, US 2007/0179500 y US 2009/0292316. El documento US 2008/0177306 desvela un implante vertebral para colocación entre apófisis adyacentes de la columna vertebral humana que incluye un espaciador y uno o más miembros de retención que son desplegables desde una posición almacenada a una posición desplegada.

La presente invención se refiere a un implante interespinoso tal como se reivindica en lo sucesivo. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones preferidas de la invención.

- 15 La presente invención tiene como objetivo mitigar ciertas desventajas de la técnica anterior ofreciendo un implante interespinoso que es menos invasivo, para permitir la simple inserción entre dos apófisis espinosas, mientras sigue ofreciendo una buena estabilidad entre las apófisis espinosas.

- 20 Esta meta se consigue mediante un implante interespinoso, concebido para ser implantado entre dos apófisis espinosas dorsales adyacentes, que incluyen, cada una, un borde superior, un borde inferior y dos caras laterales opuestas, en el que el implante incluye al menos un cuerpo con dimensiones dispuestas para mantener o restaurar una distancia entre los bordes adyacentes de las dos apófisis espinosas y que incluye al menos dos alas que se extienden de modo que al menos una parte de cada ala se encuentre a lo largo de al menos una parte de una cara lateral de una de las dos apófisis espinosas y, además, al menos un elemento de retención para el implante, diseñado para retener el cuerpo del implante entre las dos apófisis espinosas y para ser insertado a partir de la misma cara lateral que el cuerpo.

- 25 El ensamblaje del implante interespinoso en dos piezas distintas, particularmente con un elemento de retención añadido al cuerpo del implante, permite que el implante sea implantado de una manera muy no invasiva mediante un acceso posterior unilateral, sin des-insertar el ligamento supraespinoso, y pasando a través del ligamento interespinoso mientras se minimiza el daño a éste, siendo el implante capaz de extenderse a sí mismo suficientemente alrededor del espacio interespinoso para permitir la instalación estable del mismo.

- 30 Además, en determinadas realizaciones, el implante puede ser retirado fácilmente.

La presente solicitud también describe un instrumento que facilita la implantación de un implante interespinoso que es poco invasivo.

- 35 Este objetivo se alcanza mediante un instrumento para implantar un implante interespinoso definido de acuerdo con la invención, en el que incluye al menos un medio de prensión del implante que incluye al menos un anclaje para recibir dicho medio de prensión y al menos un medio de accionamiento, móvil con respecto al medio de prensión y dispuesto para impulsar el inserto al interior del implante cuando es accionado.

Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán más claramente tras leer la siguiente descripción, dada con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 40 - Las figuras 1A, 1B y 1C muestran, respectivamente, una vista en perspectiva, una vista lateral y una vista superior de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones;
 - Las figuras 2A, 2B y 2C muestran, respectivamente, una vista en perspectiva, una vista lateral y una vista superior de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones;
 - Las figuras 3A, 3B y 3C muestran, respectivamente, una vista en perspectiva, una vista lateral y una vista superior de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones;
 45 - Las figuras 4A y 4B muestran, respectivamente, una vista en perspectiva y una vista superior de un implante interespinoso de acuerdo con algunas realizaciones, mostrando las figuras 4C y 4D respectivamente una vista en perspectiva y una vista superior de un implante interespinoso y de un inserto de acuerdo con determinadas realizaciones;
 - Las figuras 5A, 5C y 5E muestran una vista en perspectiva de insertos sigmoideos concebidos para estar retenidos dentro de implantes interespinosos de acuerdo con varias realizaciones, mostrando las figuras 5B, 5D y 5F vistas laterales de los insertos de las figuras 5A, 5C y 5E, respectivamente, mostrando la figura 5G una vista en perfil del inserto de las figuras 5E y 5F;
 50 - Las figuras 6A, 6C y 6E muestran vistas en perspectiva de implantes interespinosos de acuerdo con varias realizaciones, mostrando las figuras 6B, 6D y 6F vistas superiores de los implantes de las figuras 6A, 6C y 6E, respectivamente;
 55 - Las figuras 7A y 7C muestran una vista en perspectiva de implantes interespinosos de acuerdo con varias realizaciones, mostrando las figuras 7B y 6D vistas superiores de los implantes de las figuras 7A y 7C,

respectivamente;

- Las figuras 8A y 8B muestran vistas en perspectiva de un implante interespinoso en estado libre y bloqueado, respectivamente, de acuerdo con determinadas realizaciones, mostrando la figura 8C una vista en transparencia superior del implante en configuración bloqueada en la figura 8B;
- 5 - Las figuras 9A y 9B muestran vistas de sección longitudinal de implantes interespinosos de acuerdo con varias realizaciones;
- Las figuras 10A, 10B y 10C muestran vistas en perspectiva de un implante interespinoso y un inserto sigmoideo de acuerdo con determinadas realizaciones;
- 10 - Las figuras 11A y 11B muestran una vista en perspectiva y una vista de sección longitudinal, respectivamente, de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, y en el estado desmontado y montado, respectivamente;
- Las figuras 12A, 12B y 12C muestran una vista lateral, una vista en transparencia superior y una vista de sección longitudinal, respectivamente, de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones;
- 15 - Las figuras 13A a 13C muestran una vista superior y dos vistas en perspectiva desde lados opuestos, respectivamente, de una serie de dos implantes interespinosos de acuerdo con determinadas realizaciones;
- Las figuras 14A y 14B muestran una vista en perspectiva y una vista de sección longitudinal, respectivamente, de un instrumento de implantación para implantes interespinosos de acuerdo con determinadas realizaciones, mostrando la figura 14C un aumento del área 14C indicada en la figura 14B;
- 20 - Las figuras 15A a 15B muestran dos vistas en perspectiva de un instrumento equipado con un medio de accionamiento para la inserción de un inserto en el cuerpo de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, en la posición desplegada y en la accionada, respectivamente, mostrando la figura 15C un aumento del área 15C indicada en la figura 15B;
- Las figuras 16A y 16B muestran vistas en perspectiva orientadas a las caras laterales opuestas de dos vértebras adyacentes en la columna vertebral, que ilustran las apófisis espinosas, el plano sagital de la columna vertebral y un sistema de coordenadas tridimensional usado como referencia;
- 25 - Las figuras 17A, 17B y 17C muestran tres vistas en perspectiva de un implante interespinoso antes, durante y después de su implantación entre las dos apófisis espinosas, respectivamente, de acuerdo con determinadas realizaciones
- Las figuras 18A, 18B y 18C muestran, respectivamente, dos vistas superiores y una vista en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con algunas realizaciones, representando la figura 18A el implante cuando está montado con un anclaje óseo y representando las figuras 18B y 18C el implante durante su montaje con el anclaje óseo,
- 30 - Las figuras 19A, 19B y 19C muestran, respectivamente, dos vistas superiores y una vista en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con algunas realizaciones, representando la figura 19A el implante cuando está montado con un anclaje óseo y representando las figuras 19B y 19C el implante durante su montaje con el anclaje óseo,
- 35 - Las figuras 20A y 20B representan, respectivamente, una vista en perspectiva y una vista superior de un implante interespinoso que tiene recursos de enganche y recursos de anclaje óseo de acuerdo con algunas realizaciones,
- 40 - Las figuras 21A y 21B son vistas en perspectiva de un implante interespinoso que tiene recursos de enganche en un ala y en el inserto, de acuerdo con algunas realizaciones, y las figuras 21C y 21D son, respectivamente, una vista lateral y una vista superior de un inserto dotado de recursos de enganche de acuerdo con algunas realizaciones,
- 45 - Las figuras 22A y 22B representan, respectivamente, una vista lateral y una vista superior de un implante y un dispositivo de enganche de acuerdo con algunas realizaciones, y las figuras 22C y 22D son, respectivamente, una vista lateral y una vista superior de un dispositivo de enganche de acuerdo con algunas realizaciones,
- Las figuras 23A y 23B son vistas en perspectiva de un implante y un dispositivo de enganche de acuerdo con algunas realizaciones y las figuras 23C y 23D son, respectivamente, una vista superior y una vista en perspectiva de un dispositivo de enganche de acuerdo con algunas realizaciones,
- 50 - Las figuras 24A y 24C muestran dos vistas en perspectiva de un instrumento equipado con un medio de accionamiento para insertar un inserto en el cuerpo de un implante interespinoso de acuerdo con algunas realizaciones, respectivamente en una posición extendida y en una posición accionada, mostrando la figura 24B un aumento del área 24B indicada en la figura 24A y mostrando la figura 24D un aumento del área 24D indicada en la figura 24C,
- 55 - Las figuras 25A y 25B muestran, respectivamente, una vista en perspectiva y una vista en corte superior de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones; las figuras 25C y 25D muestran vistas superiores de este implante respectivamente durante su implantación y después de su implantación entre dos apófisis espinosas adyacentes,
- Las figuras 26A y 26B muestran, respectivamente, vistas en perspectiva posterior-lateral izquierda y derecha de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, implantado entre dos apófisis espinosas adyacentes,
- 60 - Las figuras 27A y 27B muestran una vista en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, respectivamente montado y desmontado; las figuras 27C y 27D muestran vistas en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, en la posición plegada y desplegada respectivamente; las figuras 27E y 27F muestran vistas en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, montado y desmontado respectivamente,
- 65

- Las figuras 28A y 28B muestran, respectivamente, una vista superior y una vista en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, implantado entre dos apófisis espinosas adyacentes; la figura 28C muestra una vista en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, con un medio de bloqueo de conector flexible desmontado, y la figura 28D muestra una vista en perspectiva de un inserto para un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones,
- La figura 29A muestra una vista superior de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, implantado entre dos apófisis espinosas adyacentes, y la figura 29B muestra una vista en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones
- Las figuras 30A y 30C muestran dos vistas en perspectiva de un implante interespinoso colocado entre dos apófisis espinosas de acuerdo con algunas realizaciones, respectivamente, durante y después de la implantación, la figura 30B muestra un aumento de la porción 30B mostrada en la figura 30A y la figura 30D muestra un aumento de la porción 30D mostrada en la figura 30C, mostrando la figura 30E una vista superior del implante de acuerdo con estas realizaciones,
- Las figuras 31A, 31C y 31D muestran vistas en perspectiva de un implante interespinoso colocado entre dos apófisis espinosas de acuerdo con algunas realizaciones, la figura 31B muestra un aumento de la porción 31B mostrada en la figura 31A y mostrando la figura 31E una vista superior del implante de acuerdo con estas realizaciones,
- Las figuras 32A y 32B son vistas en perspectiva de un implante interespinoso colocado entre dos apófisis espinosas de acuerdo con algunas realizaciones;
- Las figuras 33A y 33B son vistas en perspectiva de un implante interespinoso colocado entre dos apófisis espinosas de acuerdo con algunas realizaciones;
- Las figuras 34A y 34B son, respectivamente, una vista en perspectiva y una vista superior de un implante interespinoso colocado entre dos apófisis espinosas de acuerdo con algunas realizaciones;
- Las figuras 35A y 35B son, respectivamente, una vista en perspectiva y una vista superior de un implante interespinoso colocado entre dos apófisis espinosas de acuerdo con algunas realizaciones;
- La figura 36A muestra una vista en perspectiva inferior de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones y las figuras 36B y 36C muestran dos vistas inferiores de este implante, respectivamente antes y después de la compresión de las apófisis espinosas;
- Las figuras 37A y 37C muestran vistas en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, respectivamente antes y después del pivotamiento de un fiador para comprimir las apófisis espinosas y las figuras 37B y 37D muestran vistas de sección, a lo largo de los planos de sección 37B y 37D respectivamente, del implante de las figuras 37A y 37C, respectivamente;
- Las figuras 38A y 38C muestran una vista en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, respectivamente antes y después del pivotamiento de un fiador para comprimir las apófisis espinosas. Las figuras 38B y 38D muestran vistas de sección a lo largo de los planos 38B y 38D, respectivamente, del implante de las figuras 38A y 38C, respectivamente;
- Las figuras 39A y 39C muestran vistas en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones similares a las de las figuras 38A y 38C, respectivamente antes y después del pivotamiento de recursos de compresión para las apófisis espinosas. Las figuras 39B y 39D muestran vistas de sección a lo largo de los planos de sección 39B y 39D, respectivamente, del implante de las figuras 39A y 39C, respectivamente;
- Las figuras 40A y 40B muestran, respectivamente, una vista de sección coronal (es decir, frontal) y una vista en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones. Las figuras 40C y 40D muestran, respectivamente, una vista superior y una vista en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones relacionadas estrechamente con las de las figuras 40A y 40B;
- Las figuras 41A y 41C muestran vistas en perspectiva de un implante interespinoso de acuerdo con las realizaciones de las figuras 40A y 40B, respectivamente antes y después del pivotamiento de un casquillo para comprimir las apófisis espinosas y las figuras 41B y 41D muestran vistas de sección a lo largo de los planos de sección 41B y 41D respectivamente, del implante de las figuras 41A y 41C, respectivamente;
- Las figuras 42A y 42B muestran, respectivamente, una vista en perspectiva y una vista en despiece ordenado de una disposición para retener un implante interespinoso en la posición plegada de acuerdo con determinadas realizaciones, mostrando la figura 42C una vista en perspectiva de esta disposición de retención en la posición desplegada;
- Las figuras 43A y 43B muestran, respectivamente, una vista en perspectiva y una vista de sección en el plano de sección 43B de la figura 43A, de un implante interespinoso de acuerdo con determinadas realizaciones, en el que está insertada, en la posición plegada y sujeta por un pasador, una disposición de retención del tipo ejemplificado en las figuras 42A, 42B y 42C, mostrando las figuras 43C y 43D vistas en perspectiva de este implante de la figura 43A sin el pasador y con la disposición de retención en la posición desplegada;
- La figura 44A muestra una vista en perspectiva de una realización de un instrumento de implantación para varias realizaciones de un implante interespinoso, por ejemplo las realizaciones de las figuras 43A, 43B, 43C y 43D, y la figura 44B muestra un aumento de la porción 44B de la figura 44A, que muestra el extremo del instrumento que porta un implante ejemplar;
- Las figuras 45A y 45B muestran vistas en perspectiva de una realización de un elemento de retención para varias realizaciones de un implante interespinoso, que forma recursos de compresión para apófisis espinosas, de acuerdo con algunas realizaciones, y, respectivamente, en una posición plegada y una posición desplegada, y la figura 45C muestra una vista en perspectiva de un elemento de retención similar, pero de acuerdo con otras

realizaciones;

- Las figuras 46A y 46B muestran vistas en perspectiva, respectivamente, de una realización de un elemento de retención para varias realizaciones de implantes interespinosos y de un implante interespinoso equipado con dicho elemento de retención que forma recursos de compresión de apófisis espinosas, de acuerdo con algunas realizaciones;
- La figura 47A muestra una vista en perspectiva de algunas realizaciones de un instrumento para comprimir apófisis espinosas accionando una realización de un implante interespinoso equipado con recursos de compresión, la figura 47B muestra un aumento del área 47B en la figura 47A y la figura 47C muestra el mismo tipo de aumento, pero cuando se realiza compresión;
- La figura 48A muestra una vista en perspectiva de algunas realizaciones de un instrumento para comprimir apófisis espinosas accionando una realización de un implante interespinoso equipado con recursos de compresión, la figura 48B muestra un aumento del área 48B en la figura 48A y la figura 48C muestra el mismo tipo de aumento, pero cuando se realiza compresión.

La invención se ilustra en las figuras 42A a 48C. Las figuras restantes ilustran ejemplos que son útiles para entender la invención.

La presente invención se refiere a un implante interespinoso (1) concebido para ser implantado entre las apófisis espinosas (apófisis vertebrales dorsales o apófisis espinosas o crestas espinales) de dos vértebras adyacentes. En la presente solicitud, las crestas espinales o apófisis espinosas de las vértebras están designadas por los términos "espina vertebral", "espina dorsal", "apófisis espinosas" o de forma bastante simple "espina" (mientras que la columna vertebral se denominará, por lo tanto, "raquis" en lugar del término usado comúnmente "espina"). Las apófisis espinosas son las estructuras más posteriores de la columna vertebral y, por lo tanto, permiten potencialmente el acceso más rápido (realmente pueden palpase debajo de la piel desde la C7 a la L5), lo que hace a ciertos implantes interespinosos fáciles de implantar pero puede imponer las restricciones de estabilidad e implantación descritas en la presente solicitud. Por lo tanto, el espacio que separa dos apófisis espinosas adyacentes se designa en la presente solicitud mediante la expresión espacio interespinoso. Determinadas realizaciones permiten la inserción de varios implantes entre los espacios interespinosos consecutivos de varias (más de dos) vértebras adyacentes, tal como se detalla en la presente solicitud.

Las espinas dorsales (EI, ES), en general sustancialmente alineadas en el plano sagital mediano (o aproximadamente orientadas en ese plano), tienen materialmente la forma de un disco o placa, de sección en general oblonga o elíptica en el plano coronal, con un extremo (una cresta) orientado hacia la parte posterior del paciente. Las apófisis espinosas tienen, con referencia al eje longitudinal de la columna vertebral, un borde superior (E2), un borde inferior (E3) y dos caras laterales opuestas (E4, E5).

Las figuras 16A y 16B muestran esquemáticamente vistas en perspectiva de los elementos constitutivos de dos vértebras adyacentes, con el plano sagital mediano (A) y un sistema de coordenadas cartesianas (X, Y, Z) que se usa como referencia en la presente descripción en aras de la simplificación. Estas figuras muestran una vértebra inferior (VI) con su apófisis espinosa, también llamada inferior (EI), y una vértebra superior (VS) con su apófisis espinosa, también llamada superior (ES) y muestra los bordes (E2, E3) y las caras (E4, E5) de cada una de estas apófisis espinosas superior (ES) e inferior (EI). La presente solicitud describe ciertos elementos del implante con referencia a su posicionamiento una vez implantado en el cuerpo del paciente, para mayor claridad respecto a la localización de los diversos elementos del implante con respecto a las estructuras vertebrales. En las figuras 16A y 16B, se considera que el paciente está en una posición horizontal, tumbado boca abajo. El sistema de coordenadas cartesianas mostrado comprende tres direcciones mutuamente ortogonales (X, Y, Z). La dirección X corresponde al eje longitudinal ascendente de la columna vertebral, la dirección Y corresponde al eje anteroposterior y la dirección Z corresponde al eje mediolateral. Por lo tanto, los ejes X e Y definen un plano sagital (A), los ejes X y Z definen un plano coronal y los ejes Y y Z definen un plano transversal del paciente. La presente solicitud será capaz de remitirse a estos planos del paciente para el propio implante, dado que el implante está concebido para ser implantado con sus alas ubicadas a ambos lados del plano de alineamiento sagital de las apófisis espinosas, tal como puede verse en particular en las figuras 17A a 17C. Los términos "superior" e "inferior" se usan, por lo tanto, en la presente solicitud con referencia al eje X. Una vista superior es una vista mediante la cual la columna vertebral o el implante se ve desde detrás del paciente tumbado boca abajo y una vista lateral es una vista mediante la cual la columna vertebral o el implante se ve desde una cara lateral de la columna vertebral o del implante de acuerdo con la misma referencia. Estas consideraciones sobre vista y orientación se usan independientemente de si el implante está implantado o no, y se entenderá que se refieren al implante en su sitio de implantación pero no son limitantes. Además, también se entenderá a partir de la presente solicitud que el implante puede invertirse dependiendo de la cara de la columna vertebral a través de la cual el cirujano desea acceder al espacio interespinoso. Además, se entenderá que la invención permite que se acceda a las apófisis espinosas a través de una cara lateral de la columna vertebral, pero el acceso preferentemente no se lleva a cabo perpendicularmente al plano sagital (a lo largo del eje Z), sino en su lugar sustancialmente paralelo al eje Y o preferentemente a lo largo de un eje oblicuo que está orientado hacia la parte posterior del paciente (un eje orientado entre los ejes Y y Z, pero también eventualmente no paralelo al eje X si fuera necesario). Se entenderá, sin embargo, que las inserciones del implante y del inserto se realizan preferentemente sustancialmente paralelas al eje Z. Finalmente, aun con referencia a estos sistemas de coordenadas en el paciente, los términos "altura" (particularmente del implante) o "longitud" (particularmente de las alas o del inserto) se usan para designar una dimensión a lo largo de la dirección X, los términos "anchura"

(particularmente del implante) o "grosor" (particularmente de las alas o del inserto) para designar una dimensión a lo largo de la dirección Z y el término "profundidad" para designar una dimensión a lo largo del eje Y. Dichos términos usados para dimensiones a lo largo de los ejes y direcciones del sistema de coordenadas no son limitantes y no significan que los elementos en cuestión están necesariamente orientados exactamente a lo largo del eje al que se hace referencia y esta referencia podría referirse a su proyección ortogonal sobre el eje o su dimensión a lo largo de un eje aproximadamente orientado en la misma dirección que el eje al que se hace referencia.

Diversas realizaciones del implante interespinoso tienen un cuerpo longitudinal (10) con dimensiones dispuestas para mantener o restaurar una distancia entre los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis espinosas (EI, ES) entre las cuales está concebido para estar implantado (los bordes adyacentes significan en este contexto los bordes vecinos de dos apófisis espinosas sucesivas, es decir dos bordes de apófisis espinosas enfrentados entre sí). De hecho, De hecho, un implante interespinoso está concebido para ser insertado entre dos apófisis espinosas (EI, ES) para mantener el espacio que las separa en un valor fisiológico (o posiblemente un valor correctivo, que es un valor que impone lordosis o cifosis). El cirujano puede, por lo tanto, seleccionar una altura predeterminada del cuerpo (10) del implante de acuerdo con la separación que desea mantener (o restaurar en el caso de separación insuficiente) entre las dos apófisis espinosas adyacentes (EI, ES) de interés. En varias realizaciones, el implante (1) incluye al menos dos alas (11, 12) (o brazos o palas o patas) que se extienden de tal manera que al menos parte de cada ala (11, 12) se encuentra a lo largo de al menos una parte de una cara lateral (E4, E5) de una de las dos apófisis espinosas (EI, ES). Por lo tanto, en estas realizaciones, cada ala del implante se extiende desde el cuerpo (10) embebido en el espacio interespinoso hasta una cara lateral (E4, E5) de una de las apófisis espinosas (EI, ES). El implante (1) incluye preferentemente solamente dos alas (11, 12) para facilitar su implantación entre las espinas (EI, ES). El implante interespinoso (1) también puede insertarse entre las espinas desde una única cara lateral de la columna vertebral y sus alas (11, 12) constituyen prolongaciones que estabilizan el cuerpo (10) en el espacio interespinoso prolongándose más allá de ese espacio interespinoso (cada una encontrándose junto a una cara lateral de una espina). Además, el implante (1) incluye al menos un elemento de retención (2, 3, 4, 7, 111, 121, 221, 24, 28, 29, L, 90) para el implante, diseñado para retener el cuerpo del implante entre las dos espinas. Este elemento de retención (o recursos o disposición de retención) está diseñado para constituir una estructura de retención para el implante con respecto a las dos espinas, es decir evita permitir que el cuerpo migre dentro del espacio interespinoso, o se salga de él. Las alas, en su función de retener o soportar el implante entre las espinas, están, por lo tanto, complementadas por este elemento de retención, preferentemente ya que al menos una porción de este elemento de retención está ubicada en las caras de la espina opuestas a aquellas a lo largo de las cuales las alas ya se encuentran, una vez que el implante está ensamblado con este elemento de retención. El término "en" se usa en este contexto dado que se entenderá a partir de la lectura de la presente solicitud que esta porción del elemento de retención puede encontrarse contra, o cerca, o incluso a través de estas caras opuestas a aquellas a lo largo de las cuales se encuentran las alas. Se observará que la expresión "al menos un" elemento de retención se usa en este contexto dado que puede haber varios elementos de retención del mismo tipo o de tipos diferentes, dado que las varias realizaciones de este al menos un elemento de retención a menudo no son mutuamente excluyentes. Se observará que esta función de retención o soporte está principalmente orientada de forma medio-lateral, es decir transversalmente al eje de la columna vertebral (es decir a lo largo del eje Z) pero que, en determinadas realizaciones, los elementos de retención también ofrecen soporte orientado de forma antero-posterior (a lo largo del eje Y) y/o soporte orientado longitudinalmente (a lo largo del eje X). Preferentemente, el al menos un elemento de retención (2, 3, 4, 7, 111, 121, 221, 24, 28, 29, L, 90) está diseñado para ser implantado a partir de una única cara lateral de la columna vertebral, preferentemente la misma que aquella a través de la cual se implanta el cuerpo (10) del implante (1). Por lo tanto, se obtiene un implante que es fácil de insertar y minimiza las lesiones necesarias para su implantación. De hecho, el montaje del implante interespinoso a partir de distintas piezas, en particular un cuerpo y al menos un elemento de retención, permite que el implante sea implantado fácilmente de una manera muy no invasiva mediante un acceso unilateral posterior (es decir a partir de una única cara lateral, por ejemplo a lo largo de un eje oblicuo trazado entre los ejes Y y Z) sin extraer (o cortar o herir demasiado gravemente) el ligamento subespinoso y pasando a través del ligamento interespinoso mientras se minimizaba el daño a este último mencionado. Por lo tanto, esta configuración permite que el implante se extienda suficientemente dentro del espacio interespinoso y en sus bordes para permitirle ser instalado de una forma estable.

De acuerdo con varias realizaciones que no son necesariamente mutuamente excluyentes, el al menos un elemento de retención (2, 3, 4, 7, 111, 121, 221, 24, 28, 29, L, 90) del implante (1) puede incluir:

- dos insertos curvos (2), como por ejemplo en las realizaciones mostradas en las láminas 1 y 2 de las figuras,
- un inserto curvo (2), en el caso de un cuerpo (10) que incluye una tercera ala (17), como por ejemplo en las realizaciones mostradas en la lámina 3 de las figuras,
- un inserto (2) con dos radios de curvatura que tienen orientaciones opuestas, tales como un inserto de forma sigmoidea, como por ejemplo en las realizaciones mostradas en las láminas de dibujo 5, 10, 13 o 17 de las figuras,
- un cuerpo complementario (90), por ejemplo sustancialmente simétrico con respecto al cuerpo (10) del implante (1), como por ejemplo en las realizaciones mostradas en la lámina de dibujo 27 de las figuras.

Además, en determinadas realizaciones, el al menos un elemento de retención (2, 3, 4, 7, 111, 121, 221, 24, 28, 29, L, 90) proporciona, además de la función de retener o sujetar el implante entre las espinas, una función de retener o mantener las dos espinas una con respecto a otra. De hecho, incluso con un implante insertado entre las dos

espinas, las últimas mencionadas son posiblemente capaces de moverse relativamente entre sí, en particular durante movimiento rotacional o extensional de la columna vertebral. Por lo tanto, en determinadas realizaciones, el al menos un elemento de retención (2, 3, 4, 7, 111, 121, 221, 24, 28, 29, L, 90) permite que las dos espinas estén retenidas una con respecto a otra (y en general con respecto al implante). Por ejemplo, en determinadas realizaciones de los insertos (2) y/o de los cuerpos suplementarios (90), las dos espinas pueden sujetarse en alineamiento en el mismo plano sagital (o posiblemente para-sagital si la columna vertebral del paciente lo requiere). Además, varias realizaciones del al menos un elemento de retención también permiten que las dos espinas estén sujetas a una separación máxima o dentro de un intervalo determinado de separaciones (estando la separación mínima impuesta por la altura del cuerpo, tal como se ha explicado anteriormente). De acuerdo con varias realizaciones que no son necesariamente mutuamente excluyentes, el al menos un elemento de retención (2, 3, 4, 7, 111, 121, 221, 24, 28, 29, L, 90) del implante, que también constituye al menos un elemento de retención de las espinas, puede incluir:

- al menos un conector flexible (L), también llamado un ligamento (L), como por ejemplo en las realizaciones mostradas en las láminas de dibujo 25 y 26 de las figuras,
- al menos un medio de anclaje óseo, tales como puntas (111, 121, 221), particularmente roscadas, grapas (3), anclajes (7), ganchos pivotantes (28) o incluso muescas antideslizamiento (29), como por ejemplo en las realizaciones mostradas en las láminas de dibujo 4, 6, 7, 8, 11, 18 y 19 de las figuras,
- al menos un medio de enganche adicional sobre una espina, tal como ganchos diseñados para conseguir una prensión en los bordes de las espinas, ya estén formados por el inserto (por ejemplo como en la lámina de dibujo 21), o montados en el inserto (por ejemplo como en la lámina de dibujo 20) y/o el implante, o separados del resto del implante y fijables o no, como por ejemplo en las realizaciones mostradas en las láminas 20, 21, 22 y 23 de las figuras.

La presente solicitud describe en detalla las posibles disposiciones para estos diversos tipos del al menos un elemento de retención (2, 3, 4, 3, 4, 7, 111, 121, 221, 24, 28, 29, L, 90), así como sus respectivas ventajas.

Por lo tanto, en determinadas realizaciones, el implante (1) incluye, en primer lugar, al menos dos alas (11, 12) que se extienden de modo que al menos una porción de cada ala (11, 12) se encuentre a lo largo de al menos una porción de una cara lateral (E4, E5) de una de las dos espinas (E1, E5) y además, al menos un pasaje (15) que pasa a través de al menos una porción del cuerpo (10). En varias realizaciones, este pasaje tiene una forma, dimensiones y orientación dispuestas para la inserción, a través del cuerpo (10), de al menos un inserto (2). En varias realizaciones, el inserto (2) puede incluir al menos una placa curva y está retenido dentro del cuerpo (10) de modo que al menos una parte de dicha placa curva se encuentre a lo largo de al menos una parte de una cara lateral (E5, E4) opuesta a una cara lateral (E4, E5) que tiene un ala (11, 12) que se encuentra a lo largo de ésta (al menos una de las caras laterales cuando el implante se encuentra a lo largo de ambas caras, tal como se detalla en algunas realizaciones de la presente solicitud). Se entiende que esto da como resultado que al menos un ala del implante se encuentra a lo largo de una cara lateral de una apófisis espinosa, la otra cara lateral de la cual tiene al menos una parte de al menos un inserto encontrándose a lo largo de ella. En estas realizaciones, esta configuración permite que el cuerpo sea insertado a partir de una cara lateral opuesta a aquella en la que estará dispuesta un ala, y entonces un inserto (2) sea insertado en el pasaje (15) del cuerpo (10), mediante la misma cara lateral, con una parte curva del inserto (2) haciendo posible posicionar el inserto (2) enfrentado a la cara lateral opuesta (ubicada en el otro lado de la apófisis espinosa, y a la que no hay, por lo tanto, ningún acceso directo).

En la presente solicitud, el término "ala" designa un elemento del implante (1) que se extiende en la dirección de las caras laterales de las apófisis espinosas (en general longitudinalmente y sustancialmente a lo largo del eje X) y no debe interpretarse de manera limitante, dado que las alas pueden tener diversas formas, algunos ejemplos de las cuales se detallan en la presente solicitud. Se observará, en particular, que las alas no están preferentemente articuladas al cuerpo y son, de hecho, prolongaciones del cuerpo (por ejemplo en las caras laterales o en las caras superior e inferior, o en su lugar en la unión de estas caras). Si estas alas estuvieran articuladas, tendrían que incluir un mecanismo de bloqueo para la bisagra para cumplir su función de retener el implante. En general, las alas (que podrían llamarse brazos, patas, prolongaciones o algo más) pueden estar en forma de una placa recta o curva y tendrán preferentemente formas y dimensiones diseñadas para una buena sujeción del implante entre las espinas. En general, las alas (que podrían llamarse brazos, patas, prolongaciones o algo más) pueden estar en forma de una placa recta o curva y tendrán preferentemente formas y dimensiones adecuadas para una buena retención del implante entre las apófisis espinosas. Por ejemplo, en el caso de alas curvas, la inserción del implante estará facilitada en muchas realizaciones (particularmente realizaciones donde las alas no están en la misma cara lateral del implante) y el extremo libre de las alas curvas estará más cerca de las caras laterales de las apófisis espinosas que el resto del implante o incluso en contacto con estas caras laterales para permitir una buena retención del implante entre las apófisis espinosas. Las dimensiones de las alas también pueden equipararse con las dimensiones de las caras laterales de las apófisis espinosas. Por ejemplo, las alas pueden tener una longitud (a lo largo del eje X) del orden de la mitad la de las caras laterales de las apófisis espinosas o incluso mayor (lo cual puede ser particularmente ventajoso para proporcionar estabilidad y que es posible incluso en determinadas realizaciones donde las alas tienen formas dispuestas para permitir la implantación de varios implantes en espacios interespinosos consecutivos de varias vértebras consecutivas de la columna vertebral, por ejemplo tal como se detalla en la presente solicitud). La profundidad del implante puede variar en general de acuerdo con el tamaño de las apófisis espinosas a lo largo del eje Y y/o la preferencia del cirujano, para ofrecer más o menos soporte para las apófisis

espinosas, gracias al contacto con una superficie más o menos extensa en los bordes superior e inferior de las apófisis espinosas. Esta profundidad también puede determinarse de acuerdo con el volumen total deseado del implante, para minimizar las lesiones necesarias para su implantación. Por lo tanto, el cuerpo (10) puede tener una profundidad determinada de este modo y las alas (11, 12) pueden tener una profundidad sustancialmente idéntica o diferente. Además, la profundidad del implante, del cuerpo y/o las alas en particular, puede variar a lo largo de la altura del implante, por ejemplo tal como se muestra en la figura 1B donde puede verse que el extremo libre de las alas tiene dimensiones más pequeñas que el resto del implante para facilitar la inserción de las alas en el espacio interespinoso.

En general, las alas (11, 12, 17) tienen una forma y dimensiones dispuestas para facilitar el posicionamiento del implante (1) entre las dos espinas dorsales (EI, ES) mientras sigue garantizando una buena retención una vez implantadas. La locución verbal "encontrarse a lo largo de" (o "discurrir") se usa en la presente solicitud dado que las alas (11, 12) del implante (1) están dispuestas para encontrarse a lo largo de las caras laterales de las apófisis espinosas (EI, ES) pero no están necesariamente en contacto con ellas. Estas alas pueden ser rectas o curvas y pueden ser o no paralelas a dichas caras laterales, de modo que el implante pueda tener, por ejemplo, una forma de H o de X visto desde la parte superior o en sección en el plano coronal (es decir, plano frontal), con un ala (11, 12) formando una media rama de la H o la X y una parte del inserto (2) o insertos (2) que sobresale fuera del cuerpo (10) formando otra media rama de la H o la X. Además, el implante (1) puede tener una forma y dimensiones dispuestas de modo que un ligero juego lateral sea o no posible (a lo largo del eje Z), para permitir o no movimiento relativo de las espinas dorsales (EI, ES), es decir un movimiento torsional obtenido mediante rotación relativa de las vértebras unas con respecto a otras (por ejemplo, cuando el paciente se vuelve hacia un lado). Por lo tanto, la separación entre un ala y la parte del inserto que está enfrentada a ella (en la cara opuesta) puede variar dependiendo de la anchura de las apófisis espinosas y/o del juego que puede desearse. De forma similar, el cuerpo (10) puede tener una anchura variable, pero es la separación entre un ala y la parte del inserto que está enfrentada a ella la que importa, dado que el cuerpo puede tener una anchura mayor o menor que esta separación sin influir necesariamente en el posible juego de las apófisis espinosas. Si no se desea ningún juego, el implante puede estar dispuesto de modo que haya contacto en ambas caras de cada apófisis espinosa, para impedir cualquier movimiento. En el caso en que un juego lateral es posible, la amplitud del último mencionado puede seleccionarse para limitar o no los movimientos relativos de las apófisis espinosas ajustando la separación entre cada ala y la parte del inserto que está enfrentada con ella. Es posible, por ejemplo, cambiar la posición y/o la orientación del pasaje (15) y/o el radio (radios) de curvatura del inserto (2).

En cuanto al implante que está concebido para ser insertado en el espacio intervertebral a través de una cara lateral de la columna vertebral, la expresión cara lateral "frontal" o "anterior" se usa para designar la cara lateral del implante que se inserta en primer lugar, mientras que la expresión cara lateral "trasera" o "posterior" se usa para designar la cara lateral que permanece en la cara lateral de la columna vertebral a través de la cual se accede al espacio interespinoso. Se entiende, por lo tanto, que el inserto se inserta en el pasaje por la cara lateral trasera, mientras que la salida del pasaje puede estar en la cara lateral frontal o en la cara superior o inferior o incluso en la unión entre la cara lateral frontal y una de las mencionadas las últimas. En cuanto a insertos que se proyectan, una vez colocados en el pasaje orientado hacia las apófisis espinosas, también es posible definir caras laterales en las que se presentan las caras cóncava y convexa de la placa curva. Dado que el inserto tiene una dirección para inserción en el implante, el término "anterior" o "frontal" se usa para designar un elemento con respecto al extremo anterior que corresponde al insertado en primer lugar, y el término "posterior" o "trasero" se usa para designar un elemento con respecto al extremo posterior que corresponde al extremo por el cual el inserto es empujado al interior del pasaje en el implante. Dado que el inserto está en general en forma de una placa, se entiende que la longitud del inserto se refiere a la dimensión desde entre los extremos anterior y posterior de la placa, mientras que la anchura se refiere a la dimensión más pequeña de dicha placa. Los términos grosor y bordes de la placa o del inserto son en general bien entendidos por un experto en la materia, particularmente porque las otras dimensiones del inserto se definen en este contexto.

El implante interespinoso (1) de varias realizaciones tiene un cuerpo (10) que tiene al menos dos alas (11, 12) y al menos un pasaje (15) dispuesto para recibir al menos un inserto (2) retenido dentro del cuerpo (10) una vez que se ha insertado en el pasaje (15) hasta que una porción del inserto (es decir parte de su longitud) se proyecta desde la salida del pasaje para enfrentarse al ala en la cara lateral diferente de aquella en la que se insertó el inserto, de modo que el implante se encuentre a lo largo de al menos una parte de las dos caras laterales de las apófisis espinosas (con o sin contacto), con lo que el implante es sujetado estable y no es probable que se desacople del espacio interespinoso. Puede considerarse que el implante (1) incluye el inserto (2) dado que están dispuestos para ensamblarse entre sí en un implante final. Sin embargo, cuerpos de implante pueden estar dotados de otros tipos de insertos que los descritos en la presente solicitud o, por el contrario, pueden usarse otros cuerpos con los mismos tipos de insertos que los descritos en la presente solicitud. Además, dado que el inserto presenta características ventajosas como elemento de retención para el implante interespinoso, puede considerarse como una invención y reivindicarse como tal, por ejemplo en su uso con al menos un implante que incluye un pasaje para dicho elemento de retención.

Preferentemente, la trayectoria del o los pasajes (15) a través del cuerpo (10) es sustancialmente rectilínea con el fin de facilitar su fabricación. Además, el inserto está preferentemente dispuesto para no ser flexible y no deformarse mientras pasa por el pasaje, por ejemplo debido a su material y/o sus dimensiones. Por lo tanto, una vez alojado en

el implante en su lugar en el paciente, no es probable que el inserto se deforme bajo el efecto de movimientos de las apófisis espinosas cuando el paciente se mueve. Sin embargo, se puede proporcionar una ligera posible deformación del inserto y/o el cuerpo, pero éste debe tener suficiente elasticidad para volver a su posición de reposo. Por lo tanto, preferentemente hay que tener cuidado de proporcionar un inserto que permita la retención estable y que no se deformará excesiva o definitivamente durante su inserción o bajo el efecto de movimientos de las apófisis espinosas y/o que no deformarán definitivamente el cuerpo. Por lo tanto, con una trayectoria de pasaje rectilínea y un inserto curvo que no se inserta por deformación dentro del pasaje rectilíneo, se entiende que es preferible que el pasaje tenga dimensiones (una altura) mayores que el grosor (altura) del inserto y adecuado para el radio de curvatura del inserto, de modo que el inserto pueda pasar sin deformación definitiva del inserto y/o el cuerpo. En determinadas realizaciones, sin embargo, los pasajes (15) podrían estar dotados de una trayectoria curva que coincide con la curva del inserto (2), aunque esto necesita un maquinado y/o ensamblaje más complejo del cuerpo en dos partes o un núcleo curvo en el caso de moldeo. Por ejemplo, en el caso de ciertos materiales, ciertas técnicas de maquinado conocidas permiten que se proporcione un pasaje curvo y, en el caso de moldeo, es posible proporcionar un núcleo curvo que se insertará en el molde, pero estas técnicas complican la fabricación. Además, en determinadas realizaciones, los insertos (2) pueden ser deformables, preferentemente de manera elástica, particularmente en el caso de insertos (2) diseñados para anclarse en las apófisis espinosas. De hecho, en anclaje en las apófisis espinosas ofrece una mayor estabilidad al implante y reducción del riesgo de migración del implante, incluso si el inserto se deforma bajo el efecto de cargas. Finalmente, el pasaje (15) está preferentemente ligeramente ensanchado en su entrada y/o salida para facilitar la colocación del inserto (2) dentro del cuerpo (10).

En algunas realizaciones, en particular cuando el pasaje, en general rectilíneo, tiene una altura mayor que el grosor de la placa del inserto (2), la altura y la longitud del pasaje (15) se ajustan (disponen) preferentemente de acuerdo con el grosor y el radio de curvatura de la placa del inserto (2), y viceversa, de modo que el inserto tenga al menos tres puntos de contacto en el pasaje (15) cuando está completamente insertado (posición final) en dicho pasaje, estando al menos dos de estos puntos de contacto en lados opuestos del inserto (2), de modo que este último tenga una holgura mínima en el pasaje. Por ejemplo, la figura 11B muestra una vista de sección con el inserto sigmoideo (2) en su posición final que tiene, con las paredes del pasaje, un punto de contacto por el lado cóncavo de su extremo anterior cerca de la salida del pasaje, un punto de contacto por la cara convexa del extremo anterior cerca de la transición entre los dos radios de curvatura de la placa sigmoidea y un punto de contacto por la cara convexa del extremo posterior cerca de la transición entre los dos radios de curvatura sigmoideos de la placa. Se ve, a partir de esta figura, que un cuarto punto de contacto es posible por el lado cóncavo del extremo posterior cerca de la entrada del pasaje. Se entenderá que, en dichas realizaciones, el inserto (2) se inserta habitualmente en el pasaje con una ligera deformación reversible (del inserto y/o el cuerpo) y que la curvatura del inserto está dispuesta en función de las dimensiones del pasaje (y viceversa) de modo que el inserto (2) limite su juego en el pasaje, una vez implantado, entrando en contacto con las paredes de este último en varios puntos o superficies de contacto. El inserto (2) no tiene por lo tanto virtualmente ninguna holgura en el pasaje y el único juego permitido es debido a la elasticidad del inserto (2) y/o el cuerpo (10). Una ligera deformación del inserto y/o el cuerpo se producirá, por lo tanto, en general durante la introducción del inserto, que puede tener ambos lados en contacto con las paredes del pasaje y que estabilizará el inserto en el pasaje.

En algunas realizaciones, en particular cuando el pasaje, en general rectilíneo, tiene una altura mayor que el grosor de la placa del inserto (2), éste último comprende un engrosamiento, una protuberancia o un saliente, dispuesto para entrar en contacto con una pared del pasaje (15), de modo que ambos lados de la placa del inserto (2) entren en contacto con las paredes del pasaje a nivel de este engrosamiento, estabilizando de este modo el inserto (2) en el pasaje (15). Este engrosamiento del inserto (2), que permite el contacto con las paredes del pasaje, hace posible limitar el juego del inserto en el pasaje. Preferentemente, este engrosamiento es progresivo a lo largo de la dirección anteroposterior del inserto, de modo que pueda presionar gradualmente el inserto en el pasaje mientras evita que estos resulten dañados. Por lo tanto, por ejemplo, el engrosamiento puede comprender, al menos en su extremo frontal, al menos un chaflán. Además, en realizaciones en las que el pasaje incluye al menos un ensanchamiento en su entrada (la porción que recibe el inserto en primer lugar), el inserto puede incluir una porción complementaria a éste en la entrada del pasaje para estabilizar el inserto. Por lo tanto, el engrosamiento del inserto puede estar dispuesto para establecer contacto con el ensanchamiento del pasaje. Además, en algunas realizaciones ventajosas, el engrosamiento o saliente está formado por parte del tope de inserción (25). Por ejemplo, en las figuras 9A y 9B, el tope de inserción (25) mostrado forma, en realidad, un engrosamiento para estabilización en el pasaje, además de formar un tope de inserción. Este engrosamiento es complementario al ensanchamiento en la entrada del pasaje y, por lo tanto, permite estabilizar el inserto a nivel de este ensanchamiento. Nótese también que, en varias realizaciones, las superficies de tope del tope de inserción (25) o el tope de extracción (20) del inserto (2) no están, necesariamente, completamente enfrentadas a los extremos anterior o posterior del inserto, sino que es posible que estén inclinadas. Por ejemplo, en estas realizaciones de topes en forma de un engrosamiento complementario al ensanchamiento, la superficie de tope está inclinada con respecto a los extremos anterior y posterior, pero la función de tope está garantizada, en particular con otra superficie del inserto (por ejemplo, la cara del inserto opuesta a aquella sobre la cual se forma el tope en cuestión). Por lo tanto, en algunas realizaciones, la superficie de tope puede no estar enfrentada a los extremos del inserto, en general gracias a otra superficie del inserto, que complementa a esta superficie de tope (por ejemplo una superficie presente en la cara o borde del inserto opuesta a la cara o borde que porta el tope concernido).

En determinadas realizaciones, al menos el extremo frontal (o anterior, que es el insertado primero) del inserto puede incluir al menos un chaflán en al menos una de las caras de la placa y/o en al menos uno de los bordes de la placa. Sin embargo, en general se prefiere que los bordes de la placa no estén achaflanados de modo que toda la anchura de la placa ofrezca un servicio de soporte o retención para las caras laterales de la apófisis espinosa. Por lo tanto, en general se prefiere no reducir las dimensiones de la placa mediante un chaflán del borde. El chaflán en al menos una cara (por ejemplo, cóncava y/o convexa) de la placa ofrece diversas ventajas. Un chaflán en el extremo frontal puede facilitar la inserción del inserto en el pasaje y/o ayudar al paso del inserto a lo largo de la apófisis espinosa, particularmente si los tejidos son adherentes a la apófisis espinosa. También se prefiere en general que el inserto no sea demasiado puntiagudo para evitar el riesgo de lesión a los tejidos circundantes. A continuación, puede proporcionarse un chaflán, pero dispuesto de modo que el extremo achaflanado no forme un borde cortante. Un chaflán en el extremo frontal de la cara cóncava de la placa curva, tal como puede verse por ejemplo en la figura 1C, permite que el extremo ofrezca una superficie orientada sustancialmente a lo largo de la orientación de la cara lateral de la apófisis espinosa a lo largo de la que se encuentra, mientras que otras partes del inserto no tienen la misma orientación debido a la curvatura del inserto. En el caso de insertos de los cuales ambos extremos están concebidos para encontrarse a lo largo de las apófisis espinosas, puede estar provisto el mismo tipo de chaflán en ambos extremos. Además, para evitar una lesión al tejido circundante, los extremos del inserto pueden estar dotados de bordes redondeados, o al menos dispuestos de modo que no formen esquinas que sean demasiado afiladas.

De forma ventajosa, el inserto (2) está retenido dentro del cuerpo (10), y puede incluso estar fijado a éste. Mecanismos de tope o recursos de retención (20, 25) se describen en la presente solicitud como ejemplos de mecanismos de retención (tope o unión, fijación) de inserto. La omisión de dicho mecanismo se considera, sin embargo, dado que en determinadas realizaciones el inserto (2) puede estar retenido en el cuerpo por medio de una porción engrosada del inserto que entra en contacto con las paredes del pasaje del cuerpo de modo que el inserto sea insertado a la fuerza en el pasaje y se sujete allí por fricción. De hecho, la trayectoria de inserción del inserto en el cuerpo es suficientemente diferente de la orientación a lo largo de la cual se ejercerán fuerzas sobre el inserto, de modo que el inserto pueda estar retenido en el cuerpo sin ningún otro medio específico. Por lo tanto, tras ser insertado en el cuerpo del implante, el inserto constituye un medio de retención del implante entre las espinas, tenga o no el propio inserto medios para ser retenido dentro del implante. Igualmente, en lugar de un engrosamiento, es posible que el inserto esté retenido dentro del cuerpo debido a que su curvatura es tan grande, en comparación con las dimensiones del pasaje, que debe ser insertado a la fuerza en el pasaje y es retenido allí por su propio contacto con las paredes del pasaje. Entonces se preferiría un inserto menos flexible para evitar que se salga demasiado fácilmente del pasaje por deformación bajo el efecto de fuerzas. Sin embargo, para garantizar una buena retención del inserto, también se consideran diversos mecanismos de tope (es decir, retención) incluyendo medios de tope (es decir, retención) específicos.

En determinadas realizaciones, el mecanismo de tope incluye al menos un tope de inserción (25) para el inserto (2), ubicado preferentemente en una parte trasera del inserto (2) (cerca de la cara lateral trasera del implante) e incluyendo una superficie de tope enfrentada preferentemente al extremo anterior del inserto para establecer contacto con una superficie complementaria del cuerpo (10) preferentemente enfrentada al extremo posterior del inserto (2). La orientación de las superficies de tope no es necesariamente ortogonal a la dirección anteroposterior del inserto, pero preferentemente proporcionará tope estable para retener el inserto (2) y evitar que penetre demasiado en el pasaje (15). La superficie de tope del cuerpo (10) estará preferentemente cerca del pasaje (15) para recibir el tope de inserción (25) del inserto (2), incluso dentro del pasaje (15) si el tope de inserción (25) del inserto está más adelante que el extremo posterior del inserto (2). Por lo tanto, topes de inserción (25) se muestran en los ejemplos ilustrativos en las figuras 1A a 1C en forma de lengüetas dispuestas en el extremo posterior del inserto (2). Estas lengüetas (25) están preferentemente dobladas hacia atrás hacia el interior de la curva del inserto (2) para proporcionar una mejor superficie de tope que impide que el inserto (2) penetre más en el pasaje. Ejemplos adicionales de topes de inserción (25) se muestran en los ejemplos ilustrativos de las figuras 5A, 5C, 5E y 5G en forma de un saliente o engrosamiento del inserto. Pueden considerarse diversas formas para este saliente y la forma de sección triangular que puede verse en particular en la figura 5G no es limitante puesto que se entiende que una superficie de tope orientada correctamente es suficiente para llevar a cabo la función. Igualmente, en los ejemplos ilustrativos de las figuras 10A y 10B, el tope de inserción (25) se obtiene debido a que el inserto (2) tiene un resalte que entrará en contacto con el cuerpo en la entrada al pasaje (alrededor del pasaje). Las posibles variaciones para la forma del tope de inserción (25) pueden entenderse a partir de estos diversos ejemplos.

En determinadas realizaciones, el mecanismo de tope preferentemente incluye al menos un tope de extracción (20), dispuesto para impedir la extracción del inserto (2), con el fin de evitar que el inserto abandone el pasaje (15) involuntariamente. Dicho tope de extracción (20) preferentemente no impide la inserción del inserto (2) en el pasaje (15). En algunas realizaciones, el tope de extracción está hecho preferentemente de al menos una lengüeta flexible (20) dispuesta, en primer lugar, para ser capaz de moverse desde su posición de reposo durante la inserción del inserto (2) en el pasaje, para permitir el movimiento del inserto (2) y, en segundo lugar, de volver a su posición de reposo para topar con una superficie complementaria (122) cuando el inserto alcanza su posición final dentro del cuerpo (10). La lengüeta flexible está provista preferentemente en el inserto (2) y está orientada sustancialmente en la dirección del extremo posterior del inserto (2), pero se observará que también es posible proporcionar al menos una lengüeta flexible en el cuerpo (10) en lugar de en el inserto (2) y la lengüeta estará, entonces, orientada en la dirección del extremo anterior del inserto (2) que incluirá entonces una superficie de tope (122) para recibir el

extremo de la lengüeta, por ejemplo con un resalte proporcionado a una distancia apropiada desde los extremos del inserto (2). La lengüeta preferentemente se mueve en la dirección de la estructura sobre la que está montada (unida o incorporada, de una pieza o no) para permitir la inserción del inserto. Preferentemente, se mueve dentro de un rebaje proporcionado con el fin de no extenderse fuera de la estructura sobre la que está montado. Por lo tanto, por ejemplo, tal como puede verse en las figuras 5A a 5D, la lengüeta se pliega dentro de un rebaje en los bordes de la placa, para no proyectarse fuera de la anchura de la placa. Diversas configuraciones de tope de extracción, y en particular lengüetas flexibles, se consideran, por lo tanto, en la presente invención. En determinadas realizaciones, un ejemplo de las cuales se ilustra en las figuras 5A y 5B, la lengüeta flexible (20) está ubicada en un borde lateral de la placa que constituye el inserto (2). En otras realizaciones, un ejemplo de las cuales se ilustra en las figuras 5C y 5D, dos lengüetas flexibles (20) están ubicadas cada una en un borde lateral para proporcionar bloqueo simétrico del inserto (2). En otras realizaciones, un ejemplo de las cuales se ilustra en las figuras 5E a 5G, una lengüeta flexible (20) está dispuesta en una de las caras del inserto. Es posible, además, seleccionar una lengüeta en una parte cóncava o una convexa, pero la superficie cóncava se prefiere en general para garantizar una mejor retención del inserto (2). Opcionalmente, varios topes de extracción (20) pueden estar provistos en una o varias caras y/o bordes de la placa del inserto y el cuerpo puede estar dotado de varias superficies de tope complementarias (122) para recibir estos topes de extracción.

Se prefiere el uso de un mecanismo de tope que combina el tope de inserción (25) y el tope de extracción (20), provisto en el inserto (2) en posiciones adecuadas para funcionamiento simultáneo, de modo que el inserto (2) se acople al tope de inserción y el tope de extracción al mismo tiempo una vez que está insertado lo suficiente dentro del implante para extenderse hasta la parte deseada de las caras laterales de las apófisis espinosas. Por lo tanto, las lengüetas flexibles que forman el tope de extracción (20) del inserto (2) están orientadas preferentemente en la dirección del tope de inserción (25).

En determinadas realizaciones, el inserto (2) puede incluir al menos un medio para retener el inserto, diseñado para recibir una herramienta que permita que se ejerza una tracción sobre el inserto (2) con el fin de desacoplarlo del pasaje (15), por ejemplo cuando se desea extraer el implante. Por ejemplo, tal como se muestra en los ejemplos ilustrativos de lengüetas en las figuras 1A, 1C, 2A y 2C, un rebaje está provisto en las lengüetas (25) que constituyen el tope para recibir una herramienta. Al insertar el extremo de una herramienta en este rebaje, se puede tirar del inserto para extraerlo. Se observará que un medio de presión diferente de un rebaje puede estar provisto, y una estructura macho en lugar de una estructura hembra en particular. Además, estos medios de presión del inserto pueden estar provistos en el tope (25) o en diversos lugares en el inserto, preferentemente accesibles en la cara lateral trasera del implante, de acuerdo con varias realizaciones posibles. Por ejemplo, se muestran otros tipos de insertos (2) en las figuras 13A, 13B y 13C lo que también incluye dicho medio de retención, tal como el anillo (26), en el extremo posterior del inserto (2). Este medio de retención (26), compuesto, en este ejemplo, por un rebaje cilíndrico provisto en al menos parte de la anchura del inserto para permitir una buena retención del inserto (2), puede usarse para retirada del inserto (2), pero también durante la implantación del inserto para facilitar la entrada del inserto (2) en el pasaje, tal como se detalla en la presente solicitud.

Tal como se ha mencionado anteriormente, en ciertos casos es deseable ser capaz de extraer el inserto (2) y puede estar provisto un medio de presión para extracción, pero en el caso en que el inserto también incluya un tope de extracción, como por ejemplo lengüetas flexibles, entonces se proporciona un medio para desacoplar el tope de extracción. Lengüetas flexibles (20) son particularmente ventajosas para eso, dado que pueden moverse con el fin de permitir al inserto retroceder en el pasaje. En el caso en que la lengüeta flexible esté dispuesta de modo que el tope de extracción se consiga dentro del pasaje, un conducto de acceso (120) a la lengüeta flexible está provisto en el cuerpo. Por otro lado, en determinadas realizaciones, la lengüeta flexible (20) está dispuesta fuera del pasaje (ya sea en el inserto o en el cuerpo) y es, por lo tanto, directamente accesible para desacoplarse de su superficie complementaria con el fin de permitir la retirada del inserto. Debe observarse en este contexto que la superficie de tope (122) dispuesta para recibir (complementaria a) la lengüeta flexible (20) puede estar formada por las paredes del conducto de acceso (120) o por una superficie provista específicamente en otro lugar en o sobre el cuerpo (10) del implante. Por ejemplo, en las figuras 8C y 12B se muestra mediante transparencia la superficie de tope (122) que no coincide con las paredes del conducto de acceso (120). Se entenderá que el conducto de acceso permite presionar sobre la lengüeta (20) pero que el tope de esta última se producirá en la superficie (122) que está dentro del pasaje mostrado en estas figuras. Sin embargo, se entenderá que simplemente es posible que el conducto de acceso o alojamiento forme a su vez, mediante sus paredes, una superficie de tope que pueda adaptarse al extremo libre de la lengüeta flexible que puede ser, entonces, accionada directamente para desacoplarse. De hecho, por ejemplo tal como se muestra en las figuras 18A, 18B y 18C, y también en las figuras 19A, 19B y 19C, el rebaje o conducto de acceso (120) puede estar dispuesto de modo que al menos una de sus paredes forme la superficie de tope (122). Por lo tanto, el extremo libre (el usado como superficie de tope) de la orejeta flexible (20) puede topar directamente con una pared (122) del conducto u otra estructura de elemento de retención dispuesta en o a lo largo del conducto de acceso (120). Por lo tanto, se puede acceder directamente al extremo libre de la orejeta flexible (20) para desacoplarla de su tope (122).

Además, la superficie de tope complementaria (122) para recibir la lengüeta (20) está provista preferentemente en las paredes del pasaje, pero puede estar cerca del pasaje (15), es decir en la entrada o la salida del pasaje, como por ejemplo y preferentemente una superficie en la entrada al pasaje. El conducto de acceso (120) puede ser, entonces, una entalla que discurre a lo largo del pasaje (15) y accesible en la entrada al pasaje. Un mecanismo de

tope ubicado en el pasaje (15) se prefiere en general, o al menos una entalla cerca del pasaje (15), para evitar que la lengüeta flexible (20) se desacople involuntariamente, y un conducto de acceso (120) estará dispuesto entonces preferentemente en el cuerpo (10) tal como se muestra por ejemplo en las figuras 4A a 4D, 6A a 6F, 7A a 7D u 8A a 8C. Este conducto de acceso (120), y, por lo tanto, la lengüeta (20), así como la superficie complementaria a ésta, estarán dispuestos preferentemente para ser fácilmente accesibles, ajustando sus posiciones y/o sus orientaciones de modo que la lengüeta pueda ser accionada, preferentemente desde un acceso lateral o posterior u oblicuo a la columna vertebral.

Para las realizaciones ilustradas, por ejemplo, en las figuras 1A y 1C, el cuerpo (10) incluye una cara inferior (10a) y una cara superior (10b). Estas caras superior e inferior están dispuestas para entrar en contacto con, respectivamente, el borde superior (E2) de la apófisis espinosa inferior (EI) y el borde inferior (E3) de la apófisis espinosa superior (ES), tal como puede verse en particular en las figuras 17A a 17C. Por lo tanto, dependiendo de las dimensiones y posiblemente la forma seleccionada para el cuerpo (10), y particularmente la altura del cuerpo, es decir la distancia entre sus caras inferior (10a) y superior (10b), el espacio interespinoso puede mantenerse o incrementarse, por ejemplo para restaurarlo a un valor fisiológico cuando ha sido reducido a un valor patológico. Se entiende que estas consideraciones de caras superior e inferior y de altura del implante son aplicables a todas las realizaciones detalladas en la presente solicitud. En estas realizaciones, el contacto de los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis espinosas (EI, ES) con las superficies superior (10b) e inferior (10a) del implante se produce en al menos una parte de estas superficies (10a, 10b). La separación de estas dos apófisis espinosas (EI, ES) obtenida mediante la inserción del implante entre los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis espinosas es determinada, por lo tanto, por la distancia entre estas dos partes donde tiene lugar el contacto. Se observará que, en determinadas realizaciones, particularmente aquellas cuya compresión de las apófisis espinosas se proporciona mediante un movimiento de pivotamiento del inserto o el pivotamiento de dos insertos uno con respecto al otro, o incluso pivotamiento de diferentes partes y porciones de los elementos de retención (tal como se detalla más adelante en la presente solicitud, por ejemplo con referencia a las figuras 43A, 43B y 43C), el contacto con una apófisis espinosa puede producirse tanto en una parte de una de las superficies, inferior (10a) o superior (10b), del cuerpo (10) como en parte de una de las superficies cóncavas del inserto (2). Las dimensiones del cuerpo (distancia entre las superficies inferior y superior del cuerpo) y una disposición del implante (posición del pasaje del inserto y posicionamiento del inserto en el cuerpo) se prevén entonces, que permiten la separación deseada entre las apófisis espinosas.

En determinadas realizaciones, ejemplos de las cuales se ilustran en las figuras 1A a 1C y 2A a 2C, el implante interespinoso (1) incluye dos alas (11, 12) dispuestas en una única cara lateral del implante (1) para que cada una se encuentre a lo largo de solamente una de las dos apófisis espinosas (EI, ES), en la misma cara lateral (E4, E5) que la otra ala. Este implante incluye dos pasajes (15) provistos en el cuerpo (10) para la inserción de dos insertos (2) cada uno proyectándose hacia una de las apófisis espinosas (EI, ES) para encontrarse ambos a lo largo de la misma cara lateral (E5, E4) que es opuesta a aquella a lo largo de la cual se encuentran las alas. Estos dos insertos (2) constituyen, por lo tanto, dicho al menos un elemento de retención del implante, que complementa las dos alas. Los pasajes (15) son accesibles para inserción de los insertos (2) en la misma cara lateral que las alas (11, 12) de modo que la implantación entre las apófisis espinosas (EI, ES) pueda realizarse a partir de una única de sus caras laterales (E4, E5). En estas realizaciones, el implante (1) preferentemente tiene sustancialmente una forma de T, la rama vertical de la cual está formada por el cuerpo (10), con las ramas horizontales de la T estando constituidas por dos alas (11, 12) dispuestas en la misma cara lateral (10c) del implante (1) para encontrarse a lo largo de las mismas caras laterales (E4, E5) de las apófisis espinosas (EI, ES). Estando los dos pasajes (15) dispuestos para recibir el inserto (2) en la misma cara lateral que las dos alas, están dispuestos preferentemente en una entalla de esta cara lateral (10c) entre las dos alas (11, 12), para permitir que un tope (25) de cada inserto (2) que permanece en la entrada a los pasajes (15) no se extienda más allá de la anchura del cuerpo (10), tal como puede verse particularmente en las figuras 1C y 2C. En estas realizaciones, los insertos (2) preferentemente incluyen al menos una placa de la cual al menos una parte es curva. Preferentemente, el inserto (2) tiene la forma de una placa curva que tiene un radio de curvatura en al menos su eje longitudinal.

Preferentemente, uno de los dos pasajes está dispuesto para pasar a través de una parte del cuerpo desde una cara lateral (10c) hacia la cara superior (10b) del cuerpo (10) y el otro pasaje está dispuesto para pasar a través de una parte del cuerpo (10) desde la misma cara lateral (10c) hacia la cara inferior (10a).

Los dos pasajes (15) están preferentemente uno al lado del otro, es decir ubicados a distancia entre sí a lo largo de la dirección Y, pero pueden estar apilados, es decir ubicados a una distancia entre sí a lo largo de la dirección X. Si están apilados, dada la curvatura del inserto (2), si se desea que ambos insertos (2) sean capaces de ser insertados al mismo tiempo (mediante una única manipulación, por ejemplo usando un instrumento apropiado), deben estar suficientemente separados dependiendo del radio de curvatura, mientras que, cuando están uno al lado del otro, los 2 insertos (2) pueden insertarse al mismo tiempo independientemente de su curvatura y de la separación entre los dos pasajes (15). Sin embargo, es posible insertar los dos insertos (2) en sucesión sin que eso de cómo resultado una incomodidad demasiado grande, en particular gracias a la estabilidad del implante proporcionada por el primer inserto (2) que podría haber sido ya colocado. Además, tal como se ha indicado anteriormente, dado que los insertos (2) pueden estar dotados de un medio de retención, será fácil insertarlos, incluso en sucesión. También se observará que es posible proporcionar un único conducto, por ejemplo con los dos pasajes (15) para estos dos insertos (2) que forman un conducto común que se separa en dos canales divergentes para guiar a cada uno de los insertos hacia

una de las dos espinas, ya estén los dos pasajes uno encima del otro o uno al lado del otro. Además, también es posible proporcionar insertos con una placa curva que se separa en dos ramas (por ejemplo, 253, 254; figura 42B), al menos en una porción posterior de la placa curva, de modo que los dos insertos puedan ser encastrados uno dentro del otro e insertados al mismo tiempo. Por lo tanto, una rama de cada inserto pasa entre las dos ramas del otro inserto y los dos insertos pueden seguir sus trayectorias opuestas al mismo tiempo sin interferir entre sí. Un ejemplo de dicho inserto de dos ramas se describe con más detalle en la presente solicitud, pero solamente en determinadas realizaciones donde los dos insertos están pivotando alrededor de una bisagra común (un pasador de articulación común) mostrada en las figuras 42A, 42B y 42C. Sin embargo, se entenderá en este contexto que es posible proporcionar insertos de dos ramas que no están ensamblados sobre un eje común y que simplemente tienen dos ramas (253, 254) que les permiten estar encastrados entre sí, de modo que puedan insertarse al mismo tiempo. Además, se entenderá a partir de la descripción detallada en lo sucesivo de los insertos que tienen una bisagra común, que es posible usar también dichos insertos que tienen una bisagra común en realizaciones de implante tales como las mostradas en las figuras 1A a 1C y 2A a 2C. Preferentemente, la bisagra no se extenderá más allá de los dos insertos para ser capaz de penetrar en el pasaje y los insertos estarán dotados de disposiciones de tope (preferentemente al menos un tope de extracción) para evitar que estos retrocedan fuera del pasaje (15) en el implante. Por otro lado, no se requiere necesariamente un tope de inserción dado que al menos una pared del pasaje proporcionará un tope para la bisagra común y/o el encastre de los insertos de las ramas, haciendo posible, por lo tanto, evitar que estos últimos penetren demasiado profundamente en los pasajes (15). En el caso de dos insertos encastrados sin una bisagra común, se prevé preferentemente que las dos ramas no se unan en el extremo posterior de los insertos, para permitir que cada uno de ellos sea empujado al interior del pasaje toda la trayectoria sin proyectarse demasiado desde la superficie del implante (esto también facilita la fabricación de los insertos, dado que estos tendrían que ser de dos partes para ser capaces de ensamblarse encastrándolos uno en el otro si las ramas de cada uno de ellos estuvieran unidas).

En determinadas realizaciones donde el cuerpo incluye dos pasajes (15) para recibir dos insertos curvos (2) insertados en sucesión, los dos insertos (2), y posiblemente el cuerpo (10) están diseñados de modo que el tope de inserción (25) de un primer inserto (2) que tiene un tope de extracción (20) se extienda hasta el segundo inserto (2) para constituir un tope de extracción (20) para este segundo inserto (2). El tope de inserción (25) hace posible, por lo tanto, detener la inserción del segundo inserto pero también se extiende para apoyarse sobre una porción del segundo inserto (2). El primer inserto (2) que incluye un tope de extracción (20) que le impide ser extraído de su pasaje, proporciona debido a su tope de inserción (25) un tope de extracción que impide que el segundo inserto se extraiga de su pasaje (15). Además, en determinadas de estas realizaciones, el tope de extracción (20) del primer inserto está diseñado para apoyarse sobre el segundo inserto (en lugar de apoyarse sobre el cuerpo del implante).

En determinadas realizaciones, en particular aquellas donde el implante (1) incluye dos alas en la misma cara lateral, el cuerpo preferentemente, aunque sin limitación, incluye en su parte anterior (concebida para ser insertada en primer lugar), al menos un chaflán (105) para facilitar su inserción en el espacio interespinoso (particularmente a través del ligamento interespinoso). Por ejemplo, tal como puede verse particularmente en las figuras 1A, 2A, 1C y 2C, el cuerpo puede estar dotado de chaflanes (105) en el extremo anterior de las caras superior e inferior, pero también de las caras dispuestas en las direcciones hacia delante y hacia atrás del paciente. Por lo tanto, la parte anterior lateral del cuerpo (con referencia a la dirección de inserción) tiene dimensiones más pequeñas que el resto del cuerpo para facilitar su inserción entre el borde superior (E2) de la apófisis espinosa inferior (EI) y el borde inferior (E3) de la apófisis espinosa superior (ES).

En determinadas realizaciones, un ejemplo de las cuales se ilustra en las figuras 3A a 3C, el cuerpo (10) incluye dos alas (11, 12) dispuestas en la misma cara lateral trasera (10c) del implante (1) para encontrarse, cada una, a lo largo de una de las dos apófisis espinosas, pero en la misma cara lateral trasera (E4, E5), y una tercera ala (17) dispuesta en la cara lateral frontal (10d) (la cara opuesta), para encontrarse a lo largo de la cara lateral frontal (E5, E4) de una primera de las dos apófisis espinosas (EI, ES). Dicho al menos un elemento de retención puede incluir entonces un inserto curvo que complementa estas tres alas en la función de retener el implante. De hecho, un pasaje (15) está provisto entonces en el cuerpo (10) para la inserción de un inserto (2) que se proyecta hacia la segunda apófisis espinosa (ES, EI), de modo que este inserto (2) se encuentre a lo largo de la misma cara lateral (E5, E4) que la tercera ala (17) (pero de la segunda apófisis espinosa mientras que la tercera ala se encuentra a lo largo de la primera apófisis espinosa). Este pasaje (15) es accesible para inserción del inserto (2) en la cara lateral trasera (10c) del implante equipado con las tres alas (11, 12, 17), de modo que la implantación entre las apófisis espinosas (EI, ES) pueda ser realizable a partir de una única de sus caras laterales (E4, E5). En estas realizaciones, un chaflán está preferentemente dispuesto en la cara superior (10b) o inferior (10a) equipada con una única ala (en la cara lateral que tiene solamente un ala), para facilitar la inserción del implante en el espacio interespinoso. Además, estas realizaciones son más adecuadas para casos donde se desea permitir cierta cantidad de juego lateral al implante gracias a suficiente separación entre una de las alas (12) y la tercera ala (17). Es posible entonces tener una separación entre el ala (11) y el inserto (2) que permite o no permite juego, debido a que la inserción del inserto (2) impone menos tensión a la implantación, mientras que la inserción de la parte superior o inferior del implante (dependiendo de la orientación dada) equipado con la tercera ala es más incómodo, particularmente si la altura del implante se selecciona para restaurar una altura del espacio interespinoso mayor que el valor que tenía antes de la implantación. Se entiende, por lo tanto, que las realizaciones en las que dicho al menos un elemento de retención incluye dos insertos curvos se prefieren respecto a aquellos donde el implante incluye tres alas y donde el elemento

de retención incluye un inserto curvo, particularmente si ninguna otra disposición de elemento de retención complementa este inserto curvo. De hecho, en este contexto el implante debe, con el fin de ser fácil de implantar, tener un espacio entre la tercera ala y su contrapartida que no garantiza soporte óptimo a lo largo del eje Z. Otras disposiciones, o al menos combinar esta realización con otros elementos de retención, se preferirán por lo tanto, como por ejemplo un ligamento (L) o un medio de anclaje óseo, cuyas ventajas se detallan en lo sucesivo. Igualmente, en lugar de las realizaciones cuyo cuerpo tiene tres alas, las realizaciones descritas en lo sucesivo también se preferirán, en las que el cuerpo tiene solamente dos alas, de las cuales una ala se encuentra a lo largo de una cara lateral de una espina y la otra se encuentra a lo largo de la cara opuesta de la otra espina.

En determinadas realizaciones, ejemplos de las cuales se ilustran en las figuras 4A a 4D, 6A a 6F, 7A a 7D, 8A a 8C, 9A y 9B, 10A y 10C, 11A y 11B, 12A a 12C, 13A a 13C, 14A, 15A, 15B y 17A a 17C, el cuerpo incluye dos alas (11, 12) dispuestas, cada una, en una cara lateral (E4, E5) opuesta a la otra ala (12, 11) y cada una proyectándose hacia una de las dos apófisis espinosas, de modo que las alas se encuentren, cada una, a lo largo de una apófisis espinosa (E1, E2) pero en caras laterales opuestas (E4, E5). Por lo tanto, una primera ala se encuentra a lo largo de una primera apófisis espinosa en una cara lateral y otra ala se encuentra a lo largo de una segunda apófisis espinosa, en la cara lateral opuesta. Estas son realizaciones particularmente ventajosas, particularmente debido a su facilidad de implantación y la sencillez de su forma, y se usan con diversos tipos de elemento de retención tal como se detalla en la presente descripción. En determinadas de estas realizaciones particularmente ventajosas, es posible usar solamente un único inserto (2) como elemento de retención. Esto tiene las ventajas de reducir el número de piezas (lo que reduce costes y el número de piezas que podrían posiblemente migrar dentro del espacio interespinoso o sus bordes), facilitando la fabricación del cuerpo (que tiene solamente un pasaje en lugar de dos) y siendo capaces, para el mismo tamaño de cuerpo, de proporcionar un inserto más grande (particularmente en grosor) para ser más robusto (que en el caso en que dos insertos tienen que discurrir dentro de un cuerpo). Además, el hecho de que las dos alas estén en caras opuestas del inserto permite que una ala esté en la cara opuesta a aquella mediante la cual se accede posiblemente a la columna vertebral para implantación, lo que puede ser una ventaja en términos de la estabilidad del implante, sino que el implante es principalmente más fácil de implantar incluso si las apófisis espinosas deben ser separadas. De hecho, el implante puede usarse para restaurar suficiente separación interespinosa tal como se ha explicado anteriormente. En este caso, el hecho de que el inserto tenga sus dos alas en caras opuestas significa que una ala se inserta en primer lugar para hacer que el cuerpo pivote hasta que las dos alas se encuentren a lo largo de las apófisis espinosas. Por lo tanto, en el caso de un espacio interespinoso muy apretado, el cuerpo y la primera ala insertada pueden servir como separadores para separar las dos apófisis espinosas y forzar la inserción del cuerpo entre las dos apófisis espinosas. En las realizaciones con tres alas, este paso será incluso más difícil y en las realizaciones con dos alas donde las dos alas están en la misma cara, es el cuerpo el que se inserta en primer lugar y el chafán, si hay alguno, en la parte frontal no será necesariamente suficiente para permitir que la parte frontal del cuerpo se inserte y que separe progresivamente las dos apófisis espinosas. Sin embargo, si las dos apófisis espinosas están más cerca entre sí que la altura del cuerpo en estos chaflanes, estas realizaciones demostrarán ser especialmente eficaces.

En el caso de estos implantes con dos alas opuestas en las que el elemento de retención incluye un inserto, este inserto (2) incluye dos curvas de orientaciones opuestas. Este inserto (2) es entonces en general de forma sustancialmente sigmoidea debido a que su placa incluye al menos dos radios de curvatura de orientaciones opuestas, de modo que dos caras de la placa tengan, cada una, una parte cóncava y una parte convexa. El pasaje (15) y el inserto (2) se disponen a continuación de modo que, cuando el inserto (2) está alojado en el pasaje (15), al menos una parte de dichas partes convexas de las dos caras del inserto (2) cada una se encuentre a lo largo de al menos una parte de las apófisis espinosas (E1, E2), en caras laterales (E5, E4) opuestas a aquellas a lo largo de las cuales se encuentran las alas (11, 12). El inserto (2) es entonces insertado aún a lo largo de una única cara lateral trasera (10c) del implante (1) mientras se sigue obteniendo una buena retención en las dos caras laterales (E4, E5) de las apófisis espinosas (E1, E2). La inserción del inserto se realiza, por lo tanto, a lo largo de un eje que es más paralelo a la columna vertebral que en las otras realizaciones, pero en general sin causar de este modo un problema de volumen, dado que el eje se encuentra sustancialmente a lo largo de una cara lateral de las apófisis espinosas. Los ejemplos ilustrativos en las figuras 12A, 12B y 12C ilustran la forma del pasaje (15) en la que el inserto de forma sigmoidea (2) se inserta y muestran ejemplos de medios de anclaje (150, 151) dispuestos para agarrar el cuerpo (10) usando un instrumento tal como se explica en la presente solicitud.

En determinadas realizaciones, el inserto (2), ya tenga una única curva o dos curvas de orientación opuesta tal como se describe en la presente solicitud, tiene al menos una nervadura para rigidizarlo. Esta nervadura (no mostrada) está preferentemente en al menos una porción de la cara convexa del inserto (2), de modo que no esté colocada enfrentada a o en contacto con caras laterales de las apófisis espinosas. En dichas realizaciones del inserto, el pasaje (15) para el inserto (2) en el cuerpo (10) del implante incluye al menos un surco dispuesto para recibir esta nervadura en el inserto (2). Por lo tanto, se obtiene un inserto rigidizado (2) que está sujeto de forma estable dentro del cuerpo debido a la forma complementaria de su nervadura y el surco presente en una de las paredes del pasaje en el cuerpo.

En determinadas de estas realizaciones que tienen dos alas opuestas y un inserto sigmoideo, el implante incluye entonces al menos una rugosidad (13, 14) en al menos una de sus caras inferior (10a) y superior (10b), preferentemente cerca de o en la unión con las caras laterales que no tienen alas (11, 12). Dicha rugosidad (13, 14) impide que el implante (1) se desacople del espacio entre los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis

espinosas (EI, ES). La rugosidad puede tener la forma de un resalte, preferentemente ligeramente redondeado, o cualquier otra forma que de mayor altura al implante en el resalte que entre las caras inferior y superior, de modo que al implante se le impedirá por la rugosidad que éste fuera a deslizarse entre las dos apófisis espinosas antes de la inserción del inserto (2). La rugosidad (13, 14) está preferentemente achaflanada o redondeada en su parte ubicada hacia una cara lateral del implante (1), para facilitar la inserción del cuerpo (10) entre los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis espinosas (EI, ES). Se observará que dicha rugosidad también puede estar provista en las realizaciones en las que las alas están en la misma cara lateral y ejemplos de las cuales se muestran en las figuras 1A a 1C y 2A a 2C, incluso aunque estos ejemplos no muestran dicha rugosidad. Sin embargo, una rugosidad estará provista preferentemente solamente en una de las caras superior (10b) o inferior (10a) para no obstaculizar la inserción del implante (1). Un posible chaflán (105) en la cara inferior (10a) o superior (10b) diferente del dotado de una rugosidad facilitará entonces la inserción del implante (particularmente permitiéndole estar ligeramente inclinado para permitir que la rugosidad pase al interior del espacio interespinoso). Por otro lado, en realizaciones equipadas con tres alas, será preferible no proporcionar una cresta en la cara superior (10b) o inferior (10a) dotada de solamente una única ala, para no impedir la inserción del implante (1) en el espacio interespinoso.

En determinadas realizaciones particularmente ventajosas, un ejemplo de las cuales se ilustra en la figura 9A, el cuerpo (10) incluye, al menos en sus caras superior (10b) e inferior (10a) en contacto con los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis espinosas (EI, ES), al menos un material (8) que favorece el crecimiento óseo para permitir la fusión de las apófisis espinosas superior (ES) e inferior (EI). El material que favorece el crecimiento óseo (8) puede ser, por ejemplo, hueso, tal como un injerto o cualquier otro sustituto. Preferentemente, el material que favorece el crecimiento óseo (8) no está simplemente dispuesto sobre las caras superior e inferior del cuerpo, sino que en su lugar está dispuesto para proporcionar continuidad que permite la fusión de las dos apófisis espinosas. Por lo tanto, el cuerpo preferentemente tiene un hueco o conducto central, sustancialmente cilíndrico o en panel, por ejemplo, que discurre por el cuerpo (10) de lado a lado entre las caras superior e inferior (10a, 10b) en contacto con los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis espinosas (EI, ES). Este conducto lleno con material que favorece el crecimiento óseo (8) proporciona entonces continuidad que permite el crecimiento óseo a través del implante y permite que las apófisis espinosas superior (ES) e inferior (EI) se fusionen entre sí. Dado que la trayectoria de crecimiento óseo a través del cuerpo cruza el inserto (2), tal como puede verse particularmente en la figura 9A, un pasaje (no mostrado) estará provisto preferentemente en el inserto para permitir el crecimiento óseo a través del inserto y/o el conducto será mayor que el inserto (2) y el pasaje (15) para proporcionar espacio en cualquier lado del pasaje, de modo que pueda producirse el crecimiento óseo, respectivamente, a través de y/o alrededor del inserto. Por ejemplo, puede disponerse que el conducto que cruza el cuerpo entre sus caras superior e inferior reciba material de injerto óseo o un sustituto para permitir que el tejido óseo de las apófisis espinosas crezca a través del implante, por ejemplo insertando el inserto a través del injerto o sustituto. Preferentemente, estas realizaciones que permiten la adición de un material que favorece el crecimiento óseo (8) usarán medios para anclaje óseo de las alas y/o el inserto en las apófisis espinosas, tal como se detalla en la presente solicitud, para inmovilizar las apófisis espinosas y facilitar, de este modo, la fusión de las apófisis.

En determinadas realizaciones particularmente ventajosas, un ejemplo de las cuales se ilustra en la figura 9B, el implante incluye al menos un amortiguador (6), que puede estar hecho de diversos tipos de material de amortiguación, (atenuación, flexible) (6), en al menos una de sus caras superior (10b) e inferior (10a) en contacto con los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis espinosas (EI, ES), para amortiguar las movimientos longitudinales (verticales) de las apófisis espinosas dorsales (EI, ES). En general, la fusión de las apófisis espinosas está acompañada por fusión de los cuerpos vertebrales (por ejemplo con una jaula intersomática además del implante interespinoso) y/o algunas veces las articulaciones (apófisis articulares). Todas las realizaciones descritas están diseñadas preferentemente para estabilizar el movimiento de las apófisis espinosas, ya sea para fines de fusión o no. Las realizaciones con atenuación/amortiguación y/o juego pretenden habitualmente un mantenimiento flexible y controlado (es decir, no imponen restricciones excesivas a las apófisis espinosas), pero no son excluyentes de realizaciones que permiten una fusión (mediante anclaje óseo y/o material de crecimiento óseo). Por lo tanto, en las realizaciones con una atenuación/amortiguación y/o juego, se podría desear una movilidad o una atenuación, por ejemplo con el material de atenuación (6) para facilitar la implementación, mientras se proporciona un bloqueo con recursos de anclaje óseo. Por lo tanto, por ejemplo, el material flexible (6) puede ayudar a comprimir el implante durante la instalación, esperando para fijar el conjunto comprimido por medio de recursos de anclaje. Este material flexible (6), por lo tanto, en general ofrece una interfase flexible entre el implante y las apófisis espinosas, que permite que el implante sea bienvenido más fácilmente en el espacio interespinoso.

En determinadas realizaciones particularmente ventajosas, el implante (1) es adecuado para cirugía multinivel, es decir para la implantación de varios implantes entre varias apófisis espinosas consecutivas, cada una dentro de un espacio interespinoso. Por ejemplo, en determinadas realizaciones, al menos una de las alas (11, 12) y/o al menos un inserto (2) está (están) dispuestos con formas y/o dimensiones diseñadas de modo que dos implantes (1) puedan implantarse en al menos dos espacios interespinosos consecutivos de tres vértebras adyacentes, con o sin solapamiento de las alas (11, 12) o los insertos (2), pero preferentemente sin ningún solapamiento para evitar un daño recíproco del inserto y las alas. Por lo tanto, por ejemplo, en varias realizaciones, la longitud del inserto (2) o los insertos (2) puede estar dispuesta para prolongarse más que, menos que, o tanto como las alas (11, 12) se extienden a lo largo de las caras laterales (E4, E5) de las apófisis espinosas (EI, ES). Por ejemplo, en la ilustración en la figura 1C, los dos insertos (2) se prolongan más que las alas (a lo largo del eje longitudinal X de la columna

vertebral), mientras que en la ilustración en la figura 2C los insertos no se prolongan más que las alas. Se entenderá que con una configuración tal como aquella en la figura 1C, implantando, en primer lugar, en un primer espacio interespinoso un implante tal como aquel de la figura 1C a través de una cara lateral, de acuerdo con la orientación mostrada en la figura 1C y en segundo lugar, en un espacio interespinoso adyacente al primero, un segundo implante con la misma configuración, pero mediante la cara lateral opuesta (por lo tanto, con una orientación que es inversa con respecto a la de la figura 1C), en la medida en que las dimensiones de las alas y los insertos están correctamente equiparadas con las de las caras laterales de las apófisis espinosas, se obtiene una sucesión de dos implantes que no se solapan y que son, por lo tanto, adecuados para esta cirugía multinivel, mientras que aún proporcionan una buena retención alrededor de los dos espacios interespinosos consecutivos. Por lo tanto, cada uno de los espacios interespinosos recibirá un implante desde una cara lateral opuesta a aquella desde la cual los implantes de espacios interespinosos adyacentes habrán sido insertados, forzando a realizar incisiones en ambos lados en la apófisis espinosa, pero para implantes interespinosos diferentes. Además, la ausencia de solapamiento puede obtenerse sin reducir la longitud de las alas (11, 12). Por ejemplo, las alas (11, 12) y los insertos (2) pueden tener formas dispuestas para ser mutuamente complementarias de modo que las alas y/o insertos de dos implantes pueden estar dispuestos alrededor de la misma apófisis espinosa dorsal (EI, ES). Los ejemplos ilustrativos en las figuras 13a, 13b y 13c muestran, por ejemplo, dos implantes interespinosos idénticos que tienen complementariedades de forma para cirugía multinivel. En estos ejemplos, la parte inferior de un primer implante (1) y la parte superior de un segundo implante (1) están dispuestas para rodear de manera complementaria la misma espina dorsal (EI, ES). En este ejemplo, el extremo superior de un ala del segundo implante (1) (en la cara lateral frontal) tiene una entalla una muesca o un corte, por ejemplo en forma de U, en el plano sagital, capaz de recibir un extremo inferior del inserto sigmoideo (2) del primer implante (1). Además, un extremo inferior de un ala (12) del primer implante (1) tiene (en la cara lateral trasera) un recorte que da por ejemplo a este extremo una curva sustancialmente en forma de L en el plano sagital, capaz de recibir el extremo superior del inserto de forma complementaria (2) del segundo implante (2), dotado en particular de un medio de retención (26) desplegado como un anillo en este ejemplo. Se entiende, a partir de estos ejemplos ilustrativos, que pueden proporcionarse implantes que están concebidos para ser implantados en la misma dirección mediolateral o en direcciones opuestas, con formas macho o hembra en los extremos de sus alas (11, 12) e insertos (2) para hacer posible recibir los extremos de las alas e insertos de otro implante implantados en un espacio interespinoso adyacente. Igualmente, en el ejemplo ilustrativo mostrado en las figuras 10A a 11A, el inserto sigmoideo (2) tiene una entalla (o una muesca o un corte) en un extremo, que divide la placa curva en dos ramas (22, 23), que dan al inserto una forma de Y. En este ejemplo, las alas no están representadas como siendo complementarias a este tipo de inserto, sino que es posible proporcionar una disposición complementaria para permitir la cirugía multinivel. Sin embargo, este ejemplo se muestra en este contexto en su lugar para ilustrar otro aspecto relacionado con el anclaje óseo en las apófisis espinosas.

De hecho, en determinadas realizaciones particularmente ventajosas, usadas particularmente cuando se desea fusión de las dos apófisis espinosas (EI, ES), o al menos cuando se desea una estabilización adicional, el elemento de retención del implante incluye medios de anclaje óseo (3, 111, 121, 221, 7, 28) dispuestos para anclar el implante en las apófisis espinosas. Estos medios de anclaje óseo favorecen la retención del implante con respecto a las apófisis espinosas, pero también permiten que las apófisis espinosas estén sujetas unas con respecto a otras, lo que proporciona estabilización suplementaria (e incluso permite la fusión de las dos apófisis espinosas). Estos medios de anclaje hacen posible anclar el implante, por ejemplo a nivel de las alas (11, 12) y/o los insertos (2), en al menos una de las caras laterales (E4, E5) de al menos una de las apófisis espinosas (EI, ES). Por ejemplo, en determinadas realizaciones, al menos un ala (11, 12) del implante (1) incluye al menos una punta (111, 121) dispuesta para anclarse, a su vez, en la cara lateral (E4, E5) de la apófisis espinosa (EI, ES) a lo largo de la cual se encuentra dicha ala (11, 12). Un ejemplo se ilustra en las figuras 2A a 2C, donde puntas (111, 121) en las alas (11, 12) están dispuestas para anclarse a sí mismas en la cara lateral (E4, E5) de la espina dorsal (EI, ES) a lo largo de la cual se encuentran las dos alas (11, 12). En otras realizaciones, el inserto sigmoideo (2) incluye, en al menos una de sus partes cóncavas, al menos una punta (221) dispuesta para anclarse a sí misma en la cara lateral (E4, E5) de la apófisis espinosa (EI, ES) a lo largo de la cual se encuentra esta parte convexa. Un ejemplo se ilustra en las figuras 4C y 4D; una punta (221) está presente cerca del extremo trasero (posterior, en la dirección de inserción) del inserto (2). Esta punta del inserto (2) es preferentemente curva en la dirección del extremo anterior del inserto (2), para anclarse a sí misma más fácilmente en la cara lateral de la apófisis espinosa durante la colocación del inserto (2) en el cuerpo (10). El extremo del inserto (2) opuesto al equipado con esta punta (221) se inserta en primer lugar en el pasaje (15). Esta punta (221) puede ser una punta fija colocada en la parte cóncava de una de las caras del inserto (2), preferentemente cercana a o en el extremo posterior. La punta (221) también puede ser una punta montada de forma pivotante sobre el inserto (2) de modo que pueda plegarse a lo largo de una cara del inserto (2) o desplegarse en la dirección de la apófisis espinosa. La punta pivotante puede montarse a continuación sobre la cara convexa, pero estará entonces desplazada para anclarse en tejido óseo más allá del extremo del inserto y su accionamiento tendrá que ser llevado a cabo durante la inserción para orientarla de modo que penetre en la apófisis espinosa.

En otras realizaciones, dicho medio de anclaje óseo pivotante puede estar montado sobre la cara convexa o sobre los bordes laterales del inserto (2), por ejemplo extendiéndose más allá del extremo posterior del inserto (2), para ser capaz de aplicarse a la apófisis espinosa, particularmente después de la inserción completa del inserto (2). Por ejemplo, en los ejemplos de las figuras 7A a 7D, el extremo posterior del inserto (2) incluye al menos un gancho pivotante (28). Igualmente, el extremo inferior de al menos una de las alas puede incluir al menos un gancho

pivotante (28), en particular una serie de ganchos pivotantes en estos ejemplos. Se entenderá que uno o más ganchos pueden estar dispuestos en cada ala o inserto. Los medios de anclaje óseo para los insertos, sin embargo, son en general solamente posibles para los extremos posteriores de los insertos, y preferentemente solamente para insertos sigmoideos. Medios de anclaje pivotantes están preferentemente asociados con medios de accionamiento dispuestos para permitirles ser pivotados para anclarles en las apófisis espinosas. Por ejemplo, en las figuras 7A a 7D, los ganchos (28) están ensamblados de forma integral con un eje de pivote montado de forma giratoria en el inserto y/o el ala y dotado de un medio de accionamiento (280) que tiene, en este ejemplo, una cabeza hexagonal (o en general poligonal) capaz de ser accionada por una herramienta para pivotar el o los ganchos (28). La forma de los ganchos (28), como las de las puntas (221) del inserto (2), estará preferentemente optimizada para penetración en el hueso, dependiendo del eje de implantación (el eje de rotación del gancho y el eje de pivote del inserto en el cuerpo, respectivamente, particularmente en el caso del inserto sigmoideo cuya inserción puede realizarse a lo largo de una trayectoria sigmoidea con varios movimientos de pivote consecutivos).

En determinadas realizaciones, el implante interespinoso comprende al menos un elemento de retención que incluye al menos un anclaje óseo o recursos de anclaje óseo (3, 111, 121, 221, 7, 28), tal como se ha mencionado anteriormente. Se puede considerar que el implante (1) comprende estos recursos (3, 111, 121, 221, 7, 28) o que estos recursos son independientes, en particular en algunas realizaciones de estos últimos en las que pueden usarse con otros tipos de implantes interespinosos. De hecho, los recursos de anclaje óseo detallados en la presente solicitud pueden estar formados directamente sobre el implante y/o el inserto, pero también puede formar un dispositivo distinto que permite anclar el implante y/o el inserto en una apófisis espinosa.

En determinadas realizaciones, al menos una de las alas (11, 12) y/o al menos un inserto (2) incluye al menos un pasaje tal como un agujero (131, 231, 123, 232) o una hendidura dispuesta para recibir un anclaje óseo (3), como por ejemplo al menos un pasador (31, 32) de al menos un dispositivo de anclaje óseo (3). Los recursos de anclaje óseo comprenden preferentemente al menos un pasador. El pasador preferentemente tiene un extremo puntiagudo que se plantará en la cara lateral de una apófisis espinosa. En algunas realizaciones, los recursos de anclaje óseo comprenden recursos de fijación para su fijación al implante (1) y/o al inserto (2), comprendiendo este último recursos complementarios para permitir la fijación de los recursos de anclaje óseo sobre él. Por ejemplo, el pasador puede incluir al menos una porción roscada, complementaria a una rosca estrecha en el agujero en el ala o inserto, para permitir el enroscado. Un pasador dotado de una cabeza que permite el enroscado a lo largo de un eje sustancialmente perpendicular al del pasador se preferirá entonces, como por ejemplo una cabeza hexagonal. En otras realizaciones, los pasadores no están roscados. Por ejemplo, en los ejemplos en las figuras 6C y 6D, una punta (121) está presente cerca del extremo posterior del inserto (2) mientras que el ala inferior (12) está anclada en la apófisis espinosa inferior usando un tornillo. Este tornillo discurre a través de un agujero en el ala, que preferentemente tiene una rosca estrecha complementaria a la rosca del tornillo que incluye una cabeza con medios de accionamiento tales como una forma o bolsillo poligonal. El inserto (2) mostrado en el ejemplo en las figuras 5A y 5B puede usarse en un implante tal como se muestra en las figuras 6E y 6F, dado que este inserto incluye una abertura diseñada para permitir el paso de un medio de anclaje óseo compuesto por un pequeño anclaje (7) que es impulsado al interior de la cara lateral de la apófisis espinosa. Este anclaje es preferentemente curvo para facilitar su implantación desde el acceso de implantación del implante e incluye preferentemente un tope de inserción (72) y un tope de extracción (71) similar a los detallados para el implante en la presente solicitud. Este anclaje está preferentemente compuesto por una placa de metal, preferentemente afilada en su extremo anterior para facilitar su penetración en el hueso, y preferentemente incluye una entalla en su extremo anterior por la misma razón. Este anclaje tiene, de este modo, recursos para la fijación al inserto (2), formados por el tope de inserción (72) y el tope de extracción (71). En otras realizaciones, estos recursos para la fijación de los recursos de anclaje óseo pueden estar formados por un fiador (35), tal como una pata flexible dotada de un diente dispuesto para engancharse a un resalte del implante y/o inserto, tal como en las figuras ilustrativas y no restrictivas 19A, 19B y 19C. Se entenderá a partir de los diversos ejemplos que diversos tipos de recursos de unión están contemplados para los recursos de anclaje óseo, en particular cuando estos últimos están formados por un dispositivo distinto del implante y/o el inserto. Se observará que, en el caso de recursos dotados de un diente enganchado en el implante y/o el inserto, se puede proporcionar un alojamiento para permitir el acceso para desacoplar el diente del resalte, para permitir la extracción del anclaje óseo. El rebaje de acceso puede estar provisto en el dispositivo de anclaje y/o el implante y/o inserto en el que los recursos de unión permiten fijar el anclaje óseo.

En determinadas realizaciones de los recursos de anclaje óseo (3), dos pasadores (31, 32), preferentemente puntiagudos o afilados, están conectados, en los extremos opuestos a los puntiagudos, mediante una barra transversal (30), sustancialmente (es decir, al menos aproximadamente) perpendicular al eje de los pasadores (31, 32), para formar un dispositivo de anclaje óseo (3) que tiene sustancialmente la forma de una grapa. En determinadas realizaciones, la grapa está diseñada de modo que sus dos púas (31, 32) penetren en las apófisis espinosas a través de agujeros en el implante. Sin embargo, dependiendo de las dimensiones de la grapa en comparación con las del implante, la grapa puede estar diseñada para penetrar en las apófisis espinosas más allá de las alas del implante. En este caso, En este caso, medios de fijación de la grapa al implante estarán provistos preferentemente, de modo que la grapa constituya un elemento de retención para las apófisis espinosas. Se observará que este tipo de dispositivo de anclaje óseo (3) puede usarse con diversos tipos de implantes descritos en la presente solicitud, particularmente implantes que incluyen un medio de retención del implante diferente de un inserto, como por ejemplo un ligamento (L), un cuerpo complementario, etc. En los ejemplos de las figuras 8A a 8C,

el implante interespinoso (1) tiene dos alas (11, 12) que tienen dos agujeros (231, 232) y un inserto de forma sigmoidea (2) que tiene dos agujeros (123, 131). Un dispositivo de anclaje óseo (3) se proporciona entonces, con dos puntas (31,32), diseñadas para pasar en primer lugar a través del agujero (231) en el inserto (2) y el agujero (123) en el ala (12), a continuación, en segundo lugar, para pasar a través de las dos espinas dorsales (E1, E5) y finalmente, en tercer lugar, para embeberse en el agujero (131) en el ala (11) y el agujero (232) en el inserto (2) en el otro lado de la apófisis espinosa. El dispositivo de anclaje óseo (3) que incluye un pasador o una barra (30) entre las dos puntas o pasadores de anclaje (31, 32) puede tener preferentemente un pasador o una barra (30) que tiene al menos una superficie plana en la cara donde se originan las puntas, y preferentemente el inserto incluirá alrededor del agujero (231), para una de las puntas, al menos una parte plana para recibir la parte plana del medio de anclaje óseo, lo que permite que los medios de anclaje se adapten bien a la forma del implante, tal como puede verse particularmente en la figura 8C.

En dichos casos de medio de anclaje óseo (3) que forma una clase de grapa, que proporciona medios para retener las apófisis espinosas y, de este modo, complementa el elemento de retención del implante formado por un inserto (2), es posible proporcionar un inserto (2) dispuesto para ser colocado durante el anclaje de dicha grapa. Por ejemplo, el inserto sigmoideo (2) puede incluir, en uno de sus extremos una entalla, una muesca, un corte, o una división que separa la placa curva en dos ramas (22, 23) y que incluye una superficie de tope concebida para recibir una barra transversal (30) de un dispositivo de anclaje óseo (3) que incluye dos pasadores (31, 32) perpendiculares a dicha barra (30), estando el dispositivo de anclaje (3) de modo que dicha barra (30) se apoya sobre la superficie de tope de la entalla en el inserto (2) y hace que el inserto entre en el pasaje pasante (15) del implante (1) cuando los pasadores (31, 32) penetran en una superficie lateral (E4, E5) de las apófisis espinosas vertebrales (E1, E5). Mientras que uno de los pasadores (31,32) pasa entre las ramas (22, 23) del inserto para penetrar en una de las apófisis espinosas, el otro pasador penetra en la otra apófisis espinosa, bien a través de un agujero (123, 131) en un ala (11, 12) del implante tal como se muestra en las figuras 11A y 11B por ejemplo, o bien directamente tal como se muestra en las figuras 18A, 18B y 18C y en las figuras 19A, 19B y 19C por ejemplo. La parte inferior de la división proporciona, de este modo una superficie de tope para el medio de anclaje óseo. Esta superficie será preferentemente curva (convexa) en el sentido de una porción del exterior de un cilindro, para facilitar el pivotamiento del inserto con respecto al medio de anclaje óseo, particularmente en el caso preferido en el que aquellos medios de anclaje tienen una cara plana para un mejor contacto con el conjunto de implante una vez ensamblado, tal como se describe con referencia a la figura 8C y tal como también puede verse en este contexto en la figura 11B.

Otros ejemplos ilustrativos de inserto (2) dispuesto para ser insertado durante el anclaje de recursos de anclaje óseo (3) que forman una clase de grapa se muestran en las figuras 18A, 18B y 18C y 19A, 19B y 19C. En los ejemplos ilustrativos y no limitantes de las figuras 18A, 18B y 18C, el implante (1) y el inserto (2) representados están adaptados a una cirugía multinivel tal como se detalla en esta solicitud. Por supuesto, el mismo mecanismo de anclaje e inserción simultáneos del inserto puede estar dotado, sin embargo, de implantes e insertos de otras formas. En los ejemplos ilustrativos mostrados en las figuras 18A, 18B y 18C, los recursos de anclaje óseo y el inserto también están dispuestos para la inserción del inserto durante el anclaje de los recursos de anclaje. El inserto, con una entalla que separa la placa en dos ramas, comprende una conexión (27) que enlaza las dos ramas y sobresale fuera del plano de estas dos ramas. Esta conexión mantiene el dispositivo de anclaje óseo en su lugar una vez implantado y, de este modo, forma un recurso de fijación tal como se ha detallado anteriormente, pero también facilita la manipulación del conjunto durante la inserción del inserto y el anclaje óseo. De hecho, el dispositivo de anclaje óseo (3) se introduce entre las dos ramas del inserto (2) y es retenido con respecto al inserto gracias a esta conexión (27), tal como se muestra particularmente en la figura 18B. Además, en algunas realizaciones, el implante está dotado de al menos un alojamiento, rebaje, surco, ranura, u otro sitio para al menos una porción de al menos un anclaje óseo. Por ejemplo, en la figura 18C, se ve que el implante (1) tiene un surco en su lado lateral que recibe el dispositivo de anclaje óseo. El surco está dimensionado y ubicado para alojar la barra transversal (30) del dispositivo de anclaje óseo (3). Este alojamiento impedirá que el dispositivo de anclaje sobresalga demasiado fuera del cuerpo (10) del implante y de este modo presente un volumen demasiado grande. En los ejemplos ilustrativos mostrados en las figuras 19A, 19B y 19C, los recursos de anclaje óseo también están formados por una grapa (3), preferentemente con la barra transversal (30) alojada en un surco longitudinal en una cara lateral del implante (1). En este ejemplo, la barra transversal (30) está dotada de un recurso de fijación formado por un fiador (35) que comprende una pata flexible dotada de un diente diseñado para engancharse sobre un resalte (135) presente en el cuerpo del implante (1). En este ejemplo, el resalte (135) está formado por la intersección entre el alojamiento de presión (150) del cuerpo y el surco lateral que recibe a la grapa. Otras disposiciones pueden proporcionarse, por supuesto, pero esta última es particularmente ventajosa en términos de espacio, dado que permite la combinación de dos medios (el surco lateral y el alojamiento de presión) para proporcionar un efecto técnico sinérgico adicional, obtenido mediante la intersección de ambos recursos.

En algunas realizaciones de los recursos de anclaje óseo, especialmente cuando contienen al menos un pasador o punta afilada (puntiaguda), esta última puede incluir dientes, retenes, muescas, protuberancias, o cualesquiera variaciones de forma adaptadas para oponerse a la retirada de este pasador una vez plantado en el hueso. Ejemplos ilustrativos y no limitantes de dichas variaciones de forma están representados por los extremos afilados de los pasadores (31, 32) de anclajes óseos (3) en las figuras 18A, 18B, 18C y las figuras 19A, 19B y 19C.

En algunas realizaciones de los recursos de anclaje óseo distintos del implante y/o inserto, estos recursos de anclaje

óseo comprenden al menos una empuñadura u otra estructura de agarre (36) para facilitar su retirada. Esta empuñadura u otra estructura de agarre (36) de los recursos de anclaje óseo (3) pueden incluir un alojamiento, una proyección o variación de forma en una superficie de los recursos de anclaje óseo, para ser agarrada o sujeta, por ejemplo con el extremo de una herramienta para retirada de recursos de anclaje óseo. En el ejemplo mostrado en las figuras ilustrativas y no limitantes 18A, 18B y 18C, un alojamiento (36) presente en la barra transversal (30) permite la introducción de una herramienta para tirar de los recursos de anclaje óseo.

En determinadas realizaciones, dicho al menos un elemento de retención del implante incluye medios antideslizamiento (29) que permiten retener las apófisis espinosas, particularmente en al menos una parte de al menos una de las alas y/o en al menos una parte de al menos un inserto, para limitar los movimientos del implante (2) con respecto a las apófisis espinosas y a la inversa. Por ejemplo, en las figuras 6A y 6B, las alas (11, 12) y el inserto (2C) tienen superficies dentadas o muescas (29) para inhibir el movimiento de las espinas dorsales (EI, ES) con respecto al implante (1) o a la inversa. Cuando el inserto (2) incluye dichas muescas (29) y/o puntas (221) cerca de su extremo anterior, o al menos en la porción que debe pasar a través del cuerpo (10) del implante, el pasaje (15) en el cuerpo (10) del implante preferentemente está diseñado para el paso de estas muescas (29) y/o puntas (221). Por lo tanto, en determinadas realizaciones, el pasaje (15) puede estar agrandado para permitir que las muescas (29) y/o puntas (221) pasen. Igualmente, en otras realizaciones, toda la anchura (es decir la dimensión a lo largo del eje Y) del inserto no está ocupada por dichas muescas (29) y/o puntas (221), tal como se muestra, por ejemplo, en las figuras de las placas 36, 37, 38, 39 y 40. El pasaje (15) puede incluir entonces surcos (155) para el paso de las muescas (29) y/o puntas (221) en lugar de tener que ser agrandado por toda su longitud.

En algunas realizaciones, recursos de enganche (4, 24) para enganchar las apófisis espinosas (EI, ES) están diseñados para mejorar la retención del implante entre dos apófisis espinosas, enganchando al menos una de las apófisis espinosas. En algunas de estas realizaciones, recursos de enganche (4, 24) están diseñados para enganchar las dos apófisis espinosas adyacentes entre las cuales el implante está colocado y, a continuación, proporcionan una función de retención de las apófisis espinosas, además de la función de retención del implante. En este contexto, "recursos de enganche" se usa para designar estructuras que están dispuestas para extenderse para engancharse a lo largo de al menos parte de un borde de una apófisis espinosa que es opuesta al borde de la apófisis espinosa contra el que está dispuesto el cuerpo (10) del implante. Sin embargo, se observará que los llamados ganchos "laminares" son conocidos en el campo de implantes de columna vertebral, que están dispuestos para engancharse alrededor de al menos parte del borde de la lámina vertebral (que es la porción que se extiende entre la apófisis espinosa y la apófisis transversal). Se entenderá, por lo tanto, que los recursos de enganche descritos en este contexto pueden estar dispuestos en general para engancharse sobre al menos parte de un borde de una espina y/o de una lámina vertebral. También pueden estar provistos ganchos dobles, por ejemplo con una rama que se engancha sobre un borde de una espina y otra rama que se engancha a un borde de la lámina adyacente a este borde de la apófisis espinosa. Este conjunto de conceptos se designa simplemente en este contexto mediante la expresión "recursos de enganche." Por lo tanto, por ejemplo, con un implante (1) insertado entre el borde superior (E2) de una apófisis espinosa inferior (EI) y el borde inferior (E3) de una apófisis espinosa superior (ES), los recursos de enganche (4, 24) de la apófisis espinosa están dispuestos para engancharse sobre el borde superior (E2) de la apófisis espinosa superior (ES) y/o el borde inferior (E3) de la apófisis espinosa inferior (EI). La expresión de simplificación de "borde opuesto" se usa en este contexto para referirse al borde de una apófisis espinosa que es opuesto al borde (E2, E3) que está en contacto con el cuerpo (10) del implante. El término enganche se usa para indicar el hecho de que estos recursos se extienden parcialmente alrededor de un borde, como un gancho que está colgando de este borde. Se entenderá que esta forma de gancho no es limitante y que pueden proporcionarse diversas formas, siempre que esto permita colgar o retener el implante en una porción de dicho borde opuesto. De forma similar, el alcance de este gancho, es decir la porción hasta la que se extiende en la cara lateral opuesta a aquella a partir de la cual es implantada, puede variar, preferentemente en un intervalo que permite la sujeción fiable del implante. Preferentemente, estos recursos de enganche espinoso (4, 24) están dispuestos para usarlos desde una cara lateral de la apófisis espinosa, como la mayoría de los elementos detallados en esta solicitud. Estos recursos de enganche (4, 24) permiten, extendiéndose hasta el borde opuesto de dos apófisis espinosas adyacentes, limitar o impedir que las apófisis espinosas se separen, por ejemplo más allá del valor en el cual son mantenidas por el cuerpo (10) del implante (1). De hecho, el implante está interpuesto entre dos bordes adyacentes y puede imponer una distancia mínima entre dos bordes de las dos apófisis espinosas, pero estas apófisis espinosas pueden desviarse una respecto a la otra (separarse), excepto en el caso de recursos de anclaje óseo diseñados para anclaje en ambas apófisis espinosas. Por lo tanto, estos recursos de enganche espinoso (4, 24) también pueden mantener una separación máxima, impidiendo que las apófisis espinosas se alejen entre sí, como hacen los recursos de anclaje óseo, pero con el beneficio adicional de limitar el riesgo de lesión a los huesos y de reducir el riesgo de degradación de la unión obtenida. Otra ventaja potencial de los recursos de enganche (4, 24) es el ajuste variable de separación máxima obtenida en algunas realizaciones detalladas en esta solicitud. Además, dado que no todas las apófisis espinosas tienen la misma "altura" o "longitud" (es decir la misma dimensión a lo largo del eje X), es deseable proporcionar recursos de enganche (4, 24) con tamaño ajustable o proporcionar diversos tamaños de recursos de enganche (4, 24) con el fin de ser capaces de enganchar las diversas apófisis espinosas del raquis.

En algunas realizaciones, estos recursos de enganche (4, 24) están formados en el propio implante (1) y/o el inserto (2), pero preferentemente solamente en un lado y dispuestos para extenderse al menos parcialmente alrededor del

borde opuesto de al menos una de las apófisis espinosas. Nótese que es posible combinar recursos de anclaje óseo en una apófisis espinosa con recursos de enganche en la otra apófisis espinosa, por ejemplo tal como se muestra en las figuras 20A y 20B, pero también que ambos recursos (enganche y anclaje) puedan combinarse en una única apófisis espinosa o incluso que recursos de enganche o de anclaje puedan usarse en ambas apófisis espinosas (EI, ES). Estos diversos recursos no son necesariamente excluyentes entre sí, aunque en general se prefiere que una apófisis espinosa esté retenida por solamente uno de estos recursos. Además, en el caso en que recursos de anclaje óseo para una apófisis espinosa se combinen con recursos de enganche (4, 24) para la otra espina, los recursos de anclaje se seleccionarán preferentemente en el ala del cuerpo que está en el lado a través del cual se accede a las apófisis espinosas, mientras que los recursos de enganche (4, 24) estarán en el lado del implante que no está equipado con un ala (en las mismas caras laterales de acceso), para evitar proporcionar diversos tamaños de implantes (1) incluyendo recursos de enganche (4, 24). Una ventaja es entonces ser capaces de tener el mismo tipo de implante (1) para uso con diversos recursos de enganche (4, 24) de diferentes tamaños (para estar adaptados de acuerdo con el tamaño de las apófisis espinosas). Esto es especialmente cierto cuando los recursos de enganche (4, 24) están formados en el inserto (2), especialmente el inserto sigmoideo. Sin embargo, en algunas realizaciones, la posición de los recursos de enganche (4, 24) puede ajustarse tal como se detalla a continuación y este problema del tamaño de las apófisis espinosas se puede superar. Por ejemplo, una prolongación en forma de gancho (24) puede fijarse a un ala del cuerpo del implante (1) en posiciones variables, de modo que puedan adaptarse a diferentes tamaños de apófisis espinosas. En general, los recursos de enganche (4, 24) comprenden al menos un gancho (24) que puede estar formado por una porción del implante o del inserto, pero que también puede ser independiente y fijarse al implante o el inserto, por ejemplo a través de una estructura de fijación. Se puede seleccionar, por ejemplo, para la primera apófisis espinosa un primer gancho fijado al implante o el inserto, y para la segunda apófisis espinosa un segundo gancho fijado al implante.

En algunas de estas realizaciones que tienen medios de enganche (4, 24) formados en el implante (1) y/o inserto (2), estos recursos de enganche (4, 24) están montados de forma pivotante sobre el implante y/o el inserto. Por lo tanto, por ejemplo tal como se muestra en las figuras 20A y 20B que ilustran, sin limitación, esos dos aspectos en el mismo dispositivo (es decir, el aspecto de combinar recursos de anclaje y de enganche y el aspecto de recursos de enganche pivotantes), un implante equipado con recursos de anclaje óseo, por ejemplo, ganchos (28) que pivotan sobre una de sus alas (12) está asociado con un inserto sigmoideo (2) dotado de recursos de enganche (24) que son pivotantes. Estos recursos de enganche (24) son pivotantes y están montados sobre el inserto (2) para ser manipulados desde la misma cara de implantación lateral que los otros elementos, colocando la porción en forma de gancho contra el borde opuesto de la apófisis espinosa. En algunas realizaciones de los recursos de enganche pivotantes (4, 24), estos son preferentemente bloqueables en su rotación, de modo que una vez que están colocados en el borde opuesto, el riesgo de que giren en la dirección opuesta es limitado. Por lo tanto, se prevé preferentemente que los recursos de bloqueo (241) permitan bloquear el pivotamiento de los recursos de enganche (4, 24) (o al menos recursos que limitan el riesgo de que los ganchos pivotantes giren en la dirección opuesta, es decir que se desacoplen del borde de la apófisis espinosa). Por ejemplo, cortes, espigas, dientes o muescas (241) que se oponen al pivotamiento de los recursos de enganche (24) en una dirección lejos de la apófisis espinosa pueden estar provistos para topa con los recursos de enganche (24). Como alternativa, puede estar provisto al menos un diente en una estructura flexible que se engancha sobre el borde de los recursos de enganche pivotantes (4, 24). Por otro lado, en algunas realizaciones de estos recursos de enganche pivotantes (4, 24), están provistos recursos de accionamiento (240) para facilidad de pivotamiento. Por lo tanto, por ejemplo tal como se muestra en las figuras 20A y 20B, los recursos de enganche (4, 24) se forman haciendo girar un gancho (24) montado sobre un eje (240) montado de forma que pueda girar libremente en el inserto (en este ejemplo, pero posiblemente sobre el implante en otros ejemplos). De la misma o una manera similar a la descrita anteriormente para el medio de accionamiento (280) de los ganchos pivotantes (28) para anclaje óseo, el eje (240) puede incluir una estructura para su accionamiento por una herramienta particular (por ejemplo, en el ejemplo ilustrativo y no limitante mostrado, una cabeza hexagonal manipulada por diversos tipos de herramientas conocidas).

En algunas realizaciones, los recursos de enganche (4, 24) están formados por el inserto (2), por ejemplo por el inserto sigmoideo que es preferido en este caso. Dicho tipo de inserto (2) puede incluir, en su extremo trasero, una prolongación en forma de gancho (24) para enganchar el borde opuesto de la apófisis espinosa a lo largo de la cual discurre este inserto, por ejemplo tal como se muestra en las figuras 21A, 21B, 21C y 21D. En estas realizaciones, la forma de esta prolongación de gancho (24) estará adaptada a la forma y el tamaño de la apófisis espinosa y a los radios de la placa (por ejemplo la forma del sigmoideo) para permitir enganchar el borde opuesto de la apófisis espinosa durante la introducción del inserto (2) en el implante (1). En algunas realizaciones, el inserto (2) incluye una pluralidad de topes de extracción (20), pero ningún tope de inserción (25). Por lo tanto, en algunas realizaciones, el mecanismo de retención estará formado solamente por topes de extracción (20) y la prolongación (24) que topa sobre el borde opuesto de la apófisis espinosa y forma, de este modo, un tope de inserción para el inserto (2). Preferentemente, se seleccionará una pluralidad de topes de extracción, por ejemplo en forma de lengüetas flexibles (20) tal como se detalla en esta solicitud. La pluralidad permite que la inserción del inserto (2) sea gradual y variable en el implante. Por lo tanto, dependiendo de la altura (o longitud, es decir, dimensión a lo largo del eje X) de la apófisis espinosa, el inserto hará tope sobre una lengüeta (20) más o menos cerca del extremo anterior o posterior del inserto, cuando su prolongación de gancho (24) topa sobre el borde opuesto de la apófisis espinosa. Preferentemente, este tipo de mecanismo estará configurado con la curvatura del inserto y la curvatura de la prolongación de gancho proporcionando una buena sujeción sobre el borde opuesto, cualquiera que sea la lengüeta

(20) que detiene el inserto (2). La pluralidad de lengüetas (20) forma un mecanismo similar a una cremallera para ajustar el enganche de la apófisis espinosa por el inserto. La separación máxima deseada puede seleccionarse, de este modo, por ejemplo con un contacto continuo entre la prolongación de gancho (24) y el borde opuesto de la apófisis espinosa o con un ligero juego entre la prolongación de gancho (24) y el borde opuesto de la apófisis espinosa. Para dicho mecanismo de cremallera con varias lengüetas, el alojamiento que aloja las lengüetas será preferentemente suficientemente grande permitir el despliegue de las lengüetas que ya han pasado la superficie de tope (122), para minimizar o evitar el plegamiento involuntario de la lengüeta (20) que corresponde a la posición de tope adecuada para la separación máxima deseada de las apófisis espinosas. Tal como se ve en la figura 21C, las lengüetas flexibles (20) están preferentemente cercanas entre sí, para permitir el ajuste fino, pero también posiblemente de modo que se refuercen entre sí. Sin embargo, con esta disposición, cuando una lengüeta más cercana al extremo frontal que las otras lengüetas se pliega al encontrar una pared del pasaje en el inserto, presionará sobre las siguientes lengüetas y tenderá a plegarlas. Así que en este contexto, el alojamiento en el que se encuentra la superficie de tope (122) dentro del implante (1) es suficientemente grande para evitar el problema de plegamiento no deseado. Para esto, el alojamiento puede tener dimensiones a lo largo del eje del pasaje a través del implante, al menos iguales a la dimensión entre los extremos libres de la última lengüeta (la posterior) y la primera lengüeta (la más anterior). En estas realizaciones del inserto (2) dotadas de una prolongación de gancho (24), el implante puede tener un ala en forma de gancho para enganchar el borde opuesto de la apófisis espinosa diferente del enganchado por el inserto, o proporcionar recursos de anclaje para esta otra apófisis espinosa (o incluso simplemente no proporcionar ningún elemento de retención para la otra apófisis espinosa si se desea solamente mejorar la retención del implante sin limitar la distancia entre las espinas). En los ejemplos de las figuras 21A y 21B, los implantes (1) mostrados tienen un ala (12) prolongada por una prolongación (24) que forma recursos de enganche para una apófisis espinosa. Debe observarse en este contexto que la curvatura y la medida de esta prolongación en forma de gancho (24) del ala está diseñada de modo que el implante pueda enganchar el borde opuesto de la otra apófisis espinosa (no el enganchado por el inserto), de acuerdo con la ubicación seleccionada para el implante, de una manera similar a la mostrada en las figuras 17A, 17B y 17C. Por lo tanto, esta prolongación no debe prolongarse demasiado lejos o ser demasiado curva para impedirle pasar el borde opuesto de la otra apófisis espinosa, pero seguir teniendo suficiente curvatura para proporcionar la función de enganche.

En algunas realizaciones, los recursos de enganche (4, 24), que forman un elemento de retención para retener el implante y/o las apófisis espinosas, están formados por al menos un dispositivo de enganche (4) distinto del implante (1) y el inserto (2). Esto permite añadir el dispositivo de enganche (4) si se desea y permite que este dispositivo se use con cualquier tipo de implante descrito en la presente solicitud, preferentemente con una estructura de fijación u otro medio de conexión o fijación de este dispositivo de enganche en el implante (por ejemplo tal como se detalla en lo sucesivo). Este tipo distinto de dispositivos (4) tiene la ventaja, en particular, en comparación con las realizaciones anteriores donde es el inserto el que combina las dos funciones, de evitar que el inserto (y su mecanismo para retenerlo dentro del cuerpo) soporte las fuerzas de extensión ejercidas por el paciente al flexionarse hacia delante. Diversos ejemplos ilustrativos y no limitantes de dichos dispositivos de enganche (4) se muestran en las figuras 22A, 22B, 22C y 22D y las figuras 23A, 23B, 23C y 23D. Se entenderá a partir de la presente solicitud que dichos dispositivos son estructuras distintas de los implantes e insertos usados para implantes interespinosos de diversos tipos, incluyendo los presentados en esta solicitud. Por lo tanto, estos dispositivos de enganche distintos pueden reivindicarse como tales en asociación o no con un implante interespinoso, del tipo de esta solicitud o no. De hecho, en algunas realizaciones, el dispositivo de enganche (4) comprende recursos de unión o conexión (246) para unir o conectar el dispositivo de enganche (4) al implante (1) y/o el inserto (2). El implante (1) y/o inserto (2) puede comprender entonces recursos complementarios (por ejemplo, una ranura 245 tal como se muestra en la figura 23A) para recibir los recursos de unión (246). Por lo tanto, estos dispositivos de enganche (4) pueden estar asociados con y unidos o conectados a implantes, por ejemplo del tipo de esta solicitud usando un inserto (2). En el caso de implantes diferentes de los presentados en esta solicitud, pero unidos a dicho dispositivo de enganche (4), es posible proporcionar un implante interespinoso extremadamente simple, por ejemplo formando simplemente un bloque para mantener una mínima distancia entre las apófisis espinosas, mientras que el dispositivo de enganche (4) forma una estructura para sujetar el implante en el espacio interespinoso (mediante su unión al implante) y una estructura para mantener la separación máxima entre las apófisis espinosas. Dichas realizaciones proporcionan una alternativa sencilla con la ventaja de una implantación unilateral y mínimamente invasiva. En otras realizaciones, el dispositivo de enganche (4) no incluye recursos de unión para el implante o el inserto y puede usarse, por lo tanto, en solitario, aunque aún pueden asociarse con un implante interespinoso, que en general puede no tener los recursos de unión complementarios (245) y estará dotado preferentemente entonces de recursos para mantenerlo estable en el espacio interespinoso (como alas y/o inserto en la presente solicitud, por ejemplo).

En algunas realizaciones, estos dispositivos de enganche (4) preferentemente comprenden dos partes, preferentemente en forma de placas, que comprenden, cada una, por otro lado, una porción curva que forma un gancho (24) para enganchar los bordes opuestos de apófisis espinosas adyacentes y, por otro lado, al menos una estructura de fijación (243, 244, 42, L, 41, 46, 47, 48, 49, L2, L3, L4, 44, 45). Por ejemplo, una o ambas partes pueden comprender una estructura hembra (244) que recibe una estructura macho (243) de la otra parte, de modo que ambas partes puedan unirse entre sí. Preferentemente, se proporcionan estructuras de fijación para una fijación ajustable para permitir una sujeción ajustable de ambas partes del dispositivo de enganche y obtener un dispositivo de enganche (4) que tiene una altura (dimensión a lo largo del eje X) que puede variar dependiendo del tamaño de la apófisis espinosa y el espacio interespinoso. El resultado es un dispositivo de enganche en el que la distancia entre

las dos partes es ajustable y que permite controlar la separación (la distancia máxima) entre las apófisis espinosas. Las figuras 22A, 22B y 22C muestran ejemplos ilustrativos y no limitantes de dichas estructuras de fijación ajustables. Estos ejemplos incluyen, en primer lugar, una porción macho (243) de una de las dos partes del dispositivo de enganche (4), que incluyen una serie de dientes, cortes, muescas, surcos o alojamientos y, en segundo lugar, una porción hembra (244) equipada con una lengüeta flexible, pata, espiga, púa u otra protuberancia configurada para acoplarse con los dientes, cortes, muescas, surcos o alojamientos de la parte macho. Preferentemente, se seleccionan lengüetas flexibles con uno o más dientes para acoplarse a muescas, para facilitar el ajuste de la penetración de la porción macho en la porción hembra. Las muescas están orientadas entonces para oponerse a la extracción de la porción macho, de modo que ésta pueda ser empujada fácilmente al interior de la porción hembra para ajustar el dispositivo de enganche (4) al tamaño de las apófisis espinosas y de modo que el dispositivo de enganche (4) se fije una vez que se consigue el tamaño deseado. Se entenderá que la lengüeta flexible u otra protuberancia puede estar provista en la porción macho y que la serie de dientes, cortes, muescas, surcos o alojamiento puede estar provista en la porción hembra, o incluso otras disposiciones para ajustar la altura (o longitud, es decir a lo largo del eje X) del dispositivo de enganche (4). Con dicho mecanismo ajustable, es posible ajustar el tamaño del dispositivo de enganche (4) a la separación máxima deseada entre las dos apófisis espinosas, con o sin juego, comprimiendo las apófisis espinosas o no (es decir, forzando que las dos apófisis espinosas se aproximen entre sí o no). Se entenderá que se contemplan diversos tipos de estructura de fijación ajustable, tales como una porción macho que se desliza en una porción hembra e inmovilizada por un tornillo o pasador que pasa a través de una porción de la porción hembra y presionando sobre o extendiéndose a través de la porción macho. Por ejemplo, las figuras 34A y 34B muestran un ejemplo ilustrativo de este tipo de estructura de fijación ajustable (243, 244, 42 L, 41, 46, 47, 48, 49, L2, L3, L4, 44, 45). La porción macho (243) entra en la porción hembra (244) a una profundidad variable y su posición está bloqueada por una mordaza (42), tal como un tornillo por ejemplo. Las figuras 35A y 35B muestran otro ejemplo ilustrativo de estructura de fijación ajustable. Los ganchos (24) incluyen, cada uno, un conducto (44) en el que entra una barra o varilla (43) que se extiende entre los dos ganchos (o soportes) (24) que comprenden, cada uno, una mordaza (45) para fijar su posición a lo largo de la varilla (43). Sin embargo, las muescas se prefieren en general dado que facilitan el ensamblaje evitando el uso de una herramienta como la requerida por un tornillo o tuerca y porque permiten un ajuste más fácil gracias al mecanismo de cremallera.

En algunas realizaciones del dispositivo de enganche (4), cada una de sus dos partes comprende una porción curva (247) que forma un descentramiento, de modo que las porciones macho y hembra no estén alineadas con el resto del dispositivo de enganche (4). Por lo tanto, estas porciones permanecen preferentemente paralelas al resto del dispositivo de enganche (4), pero descentradas de modo que al menos un anclaje (151) de instrumentos del implante permanezca accesible incluso cuando el dispositivo de enganche (4) se coloca sobre el implante (1), tal como se muestra en las figuras 22A y 23A por ejemplo. En otras realizaciones, las porciones macho y hembra están alineadas con el resto del dispositivo de enganche (4), tal como se muestra en la figura 22C por ejemplo. De hecho, dependiendo de la profundidad del implante (es decir, la dimensión a lo largo del eje Y) y la presencia o no de este anclaje (151) en el implante, así como la ubicación de este anclaje (151) en el implante (1), puede no ser necesario o deseable proporcionar dicho descentramiento (247). Este descentramiento (247), cuando se proporciona, permite que el dispositivo de enganche (4) se posicione en el centro de la altura de la apófisis espinosa (dimensión a lo largo del eje Y) y proporciona una sujeción lo más estable posible. Sin embargo, puede preverse que el dispositivo de enganche (4) esté dispuesto para estar colocado a mayor profundidad entre las apófisis espinosas (más cerca de la parte frontal del paciente). A la inversa, el dispositivo de enganche puede estar colocado más en la parte trasera del paciente y ser apretado para acercar las apófisis espinosas entre sí usando el cuerpo del implante como pivote para proporcionar una (preferentemente ligera) lordosis (los bordes adyacentes de las espinas dorsales estando entonces ligeramente menos separados entre sí que la altura del cuerpo). Por otro lado, el tamaño del dispositivo de enganche (4) en la dimensión de profundidad (eje Y) puede seleccionarse de modo que cubra más o menos de la profundidad de los bordes de cada apófisis espinosa.

Algunas realizaciones de los recursos de enganche comprenden una estructura de fijación para unirla al implante (1) y/o el inserto (2), tal como se ha mencionado anteriormente. Por lo tanto, algunas realizaciones del dispositivo de enganche (4) comprenden conectores u otros medios de conexión (246) para el implante (1) y/o inserto (2), que forman una estructura de fijación. Estos recursos de unión (246) en general cooperan con recursos complementarios (245) del implante (1) y/o el inserto. Por ejemplo, el dispositivo de enganche (4) puede tener una parte macho (246) dispuesta para acoplarse a una parte hembra (245) del implante, o viceversa. En el ejemplo ilustrativo y no limitante de las figuras 23A, 23B, 23C y 23D, la parte macho del dispositivo de enganche (4) está formada por una protuberancia (246), por ejemplo tal como una cola de milano (o una forma de T o forma de contención similar), que sobresale por ejemplo a partir de su cara concebida para entrar en contacto con el implante (1) y que está configurada para acoplarse a la parte hembra (245) del implante en la cara correspondiente de este último. Esta protuberancia (246) preferentemente tiene una anchura menor en su base que en su extremo superior y coopera con un alojamiento, canal o ranura (245) de forma complementaria en el implante (1). La anchura es entonces mayor en la parte inferior del alojamiento (245) que en su superficie, de forma complementaria a la protuberancia (246) del dispositivo de enganche (4). En algunas realizaciones, pueden estar provistos recursos de unión no deslizantes, tales como una orejeta dotada de una muesca como en el caso del fiador (35) provisto para fijación de ciertos recursos de anclaje óseo descritos en esta solicitud, que cooperan con un rebaje en el implante y/o el inserto.

Sin embargo, en algunas realizaciones, es preferente que el recurso de unión (246) permita el deslizamiento, a lo

largo del eje X, con respecto al implante (1). Este tipo de unión deslizante es particularmente ventajoso, ya que permite que la posición de las dos partes del dispositivo de enganche (4) se ajuste una con respecto a la otra y al implante. De hecho, los espacios interespinosos y las propias apófisis espinosas no tienen el mismo tamaño dependiendo del nivel a lo largo del raquis y del paciente que recibe el implante, así que en general es ventajoso obtener posicionamiento ajustable de cada gancho (24) del dispositivo de enganche (4) con respecto a las apófisis espinosas. Esto evita tener que dimensionar y/o configurar el dispositivo de enganche (4) o una porción de éste dependiendo del tamaño de las apófisis espinosas. Por lo tanto, para facilitar el acoplamiento entre el implante (1) y el dispositivo de enganche (4) y conseguir un dispositivo ajustable, el alojamiento (245) del implante puede, por ejemplo, formar un surco que se abre en al menos un lado del implante, tal como las superficies superior e inferior en el ejemplo mostrado en la figura 23A, y que la protuberancia (246) forme un carril para deslizamiento en el surco del implante, tal como se muestra en las figuras 23A y 23B. Este tipo de unión es suficiente porque la fijación deseada del dispositivo de enganche (4) en el implante principalmente concierne al eje Z (y puede concernir al eje Y también) y el hecho de que el implante (1) pueda deslizarse con respecto al dispositivo de enganche (4) a lo largo del eje X no es un problema, dado que estos últimos serán sujetos juntos por sus relaciones con los bordes de las apófisis espinosas. En su lugar, este deslizamiento a lo largo del eje X permite que las dos partes del dispositivo de enganche (4) se ajusten al tamaño de las apófisis espinosas, y permite que dicho ajuste se realice durante la propia implantación. El resultado es un conjunto estable, en particular ajustando la penetración de la porción macho en la porción hembra del dispositivo de enganche (4), para ajustar la separación máxima de las apófisis espinosas. Se entiende, por lo tanto, que en realizaciones en las que el dispositivo de enganche (4) está dispuesto para ser deslizante con respecto al implante y de altura ajustable con respecto a las apófisis espinosas, el implante (1) puede insertarse en primer lugar en el espacio interespinoso, a continuación el inserto (2) puede introducirse en el implante, entonces el carril (246) para unión del dispositivo de enganche (4) puede introducirse en el surco (245) del implante, y entonces el deslizamiento de las dos partes del dispositivo de enganche (4) puede ajustarse con respecto al implante. Todas estas operaciones pueden realizarse de forma ventajosa a partir de una cara lateral de la espina, lo que facilita la implantación tal como se describe en esta solicitud.

Varias realizaciones pueden incluir recursos de enganche (4, 24) que tienen al menos una estructura de fijación en el implante y/o en el inserto y/o al menos una estructura de fijación entre dos partes de los recursos de enganche (principalmente los ganchos o soportes). Los ejemplos de barra o varilla y de porciones macho y hembra proporcionados anteriormente no son exhaustivos y pueden proporcionarse diversos tipos de estructura de fijación (243, 244, 42 L, 41, 46, 47, 48, 49, L2, L3, L4, 44, 45). Por ejemplo, las figuras 30, 31, 32 y 33 muestran otras realizaciones de recursos de enganche (4, 24), en las que las estructuras de fijación incluyen al menos una unión flexible (L) o ligamento (L) que puede ser, por ejemplo, del tipo descrito a continuación como un elemento de retención para el implante. En algunas de estas realizaciones, los recursos de enganche preferentemente comprenden dos ganchos (24) que enganchan, cada uno, una apófisis espinosa y conectados entre sí por al menos un ligamento (L). Preferentemente, la inserción del ligamento (L) en los ganchos (24) se obtiene mediante recursos ajustables para ajustar la distancia entre los dos ganchos (soportes). Gracias a la flexibilidad del ligamento, estas realizaciones son particularmente ventajosas dado que facilitan el ajuste. Además, el ligamento puede tener una elasticidad que permite la aplicación de tensión durante el ajuste. Por lo tanto, la separación máxima entre las apófisis espinosas puede estar limitada a un intervalo que depende de la tensión aplicada al ligamento durante su instalación. Se proporcionan diversas opciones para el ajuste del ligamento y ejemplos de estas posibilidades se muestran en las figuras 30, 31, 32 y 33. En estos ejemplos, un primer extremo del ligamento (L) está unido a un primer gancho (24). Por ejemplo, un bucle (L3) en un extremo del ligamento (L) está unido al primer gancho (24).

En algunos ejemplos ilustrativos y no limitantes de recursos de enganche (4, 24), mostrados en las figuras 32 y 33, este bucle (L3) pasa por el primer gancho (24), y un bucle (L3) de un segundo ligamento (L) pasa por el segundo gancho (24). Una vez que los dos ganchos (24) están en su lugar, los dos ligamentos (L) son manipulados para extenderse uno hacia el otro y son enhebrados ambos en un medio de bloqueo (41), tal como una fijación, collar, mordaza, camisa de compresión, etc., sujeta por presión. Este tipo de medio de bloqueo (41) puede tener, naturalmente, diversas formas, incluyendo cilíndrica (figura 33) o rectangular (figura 32). Además, este tipo de medio de bloqueo (41) puede tener muescas, dientes o ganchos en el interior para mejorar la retención del ligamento y puede tener ranuras para facilitar el aplastamiento del ligamento durante el engarce (por ejemplo en las figuras 32A y 32B en las que estas dos características de ranuras y muescas se combinan). Las figuras 32A y 33A muestran este tipo de disposición antes del engarce del medio de bloqueo (41) mientras que las figuras 32B y 33B muestran la misma disposición una vez realizado el engarce.

En otro ejemplo ilustrativo y no limitante de recursos de enganche (4, 24), mostrado particularmente en la figura 30A, el ligamento (L) está unido a un gancho (24) a través del bucle (L3) en un extremo y se extiende hacia el otro gancho en el que puede pasar a través de al menos un pasaje (46). Se prefiere en general tener una pluralidad de pasajes (46) para ajustar la longitud del ligamento (L) (y, de este modo, su tensión si es elástico) seleccionando uno u otro de los pasajes (46) en el segundo gancho (24). El segundo extremo del ligamento (L) tiene un gancho (L4), por ejemplo unido al ligamento con un tejido, un bucle o un mecanismo de engarce. El ligamento se extiende desde el segundo gancho hasta el primer gancho en el que el gancho (L4) del ligamento (L) puede insertarse en una pluralidad de alojamientos (47) que permiten el ajuste. La figura 30A, con su expansión en la figura 30B, muestra esta disposición antes de la inserción del gancho (L4) del ligamento en el alojamiento (47) del primer gancho, mientras que la figura 30C, con su expansión en la figura 30D, muestra la disposición con el gancho (L4) del ligamento (L) introducido en el

alojamiento (47) seleccionada. La forma del gancho (L4) del ligamento proporciona un bloqueo adecuado que, con la tensión del ligamento (L), impide que el ligamento se extraiga. La figura 30E muestra una vista superior del conjunto.

En otro ejemplo ilustrativo y no limitante de recursos de enganche (4, 24), mostrados particularmente en la figura 31A y su expansión en la figura 31B, el primer gancho (24) tiene un eje (48) de rotación. Una varilla, perpendicular a este eje (48) y que porta una pluralidad de dedos (49) sustancialmente perpendiculares a la varilla, está montada libre en rotación alrededor de este eje (48) para permitir el pivotamiento de los dedos alrededor del eje de rotación (48). El bucle (L3) del primer extremo del ligamento (L) está fijado alrededor del eje (48) de rotación, tal como se muestra particularmente en la figura 31C (este bucle no se mostró en las figuras 31A y 31B para mostrar mejor el eje y los dedos de pivotamiento). El ligamento se extiende desde el bucle (L3) hasta el segundo gancho en el que puede pasar a través de al menos un pasaje (46). Se prefiere en general tener una pluralidad de pasajes (46) para ajustar la longitud del ligamento (L) (y, de este modo, la tensión si es elástico) seleccionando uno u otro de los pasajes (46) en el segundo gancho (24). El segundo extremo del ligamento (L) tiene un segundo bucle (L2) que puede deslizarse sobre cualquiera de los dedos (49) del primer gancho (24) para permitir el ajuste de la inserción del ligamento (L) en el primer gancho (24). La varilla (y la pluralidad de dedos (49) que porta) está diseñada para plegarse hacia el primer gancho. Medios de bloqueo están provistos para retener la pluralidad de dedos (49) en posición plegada. Preferentemente, los dedos se mantienen en el grosor del gancho (24) de modo que éste no sobresalga cuando está en posición plegada. Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 31C y 31D, la varilla y la pluralidad de dedos (49) están dispuestos para encajar en una ventana en el primer gancho (24) y para estar retenidos en esta ventana, por ejemplo usando un mecanismo de enganchado. El hecho de que el ligamento (L) pueda deslizarse sobre un dedo facilita el ajuste y el hecho de que los dedos giren alrededor del eje facilita el tensado del ligamento cuando lo bloquea. Nótese que el ajuste o configuración también puede llevarse a cabo durante el paso del ligamento en los pasajes (46) del segundo gancho. Nótese también que en los diversos ejemplos anteriormente, los bucles (L3, L4) del ligamento pueden haberse proporcionado por adelantado o pueden haber sido realizados por el propio cirujano durante la implementación, por ejemplo plegando un extremo libre del ligamento (L) sobre sí mismo y cosiendo el extremo a una posición seleccionada en el ligamento (L).

Se entenderá, por lo tanto, que, en algunas realizaciones, un primer medio elemento de retención formado por el inserto está complementado por un segundo elemento de retención formado por un primer recurso de enganche que tiene un gancho que rodea parcialmente una primera apófisis espinosa. Ambos elementos de retención pueden estar complementados por un tercer elemento de retención formado por un recurso de enganche que tiene un gancho que rodea parcialmente a la segunda apófisis espinosa. Este segundo recurso de enganche puede proporcionar, entonces, en cooperación con el primer recurso de enganche (cuando los recursos de enganche están conectados al implante y/o entre sí), una función de retención de las apófisis espinosas en una separación o intervalo de separaciones determinado, además de la función de retención del implante.

En varias realizaciones, particularmente las preferidas, es decir aquellas en las que una primera ala se encuentra a lo largo de una cara lateral de una apófisis espinosa, mientras que la segunda ala se encuentra a lo largo de la otra cara de la otra apófisis espinosa, se proporcionan diversos tipos de elementos de retención para retener el implante y/o las apófisis espinosas, que sustituyen o complementan el inserto (2), los medios o recursos de anclaje o de enganche descritos anteriormente.

De forma ventajosa, en determinadas realizaciones, los elementos de retención del implante están dispuestos preferentemente de una forma sustancialmente simétrica a la disposición del cuerpo (10) con respecto al plano sagital (A) que pasa a través del centro del implante (1), pero las diferentes partes de estos elementos de retención no son necesariamente simétricas entre sí.

En determinadas realizaciones, el al menos un elemento de retención tiene/tienen un conector flexible (L) tal como una cuerda o cordón por ejemplo, que pasa a través del cuerpo (10). El conector flexible, también llamado un "ligamento" en la presente solicitud con referencia a sus propiedades físicas y su uso como conector entre elementos en relación con el esqueleto) puede estar compuesto por fibras sintéticas, tales como fibra de poliéster Dacron® producida por E.I. du Pont de Nemours and Company de Wilmington, Delaware por ejemplo, y/u otros polímeros o plásticos, y/u otros materiales adecuados. Para adecuarse al uso que se le da, el conector o ligamento debe tener preferentemente buena resistencia a la elongación y mostrar en general cierta elasticidad que le permita ser estirado durante su implantación y/o después de la implantación cuando es sometido a fuerzas debido a los movimientos del paciente. A menudo, dicho conector está hecho, de hecho, de fibras, en general tejidas (o tricotadas o afieltradas) para dotar de elasticidad al conector. Estas fibras son en general resistentes y el conector es, por lo tanto, robusto a pesar de su elasticidad.

Dicha unión flexible (L) puede estar incluido en la estructura de fijación de las estructuras de enganche (4, 24) tal como se ha detallado anteriormente. Por otro lado, dicho conector flexible (L) también puede usarse, a su vez, como un recurso de enganche o como un medio de enganche de las apófisis espinosas, de forma similar a lo que se ha descrito para estas últimas en la presente solicitud, con la diferencia de que la unión flexible se encuentra en general a lo largo de las dos caras de las apófisis espinosas en lugar de engancharse solamente en un borde de ellas desde una única cara lateral. Este conector flexible (L) puede bien pasar a través de las apófisis espinosas, siendo llamado entonces "transespinoso," o circundar las apófisis espinosas, siendo llamado entonces "periespinoso". Se observará, sin embargo, que una trayectoria transespinosa puede seleccionarse para una de las dos apófisis espinosas y una

trayectoria periespinosa para la otra apófisis espinosa, por diversas razones tales como por ejemplo cuando un implante para cirugía multinivel está diseñado tal como se explica en la presente solicitud (siendo la trayectoria transespinosa preferida entonces para la apófisis espinosa que estará ubicada entre los dos implantes).

5 En las realizaciones donde el conector flexible (L) es transespinoso, pasa a través de la apófisis espinosa dorsal en un agujero realizado previamente por el cirujano a través de la apófisis espinosa, es decir a lo largo de un eje que no es paralelo al plano sagital (o de las caras espinosas), preferentemente un eje sustancialmente perpendicular al plano sagital (A).

10 Preferentemente, un pasaje (100) que pasa a través del cuerpo (10) y diseñado para recibir el conector flexible (L) permite que este último discurra desde una cara lateral (E4, E5) a la otra (E5, E4) entre las dos apófisis espinosas (EI, ES). En el caso en que el conector flexible está diseñado para ser transespinoso, las alas (11, 12) del implante preferentemente también incluyen un agujero o conducto (125, 128, 110) que sirve como un pasaje y/o fijación para el conector flexible (L). De forma especialmente ventajosa, el pasaje (100) pasa a través del cuerpo (10) desde una cara lateral (E4, E5) a la otra (E5, E4) siguiendo una trayectoria oblicua, que orienta el conector flexible (L) hacia la porción de cada cara lateral (E4, E5) que no tiene un ala (11, 12), tal como puede verse particularmente en la figura 15 25B.

20 En determinadas realizaciones del conector flexible transespinoso, este conector flexible (L) tiene un primer extremo integral con una primera ala (11), preferentemente por medio de una unión del conector flexible a esa ala. Por ejemplo, el conector flexible (L) está fijado al ala (11) o unido en un agujero o conducto (110) en la primera ala (11), por ejemplo mediante un nudo en el conector flexible que se apoya sobre los bordes del agujero o conducto que pasa a través del ala (11) y en el que discurre el conector flexible (L). El segundo extremo del conector flexible (L) pasa a través del agujero o conducto (125) en el ala opuesta (12). En la figura 25B, los agujeros o conductos (110, 125) en las alas (11, 12) se muestran estando dispuestos de forma simétrica desde un ala a la otra, pero se puede contemplar cualquier otra disposición, en particular si se desea que el conector flexible (L) discurra más alto o más bajo con respecto a las dos apófisis espinosas dorsales (EI, ES), es decir más hacia los bordes de las apófisis 25 espinosas dorsales opuestos a los bordes entre los que se inserta el implante. Además, estos agujeros se muestran centrados con respecto a la profundidad del implante (eje Y), pero también pueden considerarse otras disposiciones si se desea que el conector flexible discurra más hacia las crestas o más hacia los cuerpos vertebrales, en otras palabras más hacia atrás o más hacia delante del paciente, respectivamente. Se entiende que, en varias realizaciones, el conector flexible (L) se encuentra a lo largo de al menos parte de las caras laterales de las dos 30 apófisis espinosas y tiene sustancialmente una forma de S en el plano coronal (definido por las direcciones X y Z).

Medios o recursos de bloqueo (125, 128, 1280) se proporcionan preferentemente para bloquear el conector flexible (L) con respecto al implante, en general con respecto a esta segunda ala (12) dado que ésta es la que permanece en el lado a través del cual se accede al espacio interespinoso en las figuras mostradas (también se puede 35 contemplar la configuración inversa, dado que el cuerpo a menudo es simétrico). Por ejemplo, este medio de bloqueo puede comprender un elemento cónico o troncocónico que tiene un conducto en su centro que permite el paso del elemento flexible (L), y preferentemente una hendidura a lo largo de parte o toda de su altura para facilitar su compresión. Este elemento cónico puede colocarse entonces sobre el ligamento, y a continuación insertarse en el conducto (125) para ser comprimido allí y, de este modo, sujetar el conector flexible (L). Un ejemplo de dicho medio de bloqueo que consiste en un cono truncado (1280) se muestra en las figuras 26A y 26B. Este cono truncado 40 dividido (1280) está diseñado para recibir el ligamento (L) y para ser insertado en un conducto (128) provisto en un saliente en el cuerpo. En el ejemplo de la lámina 25 en las figuras, dicho cono truncado se insertaría en el conducto (125) en la segunda ala (12). En el ejemplo de las figuras 26A y 26C, dicho conducto (128) está orientado paralelo al ala de modo que la trayectoria del ligamento sea periespinosa para esta apófisis espinosa. En la figura 26B, se ve que el agujero o conducto (110) en la primera ala está ubicado cerca del borde superior de la apófisis espinosa inferior. Se entiende que, con la sección coronal oblonga o elíptica de las apófisis espinosas, esta ubicación deja suficiente espacio para que un nudo se coloque entre la apófisis espinosa y la primera ala (11) del implante. Por lo tanto, en este ejemplo, un nudo (no mostrado) en el ligamento constituye una unión del ligamento (L) al implante. Este ligamento, con su nudo en un extremo para apoyarse sobre la primera ala (11), pasa a través del conducto 45 (110) en esta primera ala (11) entonces pasa alrededor de la apófisis espinosa inferior para pasar a través del pasaje (100) en el medio del cuerpo, entonces pasa alrededor de la apófisis espinosa superior para ser bloqueado por este medio de bloqueo (128, 1280). Se entiende examinando las figuras en las láminas 25 y 26 que el implante puede estar diseñado con conductos (110, 125) perpendiculares o paralelos (128) al eje longitudinal del implante (eje X) y colocados a diferentes distancias de los extremos de las alas, de modo que un implante (1) que tiene solamente dos alas y que tiene solamente un ligamento (L) como un elemento de retención pueda ser peri- o transespinoso. 50 También se entiende cómo se obtiene una trayectoria periespinosa para una apófisis espinosa y una trayectoria transespinosa para la otra apófisis espinosa, usando diversas combinaciones de las configuraciones descritas anteriormente. También se observará que no son necesariamente mutuamente excluyentes. De hecho, la figura 26 muestra por ejemplo que el conducto perpendicular a la segunda ala (12) puede estar retenido además del conducto (128) paralelo al ala (este conducto, no etiquetado en esta figura, está retenido y es visible detrás el ligamento en la 55 segunda ala).

Un ejemplo de colocación del implante interespinoso cuyo elemento de retención es un conector flexible (L) se ilustra en la figura 25C. Esta colocación se produce por ejemplo de la siguiente manera: El conector flexible (L), unido a una

primera ala del implante (el ala inferior (11) en la figura 25C), se hace discurrir en el espacio interespinoso que debe recibir el implante, entonces mediante el uso de una herramienta curva (tal como una aguja curva por ejemplo), a través de una primera apófisis espinosa (o alrededor de la apófisis espinosa en el caso de una implantación periespinosa). El conector se inserta a continuación a través del pasaje (100) en el implante, a continuación de nuevo en el espacio interespinoso para discurrir en (o alrededor de) la otra apófisis espinosa usando una herramienta curva, para discurrir finalmente en el agujero o conducto (125) en la segunda ala (12). Finalmente, el cirujano tira del extremo libre del conector flexible (L) que se desliza en el implante y las apófisis espinosas, mientras que inserta la primera ala primero para colocarla sobre la cara de la apófisis espinosa lateral opuesta a aquella donde se realiza el acceso. Tirando del conector flexible, el cirujano permite que las dos alas del implante presionen cada una contra una cara lateral de una de las dos apófisis espinosas. El cirujano bloquea entonces el conector flexible (L) con respecto a la segunda ala y puede cortar la parte sobresaliente del conector flexible.

En determinadas realizaciones, de las cuales ejemplos ilustrativos y no limitantes se muestran en las figuras 27A, 27B, 27C, 27D, 27E y 27F, el elemento de retención del implante con respecto a las apófisis espinosas, y particularmente para mantener la posición del cuerpo (10) con respecto a las dos apófisis espinosas dorsales (EI, ES), comprende un llamado cuerpo complementario (90), con dimensiones diseñadas para mantener una distancia entre los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis espinosas (EI, ES) y diseñado para ser colocado encima del cuerpo (10) de modo que dos alas (91, 92) del cuerpo complementario (90), que se extienden, cada una, a lo largo de una cara lateral opuesta (en general sustancialmente paralelas a dicho plano sagital), estén ubicadas, cada una, en una cara lateral opuesta a la de un ala (11, 12) del cuerpo (10). Se entiende, por lo tanto, que, en estas realizaciones, los dos cuerpos (10, 90) constituyen de hecho mitades de implante mutuamente complementarias. Por lo tanto, estas dos mitades de implante constituyen por ejemplo, una vez ensambladas, un implante interespinoso con una forma de H o de X en vista superior (en el plano coronal definido por las direcciones X y Z), constituyendo las dos alas (11, 12) del cuerpo dos mitades de rama opuestas de la H o la X y constituyendo las dos alas (91, 92) las otras dos mitades de ramas opuestas.

En determinadas de estas realizaciones, las alas (11, 12, 91,92) de cada uno de los dos cuerpos (10, 90) se extienden sobre la parte del otro cuerpo (90, 10) que no está dotada de un ala. Las alas se extienden por ejemplo, en su cara lateral paralelas al plano sagital (A), hasta la cara lateral del otro cuerpo (90, 10). En otras palabras, las dimensiones de las alas (11, 12, 91, 92) en profundidad, es decir a lo largo del eje Y, son mayores que las del cuerpo, de modo que las alas de cada uno de los dos cuerpos (10, 90) se extiendan sobre la parte del otro cuerpo (90, 10) que no está dotada de un ala además de la parte del cuerpo a partir de la cual se originan. Por lo tanto, pueden estar provistas alas para ambos cuerpos que tienen dimensiones de profundidad (es decir a lo largo del eje Y) sustancialmente iguales a aquellas de los dos cuerpos apilados (en sus partes ubicadas entre las alas). Por lo tanto, las alas de cada cuerpo complementan las alas del otro cuerpo para constituir un implante completo cuyas alas se extienden a la misma profundidad (a lo largo del eje Y) que los dos cuerpos combinados. Las alas también pueden estar diseñadas para cubrir sustancialmente la misma superficie (sustancialmente paralela al plano sagital) que los dos cuerpos apilados, pero se observará que pueden, sin embargo, cubrir una superficie más grande o más pequeña de acuerdo con diversas posibles variaciones. Además, las dimensiones de altura de las alas (a lo largo del eje X) pueden variar para encontrarse a lo largo de una porción más grande o más pequeña de las caras laterales (E4, E5) de las apófisis espinosas (EI, ES).

Medios de bloqueo (910, 900, 101) están diseñados para mantener los dos cuerpos (10, 90) apilados fijando su posición uno con respecto al otro, de modo que las alas (11, 12, 91,92) de cada cuerpo (10, 90) mantengan la orientación del otro cuerpo (90, 10) con respecto a las dos apófisis espinosas dorsales (EI, ES). Por lo tanto, se entenderá que el cuerpo complementario (90) constituye un elemento de retención para el implante proporcionando las alas complementarias a las del primer cuerpo. Además, de acuerdo con varias realizaciones, los dos cuerpos (10, 90) pueden estar montados para pivotar uno con respecto al otro o para estar separados y diseñados para ensamblarse entre sí. Los medios de bloqueo permiten entonces el bloqueo de la posición de los dos cuerpos que constituyen el implante definitivo. Se observará en este contexto que el primer cuerpo y el segundo cuerpo se mencionan y que esto podría referirse, respectivamente, al cuerpo (10) del implante y al cuerpo complementario (90), pero que la configuración podría invertirse, siempre que los medios de bloqueo estuvieran dispuestos adecuadamente. El hecho de que el implante está compuesto por dos cuerpos tiene la ventaja de facilitar la implantación. Por ejemplo, cuando un primer cuerpo se coloca entre las apófisis espinosas, con las alas encontrándose a lo largo de una primera cara lateral de cada apófisis espinosa, el otro cuerpo montado de forma pivotante sobre el primero, puede tener una orientación diferente de la del primer cuerpo, entonces orientarse en una posición, llamada la posición desplegada, en la que sus alas se encuentran a lo largo de la otra cara lateral de cada apófisis espinosa. Un ejemplo de este pivotamiento desde una orientación dada hasta la posición desplegada se muestra en las figuras 27C y 27D. En el caso de dos cuerpos independientes, pueden estar diseñados para ser insertados en el espacio interespinoso simultáneamente o en sucesión. Cuando están diseñados para ser insertados simultáneamente, tal como se muestra, por ejemplo, en las figuras 27A y 27B, los dos cuerpos ensamblados previamente se insertan juntos, pero las alas del primer cuerpo se colocarán para encontrarse a lo largo de una primera cara lateral de cada apófisis espinosa, mientras que el segundo cuerpo tendrá una orientación diferente de la del primer cuerpo (perpendicular a éste, por ejemplo) para facilitar la inserción del primer cuerpo, a continuación, una vez que está completa, se orientará a la posición desplegada. En el caso de dos cuerpos independientes diseñados para ser insertados en el espacio interespinoso en sucesión, tal como se muestra, por ejemplo, en las

figuras 27E y 27F, el primer cuerpo se inserta y sus alas se colocan para encontrarse a lo largo de una primera cara lateral de cada apófisis espinosa. El segundo cuerpo se insertará entonces seguidamente, con una orientación diferente de la del primer cuerpo ya en su lugar (oblicua o perpendicular por ejemplo), entonces se orientará a la posición desplegada.

- 5 Se observará que, en determinadas realizaciones, y particularmente en el caso en que los dos cuerpos (10, 90) están diseñados para ser insertados en sucesión, una de las alas del segundo cuerpo puede estar dimensionada para facilitar su inserción en el espacio interespinoso donde el primer cuerpo ya está situado. Por lo tanto, tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 27F, una única ala (91) del cuerpo complementario (90) se extiende sobre toda la cara lateral del cuerpo (10) que no está dotada de alas, mientras que la otra ala (92) del cuerpo complementario (90) no se extiende sustancialmente más lejos que el cuerpo (90) y no cubre la otra cara lateral del cuerpo (10) que no está dotada de alas. El hecho de que esta segunda ala tiene dimensiones de profundidad (a lo largo del eje Y) que no superan o superan solo ligeramente la dimensión del cuerpo permite la facilitación de la inserción del cuerpo complementario (90) en el espacio interespinoso cuando el cuerpo (10) ya está en su lugar entre las dos apófisis espinosas dorsales (EI, ES) dado que necesitará menos espacio para pasar (lo que puede impedir empujar o incluso herir el ligamento subespinoso). La segunda ala de este cuerpo complementario puede tener, sin embargo, dimensiones más grandes sin complicar la implantación.

Se entiende, por lo tanto, que en estas varias realizaciones, los dos cuerpos (10, 90) pivotarán uno con respecto al otro, ya estén o no montados uno sobre el otro y se insertan, por lo tanto, simultánea o sucesivamente en el espacio interespinoso; este pivotamiento estará preferentemente centrado en el centro del implante, por ejemplo centrado sobre un eje orientado a lo largo del eje Y pasando a través del centro del implante. Medios de bloqueo (910, 900, 101), excéntricos (descentrados) con respecto a este eje de pivotamiento, están provistos, por lo tanto, para sujetar la posición relativa de estos dos cuerpos y estos últimos constituyen el al menos un elemento de retención del implante (para otro). Por ejemplo, en las figuras 27C y 27D, los dos cuerpos están montados para pivotar alrededor de un eje de rotación (no mostrado). Un primero de estos dos cuerpos, por ejemplo el cuerpo (10), tiene por ejemplo un espárrago central y el segundo de los dos cuerpos, por ejemplo el cuerpo complementario (90), tiene un rebaje coincidente para pivotar alrededor del espárrago mientras permanecen apilado encima del cuerpo (10). La provisión puede hacerse para que los dos cuerpos estén ensamblados mediante un pivote de rotación que los mantiene juntos para evitar que se desensamblen, mientras les sigue permitiendo pivotar uno con respecto al otro. Medios de bloqueo (910, 900) tales como un tornillo por ejemplo (910) que pasa a través de un conducto (900) en el cuerpo complementario (90) en una perforación roscada en el primer cuerpo (10) que se enroscará en éste, permitiendo de este modo que los dos cuerpos se bloqueen entre sí. Se observará que la excentricidad (descentramiento) de estos medios de bloqueo (900, 910) no solamente permite que la rotación de los dos cuerpos se bloquee, sino que también facilita el acceso para bloqueo cuando el implante está en su lugar entre las apófisis espinosas. Las realizaciones que tienen dos cuerpos que pivotan uno con respecto al otro están dispuestas en general para permitir rotación de modo que una porción de cada una de las alas (91, 92) del cuerpo complementario (90) pueda entrar en contacto con una porción de un ala (11, 12) del primer cuerpo (10), tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 27C, para facilitar la inserción del implante entre las apófisis espinosas (EI, ES), entonces, de modo que la rotación permita el despliegue de las alas (91, 92) del cuerpo complementario (90) hasta una posición desplegada donde los dos cuerpos forman el implante interespinoso cuyas alas son capaces de encontrarse a lo largo de las apófisis espinosas, tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 27D. Se observará que el medio de bloqueo excéntrico (descentrado) puede estar posiblemente orientado a lo largo de un eje oblicuo como en las figuras 27E y 27F por ejemplo. Un eje oblicuo en general facilita el bloqueo cuando el implante está en su lugar entre las apófisis espinosas. De hecho, una vez que el implante está en su lugar entre las apófisis espinosas su cuerpo está en el eje de las apófisis espinosas y el acceso a estos medios de bloqueo puede estar impedido por los ligamentos interespinoso y subespinoso, cuyas lesiones preferentemente se habrán minimizado. La excentricidad (descentramiento) y/o el eje oblicuo de los medios de bloqueo (910) facilitan, por lo tanto, el acceso a ellos para permitir el bloqueo o desbloqueo de los dos cuerpos.

En determinadas realizaciones, particularmente aquellas en las que los dos cuerpos son independientes pero están pre-ensamblados entre sí y están diseñados para pivotar uno con respecto al otro, tal como se muestra, por ejemplo, en las figuras 27A y 27B, los medios (o recursos) de bloqueo pueden constituir el pivote de rotación para los dos cuerpos. Por ejemplo, en estas figuras, un tornillo (910) que discurre a través de un conducto (900) en el cuerpo complementario (90) hasta una perforación roscada en el primer cuerpo (10) a atornillar, está colocado en el centro del implante y puede servir como pivote de rotación. En este ejemplo, pero también en las realizaciones donde los dos cuerpos están diseñados para ser insertados en sucesión, como por ejemplo los mostrados en las figuras 27E y 27F, medios de bloqueo de rotación están provistos para impedir la rotación de los cuerpos uno con respecto al otro. Por ejemplo, espárragos (101) que se proyectan en el primer cuerpo (10) están dispuestos para cooperar con rebajes coincidentes (no mostrados) en el cuerpo complementario, cuando este último ha alcanzado su posición desplegada, tal como se muestra en estas figuras 27A, 27B, 27E y 27F. Impulsar el tornillo (910) permite entonces que el cuerpo complementario entre en contacto con el primer cuerpo (10) y permite que estos espárragos penetren en los rebajes en el cuerpo complementario para bloquear la rotación. Se entiende, por lo tanto, que con dichos espárragos, los dos cuerpos ensamblados usando el tornillo están apilados pero son mantenidos a distancia uno del otro, requiriendo un espacio más grande para su inserción entre las apófisis espinosas que en las realizaciones que tienen un pivote de rotación central y medios de bloqueo excéntricos, como los mostrados en las figuras 27C y 27D

detalladas anteriormente, por ejemplo. En las realizaciones de las figuras 27E y 27F, el eje del medio de bloqueo es excéntrico con respecto al implante y está orientado oblicuamente, facilitando el bloqueo de los dos cuerpos insertados en sucesión entre las apófisis espinosas, tal como se ha detallado anteriormente.

La presente solicitud describe en detalle varias realizaciones de un implante que comprende en primer lugar un cuerpo (1) que incluye al menos dos alas (11, 12) que se extienden para encontrarse, cada una, a lo largo de una cara lateral de una apófisis espinosa y además al menos un elemento de retención para el implante (y posiblemente para retener las apófisis espinosas). Diversas posibles disposiciones para estos diversos tipos de elementos de retención (2, 3, 4, 7, 111, 121, 221, 24, 28, 29, L, 90), así como sus respectivas ventajas, se describen en la presente solicitud. Además, estos diversos tipos de elementos de retención de implante no son necesariamente mutuamente excluyentes, ya constituyan o no elementos de retención para las apófisis espinosas o no. Por lo tanto, por ejemplo el conector flexible (L) constituye un elemento de retención particularmente ventajoso debido a su facilidad de implantación, dado que es un elemento flexible, pero en ciertos casos (ciertas patologías por ejemplo), una mayor rigidez en el soporte es preferido y es posible, en lugar de sustituir el ligamento (L) con otro diseño, combinarlo con otro diseño, tal como por ejemplo un inserto (2). Ejemplos de dicha combinación de un conector flexible (L) y un inserto (2) se muestran en las láminas 28 y 29 de las figuras. En dicha combinación, el inserto constituye el elemento de retención para el implante rígido mientras que el ligamento constituye un elemento de retención más flexible y desempeñará, por lo tanto, esencialmente el papel de restringir el movimiento de la apófisis espinosa que el inserto (2) permite (de este modo, principalmente movimiento de extensión, pero también posible movimiento de rotación si las alas y el inserto están diseñados para permitir holgura lateral). El ligamento o conector flexible (L) puede combinarse con medios de anclaje óseo (3, 7, 111, 121, 221, 28, 29), como por ejemplo una grapa (3), o con medios de enganche (4, 24) a la apófisis espinosa, pero en estos casos, el conector flexible (L) en general desempeñará su papel de retención del implante mientras que el papel de elemento de retención para las apófisis espinosas estará proporcionado esencialmente por los otros medios. Sin embargo, la combinación de los dos diseños ofrece mayor seguridad para el implante, particularmente a través de efectos sinérgicos. Por ejemplo, cuando un ligamento (L) rodea dos apófisis espinosas y una grapa (3) o un medio de enganche (4), este último se sujeta a las apófisis espinosas y será menos probable que se desenganche. Igualmente, cuando un ligamento complementa un medio de enganche que consiste en un inserto (2), el ligamento (L), impidiendo que las apófisis espinosas se separen, atenúa los topes de extracción del inserto (2).

En determinadas realizaciones, ejemplos de las cuales se muestran en las láminas 28 y 29, el implante comprende un inserto que constituye un elemento de retención para el implante (1) y un ligamento que también constituye un elemento de retención de implante, pero principalmente un elemento de retención para las apófisis espinosas. En el ejemplo de las figuras 28A y 28B, el ligamento (L) o conector flexible se usa de forma periespinosa para una primera apófisis espinosa (por ejemplo la apófisis espinosa superior) y de forma transespinosa para la segunda apófisis espinosa (por ejemplo la apófisis espinosa inferior). El ligamento, por ejemplo con un nudo que se apoya en la entrada del conducto (128) orientado paralelo a la primera ala (12) discurre a lo largo de esta primera ala (12) a continuación discurre alrededor de la primera apófisis espinosa (la apófisis espinosa superior (ES) en las figuras 28A y 28B), a continuación discurre a lo largo del extremo trasero del inserto (2). El inserto (2) preferentemente incluye entonces una entalla, un recorte o una muesca que separa su extremo trasero en dos ramas (22, 23), tal como puede verse particularmente en la figura 28D, para facilitar el paso del ligamento (L). El ligamento (L) discurre a continuación a través de un pasaje (100) a través del cuerpo (10). Este pasaje (100) es preferentemente, en estas realizaciones, paralelo al pasaje (15) en el inserto, y por ejemplo provisto en una pared de este pasaje (15) en el inserto, tal como puede verse particularmente en la figura 28C. El ligamento emerge entonces en la otra cara lateral del implante y discurre a lo largo del extremo frontal del inserto. Preferentemente, este inserto (2) incluye una entalla, un recorte o una muesca que separa su extremo frontal en dos ramas (220, 230), tal como puede verse particularmente en la figura 28D, para facilitar el paso del ligamento (L). Este ligamento discurre entonces a través de la segunda apófisis espinosa (la apófisis espinosa inferior (EI) en las figuras 28A y 28B), tal como puede verse particularmente en las figuras 28A y 28B, a continuación entra en un conducto (156) que pasa a través de la segunda ala (11). Preferentemente, la entrada a este conducto, o incluso toda la cara interna del ala, está dotada de un canalón o surco (157) para recibir el ligamento (L) para evitar que este último sea apretado entre el ala y la apófisis espinosa, tal como puede verse particularmente en la figura 28C. Un medio de bloqueo (18) está provisto para bloquear el ligamento en su paso a través del conducto (156). Dicho medio de bloqueo puede estar constituido por un tornillo u otro elemento que puede estar atornillado en el cuerpo o por una varilla (181) dotada de un agujero (182) para el paso del ligamento (L) y de una rosca para enroscarse a una tuerca (18), tal como puede verse, por ejemplo, en la figura 28C. Esta varilla (181), cuando la tuerca (18) se enrosca en ella, emerge dentro del cuerpo y aprieta el ligamento (L) entre las paredes del conducto (156) en el implante y el agujero (182) en la varilla. El ligamento apretado de este modo está bloqueado con respecto al implante. Las dimensiones de la rosca macho y/o hembra están diseñadas preferentemente para impedir que el ligamento sea aplastado completamente, o incluso cortado por el medio de bloqueo, mientras sigue proporcionando un bloqueo suficiente. Puede verse particularmente en las figuras 28A y 28B que el ligamento emerge de nuevo desde el implante en una cara lateral, en la salida del conducto (156) en el implante y este extremo libre puede cortarse si es demasiado largo, para evitar que desgarrar tejidos vecinos por ejemplo: se entiende que para dicha implantación, el ligamento se hace discurrir preferentemente en primer lugar en el conducto (128) en la primera ala, a continuación se engancha alrededor de la apófisis espinosa superior, a continuación se inserta en el pasaje (100) en el implante, a continuación se hace discurrir a través de un agujero realizado previamente en la apófisis espinosa inferior, y finalmente se hace discurrir en el conducto (156) en

el implante, dejando flacidez suficiente en el ligamento para facilitar la manipulación del ligamento (L) y el implante (1). A continuación, insertando la primera ala (12), entonces el cuerpo (10) entre las apófisis espinosas, el cirujano puede tirar progresivamente del ligamento para aplicar las dos alas del implante contra las apófisis espinosas, a continuación bloquear el ligamento.

En el ejemplo de las figuras 29A y 29B, el ligamento (L) o conector flexible se usa de forma periespinosa para una primera apófisis espinosa (pero la apófisis espinosa inferior esta vez, en este ejemplo) y de forma transespinosa para la segunda apófisis espinosa (la apófisis espinosa superior esta vez). En este ejemplo, el ligamento (L), con un nudo que se apoya sobre el exterior de un agujero (125) a través de la primera ala (12) discurre a través de este ala (12) y la apófisis espinosa superior, a continuación discurre a lo largo del extremo trasero del inserto (2). El inserto (2) preferentemente incluye una entalla, un recorte o una muesca que separa su extremo trasero en dos ramas (22, 23), tal como puede verse particularmente en la figura 29B, para facilitar el paso del ligamento (L). El ligamento (L) discurre a continuación a través de un pasaje (100) a través del cuerpo (10). Este pasaje (100) es preferentemente, en estas realizaciones, paralelo al pasaje (15) en el inserto, y está realizado, por ejemplo, en una pared de ese pasaje (15) en el inserto. El ligamento emerge entonces en la otra cara lateral del implante y discurre a lo largo del extremo frontal del inserto. Preferentemente, este inserto (2) incluye una entalla, un recorte o una muesca que separa su extremo frontal en dos ramas (220, 230), tal como puede verse particularmente en la figura 29B, para facilitar el paso del ligamento (L). Este ligamento discurre a continuación alrededor de la segunda apófisis espinosa (la apófisis espinosa inferior (EI) en la figura 29A), entra entonces en un conducto (156) paralelo a la segunda ala (11), estando bloqueado allí por un medio de bloqueo (18), tal como se ha descrito anteriormente por ejemplo con referencia a la lámina 28 en las figuras. Preferentemente, la entrada a este conducto, o incluso toda la cara externa de la segunda ala (11) está dotada de un canalón o un surco (157) diseñado para recibir al ligamento (L) para evitar que este último se proyecte demasiado lejos fuera del implante y desgarrar tejidos vecinos, por ejemplo. Igualmente, puede verse en la figura 29A que el ligamento emerge de nuevo desde el implante en una cara lateral, en la salida del conducto (156) en el implante y este extremo libre puede cortarse si es demasiado largo, para evitar que desgarrar tejidos vecinos por ejemplo. Se entiende que, para dicha realización, el ligamento se hace discurrir preferentemente en primer lugar en el conducto (12) en la primera ala, a continuación se engancha a través de un agujero realizado previamente en la apófisis espinosa superior, a continuación se inserta en el pasaje (100) en el implante, a continuación se engancha alrededor de la apófisis espinosa inferior, y finalmente se hace discurrir en el conducto (156) en el implante, dejando flacidez suficiente en el ligamento para facilitar la manipulación del ligamento (L) y del implante (1). A continuación, insertando la primera ala (12), entonces el cuerpo (10) entre las apófisis espinosas, el cirujano puede tirar progresivamente del ligamento para aplicar las dos alas del implante contra las apófisis espinosas, a continuación bloquear el ligamento.

Se entiende a partir de la lectura de la presente solicitud, mientras se examinan las láminas 28 y 29, que puede contemplarse un implante con un inserto y un ligamento, que es periespinoso para ambas apófisis espinosas o transespinoso para ambas apófisis espinosas, combinando los diversos diseños descritos anteriormente. Los diversos tipos de posibles combinaciones de las varias realizaciones descritas también se entenderán. Además, se entiende que usando un ligamento periespinoso (L) para las dos apófisis espinosas, este ligamento (L), particularmente cuando pasa dentro de los canalones o surcos (157) a lo largo del inserto (2) y/o las alas (11, 12), hace posible sujetar el inserto (2) y las alas (11, 12) del implante presionadas contra las superficies laterales de las apófisis espinosas, lo que proporcionar un recurso para comprimir las apófisis espinosas (por ejemplo y en particular aplicando presión sobre las caras laterales) estabilizando el implante, además de la estabilización proporcionada por el enganche periespinoso conseguido por el ligamento (L). Por lo tanto, determinadas realizaciones proporcionan compresión de las apófisis espinosas para estabilizar el implante permitiendo que las alas (11, 12) y la disposición de retención sean presionadas contra las superficies laterales de las apófisis espinosas. Dicha compresión de las apófisis espinosas puede conseguirse, por ejemplo, con un implante que incluye recursos de compresión dispuestos de modo que las alas (11, 12) y los elementos de retención (2, 3, 4, 7, 111, 121, 221, 24, 28, 29, L, 90) sean presionados contra las superficies laterales de las apófisis espinosas.

En determinadas realizaciones, la compresión de las espigas se obtiene mediante el propio elemento de retención, sin requerir medios, recursos, o disposiciones adicionales. Por ejemplo, las figuras 42A a 42C y 43A a 43D muestran realizaciones en las que la compresión puede obtenerse directamente mediante los elementos de retención. Las figuras 43, 44, 45, 46, 47 y 48 también muestran ejemplos adicionales de realizaciones en las que la compresión de las apófisis espinosas se consigue gracias a los propios elementos de retención. Estas figuras muestran un inserto doble con dos partes articuladas alrededor de una bisagra común. Esta estructura estará designada para la siguiente descripción de estas realizaciones como incluyendo dos insertos (2) que pivotan uno con respecto al otro alrededor de una bisagra común (250), incluso aunque estos dos insertos son de hecho dos partes de una y la misma estructura insertada en el implante (los términos "inserto" o "inserto doble" se usarán, de este modo, de forma intercambiable en singular o plural, el cual es también el caso para el término "elemento de retención"). En este ejemplo, cada uno de estos dos insertos (2) incluye una placa curva (o cuerpo) separada en dos ramas (253, 254), a lo largo de al menos una porción posterior de la placa curva, de modo que los dos insertos puedan estar encastrados uno dentro del otro tal como se ha explicado previamente con referencia a posibles variaciones para las realizaciones tales como las de las figuras 1A a 1C y 2A a 2C. Por lo tanto, una rama (253) de cada inserto (2) pasa entre las dos ramas (253, 254) del otro inserto (2) y los dos insertos (2) pueden insertarse al mismo tiempo en el pasaje (15) y seguir sus trayectorias opuestas sin interferencia. Preferentemente, los dos insertos están conectados

por una bisagra común (250), en su extremo posterior, permitiendo el despliegue de los dos insertos desde una posición plegada donde los insertos están en contacto o cercanos entre sí a una posición desplegada en la que los insertos están separados entre sí. El despliegue de dos insertos tiene lugar en estas realizaciones debido a la bisagra y el contacto de los insertos con al menos una pared en el pasaje (es decir, al menos una pared ubicada en el eje del pasaje y opuesta a la entrada de este último), y el grado de despliegue (es decir, la orientación de los insertos en la posición desplegada) depende de la posición de la bisagra en el pasaje. Dicha bisagra está formada preferentemente por un eje de articulación (250) en el que están ensamblados, libres para girar, los extremos posteriores de las ramas (253, 254) de cada uno de los dos insertos (2), por ejemplo gracias a ojales (260) formados en estos extremos posteriores. El eje (250), por ejemplo formado por un pasador, tornillo, remache u otra estructura, puede incluir, en un primer extremo, una tapa (252) que forma un tope para retener uno de los insertos (2) en traslación a lo largo del eje (250), estando también el otro inserto retenido por su encastre con el primero. Preferentemente, el ojal (260) de la rama (254) que llega hasta un tope contra esta tapa (252) incluye un agrandamiento (264) que forma un resalte para recibir y detener la tapa (252). Este agrandamiento hace posible recibir la tapa (252), preferentemente de tal manera que esta última no se proyecte desde el inserto (2) una vez que el conjunto está ensamblado, por ejemplo tal como se muestra en las figuras 42A y 42C. Además, el eje está dotado preferentemente en el segundo extremo de una rosca que acepta una tuerca (251), pero pueden usarse otras estructuras de sujeción. En estas realizaciones que proponen compresión de las espinas, el pasador puede ser más largo que la altura de los dos insertos que se deslizan sobre él, de modo que esta tuerca (251) pueda ser mantenida a distancia del segundo inserto. Tal como es particularmente visible en las figuras 43A y 43C, este conjunto se inserta en el pasaje (15) de un implante (1) dotado de dos alas (11, 12) en la misma cara lateral del cuerpo (10) y este pasaje se divide en dos en la dirección de las superficies superior e inferior del cuerpo para guiar cada uno de los dos insertos (2) en la dirección de una de las espinas. Este pasaje está dotado preferentemente de una abertura longitudinal (158) en el borde superior del cuerpo (10), es decir el borde que se situará en la dirección hacia atrás del paciente. Esta abertura longitudinal tiene dimensiones diseñadas para recibir el pasador de articulación (252) de los dos insertos (2) y permitirle deslizarse a lo largo de la abertura a medida que los insertos penetran en el pasaje (gracias al espacio o hueco entre la tuerca y el segundo inserto que permite que el pasador se deslice a lo largo de la abertura). La tuerca (251) puede estar dispuesta de modo que pueda apretarse contra los bordes de la abertura (158) con el fin de ser capaz de bloquear la posición del pasador (en traslación a lo largo de la abertura) y del inserto (2) en el cuerpo del implante. Se entiende que, gracias a esta disposición, el pasador y los dos insertos pueden posicionarse de acuerdo con la anchura de las espinas y que, gracias al pivotamiento de los insertos alrededor del pasador y a su curvatura, puede obtenerse una compresión de las espinas entre los insertos (2) y las alas (11, 12) del implante. El grado de compresión depende de la posición del pasador en el pasaje (15) y de la tuerca (251) a lo largo de la abertura (158). De hecho, la posición de la tuerca determina la orientación de los dos insertos debido a su despliegue gracias a su contacto con al menos una pared del pasaje (15) en el implante y esta orientación (o el grado de despliegue) determinará la compresión de las apófisis espinosas. Ajustando esta posición, se obtiene un pivotamiento más o menos completo de los dos insertos (2) que se apoyan sobre la parte inferior del pasaje (15), y la compresión de las espinas puede mantenerse bloqueando esta posición apretando la tuerca (251) que presiona el inserto doble contra la pared interna del cuerpo en la que está provista la abertura (158), usando la tapa (252) del pasador (250).

En determinadas de estas realizaciones, un implante equipado con dos insertos que tienen una bisagra común puede suministrarse pre-ensamblado con los insertos, en la posición plegada, dentro del implante. Un pasador (81), tal como, por ejemplo, el mostrado en las figuras 43A y 43B, puede estar provista por ejemplo para bloquear los dos insertos dentro del implante. Dicho pasador incluye un fuste (814) que pasa entre las ramas de los dos insertos ensambladas en su bisagra común, tal como es particularmente visible en la figura 43B. El contacto de las ramas (253, 254) de los dos insertos (2) con las paredes del pasaje (15), por otro lado, y el fuste (814) del pasador (81), por otro lado, impide que los insertos entren más y/o salgan del pasaje (15) de forma inoportuna. Además, una muesca (159) puede estar provista en la abertura (158) del pasaje para recibir una nervadura o un saliente presente en el pasador. Por lo tanto, se prevé completamente el bloqueo de la traslación del conjunto. Además, el pasador puede incluir una cabeza (812) que incluye un tope (830) que se adapta a la forma externa de la tuerca (251) de modo que no se pueda aflojar de forma inoportuna. También, el pasador puede estar dotado de un vástago (810) de modo que se pueda extraer más fácilmente cuando la implantación del implante está en curso, cuando se desea continuar con el posicionamiento de los insertos (2). Dicho vástago (810) puede estar dotado, por ejemplo, de una tapa (811) en su extremo que le hace más fácil de agarrar. Además, tal como puede verse en la figura 43C, la entrada al pasaje (15) puede estar ensanchada, por ejemplo por medio de al menos un chaflán (154), para facilitar la inserción de los insertos (2) en el pasaje (15). Se entenderá a partir de lo anterior que un implante está, de este modo, disponible que puede estar pre-ensamblado con sus dos insertos. Es suficiente, entonces insertar el implante que tiene en general forma de T entre las espinas hasta que las alas (11, 12) de este último son presionadas contra la misma cara lateral de las dos espinas, a continuación extraer el pasador (81) para ser capaz de presionar sobre los insertos (2) en su bisagra común hasta que se obtiene la compresión deseada de las espinas, a continuación apretar la tuerca (251) para bloquear el conjunto en el espacio interespinoso. Preferentemente, el cuerpo del implante, el pasaje y los insertos (2) con su pasador estará dimensionado de modo que incluso durante la compresión máxima de las espinas, la tuerca permanece en la misma cara lateral que aquella por la cual se insertan los elementos en el espacio interespinoso. Por lo tanto, por ejemplo, la tuerca (251) sigue siendo accesible desde el mismo sitio de implantación, para minimizar la invasividad de la operación, en particular preservando los ligamentos supraespinosos e interespinosos (que podrían posiblemente estar ligeramente presionados por el instrumento impulsor de la tuerca,

pero que preferentemente no tendrán que ser cortados o dañados).

Preferentemente, este tipo de implante dotado de dos insertos que tienen una bisagra común estará hecho de material duradero. En general se preferirá metal o PEEK, debido a que las grandes aberturas superior e inferior de los pasajes (15) que son necesarias para el pivotamiento de los insertos y la abertura (158) para guiar el pasador de los insertos imponen grandes tensiones sobre un implante de tamaño reducido (adecuado para espacios interespinosos).

Se observará que, en las figuras 43A a 43D, el implante está dotado de alas (11, 12) que no están exactamente alineadas en el plano de la altura de los implantes (plano XY diseñado para ser sustancialmente paralelo al plano sagital de la columna vertebral), sino que son ligeramente oblicuas, para adaptarse a la forma de las espinas. De hecho, las espinas a menudo son más gruesas en su base que en su pico. Por lo tanto, pueden estar previstos implantes, cuyas alas (11, 12) están orientadas para adaptarse mejor a esta forma de las espinas. Esta configuración alternativa se aplica, por supuesto, a todas las realizaciones descritas en la presente solicitud, ya se considere un implante con una clase de inserto doble, sigmoideo u otro. Por lo tanto, las consideraciones proporcionadas en la presente solicitud respecto a una orientación de las alas (11, 12) del implante (1) en el plano sagital no debe interpretarse de manera limitantes, sino en su lugar como que incluye la posibilidad de un ligero descentramiento oblicuo, desarrollándose este concepto con referencia a la implantación del implante entre las espinas tal como se ha mencionado anteriormente. Se observará, además, que también es posible prever, en determinadas realizaciones de un implante con dos insertos que tienen una bisagra común, que la placa curva que forma los insertos no tenga el mismo grosor de un inserto al otro, de modo que los insertos también estén dispuestos para adaptarse a la forma de las espinas. Sin embargo, algunas veces será preferible tener dos insertos idénticos por razones obvias de coste de fabricación, dado que pueden ensamblarse simétricamente y que no es necesario producir diferentes tipos de insertos para fabricar un conjunto tal como el de las figuras 42A y 42C por ejemplo. Finalmente, también se observará que puntas (111, 121) están provistas preferentemente en las alas (11, 12) del implante, diseñadas para penetrar en las caras laterales de las espinas en el momento de compresión. Por lo tanto, el implante también se ajusta con respecto a las espinas gracias a la longitud de estas puntas y la estabilidad del implante mejora mientras se sigue proporcionando compresión adecuada. Esto justifica además una preferencia por dos insertos idénticos en lugar de insertos de grosor variable debido a que la mejora del coste de producción no se produce en detrimento de la calidad y la estabilidad del implante. Por otro lado, los insertos (2) en estas realizaciones están preferentemente dotados de muescas (29) en lugar de puntas, para ser capaces de pivotar y encontrarse a lo largo de la apófisis espinosa más fácilmente durante la compresión y, de este modo, posicionarse a sí mismos de la mejor manera posible en las caras laterales de las espinas. Estas muescas (29) pueden omitirse pero se prefieren por su papel estabilizante.

Preferentemente, este tipo de implante que recibe dos insertos que tienen una bisagra común está dotado de disposiciones de sujeción (150), formadas por ejemplo por un agujero roscado cerca de al menos una esquina del implante, en el lado de las alas (11, 12) y orientado oblicuamente (entre el plano sagital y el plano coronal, preferentemente más cerca del sagital), para permitir prensión a lo largo de un eje oblicuo que facilita el acceso al espacio interespinoso, mientras que permite el acceso para una herramienta de apriete para impulsar la tuerca. Se prefiere en general usar dos disposiciones de sujeción (150) para proporcionar una buena sujeción y para tener un brazo de palanca disponible para actuar sobre el implante, tal como ya se ha explicado en la presente solicitud. Preferentemente, estas realizaciones con insertos pivotantes están dotadas de una primera disposición de sujeción (o recurso de fijación) formada por un agujero roscado y un segundo recurso de fijación formado por un agujero simple, para facilitar el ensamblaje del implante sobre un instrumento de implantación (requiriendo solamente un único tornillo). El segundo recurso de fijación está ubicado preferentemente en el mismo lado del implante, en el mismo borde lateral y con la misma orientación que el recurso de fijación primario, pero cerca de la esquina opuesta. Este tipo de implante se implanta preferentemente usando un instrumento específico (5) del tipo ejemplificado en las figuras 44A y 44B. Este instrumento preferentemente incluye un tubo principal (50), preferentemente dotado de un mango (51) para agarrarlo. En algunas realizaciones, una rueda de ajuste (52) está provista para ajustar el apriete de al menos un escalón (500) dispuesto en el tubo y que penetra en la disposición de sujeción (150) del implante (por ejemplo una varilla roscada para un agujero roscado). Tal como se ha explicado anteriormente, se prefieren dos disposiciones de sujeción en el implante. En el caso de implantes con inserto doble pivotante, se prefiere en general proporcionar para el implante, en la parte trasera (en referencia al paciente, es decir la cara dispuesta hacia la parte trasera del paciente), un agujero roscado (150) y un agujero simple (151). Por lo tanto, por ejemplo, el tubo principal (50) contiene una varilla roscada (500) configurada para ser enroscada en el agujero roscado (150) y el instrumento tiene una rama (502) paralela al tubo principal (50) y que incluye un pasador en su extremo para entrar en el agujero simple (151). Esta rama (502) surge, por ejemplo, a partir del tubo principal (50) extendiéndose paralela a éste, abajo hasta el implante. El espacio entre el tubo principal (50) y la rama (502) que se extiende desde éste está dimensionado de modo que la tuerca de sujeción/bloqueo (250) de los insertos pivotantes pueda pasar entre el tubo principal (50) y la rama (502) durante la introducción de los insertos en el cuerpo del implante y durante su despliegue. Además, una varilla impulsora (55) del instrumento está montada para pivotar alrededor de un pasador (53) en el tubo (50) para impulsar los dos insertos empujando sobre su extremo posterior, tal como puede verse en las figuras 44A y 44B por ejemplo. El extremo de esta varilla impulsora está dotado preferentemente de un extremo (555) curvo hacia el implante montado sobre el tubo principal (50) (y la rama (502) paralela a éste) para empujar eficazmente sobre los insertos, y preferentemente con un refuerzo tal como una nervadura (5550) por ejemplo, para

evitar que el extremo se doble bajo la influencia de las grandes fuerzas ejercidas durante la compresión. Además, la varilla impulsora es guiada preferentemente por un eje (559), tal como un pasador por ejemplo, perpendicular al tubo para evitar que éste se retuerza cuando es impulsado. Este eje (559) está dotado preferentemente de al menos un tope para limitar el desplazamiento de la varilla impulsora (accionadora). Dicho tope podría estar, por ejemplo, dispuesto para limitar el acercamiento de la varilla impulsora (55) desde el tubo principal (50), lo que impide un accionamiento involuntario de la varilla impulsora (accionadora) (55) y/o limita el empuje del inserto en el implante. Un tope también puede, como alternativa o además del tope anterior (la figura 44A representa los dos topes en forma de anillos), estar provisto para limitar la distancia entre la varilla impulsora (55) y el tubo (50), lo que facilita la manipulación del instrumento. Dicho tope puede permitir que los insertos, introducidos en el implante y desplegados hasta que contacten con las apófisis espinosas, se mantengan en posición mediante la varilla impulsora (55), dejando libres las manos del cirujano, por ejemplo para enroscar la tuerca de bloqueo sobre el eje de los insertos para bloquear la posición de los insertos y el implante. El uno o más topes son preferentemente ajustables a lo largo del eje de guiado (559), con el fin de colocarse de acuerdo con las necesidades. Preferentemente, los dos topes (que limitan el acercamiento y la separación) tienen configuraciones complementarias. Estos topes pueden ser, por ejemplo, anillos montados en posiciones ajustables a lo largo del eje guía (559). Por ejemplo, el eje puede ser una varilla roscada y los anillos pueden estar roscados, pero diversos tipos de topes o anillos pueden estar dotados de una posición que puede moverse a lo largo del eje y asegurarse para impedir cualquier movimiento adicional.

En algunas de las realizaciones con insertos dobles tales como las detalladas anteriormente, la compresión está determinada por el despliegue de los insertos (la orientación de los insertos) obtenido en función del desplazamiento de su bisagra en el cuerpo del implante y congelada (bloqueada) inmovilizando la bisagra del inserto doble en la posición deseada (por ejemplo apretando la tuerca en los ejemplos descritos anteriormente). En algunas realizaciones de implantes con insertos dobles que pivotan uno con respecto a otro, al menos un tope para bloquear el pivotamiento de los dos insertos puede estar provisto, y configurado de modo que los insertos, desplegados a través del pasaje, no puedan replegarse sobre sí mismos (y salir del pasaje). Con dicho tope, cuando se alcanza una posición (configuración) desplegada, el bloqueo de los insertos en esta posición desplegada ayuda a llevar los insertos en la dirección de las apófisis espinosas, para ajustar la compresión de las apófisis espinosas sin que los insertos cambien su orientación. La compresión puede entonces congelarse (bloquearse) inmovilizando la bisagra del inserto doble en la posición deseada (por ejemplo apretando la tuerca en los ejemplos descritos anteriormente). Por ejemplo, en el caso de una bisagra común equipada con un eje (por ejemplo, un pasador y una tuerca) que se desliza a lo largo de la abertura longitudinal, tal como se ha descrito anteriormente, es posible tirar del pasador y/o la tuerca, para establecer su posición con respecto al cuerpo del implante, para ajustar la compresión de las apófisis espinosas. Esto permite que la compresión sea ajustable mediante la posición de insertos desplegados en el cuerpo en lugar, o además de, ajustar la orientación de los insertos (es decir, el nivel o grado de despliegue de los insertos) como en las realizaciones descritas anteriormente. Se observará que, en el caso de una pluralidad de topes de bloqueo, el nivel o grado de despliegue puede seleccionarse usando uno u otro de estos topes para determinar la orientación de los insertos que pivotan uno con respecto a otro, para hacer coincidir de forma óptima la forma de las caras laterales de las apófisis espinosas (que son más o menos curvas y raramente perfectamente planas, con una sección bastante elíptica que puede hacerse coincidir de la mejor manera, con la forma de los insertos curvos si su mejor orientación se ajusta apropiadamente). Por lo tanto, los insertos desplegados con la orientación óptima con respecto a las caras laterales de las apófisis espinosas están bloqueados en esta posición y pueden ser presionados más o menos fuertemente contra estas caras laterales de las apófisis espinosas ajustando la posición de insertos con un desplazamiento en una dirección aproximadamente perpendicular al plano sagital (es decir, en la dirección Z). Sin embargo, en dichos casos con varios topes de bloqueo, la compresión también puede producirse mediante el propio despliegue (dependiendo de la posición desplegada alcanzada y el tamaño de las apófisis espinosas) y se puede aplicar una compresión adicional mediante el desplazamiento de los insertos. Dichos topes pueden estar formados, por ejemplo, por al menos una muesca formada en cada uno de los dos insertos con una orientación complementaria entre sí. Por ejemplo, las figuras 45A y 45B son realizaciones de dichos insertos dotadas de dientes o muescas (2531, 2541) que permiten bloquear los dos insertos en la posición desplegada. En estas realizaciones, por ejemplo, el ojal (260) de la rama/brazo superior (253) del inserto inferior tiene una muesca (2531) en su superficie inferior y el ojal de la rama/brazo inferior (254) del inserto superior tiene una muesca (2541) en su superficie superior (siendo los términos "superior" e "inferior" usados en este contexto en referencia a las figuras disponibles y a la disposición de los insertos a lo largo del eje (250) que forma la bisagra sobre la que están montados los ojales, siendo la parte superior del pasador la que recibe la tuerca). Cada una de estas muescas (2531, 2541) comprende una primera superficie que tiene una pendiente configurada de modo que, durante el despliegue de los insertos, el ojal de cada inserto pivota con respecto al otro ojal debido a que las dos ramas (253, 254) de cada uno de los insertos se alejan entre sí (se separan) gradualmente mediante el contacto de estas pendientes de orientaciones opuestas (debido a la elasticidad de los insertos, incluso si esta elasticidad puede ser baja, dado que las muescas son de pequeño tamaño). Nótese que las ramas de los insertos están dimensionadas con respecto al pasaje en el cuerpo del implante con el fin de ser capaces de separarse. Estas muescas (2531, 2541) incluyen, cada una, una segunda superficie que forma una superficie de tope (con orientación opuesta desde un ojal al otro), configurada para oponerse a la rotación de los insertos en la dirección de la posición plegada. Por lo tanto, se puede hacer girar a los dos insertos durante el despliegue gracias a la separación de sus ramas y quedar bloqueados en la posición desplegada por su muesca respectiva que se acoplan entre sí espontáneamente por el retorno de las dos ramas a su posicionamiento normal. Nótese que es posible proporcionar un mecanismo de liberación, por ejemplo tal como al menos un alojamiento (2540) en la periferia de al menos un ojal y configurado

para recibir la cabeza plana de una herramienta (tal como un destornillador por ejemplo) que, a través de la rotación de la cabeza plana, permite separar las ramas y liberar las dos muescas, por ejemplo durante el accionamiento de los dos insertos en la dirección de plegado (hacia la posición plegada). Nótese también que es posible proporcionar las muescas entre las ramas inferiores (254) de los dos insertos o, preferentemente, entre las ramas superiores (253) de los dos insertos (la superficie superior del ojal superior para el inserto inferior y la superficie inferior del ojal superior para el inserto inferior). Esto limita la separación necesaria entre las ramas a uno de los insertos (respectivamente inferior o superior) y, de este modo, facilita el despliegue de los insertos, pero también para limitar la medida en la que el pasaje debe ser más grande que los dos insertos (paralelos al árbol o eje (250) de los insertos) para permitir el pivotamiento. En estos ejemplos con una única muesca, la pendiente formada por la muesca para permitir la separación de las ramas del inserto es muy suave, de modo que la separación es progresiva y por lo tanto está facilitada. Sin embargo, si se desean varias muescas, es más importante que las muescas estén suficientemente cerca entre sí para proporcionar posiciones de bloqueo que son útiles, es decir con una medida (grado) de despliegue suficiente. Cuanto menor es la distancia entre las muescas, mayor es la pendiente de cada muesca. Por lo tanto, si se desea un ajuste fino (preciso), es necesario proporcionar muescas cercanas entre sí, con pendientes que permitan la separación de las ramas a pesar de su pronunciada inclinación. Se entenderá en este contexto que los dos insertos se bloquean entre sí espontáneamente en la posición desplegada por el hecho de que la distancia entre las ramas de los insertos (en reposo, en ausencia de contacto entre las pendientes de las muescas) es igual a la dimensión del ojal (paralela al eje (250) de rotación) en las porciones donde el ojal no tiene muescas. Se observará que, por el contrario, es posible proporcionar algunas realizaciones en las que la separación de las ramas es mayor o igual que el tamaño del ojal en las porciones en las que están las muescas. En este caso, el bloqueo no es espontáneo sino que se produce durante el apriete de la tuerca (251) sobre el eje (250), tendiendo a aplastar las ramas (una contra otra y contra la pared interna del pasaje en el cuerpo del implante), cuando las muescas de este modo se acoplan entre sí. Estos tipos de realizaciones permiten obtener más fácilmente un ajuste fino/preciso gracias a muescas que están cerca entre sí porque las restricciones de una pendiente que permite la separación de las ramas ya no existen. Por lo tanto, en algunas de dichas realizaciones donde el acoplamiento se consigue apretando la tuerca (251), es más fácil proporcionar varias muescas en cada uno de los ojales (tal como se muestra en la figura 45C) o varias muescas en el ojal de un inserto y al menos una nervadura en el ojal del otro inserto que tiene lugar entre estas muescas. En estas realizaciones con una pluralidad de topes de bloqueo, un bloqueo es posible en varias posiciones desplegadas diferentes (diferentes orientaciones relativas de los dos insertos), dependiendo de la orientación óptima seleccionada, tal como se ha descrito anteriormente. En el ejemplo ilustrativo y no limitante mostrado en la figura 45C, los dos ojales están equipados con una pluralidad de muescas. Se observará que, alrededor de las porciones que portan las muescas, para cada ojal que tiene estas muescas, están provistas aberturas para recibir las muescas del otro ojal en diversas posiciones desplegadas. Estas aberturas de cada ojal están dimensionadas, en grados alrededor del eje central del ojal, en función del número deseado de posiciones desplegadas. Además, estas aberturas están dimensionadas, en altura (paralela al eje central del ojal), en función del tamaño respectivo de las muescas en cada ojal (por ejemplo del orden de la mitad de la altura de las muescas). Por lo tanto, cuando las muescas de los dos ojales están acopladas con muescas del otro ojal, las muescas que no están acopladas en muescas del otro ojal son recibidas en las aberturas sin alterar el acoplamiento de las muescas, preferentemente permitiendo que los ojales contacten entre sí en su circunferencia completa.

En algunas de estas realizaciones con insertos dobles pivotantes bloqueables, la compresión obtenida desplazando la bisagra de los insertos hacia la entrada del pasaje (15) en el implante puede realizarse usando un instrumento de compresión (2550). Las figuras 48A, 48B y 48C muestran ejemplos ilustrativos y no limitantes de dicho instrumento (2550). Dicho instrumento (2550) tiene por ejemplo dos brazos (2551, 2552) montados para pivotar alrededor de un eje a la manera de una mordaza. Un primer brazo (2552) preferentemente incluye recursos de contacto (2558) para presionar contra la bisagra entre los dos insertos. En realizaciones en las que la bisagra del inserto doble incluye un pasador y una tuerca, los recursos de contacto (2558) están preferentemente contactando con el eje en lugar de con la tuerca, para ejercer presión distribuida más uniformemente por los dos insertos pivotantes. En algunas realizaciones, por ejemplo tal como se muestra en la figura 48A, un segundo brazo (2551) tiene un extremo que se apoya contra el implante, preferentemente cerca de la entrada del pasaje, y formado por ejemplos por una espátula (2557). Se observará que la espátula (2557) y ambos brazos están en general configurados de modo que el instrumento no esté orientado en el plano sagital sino de forma oblicua hacia la cara lateral desde la cual se accede al espacio interespinoso, para facilitar la manipulación y minimizar la congestión en los niveles de las apófisis espinosas. En los ejemplos de las figuras 48A, 48B y 48C, los recursos de contacto (2558) están formados por un dedo que entra en la abertura longitudinal del cuerpo a lo largo de la cual se desliza el eje (250) de los insertos, para empujar sobre este eje (preferentemente por debajo de la tuerca, para dejar libre acceso a esta última). En estos ejemplos, el primer brazo (2552) tiene un extremo (2559) alejado de (es decir, no colineal incluso si es preferentemente paralelo a) el eje del primer brazo (2552) y en el extremo del cual está dispuesto el dedo que forma los recursos de contacto (2558), preferentemente colineal con el eje del brazo (2552). Por lo tanto, los recursos de contacto (2558) están alineados con el eje de sujeción mientras que el extremo que lo porta está alejado para dejar alrededor de la tuerca (251) de los insertos un espacio necesario para la introducción de una herramienta de enroscado de la tuerca (tal como una llave inglesa o llave para tuercas, por ejemplo) para congelar (bloquear) la compresión obtenida de este modo. Nótese, sin embargo, que este ejemplo no es limitante que es posible proporcionar otras formas y disposiciones para el extremo y los recursos de contacto (2558), tales como un extremo que tiene la forma de una placa, que comprende un rebaje para enroscamiento de la tuerca y que comprende un dedo para presionar contra el eje. Se entenderá que el instrumento preferentemente hace posible conseguir

compresión mientras se permite el acceso para bloquear los insertos cuando se obtiene la compresión deseada. Además, es posible proporcionar, por ejemplo, una especie de un mecanismo de cremallera (2556) para bloquear el acercamiento de los dos brazos (2551, 2552) durante la compresión.

En otras realizaciones de insertos dobles pivotantes bloqueables, tales como los ejemplos ilustrativos y no limitantes mostrados en las figuras 46A y 46B, la compresión de las apófisis espinosas puede conseguirse a través de recursos de tracción (255, 256, 257) instalados en los insertos dobles. En estas figuras, por ejemplo, dichos recursos de tracción (255, 256, 257) están formados por al menos un bucle (255), preferentemente flexible, montado sobre al menos un anillo conectado a los insertos dobles pivotantes. Por ejemplo al menos un anillo dotado de un primer ojal a través del cual pasa el bucle puede estar diseñado para tirar de los insertos que han sido bloqueados en la posición desplegada. Las figuras muestran dos anillos (256, 257) de este tipo, que reciben, cada uno, un extremo del bucle (255). Dichos anillos pueden estar formados directamente en el ojal de los insertos en una posición predeterminada para no interferir en la inserción de los insertos (en la posición plegada) en el pasaje (15) del cuerpo (tal como en la figura 46A) y estar orientados hacia la entrada del pasaje en el cuerpo cuando los insertos están desplegados a través del implante (tal como en la figura 46B). En otras realizaciones, dichos anillos pueden tener un segundo ojal configurado para deslizarse sobre el árbol (250) de los dos insertos, como los ojales de estos últimos. Estos anillos (256, 257) son, de este modo, libres para girar alrededor del eje y su orientación puede ajustarse antes de apretar la tuerca, que, a pesar de la desventaja de limitar el tamaño de los insertos de ojal, puede tener varias ventajas, especialmente en casos en los que los insertos tienen varios topes de bloqueo que permiten varias posibles posiciones de despliegue. Nótese también que pueden estar provistos recursos de tracción formados por al menos un anillo (256, 257) del tipo descrito anteriormente, estando el primer ojal de dicho anillo configurado para recibir directamente una herramienta para tirar de los insertos dobles a los que está unido. Sin embargo, para facilidad de manipulación, se prefiere en general usar un bucle (255) en dicho anillo, siendo dicho bucle más fácil de agarrar para conseguir tracción para obtener compresión de apófisis espinosas. Estas varias realizaciones pueden asociarse con un instrumento de compresión (2550), por ejemplo tal como se muestra en las figuras 47A, 47B y 47C. Dicho instrumento de compresión (2550) es accionado a continuación para realizar una tracción en lugar de presión tal como se muestra en la figura 48A, por ejemplo. Este instrumento de compresión (2550) también puede tener dos brazos (2551, 2552) pivotados alrededor de un eje configurados para alejarse entre sí cuando se hace funcionar el instrumento. Un primer brazo tiene entonces recursos de enganche (2555) para entrar en los recursos de tracción (255, 256, 257) de los insertos. Por ejemplo, un dedo curvo (2555) puede enhebrarse a través del bucle (255) para tirar de los insertos tal como se muestra en las figuras 47B y 47C. En algunas realizaciones, por ejemplo tal como se muestra en las figuras 47B y 47C, un segundo brazo (2551) tiene un extremo que se apoya contra el implante, preferentemente cerca de la entrada del pasaje, por ejemplo formado por dos ramas (2553, 2554) separadas una distancia que permite que los recursos de tracción sean accionados para tirar de los insertos. Dicho instrumento preferentemente deja suficiente espacio en el implante y/o inserto para congelar (bloquear) la compresión obtenida de este modo, por ejemplo inmovilizando la bisagra del inserto doble en la posición deseada (por ejemplo, apretando la tuerca en los ejemplos descritos anteriormente). Además, es posible proporcionar una especie de mecanismo de cremallera o de trinquete (2556) para bloquear la posición de ambos brazos (2551, 2552) durante la compresión conseguida a través de tracción. Nótese que los instrumentos de compresión (2550) descritos anteriormente, accionados en compresión (tal como en las figuras 48) o tracción (tal como en las figuras 47) pueden contener realmente solo el primer brazo (2552) que actúa sobre los insertos, pero en este caso, el brazo estará configurado para estar montado sobre un instrumento de implantación (5), tal como los descritos en el presente documento. De hecho, las varias realizaciones de los instrumentos de implantación (5) descritos en el presente documento están configuradas para sujetar el implante y a menudo contienen al menos un eje (56) sobre el que está montada una varilla de accionamiento (55). Es posible proporcionar que la varilla de accionamiento (55) sea amovible y que el primer brazo de las herramientas de compresión (2550) esté configurado para estar montado en el lugar de la varilla de accionamiento y realice la compresión o tracción tal como se describe en este contexto. Estas realizaciones pueden limitar el número de instrumentos necesarios, pero puede ser preferible cambiar instrumentos y de este modo se consideran ambas posibilidades.

Se entiende que varias realizaciones permiten la compresión de las apófisis espinosas por el uno o más elementos de retención mismos, en particular cuando comprende un inserto doble pivotante con un despliegue bloqueable. Esta compresión, realizada mediante una tracción o una presión sobre el inserto, se obtiene desplazando el inserto desplegado hacia la entrada del pasaje. Estas realizaciones también presentan la ventaja de que dicho inserto bloqueado en la posición desplegada es capaz de hacer coincidir de la mejor manera la forma de las apófisis espinosas, y en particular cuando las dos apófisis espinosas, entre las cuales se introduce el implante, no tienen la misma anchura (es decir, las mismas dimensiones entre sus caras laterales, es decir a lo largo del eje Z). De hecho, los dos insertos de dicho inserto doble desplegado serán presionados contra una cara lateral de cada apófisis espinosa y, dado que el pasaje respectivo para estos insertos en el cuerpo del implante es más grande que las dimensiones de estos insertos, estos últimos pueden orientarse a través de los pasajes para hacer coincidir de la mejor manera las caras laterales de las apófisis espinosas, incluso posicionándolos no paralelos al plano sagital si se requiere mediante la configuración de las apófisis espinosas. La mayoría de las realizaciones que proporcionan inserto doble con despliegue bloqueable ofrecen, de este modo, una compresión de ambas apófisis espinosas incluso cuando las últimas no tienen las mismas dimensiones, una con respecto a la otra.

En determinadas realizaciones, la compresión de las apófisis espinosas se obtiene debido a que el implante incluye

recursos o disposiciones de compresión específicas adicionales (16, 19). Estas realizaciones se usan en general cuando se desea fusión, pero pueden ser útiles para mejorar la estabilización sin obtener necesariamente fusión. Se observará también que en estas realizaciones, las alas (11, 12) y/o el inserto (2) pueden estar dotados de muescas (29) y/o puntas (11, 121, 221) dispuestas para permitir una mejor retención de las apófisis espinosas (penetrando ligeramente en las superficies laterales de las apófisis espinosas), pero que también es posible no proporcionarlas, incluso aunque en general se prefieren, particularmente cuando se desea fusión y/o compresión. Diversos ejemplos ilustrativos y no limitantes de dichas disposiciones de compresión (16, 19) se muestran en las figuras de las láminas 36, 37, 38, 39 y 40. Se observará que las puntas (111, 121, 221) usadas en estas realizaciones son preferentemente de tamaño reducido con respecto las disposiciones de anclaje descritas en la presente solicitud dado que, en este contexto, se prefiere simplemente evitar el deslizamiento de las apófisis espinosas sin penetrar necesariamente a demasiada profundidad en el tejido óseo. Estos diversos ejemplos tienen la ventaja, al igual que la mayoría de los elementos descritos en la presente solicitud, de permitir la implantación mediante un acceso unilateral a las apófisis espinosas, y en general con invasividad reducida. En estas realizaciones con un inserto pivotante, se prefiere en general que el cuerpo del implante esté hecho de metal, dado que estas realizaciones requieren la provisión de más conductos, pasajes, rebajes y surcos que otras realizaciones. Por lo tanto, la resistencia del implante es una limitación que puede superarse muy fácilmente con un cuerpo hecho de metal en lugar de PEEK.

En general, en estos ejemplos, las disposiciones de compresión (16, 19) están dispuestas para presionar, contra una superficie lateral de cada una de las apófisis espinosas adyacentes, un inserto sigmoideo (2) que constituye los recursos de retención del implante. Este inserto (2) y el pasaje (15) en el cuerpo (10) están dispuestos de modo que el inserto (2) sea capaz de pivotar dentro del cuerpo (10) para conseguir la compresión de las apófisis espinosas bajo la influencia de la disposición de compresión (16, 19). Preferentemente, el inserto (2) pivota gracias a la rotación alrededor de al menos un eje dispuesto para estar orientado sustancialmente a lo largo del eje Y, en el plano sagital (A) en el que están alineadas las dos apófisis espinosas adyacentes entre las cuales se inserta el implante. Por lo tanto, el pivotamiento del implante se consigue de forma simétrica con respecto al centro del espacio interespinoso y permite una compresión fiable, garantizando una mejor estabilidad. Este eje de rotación se obtiene en general mediante al menos una superficie interior del pasaje (15) contra la cual se apoya el inserto durante su pivotamiento obtenido impulsando las disposiciones de compresión. Esta superficie de apoyo es preferentemente curva y, en determinadas realizaciones, el punto de apoyo del inserto se mueve a lo largo de esta superficie durante el pivotamiento del inserto y, de este modo, realiza la traslación además de la rotación. De hecho, puede proporcionarse cierta cantidad de juego, de modo que el inserto pivote más fácilmente y su posición en el pasaje se ajuste de acuerdo con la configuración de las apófisis espinosas entre las que se inserta. Por ejemplo, en las figuras 36B y 36C que muestran el implante en una vista superior pero muestran por transparencia el pasaje (15) y el inserto (2), se observa que el inserto (2) que se apoya sobre parte de la superficie del pasaje (15) antes del pivotamiento, puede estar ubicado apoyándose sobre otra parte de esta superficie del pasaje después del pivotamiento. Este tipo de configuración, con un ligero juego del inserto dentro del pasaje, puede permitir posiblemente la compensación del hecho de que las dos apófisis espinosas adyacentes no tienen necesariamente el mismo grosor y requieren que la compresión sea asimétrica en los dos lados del implante.

En determinadas realizaciones, un ejemplo de las cuales se muestra en las figuras 36A, 36B y 36C, las disposiciones de compresión (16, 19) incluyen al menos un tornillo (16) que discurre a través de un conducto (163) en el cuerpo (10) y que se abre al interior del pasaje (15) del inserto (2) en un punto ubicado por encima (hacia la espina superior ES) o por debajo (hacia la espina inferior EI) el eje de pivotamiento del inserto (2). Por lo tanto, impulsando este tornillo (16), por ejemplo mediante su cabeza (160) de tornillo, que incluye por ejemplo una cavidad hexagonal (164), la porción (161) del tornillo (16) que penetra en el cuerpo (10) presiona sobre el inserto (2) y hace que pivote, lo que permite que los extremos anterior y posterior del inserto se acerquen a las superficies laterales de las apófisis espinosas y ejerzan una fuerza de compresión sobre estas últimas gracias a las alas (11, 12) del implante que se encuentran a lo largo de las caras opuestas. En estas realizaciones, el pasaje (15) visible por transparencia en el ejemplo de las figuras 36B y 36C está dispuesto preferentemente para ser mayor que el grosor del inserto de modo que este último sea capaz de pivotar. Además, en este ejemplo, al menos parte de una superficie de las paredes del pasaje (15) sirve como tope para el inserto y, de este modo, constituye el eje de rotación alrededor del cual pivota el inserto (2). Tal como se ha mencionado anteriormente, este eje de rotación puede moverse realmente a lo largo de esta superficie de apoyo, si se desea ajustar el posicionamiento del inserto (2). Las figuras 36B y 36C muestran que la porción (161) del tornillo (16) que penetra en el cuerpo se proyecta al interior del pasaje (15) a nivel del tope de inserción (25) del inserto (2). Esta porción (161) del tornillo (16) proporciona, por lo tanto, una superficie de tope de modo que el tope de inserción (25) lleva a cabo su tarea y detiene el avance del inserto en el interior del pasaje. Además, el inserto (2) puede incluir un tope de extracción (20) tal como una orejeta flexible tal como se detalla en otras realizaciones y el cuerpo estará dispuestos entonces, de modo que la superficie de tope (122) que recibe el extremo libre de este dedo (20) esté dispuesto de modo que el dedo se encuentre contra la superficie de tope (122) del cuerpo una vez que el inserto ha pivotado. Puede verse, por ejemplo, que en la figura 36B donde el inserto (2) aún no ha pivotado, el dedo (20) aún no está en este rebaje mientras que en la figura 36C donde el inserto (2) ha pivotado, el dedo (20) está ubicado en su rebaje y a continuación actúa como un tope de extracción. Puede preverse, como antes, que este rebaje sea accesible desde fuera del cuerpo por medio de un conducto (120), tal como se muestra en la figura 36C. Se observará que también es posible prever que la orejeta flexible (20) del inserto esté dispuesta en el inserto de tal manera que se esté apoyando sobre una superficie complementaria (122) del pasaje ubicada lo más cerca posible al eje (o ejes

sucesivos) de rotación del inserto durante el pivotamiento. Por lo tanto, el bloqueo continuo del inserto se obtiene sin demasiado juego, en lugar de obtener bloqueo solamente en la posición donde el inserto ha pivotado y está comprimiendo las apófisis espinosas. En este caso, se preferirá no ser capaces de facilitar el ajuste del inserto en el caso de asimetría de las apófisis espinosas, sino tener algo de juego para hacer la fijación más fiable.

- 5 En estas realizaciones, la disposición de compresión (16, 19) está orientada, por lo tanto, de forma sustancialmente perpendicular al plano de alineamiento de las apófisis espinosas (en general, el plano sagital), que tiene la ventaja de que el impulso de esta disposición de compresión (haciendo girar el tornillo, por ejemplo) da como resultado directamente un empuje sobre el inserto. Sin embargo, esta disposición no es ideal para impulsar la disposición de compresión dado que el acceso a la cara lateral de las apófisis espinosas no siempre es posible. Es entonces necesario recurrir a una herramienta cuyo extremo es curvo (como por ejemplo una llave Allen) para ser capaz de impulsar la disposición de compresión desde abajo (es decir, la parte trasera del paciente). Otras realizaciones proporcionan, por lo tanto, disposiciones de compresión cuyo impulso puede conseguirse desde arriba (es decir desde la parte trasera del paciente). Diversos ejemplos de dichas realizaciones se muestran en las figuras de las láminas 37, 38, 39, 40 y 41.
- 10 En estas realizaciones en las que el impulso tiene lugar desde arriba, el tornillo (16) puede constituir la disposición de impulso de una disposición de compresión (19) que consiste en un fiador pivotante. En la mayoría de estas realizaciones, este tornillo (16), accesible desde arriba, no solamente hace posible impulsar más fácilmente las disposiciones de compresión, sino que también puede constituir una disposición de sujeción que permite que el implante sea sujeto por un instrumento tal como se detalla en otras realizaciones. De hecho, se observa en los ejemplos ilustrativos y no limitantes de las figuras de las láminas 37, 38, 39, 40 y 41 que el tornillo (16), con su rebaje (164) proporciona una disposición de sujeción (150) similar a la descrita en otras realizaciones con referencia al instrumento de implantación (5). Este rebaje (164) hace posible recibir el extremo del vástago (500) del instrumento (5). En este contexto, el instrumento puede tener un vástago (500) que no está roscado y cuyo extremo (560) tiene una sección complementaria a la forma interna del rebaje (164) del tornillo (16). Preferentemente, dicho vástago se combina con un gancho (520) orientado a lo largo de un eje que no es paralelo al del vástago (500) y que entra en el rebaje lateral (151) del cuerpo para garantizar la sujeción apropiada del implante (1) en el extremo del instrumento (5). Las figuras 41B y 41D muestran un ejemplo del uso de dicho extremo (560) del vástago (500) para sujetar el implante, pero también para impulsar las disposiciones de compresión.
- 15 Ciertos ejemplos que ilustran estas realizaciones de las disposiciones de compresión (16, 19) impulsables desde la parte superior (es decir, desde arriba) del implante se muestran en las figuras 37A, 37B, 37C y 37D. Las figuras 37B y 37D muestran una vista de sección de dicho implante en el que las disposiciones de compresión (16, 19) incluyen una disposición de impulso (16) y una disposición de transmisión (19). En particular, la disposición de transmisión (19) incluye un fiador (191) montado dentro de un rebaje (192) dentro del cuerpo (10) y que pivota alrededor de un eje de rotación (190) orientado a lo largo del eje Z. La disposición de impulso (16) puede consistir en un tornillo (161) cuya cabeza (160) es accesible e impulsable desde la parte superior del implante, por ejemplo gracias a un rebaje (164) provisto para la inserción de una herramienta. Este tornillo (161) penetra en un conducto (163) provisto en el cuerpo (10) y que se abre al fiador (191). El extremo (165) del tornillo opuesto a la cabeza (160) puede presionar de este modo sobre el fiador, por ejemplo por medio de un dedo (165) que tiene una punta redondeada. El fiador (191) tiene preferentemente sustancialmente la forma de una placa cuya orientación está alineada con la del conducto (163) del tornillo y el eje de rotación (190) está descentrado con respecto al eje del conducto (163) de modo que el empuje ejercido por el tornillo (161) cuando es impulsado causa la rotación de la placa alrededor de ese eje. Se observa por ejemplo en las figuras 37B y 37D que este eje excéntrico (190) por encima del conducto permite el pivotamiento del fiador (191) cuando el tornillo (161) es impulsado al interior del conducto (163). El fiador (191) presiona entonces sobre el inserto que es insertado en el pasaje (15) del implante, lo que tiende a hacer que se eleve y pivote gracias a al menos parte de una superficie de apoyo que constituye al menos un eje de rotación en el pasaje (15). En los ejemplos mostrados en las figuras 37A y 37C, el fiador (191) presiona contra el tope de inserción (25) formado por un engrosamiento del inserto. Este tope de inserción (25) se extiende más allá de al menos un borde del inserto para apoyarse sobre un chaflán (105) en el borde del pasaje (15). Por lo tanto, cuando el inserto (2) pivota, su tope de inserción (25) permanece apoyándose contra este chaflán (105) en el borde de la entrada del pasaje (15) en el cuerpo (10). En estas realizaciones, se puede prevenir la extracción del inserto, tal como se detalla en otras realizaciones, mediante una orejeta flexible (20) que se apoya contra una superficie (122) a lo largo de las paredes del pasaje (15).
- 20 Las figuras 38A, 38B, 38C y 38D muestran otras realizaciones de un implante en las que las disposiciones de compresión (16, 19) incluyen una disposición de impulso (16) y una disposición de transmisión (19). En particular, la disposición de transmisión (19) incluye un fiador (191) montado en un rebaje (192) dentro del cuerpo (10) y que pivota alrededor de un eje de rotación (190) orientado a lo largo del eje Y. La disposición de impulso (16) puede consistir en un tornillo (161) cuya cabeza (160) es accesible e impulsable desde la parte superior (arriba) del implante, por ejemplo gracias a un rebaje (164) provisto para la inserción de una herramienta. Este tornillo (161) penetra en un conducto (163) provisto en el cuerpo (10) paralelo al eje de rotación del fiador, y que se abre en el rebaje (192) del fiador (191) orientado perpendicularmente al conducto (163) del tornillo y dispuesto para obstruir solamente parcialmente el conducto (163) cuando está en la posición inferior. El extremo del tornillo opuesto a la cabeza (160) puede presionar, de este modo, sobre el fiador, por ejemplo por medio de un dedo con una punta redondeada o puntiaguda o una que incluye al menos un bisel, de modo que el apriete del tornillo (161) en el

conducto permita que este extremo presione el fiador hacia arriba y le haga pivotar. El fiador (191) tiene preferentemente la forma de una placa cuya orientación es perpendicular a la del conducto (163). Las figuras 38B y 38D muestran un ejemplo de este accionamiento (pivotamiento) del fiador (191) apretando el tornillo (161). El fiador (191) presiona entonces sobre el inserto que es insertado en el pasaje (15) del implante, lo que tiende a hacer que éste se eleve y pivote gracias a al menos parte de una superficie de apoyo que constituye al menos un eje de rotación en el pasaje (15). En los ejemplos mostrados en las figuras 38A y 38C, el fiador (191) presiona contra el tope de inserción (25) formado por un engrosamiento del inserto. Este tope de inserción (25) se extiende más allá de al menos un borde del inserto para apoyarse sobre un chaflán (105) en el borde del pasaje (15). Por lo tanto, cuando el inserto (2) pivota, su tope de inserción (25) sigue apoyándose contra este chaflán (105) en el borde de la entrada del pasaje (15) en el cuerpo (10). En estas realizaciones, se puede prevenir la extracción del inserto, tal como se detalla en otras realizaciones, mediante una orejeta flexible (20) que se apoya contra una superficie (122) a lo largo de las paredes del pasaje (15). También se observará en el presente contexto que, en los ejemplos de las figuras 37, el cuerpo (10) preferentemente incluye una disposición de sujeción (151) en una de sus caras laterales, para recibir un gancho (520) de un instrumento (5) tal como se ha explicado en la presente solicitud. En las figuras 38, dicha disposición de sujeción puede obtenerse por el hecho de que el rebaje (192) del fiador puede abrirse a la cara lateral del inserto y puede tener dimensiones suficientes, en comparación con las del fiador, para recibir dicho gancho (520).

Las figuras 39A, 39B, 39C y 39D muestran otras realizaciones de un implante en las que las disposiciones de compresión (16, 19) tiene una disposición de impulso (16) y una disposición de transmisión (19). Estos ejemplos son similares a los de las figuras 38, pero el fiador (191) tiene también un bisel para facilitar su cooperación con el extremo puntiagudo o redondeado o biselado del tornillo (161), tal como puede verse en las figuras 39B y 39D. Otra diferencia se refiere al hecho de que el fiador tiene una prolongación (195) que sirve como un tope de extracción (y que consiste, en este ejemplo, en una placa orientada perpendicularmente a la placa que forma el fiador pivotante). En dichas realizaciones, es posible prescindir de una orejeta flexible (20) como mecanismo de extracción, dado que la prolongación (195) del fiador se adapta al tope de inserción (25). Este tope de inserción y la prolongación están dispuestas preferentemente de modo que sus superficies de contacto recíprocas estén orientadas para oponerse a la extracción del inserto. Otra diferencia en este ejemplo es que se ha provisto una disposición de sujeción (151) suplementaria en el cuerpo para recibir el gancho (520) de un instrumento (5) del mismo tipo que los descritos en la presente solicitud.

Las figuras 40 y 41 muestran otras realizaciones de un implante en el que las disposiciones de compresión (16, 19) incluyen una disposición de impulso (16) y una disposición de transmisión (19). Por ejemplo, la disposición de transmisión (19) incluye una leva pivotante (191) montada libre para girar en el pasaje (15) y con un pasaje pasante que es continuo con el pasaje en el cuerpo para inserción del inserto. El eje de rotación de esta leva está orientado a lo largo del eje Y, y el pivotamiento tiene lugar en el plano frontal (o coronal, que está formado por los ejes XZ). La disposición de impulso (16) puede consistir en un tornillo (161) cuya cabeza (160) es accesible e impulsable desde la parte superior (arriba) del implante, por ejemplo gracias a un rebaje (164) dispuesto para la inserción de una herramienta. Este tornillo (161) penetra en un conducto (163) provisto en el cuerpo (10), paralelo al eje de rotación de la leva (191) y que se abre al interior de un rebaje (192) en el que una prolongación (193), orientada perpendicularmente al conducto (163) del tornillo, está dispuesta de modo que obstruya solo parcialmente el conducto (163) cuando está en la posición inferior. El pivotamiento de la leva (191) se consigue gracias al empuje del tornillo (16) sobre la prolongación (193) que forma un brazo de palanca para accionar la rotación de la leva (191), gracias a una superficie inclinada (1930) de la prolongación (193) contra la cual el extremo, preferentemente redondeado o en pendiente hacia atrás, del tornillo presiona cuando el tornillo es impulsado, tal como es particularmente visible en las figuras 41B y 41D. El extremo del tornillo opuesto a la cabeza (160) puede presionar, de este modo, sobre el fiador, por ejemplo gracias a un dedo con un extremo redondeado o puntiagudo o uno que tiene al menos un bisel, de modo que impulsar el tornillo (161) al interior del conducto permite que este extremo empuje la prolongación (193) hacia arriba, lo que impulsa la leva en rotación. La rotación de la leva (191) impulsa el inserto en rotación gracias al contacto entre el inserto y al menos parte de una superficie de las paredes del pasaje en la leva. El bloqueo del inserto puede obtenerse mediante un rebaje en la leva (191) que contiene la superficie de tope (122) que recibe el extremo libre de una orejeta flexible (20) de la misma manera que la descrita en otras realizaciones (figura 40C por ejemplo). Se observará que la rotación del inserto (y la rotación de la leva) puede estar limitada o no por la longitud del desplazamiento de la prolongación (193) en el rebaje (192) del cuerpo, pero es posible proporcionar un rebaje más grande de modo que sea solamente el grosor de las apófisis espinosas el que limita la rotación del inserto. Además, también se observará que las realizaciones que usan una leva como en los ejemplos mostrados en las figuras 40 y 41 se prefieren en general debido a las grandes fuerzas de palanca para obtener compresión durante el impulso se ejercen sobre partes de mayores dimensiones que en los ejemplos de las figuras 37, 38 y 39. Por lo tanto, se obtiene un dispositivo más fiable, cuyo impulso se facilita.

Otro aspecto distinto de la presente invención se refiere a un instrumento (5) para implantar un implante interespinoso (1), preferentemente un implante de acuerdo con la invención. Por ejemplo, una realización del instrumento puede incluir al menos un medio (500, 520) para prensión de un implante (1) que incluye al menos un anclaje (150, 151) para recibir dicho medio de prensión (500, 520). Por ejemplo, la figura 12B muestra ejemplos de medios de anclaje (150, 151) en el implante, que pueden, por ejemplo, materializarse como receptáculos, alojamientos, postes, muescas, u otras estructuras de fijación (preferentemente medios hembra en el implante). El

instrumento también incluye preferentemente al menos un medio de accionamiento (55), móvil con respecto al medio de prensión (500, 520) y dispuesto para impulsar el inserto (2) en el implante (1) cuando es accionado.

Las figuras 14A a 15B ilustran un ejemplo de un instrumento (5) para colocar (implantar) un implante interespinoso (1).

- 5 Tal como se muestra en los ejemplos en las figuras 14A a 14C, el instrumento (5) incluye por ejemplo un tubo (50) sobre el que está montado un mango (51) para agarrar el instrumento y en cuyo extremo está montado una rueda de ajuste (52) que permite el accionamiento de una varilla (500) montada de forma móvil dentro del tubo.

El medio de prensión (500, 520) incluye una varilla interna (500) y un gancho (520) ubicado en una cabeza fijada al extremo del tubo (50) tal como puede verse particularmente en la figura 14C. La varilla (500) que es móvil con respecto al tubo (50) del instrumento (5) está dispuesta de modo que uno de sus extremos entre en un receptáculo complementario (150) que constituye el anclaje en el implante (1). Esta varilla puede estar roscada para cooperar con una rosca estrecha en el receptáculo (150) del implante (1) y puede ser suficiente en lugar de requerir también un gancho, aunque es preferible añadir un gancho para proporcionar mejor retención del implante y preferentemente su manipulación en varios planos en el espacio. Es posible, sin embargo, proporcionar una varilla no roscada e incluso una con una sección no circular (teniendo el receptáculo (150) una forma complementaria) y combinarla con un gancho (520) orientado a lo largo de un eje que no es paralelo al de la varilla, siempre que esté provisto un medio para bloquear la varilla en posición dentro del implante, con respecto al gancho, o al menos en la medida en que el vástago (500) del instrumento (5) pueda quedar sujeto en el rebaje (150) del implante (por ejemplo sujetando manualmente el vástago en posición, incluso aunque es preferible ser capaces de bloquearlo con el fin de tener las manos libres). Por lo tanto, por ejemplo, la varilla debe ser bloqueable con respecto al tubo (50) que lleva el gancho, preferentemente con una rosca/rosca estrecha que también hace posible un ajuste fino de la posición de la varilla girando la varilla.

Además, para el medio de accionamiento del instrumento, puede estar provista una varilla de accionamiento (55), que es móvil con respecto al medio de prensión (500, 520) y dispuesto para impulsar el inserto (2) en el implante (1) en el momento de su accionamiento. Esta varilla (55) está preferentemente montada de forma pivotante alrededor de un espárrago (53) colocado sobre un soporte que está montado, a su vez, alrededor del tubo (50) del instrumento para permitir que el espárrago gire alrededor del tubo (50) durante el accionamiento de la varilla en la dirección del tubo y, de este modo, facilitar la manipulación del inserto (2), en particular el sigmoideo, impulsado por el extremo de la varilla de accionamiento (55) usando, por ejemplo, medios (26) de sujeción del inserto (2) tal como se describe en la presente solicitud, o simplemente mediante una superficie de empuje en el extremo posterior del inserto (2). Esta varilla de accionamiento (55) se inserta por ejemplo en el espárrago (53) por medio de una entalla (553), que facilita la adición de la varilla de accionamiento (55) al (50) del instrumento. En el caso de una varilla o dedo que entra en el medio de sujeción cilíndrico (26) (por ejemplo, un anillo) del inserto, este dedo estará preferentemente diseñado para montarlo sobre el extremo de la varilla de accionamiento (55) a través de una rótula que permite que el dedo pivote durante el accionamiento de la varilla de accionamiento (55), por ejemplo tal como se muestra en las figuras 15B y 15C y tal como es particularmente visible en la figura 15C.

En determinadas realizaciones, los medios de accionamiento, en lugar de consistir en una varilla que pivota alrededor de un espárrago como un par de alicates tal como se ha explicado anteriormente, consisten en una especie de árbol de transmisión o contraeje. Estos medios de accionamiento incluyen entonces un árbol (55) con su eje longitudinal paralelo al tubo (50) del instrumento y montado para girar alrededor de su eje longitudinal. Este árbol giratorio (55) está preferentemente retenido con respecto al tubo (50) mediante medios de fijación, sujeción o retención que dejan el árbol (55) libre para girar alrededor de su eje longitudinal, y preferentemente también libre en traslación a lo largo de su eje longitudinal. Dichos medios de sujeción pueden obtenerse por ejemplo mediante un conector (540) que está fijo con respecto al tubo (50) y/o haciendo discurrir el árbol (55) a través del mango (51) del instrumento, tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 24A. En el extremo frontal (donde el implante está sujeto), el árbol (55) está montado fijo en rotación, y preferentemente también en traslación, hasta un brazo (542) cuyo eje es en general perpendicular al eje longitudinal del árbol (55). En el extremo trasero (mediante el cual se sujeta el instrumento), el árbol giratorio (55) está montado fijado en rotación, y preferentemente también en traslación, a una manivela (541) que permite que el árbol se accione para girarlo, impulsando de este modo el brazo (542) para hacer que el inserto (2) entre en el implante (1), a la manera de un árbol de transmisión o contraeje. Preferentemente, el brazo (542) está dotado en su extremo de un pasador o un dedo (550) paralelo al eje longitudinal del árbol (55), tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 24B. Este dedo (550) está diseñado para introducir un medio de sujeción (26) en el inserto (2), tal como un ojal o un anillo por ejemplo (o incluso se prefiere un agujero ciego, a través de una estructura que se extiende por la anchura completa de la placa del inserto) tal como se ha explicado anteriormente para el dedo pivotante (550) en otras realizaciones del instrumento (5). Por lo tanto, la traslación del árbol (55) con respecto al tubo (50) permite la inserción del dedo (550) en el ojal en el inserto (2), incluso cuando el inserto ya está acoplado en la entrada al pasaje en el implante ya montado sobre el instrumento (5). Preferentemente, el dedo (550) está montado libre para girar sobre el brazo (542) y/o tiene dimensiones ligeramente más pequeñas que las del ojal (26) en el inserto, para facilitar la rotación del dedo (550) en el ojal (26). Se entenderá que las formas y dimensiones del brazo (542) están diseñadas de acuerdo con las formas y dimensiones (particularmente las curvas) del inserto (2), de modo que el movimiento rotacional del árbol (55) obtenido haciendo funcionar la manivela (541) da como resultado un movimiento del dedo (550) en el extremo del

brazo (542) que guía el inserto (2) al interior del implante (1) tal como se muestra en las figuras 24A, 24B, 24C y 24D. Además, la manivela (541) es preferentemente más larga que el brazo (542) de modo que el accionamiento de la manivela proporcione un brazo de palanca que el árbol (55) transmite al brazo (542).

La colocación del implante interespinoso (1) puede, por ejemplo, llevarse a cabo mediante inserción del implante (con el inserto o insertos) desde la misma cara de las dos espinas dorsales, por ejemplo la cara (E4) ilustrada en las figuras 17a, 17b y 17c. En este caso, el cuerpo (10) se coloca en primer lugar entre las espinas dorsales (EI, ES) a través de una cara lateral de una apófisis espinosa dorsal. A continuación el inserto (2) se coloca en un segundo paso en el pasaje (15) del cuerpo (10) apoyándose sobre una cara lateral de al menos una espina dorsal (EI, ES). Finalmente, en un tercer paso, el inserto (2) está retenido en el cuerpo (10) en el extremo de su movimiento dentro del pasaje (15).

Se entiende a partir de las descripciones funcionales proporcionadas en referencia a las diversas características técnicas detalladas en la presente solicitud que podrían seleccionarse varias realizaciones dependiendo del estado del espacio interespinoso en el que se implantará el implante, así como el estado de las estructuras circundantes. Por ejemplo, para un espacio interespinoso que exhibe una ligera inestabilidad, se preferirá un implante que deje las espinas libres para moverse ligeramente y, por lo tanto, incluya solamente disposiciones de retención para el implante para mantenerlo estable, pero sin disposiciones para fijar o enganchar las espinas. Si, sin embargo, la inestabilidad del espacio interespinoso y de las estructuras circundantes es mayor, puede preferirse limitar el movimiento de las espinas proporcionando recursos de enganche para las espinas. En estas configuraciones, las diversas disposiciones desveladas en la presente solicitud podrían seleccionarse para proporcionar la estabilización que se desea (por ejemplo, ganchos fijos de material más o menos flexible, ganchos de material rígido o flexible sujetos por una unión flexible, ganchos rígidos y fijos, etc.). Si se desea estabilizar espinas inestables aún más fuertemente, podrían seleccionarse disposiciones de compresión o recursos de enganche sujetos rígidamente, o incluso disposiciones de anclaje óseo. Por lo tanto, las varias realizaciones descritas en la presente solicitud ofrecen diversas posibilidades de estabilización mientras siguen garantizando invasividad reducida y facilidad de implantación.

Un experto en la materia entenderá a partir de la lectura de la presente solicitud que varias realizaciones de los implantes descritos hacen posible responder a al menos uno de los problemas mencionados, y determinadas realizaciones pueden presentar todas las ventajas que hacen posible responder al conjunto completo de problemas. Los implantes descritos en la presente solicitud están hechos de uno o varios materiales implantables, preferentemente transparentes a los rayos x pero dotados de marcadores (es decir que comprenden al menos una porción radiopaca). Preferentemente, las dimensiones y posiciones de los marcadores dentro del implante estarán dispuestas para minimizar la interferencia con medios de formación de imágenes. Los marcadores serán, por ejemplo, lo más pequeños posible y estarán colocados lo más lejos posible del canal vertebral para evitar problemas de "destellos" con los escáneres.

Los implantes pueden estar hechos de, aunque sin limitación, materiales de PEEK o polietereetercetona que tienen una elasticidad similar a la del hueso cortical.

Los insertos de placa curva pueden, por ejemplo, estar hechos de, aunque sin limitación, metal, por ejemplo titanio o aleación de titanio.

La presente solicitud describe varias características técnicas y ventajas con referencia a las figuras y/o a varias realizaciones. Un experto en la materia entenderá que las características técnicas de una realización dada pueden combinarse, de hecho, con características de una o más otras realizaciones, a menos que se afirme explícitamente lo contrario o las características sean incompatibles o la combinación no vaya a funcionar. Por ejemplo, medios antideslizamiento tales como muescas (29) de alas y/o insertos pueden combinarse con medios de anclaje óseo (3, 111, 121, 221, 7, 28) y/o con material de crecimiento óseo (8). Más en general, están contempladas combinaciones de diversos tipos de elemento de retención de implante y/o de elementos de retención para las apófisis espinosas y serán entendidas por los expertos en la materia usando las consideraciones funcionales y estructurales proporcionadas en la presente solicitud. Además, las características técnicas descritas en una realización dada pueden aislarse de otras características de esa realización a menos que se afirme explícitamente lo contrario, particularmente como las consideraciones operativas proporcionadas en la presente solicitud proporcionarán explicación suficiente de que las adaptaciones estructurales que pueden ser necesarias estarán dentro del alcance de un experto en la materia.

Los expertos en la materia, después de apreciar completamente la presente divulgación, entenderán que realizaciones en muchas formas específicas diferentes de las detalladas en el presente documento están dentro del alcance de la invención, tal como se reivindica. En consecuencia, las presentes realizaciones deben considerarse ilustraciones, pero pueden modificarse dentro del campo definido por el alcance de las reivindicaciones adjuntas, y las reivindicaciones no deben estar limitadas a los detalles proporcionados anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un implante interespinoso (1), para implantación entre dos espinas dorsales adyacentes (EI, ES) que incluyen, cada una, un borde superior (E2), un borde inferior (E3) y dos caras laterales opuestas (E4, E5), en el que el implante (1) está diseñado para ser implantado a partir de solamente una cara lateral (E4, E5) de las espinas, incluyendo:
 - al menos un cuerpo (10) con dimensiones dispuestas para mantener o restaurar una distancia entre los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis espinosas (EI, ES) y que incluye al menos dos alas (11, 12) que se extienden sobre la misma cara lateral del cuerpo, de modo que al menos una parte de cada ala (11, 12) se encuentre a lo largo de al menos una parte de una cara lateral (E4, E5) de una de las dos apófisis espinosas (EI, ES) y, además,
 - al menos un elemento de retención (2, 4, 24, L) independiente del cuerpo (10), diseñado para retener el cuerpo (10) del implante entre las dos espinas, y que incluye al menos un inserto (2) que tiene una posición plegada y una posición desplegada,dicho cuerpo (10) comprende al menos un pasaje (15) que se extiende a través de al menos una parte del cuerpo, abriéndose al interior de al menos una cara lateral del implante interespinoso y dividiéndose en dos en la dirección de las espinas superior e inferior, y permitiendo la inserción de dicho inserto (2) cuando este está en su posición plegada, a partir de la misma cara lateral (E4, E5) que aquella a partir de la cual el cuerpo (10) es insertado entre las espinas, **caracterizado porque**:
 - dicho inserto (2) incluye al menos dos placas curvas articuladas alrededor de un eje de articulación (250) para pivotar entre la posición plegada y la posición desplegada,
 - dicho pasaje (15) tiene una forma, dimensiones y orientación complementarias a la forma, dimensiones y orientación de las al menos dos placas curvas, de modo que estas se deslicen a través de dicho pasaje (15) sin deformación cuando dicho inserto (2) está en la posición plegada y es insertado en dicho pasaje (15), que extiende dicho inserto (2) en su posición desplegada, de modo que al menos una parte de estas al menos dos placas curvas se proyecte fuera de dicho pasaje (15), hacia las espinas superior e inferior, a lo largo de al menos una parte de la cara lateral del cuerpo (10) opuesta a la que comprende las alas (11, 12).
2. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** cada una de dichas dos placas curvas está separada en dos ramas (253, 254) en al menos una porción posterior de las placas curvas, de modo que las dos placas curvas puedan estar encastradas una dentro de la otra.
3. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicho eje de articulación (250) está formado por una bisagra común alrededor de la cual los extremos posteriores de las ramas (253, 254) de cada placa curva son libres para girar.
4. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicha bisagra común (250) comprende una tapa (252) que forma un tope para retener una de las dos placas curvas.
5. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** dichas ramas (253, 254) incluyen un ojal (260) que comprende un agrandamiento (264) que forma un resalte para recibir y detener la tapa (252) para inmovilizar las ramas (253, 254) sobre la bisagra común (250).
6. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la entrada al pasaje (15) está ensanchada por medio de al menos una cámara (154).
7. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** dicho inserto doble está dotado de medios de bloqueo para bloquear el pivotamiento de las dos placas curvas alrededor del eje de articulación (250), de modo que el inserto doble, desplegado a través del pasaje (15) no pueda replegarse sobre sí mismo.
8. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** dicho eje de articulación (250) incluye una rosca que acepta una tuerca (251).
9. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** dicho pasaje (15) está dotado de una abertura longitudinal (158) en el borde superior del cuerpo (10).
10. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con la reivindicación 7, 8 y 9, **caracterizado porque** dichos medios de bloqueo forman la bisagra (250) inmovilizada en dicho pasaje (15) en una posición deseada apretando la tuerca (251) en los bordes de la abertura (158).
11. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** dichos medios de bloqueo están formados por al menos una muesca o dientes (2531, 2541) formados en cada una de las dos placas curvas con una orientación complementaria entre sí para permitir que las dos placas curvas del inserto doble se bloqueen entre sí a medida que se abren a la posición desplegada.

12. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado porque** dicho inserto doble está dotado de un mecanismo de liberación (2540) capaz de cancelar temporalmente el bloqueo del pivotamiento de la articulación de las dos placas curvas.
- 5 13. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** dicho inserto doble está dotado de medios antideslizamiento (29), de forma ventajosa tales como muescas, para estabilizar el inserto sobre las caras laterales de las espinas.
14. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** dichas alas (11, 12) no están exactamente alineadas en el plano de la altura del implante, sustancialmente paralelo al plano sagital de la columna vertebral, sino ligeramente oblicuas, para adaptarse a la forma de las espinas.
- 10 15. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 14, **caracterizado porque** comprende un acceso al inserto doble en dicho pasaje (15) para aplicar una presión entre este inserto doble y la cara lateral del implante a partir de la cual ha sido insertado en su interior, para permitir la compresión de las espinas entre las dos placas (2) y las alas (11, 12).
- 15 16. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** dicho inserto doble incluye recursos de tracción formados por al menos un bucle (255) que permite tirar del inserto doble y aplicar, de este modo, una presión entre este inserto doble y la cara lateral del implante a partir de la cual ha sido insertado en su interior, permitiendo de este modo la compresión de la espina entre las dos placas (2) y las alas (11, 12).
- 20 17. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el cuerpo (10) incluye, en el lado opuesto al dotado de las dos alas (11, 12), al menos un chaflán (105) que facilita la inserción del cuerpo (10) entre los bordes adyacentes (E2, E3) de las dos apófisis espinosas (EI, ES).
18. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** al menos un ala (11, 12) del implante (1) incluye al menos una punta (111, 121) dispuesta de modo que se ancla en la cara lateral (E4, E5) de la apófisis espinosa (EI, ES) a lo largo de la cual se encuentra dicha ala (11, 12).
- 25 19. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** al menos una de las alas (11, 12) y/o al menos un inserto (2) incluye al menos un agujero (131, 231, 123, 232) dispuesto para recibir al menos un pasador (31, 32) de al menos un dispositivo de anclaje óseo (3).
- 30 20. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** al menos una de las alas (11, 12) y/o al menos un inserto (2) está(n) dotado(s) de formas y/o dimensiones diseñadas de modo que dos implantes (1) puedan ser implantados en dos espacios interespinosos consecutivos de tres vértebras adyacentes sin que las alas (11, 12) o los insertos (2) se solapen, ni siquiera parcialmente.
- 35 21. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** el elemento de retención (2, 4, 24, L) comprende al menos un recurso de enganche espinoso (4, 24) dispuesto para engancharse alrededor de al menos una porción del borde de una espina dorsal que es opuesto al borde contra el que está fijado el cuerpo (10) del implante.
22. Un implante interespinoso (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado porque** el elemento de retención (2, 4, 24, L) comprende al menos un ligamento (L) dispuesto para pasar alrededor de al menos una porción de las espinas y el cuerpo (10) del implante.

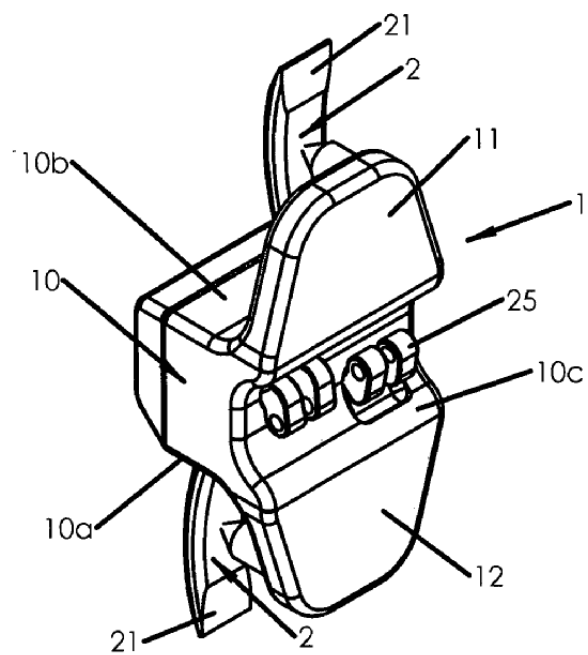


Figura 1A

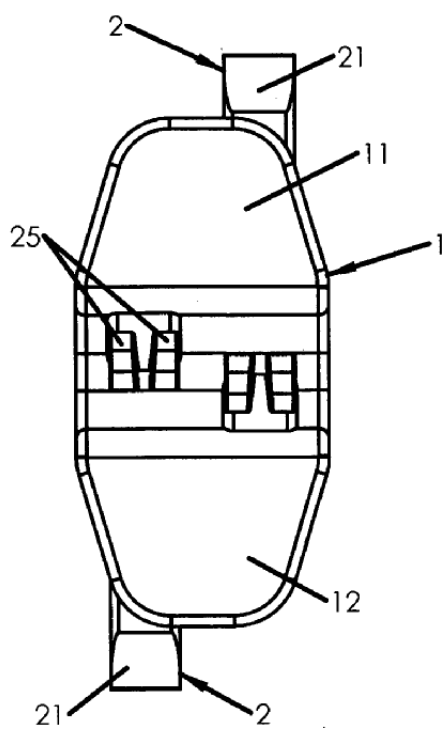


Figura 1B

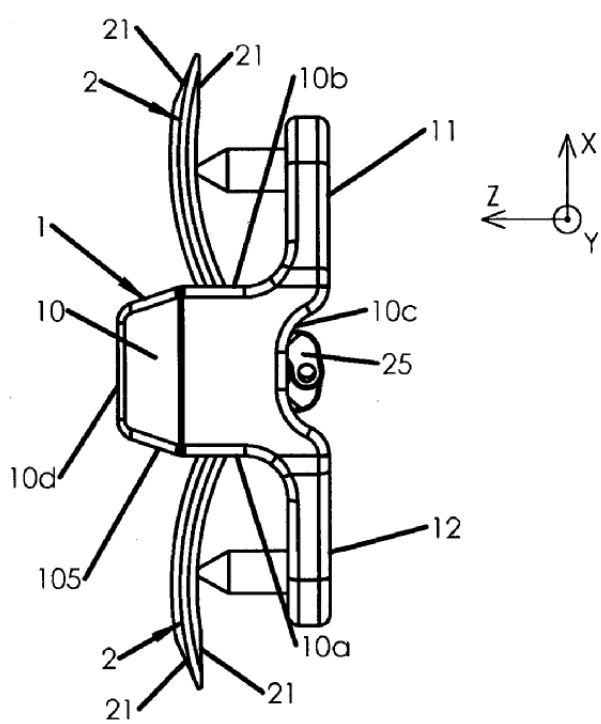


Figura 1C

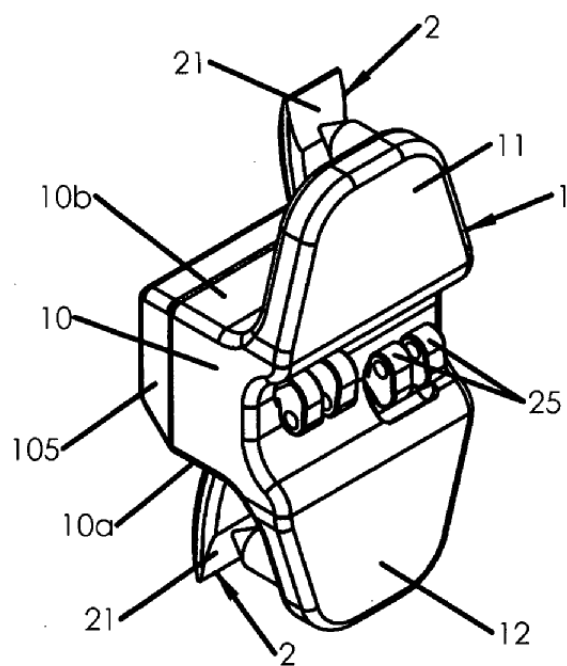


Figura 2A

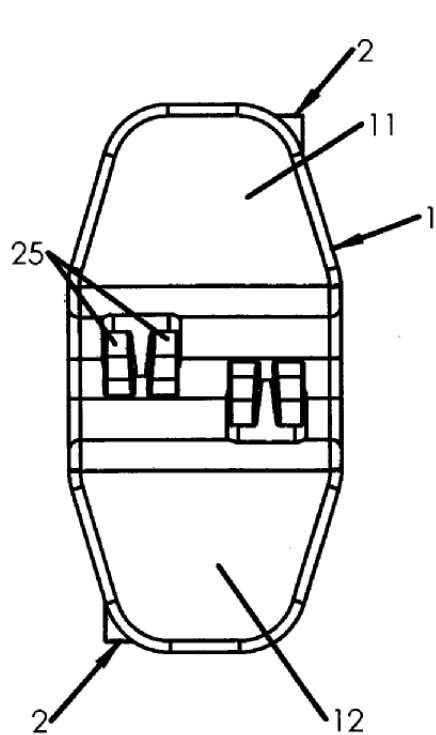


Figura 2B

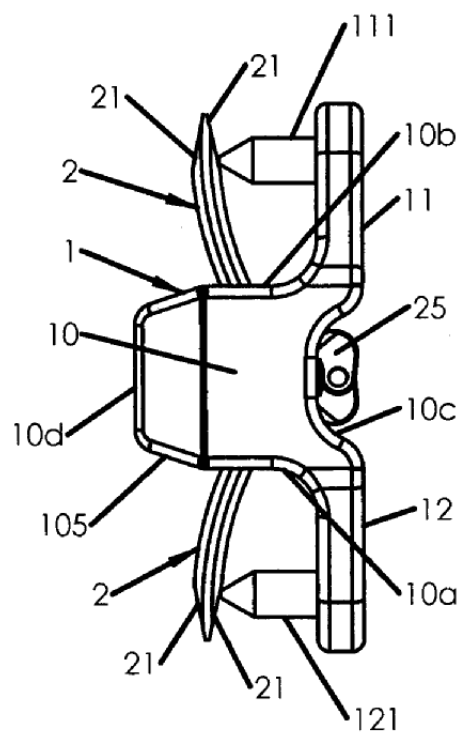


Figura 2C

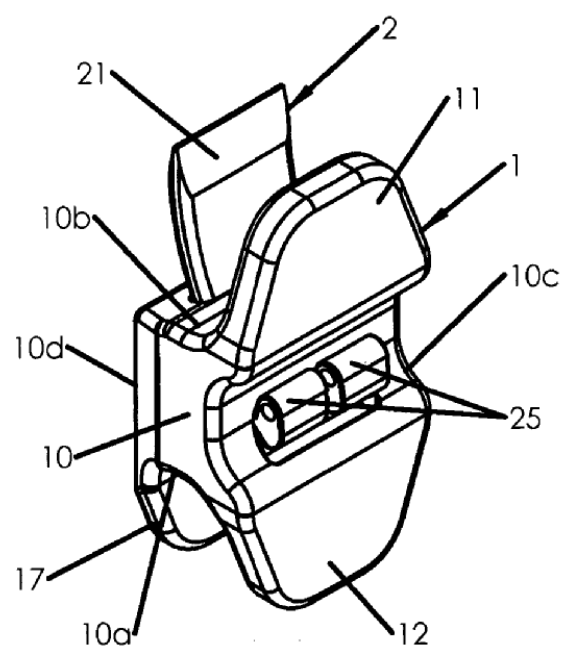


Figura 3A

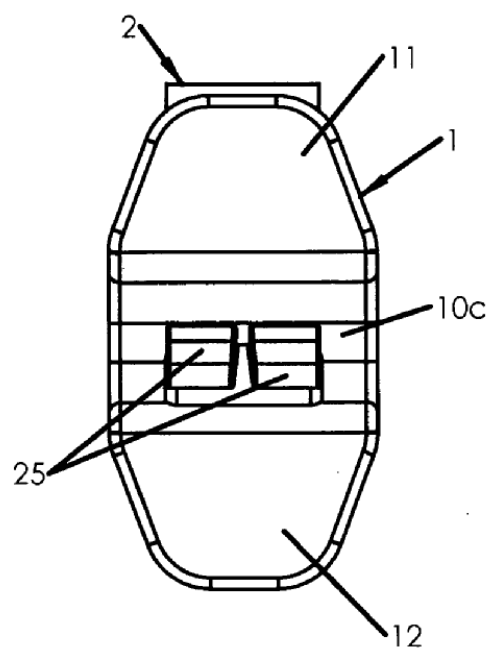


Figura 3B

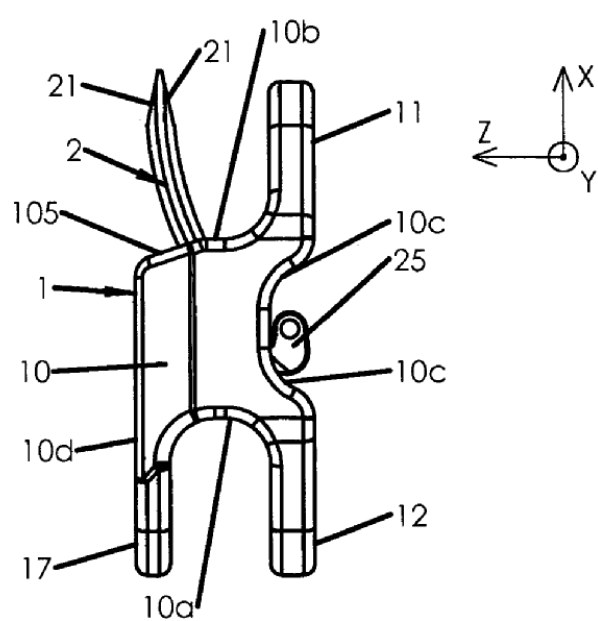


Figura 3C

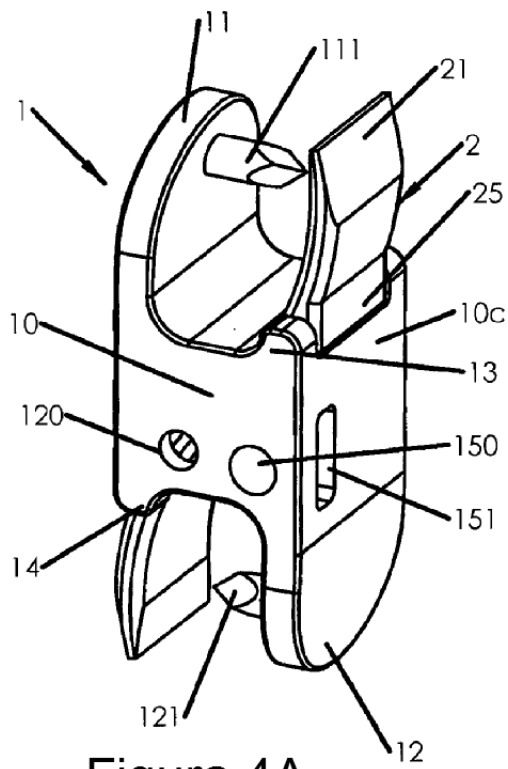


Figura 4A

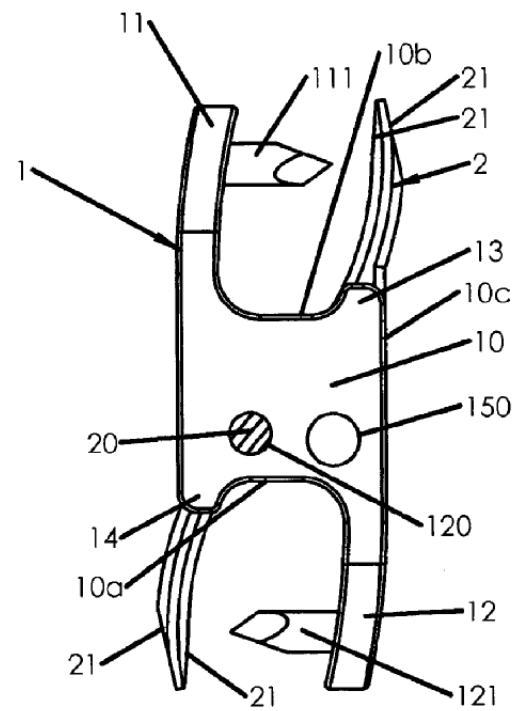


Figura 4B

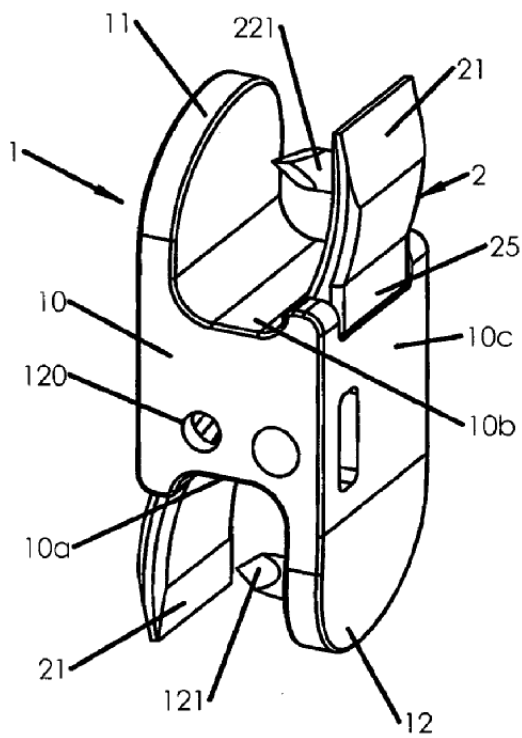


Figura 4C

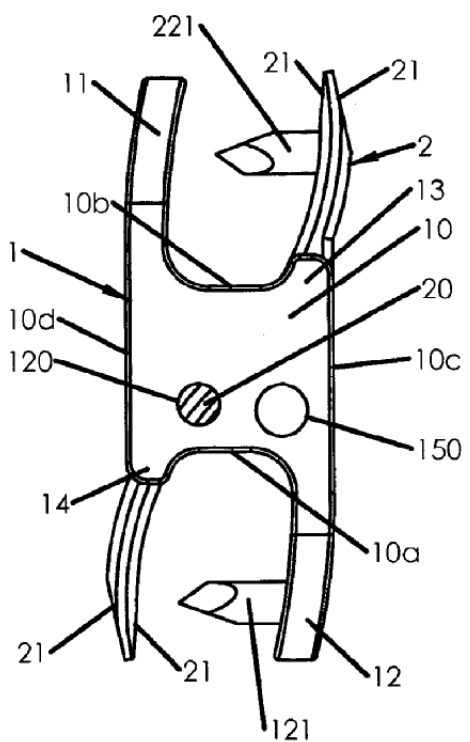


Figura 4D

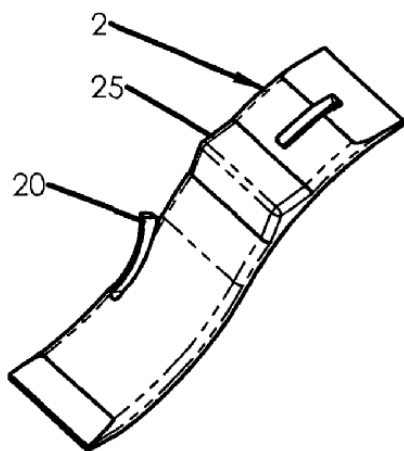


Figura 5A

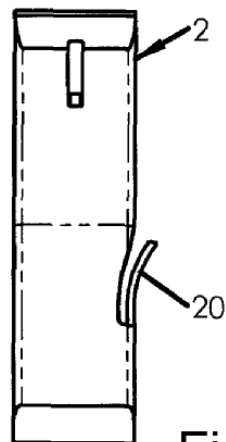


Figura 5B

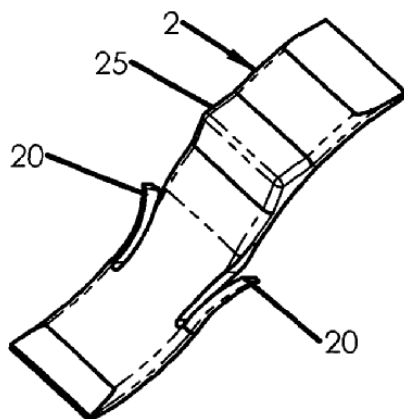


Figura 5C

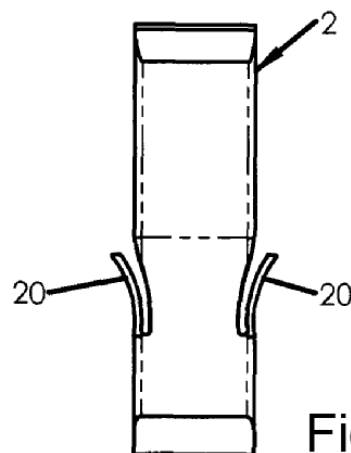


Figura 5D

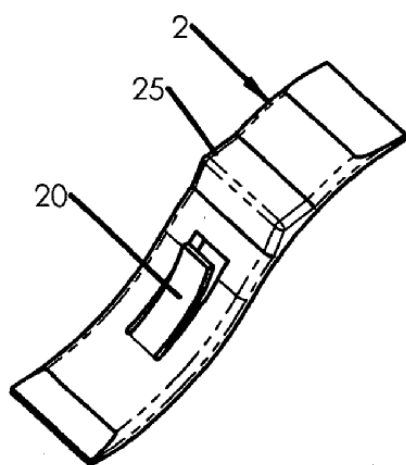


Figura 5E

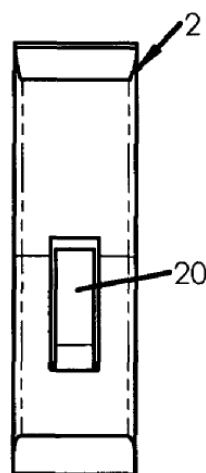


Figura 5F

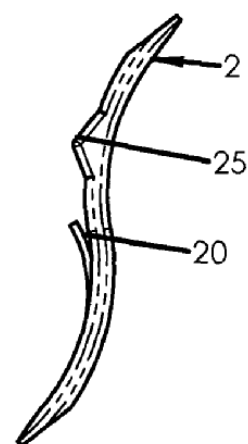


Figura 5G

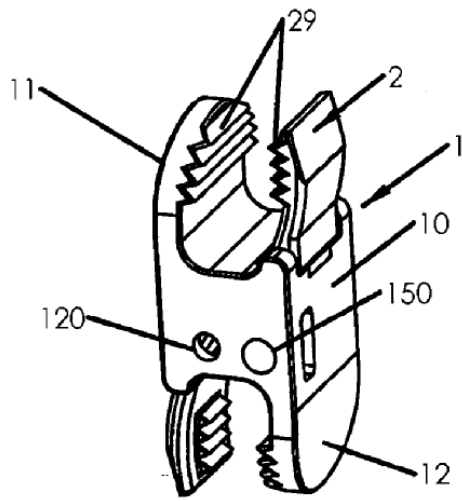


Figura 6A

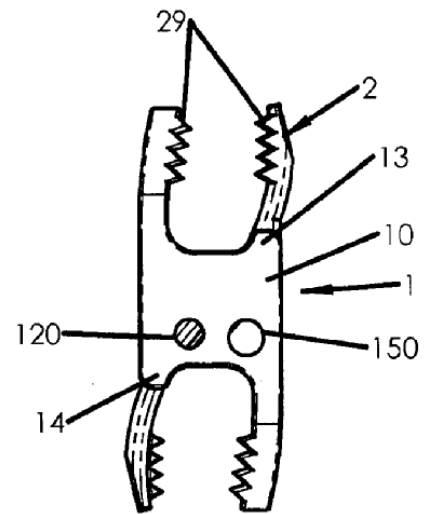


Figura 6B

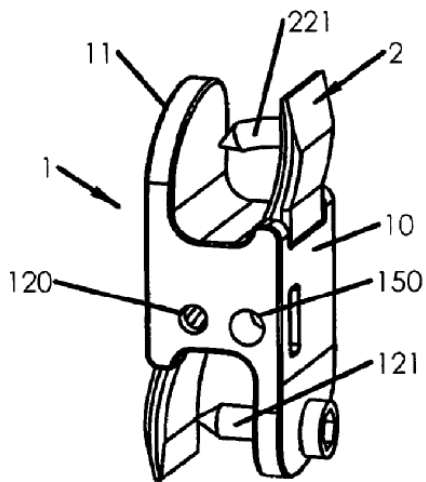


Figura 6C

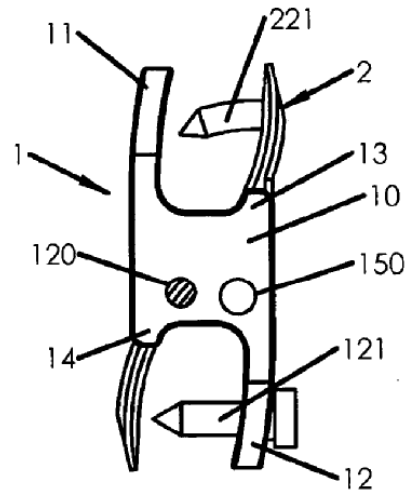


Figura 6D

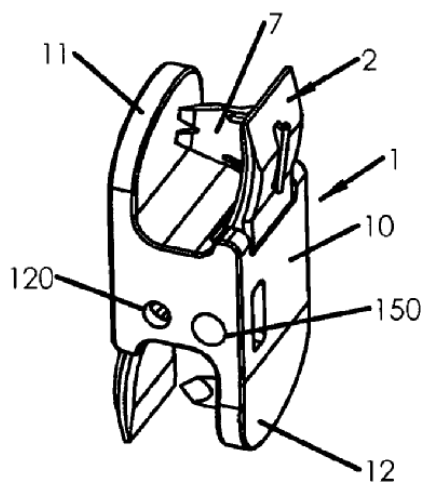


Figura 6E

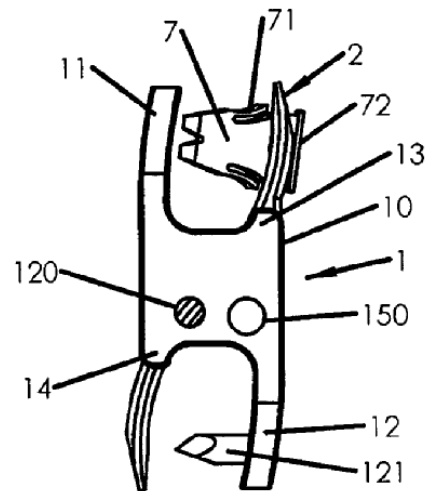


Figura 6F

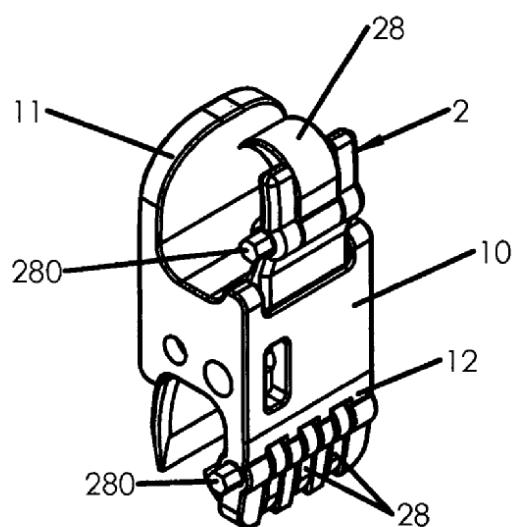


Figura 7A

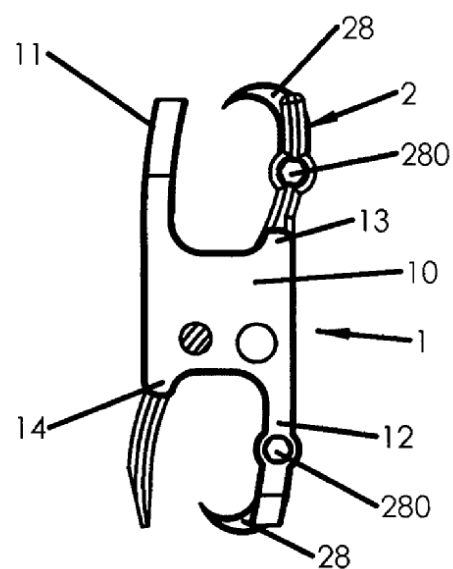


Figura 7B

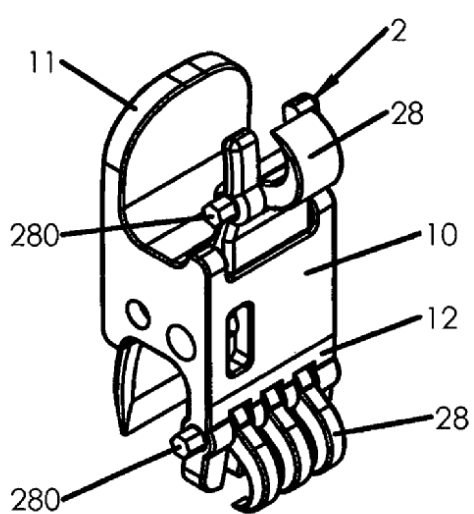


Figura 7C

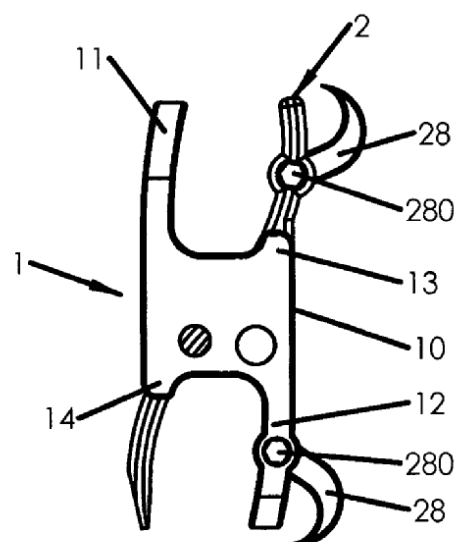


Figura 7D

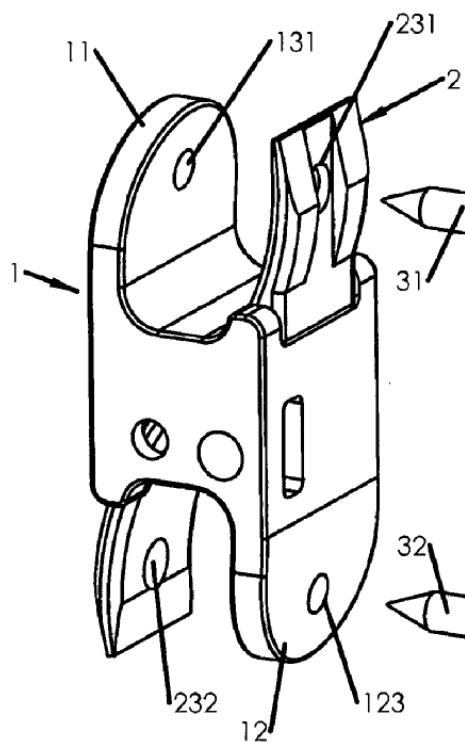


Figura 8A

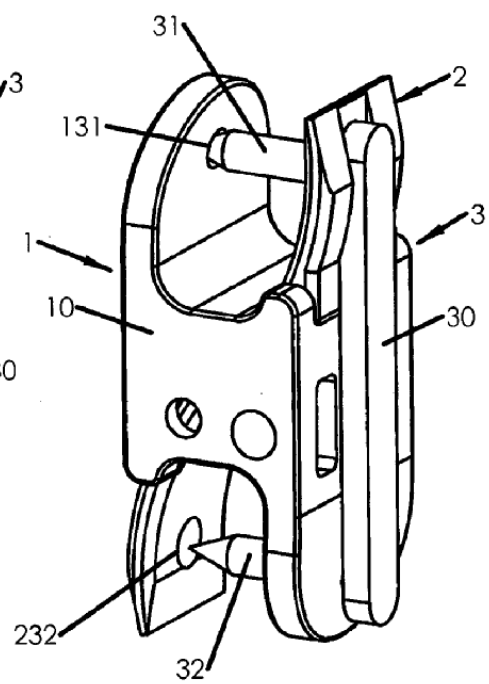


Figura 8B

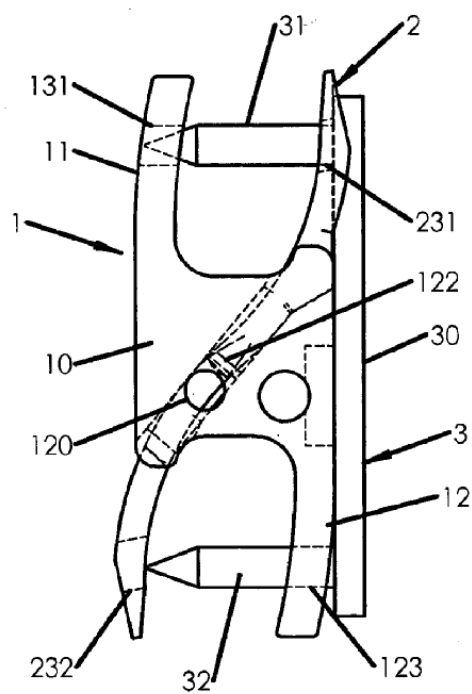
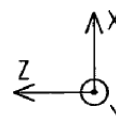


Figura 8C



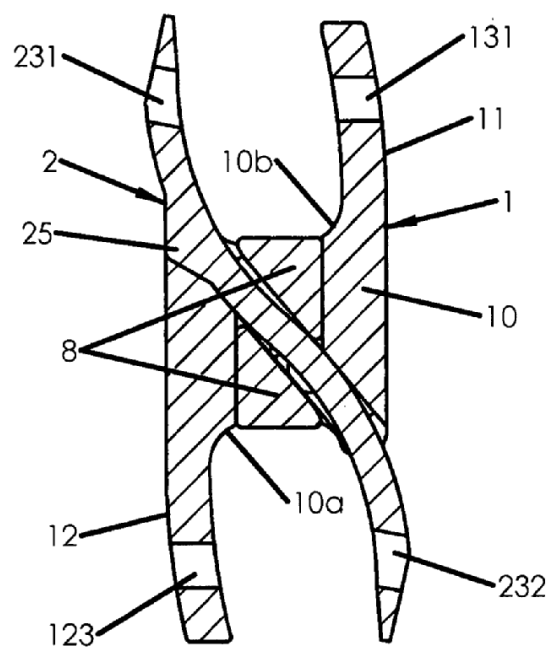


Figura 9A

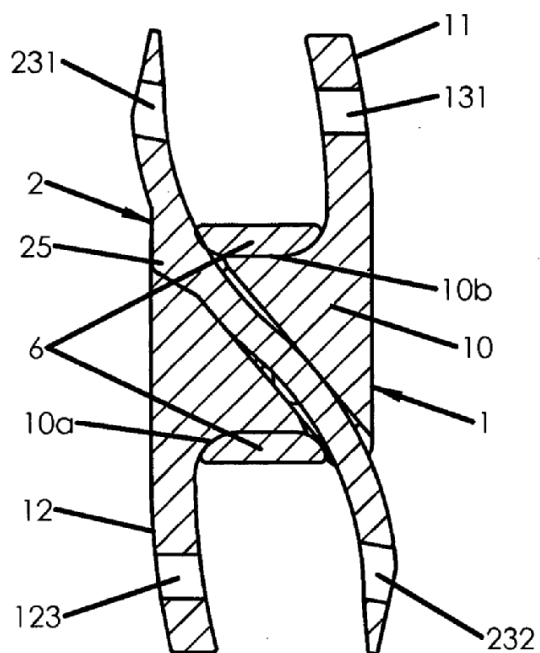


Figura 9B

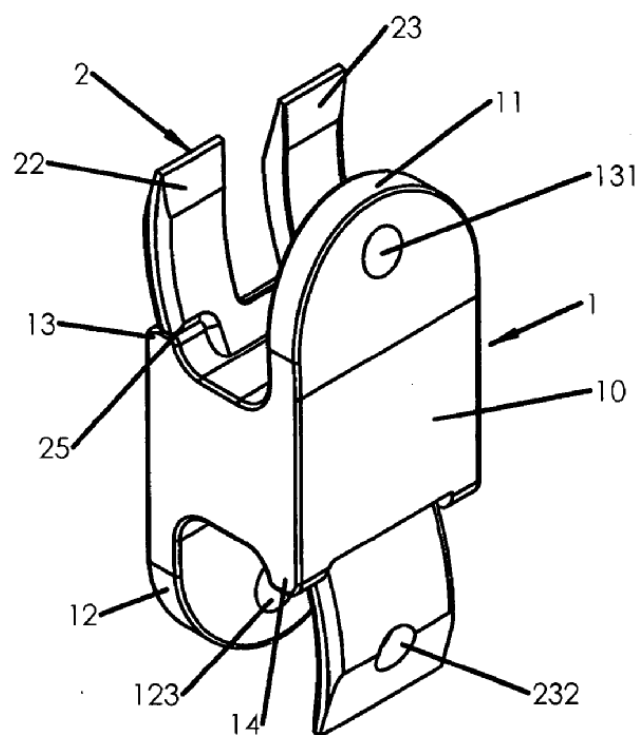


Figura 10A

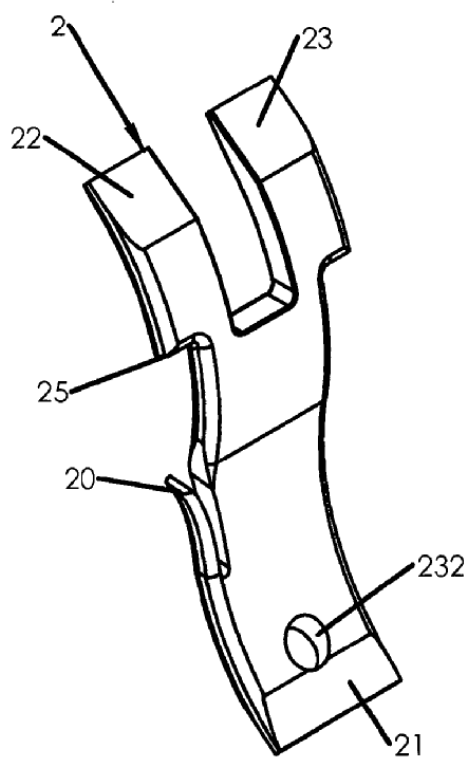


Figura 10B

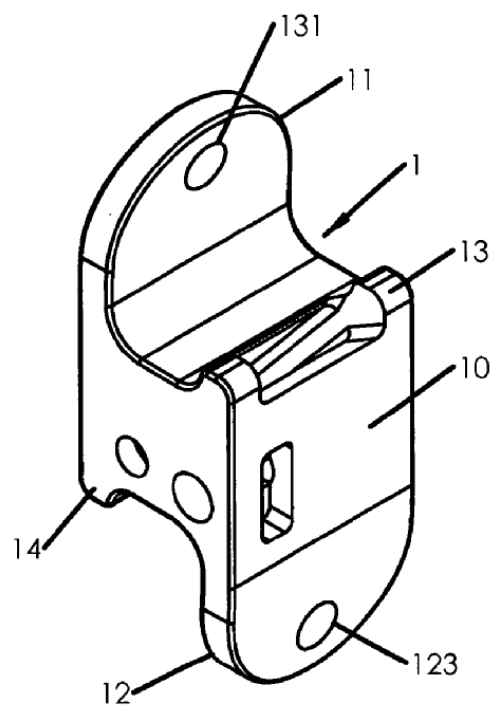
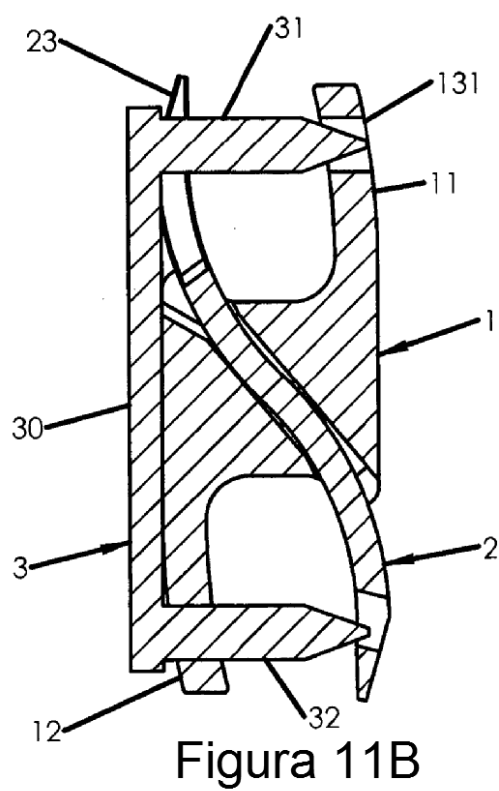
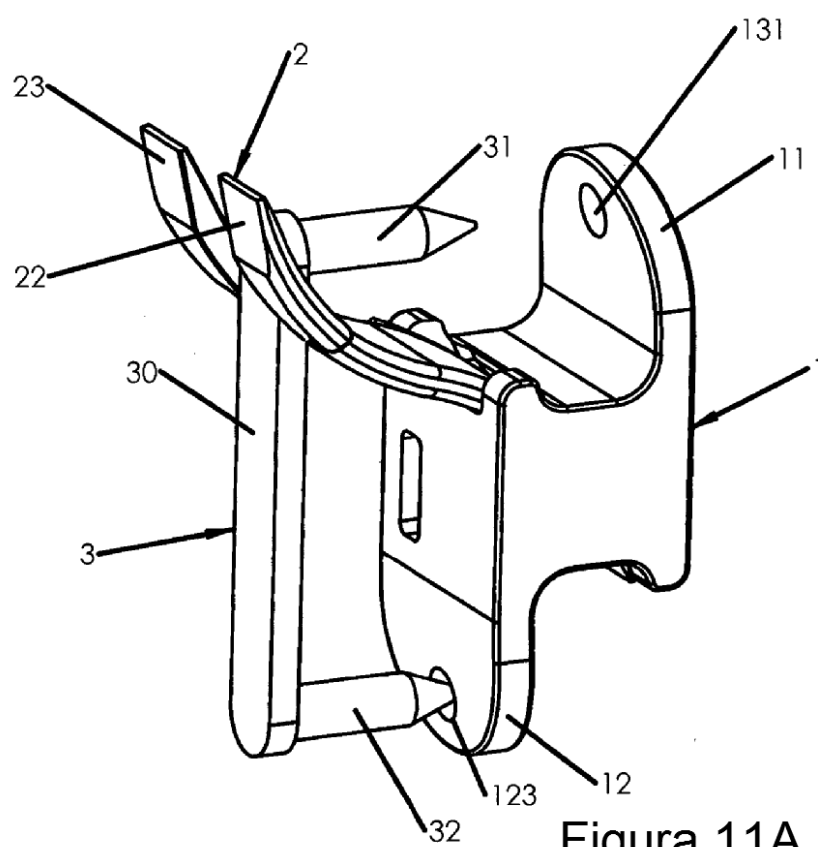


Figura 10C



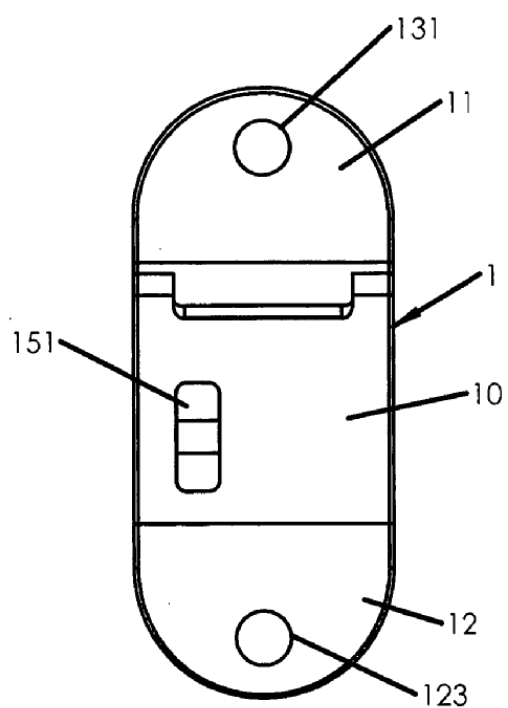


Figura 12A

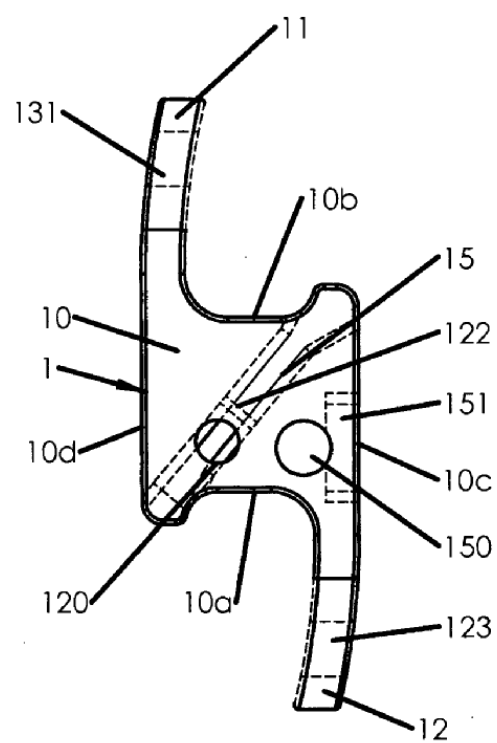


Figura 12B

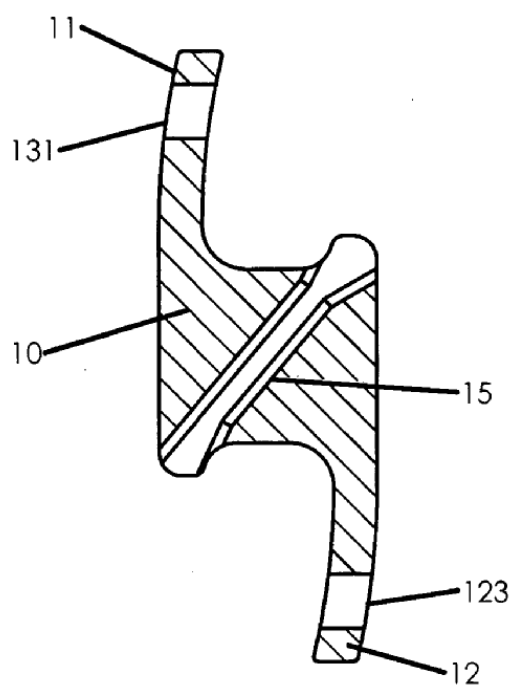


Figura 12C

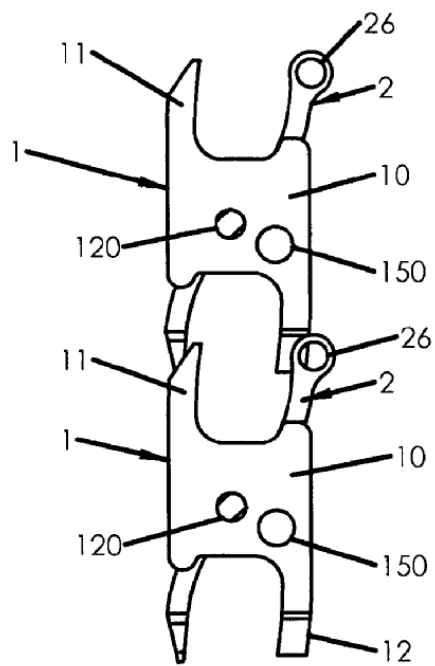


Figura 13A

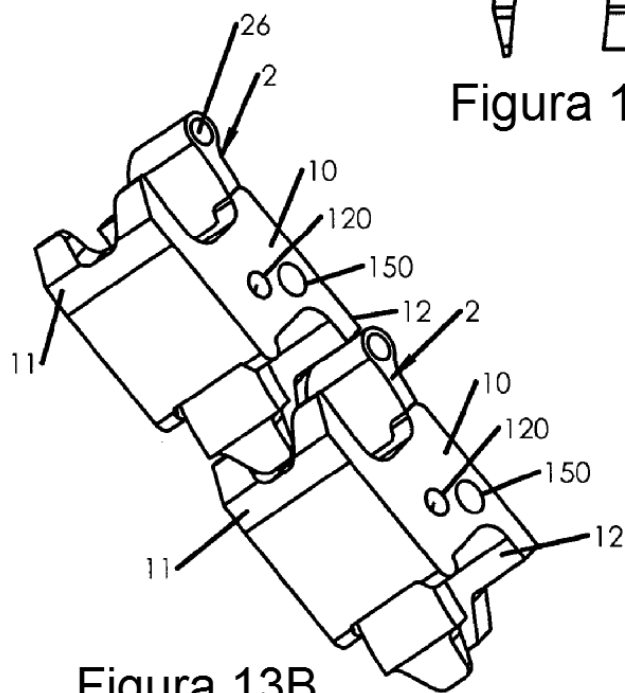


Figura 13B

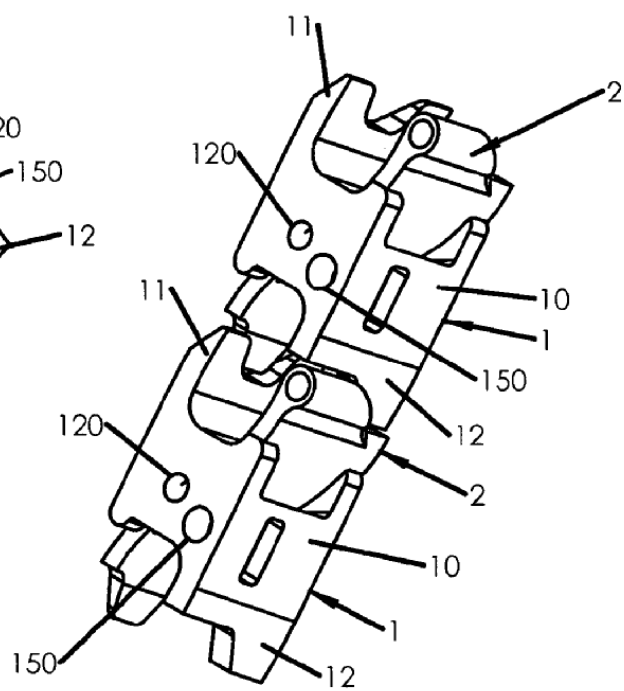


Figura 13C

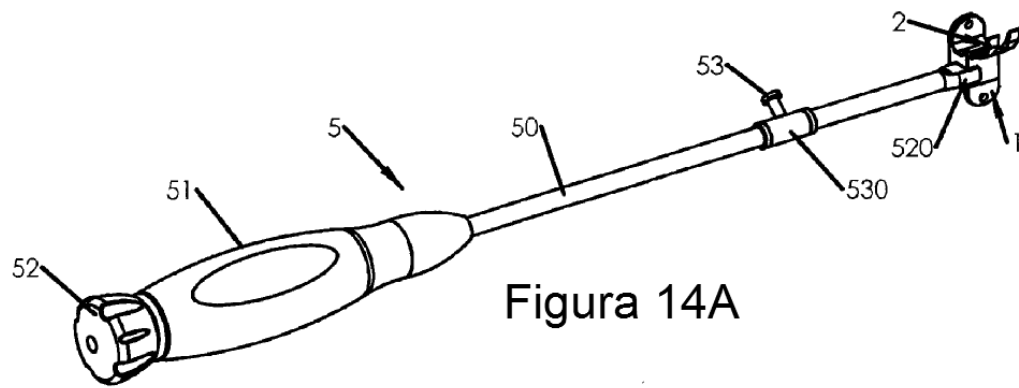


Figura 14A

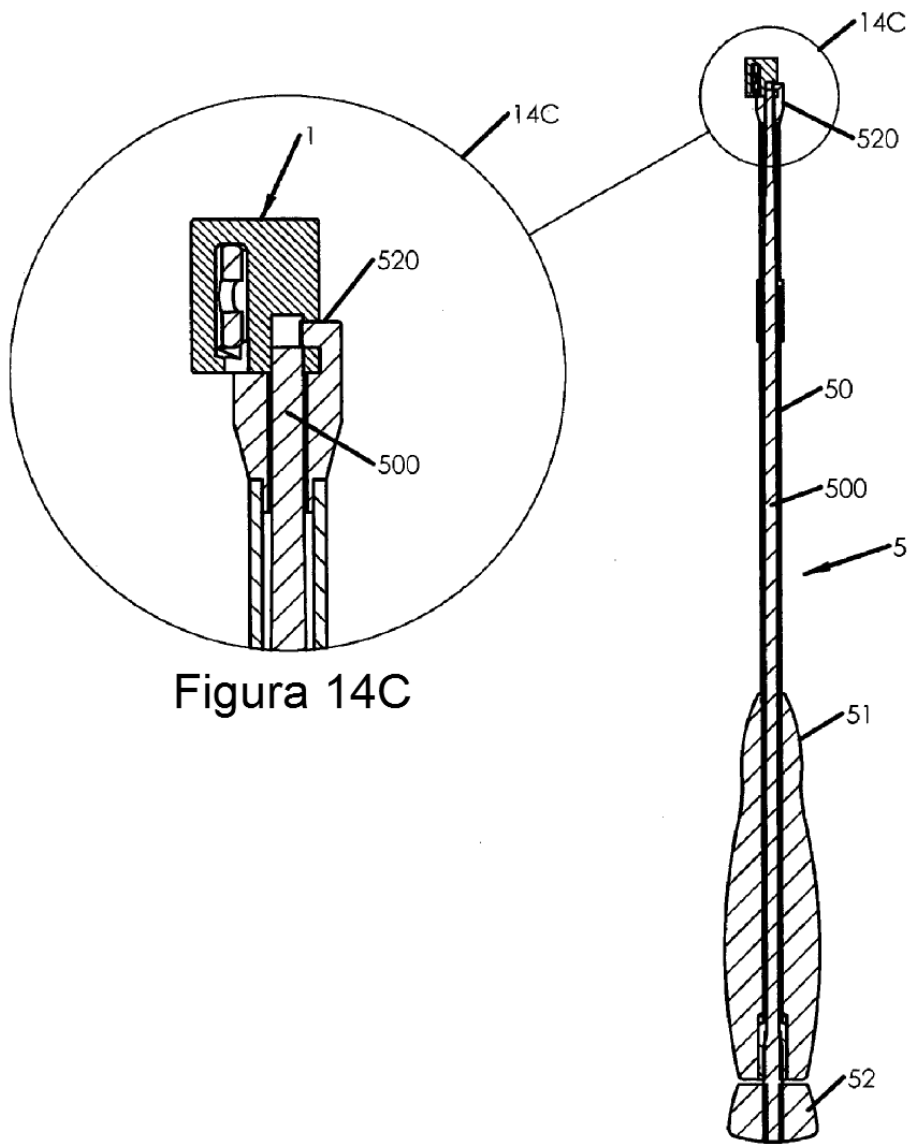


Figura 14C

Figura 14B

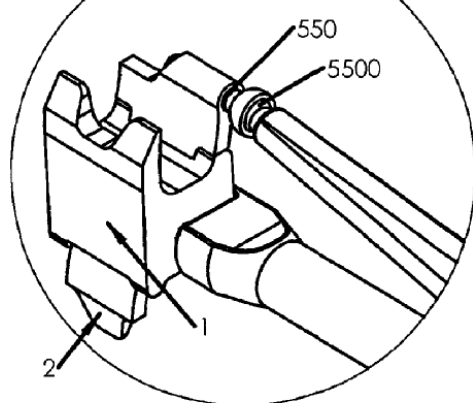
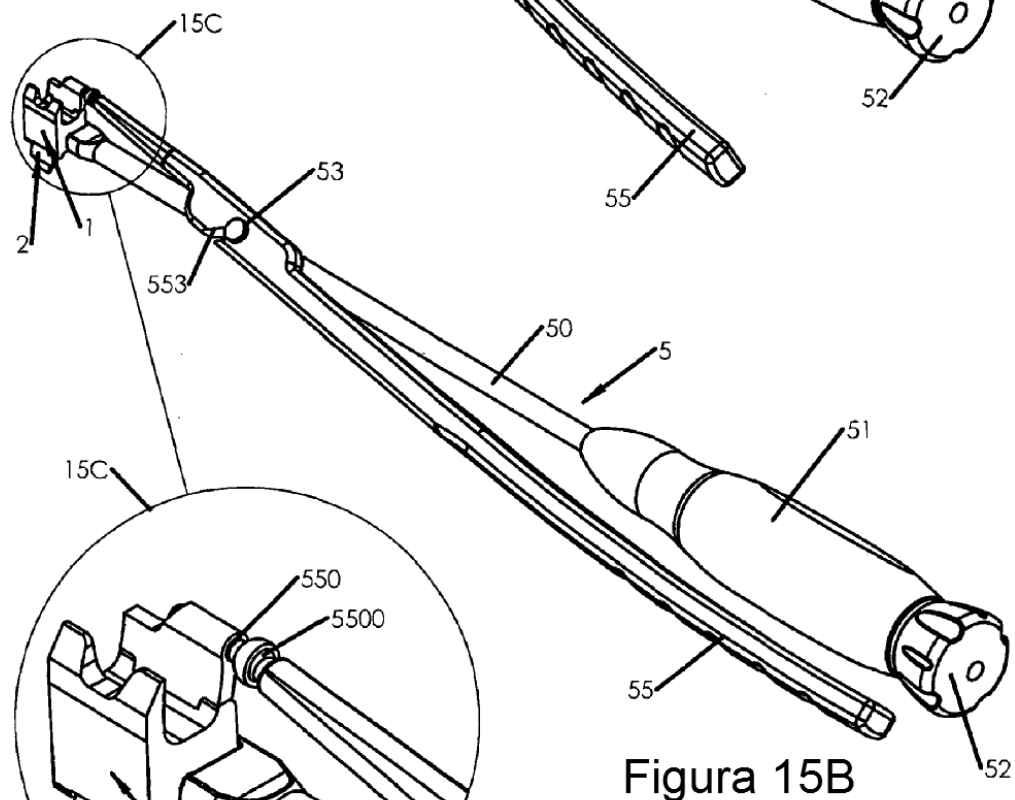
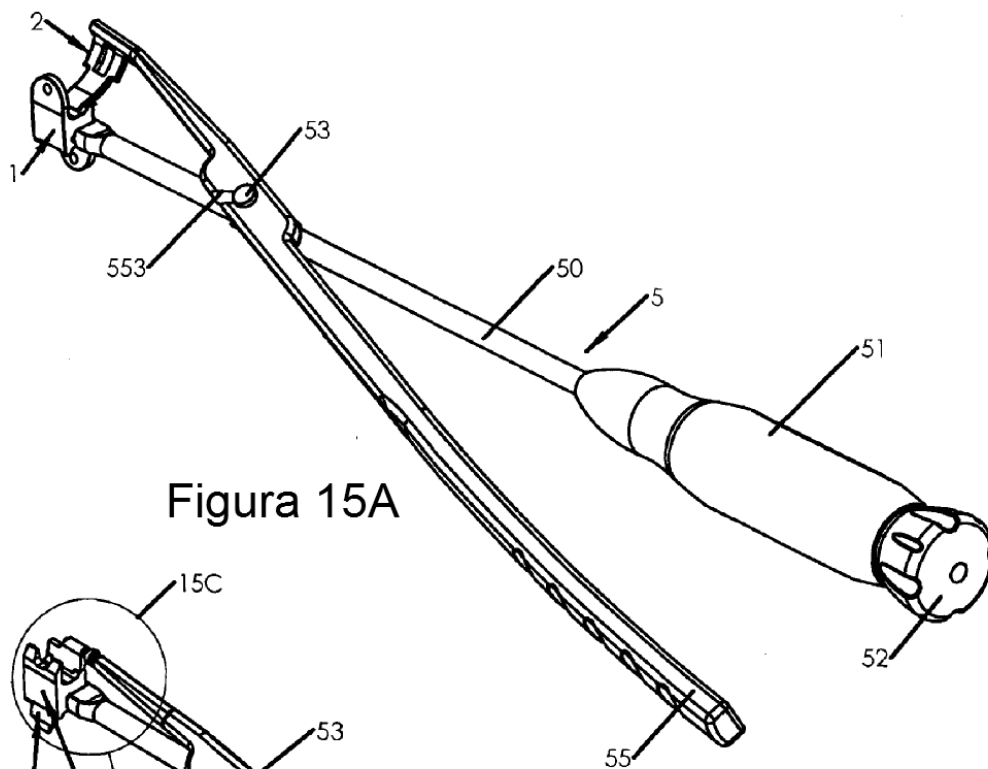


Figura 16A

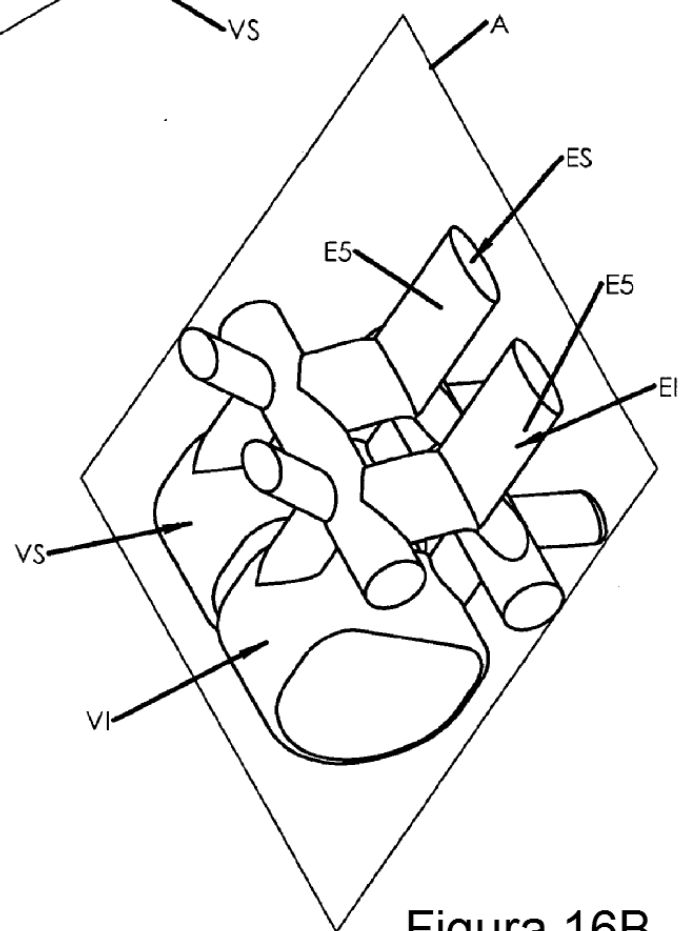
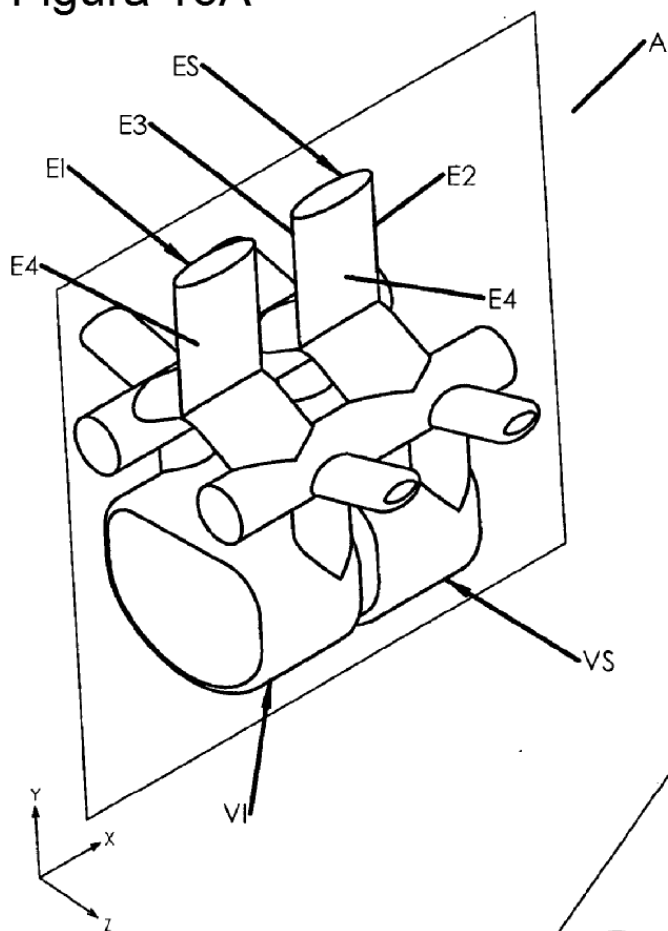


Figura 16B

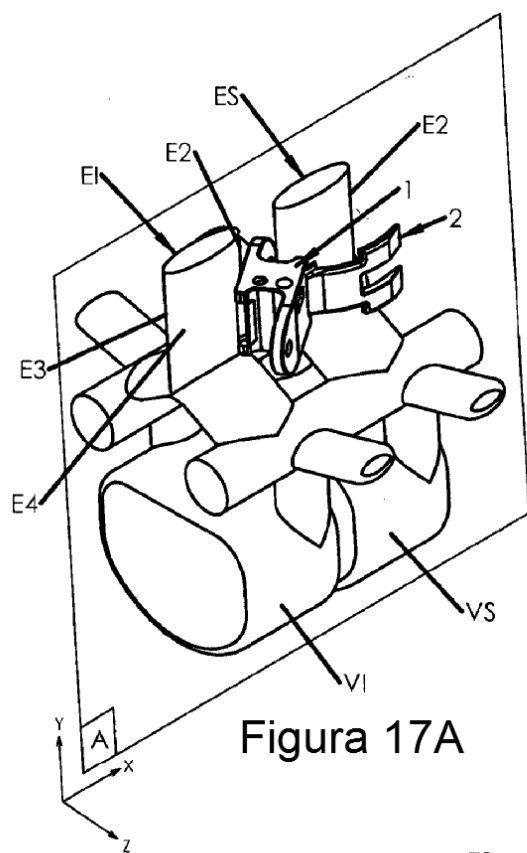


Figura 17A

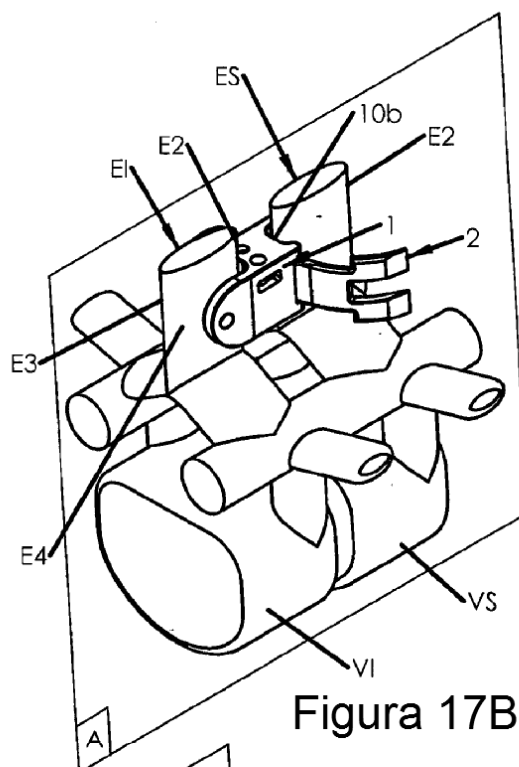


Figura 17B

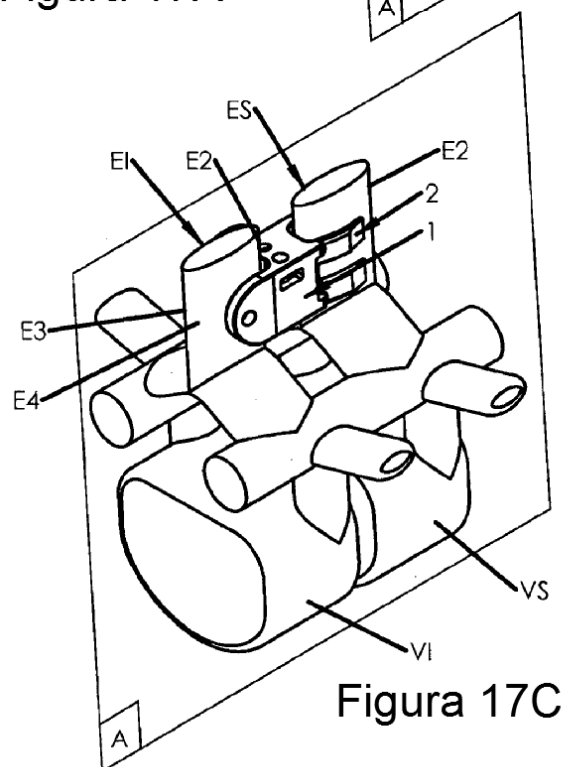


Figura 17C

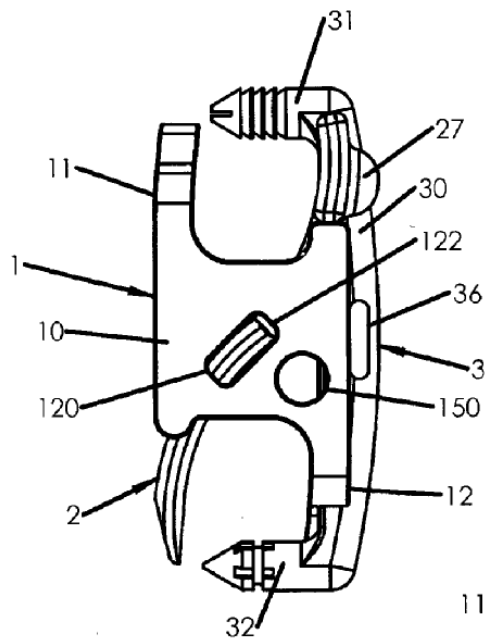


Figura 18A

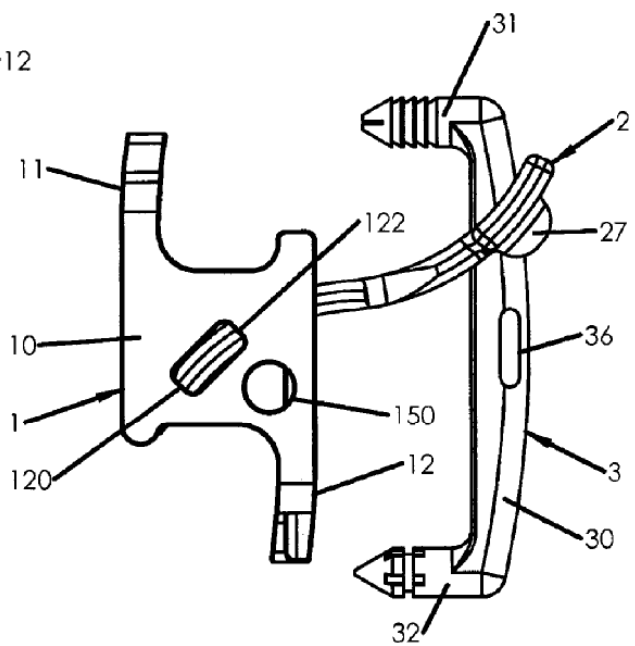


Figura 18B

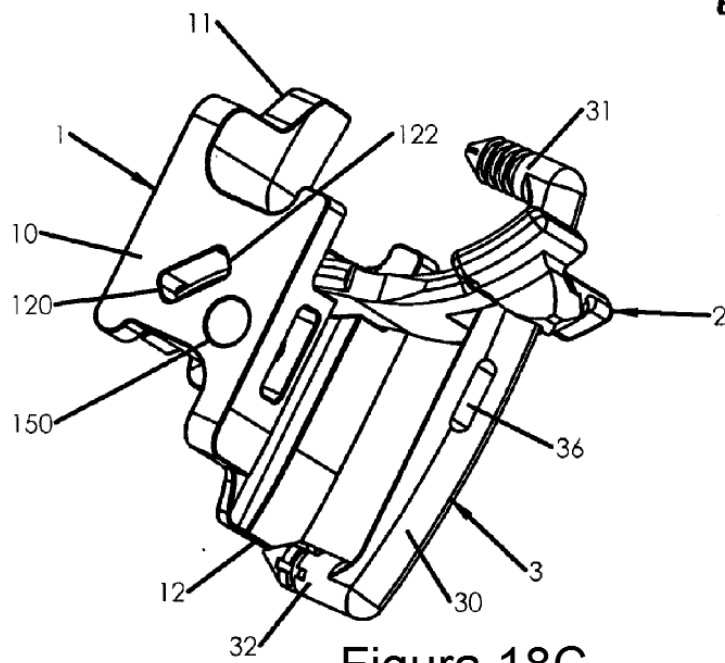


Figura 18C

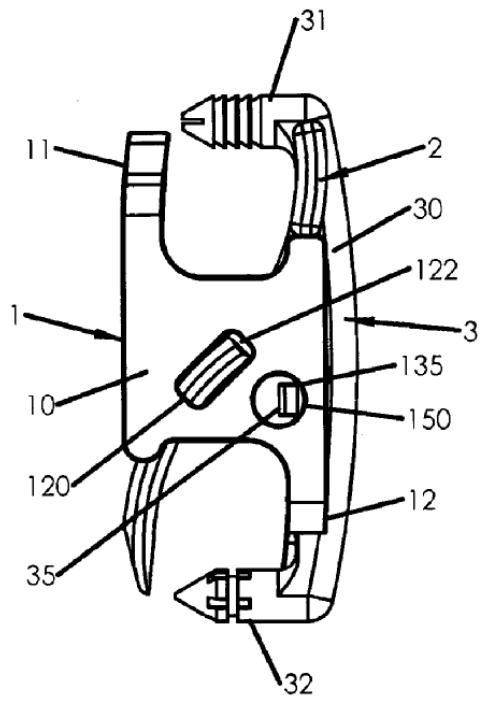


Figura 19A

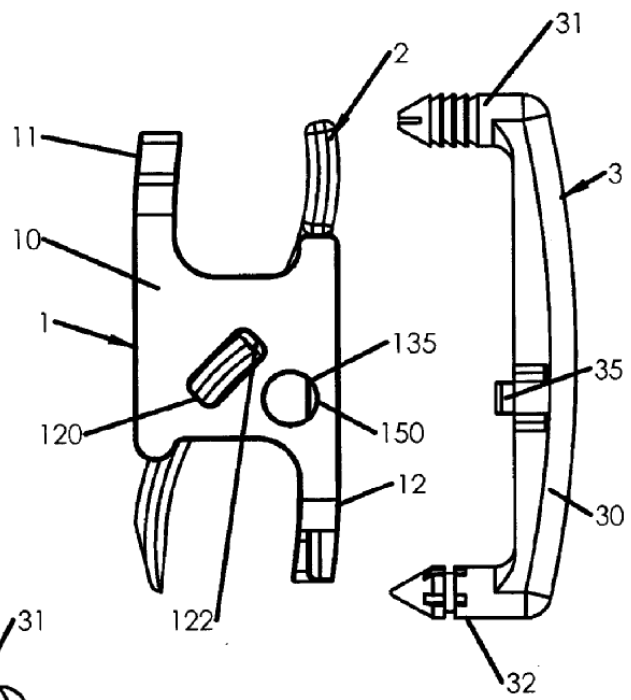


Figura 19B

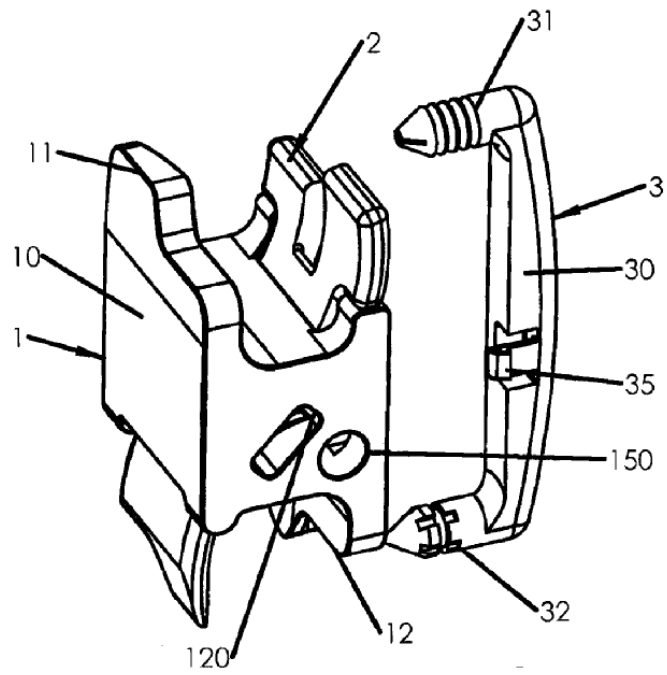


Figura 19C

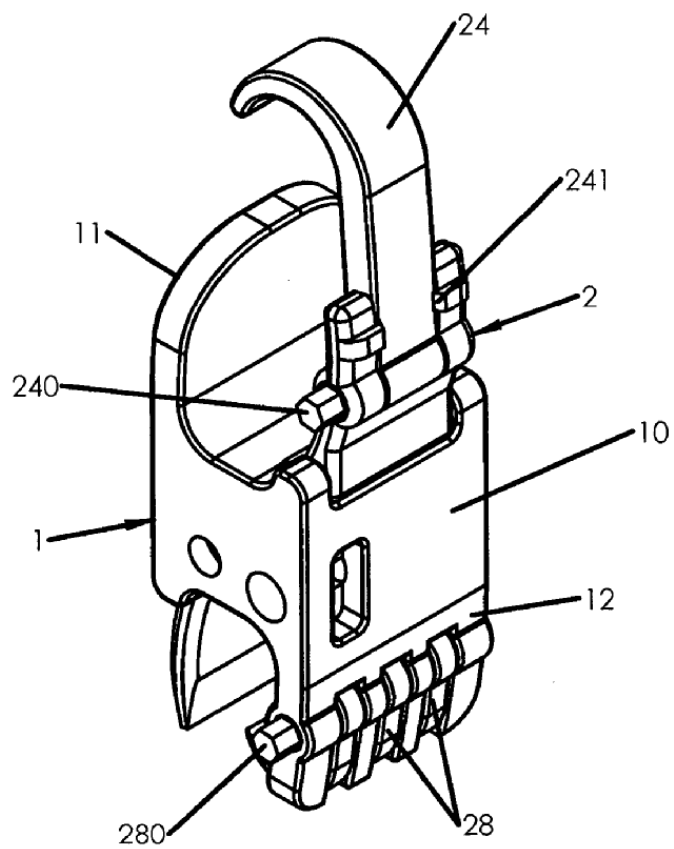


Figura 20A

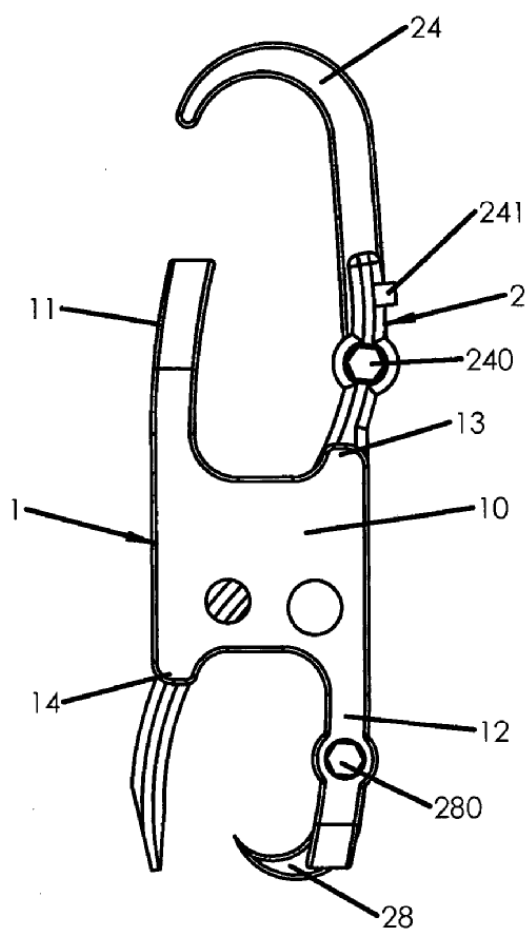


Figura 20B

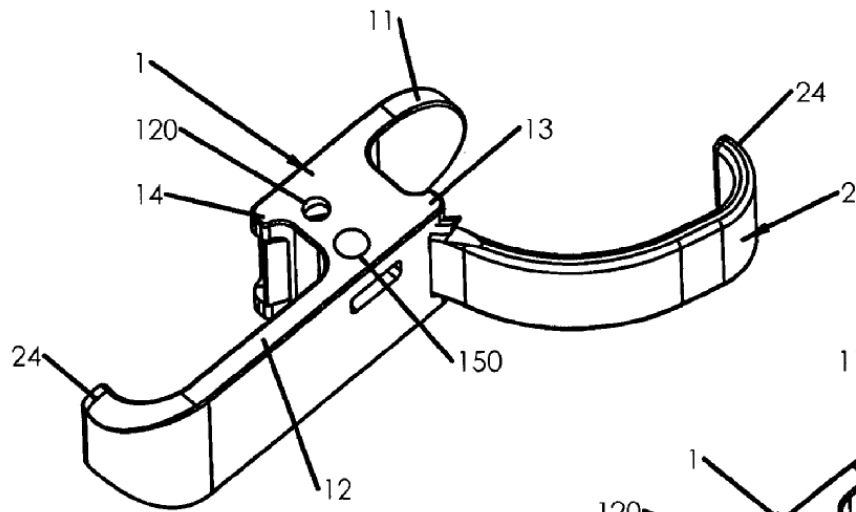


Figura 21A

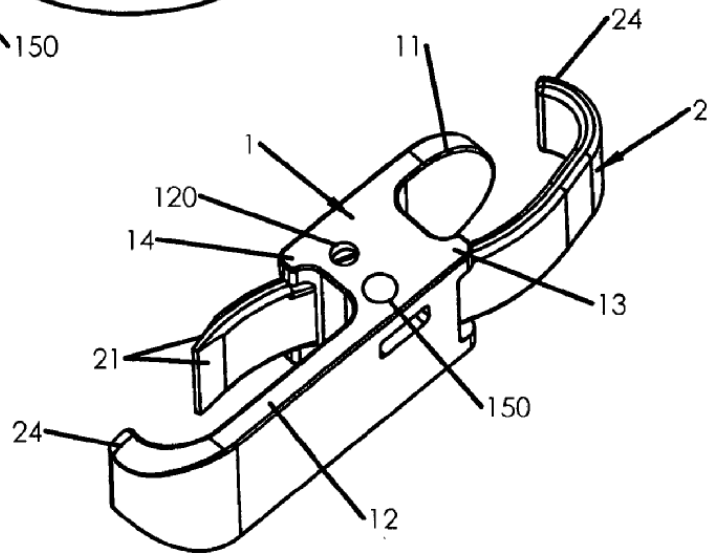


Figura 21B

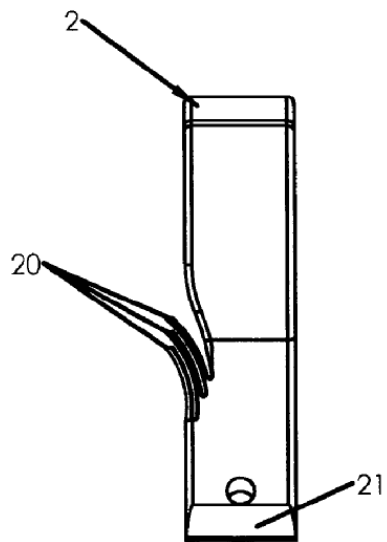


Figura 21C

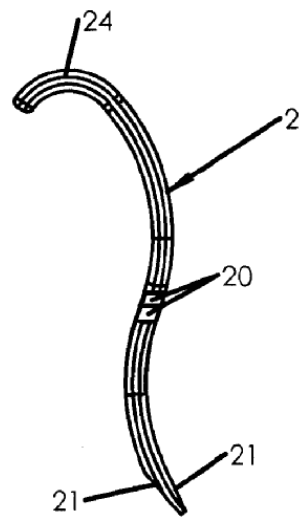


Figura 21D

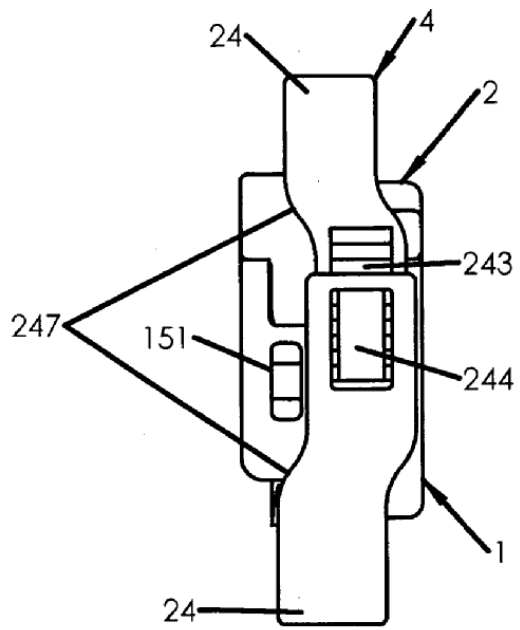


Figura 22A

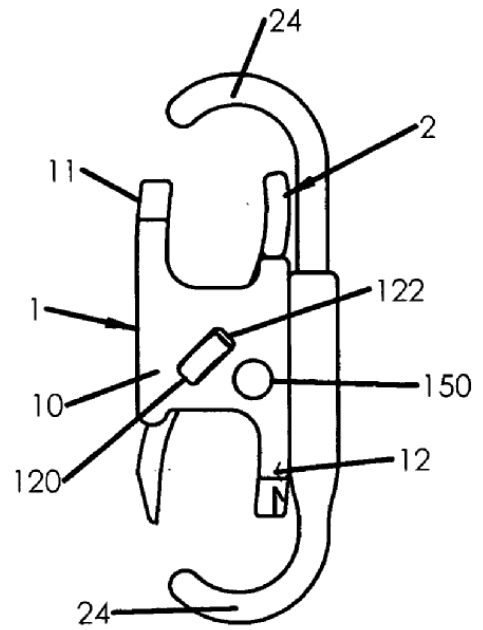


Figura 22B

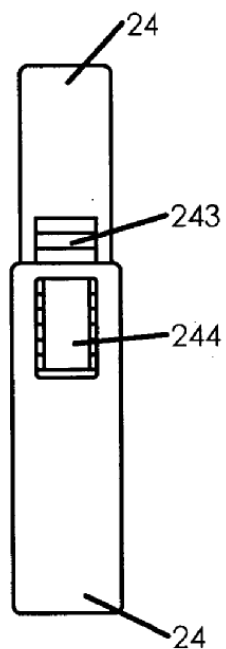


Figura 22C

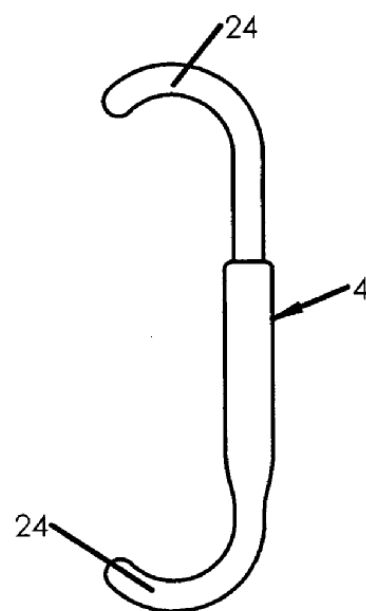


Figura 22D

Figura 23A

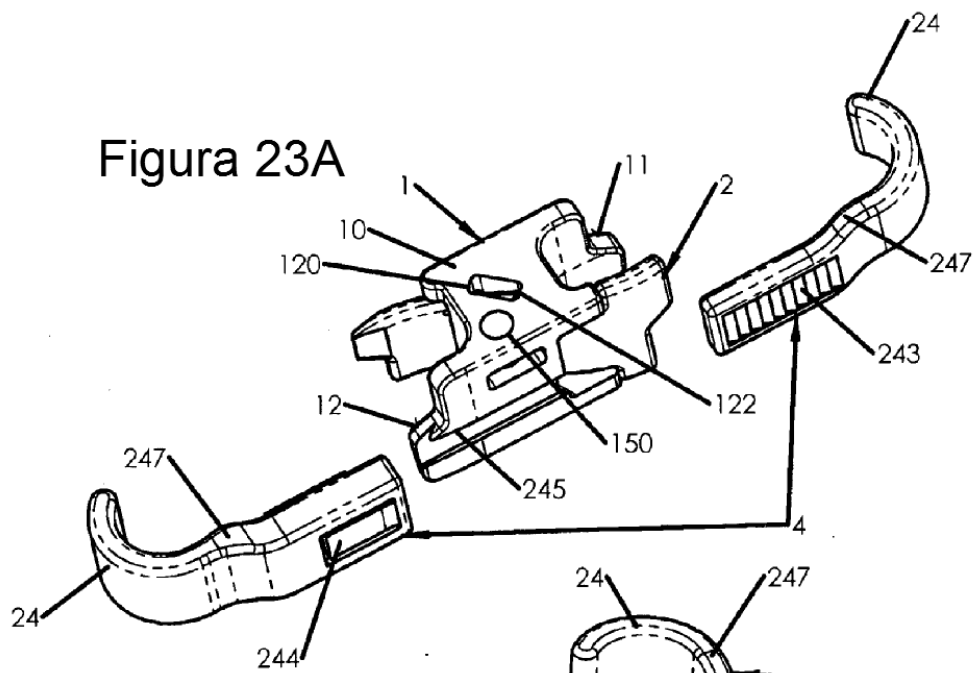


Figura 23B

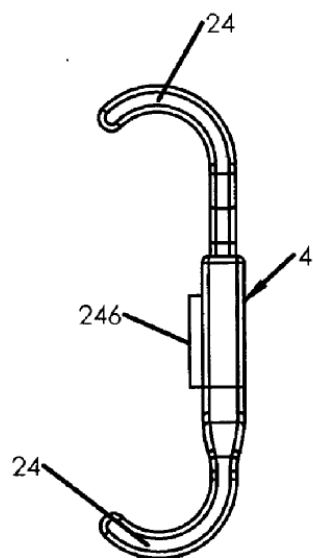
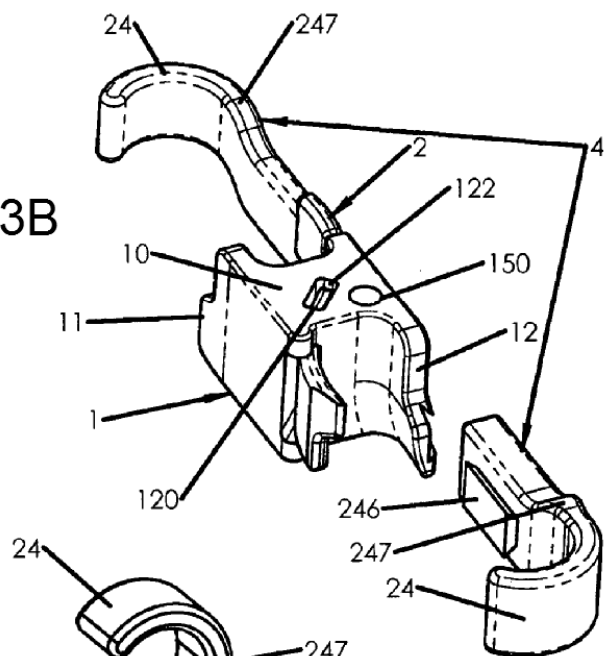


Figura 23C

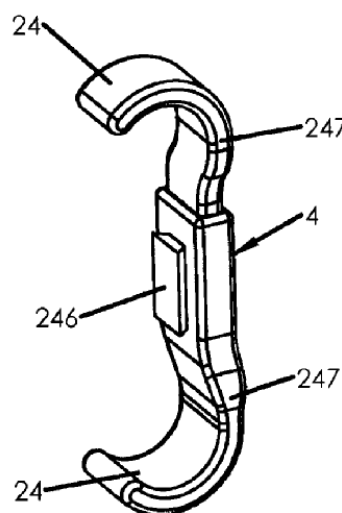


Figura 23D

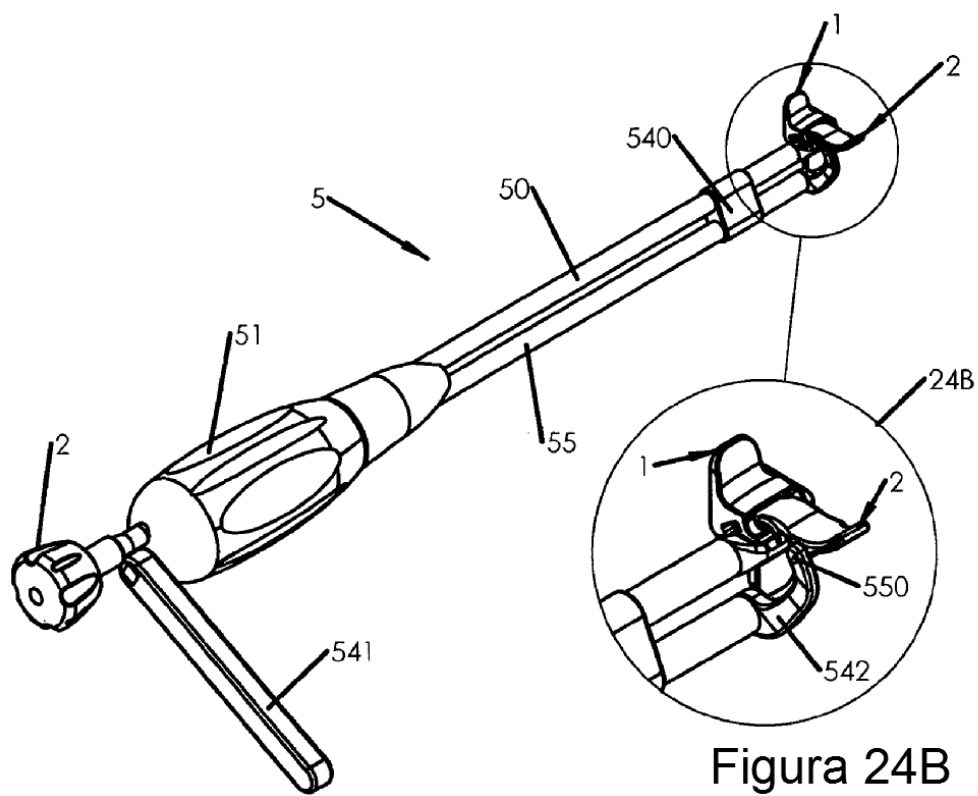


Figura 24A

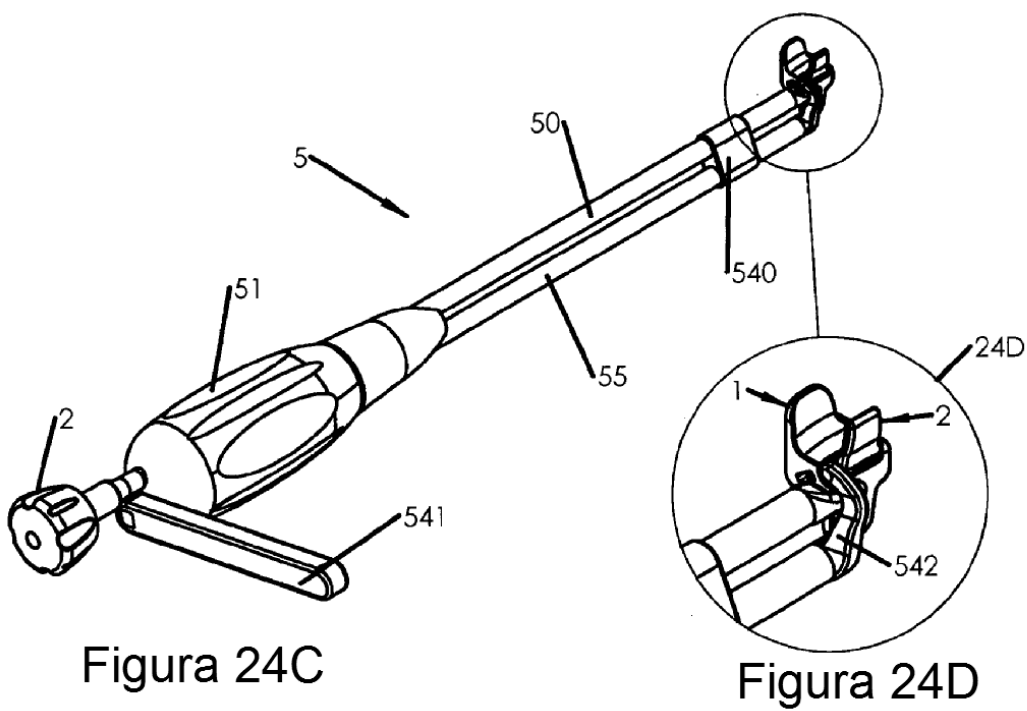


Figura 24C

Figura 24D

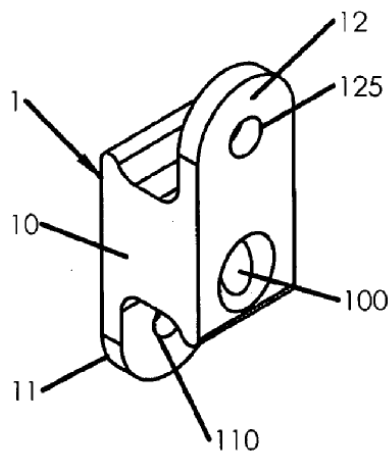


Figura 25A

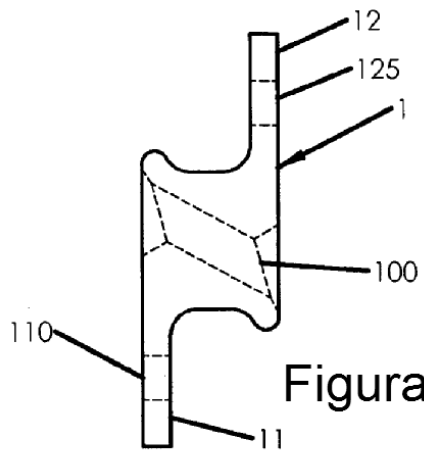


Figura 25B

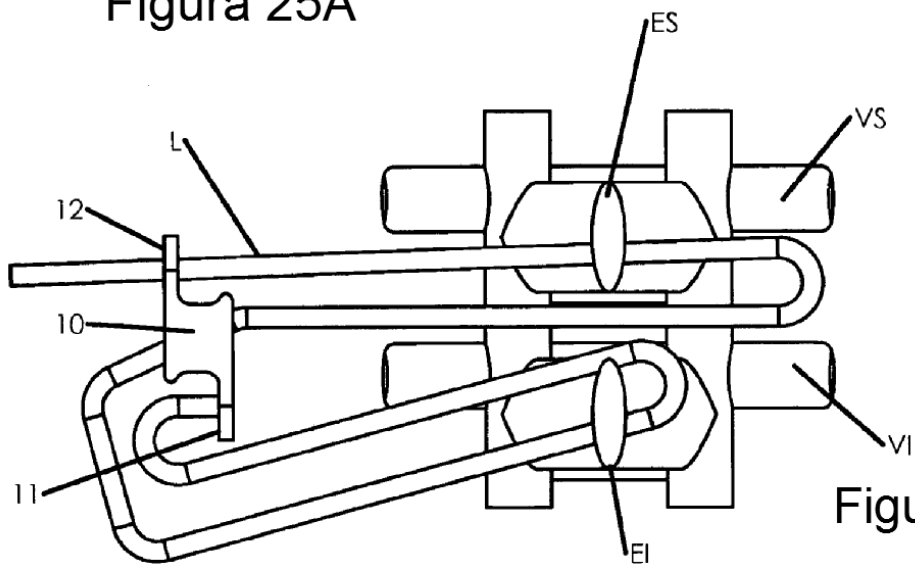


Figura 25C

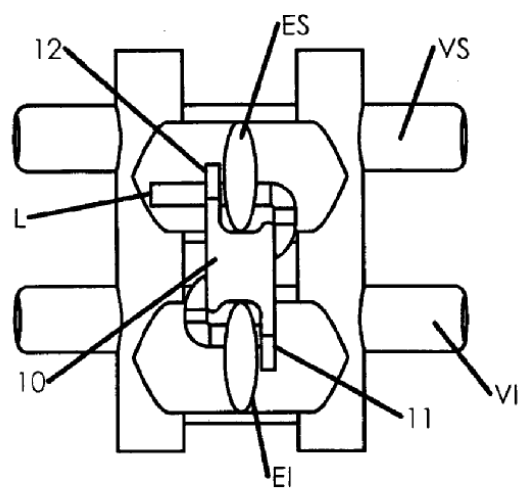


Figura 25D

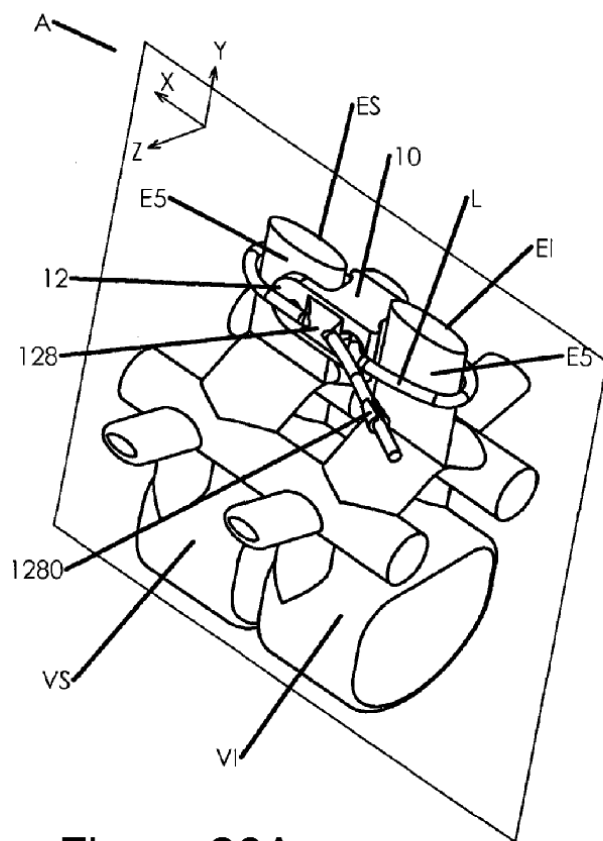


Figura 26A

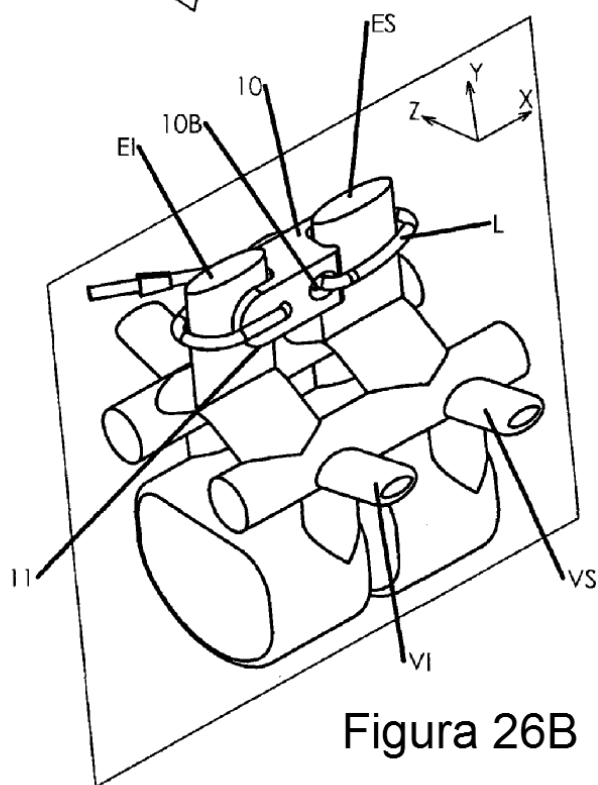


Figura 26B

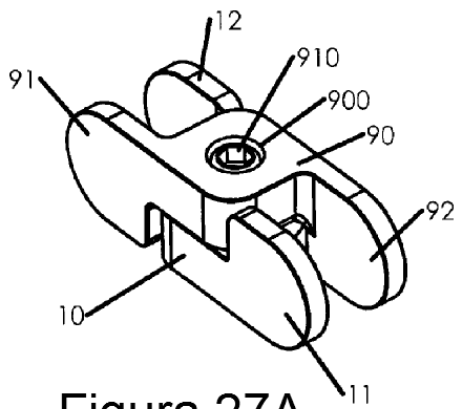


Figura 27A

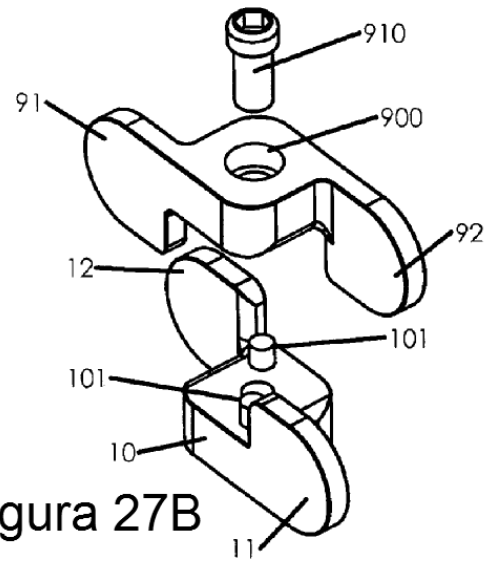


Figura 27B

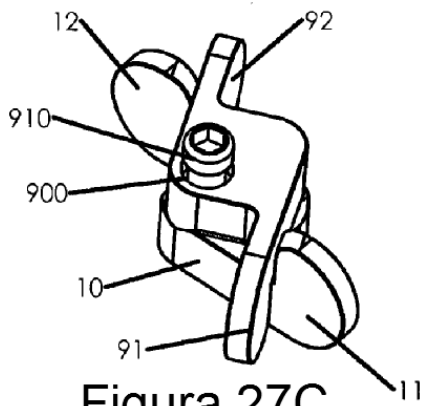


Figura 27C

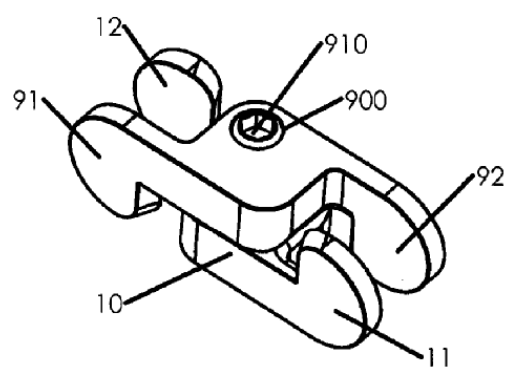


Figura 27D

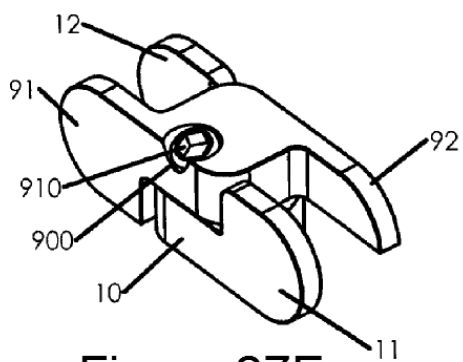


Figura 27E

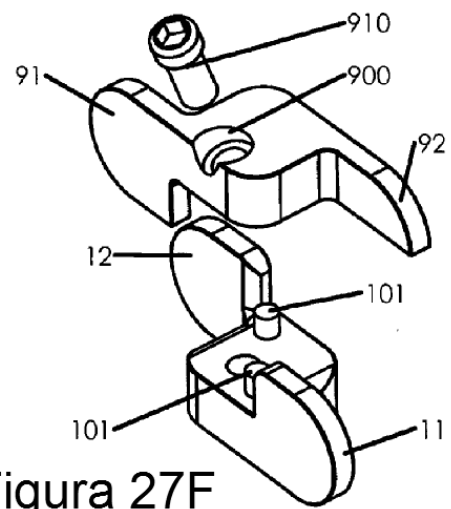


Figura 27F

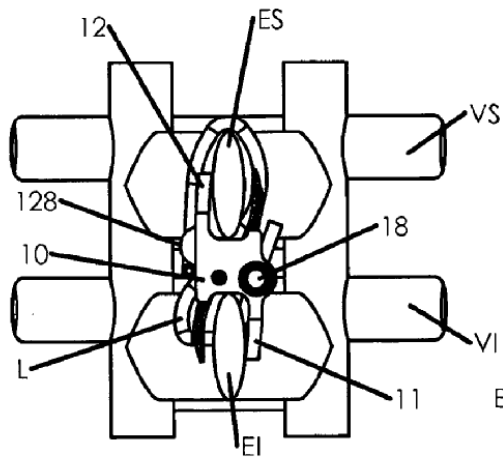


Figura 28A

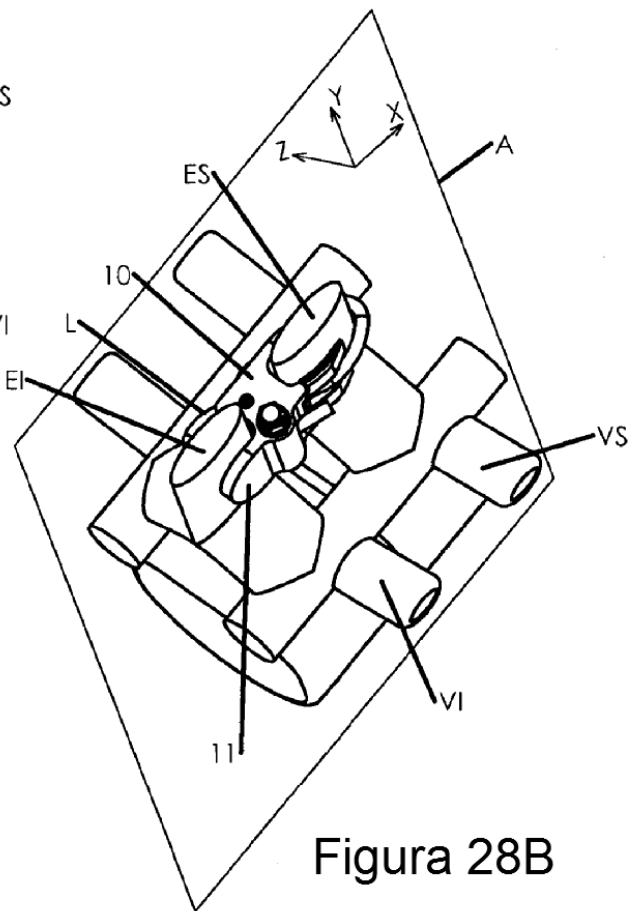


Figura 28B

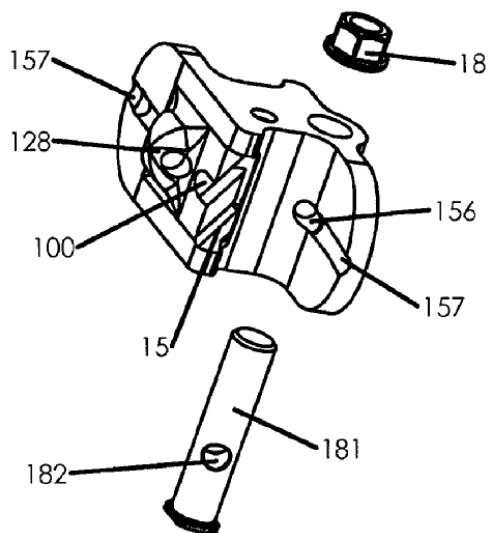


Figura 28C

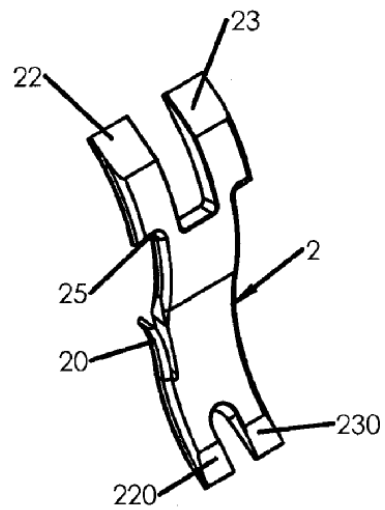


Figura 28D

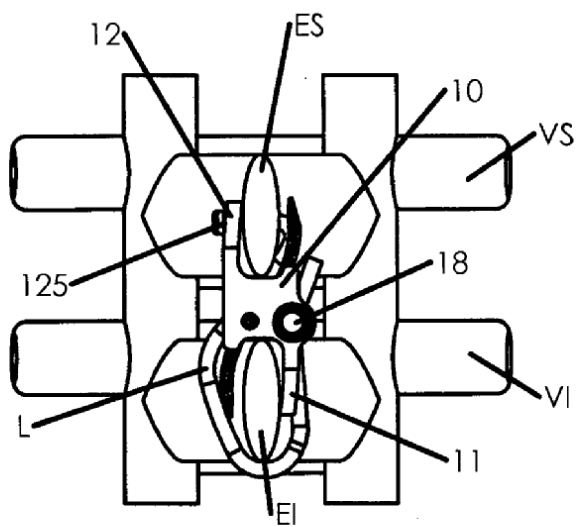


Figura 29A

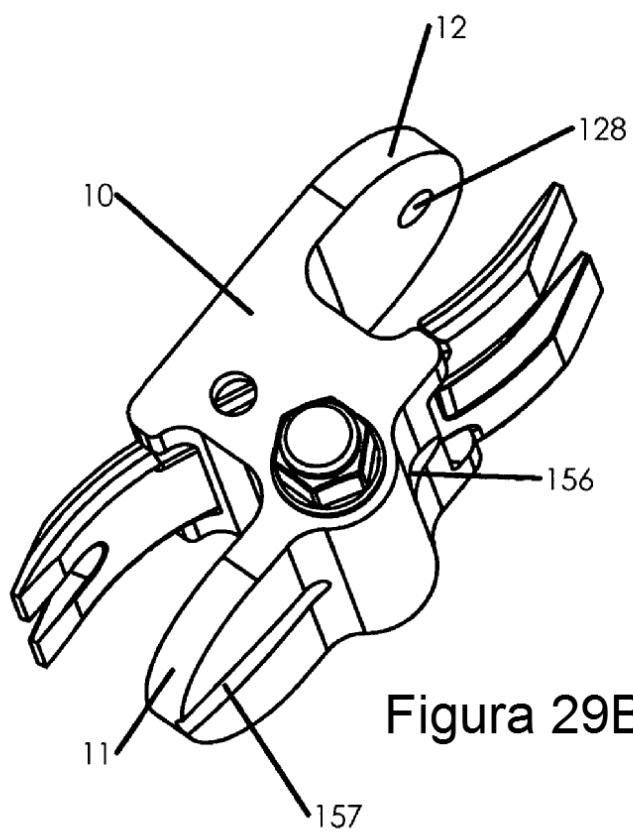


Figura 29B

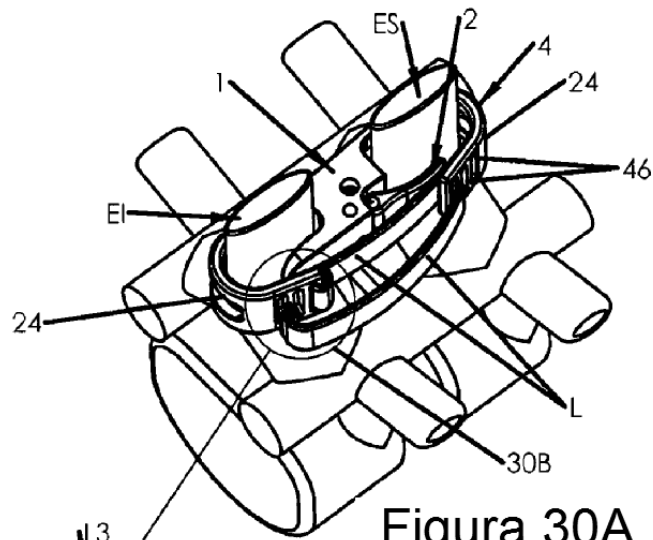


Figura 30A

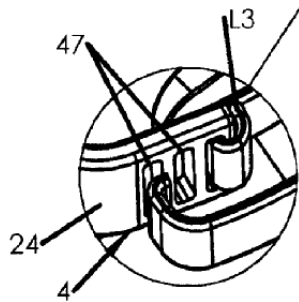


Figura 30B

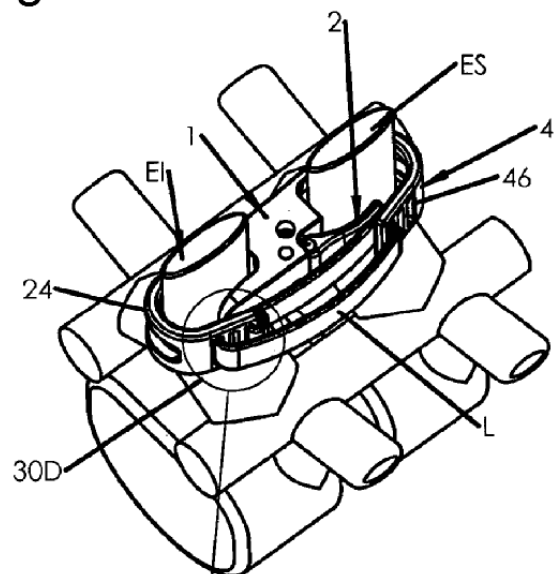


Figura 30C

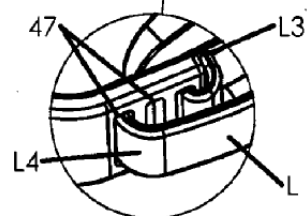


Figura 30D

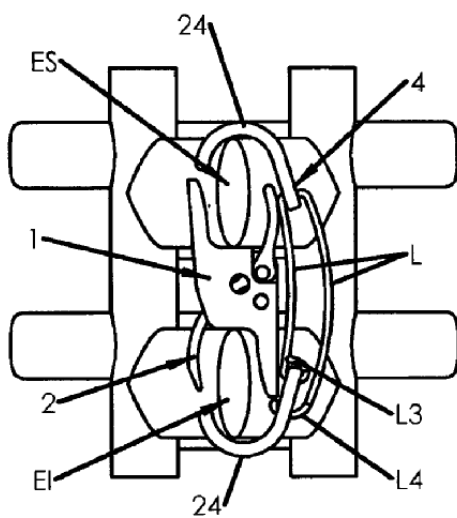


Figura 30E

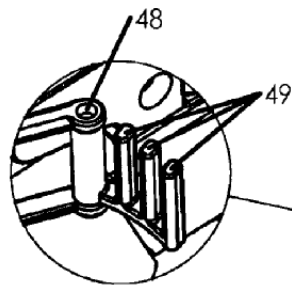


Figura 31B

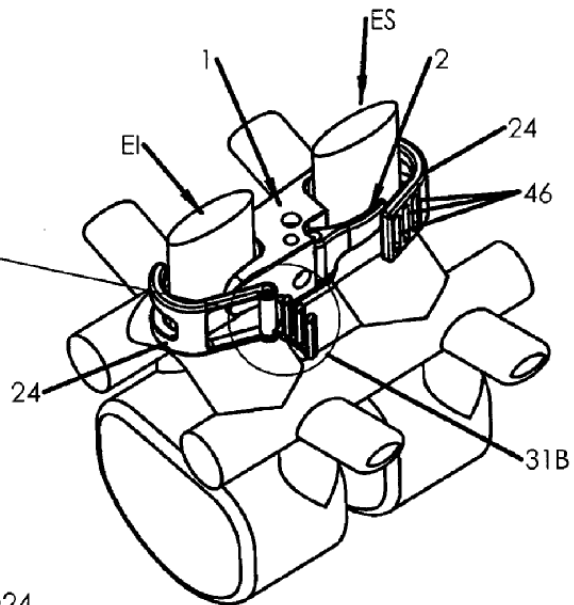


Figura 31A

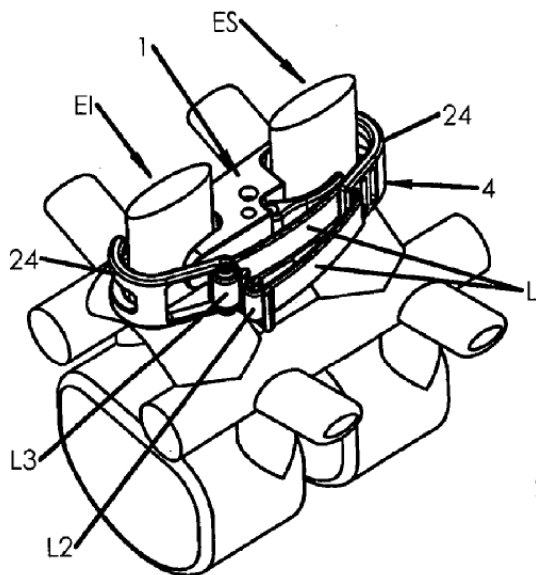


Figura 31C

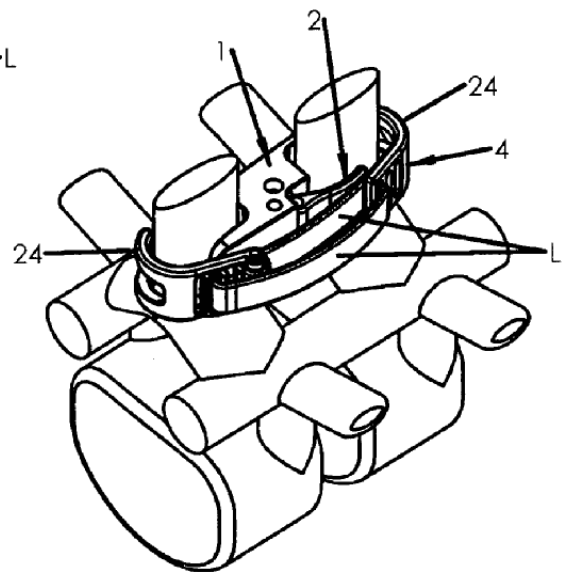


Figura 31D

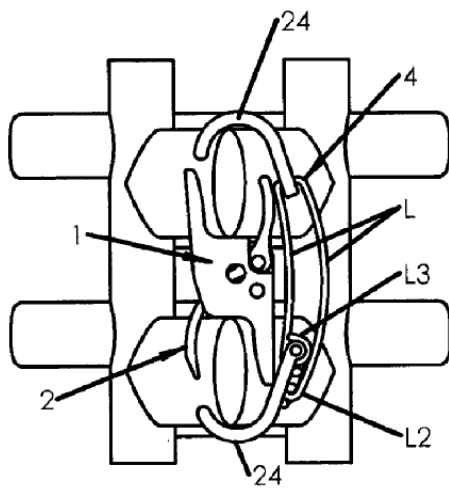


Figura 31E

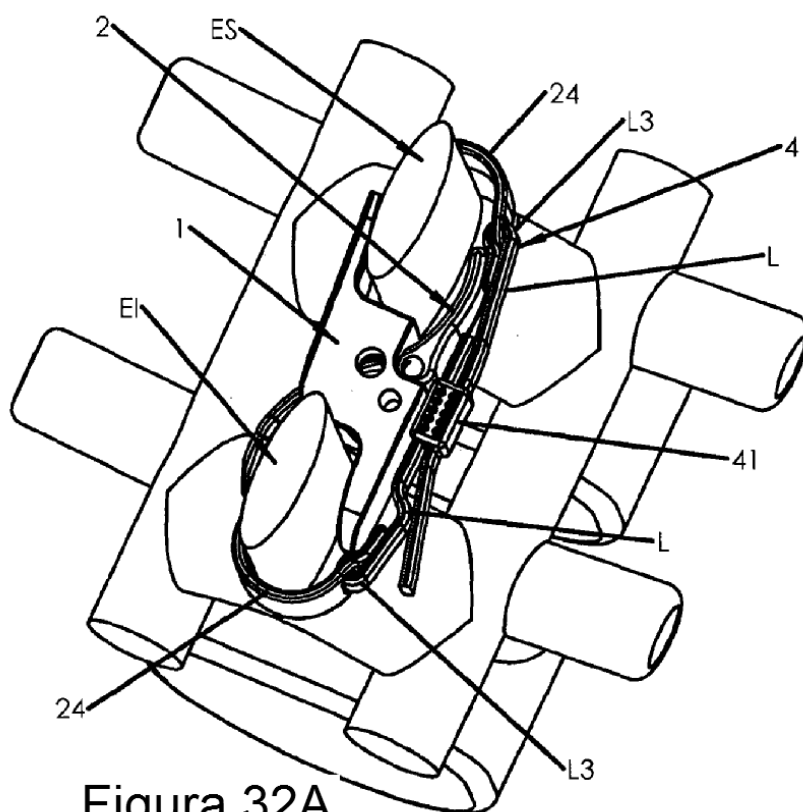


Figura 32A

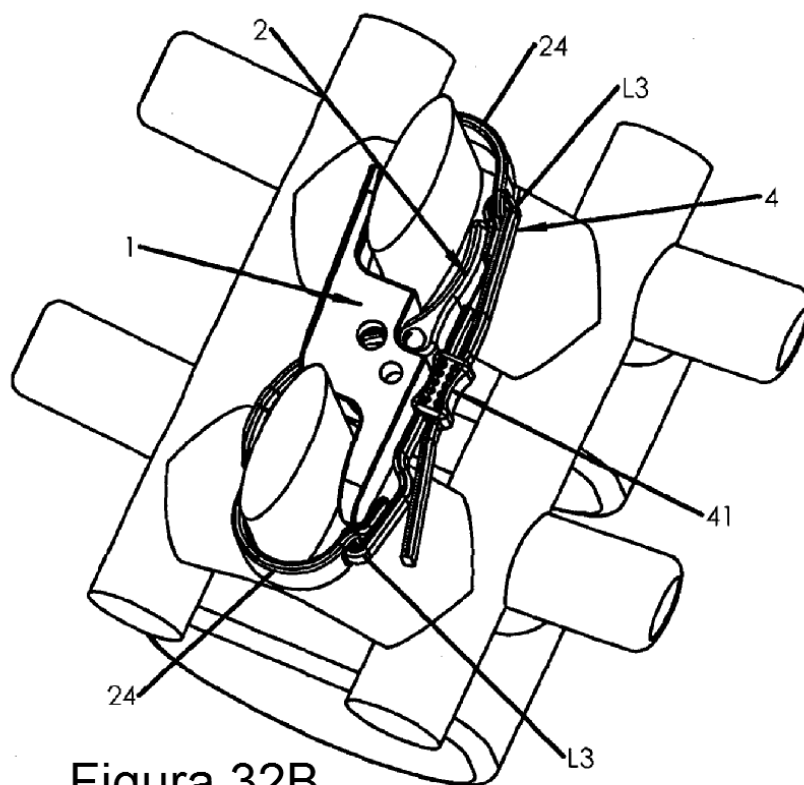


Figura 32B

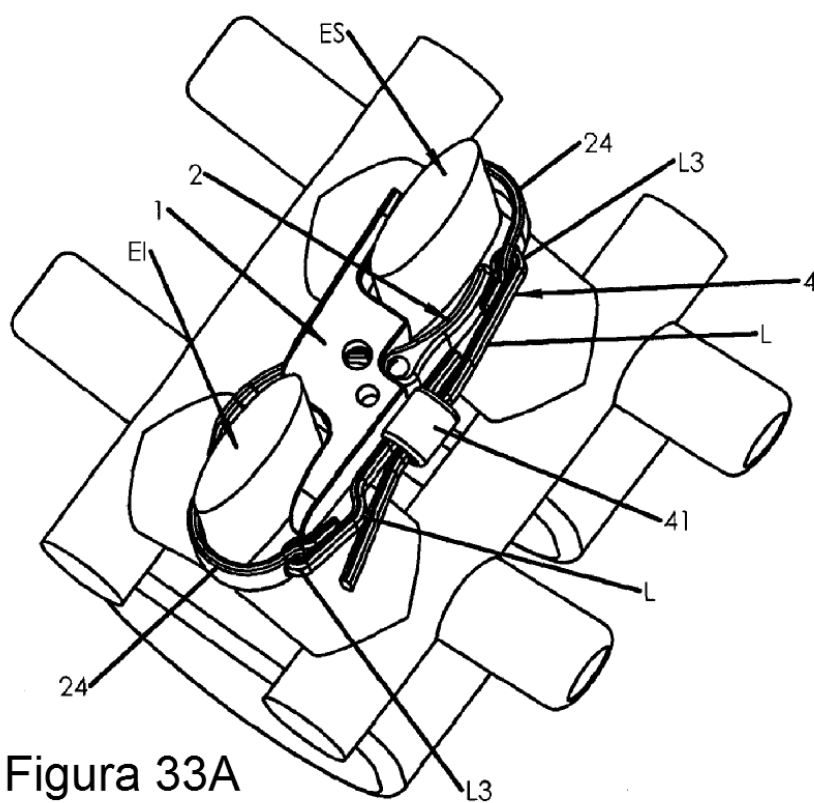


Figura 33A

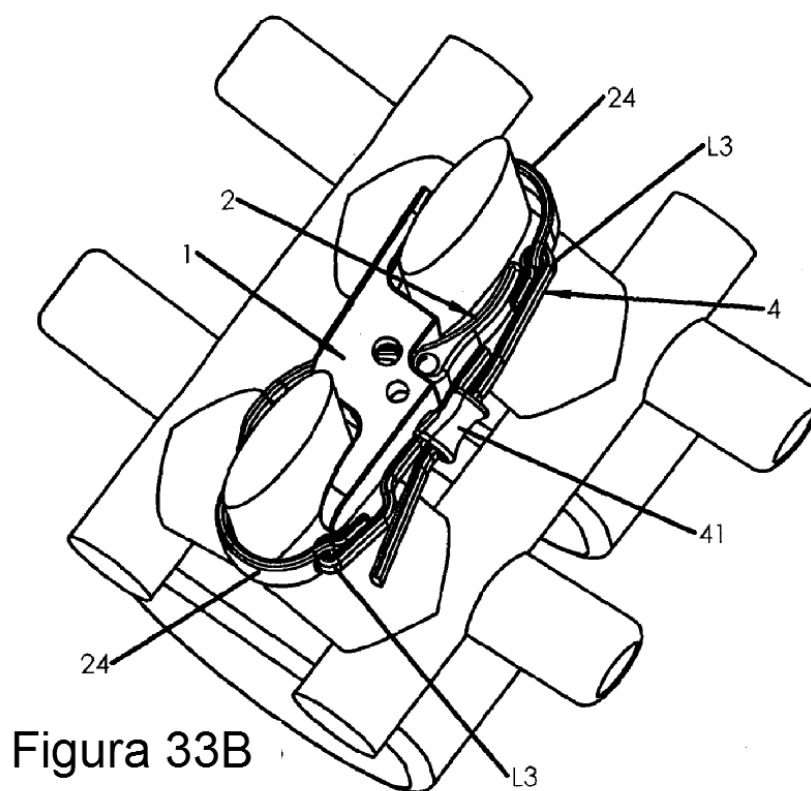


Figura 33B

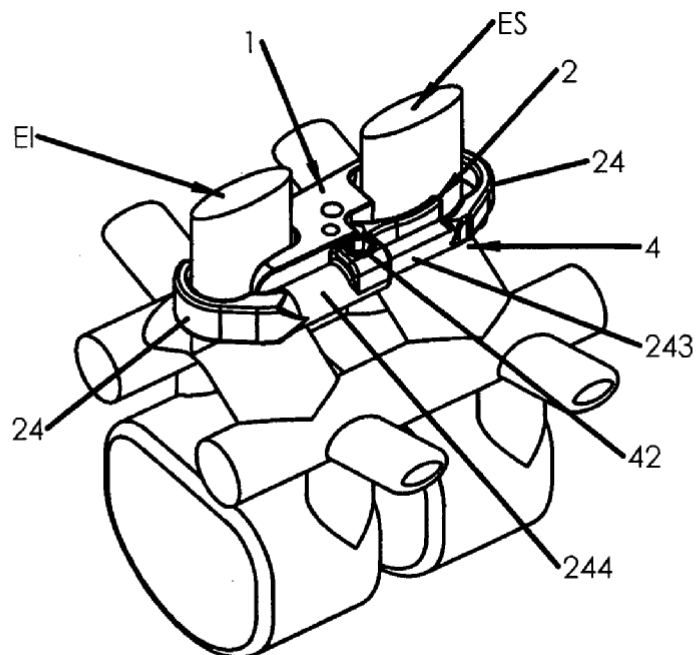


Figura 34A

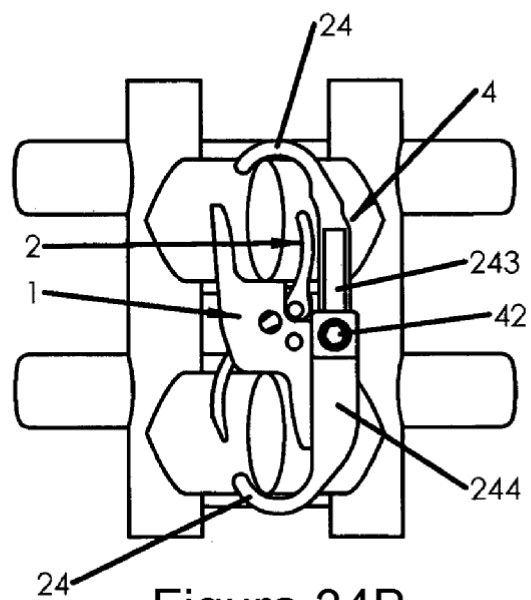


Figura 34B

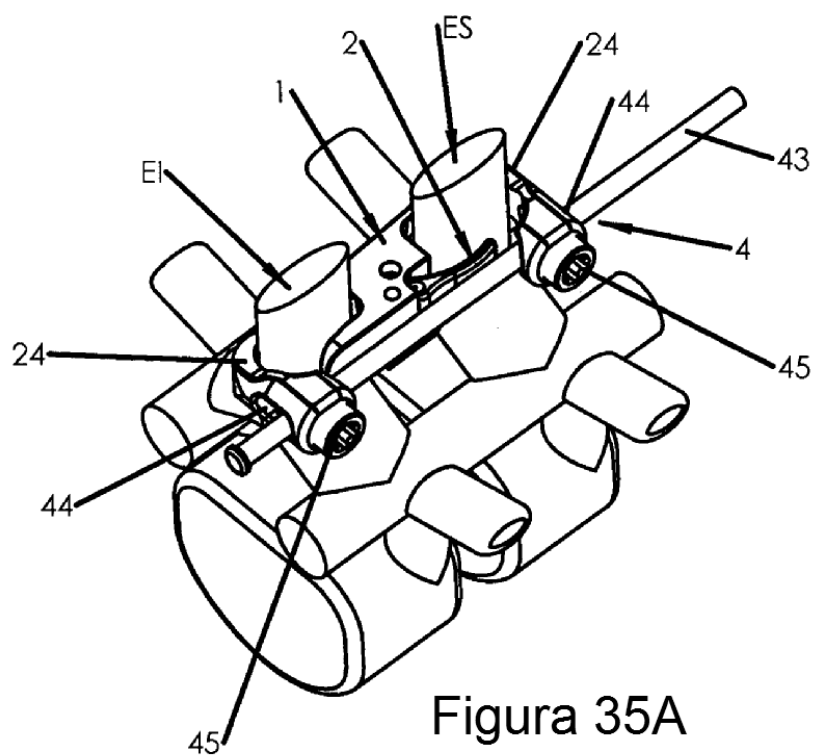


Figura 35A

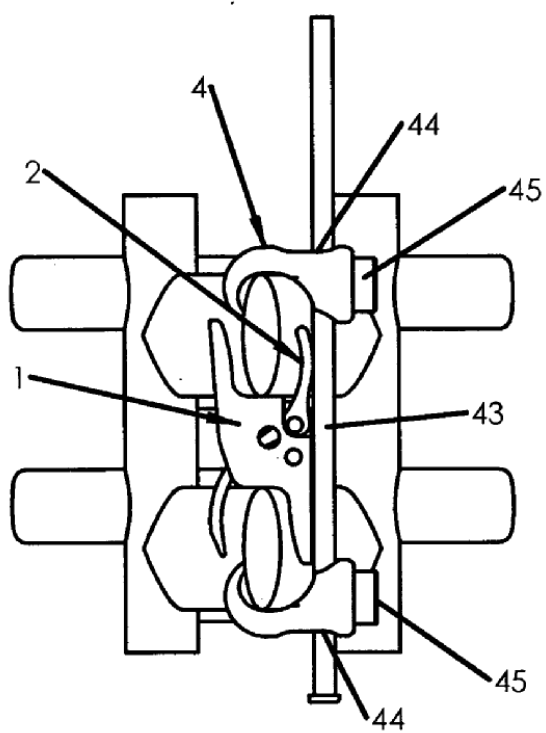
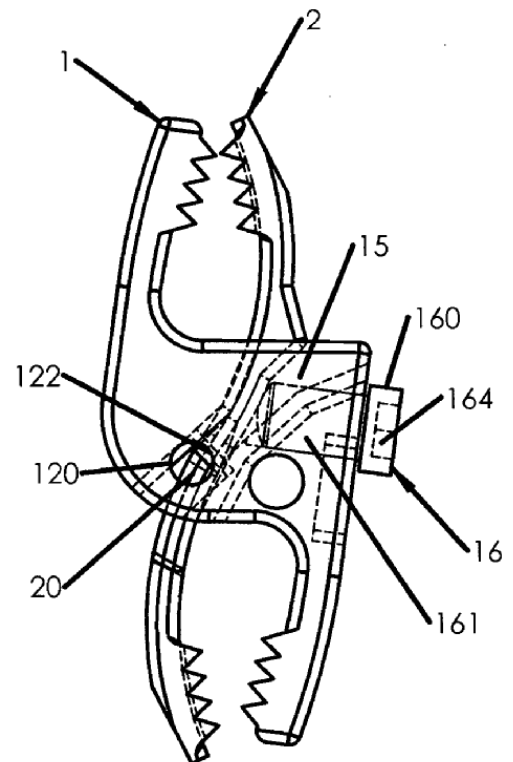
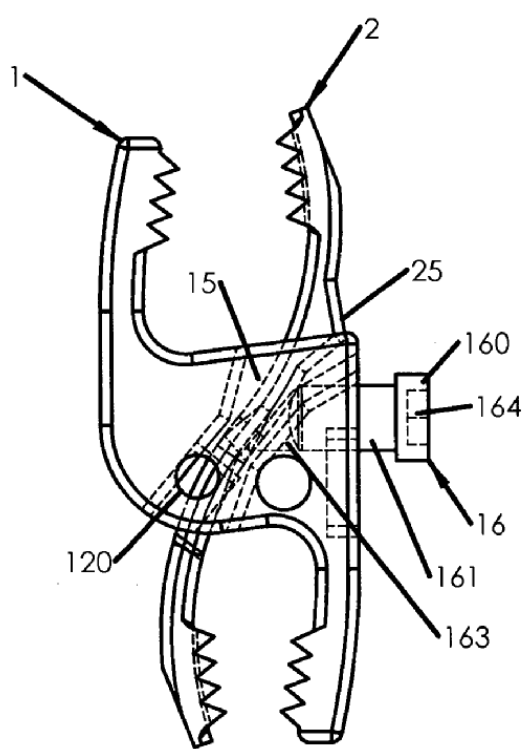
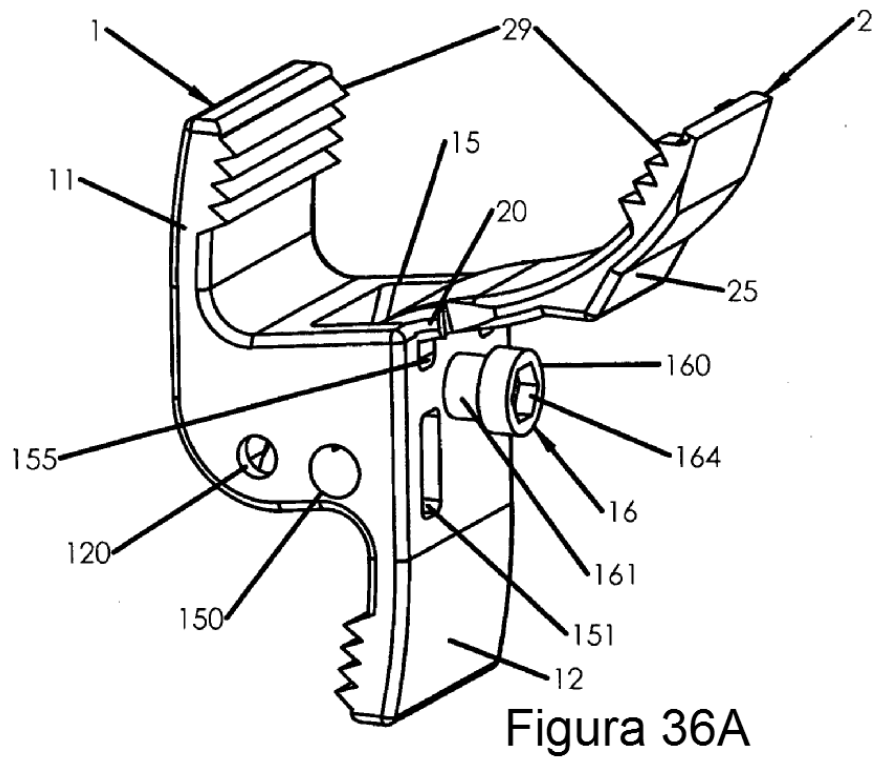


Figura 35B



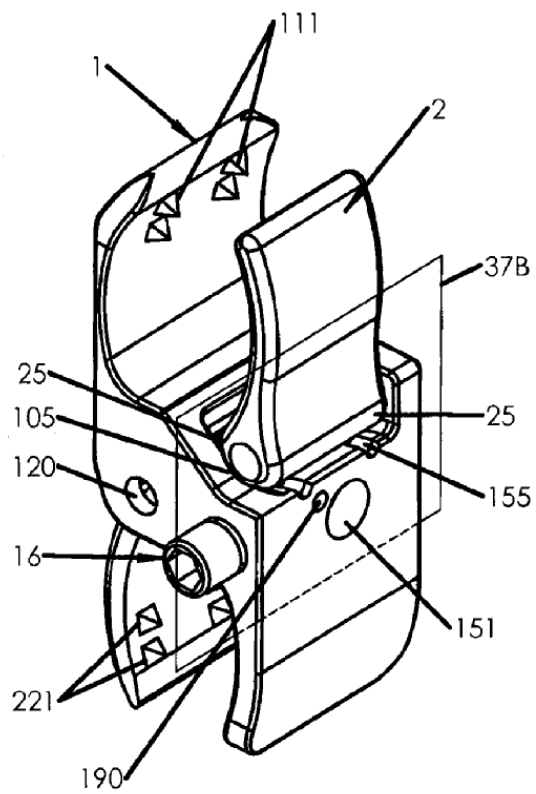


Figura 37A

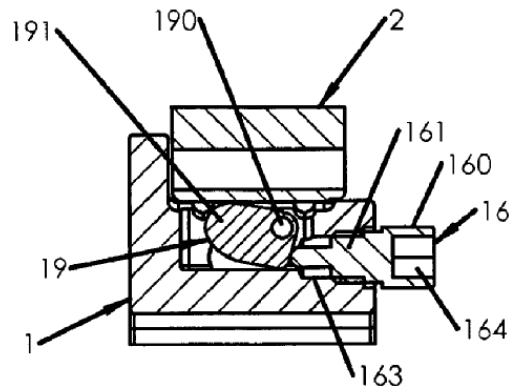


Figura 37B

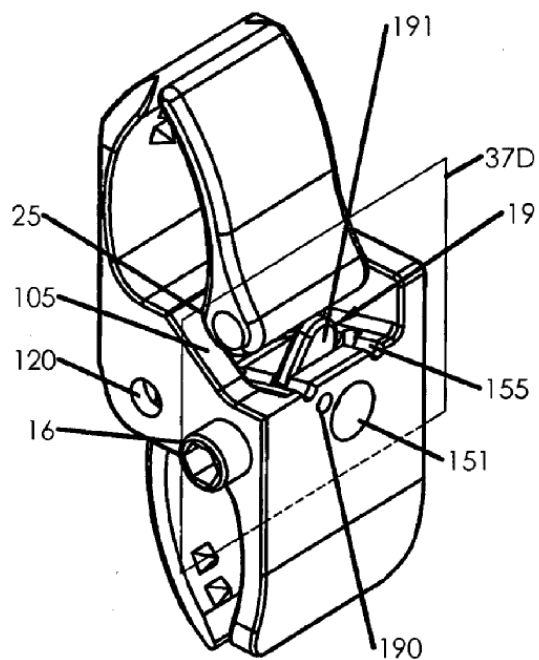


Figura 37C

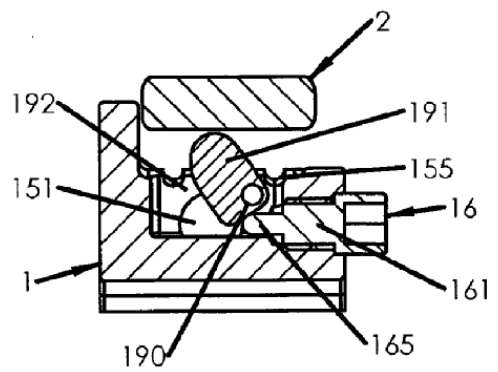


Figura 37D

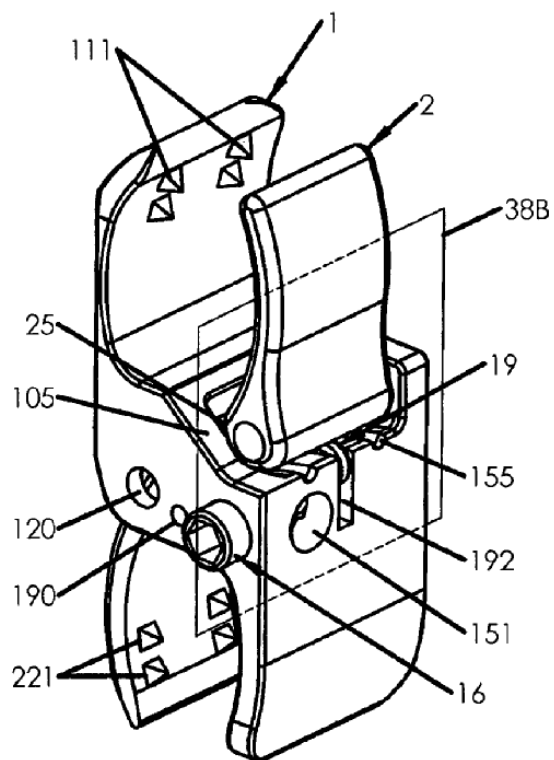


Figura 38A

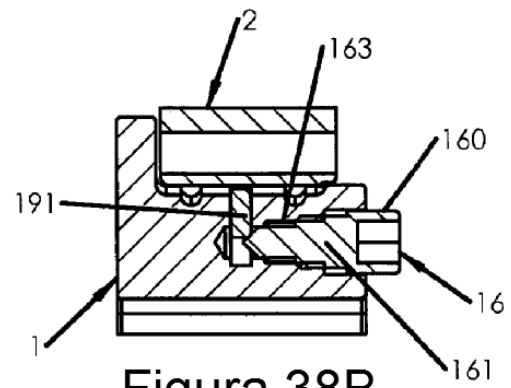


Figura 38B

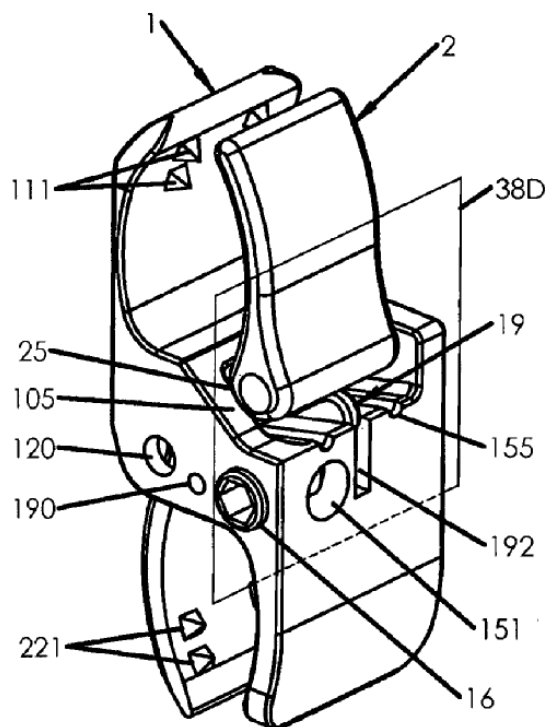


Figura 38C

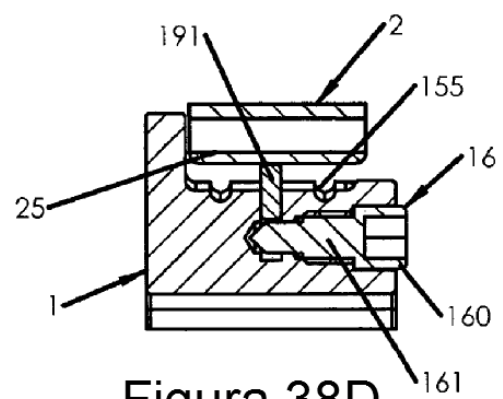


Figura 38D

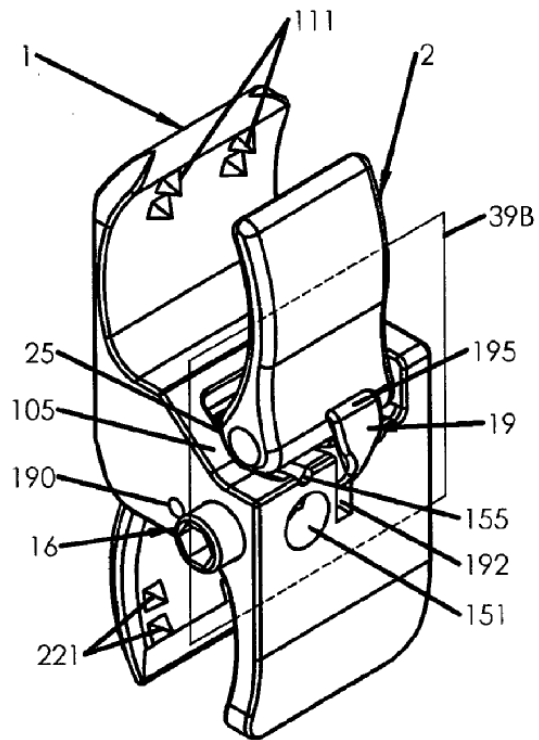


Figura 39A

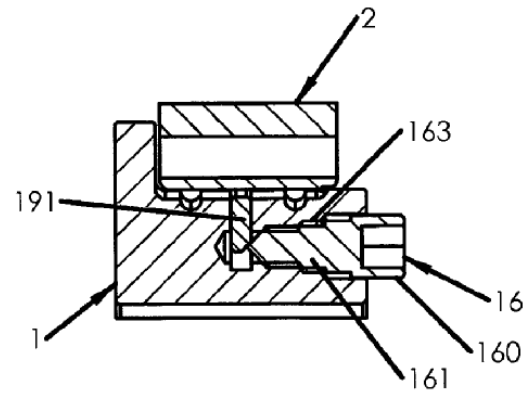


Figura 39B

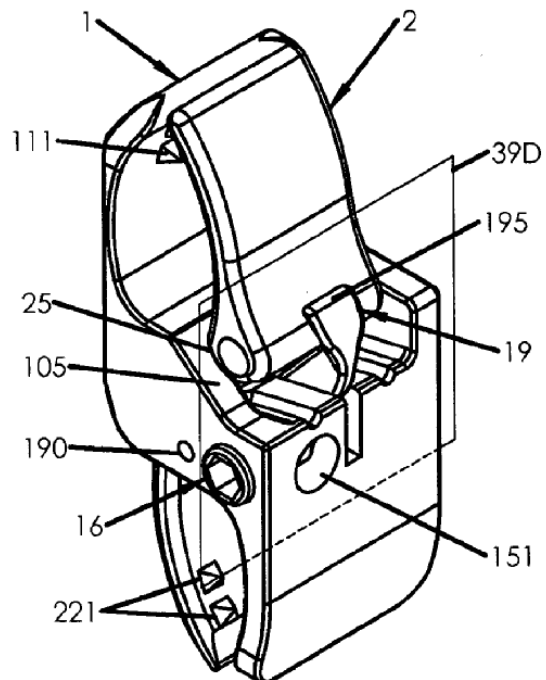


Figura 39C

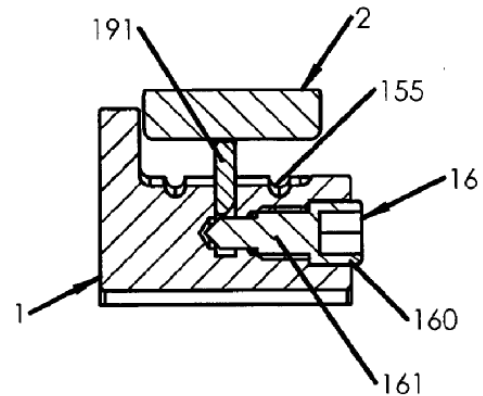


Figura 39D

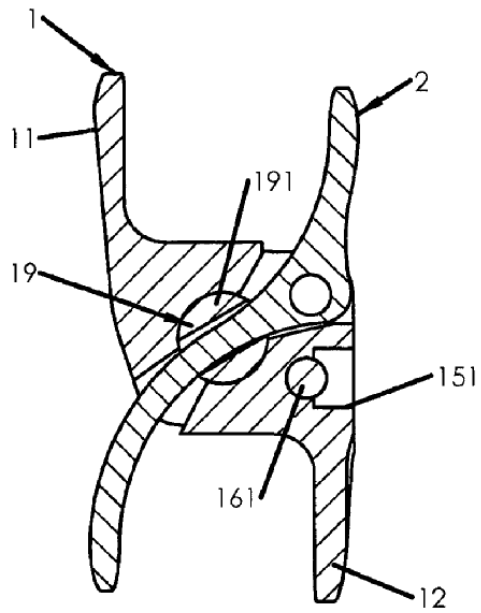


Figura 40A

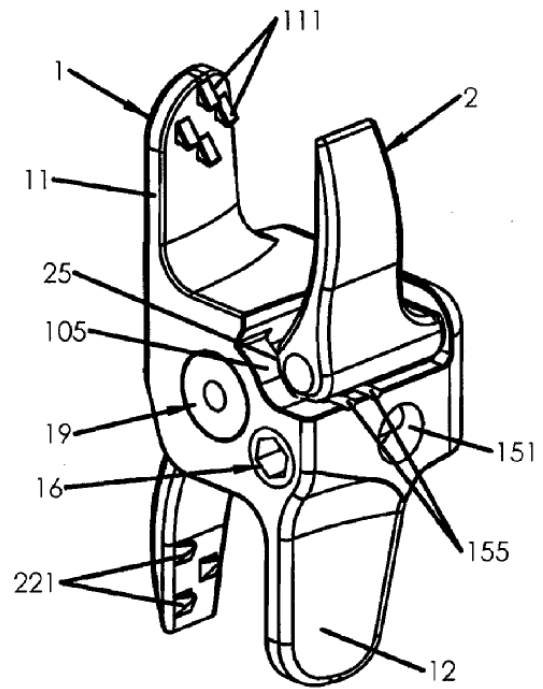


Figura 40B

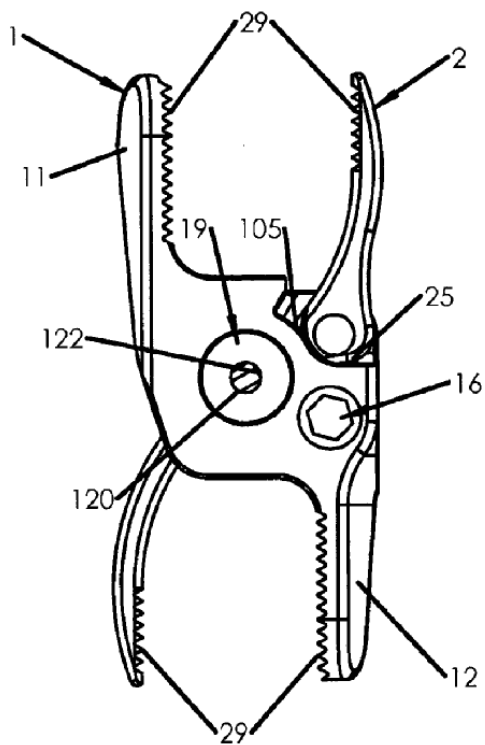


Figura 40C

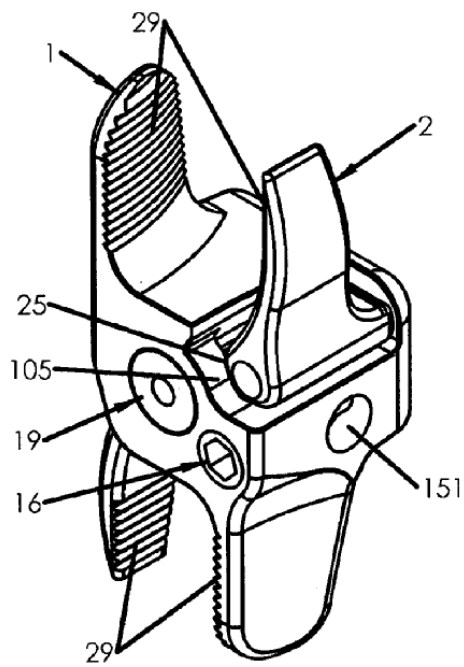


Figura 40D

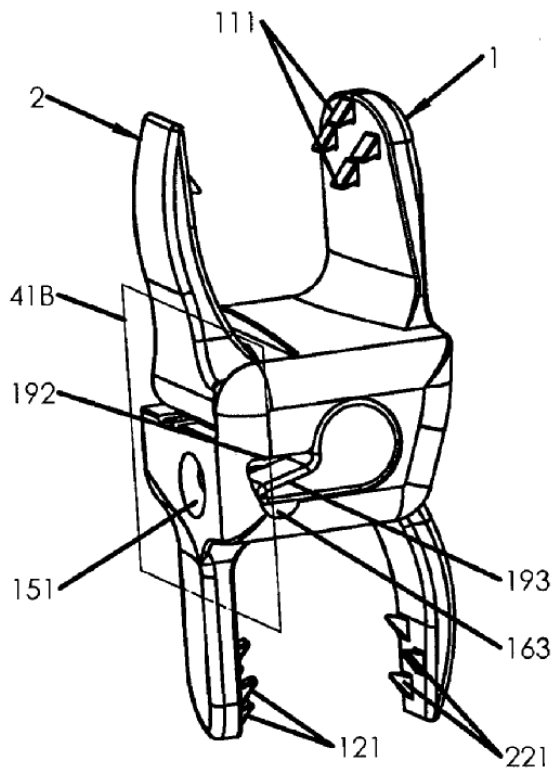


Figura 41A

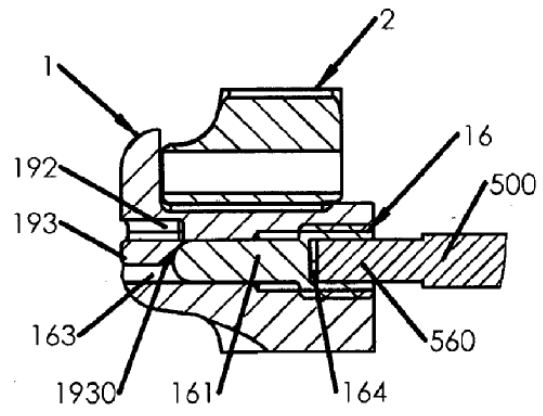


Figura 41B

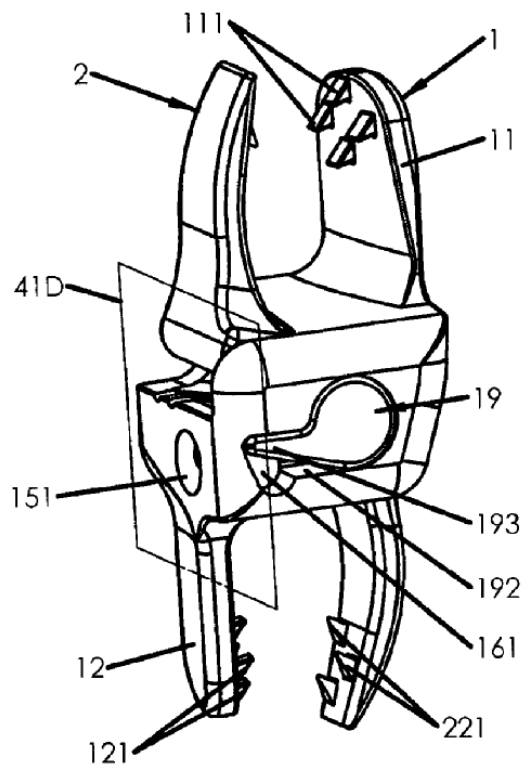


Figura 41C

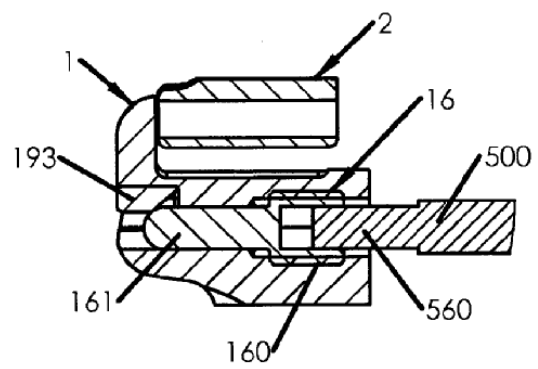


Figura 41D

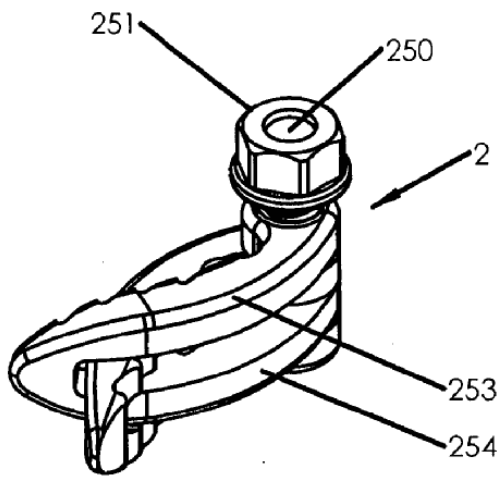


Figura 42A

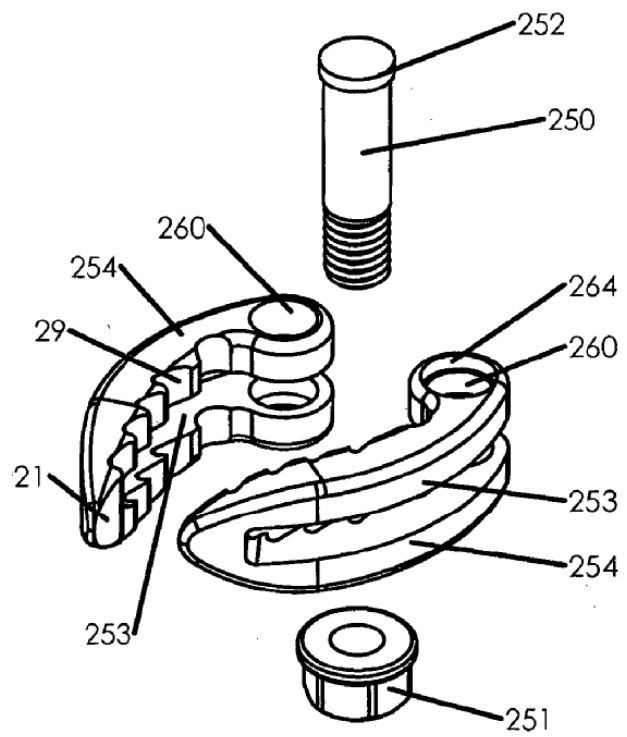


Figura 42B

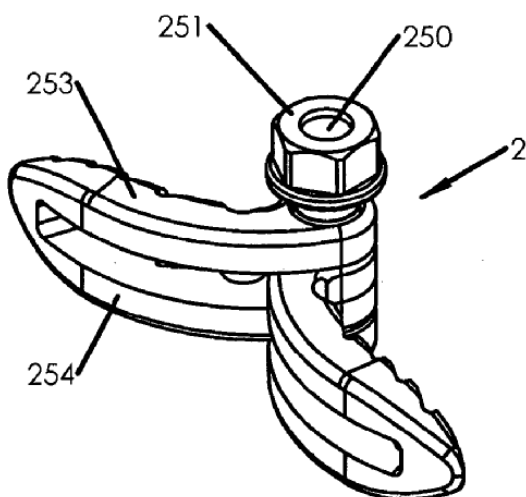


Figura 42C

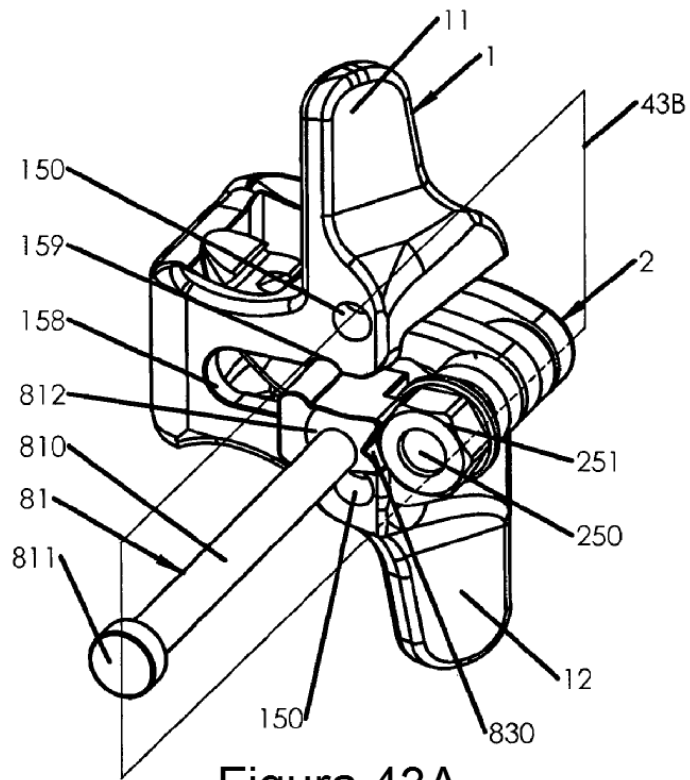


Figura 43A

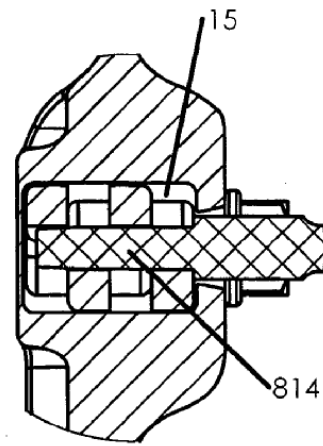


Figura 43B

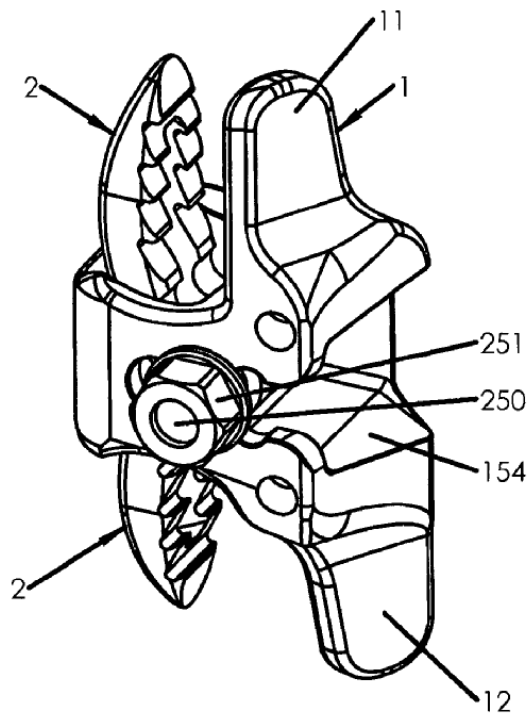


Figura 43C

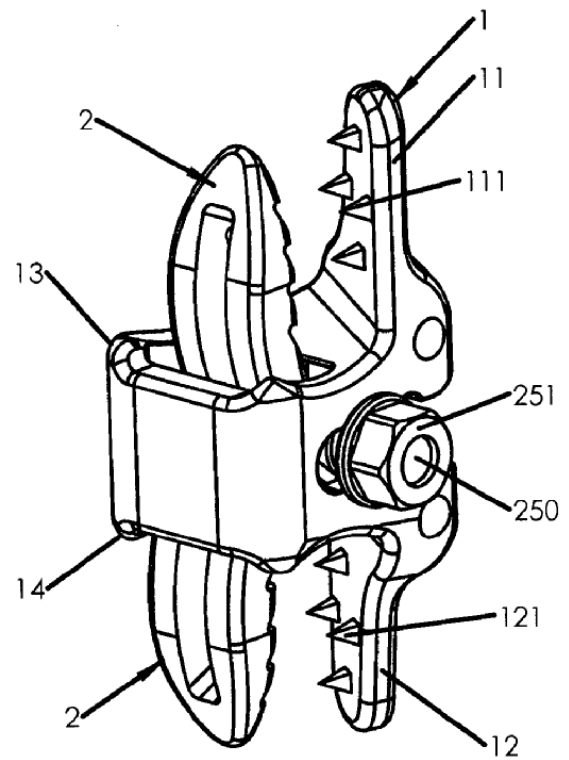
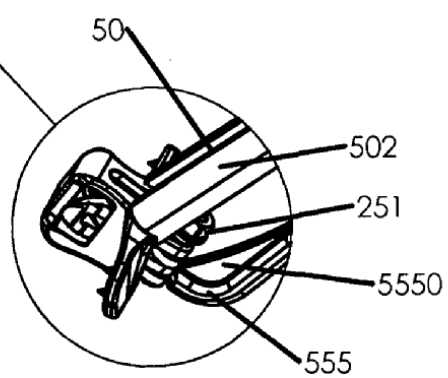
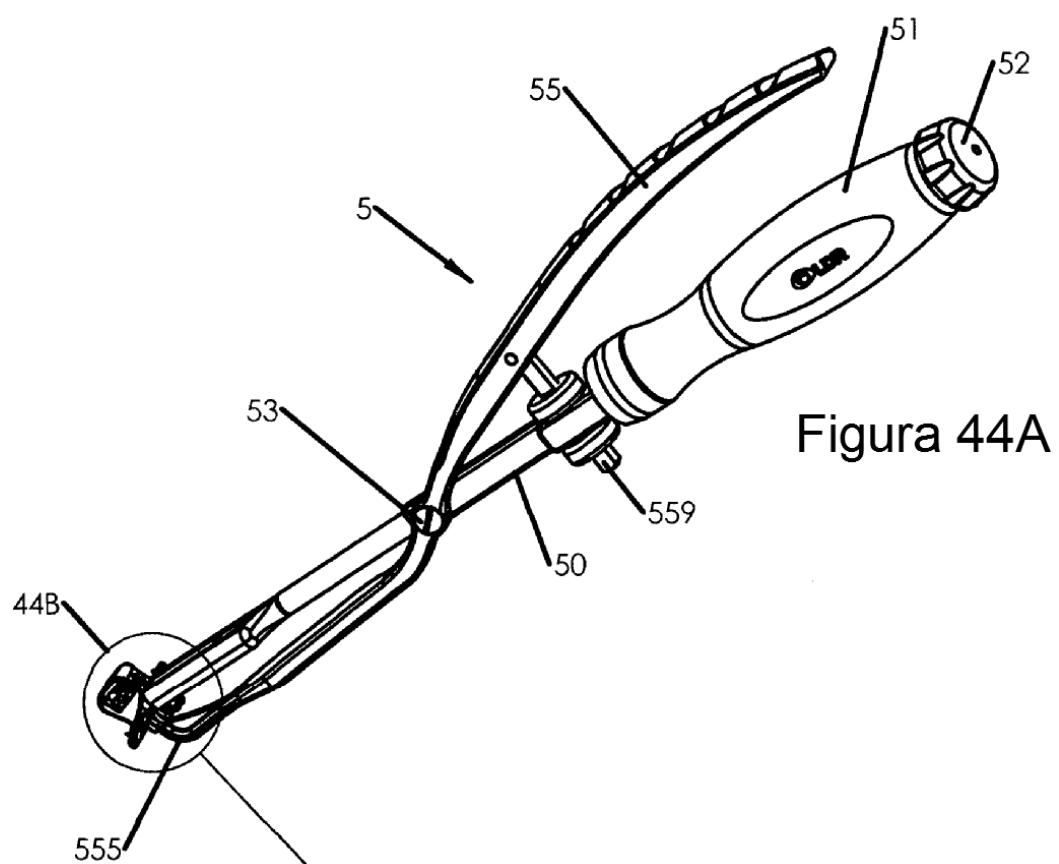


Figura 43D



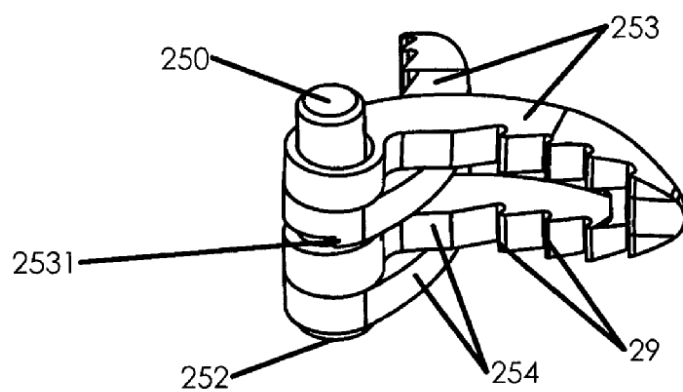


Figura 45A

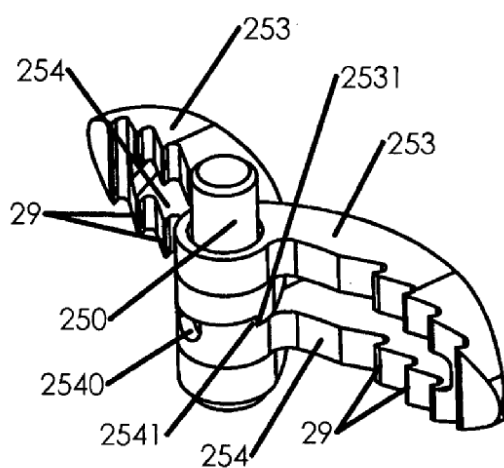


Figura 45B

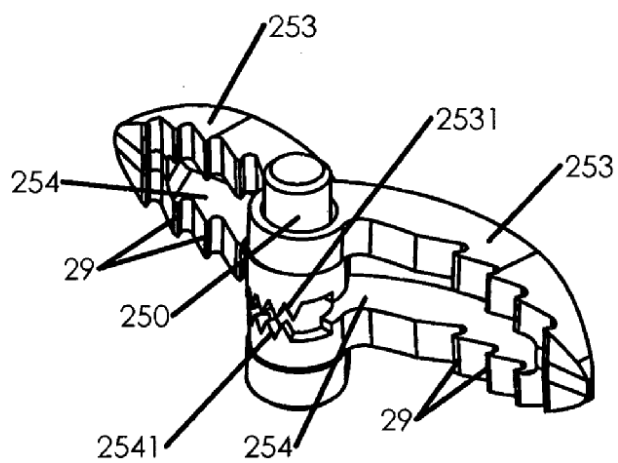
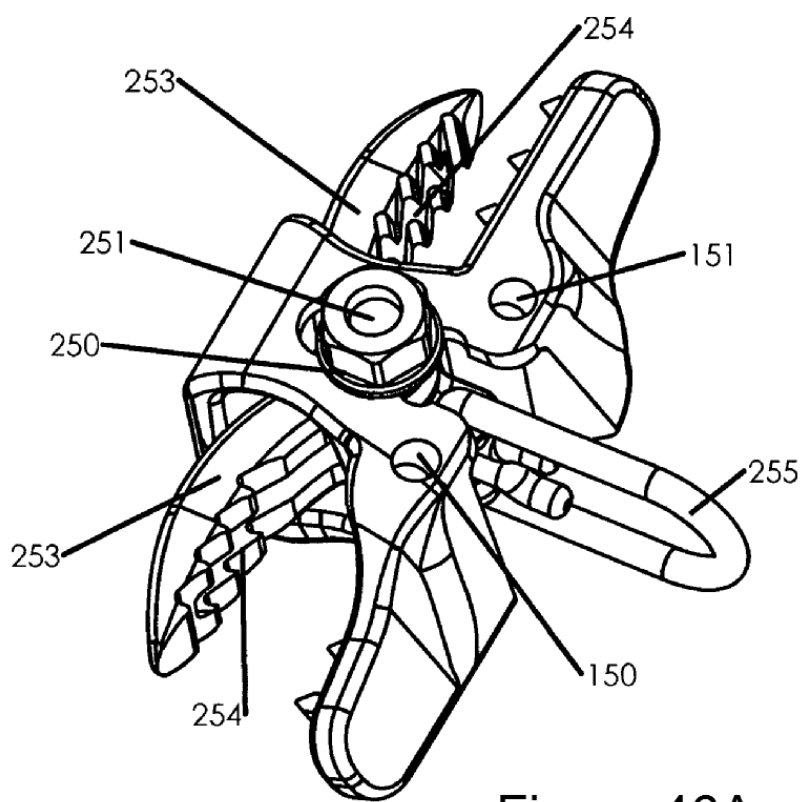
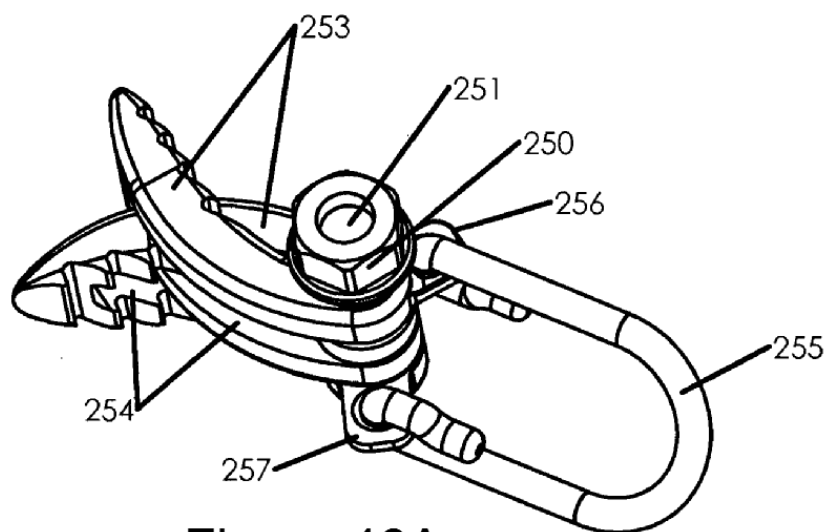


Figura 45C



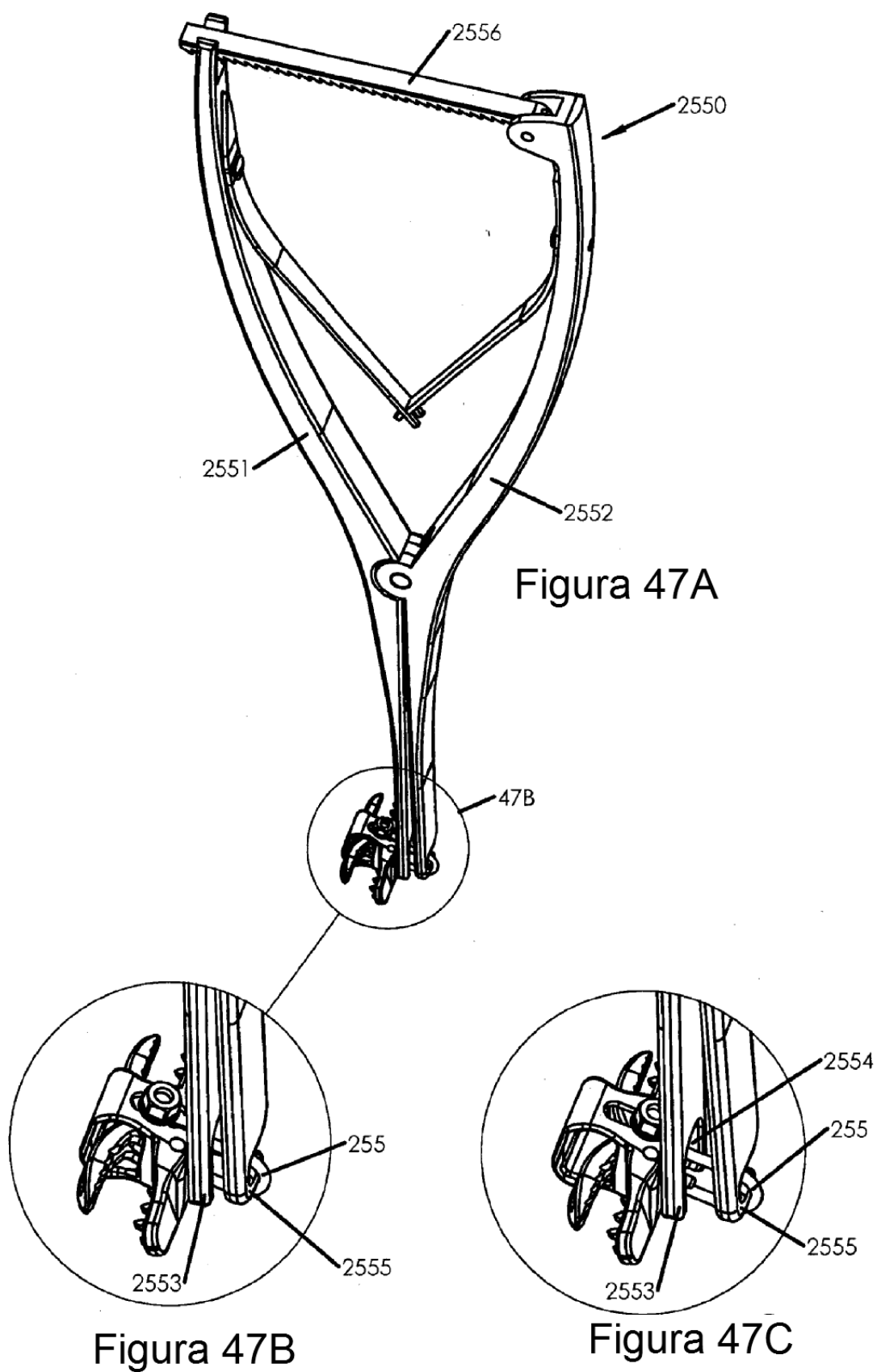


Figura 48A

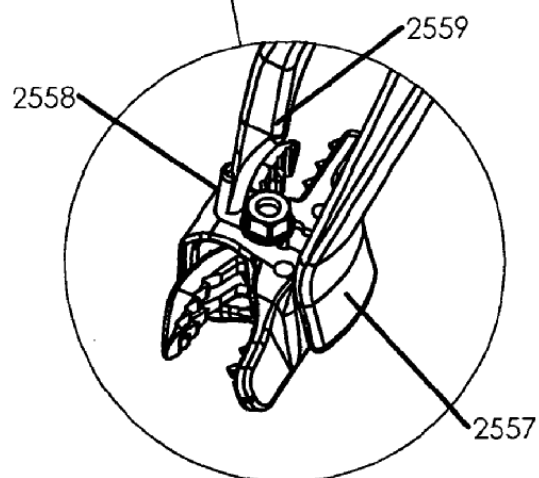
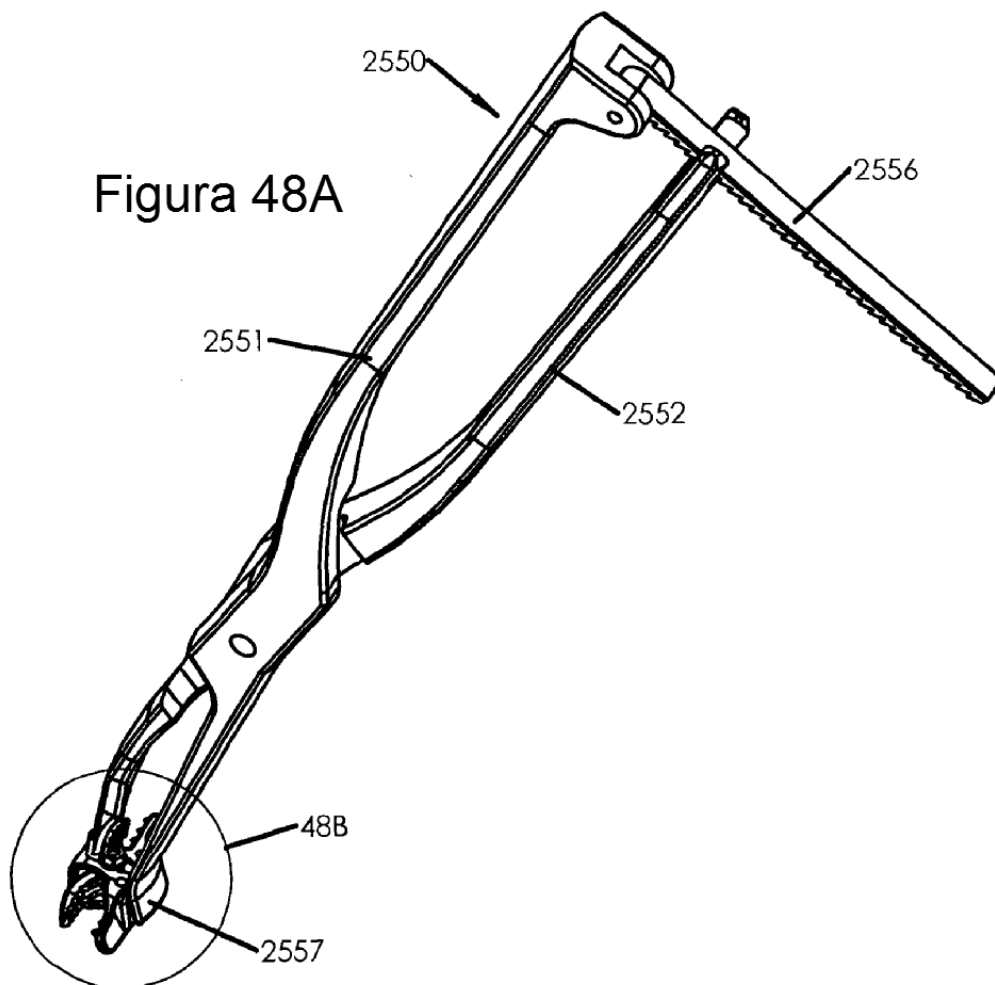


Figura 48B

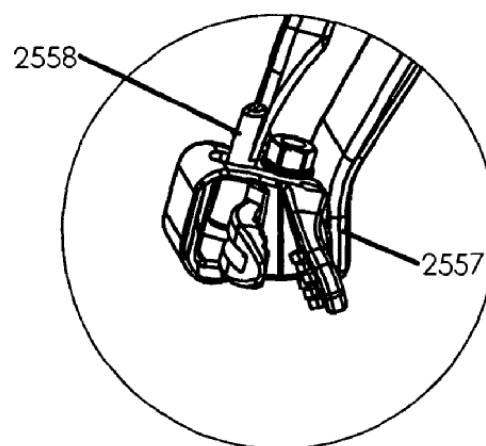


Figura 48C