



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 337 698**

51 Int. Cl.:  
**A61B 17/70** (2006.01)  
**A61B 17/64** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05725696 .8**  
96 Fecha de presentación : **16.03.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1737368**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.01.2007**

54 Título: **Conector de vástagos para la espina dorsal.**

30 Prioridad: **31.03.2004 US 815883**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.04.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.04.2010**

73 Titular/es: **DePuy Spine Sàrl**  
**Chemin-Blanc 36**  
**2400 Le Locle, CH**

72 Inventor/es: **Kalfas, Iain;**  
**Doherty, Tom;**  
**Selvitelli, David;**  
**Johnson, Stephen y**  
**Mazzuca, Michael**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 337 698 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**

Conector de vástagos para la espina dorsal.

**5 Solicitud relacionada**

La presente solicitud reclama el beneficio de la Solicitud de Patente estadounidense con el número de serie 10/815,883, depositada el 31 de marzo de 2004.

**10 Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de los sistemas de fijación para la espina dorsal utilizados para retener las posiciones de una columna vertebral, como pueden ser las vértebras, en una relación espacial deseada. Más concretamente, la presente invención se refiere a un componente de un sistema de fijación para la espina dorsal para conectar un primer vástago a un segundo vástago.

**Antecedentes de la invención**

Los sistemas de fijación de la espina dorsal pueden ser utilizados en cirugía para alinear, ajustar y/o fijar porciones de la columna vertebral, esto es, las vértebras, en una relación espacial deseada unas con respecto a otras. Muchos sistemas de fijación para la espina dorsal emplean un vástago espinal para soportar la espina dorsal y para situar adecuadamente los componentes de la espina dorsal con diversos fines de tratamiento. Unos anclajes, incluyendo pasadores, pernos, tornillos y ganchos vertebrales encajan las vértebras y conecta los vástagos de soporte a las diferentes vértebras.

La longitud del vástago cilíndrico depende del tamaño y del número de las vértebras que van a quedar sujetas en una relación espacial deseada unas respecto de otras mediante el aparato. Los vástagos pueden ser doblados, de acuerdo con la finalidad perseguida, para adaptarse a una curvatura deseada de la columna vertebral en uno o más de los planos anatómicos. El tamaño del vástago espinal depende de la región de la espina dorsal en la que se utilice el sistema de fijación para la espina dorsal. Por ejemplo, en la región cervical de la espina dorsal, donde las vértebras tienden a ser más pequeñas, se utiliza un vástago espinal de un tamaño relativamente menor, el cual es situado próximo al centro de la espina dorsal. En la región torácica, donde se experimentan cargas más pesadas y las vértebras tienden a ser mayores, se utiliza un vástago con un diámetro de mayor tamaño. La unión cervicotorácica de la espina dorsal se fusiona típicamente utilizando vástagos de dos diámetros diferentes para adaptarse a las diferencias anatómicas entre las regiones de la espina dorsal cervical y torácica. Para adoptar un sistema que incluya vástagos cervicales con diferentes tamaños y configuraciones, puede utilizarse un conector de vástagos para unir un primer vástago y un segundo vástago. El conector de los vástagos puede ser un conector lado con lado, en el que los extremos de los dos vástagos estén situados uno al lado del otro y sean conectados utilizando un conector que abarque los dos extremos, o un conector axial, que alinee los ejes de los dos vástagos y conecte los extremos de los vástagos entre sí a lo largo de la dirección axial.

Los conectores vástago con vástago de la técnica anterior para la unión cervicotorácica son estáticos e incluyen unos orificios de calibre paralelos, fijos, para recibir los vástagos espinales que están separados por una distancia igual respecto de la columna vertebral, esto es, que presentan unos ejes que están alineados en el plano sagital del paciente cuando el conector es implantado. Sin embargo, los vástagos de soporte espinales que se unen utilizando un conector de los vástagos están con frecuencia orientados en diversos ángulos y posiciones debido a la estructura anatómica del paciente, al problema fisiológico que se está tratado, y a la preferencia del médico. Debido a que los dos vástagos están configurados para adaptarse a las variaciones de la columna vertebral, las porciones de los vástagos que están conectadas por el conector pueden no ser paralelas entre sí, o estar separadas por la misma distancia respecto de la columna vertebral. La discrepancia puede fijarse doblando los vástagos en otras regiones, de forma que las porciones que se insertan en los orificios de calibre estén alineadas y sean paralelas entre sí. Sin embargo la curvatura tiende a debilitar los vástagos y puede ser un procedimiento impreciso para asegurar que los vástagos encajen en el conector.

La Publicación de Patente Internacional nº WO01/01872 de SPINEVISION S.A., de la cual procede el preámbulo de la reivindicación 1, divulga un conector para un sistema de osteosíntesis diseñado para unir dos vástagos de un sistema de osteosíntesis vertebral, compuesto por un gancho adaptado para ser montado sobre el extremo de una barra rígida transversal, estando provisto el gancho de unos medios para ser bloqueado sobre la barra. El cuerpo del gancho tiene una carcasa semicilíndrica orientada sustancialmente a lo largo de un primer eje para recibir un vástago por una sección transversal circular, una segunda carcasa que presenta un eje sustancialmente perpendicular al primer eje, emergiendo dicha carcasa de la carcasa semicilíndrica y diseñada para recibir el extremo sustancialmente esférico de un vástago transversal, y un tercer calibre que emerge de la segunda carcasa y que incorpora un hilo de rosca para recibir un tornillo de sujeción aplicado para ejercer presión sobre el extremo esférico del vástago transversal, siendo dicho extremo esférico forzado a apoyarse en el vástago cilíndrico.

**65 Sumario de la invención**

La presente invención proporciona un conector de vástagos espinales de acuerdo con la reivindicación 1. Características distintivas adicionales de la presente invención se definen en las reivindicaciones 2 a 6. El conector puede

ser un conector de vástagos mejorado para su uso en sistema de fijación para la espina dorsal para conectar un primer vástago espinal a un segundo vástago espinal. El conector de vástagos espinales proporciona una conexión descentrada en un plano sagital entre los vástagos que posibilita que los vástagos se adapten al contorno de la columna vertebral de un paciente sin requerir la flexión de los vástagos.

5

El conector de vástagos puede comprender un primer componente de carcasa que define el primer orificio de calibre y un segundo componente de carcasa que puede ser desplazado con respecto al primer componente de carcasa y que define el segundo orificio de calibre.

## 10 Breve descripción de las figuras

La Figura 1 ilustra un conector de vástagos que incluye unos orificios de calibre descentrados para recibir los vástagos de acuerdo con una forma de realización de la invención.

15 La Figura 2 ilustra un conector de los vástagos que incluye unos orificios de calibre no paralelos para recibir los vástagos, cayendo el conector de los vástagos fuera del alcance de la presente invención.

La Figura 3 ilustra un conector de los vástagos que comprende unos componentes de carcasa ajustables que definen unos orificios de calibre para recibir los vástagos, cayendo el conector de los vástagos fuera del alcance de la presente invención.

20

Las Figuras 4A a 4E ilustran vistas diferentes de un conector de los vástagos que comprende unos primero y segundo componentes de carcasa que incluyen un vástago de acoplamiento para acoplar de forma rotatoria el primer componente de carcasa al segundo componente de carcasa, cayendo el conector de los vástagos fuera del alcance de la presente invención.

25

La Figura 5 ilustra una forma de realización de una esquirra de compresión para su uso con un conector de los vástagos que incorpora un vástago de acoplamiento y de un tipo que cae fuera del alcance de la presente invención.

30 Las Figuras 6A a 6C ilustran diferentes vistas de un conector de los vástagos que comprende unos primero y segundo componentes de carcasa que incluye un vástago de acoplamiento para el acoplamiento de forma rotatoria del primer componente de carcasa al segundo componente de carcasa, en las que el vástago de acoplamiento incluye unos dientes de interbloqueo.

35

La Figura 7 ilustra un conector de los vástagos que incluye un componente de carcasa montado mediante pivote, cayendo la capacidad de pivotar fuera del alcance de la presente invención.

Las Figuras 8A a 8D ilustran diferentes vistas de un conector de los vástagos que incluyen un casquillo esférico situado dentro de un orificio de calibre para ajustar un eje longitudinal del orificio de calibre, cayendo el conector de los vástagos fuera del alcance de la presente invención.

40

## Descripción detallada

La presente invención proporciona un conector de vástagos mejorado para conectar un primer vástago a un segundo vástago de una región de la espina dorsal, como por ejemplo la región de unión cervicotorácica de la espina dorsal. El conector de los vástagos de la presente invención reduce o elimina la necesidad de curvar los vástagos conectados. La invención se describirá con respecto a formas de realización ilustrativas, aunque la persona experta en la materia advertirá que la invención no está limitada a las formas de realización descritas. Aunque el conector de los vástagos se utilice básicamente en la región de la unión cervicotorácica de la espina dorsal, el conector de los vástagos puede también ser empleado para acoplar cualquier tipo de componente utilizado en un sistema de implante ortopédico.

50

La Figura 1 ilustra un conector de vástagos 10 para conectar un primer vástago espinal, como por ejemplo un vástago cervical, y un segundo vástago espinal, como por ejemplo un vástago torácico, en una región de unión cervicotorácica de la espina dorsal de acuerdo con una forma de realización de la invención. El conector de vástagos 10 puede ser utilizado en un sistema de fijación para la espina dorsal occípito-cervicotorácica para la fijación posterior rígida de las regiones occípito-cervicotorácicas de la espina dorsal, aunque el conector de vástagos puede, como alternativa, ser utilizado en cualquier emplazamiento para conectar cualquier componente apropiado de un sistema ortopédico.

55

El conector de vástagos 10 incluye una carcasa 12 que define un primer orificio de calibre 22 para recibir una porción del primer vástago y un segundo orificio de calibre 32 para recibir una porción del segundo vástago. De modo preferente, el conector de vástagos 10 recibe las porciones terminales de cada vástago, aunque la persona experta en la materia advertirá que el conector de vástagos puede conectar cualquier porción apropiada de un vástago. La carcasa puede estar constituida por cualquier material biocompatible apropiado, incluyendo, pero no limitado a, materiales de acero inoxidable, titanio, plástico y mezclas de éstos.

65

De acuerdo con la forma de realización ilustrada, cada orificio de calibre 22, 32 está conformado por un par de aberturas circulares que presentan unos centros que están descentrados a lo largo de un eje central, de forma

## ES 2 337 698 T3

que cada orificio de calibre tiene una configuración en sección transversal genéricamente ovalada. El tamaño de las aberturas circulares que cooperan para constituir los orificios de calibre de los vástagos es tal que el vástago asociado puede desplazarse entre la porción superior e inferior del orificio de calibre. La abertura circular inferior tiene, de modo preferente, un diámetro ligeramente menor que el vástago asociado, para proporcionar un ajuste de interferencia dentro de la carcasa y el vástago cuando el vástago sea insertado en la abertura circular interior. Por ejemplo, el primer orificio de calibre 22 puede estar configurado para recibir un vástago cervical, que tenga un diámetro de menos de, de modo aproximado, 4 mm, y de modo preferente entre, de modo aproximado, 2,5 mm y, de modo aproximado, 3,5 mm. El segundo orificio de calibre 32 puede estar configurado para recibir un vástago torácico, que tenga un diámetro de entre, de modo aproximado, 4,75 mm y, de modo aproximado, 6,35 mm y, de modo preferente, de modo aproximado, 3,5 mm.

La persona experta en la materia advertirá que las formas y tamaños del orificio de calibre no está limitada a la forma de realización ilustrada, y que el orificio de calibre puede tener cualquier tamaño y/o forma apropiada para recibir un vástago. Por ejemplo, los orificios de calibre pueden, como alternativa, tener una sección transversal circular o poligonal.

El conector de vástagos 10 incluye así mismo un mecanismo de bloqueo 40 para asegurar uno o ambos vástagos a la carcasa 12. En la forma de realización ilustrada, el mecanismo de bloqueo 40 comprende un primer tornillo prisionero 42 dispuesto dentro de un primer paso 44 del tornillo que se extiende en sentido transversal y se entrecruza con el primer orificio de calibre 22 y un segundo tornillo prisionero 46 dispuesto dentro de un segundo paso 48 del tornillo que se extiende en sentido transversal y se entrecruza con el segundo orificio de calibre 32. Para asegurar cada vástago al conector de vástagos 10, cada tornillo prisionero es apretado dentro del paso del tornillo prisionero después de que el vástago es insertado en el orificio de calibre. Cuando el tornillo prisionero es apretado, se transmite una fuerza desde el tornillo prisionero al vástago para asegurar el vástago dentro del orificio de calibre.

En la forma de realización mostrada en la Figura 1, el primer orificio de calibre 22 tiene un primer eje longitudinal central - A - A - a lo largo del cual se extiende el primer orificio de calibre 22 y el segundo orificio de calibre tiene un segundo eje longitudinal central - B - B - a lo largo del cual se extiende el segundo orificio de calibre 32. Los orificios de salida 22, 32 están descentrados entre sí, de tal manera que, cuando el conector de vástagos 10 es insertado en un paciente, el eje - B - B - del segundo orificio de calibre 32 está descentrado respecto del eje - A - A - del primer orificio de calibre 22 en el plano sagital, esto es, el plano longitudinal que divide el cuerpo de un animal bilateralmente simétrico en las secciones derecha e izquierda. (El plano sagital es paralelo al eje YZ mostrado en la Figura 1). El descentramiento de los orificios de calibre en el plano sagital sitúa uno de los orificios de calibre, ilustrado como segundo orificio de calibre 32, más próximo a la espina dorsal y a la superficie del fondo del conector que el otro orificio de calibre. Tal y como se muestra, el eje - B - B - del segundo orificio de calibre está descentrado respecto del eje - A - A - del primer orificio de calibre por una primera distancia predeterminada W en un primer plano, y por una segunda distancia predeterminada D en un segundo plano, el cual se alinea con el plano sagital, que es perpendicular al primer plano. Tal y como se muestra, el primer plano es perpendicular al segundo plano XY y el segundo plano es paralelo al plano YZ.

El conector de vástagos 10 de la Figura 1 contrasta con los conectores de vástagos espinales convencionales, en los cuales los ejes longitudinales de los orificios de calibre están alineados en el plano sagital, esto es, la misma distancia vertical respecto de la espina dorsal. Mediante el descentramiento de los ejes longitudinales de los orificios de calibre en dirección vertical, los extremos de los primero y segundo vástagos pueden ser situados a distancias variables respecto de la espina dorsal sin requerir que el cirujano incurra uno o más de los vástagos para adoptar una configuración vertebral concreta. El eje longitudinal - A - A - puede ser paralelo al eje descentrado - B - B -, o los ejes pueden ser oblicuos uno con respecto a otros. La distancia descentrada D puede ser cualquier distancia apropiada dependiendo de una aplicación concreta. En la forma de realización de la Figura 1, el primer orificio de calibre 22 está situado más próximo a la espina dorsal que el segundo orificio de calibre 32 por la distancia D, aunque el experto en la materia advertirá que el segundo orificio de calibre 32 puede, como alternativa, estar situado más próximo a la espina dorsal que el primer orificio de calibre.

De acuerdo con un aspecto, un cirujano puede seleccionar un conector de vástagos apropiado que presente una distancia de descentramiento apropiada a partir de una selección de conectores de vástagos con distancias descentradas diferentes, en base a una particular configuración vertebral.

Un conector de vástagos 100 se muestra en la Figura 2, la cual está fuera del alcance de la presente invención y que incluye unos orificios de calibre que se extienden a lo largo de ejes longitudinales que no son paralelos, de manera que las porciones de los vástagos asentados dentro del conector no son paralelos entre sí. El conector de vástagos 100 incluye una carcasa 112 que define un primer orificio de calibre 122 que se extiende a lo largo de un primer eje longitudinal - AA - AA - para recibir un primer vástago espinal y un segundo orificio de calibre 132 que se extiende a lo largo de un segundo eje longitudinal - BB - BB - para recibir un segundo vástago espinal. El segundo eje longitudinal es oblicuo con respecto al primer eje longitudinal para permitir que los vástagos se extiendan en dirección no paralela. El eje longitudinal de cada orificio de calibre puede extenderse en cualquier ángulo apropiado para adoptar una configuración vertebral concreta. Por ejemplo, el primer orificio de calibre 122 puede extenderse en una dirección que sea paralela al eje longitudinal de la espina dorsal, mientras que el segundo orificio de calibre esté angulado con respecto al eje longitudinal de la espina dorsal y al primer orificio de calibre. Como alternativa, ambos orificios de calibre pueden ser oblicuos con respecto al eje de la espina dorsal. El experto en la materia advertirá que los primero

## ES 2 337 698 T3

y segundo orificios de calibre pueden extenderse en cualquier ángulo apropiado con respecto al eje longitudinal y /o entre sí, dependiendo de la curvatura particular de la columna vertebral. Así mismo, el primer eje longitudinal - AA - AA - y el segundo eje longitudinal - BB - BB - pueden estar alineados con respecto a la espina dorsal o descentrados, como se muestra en la Figura 1.

5

De acuerdo con un aspecto, un cirujano puede seleccionar un conector de vástagos apropiado con unos ángulos de los orificios de calibre apropiados a partir de una selección de conectores de vástagos que incorpore unos orificios de calibre que se extiendan en una diversidad de ángulos diferentes, en base a una concreta configuración vertebral.

10

La Figura 3 ilustra un conector de vástagos 200 que cae fuera del alcance de la presente invención y que comprende una pluralidad de componentes de carcasa que pueden desplazarse unos con respecto a otros para ajustar la posición, ángulo u orientación de los vástagos entre sí, de acuerdo con la forma de realización de la invención. El conector de vástagos 200 posibilita que un cirujano modifique el conector para adaptarlo a una región de unión concreta, sin alterar de forma permanente el conector y/o los vástagos. El conector de vástagos 200 comprende un primer componente de carcasa 202 que incluye un primer orificio de calibre 222 para recibir un primer vástago 220 y un segundo componente de carcasa 204 acoplado al primer componente de carcasa 202 y que incluye un segundo orificio de calibre 232 para recibir un segundo vástago 230.

15

20

También se dispone un mecanismo de bloqueo 240 para asegurar uno o ambos vástagos a la carcasa. En la Figura 3, el mecanismo de bloqueo 240 comprende un primer tornillo prisionero 242 dispuesto dentro de un primer paso 244 del tornillo prisionero para asegurar el primer vástago 220 y un segundo tornillo prisionero 246 dispuesto dentro de un segundo paso 248 del tornillo prisionero para asegurar el segundo vástago 230.

25

El conector de vástagos 200 incluye así mismo un mecanismo de acoplamiento 280 para el acoplamiento de manera amovible del primer componente de carcasa 202 al segundo componente de carcasa 204 para de esta forma conectar el primer vástago al segundo vástago. En la forma de realización mostrada en la Figura 3, el mecanismo de acoplamiento 280 comprende un primer conjunto de dientes externos 281 situado sobre una superficie exterior 282 del primer componente de carcasa 202 y un segundo conjunto de dientes externos 283 situado sobre una superficie exterior 284 del segundo componente de carcasa que encara a la superficie exterior 282 del primer componente de carcasa. Los primer y segundo conjuntos de dientes internos se engranan para fijar la posición del primer componente de carcasa y del segundo componente de carcasa en dirección vertical.

30

35

Un mecanismo de sujeción 290 puede así mismo disponerse para situar los dos componentes de carcasa 202, 204 entre sí después de que el mecanismo de acoplamiento 280 sitúe los primero y segundo componentes de carcasa en una posición seleccionada uno con respecto a otro. El mecanismo de sujeción 290 puede comprender cualquier medio apropiado para asegurar el segundo componente de carcasa 204 con respecto al primer componente de carcasa 202, incluyendo, pero no limitado a, uno o más tornillos, adhesivo y una herramienta engarzadora.

40

El mecanismo de acoplamiento 280 puede posibilitar el desplazamiento relativo del primer componente de carcasa con respecto a la segunda carcasa en una o más direcciones apropiadas. Por ejemplo, en la forma de realización mostrada en la Figura 3, el mecanismo de acoplamiento 280 comprende unos dientes de interbloqueo que se conectan en emplazamientos independientes para modificar la distancia descentrada D del eje longitudinal central de los primero y segundo orificios de calibre, modificando de esta manera la elevación de uno o más vástagos con respecto a la espina dorsal. Sin embargo, el mecanismo de acoplamiento 280 puede, como alternativa, posibilitar que el primer componente de carcasa rote con respecto al otro para modificar el ángulo entre los orificios de calibre, o variar la distancia lateral entre los componentes de carcasa para modificar la distancia entre los orificios de calibre. La persona experta en la materia advertirá que puede utilizarse cualquier medio apropiado para alterar la orientación del primer orificio de calibre con respecto al segundo orificio de calibre dentro del conector de vástagos 200 de la Figura 3.

45

50

El uso de componentes de carcasa ajustables en un conector de vástagos posibilita que un usuario ajuste la posición y/o la orientación relativas de los vástagos espinales conectados sin sustituir o dañar el conector de vástagos. La posición y/u orientación relativa de los orificios de calibre puede ser ajustada antes de que los vástagos espinales sean insertados en el conector de vástagos, después de que uno de los vástagos espinales sea insertado en el conector de vástagos, o después de que ambos vástagos espinales hayan sido insertados en el conector de vástagos. Por ejemplo, de acuerdo con una forma de realización, un cirujano puede seleccionar una orientación inicial de los vástagos de calibre mediante la colocación selectiva de los componentes de carcasa uno con respecto a otro. Después del implante del sistema de fijación para la espina dorsal, el cirujano puede reajustar los componentes de carcasa del conector de vástagos para modificar la posición relativa de los orificios de calibre para adaptarse a los cambios de contorno de la espina dorsal a lo largo del tiempo.

55

60

En las Figuras 4A a 4E, se muestra un mecanismo de acoplamiento 380 para un conector de vástagos el cual cae fuera del alcance de la presente invención y que comprende una prominencia que se extiende desde uno de los componentes de carcasa y un rebajo situado sobre el otro componente de carcasa configurado para recibir la prominencia. Por ejemplo, en el conector de vástagos 300 mostrado en las Figuras 4A a 4E, un vástago de acoplamiento 381 que se extiende en sentido transversal situado sobre uno de los componentes de carcasa, ilustrado como primer componente de carcasa 302, coopera con una abertura de acoplamiento 382 situada sobre el otro componente de carcasa, ilustrado como segundo componente de carcasa 304. La abertura de acoplamiento 382 presenta el tamaño y las dimensiones precisas para recibir el vástago de acoplamiento 381.

65

## ES 2 337 698 T3

El mecanismo de acoplamiento 380 permite que el primer componente de carcasa 302 se desplace tanto lateral como angularmente con respecto al segundo componente de carcasa 304 antes y/o después del implante del conector de vástagos en un paciente. Por ejemplo, la distancia lateral entre los orificios de calibre 322, 332, y con ello de los vástagos unidos mediante el conector 300, puede ser ajustada mediante el ajuste de la profundidad de la inserción del vástago de acoplamiento 381 dentro de la abertura de acoplamiento 382 para controlar la distancia entre los dos componentes de carcasa. La posición angular de los orificios de calibre 322, 332, uno con respecto a otro, pueden ser ajustada mediante la rotación del primer componente de carcasa alrededor del vástago de acoplamiento basculando el primer componente de carcasa 302 con respecto al segundo componente de carcasa 304. En la forma de realización ilustrativa, el vástago de acoplamiento 381 tiene una sección transversal circular para posibilitar la rotación infinita dentro del plano sagital, facilitando al tiempo el ajuste medial/lateral entre los vástagos.

El conector de vástagos de la presente invención puede así mismo incluir un asentamiento de los vástagos dentro de uno o ambos componentes de carcasa para el asentamiento de un vástago dentro del orificio de calibre del componente de carcasa. En la forma de realización mostrada en las Figuras 4A a 4E, el asiento de los vástagos comprende un surco lateral 364 situado sobre el vástago de asentamiento 381 para asentar directamente el vástago espinal 330 sobre aquél.

Como se muestra en la Figura 4B, los componentes de carcasa 302, 304 pueden así mismo incluir unos dientes externos opcionales 381, 383, respectivamente, para facilitar el acoplamiento de los componentes de carcasa. Los dientes 386, 387 proporcionan unas posiciones independientes para los componentes de carcasa uno con respecto a otro, incrementando al tiempo la resistencia de acoplamiento entre los componentes de carcasa.

Como alternativa, el asiento de los vástagos puede comprender una esquirra de compresión 360, mostrada en la Figura 5, dispuesta entre el vástago 330 del segundo componente de carcasa y el vástago de acoplamiento 381 del primer componente de carcasa 302 cuando está montado el conector de vástago 300. La esquirra de compresión 360 de la forma de realización ilustrada comprende un componente en forma de arco que constituye un canal inferior 361 complementario con el vástago de acoplamiento 381 y que presenta un surco superior 362 complementario con el fondo del vástago asociado 330. Las ventajas de utilizar un esquirra de compresión, como puede ser la esquirra de compresión 360 mostrada en la Figura 5, incluyen un área de contacto superficial mayor entre el vástago 330 del segundo componente de carcasa y el vástago de acoplamiento 381, lo cual proporciona una conexión más estable entre los componentes de carcasa. La esquirra de compresión 360 facilita también la traslación medial - lateral entre los componentes de carcasa para modificar la distancia entre los vástagos en un plano medial - lateral.

El vástago espinal puede, como alternativa, quedar directamente asentado sobre el vástago acoplador insertado a lo largo de un contacto punto por punto cuando el conector de vástagos está montado. La persona experta en la materia advertirá que el asiento de los vástagos puede tener cualquier configuración y emplazamiento apropiados para el asentamiento de un vástago espinal.

Después de que los componentes de carcasa quedan situados uno con respecto a otro utilizando el mecanismo de acoplamiento 380, un mecanismo de sujeción asegura la posición del primer componente de carcasa 302 con respecto al segundo componente de carcasa 304. En la forma de realización mostrada en las Figuras 4A a 4E, el mecanismo de sujeción para asegurar los componentes de carcasa es también un mecanismo de bloqueo para asegurar los vástagos espinales en los respectivos orificios de calibre. Después del montaje y colocación de los componentes de carcasa 302, 304 uno con respecto a otro en una posición e inserción seleccionadas de los vástagos espinales 320,330 dentro de los respectivos orificios de calibre 322, 332, respectivamente, un primer tornillo prisionero 342 es insertado en un primer paso 344 del tornillo y un segundo tornillo prisionero 346 es insertado en un segundo paso 348 del tornillo. El segundo tornillo prisionero 346 es apretado para comprimir el segundo vástago espinal 330, el asiento de los vástagos y el vástago de acoplamiento 381 entre sí para asegurar la posición del vástago de acoplamiento dentro del paso de acoplamiento y bloquear el vástago espinal 330 dentro del orificio de calibre 332. El primer tornillo prisionero 342 es también apretado para asegurar el primer vástago espinal 320 dentro del primer orificio de calibre 322.

En la forma de realización de las Figuras 4A a 4E, la abertura de acoplamiento 382 se extiende a través del segundo componente de carcasa 304 y el vástago de acoplamiento 381 se extiende a través del segundo componente de carcasa 304 cuando los dos componentes de carcasa están situados adyacentes entre sí. Sin embargo, el experto en la materia advertirá que la abertura de acoplamiento 382 y el vástago de acoplamiento pueden tener cualquier tamaño, longitud y configuración apropiados para el acoplamiento del primer componente de carcasa al segundo componente de carcasa en unas posición y orientación seleccionadas.

Aunque la forma de realización de las Figuras 4A a 4E ilustran el vástago de acoplamiento 381 como una promi-nencia que se extiende desde el primer componente de carcasa 302 por debajo y en sentido transversal con respecto al primer orificio de calibre 322 y al orificio de acoplamiento 382 como vía de paso que se extiende por debajo y en sentido transversal con respecto al segundo orificio de calibre 332 del segundo componente de carcasa 304, el exper-to en la materia advertirá que la invención no está limitada a la configuración ilustrada. Por ejemplo, el vástago de acoplamiento puede, como alternativa, estar dispuesto sobre el segundo componente de carcasa y el correspondiente orificio de acoplamiento puede estar dispuesto sobre le primer componente de carcasa. El vástago de acoplamiento y el orificio de acoplamiento pueden, así mismo, estar dispuestos por encima o por debajo del correspondiente orificio de calibre.

## ES 2 337 698 T3

Como se muestra en las Figuras 6A a 6C, el conector de vástagos 300' puede incluir un vástago de acoplamiento 381' que tenga unos dientes externos 384 configurados para cooperar con los dientes 385 situados sobre la abertura de acoplamiento 382'. El uso de dientes de interbloqueo incrementa la resistencia de acoplamiento entre los componentes de carcasa, proporcionando al tiempo unas posiciones de rotación independientes entre los componentes de carcasa.

De acuerdo con otra forma de realización adicional de la invención, como se muestra en la Figura 7, un conector de vástagos 400 para el acoplamiento de un primer vástago 420 a un segundo vástago 430 puede comprender una pluralidad de componentes de carcasa 402, 404 que estén montados mediante pivote a un componente de conexión 480. El primer componente de carcasa 402 incluye un primer orificio de calibre 422 para recibir el primer vástago 420 y el segundo componente de carcasa 404 incluye un segundo orificio de calibre para recibir el segundo vástago 430. Uno o ambos de los componentes de carcasa 402, 404 está montado de forma rotatoria a un componente de conexión 480 que se extiende en sentido transversal utilizando unos tornillos 442, 444 u otro medio apropiado. La posición relativa de los componentes de carcasa se ajusta mediante la rotación de cada componente de carcasa alrededor del eje de los tornillos 442, 444 para modificar el ángulo de cada orificio de calibre 422, 432 uno con respecto a otro y al eje longitudinal de la espina dorsal. Después de pivotar cada componente de carcasa hasta una posición seleccionada, los tornillos 442, 444 son apretados para bloquear la posición de cada componente de carcasa 402, 404, respectivamente, creando de esta forma un conector de vástagos rígido para fijar la posición del primer vástago 420 y del segundo vástago 430 uno con respecto a otro.

Un conector de vástagos 500, el cual cae fuera del alcance de la presente invención, se muestra en las Figuras 8A a 8D, e incluye un casquillo esférico situado dentro de uno o más de los orificios de calibre para recibir un vástago espinal para posibilitar que el correspondiente vástago espinal se desplace con respecto a la carcasa del conector de vástagos. Por ejemplo, en la forma de realización mostrada en las Figuras 8A a 8D, el conector de vástagos 500 comprende un componente de carcasa superior 506 que define una mitad superior de un primer orificio de calibre y una mitad superior de un segundo orificio de calibre. El conector de vástagos 500 incluye así mismo un componente de carcasa inferior 508 que define una mitad inferior del primer orificio de calibre y una mitad inferior del segundo orificio de calibre. El componente de carcasa superior 506 y el componente de carcasa inferior cooperan para definir un primer orificio de calibre 522 para recibir un primer vástago espinal 520 y un segundo orificio de calibre 532 para recibir un segundo vástago espinal 530 cuando se monten conjuntamente. Un casquillo esférico 580 se dispone dentro de uno de los orificios de calibre, ilustrado como primer orificio de calibre 522, alrededor del vástago espinal asociado 520 para posibilitar que el vástago espinal se desplace con respecto a la carcasa 506. El casquillo 580 posibilita de esta manera que la posición del primer vástago espinal quede ajustada con respecto a la posición del segundo vástago espinal sin curvar o modificar los vástagos.

Después de desplazar el primer vástago espinal 520 hasta la posición seleccionada con respecto a la carcasa 506 y al segundo vástago espinal 530, los componentes de carcasa son fijados utilizando un mecanismo de bloqueo, ilustrado como tornillo prisionero 542 de carga superior dispuesto dentro del paso 544 del tornillo que se extiende entre el componente de la carcasa superior 506 y el componente de la carcasa inferior 508. El tornillo 542, una vez apretado, bloquea los componentes de carcasa entre sí, fijando los vástagos espinales 520, 530, dentro de los orificios de calibre 522, 532, respectivamente, y fijando la posición del primer vástago espinal 520, según se define mediante la orientación del casquillo esférico 580, con respecto al segundo vástago espinal 530.

De acuerdo con una forma de realización alternativa, un mecanismo de bloqueo para asegurar la posición de los vástagos espinales dentro del conector de vástagos puede comprender una pluralidad de tornillos. Por ejemplo, el mecanismo de bloqueo puede comprender un primer tornillo y un segundo tornillo, dispuestos sobre el exterior de los orificios de calibre para bloquear los componentes de carcasa entre sí y fijar las posiciones relativas de los vástagos espinales.

La carcasa del conector de vástagos 500 tampoco está limitada a un componente de carcasa superior e inferior y puede, como alternativa, comprender un componente de carcasa unitario que defina los primero y segundo orificios de calibre, u otra configuración apropiada.

Aunque la invención ha sido descrita con respecto a un conector de vástagos un o al lado del otro, el experto en la materia advertirá que los principios y conceptos de la invención pueden así mismo aplicarse a un conector axial que incorpore unos orificios de calibre dispuestos sobre los extremos opuestos del conector y encarando direcciones diferentes. Ejemplos de dichos conectores de extremo a extremo se describen en el documento con el Número de Serie estadounidense (nº de expediente de agente 101896-241), depositado conjuntamente con el actual y con el título "Elemento de Fijación Vertebral de Angulo Ajustable" ["Adjustable Angle Spinal Fixation Element"].

El conector de vástagos de la presente invención proporciona ventajas significativas respecto de los conectores de vástagos de la técnica anterior para conectar dos vástagos espinales. El conector de vástagos se adapta a las variaciones del contorno de la espina dorsal en diferentes regiones sin que se produzca incurvación y la subsecuente debilidad del vástago espinal. El conector de vástagos posibilita que un cirujano seleccione y ajuste con precisión, si es necesario, el ángulo y/o la distancia entre los dos orificios de calibre que reciben los vástagos espinales. De esta manera, el conector de vástagos facilita la alineación, ajuste y/o la fijación de las vértebras en una relación espacial deseada entre ellas.

## ES 2 337 698 T3

La presente invención ha sido descrita con respecto a una forma de realización ilustrativa. Dado que pueden llevarse a cabo cambios en las estructuras referidas sin apartarse del alcance de la invención, se pretende que toda la materia contenida en la descripción expuesta o mostrada en los dibujos que se acompañan sea considerada como ilustrativa y no en sentido limitativo.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Un conector de vástagos para la espina dorsal (10) para conectar un primer vástago espinal a un segundo vástago espinal, que comprende:

10 un componente de carcasa (12) que define un primer orificio de taladro (22) de recepción de vástago espinal para recibir una porción del primer vástago espinal, extendiéndose el primer orificio de taladro a lo largo de un eje longitudinal (A - A) y un segundo orificio de taladro (32) de recepción de vástago espinal para recibir una porción del segundo vástago espinal, extendiéndose el segundo orificio de taladro a lo largo de un segundo eje longitudinal (B - B); y

15 un elemento de bloqueo (40, 42, 46) para asegurar un vástago entre el primer vástago espinal dentro del primer orificio de taladro y el segundo vástago espinal dentro del segundo orificio de taladro;

20 **caracterizado** porque el primer eje longitudinal está configurado de manera que esté descentrado en un plano sagital respecto del segundo eje longitudinal por una distancia descentrada predeterminada cuando el conector es implantado en un paciente;

25 y porque cada uno de los primero y segundo orificios de taladro está conformado por un par de aberturas circulares que tienen unos centros que están descentrados de manera que cada orificio de taladro tiene una configuración en sección transversal genéricamente ovalada, siendo el tamaño de las aberturas circulares que constituyen los primero y segundo orificios de taladro tal que, en uso, la porción del vástago espinal que va a ser alojada dentro del orificio de taladro respectivo pueda desplazarse entre las porciones superior e inferior del orificio de taladro, y siendo una aberturas circular inferior de cada par de aberturas circulares que constituyen los primero y segundo orificios de taladro más pequeña de diámetro que la porción del vástago que va a ser alojada dentro del orificio de taladro respectivo para proporcionar, en uso, un ajuste de interferencia entre la carcasa y el vástago cuando la porción del vástago sea insertada en la abertura circular inferior.

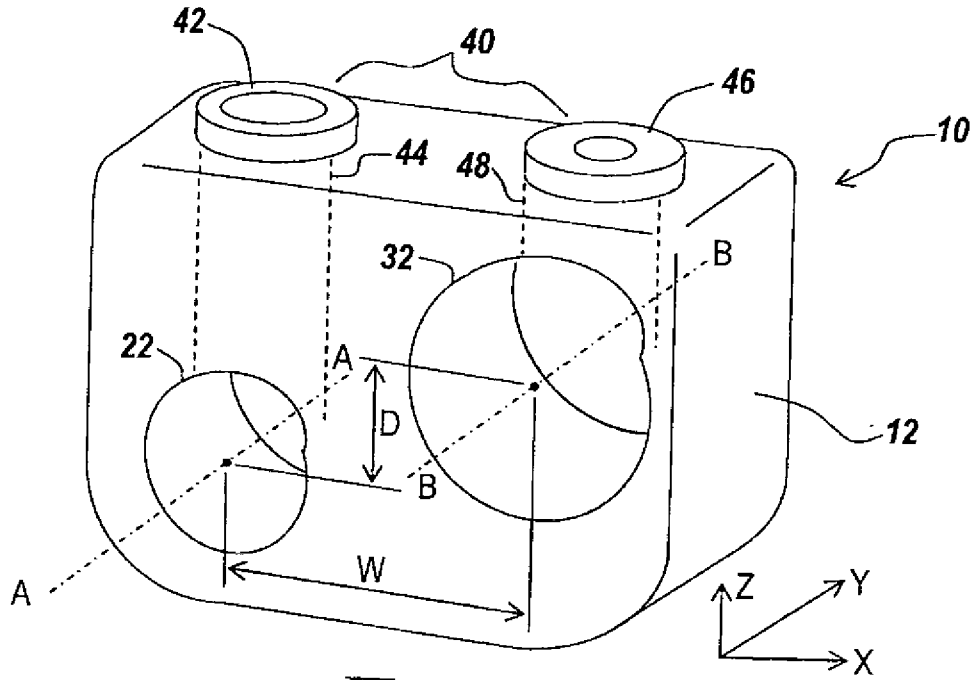
30 2. El conector de la reivindicación 1, en el que la distancia descentrada predeterminada es variable.

35 3. El conector (300'; 400) de la reivindicación 1, en el que el componente de carcasa comprende un primer componente de carcasa (402) que define el primer orificio de taladro y un segundo componente de carcasa (404) acoplado de manera amovible al primer componente de carcasa y que define el segundo orificio de taladro.

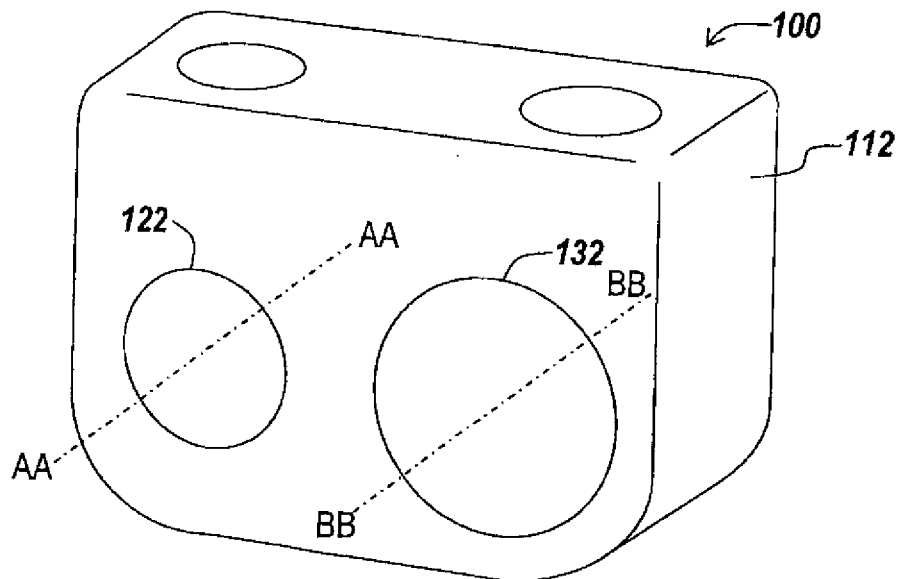
40 4. El conector (300') de la reivindicación 3, en el que el segundo componente de carcasa incluye un vástago de acoplamiento (381') que se extiende en una dirección transversal al segundo orificio de taladro y el primer componente de carcasa incluye un orificio de acoplamiento (382') configurado para recibir el vástago de acoplamiento.

45 5. El conector de la reivindicación 4, en el que el vástago de acoplamiento incluye un primer conjunto de dientes (384) situado sobre una superficie exterior y el orificio de acoplamiento incluye un segundo conjunto de dientes (385) situado sobre una superficie interior configurado para su interbloqueo con el primer conjunto de dientes.

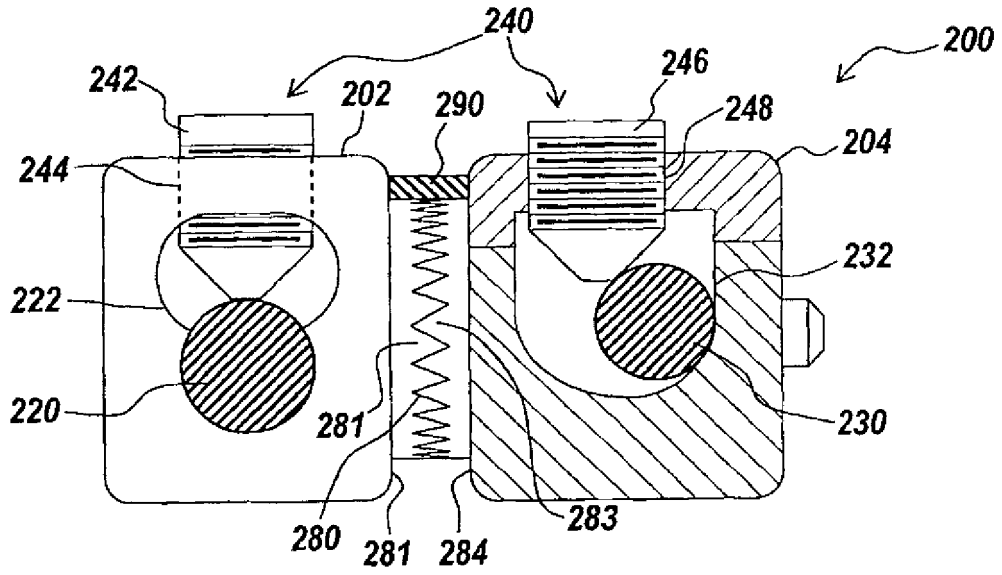
50 6. El conector (10) de cualquier reivindicación precedente, en el que el elemento de bloqueo comprende un tornillo prisionero (42, 46) de carga superior para asegurar tanto el primer vástago como el segundo vástago.



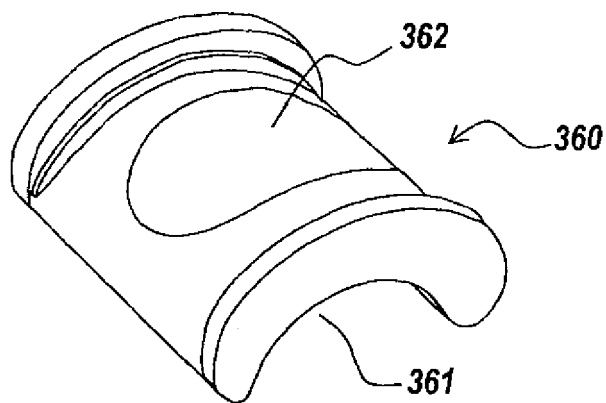
*Fig. 1*



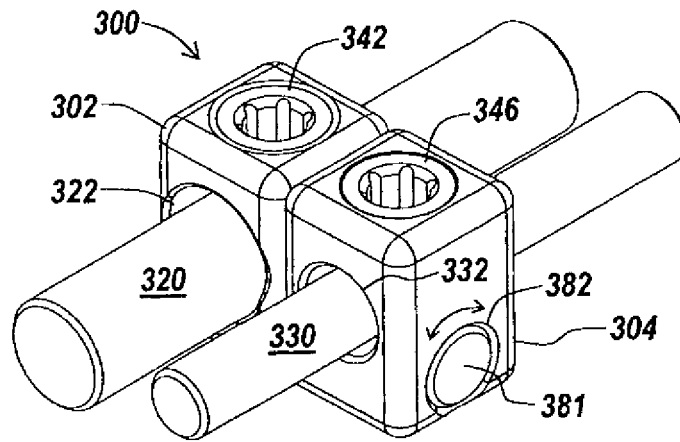
*Fig. 2*



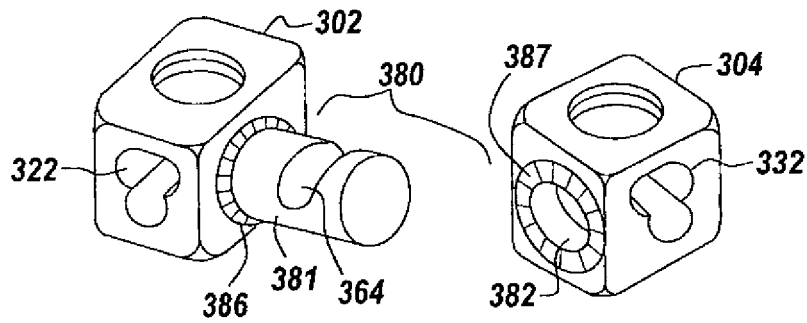
*Fig. 3*



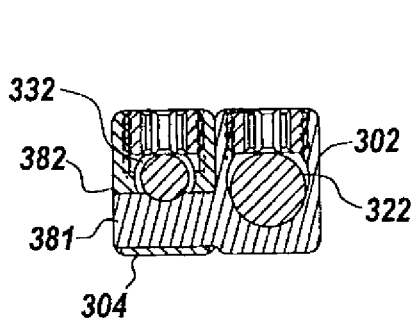
*Fig. 5*



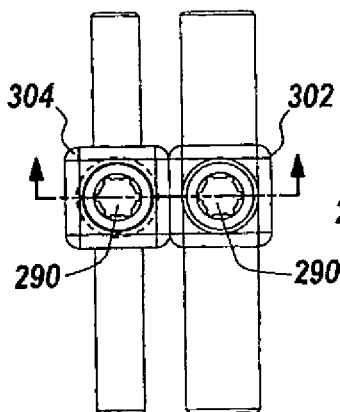
*Fig. 4A*



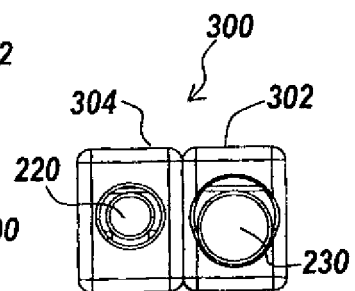
*Fig. 4B*



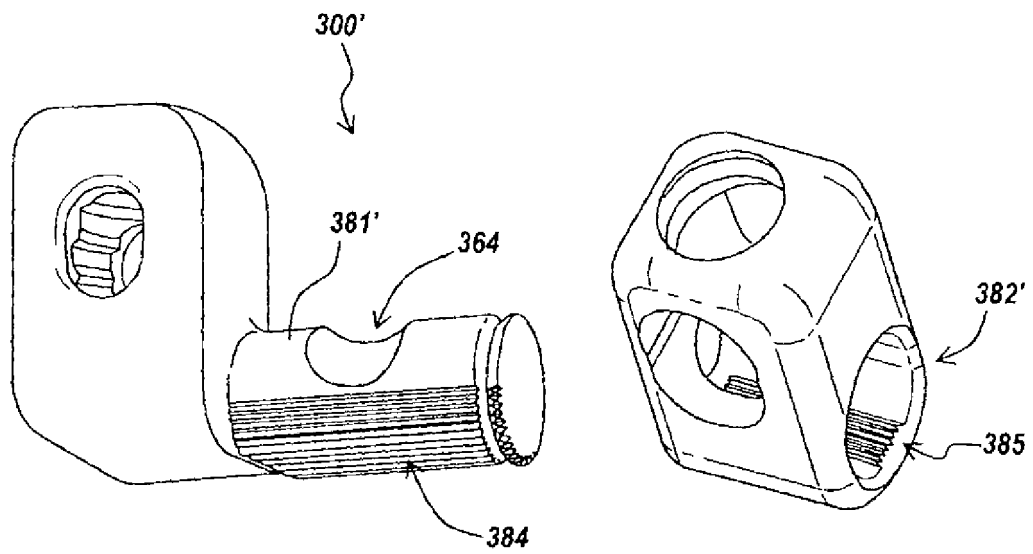
*Fig. 4C*



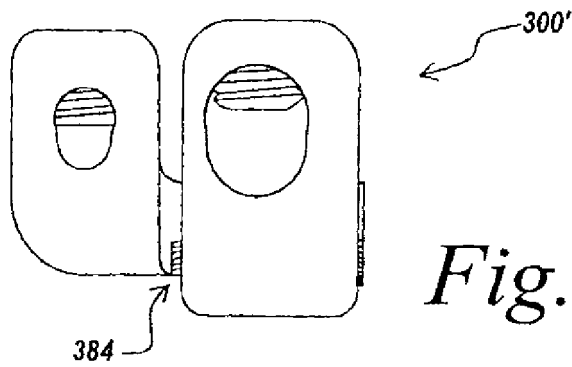
*Fig. 4D*



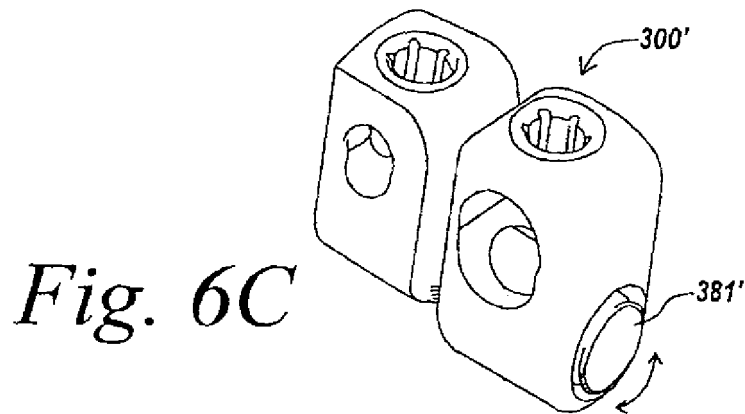
*Fig. 4E*



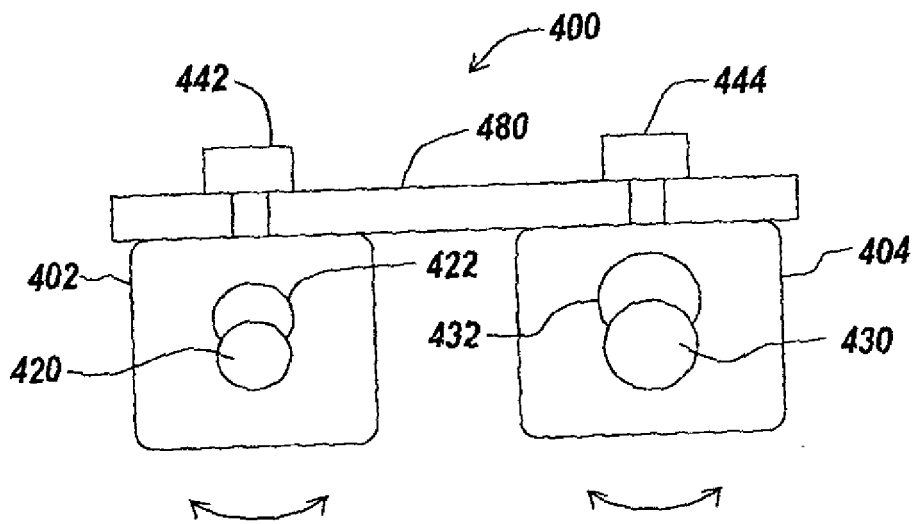
*Fig. 6A*



*Fig. 6B*



*Fig. 6C*



*Fig. 7*

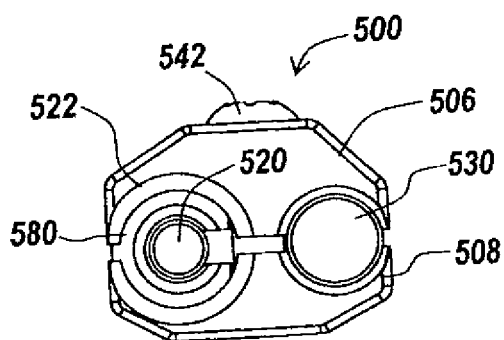
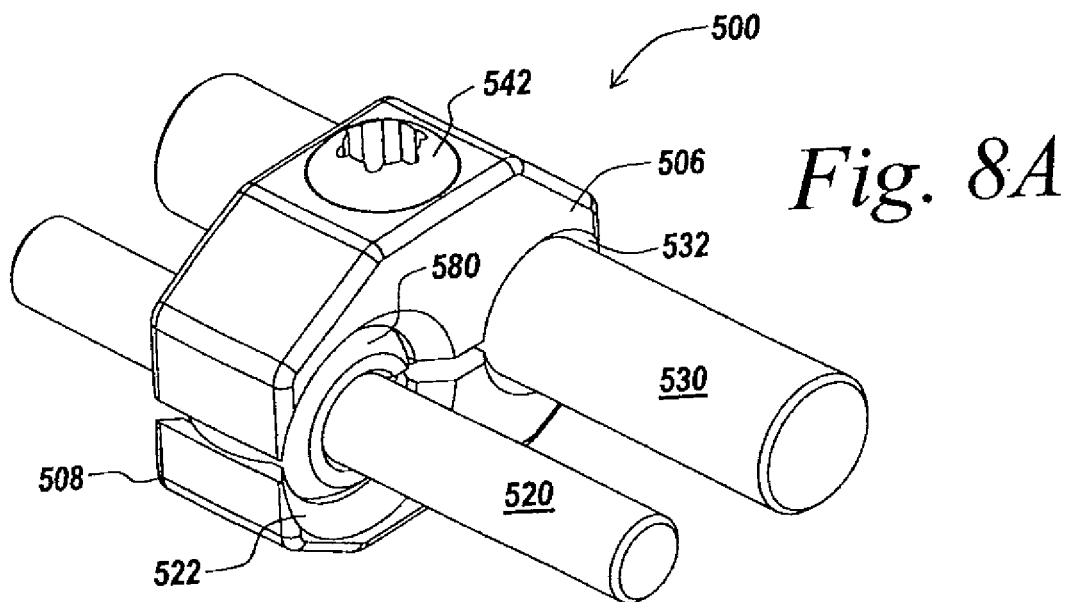


Fig. 8B

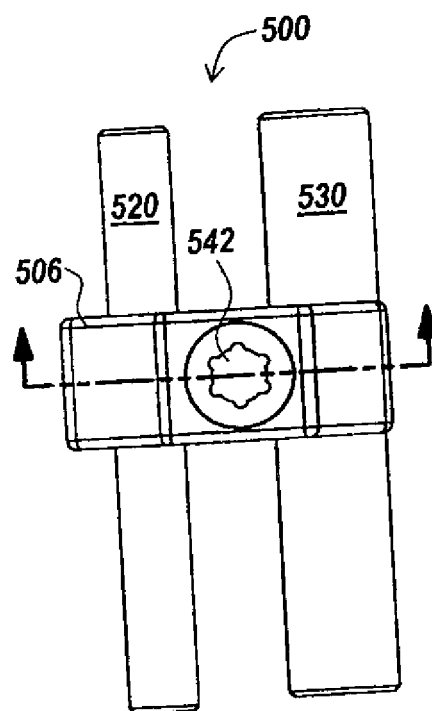


Fig. 8D

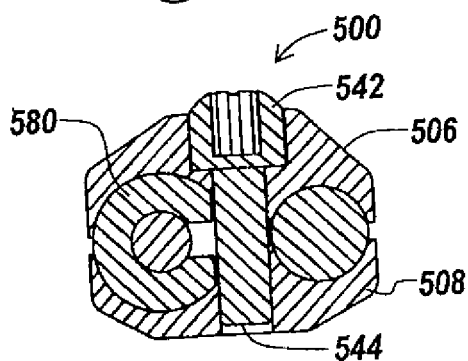


Fig. 8C