



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 604**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08832995 .8**

96 Fecha de presentación : **24.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2190368**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.06.2010**

54 Título: **Transconector.**

30 Prioridad: **25.09.2007 US 975071 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.05.2011**

73 Titular/es: **SYNTHES GmbH**  
**Eimattstrasse 3**  
**4436 Oberdorf, CH**

72 Inventor/es: **Rathbun, David, S.;**  
**Banowetz, Jason y**  
**Eames, Heather**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 359 604 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

Transconector.

- 5 El presente invento se refiere a un dispositivo para fijación espinal, y en particular a un transconector para acoplar varillas espinales longitudinales, u otros miembros alargados.

## ANTECEDENTES DEL INVENTO

- 10 La fusión espinal es un procedimiento que implica unir dos o mas vértebras adyacentes con un dispositivo de fijación espinal para limitar el movimiento de vértebras de una con respecto a la otra. Por una serie de motivos conocidos, los dispositivos de fijación espinal se utilizan en cirugía espinal para alinear y/o fijar una relación deseada entre vértebras adyacentes. Estos dispositivos incluyen típicamente un par de dispositivos de fijación espinal, tal como, por ejemplo, una varilla espinal longitudinal, una placa, etc., dispuesto longitudinalmente sobre la vértebra posterior en cada lateral de los procesos espinales de la columna vertebral. Los dispositivos de fijación espinal se acoplan a vértebras adyacentes mediante dos o mas elementos de fijación de hueso, tal como, por ejemplo, ganchos, pernos, alambres, tornillos, etc. Los cirujanos comúnmente eligen implantar múltiples elementos de fijación de hueso, así como múltiples dispositivos de fijación espinal, para tratar un trastorno espinal dado. Los dispositivos de fijación espinal pueden tener un contorno predeterminado y, una vez implantados, el dispositivo de fijación espinal puede retener la vértebra en una relación espacial deseada hasta que se ha producido la sanación o fusión espinal o durante cierto periodo de tiempo mas largo.

- 25 Se sabe también que la resistencia y estabilidad de conjuntos de varillas espinales dobles pueden aumentarse acoplando las dos varillas espinales con un tirante estructural o transconector, que se extiende típicamente sustancialmente transversal a las varillas espinales y generalmente en sentido horizontal a través de la columna vertebral para interconectar las varillas espinales longitudinales. Sin embargo, el empleo de transconectores puede proporcionar a los cirujanos una o mas dificultades. La situación mas simple en donde puede utilizarse un transconector tiene lugar cuando las dos varillas espinales están sustancialmente paralelas, o sea no existe convergencia o divergencia de varillas en la dirección media-lateral, en donde las dos varillas espinales tienen la misma orientación con respecto al plano coronal visto en la dirección anterior-posterior, o sea las varillas espinales son coplanares desde una vista lateral; y cuando las dos varillas espinales se sitúan a una distancia fijada predeterminada entre sí. Sin embargo, debido a una amplia variedad de factores las dos varillas espinales están raramente alineadas geoméricamente de este modo en situaciones clínicas.

- 35 Así pues es ventajoso proporcionar un transconector que pueda ajustarse para adaptarse a variaciones en la alineación de varilla espinal.

Un transconector que puede ajustarse para adaptarse a variaciones en la alineación de varilla espinal se conoce por la US 2003/114853. Este transconector conocido comprende

- 40 un miembro de puente que tiene un primer extremo y un segundo extremo; y
- 45 primer y segundo miembros de empeño de varilla, en donde el primer miembro de empeño de varilla se acopla al primer extremo del miembro de puente y el segundo miembro de empeño de varilla se acopla al segundo extremo del miembro de puente, incluyendo cada primer y segundo miembro de empeño de varilla una canal receptora de varilla para recibir una de la primera y segunda varillas,
- 50 pudiendo por lo menos el primer miembro de empeño de varilla articular con respecto al miembro de puente, incluyendo el primer miembro de empeño de varilla un cuerpo de bloqueo superior, un cuerpo de bloqueo inferior y un tornillo de accionamiento, de modo que el tornillo de accionamiento pasa a través del cuerpo de bloqueo superior y en empeño de roscado con el cuerpo de bloqueo inferior de modo que el giro del tornillo de accionamiento mueve el cuerpo de bloqueo inferior con respecto al cuerpo de bloqueo superior para asegurar de este modo la varilla dentro de la canal receptora de varilla y para asegurar la posición del primer miembro de empeño de varilla con respecto al miembro de puente.

- 55 La adición de esta ajustabilidad puede requerir no obstante que el transconector incluya numerosas piezas que pueden ser de difícil montaje y uso en el ambiente quirúrgico.

- 60 Además es ventajoso proporcionar un transconector con un perfil tan reducido como sea posible para disminuir la cantidad total de trauma de tejido blando incurrido, y minimizar la posibilidad de complicaciones subsiguientes. Con la provisión de un transconector con un perfil pequeño es también beneficioso cuando se intenta empeñar varillas espinales longitudinales en donde, por un motivo u otro, los elementos de fijación de hueso están estrechamente espaciados.

- 65 Es además ventajoso proporcionar un transconector que, una vez montado, impida el desmontaje de las piezas individuales ayudando de este modo a facilitar la implantación del transconector reduciendo la posibilidad de que el

transconector se aparte accidentalmente durante la implantación en el paciente. Es también ventajoso proporcionar un transductor que reduzca el número total de etapas requeridas para fijar la posición del transconector con respecto a las varillas espinales longitudinales, facilitando así la implantación del transconector reduciendo el tiempo y el esfuerzo necesario para la implantación en el paciente.

5 Así pues existe necesidad de un transconector mejorado para acoplar varillas espinales adyacentes que ventajosamente puedan adaptarse para ajustar varias alineaciones de varillas espinales, que tenga una huella reducida para reducir el trauma del tejido asociado y, que cuando se pre-monta, permanezca intacto durante la implantación en el paciente.

## 10 SUMARIO DEL INVENTO

Una modalidad preferida del presente invento se dirige a un transconector para uso en la interconexión de un par de varillas longitudinales en un proceso de fijación espinal posterior. El transconector incluye un miembro de puente y un primer y segundo miembros de empeño de varilla espinal. El miembro de puente puede incluir primer y segundo miembros, en donde el primer y segundo miembros están asociados entre sí de forma móvil de modo que puede ajustarse la distancia entre el primer y segundo miembro de empeño de varilla espinal. El primer y segundo miembro de empeño de varilla espinal incluye un cuerpo de bloqueo superior y un cuerpo de bloqueo inferior, en donde los cuerpos de bloqueo superior e inferior definen una canal receptora de varilla para recibir una de las varillas espinales. Los miembros de empeño de varilla espinal pueden ser articulantes o no articulantes con respecto a los miembros de puente. Los miembro de empeño de varilla espinal incluyen también, de preferencia, un resorte, por ejemplo, una arandela de resorte, para proporcionar una fuerza opuesta o de influencia de modo que los miembros de empeño de varilla espinal pueden empeñar de forma provisional o tentativamente por encaje las varillas espinales.

25 En una modalidad de ejemplo el transconector puede incluir un miembro de puente con primer y segundo extremos y primer y segundo miembros de empeño de varilla. El primer miembro de empeño de varilla se acopla al primer extremo del miembro de puente, mientras que el segundo miembro de empeño de varilla se acopla al segundo extremo del miembro de puente. El primer y segundo miembros de empeño de varilla incluyen, cada uno, una canal receptora de varilla para recibir primera y segunda varillas, respectivamente. Por lo menos el primer miembro de empeño de varilla es apto para articular con respecto al miembro de puente. El primer miembro de empeño de varilla incluye un cuerpo de bloqueo superior, un cuerpo de bloqueo inferior, un tornillo de accionamiento, una tapa de compresión y un resorte. El primer extremo del miembro de puente incluye un orificio para recibir el tornillo de accionamiento de modo que el tornillo de accionamiento pasa a través del resorte, la tapa de compresión, el cuerpo de bloqueo superior, el primer extremo del miembro de puente y entra en empeño roscado con el cuerpo de bloqueo inferior de modo que el giro del tornillo de accionamiento mueve el cuerpo de bloqueo inferior con respecto al cuerpo de bloqueo superior para así asegurar la varilla dentro de la canal receptora y asegurar la posición del primer miembro de empeño de varilla con respecto al miembro de puente. El resorte influencia el cuerpo de bloqueo inferior en empeño con el cuerpo de bloqueo superior de modo que el primer miembro de empeño de varilla puede provisionalmente encajar sobre la varilla recibida dentro del canal receptor de varilla.

## BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

45 El resumen que precede, así como la descripción detallada que sigue de las modalidades preferidas de la solicitud, se entenderán mejor al ser leídas en conexión con los dibujos anexos. Con la finalidad de ilustrar los transconectores preferidos del presente invento se muestra en los dibujos realizaciones preferidas. Sin embargo, se entenderá que la patente no se limita a las organizaciones precisas e instrumentalidades mostrados. En los dibujos:

50 La figura 1 ilustra una vista en perspectiva lateral de un transconector de conformidad con una primera modalidad del presente invento.

La figura 2 ilustra una vista en perspectiva por arriba del transconector de la figura 1;

55 La figura 3 ilustra una vista en alzado lateral del transconector de la figura 1, mostrado en una posición contraída;

La figura 4 ilustra una vista en alzado lateral del transconector de la figura 1, mostrado en una posición parcialmente expandida;

60 La figura 5 ilustra una vista en perspectiva superior en explosión del transconector de la figura 1;

La figura 6A ilustra una vista en planta por arriba de un miembro de empeño de varilla espinal articulado del transconector de la figura 1, en donde el miembro de empeño de varilla espinal articulado pivota en la dirección de guiño y está empeñado con una varilla espinal;

La figura 6B ilustra una vista en alzado frontal del miembro de empeño de varilla espinal articulante del transconector de la figura 1, en donde el miembro de empeño de varilla espinal articulante pivota en la dirección de balanceo y está empeñado con la varilla espinal;

La figura 7 ilustra una vista explotada en perspectiva frontal de un segundo transconector;

5 La figura 8 ilustra una vista en sección transversal del transconector de la figura 7 tomada por la línea 8-8 de la figura 7;

10 La figura 9A ilustra una vista en perspectiva superior de un tercer acoplador o transconector montado en varillas espinales;

La figura 9B ilustra una vista en explosión del acoplador de la figura 9A;

15 La figura 9C ilustra una vista en sección transversal del acoplador de la figura 9A, tomada por la línea 9C-9C de la figura 9A;

La figura 10 ilustra una vista en perspectiva superior de un cuarto transconector mostrado en la posición expandida;

20 La figura 10A ilustra una vista en perspectiva superior del transconector de la figura 10, mostrado en una posición parcialmente contraída;

La figura 11 ilustra una vista en explosión del transconector de la figura 10;

25 La figura 12 ilustra una vista en perspectiva lateral de un quinto transconector, y

La figura 13 ilustra una vista en alzado frontal de un miembro de puente utilizado en conexión con el transconector de la figura 12.

#### DESCRIPCION DETALLADA DEL INVENTO

30 En la descripción que sigue se utiliza cierta terminología solo por conveniencia y no es limitativa. Las palabras "derecha", "izquierda", "superior" e "inferior" designan direcciones en los dibujos a los que se hace referencia. Las palabras "hacia dentro" y "hacia fuera" se refieren a direcciones hacia y en alejamiento de, respectivamente, el centro geométrico del dispositivo y sus partes designadas. Las palabras "anterior", "posterior", "superior", "inferior" y palabras y/o frases relativas designan posiciones y orientaciones preferidas en el cuerpo humano al que se hace referencia y no significan limitación. La terminología incluye las palabras antes relacionadas, sus derivados y palabras de significado similar.

40 Con referencia a las figuras 1-13 se describirán ciertas realizaciones de ejemplo con referencia a los dibujos, en donde las mismas referencias numéricas se utilizan para referirse a los mismos elementos. En general estas realizaciones se refieren a tirantes o transconectores 10, 10', 200, 300, 400 (referidos aquí colectivamente como transconector), a título de ejemplo no limitativo, los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 se utilizan de preferencia para interconectar un par de varillas espinales longitudinales en un proceso de fijación espinal posterior. Los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 pueden tener otras aplicaciones y empleos y no se limitarán a la estructura o empleo descrito e ilustrado. Por ejemplo, se ha previsto que los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 puedan configurarse para empeñar solo una varilla espinal 5, mientras que otro extremo de los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 se configuran para empeñarse directamente una vértebra de paciente vía, por ejemplo, un tornillo de hueso.

50 En uso, los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 pueden configurarse para proporcionar múltiples grados de libertad para permitir que los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 se acomoden a alineaciones variables de varillas espinales 5. Por ejemplo, los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 pueden configurarse para formar angulación y cambiar con respecto a las varillas espinales longitudinales 5 después de acoplarse inicialmente a un extremo de la varilla espinal 5, permitiendo de este que los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 se acomoden, por ejemplo, a varillas espinales longitudinales convergentes y/o divergentes 5, varillas espinales longitudinales no coplanares 5, y varillas espinales longitudinales 5 que tengan distancias de separación de varilla variables.

60 Además, si bien los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 se describen como y pueden utilizarse generalmente en la columna vertebral (por ejemplo, en las regiones lumbar, torácica o cervical), los expertos en el arte reconocerán que los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 pueden utilizarse para la fijación de otras partes del cuerpo tales como, por ejemplo, articulaciones, huesos largos o huesos de la mano, cara, pie, etc. En adición los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 pueden utilizarse para fijación externa del cuerpo tal como, por ejemplo, donde las varillas se unen fuera del cuerpo del paciente a, por ejemplo, las vértebras del paciente, huesos largos, etc.

65 Los transconectores preferidos 10, 10', 200, 300, 400 pueden construirse a partir de cualquier material biocompatible incluyendo, pero sin limitación, acero inoxidable, titanio, aleaciones de titanio, polímeros, aleaciones

con memoria de forma, etc., o sea que sea capaz de tomar la forma general de los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 y resistir las condiciones operativas normales de los transconectores 10, 10', 200, 300, 400.

5 Se entenderá también que la varilla espinal 5 puede incluir, pero sin limitación, una varilla sólida, una varilla no sólida, una varilla flexible o dinámica, etc.

Alternativamente, la varilla espinal longitudinal 5 puede no ser una varilla y puede adoptar la forma de, por ejemplo, una placa. Se entenderá que los transconectores 10, 10', 200, 300, 400 no se limitan para uso en combinación con, o como un conjunto, con cualquier tipo particular de varilla espinal longitudinal 5.

10 Con referencia a la primera modalidad preferida mostrada en las figuras 1-6B, el transconector 10 puede incluir un par de miembros de empeño de varilla espinal 20 y un miembro de puente 75.

15 El miembro de puente 75 incluye, de preferencia, un primer miembro 76 y un segundo miembro 78 en donde el primer y segundo miembros 76, 78 son móviles desplazables uno con respecto al otro de modo que la longitud del transconector 10 puede ajustarse para variar la distancia entre los miembros de empeño de varilla espinal 20 de modo que el transconector 10 pueda acomodarse a varias distancias entre las varillas espinales longitudinales 5. El transconector 10 al proporcionar un miembro de puente de longitud ajustable 75 es apto para permitir varios ajustes de medios a laterales. Alternativamente, el miembro de puente 75 puede adoptar forma un miembro de longitud fija simple, no ajustable. En la modalidad preferida el primer y segundo miembros 76, 78 del miembro de puente 75 se montan de forma deslizable entre sí para movimiento entre una posición contraída (figura 3) y una posición expandida (no mostrada). Sin embargo, el primer y segundo miembros 76, 78, no se limitan a montarse de forma deslizable conjuntamente y pueden montarse alternativamente entre sí para permitir modificación de la distancia y/u orientación de los miembros de empeño 20 entre sí.

25 El primer y segundo miembros 76, 78 puede adoptar cualquier número de formas, incluyendo, pero sin limitación, por ejemplo, varillas telescópicas externas e internas en donde la varilla interna es recibida telescópicamente dentro de la varilla telescópica externa. Alternativamente, el primer y segundo miembros 76, 78 pueden adoptar forma de miembros colaterales que deslizan uno con respecto al otro para proporcionar un miembro de puente de longitud ajustable 75. Se han previsto también otras organizaciones del primer y segundo miembros 76, 78 para construir un miembro de puente de longitud ajustable 75. Sin embargo, el primer y segundo miembro 76, 78 del miembro de puente de longitud ajustable 75 adoptan, de preferencia, forma de un tramo en T 80 y una canal en C 82, respectivamente, en donde por lo menos una porción del tramo en T 80 es recibida de forma deslizable dentro de la canal en C 82. Esta configuración faculta que el tramo en T 80 y canal en C 82 se muevan lateralmente entre sí mientras que se impide de forma sustancial el torcimiento y/o giro. Se ha previsto que el primer y segundo miembro 35 76, 78 pueda tener otras formas complementarias que faculden el movimiento lateral mientras que en la primera modalidad preferida, de referencia, se impide sustancialmente el torcimiento y/o giro. En uso, se ha previsto que el miembro de puente de longitud ajustable 75 pueda facultar el ajuste de alrededor de 30 mm a alrededor de 90 mm entre centros de varilla espinal.

40 El miembro de puente de longitud ajustable 75 incluye también, de preferencia, un mecanismo para fijar la posición del primer y segundo miembros 76, 78 entre sí. El mecanismo puede ser cualquier mecanismo conocido ahora y posteriormente que incluye, pero sin limitación, por ejemplo, un perno, trinquete, miembro de bloqueo, etc. Como se muestra, el miembro de puente de longitud ajustable 75 incluye, de preferencia, un tornillo de desplazamiento 85 para generar la fuerza de bloqueo necesaria para fijar la posición del primer y segundo miembros 76, 78 entre sí.

45 El tornillo de desplazamiento 85, solo o en combinación con una característica formada sobre el miembro de puente de longitud ajustable 75, se configura de preferencia de modo que el primer y segundo miembros 76, 78, no puedan apartarse o separarse. Por ejemplo, el tornillo de desplazamiento 85 se "estaca" de preferencia de modo que el tornillo de desplazamiento 85 no pueda extraerse del primer y segundo miembros 76, 78 y por tanto no pueden separarse el primer y segundo miembros 76, 78.

50 El primer y segundo miembros 76, 78 está provistos, de preferencia, con un radio que permita al transconector 10 abarcar partes de la anatomía humana tal como, por ejemplo, la dura, facetas, lámina, apófisis espinosa del paciente, etc. De preferencia el primer y segundo miembros 76, 78 tienen un radio de alrededor de 60 mm. Si bien se ha previsto que pueden utilizarse otros radios. Alternativamente el primer y segundo miembros 76, 78 pueden ser rectos.

55 El transconector 10 incluye el par de miembros que empeñan la varilla espinal 20 operativamente acoplados al primer y segundo miembros 76, 78 que cada uno incluye una canal receptora de varilla 21 para recibir una de las varillas espinales longitudinales 5. El transconector 10 puede incluir un par de miembros de empeño de varilla espinal articulantes 22 operativamente acoplados al primer y segundo miembros 76, 78, respectivamente, un par de miembros de empeño de varilla espinal articulantes 24 operativamente acoplados al primer y segundo miembros 76, 78, respectivamente, o cualquiera de sus combinaciones. Por ejemplo, tal como se muestra mejor en la figura 1-5, uno de los primer y segundo miembros 76, 78 puede incluir un miembro de empeño de varilla espinal no articulante 60 24, mientras que el otro del primer y segundo miembros 76, 78 puede incluir un miembro de empeño de varilla espinal articulante 22. Con el uso la incorporación del miembro de empeño de varilla espinal articulante 22 faculta al

miembro de empeño de varilla espinal 20 que articule con respecto al miembro de puente 75 facultando así que el miembro de empeño de varilla espinal 20 empeñe un par de varillas espinales 5 que se orientan generalmente en una forma no paralela. De preferencia el miembro de empeño de varilla espinal articulante 22 faculta una articulación de mas o menos veintidós grados (+/-22°) de articulación en la dirección de guiñada (para un total de cuarenta y cuatro grados (44°) de movimiento), como se muestra mejor en la figura 6A, mientras que permite mas o menos quince grados (+/- 15°) de articulación en la dirección de balanceo (para un total de treinta grados (30°) de movimiento), como se muestra mejor en la figura 6B. Si bien se ha previsto que pueda permitirse significativamente mas o menos articulación.

Como se muestra mejor en la figura 5, los miembros de empeño de varilla espinal articulantes 22 pueden incluir un cuerpo de bloqueo superior 30, un cuerpo de bloqueo inferior 35, una tapa de compresión 45 y un tornillo de accionamiento 40. En la primera modalidad preferida por lo menos uno de los cuerpos de bloqueo superior 30 se conecta móvilmente al miembro de puente 75 mediante, por ejemplo, una cavidad 31 formada en el cuerpo de bloqueo superior 30, en donde la cavidad 31 tiene una superficie curva o esférica interna 32 para empujar una superficie curva o esférica externa 77 formada en por lo menos un extremo del miembro de puente 75 de modo que el cuerpo de bloqueo superior 30 pueda conectarse al miembro de puente 75 vía una superficie de conexión curva o esférica. De este modo, proporcionando un cuerpo de bloqueo superior 30 que se interconecta al miembro de puente 75 vía una superficie de conexión curva o esférica, el cuerpo de bloqueo superior 30 puede articular con respecto al miembro de puente 75, facultando de este modo que el miembro de empeño de varilla espinal 20 quede alineado con varillas espinales longitudinales no planares o no paralelas 5. La tapa de compresión 45 incluye, de preferencia, una forma curva o esférica 46 para coincidir con la superficie curva o esférica externa 77 formada en el miembro de puente 75.

El cuerpo de bloqueo inferior 35 se conecta de preferencia de forma móvil al cuerpo de bloqueo superior 30 mediante, por ejemplo, el tornillo de accionamiento 40. Como se muestra, el miembro de puente 75, el cuerpo de bloqueo superior 30, el cuerpo de bloqueo inferior 35 y la tapa de compresión 45 incluyen todos de preferencia un orificio interno 43 para recibir el tornillo de accionamiento 40. O sea, de preferencia, el cuerpo de bloqueo superior 30, el cuerpo de bloqueo inferior 35, el miembro de puente 75 y la tapa de compresión 45 incluyen todos un orificio 43 para recibir el tornillo de accionamiento 40 de modo que el tornillo de accionamiento 40 pasa a través de la tapa de compresión 45, el cuerpo de bloqueo superior 30, el miembro de puente 75 y en empuje roscado con el cuerpo de bloqueo inferior 35 de modo que la rotación del tornillo de accionamiento 40 mueve el cuerpo de bloqueo inferior 35 con respecto al cuerpo de bloqueo superior 30 para así asegurar la varilla 5 dentro de la canal receptora de varilla 21 y comprime la curvatura interna o superficie esférica 46 formada en la tapa de compresión 45 contra la curva externa o superficie esférica 77 formada en el miembro de puente 75 para fijar la posición de los miembros de empeño de varilla espinal articulantes 22 con respecto al miembro de puente 75. De este modo, en uso, el giro del tornillo de accionamiento 40 causa de preferencia que el cuerpo de bloqueo inferior 35 se mueva hacia el cuerpo de bloqueo superior 30 para de este modo asegurar la posición de la varilla espinal 5 con respecto al miembro de empeño de varilla espinal 20 cuando el miembro de empeño de varilla espinal 22 es empujado con la varilla espinal 5. En adición, el giro del tornillo de accionamiento 40 asegura también la posición de los cuerpos de bloqueo superior e inferior 30, 35 con respecto al miembro de puente 75 (por ejemplo, para asegurar la posición de balanceo y guiñada de los miembros de empeño de varilla espinal articulantes 22 con respecto al miembro de puente 75).

Con la incorporación de un cuerpo de bloqueo inferior no integral 35 los miembros de varilla espinal 20 y de aquí el transconector 10, requieren menos espacio libre de varilla espinal sobre el lateral anterior de la varilla espinal 5 con el fin de unir los miembros de empeño de varilla espinal 20 a las varillas espinales longitudinales 5, ayudando de este modo al transconector 10 a obtener un perfil inferior. Alternativamente, el miembro de puente 75 puede incluir un cuerpo de bloqueo inferior integralmente formado (no representado).

En uso los tornillos de accionamiento 40 incluyen, de preferencia, un mecanismo para impedir que los tornillos de accionamiento 40 se separen del transconector 10. Por ejemplo, los tornillos de accionamiento 40 pueden incluir extremos "estacados" de modo que los tornillos de accionamiento 40 son de difícil extracción de los miembros de empeño de varilla espinal 20 y por tanto los miembros de empeño de varilla espinal 20 son de difícil separación del miembro de puente 75.

Los cuerpos de bloqueo superior e inferior 30, 35 definen de preferencia la canal receptora de varilla 21 para recibir la varilla espinal longitudinal 5. La canal receptora de varilla 21 puede incluir una superficie áspera o texturada, por ejemplo una textura sometida a abrasión con bolas de vidrio, dientes radiales, dentados, ranuras, etc. para contactar la superficie externa de la varilla espinal longitudinal 5 con el fin de limitar el deslizamiento de giro o axil de la varilla 5 con respecto a los miembros de empeño de varilla espinal 20.

Los miembros de empeño de varilla espinal 20 incluyen también de preferencia un resorte 50. Si bien se ha previsto que el resorte 50 pueda adaptar cualquier número de formas ahora o mas adelante conocidas incluyendo, por ejemplo, un resorte helicoidal, resorte laminar, resorte de compresión, bloque flexible, etc. En la primera modalidad preferida, el resorte 50 adopta forma de una arandela elástica. El resorte 50 proporciona, de preferencia una fuerza opuesta para permitir que los miembros de empeño de varilla espinal 20 "encajen por cesión elástica" o empujen de otro modo provisionalmente las varillas espinales longitudinales 5. O sea, el resorte 50 incluye, de preferencia, un

orificio 52 para recibir a su través el tornillo de accionamiento 40. El resorte 50 se sitúa de preferencia entre la cabeza 41 del tornillo de accionamiento 40 y la tapa de compresión 45 o el cuerpo de bloqueo superior integral 30 de modo que el resorte 50 proporciona una fuerza de influencia que hace que el cuerpo de bloqueo inferior 35 presione contra el cuerpo de bloqueo superior 30 de modo que la varilla espinal longitudinal 5 pueda ser recibida provisionalmente o tentativamente y mantenida dentro de las canales receptoras de varilla 21 formadas en los miembros de empeño de varilla espinal 20. El resorte 50 influencia el cuerpo de bloqueo inferior 35 hacia o en

5  
10  
15

Como se ha indicado previamente y como mejor se muestra en las figuras 1-5, uno o ambos de los miembros de empeño de varilla espinal 20 puede configurarse como un miembro de empeño de varilla espinal articulante 24. En uso un miembro de empeño de varilla espinal no articulante 24 es sustancialmente idéntico a un miembro de empeño de varilla espinal articulante 22 antes descrito, sin embargo, en el miembro de empeño de varilla espinal no articulante 24 el cuerpo de bloqueo superior 30 puede formarse integralmente con el miembro de puente 75 (mostrado como integralmente formado con el segundo miembro 78 del miembro de puente 75). Alternativamente se ha previsto que el cuerpo de bloqueo superior 30 pueda ser un miembro separado y distinto del miembro de puente 75 y fijado a este con cualquier medio conocido ahora o posteriormente, tal como soldadura, unión adhesiva, embridado, fijación, etc.

20  
25

Además, en uso, el giro del tornillo de accionamiento 40 asegura de preferencia la posición de los cuerpos de bloqueo superior e inferior 30, 35, con respecto al miembro de puente 75 (por ejemplo fija la posición articulada (o sea las posiciones de guiño y balanceo) del miembro de empeño de varilla espinal articulada 22 con respecto al miembro de puente 75) y proporciona fuerza de bloqueo para asegurar la varilla espinal 5 en la canal receptora de varilla 21 del miembro de empeño de varilla espinal articulado 22. Para un miembro de empeño de varilla espinal articulado 24, el giro del tornillo de accionamiento 40 solo proporciona de preferencia la fuerza de bloqueo necesaria para asegurar la varilla espinal 5 en la canal receptora de varilla 21 del miembro de empeño de varilla espinal 24.

30

Con referencia a las figuras 7 y 8, en un segundo transconector 10', el miembro de puente 75' puede adoptar forma de primero y segundo miembros tubulares telescópicos (solo se representa uno de estos) en donde el primer miembro se dimensiona y configura para ser recibido dentro del segundo miembro. Alternativamente, como se ha indicado previamente, el transconector 10' puede incluir solo un miembro de empeño de varilla espinal 20' para empeñar directamente solo una varilla espinal 5, mientras que el otro extremo del transconector 10' se configura para empeñar directamente una vértebra de paciente vía, por ejemplo, un tornillo de hueso.

35  
40

Además, como se muestra, los miembros de empeño de varilla espinal 20' pueden situarse en una relación apilada con respecto al miembro de puente 75'. O sea, por ejemplo, el miembro de puente 75' puede situarse en la parte superior de, o en un lateral de, los cuerpos de bloqueo superior e inferior 30',35'. El miembro de puente 75' puede incluir un extremo diamétrico ampliado 90' con un orificio 43' para recibir el tornillo de accionamiento 40'. Los cuerpos de bloqueo superior e inferior 30', 35' son de preferencia acoplados móvilmente al miembro de puente 75' de modo que los miembros de empeño de varilla espinal 20' están de preferencia asociados pivotalmente con el miembro de puente 75' entorno del eje longitudinal 42' del tornillo de accionamiento 40' para acomodar mejor varillas no paralelas y/o convergentes/divergentes 5. La superficie inferior 91' del extremo diamétrico ampliado 90' puede configurarse para contactar la superficie superior 32' del cuerpo de bloqueo superior 30'. La superficie inferior 91' de los extremos diamétricos ampliados 90' y la superficie superior 32' del cuerpo de bloqueo superior 30' pueden incluir bordes dentados correspondientes con el fin de proporcionar mejor fijación. Alternativamente, la superficie inferior 91' de los extremos diamétricos ampliados 90' y la superficie superior 32' del cuerpo de bloqueo superior 30' pueden ser sometidos a abrasión con bolas (por ejemplo superficie áspera) con el fin de proporcionar fijación potencialmente mejorada.

45  
50  
55

Los miembros de empeño de varilla espinal 20' incluyen también, de preferencia, un resorte 50' para proporcionar una fuerza de oposición con el fin de permitir que las varillas espinales longitudinales 5 encajen provisionalmente en las canales receptoras de varilla 21' formadas en los miembros de empeño de varilla espinal 20'. Como se ha descrito previamente, el resorte 50' incluye, de preferencia, un orificio 52' para recibir a su través el tornillo de accionamiento 40'. El resorte 50' se sitúa de preferencia entre la cabeza 41' del tornillo de accionamiento 40' y el miembro de puente 75', como se aprecia mejor en la figura 7, de modo que el resorte 50' proporciona una fuerza inicial que hace que el cuerpo de bloqueo inferior 35' presione contra el cuerpo de bloqueo superior 30' de modo que la varilla espinal longitudinal 5 pueda ser recibida tentativamente o provisionalmente y mantenida dentro de la canal receptora de varilla 21'. El resorte 50' puede adoptar una serie de formas conocidas ahora o posteriormente, que incluyen, pero sin limitación, una arandela resorte. El resorte 50' proporciona, de preferencia, una fuerza opuesta

60  
65

con el fin de permitir que los miembros de empeño de varilla espinal 20' encajen provisionalmente en las varillas espinales longitudinales 5.

La operación del transconector 10' es sustancialmente similar a la operación del transconector 10 expuesto antes.

5 Alternativamente, como se muestra en las figuras 9A-9C, se describe un tercer acoplador o transconector 200 para interconectar varillas sustancialmente paralelas 205. En uso, el acoplador 200 puede utilizarse como un transconector para acoplar varillas espinales transversales sustancialmente paralelas 5. Alternativamente, el acoplador 200 puede utilizarse para acoplar varillas espinales longitudinales sustancialmente paralelas 5. Además, el acoplador 200 puede utilizarse en otras partes del cuerpo para acoplar varillas sustancialmente paralelas incluyendo, pero sin limitación, fijación interna o externa de huesos largos.

15 El acoplador 200 incluye, de preferencia, un cuerpo de bloqueo superior 230, un cuerpo de bloqueo inferior 235, uno o mas tornillos de accionamiento 240, y uno o mas resortes 250. La operación del acoplador 200 es sustancialmente idéntica a la operación de los transconectores 10, 10' antes expuesta. O sea, el cuerpo de bloqueo inferior 235 se conecta de preferencia móvilmente al cuerpo de bloqueo superior 230 mediante, por ejemplo, el tornillo de accionamiento 240. De preferencia, el cuerpo de bloqueo superior 230 y el cuerpo de bloqueo inferior 235 incluyen un orificio interno 243 que recibe el tornillo de accionamiento 240. Los cuerpos de bloqueo superior e inferior 230, 235 definen una canal receptora de varilla 221 para recibir las varillas espinales longitudinales 205. En uso, el giro del tornillo de accionamiento 240 hace que el cuerpo de bloqueo inferior 235 se mueva hacia el cuerpo de bloqueo superior 230 para así fijar la posición de las varillas espinales 205 con respecto al acoplador 200, cuando las varillas espinales 205 se sitúan en la canal receptora de varilla 221.

25 El resorte 250 proporciona de preferencia una fuerza de oposición con el fin de permitir que las varillas espinales longitudinales 205 encajen provisionalmente en las canales receptoras de varilla 221 formadas en el acoplador 200. El resorte 250 adopta de preferencia la forma de una arandela de resorte que tiene un orificio 252 para recibir el tornillo de accionamiento 240. El resorte 250 se sitúa de preferencia entre la cabeza 241 del tornillo de accionamiento 240 y el cuerpo de bloqueo superior 230 de modo que el resorte 250 proporciona una fuerza inicial que hace que el cuerpo de bloqueo inferior 235 presione contra el cuerpo de bloqueo superior 230 de modo que la varilla espinal longitudinal 205 pueda ser recibida tentativamente y mantenida dentro de la canal receptora de varilla 221 formada en el acoplador 200. El resorte 250 puede adoptar una de una serie de formas diferentes, como se ha descrito antes.

35 En las figuras 10-11 se muestra un cuarto transconector 300. En este cuarto transconector el miembro de puente 375 puede adoptar forma de primer y segundo miembros 376, 378 en donde el primer miembro 376 se acopla pivotalmente o abisagra al segundo miembro 378. El primer miembro 376 se acopla de preferencia pivotalmente o abisagra al segundo miembro 378 vía un eje de pivote 386 que puede ser sustancialmente transversal a un eje longitudinal 388 del transconector 300, que se define en una posición expandida, de modo que el ajuste pivotal del primer y segundo miembros 376, 378 haga que el miembro de puente 375 se doble en el plano axil anatómico. De este modo el ajuste pivotable del primer miembro 376 con respecto al segundo miembro 378 altera de preferencia la longitud del transconector 300 o una distancia entre los miembros de empeño de varilla espinal 320 en cualquier extremo del transconector 300. El ajuste pivotal del primer miembro 376 con respecto al segundo miembro 378 hace que el miembro de puente 375 se mueva posteriormente acortando así la longitud global del transconector 300, como se muestra mejor en la figura 10A.

45 El primer y segundo miembros 376, 378 pueden acoplarse entre sí con cualquier medio conocido ahora o posteriormente que permita que el primer y segundo miembros 376, 378 pivoten con respecto mutuo. De preferencia el segundo miembro 378 incluye un orificio 392 formado en este, en donde el orificio 392 recibe una proyección 390 extendida lateralmente desde el primer miembro 376. La proyección 390 incluye de preferencia una pluralidad de lengüetas 391. El miembro de puente 375 incluye también de preferencia un sujetador roscado o tornillo de fijación 394. El tornillo de fijación 394 se empeña mediante roscado con el primer miembro 376 de modo que el giro del tornillo de fijación 394 hace que la proyección 390, mas preferentemente la pluralidad de lengüetas 391 se expandan, haciendo por tanto que las lengüetas 391 ejerzan fuerza sobre la superficie interna del orificio 392 para así fijar la posición del primer miembro 376 con respecto al segundo miembro 378.

55 El primer y segundo miembros 376, 378 incluyen de preferencia miembros de empeño de varilla espinal integral 320, pero no se limitan a este modo. Los miembros de empeño de varilla espinal 320 incluyen una canal receptora de varilla 321 que recibe una varilla espinal longitudinal 5. Los miembros de empeño de varilla espinal 320 incluyen también un orificio pasante 322 que recibe un miembro de cuña 324 (por ejemplo tornillo de fijación) para asegurar la varilla espinal 5 en la canal receptora de varilla 321 del miembro de empeño de varilla espinal 320. Alternativamente, se ha previsto que el transconector 300 pueda incluir miembros de empeño de varilla espinal no integral 320.

65 En las figuras 12 y 13 se muestra un quinto transconector 400. En este quinto transconector el miembro de puente 475 puede adoptar forma de primer y segundo miembros 476, 478, en donde el primer miembro 476 y el segundo miembro 478 son lateralmente ajustables entre sí. Si bien se ha previsto que el primer y segundo miembro 476, 478 puedan adoptar una serie de formas, de preferencia, como se muestra, en primer y segundo miembros 476, 478

adoptan cada uno forma de un miembro de empeño de varilla espinal no articulante 420 que incluye un poste 460 que se extiende de este. Los miembros de empeño de varilla espinal 420 incluyen además un orificio pasante 462 que pasa a través, en donde el orificio pasante 462 recibe el poste 460 que se extiende del otro miembro de empeño de varilla espinal 420.

- 5 Los miembros de empeño de varilla espinal 420 incluyen, de preferencia un cuerpo de bloqueo inferior no integral 435 que está conectado de forma móvil al cuerpo de bloqueo superior 430 mediante, por ejemplo, un tornillo de accionamiento 440, como se ha descrito previamente.

En uso, el giro del tornillo de accionamiento 440 asegura de preferencia (i) la posición del cuerpo de bloqueo inferior 435 con respecto al cuerpo de bloqueo superior 430 y de aquí fija la posición de la varilla espinal longitudinal 5 dentro de la canal receptora de varilla 421 y (ii) la posición del segundo miembro 478 con respecto al primer miembro 476. O sea, como se aprecia mejor en la figura 13, el primer y segundo miembros 476, 478 incluyen, de preferencia, una ranura 464 de modo que el giro del tornillo de accionamiento 440 hace que los miembros de empeño de varilla espinal 420 efectúen compresión contra el poste 460 del miembro de empeño de varilla espinal alterna 420 fijando así la posición del primer miembro 476 con respecto al segundo miembro 478.

- 10 15 Como se ha indicado previamente los cuerpos de bloqueo superior e inferior 430, 435 incluyen, de preferencia, un canal receptor de varilla 421 formado en estos para recibir la varilla espinal longitudinal 5. La canal receptora de varilla 421 puede incluir una superficie áspera o texturada, por ejemplo una textura de abrasión con bolas de vidrio, dientes radiales, dentados, ranuras, etc. para contactar la superficie externa de la varilla espinal longitudinal 5 con el fin de impedir el deslizamiento rotacional o axial de la varilla 5 con respecto a los miembros de empeño de varilla espinal 420.

En adición, como se ha descrito también previamente, los cuerpos de bloqueo superior e inferior 430, 435 de los miembros de empeño de varilla espinal 420 incluyen de preferencia cada uno un resorte 450 para proporcionar una fuerza de oposición con el fin de permitir que los miembros de empeño de varilla espinal 420 encajen provisionalmente en las varillas espinales longitudinales 5.

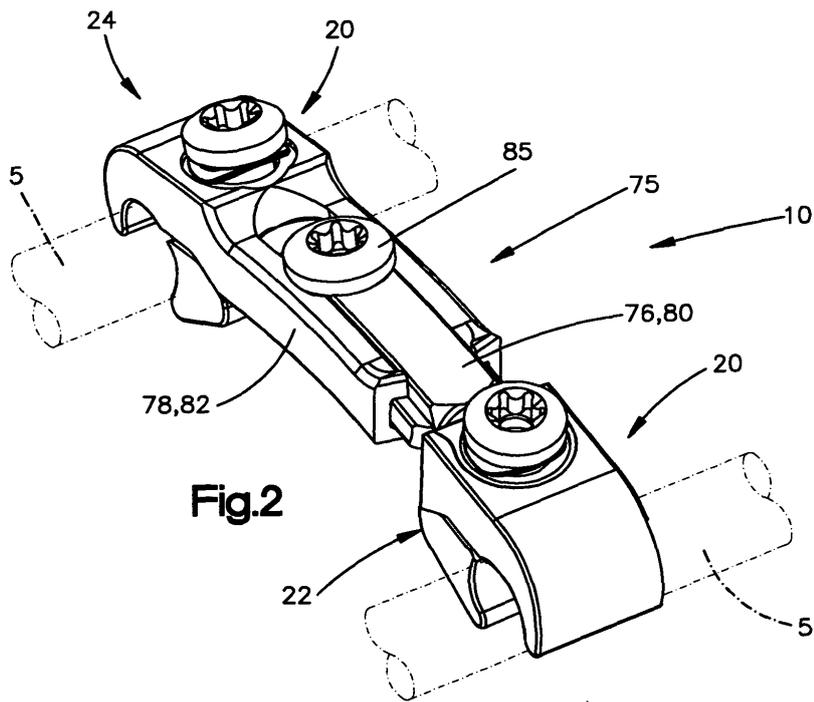
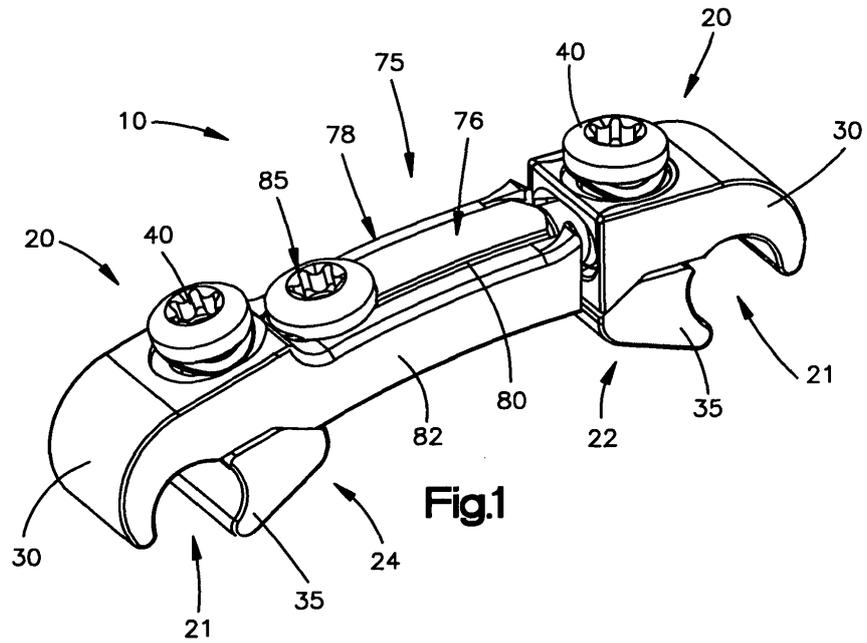
- 25 El primer y segundo miembros 476, 478 incluyen también, de preferencia, una característica para impedir que el primer y segundo miembros 476, 478 se separen. Por ejemplo, los postes 460 pueden incluir extremos ensanchados que limiten que el primer y segundo miembros 476, 478 se aparten uno con respecto al otro.

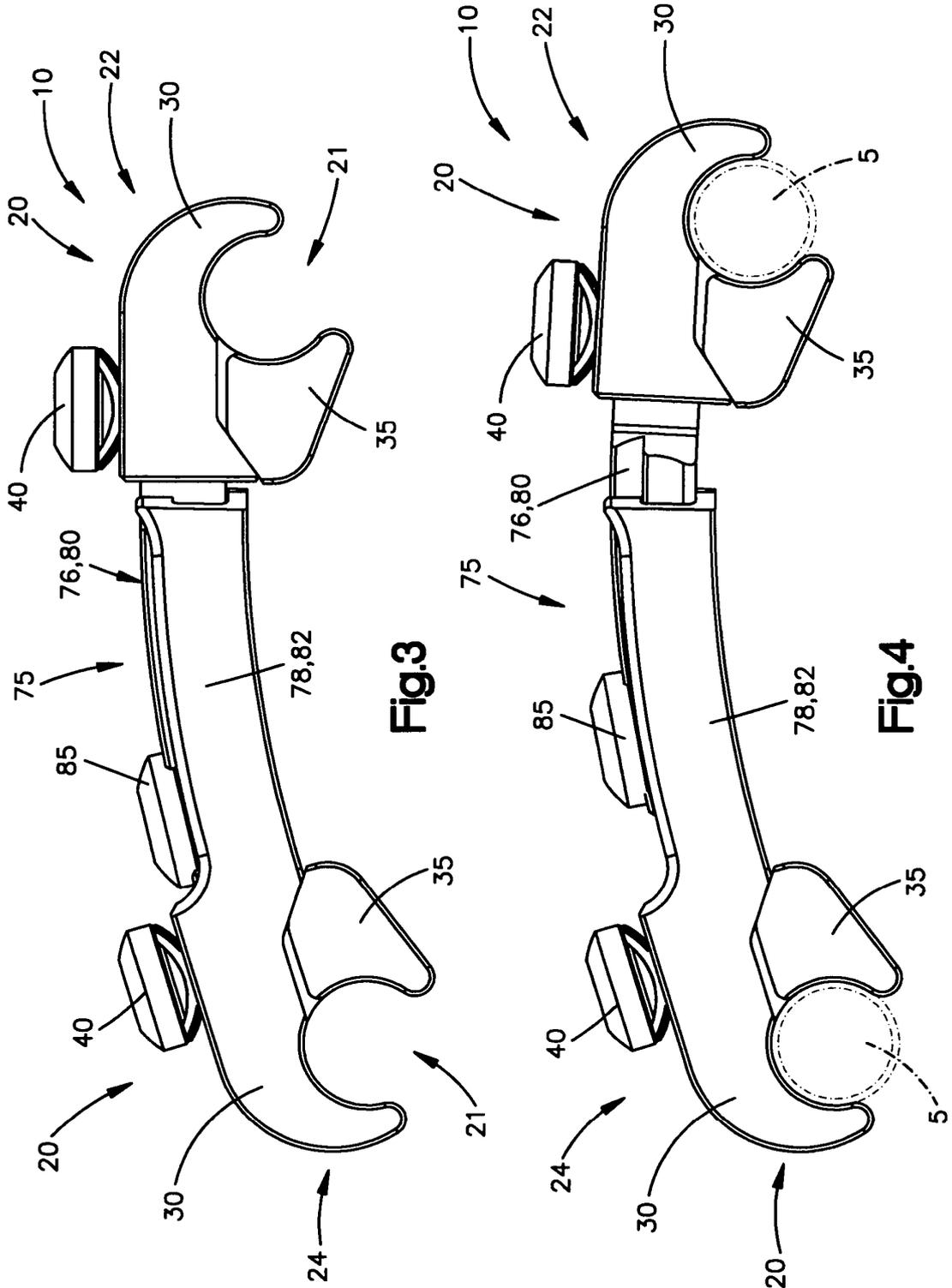
Si bien la descripción y dibujos que preceden representan modalidades preferidas del presente invento se entenderá que pueden llevarse a cabo varias adiciones, modificaciones, combinaciones y/o sustituciones sin apartarse del espíritu y alcance del presente invento como se define en las reivindicaciones que se acompañan. Por ejemplo, si bien se han descrito numerosos miembros puente y/o miembros de empeño de varilla espinal, se ha previsto que puedan mezclarse y combinarse los diferentes miembros puente y miembros de empeño de varilla espinal de modo que cada miembro de puente pueda configurarse para ser utilizado en conexión con cada uno de los miembros de empeño de varilla espinal. En particular resultará evidente para los expertos en el arte que el invento puede llevarse a cabo en otras formas, estructuras, organizaciones, proporciones específicas y con otros elementos, materiales y componentes, sin apartarse de su espíritu o características esenciales. El experto en el arte apreciará que el invento puede utilizarse con muchas modificaciones de estructura, organización, proporciones, materiales y componentes, que son particularmente aptos para ambientes específicos y exigencias operativas sin apartarse de los principios del invento. En adición las características aquí descritas pueden utilizarse de forma singular o en combinación con otras características. Las modalidades actualmente descritas han de considerarse por tanto en todos los aspectos como ilustrativas y no limitativas, estando indicado el alcance del invento por las reivindicaciones anexas y no limitado por la descripción que precede.

## REIVINDICACIONES

1. Transconector (10) para interconectar primera y segunda varillas; comprendiendo el transconector:

- 5 un miembro de puente (75) que tiene un primer extremo y un segundo extremo, y  
 primero y segundo miembros de empeño de varilla (20) en donde el primer miembro de empeño de varilla  
 se acopla al primer extremo del miembro de puente y el segundo miembro de empeño de varilla se acopla  
 al segundo extremo del miembro de puente, incluyendo cada uno del primer y segundo miembros de  
 10 empeño de varilla una canal receptora de varilla (21) para recibir una de la primera y segunda varillas (5),  
 por lo menos el primer miembro de empeño de varilla puede articular con respecto al miembro de puente, el  
 primer miembro de empeño de varilla incluye un cuerpo de bloqueo superior (30), un cuerpo de bloqueo  
 inferior (35), un tornillo de accionamiento (40), una tapa de compresión (45), y un resorte (50), incluyendo el  
 15 primer extremo del miembro de puente un orificio (43) para recibir el tornillo de accionamiento de modo que  
 el tornillo de accionamiento pasa a través del resorte, tapa de compresión, el cuerpo de bloqueo superior, el  
 primer extremo del miembro de puente y en empeño de roscado con el cuerpo de bloqueo inferior de modo  
 que el giro del tornillo de accionamiento mueve el cuerpo de bloqueo inferior con respecto del cuerpo de  
 bloqueo superior para de este modo asegurar la varilla dentro del canal receptor de varilla y para asegurar  
 la posición del primer miembro de empeño de varilla con respecto al miembro de puente, influenciando el  
 resorte el cuerpo de bloqueo inferior hacia el cuerpo de bloqueo superior de modo que el primer miembro  
 20 de empeño de varilla pueda encajar provisionalmente en la varilla recibida dentro del canal receptor de  
 varilla.
2. El transconector (10) de la reivindicación 1, en donde el resorte (50) está constituido por una arandela de  
 resorte que tiene un orificio (52) para recibir el tornillo de accionamiento (40) a su través.
- 25 3. El transconector (10) de la reivindicación 2, en donde la arandela de resorte (50) se sitúa entre uno de: (i) el  
 tornillo de accionamiento (40) y la tapa de compresión (45); (ii) el tornillo de accionamiento (40) y el cuerpo de  
 bloqueo superior (30), y (iii) el miembro de puente (75) y el cuerpo de bloqueo superior (30).
- 30 4. El transconector (10) de la reivindicación 1, en donde el cuerpo de bloqueo superior incluye una cavidad que  
 tiene una superficie curvada interna para empeñar una superficie curvada externa formada en el primer extremo  
 del miembro de puente de modo que el cuerpo de bloqueo superior se conecte al primer extremo del miembro  
 de puente vía una superficie de conexión curvada.
- 35 5. El transconector (10) de la reivindicación 1, en donde el primer miembro de empeño de varilla faculta la  
 articulación en una dirección de guiño y en una dirección de balanceo.
6. El transconector (10) de la reivindicación 1, en donde el segundo miembro de empeño de varilla puede articular  
 con respecto al miembro de puente.
- 40 7. El transconector (10) de la reivindicación 1, en donde por lo menos una porción del segundo miembro de  
 empeño de varilla está formado íntegramente con el segundo extremo del miembro de puente (75).
8. El transconector (10) de la reivindicación 1, en donde el miembro de puente (75) incluye un primer miembro (76)  
 y un segundo miembro (78), siendo móvilmente desplazables el primer y segundo miembros con respecto  
 45 mutuo de modo que pueda ajustarse una longitud del miembro de puente; incluyendo además el miembro de  
 puente un mecanismo (85) para fijar la longitud del primer y segundo miembro con respecto mutuo.
9. El transconector (10) de la reivindicación 8, en donde el primer y segundo miembro (76, 78) son varillas  
 telescópicas externa e interna en donde la varilla interna es recibida telescópicamente dentro de la varilla  
 50 telescópica externa.
10. El transconector (10) de la reivindicación 8, en donde uno del primer y segundo miembro (76, 78) es un tramo  
 en T (80) y el otro del primer y segundo miembro es una canal en C (82), siendo recibido de forma deslizable el  
 55 tramo en T dentro de la canal en C de modo que la longitud del miembro de puente (75) es ajustable mientras  
 que el movimiento lateral y rotacional del primer y segundo miembro en relación mutua es limitada.
11. El transconector (10) de la reivindicación 8, en donde el mecanismo (85) para fijar la longitud del primer y  
 segundo miembro es un tornillo de translación de miembro de puente.
- 60 12. El transconector (10) de la reivindicación 8, en donde el miembro de puente (75) incluye un radio de curvatura.
13. El transconector (10) de la reivindicación 1, en donde por lo menos un miembro de empeño de varilla de  
 articulación (20) está asociado pivotablemente con respecto al miembro de puente (75).





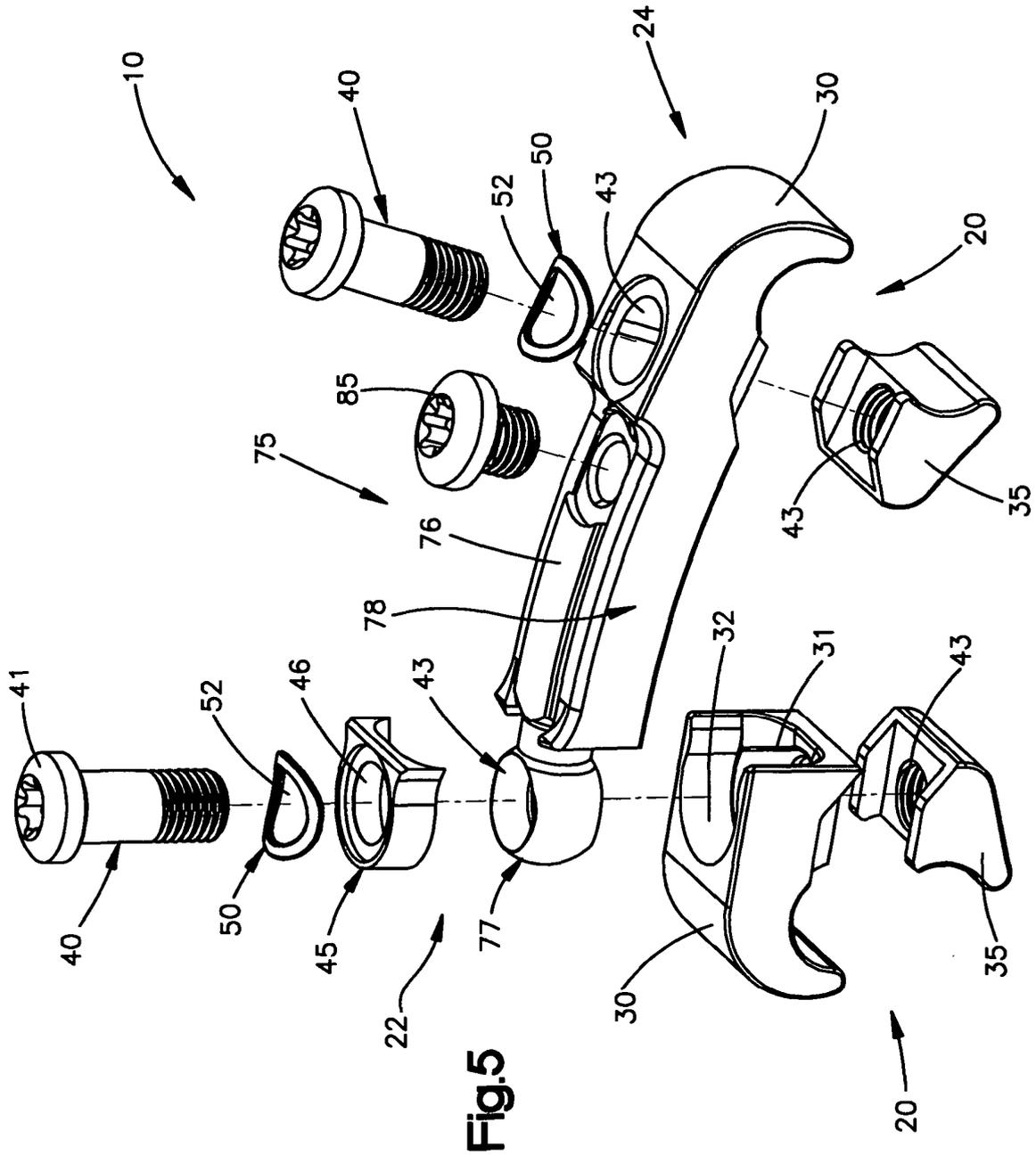
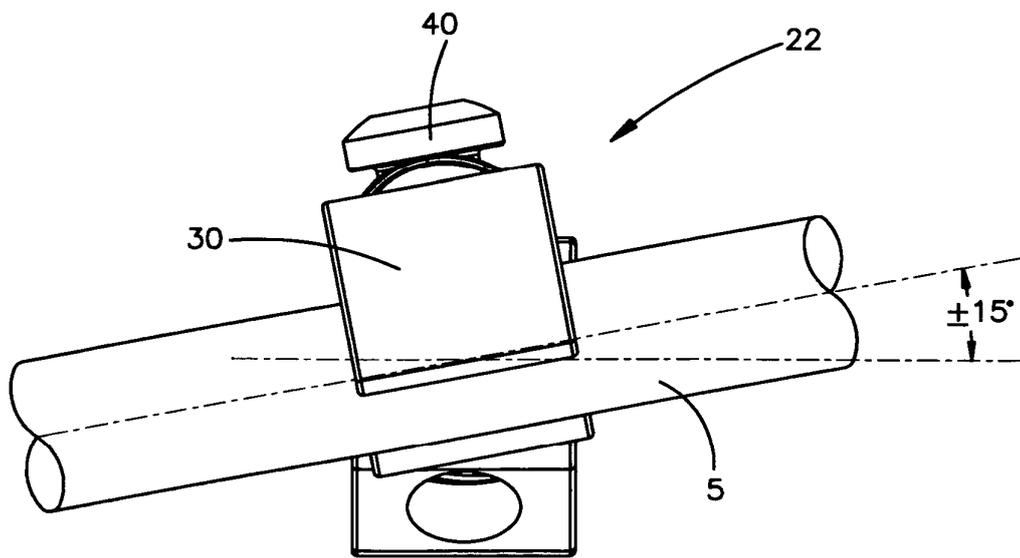
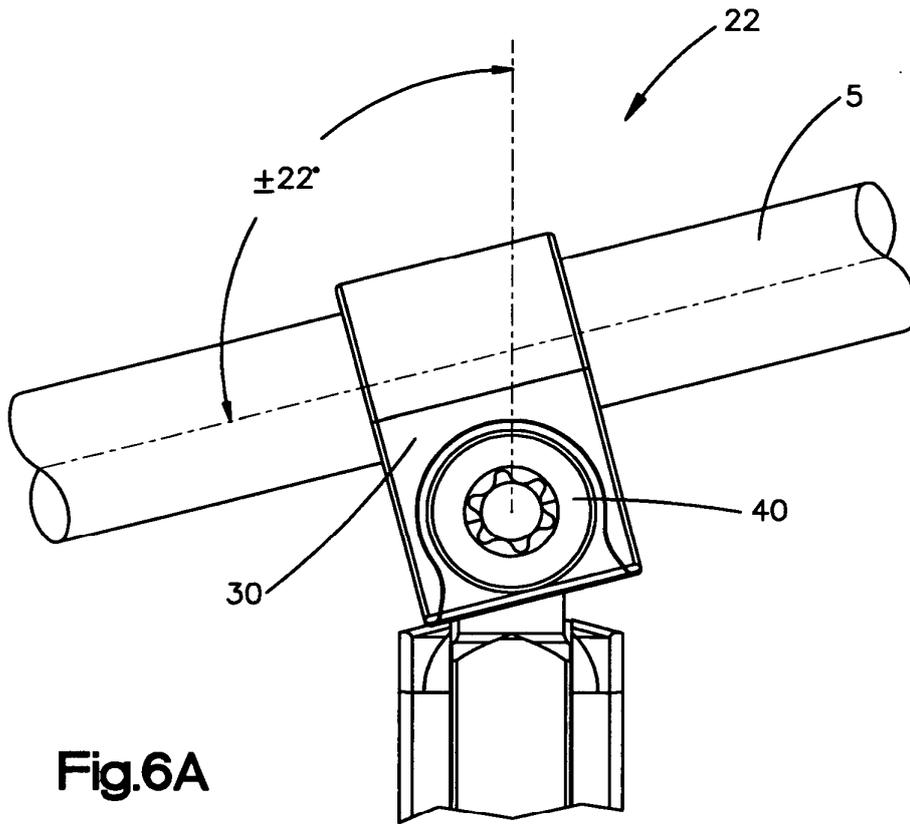


Fig.5



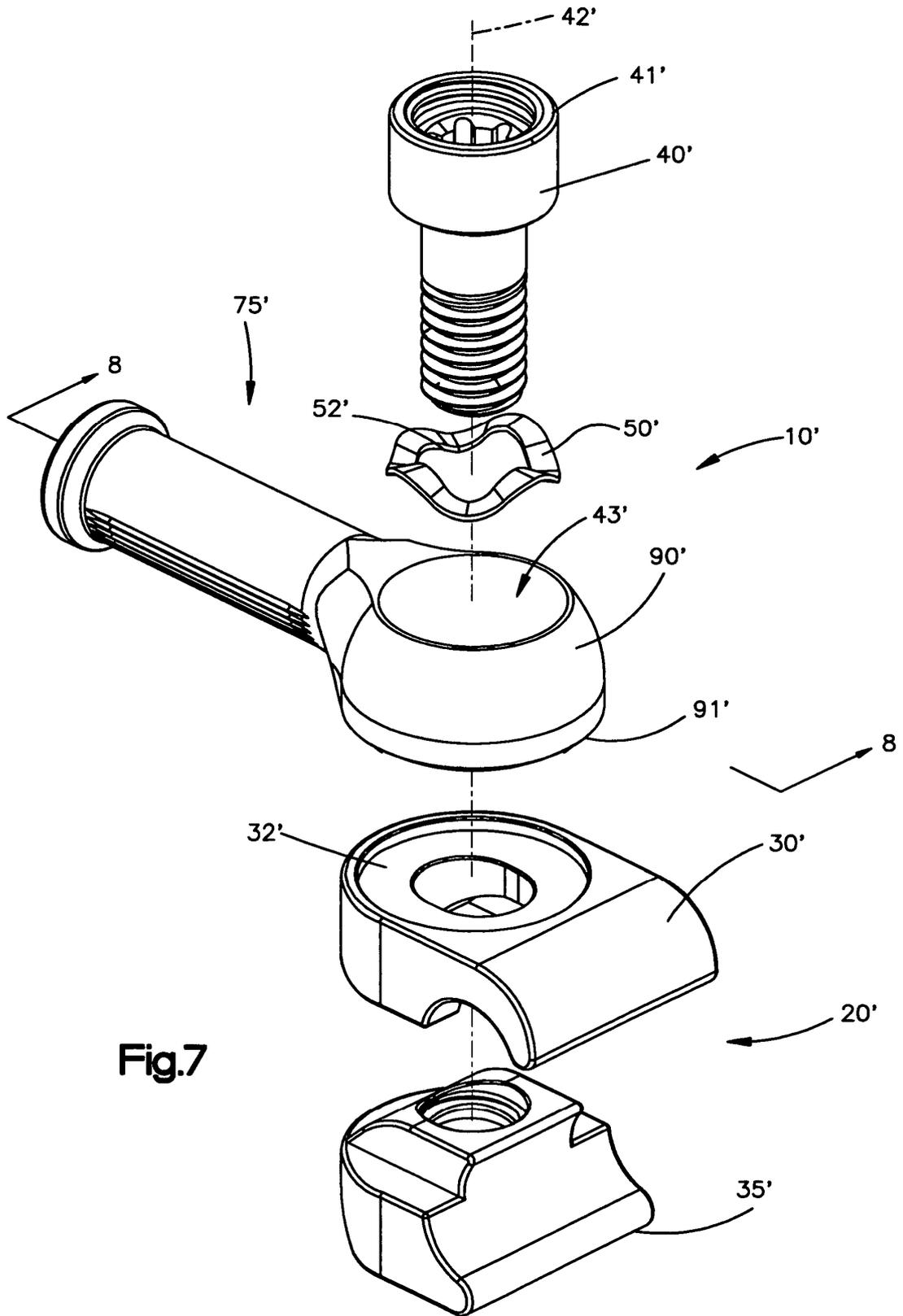


Fig.7

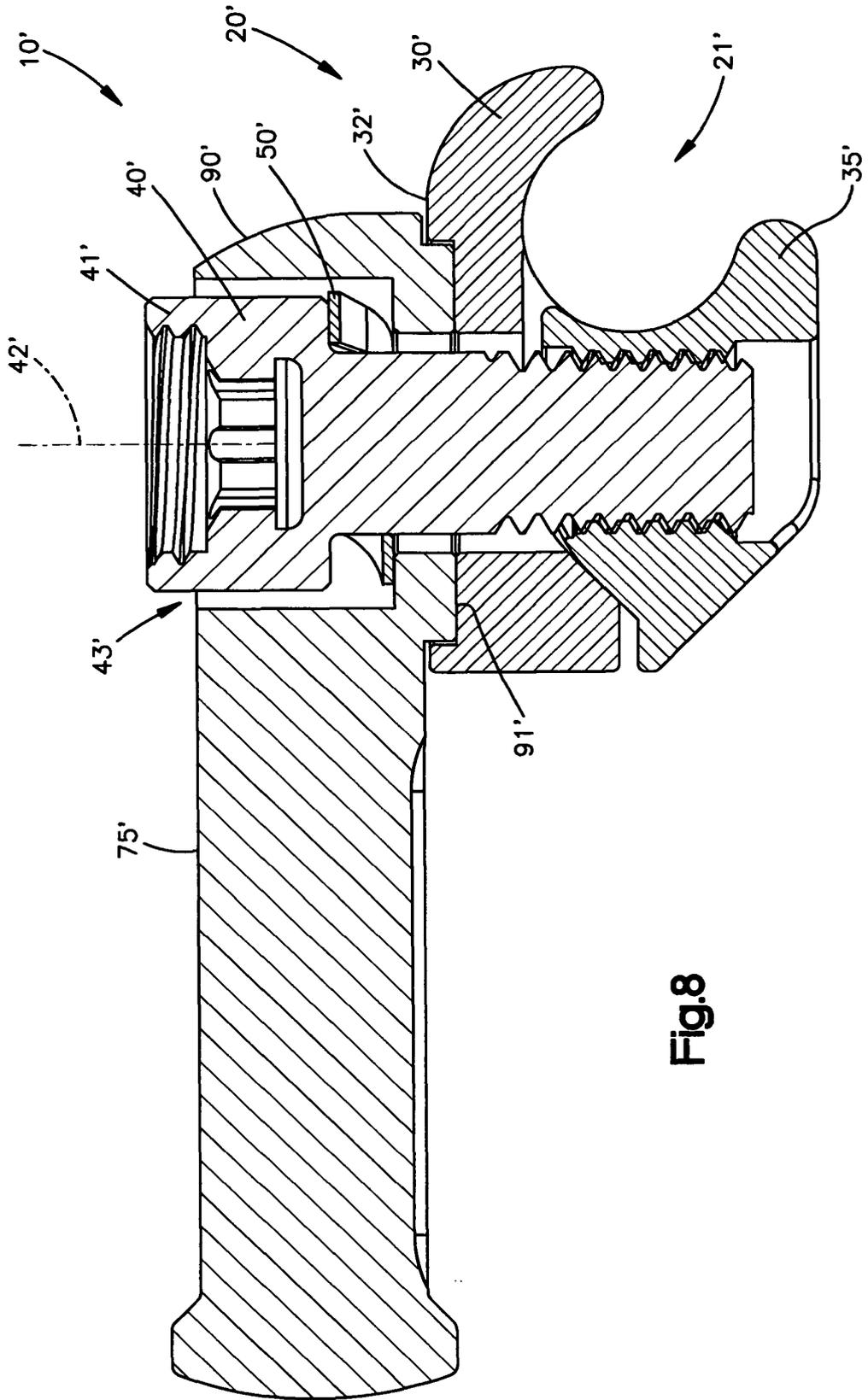
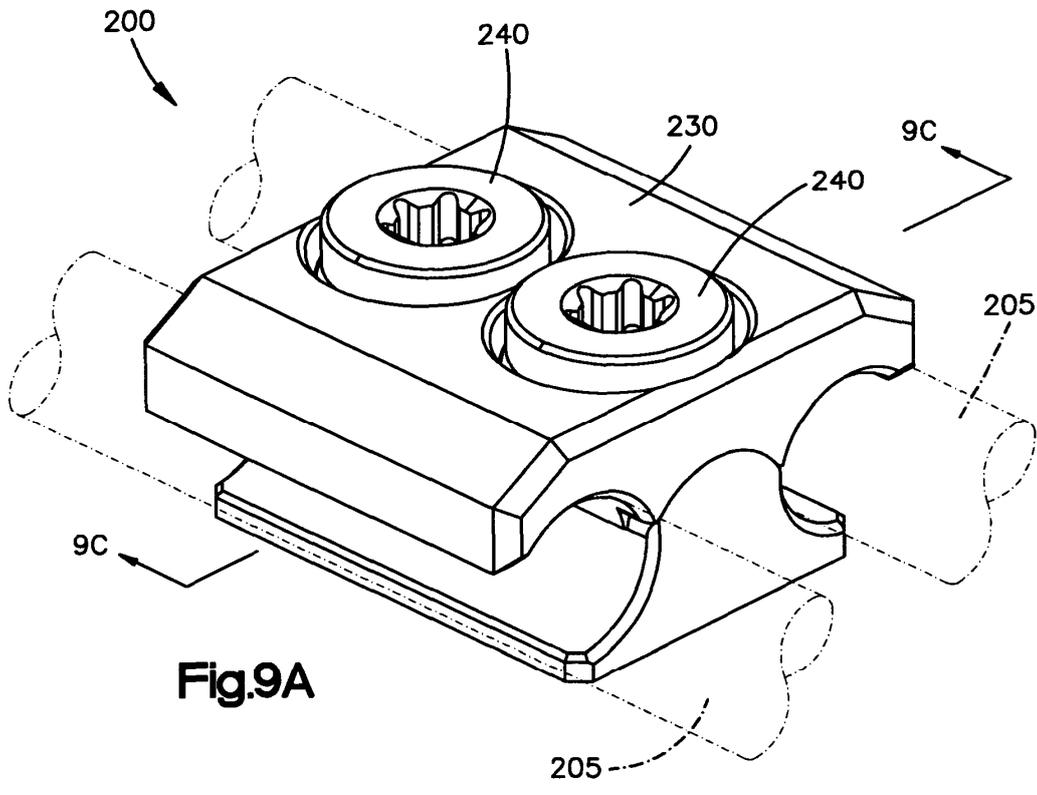
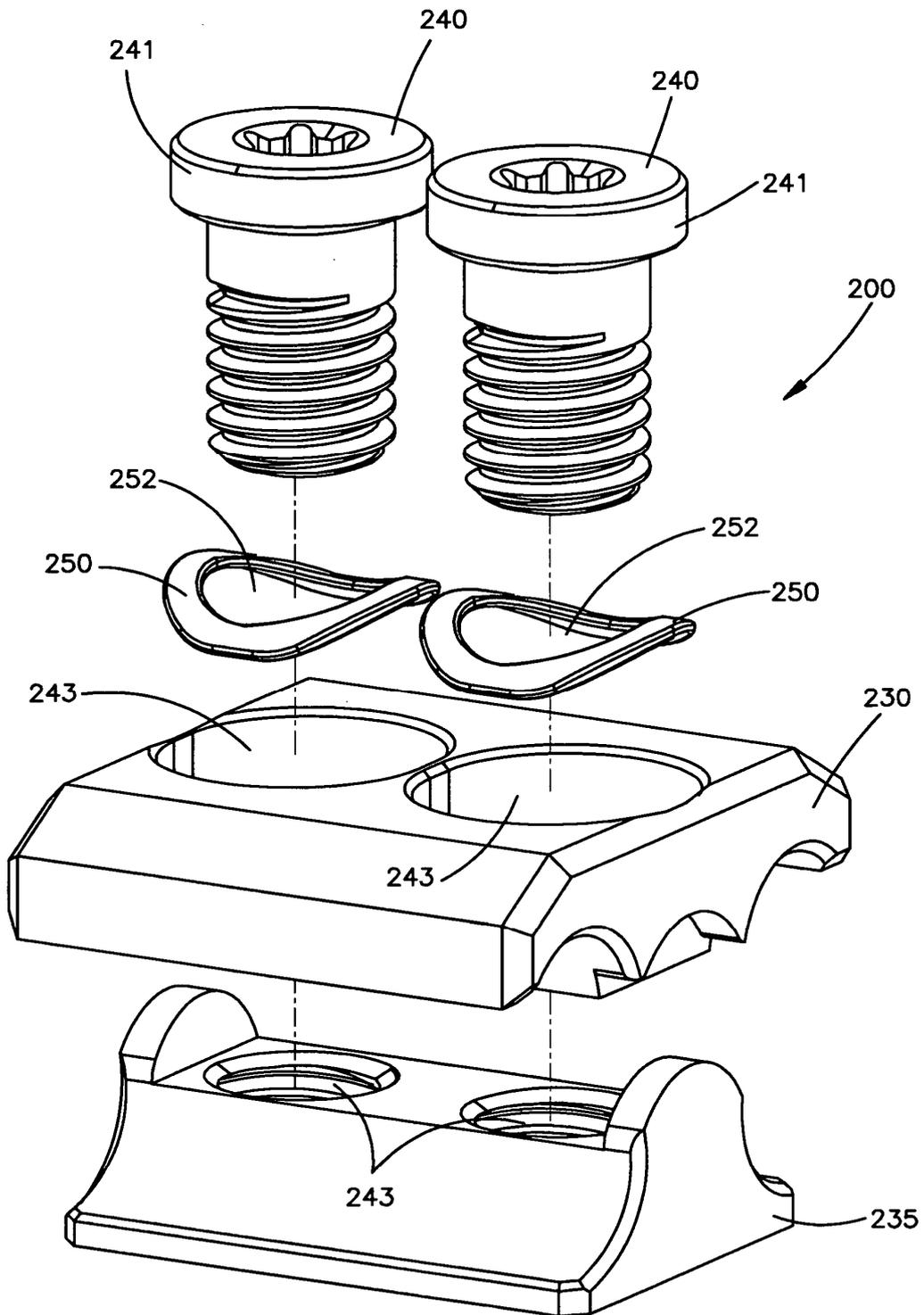


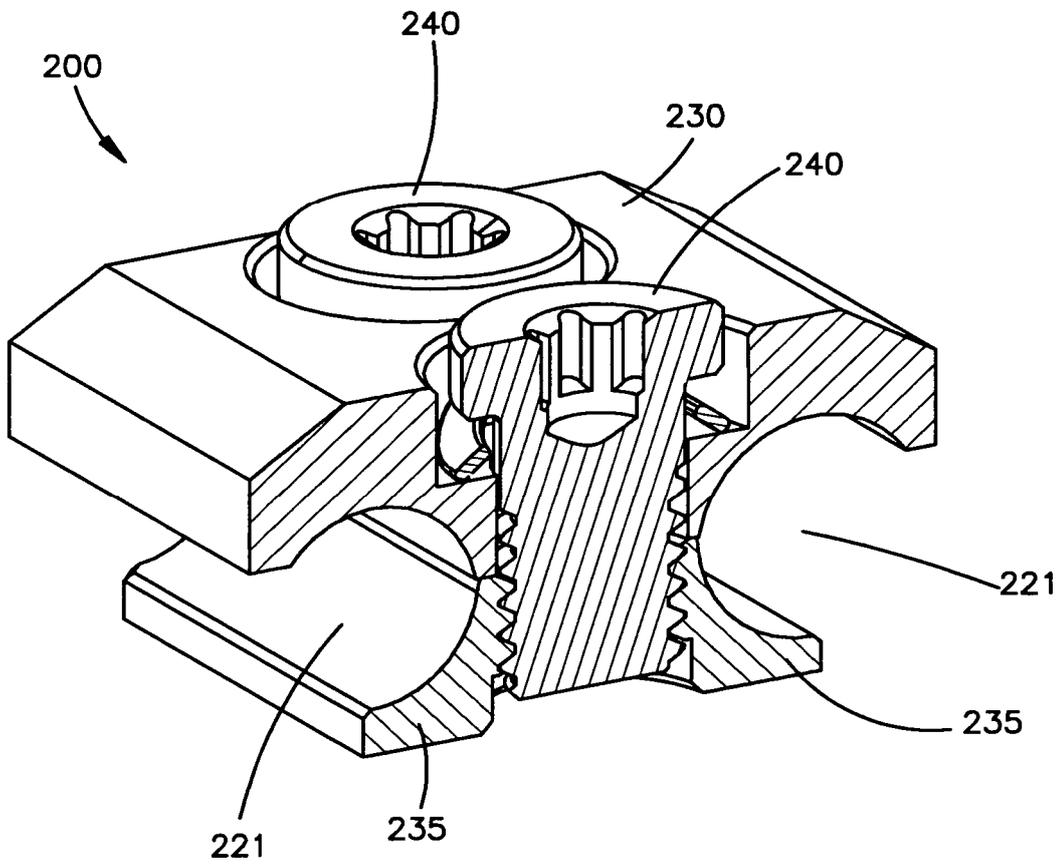
Fig.8



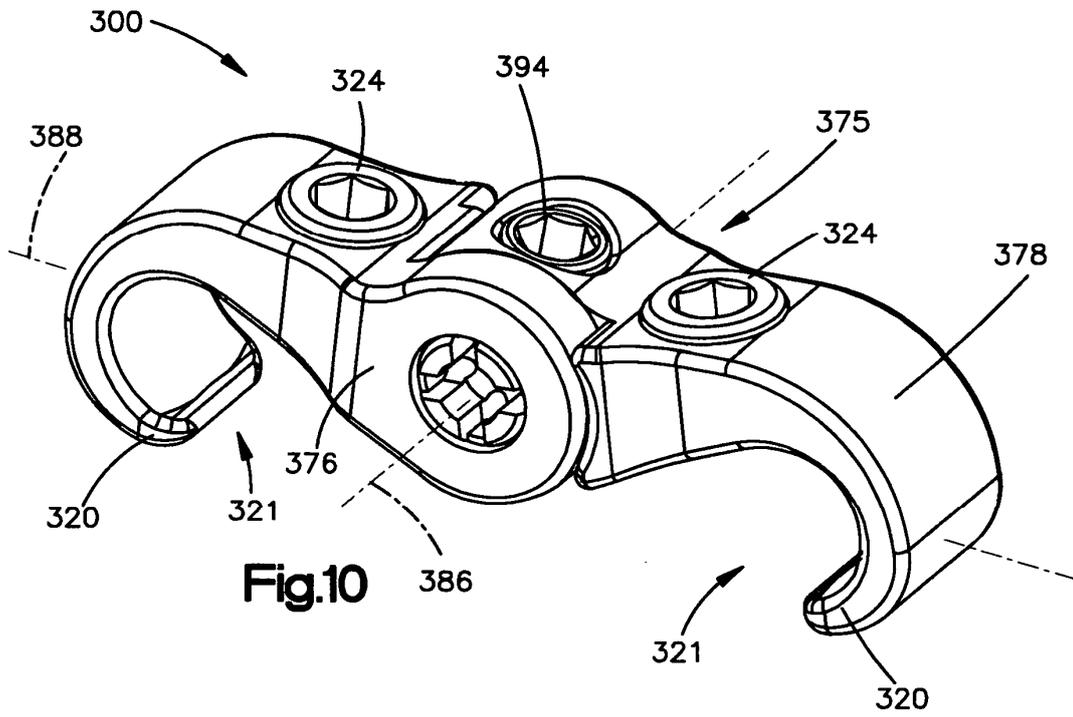
**Fig.9A**



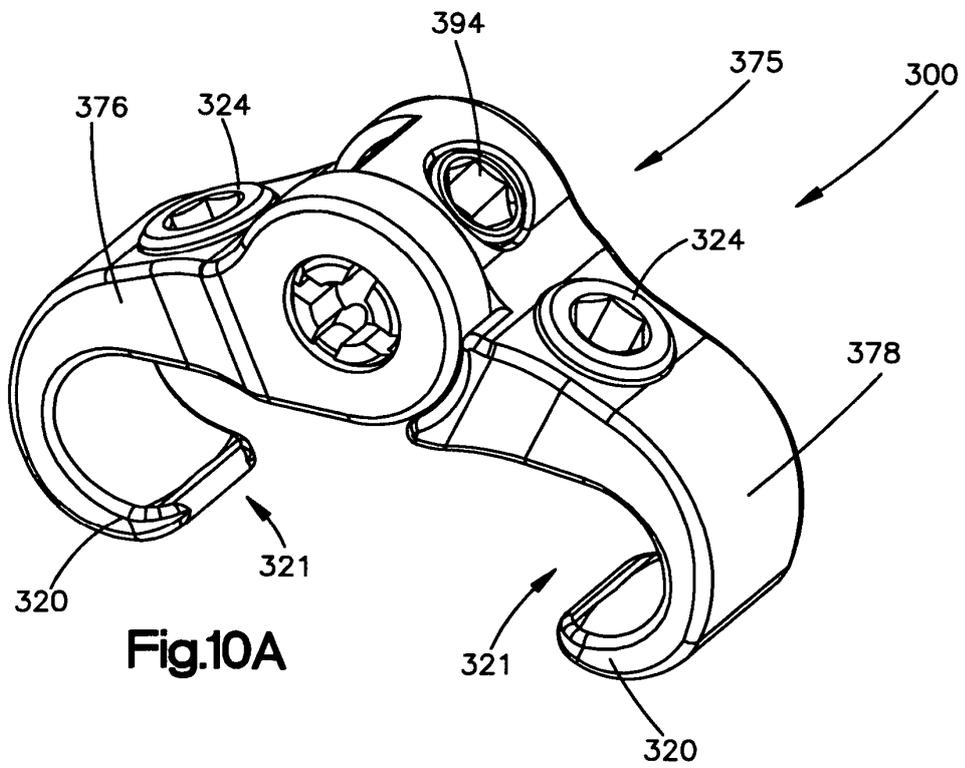
**Fig.9B**



**Fig.9C**



**Fig.10**



**Fig.10A**

Fig.11

