



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 276 539**

(51) Int. Cl.:

A61B 17/70 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **99956907 .2**

(86) Fecha de presentación : **04.11.1999**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1128773**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2001**

(54) Título: **Rosca de ángulo inverso para impedir el aflojamiento en dispositivos médicos.**

(30) Prioridad: **09.11.1998 US 188825**

(73) Titular/es: **WARSAW ORTHOPEDIC Inc.
300 Delaware Avenue, Suite 508
Wilmington, Delaware 19801, US**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2007

(72) Inventor/es: **Morrison, Matthew, M.;
Squires, Craig y
Barker, B., Thomas**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2007

(74) Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

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

Rosca de ángulo inverso para impedir el aflojamiento en dispositivos médicos.

En el tratamiento de deformidades, enfermedades o lesiones ortopédicas, es una práctica conocida insertar implantes artificiales en el cuerpo de un paciente para corregir o mejorar su estado. Existen disponibles dispositivos y sistemas de implantes para fijar huesos, músculos, tendones y/o ligamentos entre sí o en una relación espacial determinada para favorecer la curación. Por ejemplo, en el campo de la columna vertebral, un tipo de sistema para corregir y estabilizar la columna incluye una barra susceptible de doblarse, que de preferencia se dobla para que corresponda a la curvatura normal de la columna en la región de interés particular. La barra se conecta a las vértebras en determinada longitud de la columna vertebral mediante cierto número de elementos de fijación. Entre la variedad de elementos de fijación configurados para encazar con partes específicas de las vértebras figuran ganchos configurados para encazar con las láminas vertebrales y tornillos que pueden roscarse en partes del hueso vertebral. Las barras u otros elementos similares también pueden ser de utilidad para corregir otros problemas ortopédicos.

En diversos sistemas disponibles para la implantación de barras, la barra se carga en un canal de cada elemento de fijación. Un ejemplo de un sistema semejante es el Cotrel-Dubosset/CD Spinal System comercializado por Sofamor Danek Group, Inc. El CD System incluye ganchos y tornillos para hueso con una configuración de "dorso abierto", en que los propios elementos de fijación incluyen un cuerpo que define una ranura en cuyo interior se recibe la barra vertebral. La ranura incluye una perforación roscada en la que se encaza una clavija roscada para asegurar la barra dentro del cuerpo del elemento de fijación. En la patente US 5.005.562 concedida a Cotrel se describen los detalles de esta tecnología. También se conocen otros dispositivos con una configuración semejante de dorso abierto, como los descritos en las patentes US 5.672.176, 5.725.527, 5.738.685, 5.782.833 y 5.728.098.

Una dificultad que se ha experimentado con las configuraciones de dorso abierto para dispositivos médicos es que las patas verticales o secciones de pared de la parte de cuerpo pueden experimentar un ensanchamiento tras su implantación. Por ejemplo, en el campo de la columna, una vez que se ha colocado una barra en el canal de la parte de cuerpo de un elemento de fijación vertebral de dorso abierto, se encaza un elemento de bloqueo o cierre en la parte de cuerpo sobre la barra para retenerla dentro del canal de manera que no haya ningún movimiento relativo entre la barra y el elemento de fijación. Como no es posible el movimiento relativo, las tensiones aplicadas a la barra después de la implantación se transmiten al hueso a través del elemento de fijación. En algunos casos, estas tensiones hacen que las patas o secciones de pared del elemento de fijación a cada lado de la ranura se ensanchen o se separen entre sí. Un ensanchamiento significativo del elemento de fijación generalmente implica su fracaso, puesto que el elemento de bloqueo o cierre ya no queda retenido en el elemento de fijación para asegurar la barra. Cuando ocurre esto, la barra queda libre para moverse con respecto al elemento de fijación, y puede desconectarse por com-

pleto del elemento de fijación. En tal caso, se pierde el valor terapéutico del implante e incluso pueden producirse lesiones o complicaciones adicionales.

Para impedir este ensanchamiento, dispositivos médicos anteriores han incluido una tuerca, un casquillo, una mordaza o un aparato similar para rodear y sujetar las patas del elemento de fijación. Por ejemplo, en la patente US 5.672.176 a Biedermann *et al.*, se coloca una barra en una ranura del elemento de fijación, el miembro de bloqueo se encaja con el elemento de fijación para que presione la barra a través de una parte intermedia y se rosca una tuerca exterior sobre la parte externa del elemento de fijación. Aunque eficaces para controlar el ensanchamiento, estos dispositivos tienden a ser relativamente más caros y de implantación menos eficiente en comparación con otros dispositivos sin casquillo o tuerca externa. El casquillo o la tuerca externa también incrementa el perfil del dispositivo médico, haciendo que sea más difícil implantar el dispositivo en la región frecuentemente limitada en la que se ha de practicar la cirugía y/o colocar el implante. Un implante de mayor tamaño también puede resultar en un mayor riesgo de dolor residual para el paciente o posibles complicaciones.

La patente US 5.607.304 describe un conjunto de implante médico para fijar un implante protésico, como un diente, en su lugar. Este documento describe un implante que define una rosca hembra que encaja en cooperación con una rosca macho definida en un estribo para aportar una conexión de interferencia entre el fondo de la rosca hembra y la cresta de la rosca macho y/o viceversa. Se describe un ejemplo de realización del conjunto en el que el estribo define una rosca macho de ángulo inverso. Por consiguiente, todavía existe en la industria una necesidad de dispositivos médicos, y en particular de dispositivos ortopédicos, que minimicen el perfil y el volumen de los componentes del dispositivo y minimicen el coste y la dificultad de utilizar dichos dispositivos, al tiempo que impiden el ensanchamiento o la apertura de los elementos de fijación.

Según la presente invención se aporta un dispositivo médico ortopédico que consta de:

un miembro receptor que incluye una pluralidad de secciones de pared que definen un hueco longitudinal en dicho dispositivo médico; y

un miembro de cierre que incluye una parte de encaje sustancialmente cilíndrica que tiene un eje longitudinal, y una rosca de ángulo inverso formada en dicha parte de encaje de manera que dicha parte de encaje está adaptada para encazar de manera roscada dentro de dicho hueco con dichas secciones de pared,

caracterizado porque dicho miembro receptor también incluye un canal transversal sustancialmente perpendicular a dicho hueco longitudinal y porque dicho miembro de cierre tiene un tornillo rompible.

Según un ejemplo de realización preferente de la presente invención, se aporta un dispositivo médico que incluye un miembro receptor que tiene una pluralidad de patas o secciones de pared que definen un hueco longitudinal y un canal transversal en el dispositivo médico, y un miembro de cierre que tiene una parte de encaje sustancialmente cilíndrica con un eje longitudinal. El miembro de cierre también incluye una rosca de ángulo inverso, que encaje con las patas o secciones de pared del dispositivo médico. La presente invención puede formar parte de una variedad de herramientas o dispositivos médicos en los que una

pluralidad de patas o secciones de pared tienen el potencial de abrirse. En un ejemplo de realización particularmente preferente, la invención se utiliza con un tornillo para hueso, gancho laminar, placa de compresión, anclaje externo u otro dispositivo de fijación al hueso en el que dos o más patas o secciones de pared definen un canal para la recepción de una barra y un hueco que comunica con el canal y que aloja el miembro de cierre. Las superficies interiores de las patas o secciones de pared, en un ejemplo de realización particular, también incluyen roscas de ángulo inverso que pueden acoplarse con la rosca de ángulo inverso situada en el miembro de cierre.

La rosca de ángulo inverso de la presente invención tiene dos superficies, una superficie encarada hacia delante o flanco de desahogo y una superficie encarada hacia atrás o flanco de carga. La superficie trasera de la rosca de ángulo inverso está configurada de manera que el ángulo entre un plano normal al eje longitudinal y la superficie trasera, o ángulo de presión, es negativo. Es decir, la cresta de la rosca apunta hacia atrás, hacia el extremo proximal del miembro de cierre y el miembro receptor. En un ejemplo de realización, el ángulo de presión está entre -1 y -40 grados. En un ejemplo de realización actualmente más preferente, el ángulo de presión es de -5 grados. En otro ejemplo de realización, la superficie delantera de la rosca de ángulo inverso forma un ángulo de flanco, medido desde un plano normal al eje longitudinal hasta la superficie encarada hacia delante, de +45 grados.

La presente invención aporta un aparato en el que un dispositivo médico queda encerrado o bloqueado y se impide el aflojamiento del dispositivo médico. La invención aporta las ventajas adicionales de reducir el tamaño y el perfil del dispositivo médico. No sólo la eliminación de un casquillo o tuerca externa reduce el tamaño, sino que la rosca de ángulo inverso permite reducir significativamente el tamaño del propio miembro receptor sin aumentar el riesgo de ensanchamiento o aflojamiento. Un beneficio adicional es la reducción del coste y la dificultad de implantación de dichos dispositivos debido a la eliminación de piezas innecesarias. Otros beneficios y ciertos objetos de la invención serán advertidos por una persona de habilidad normal en la técnica y resultarán evidentes tras la consideración de la siguiente descripción escrita y las figuras adjuntas que ilustran un ejemplo de realización de la presente invención.

Descripción de las ilustraciones

La figura 1 es una vista fragmentaria en sección parcial de un ejemplo de realización preferente del aparato de la presente invención.

La figura 2 es una vista en sección de parte del miembro receptor del ejemplo de realización del aparato de la presente invención ilustrado en la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección de un ejemplo de realización del miembro de cierre del ejemplo de realización del aparato de la presente invención ilustrado en la figura 1.

La figura 4 es un alzado frontal del ejemplo de realización de la presente invención ilustrado en la figura 1, incluyendo un miembro alargado.

La figura 5 es un alzado lateral del ejemplo de realización de la presente invención ilustrado en la figura 4.

La figura 6A es un alzado lateral de un dispositivo médico de gancho laminar con el que resulta útil un ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 6B es un alzado lateral de un tipo de dispositivo médico de tornillo para hueso con el que resulta útil un ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 6C es un alzado lateral de un tipo de dispositivo médico de tornillo multiaxial para hueso con el que resulta útil un ejemplo de realización de la presente invención.

Descripción del ejemplo de realización preferente

Con el propósito de favorecer la comprensión de los principios de la invención, a continuación se hará referencia al ejemplo de realización ilustrado en las figuras y se utilizará un lenguaje específico para describirlo. En cualquier caso se comprenderá que con ello no se pretende limitar en modo alguno el ámbito de la invención, y que se contemplan todas las alteraciones y modificaciones adicionales en el dispositivo ilustrado y todas las aplicaciones adicionales de los principios de la invención según aquí se ilustran que normalmente se le ocurrirían a una persona experta en la técnica a la que la invención se refiere.

Con referencia generalmente a las figuras 1 a 5, se muestra un dispositivo médico 10 según la presente invención. Como se ilustra, el dispositivo médico 10 incluye un miembro receptor 11 y un miembro de cierre 12 adaptado para encajar de forma roscada con el miembro receptor 11. El dispositivo médico 10, en el ejemplo de realización ilustrado, es un dispositivo de fijación al hueso utilizado para conectar un miembro alargado (que en las figuras 4 a 6C se representa como R) con un hueso. En ese ejemplo de realización, el miembro receptor 11 incluye un eje longitudinal o roscado 14, un hueco longitudinal 15 centrado sobre el eje 14 y un canal transversal 16 para recibir un miembro alargado, que es generalmente perpendicular al eje 14 y al hueco 15. El canal 16 está limitado por ambos lados por patas 20 del miembro receptor 11. El miembro receptor 11 incluye además una parte de fijación 22. La parte de fijación 22, en un ejemplo de realización particular, es una parte roscada para roscarse en un hueso, y en otro ejemplo de realización es una parte de gancho para conexión con un hueso.

El miembro de cierre 12, en un ejemplo de realización particular, incluye una sección rompible 32 y una sección de tornillo 34. La sección rompible 32 tiene una parte superior o proximal 36 generalmente cilíndrica y una parte de cuello 38 más delgada. La sección rompible 32 y la sección de tornillo 34 tienen agujeros 40 y 42, respectivamente, para encajar herramientas. En un ejemplo de realización específico, los agujeros 40 y 42 tienen forma hexagonal y de estrella, respectivamente, aunque se pueden utilizar otras formas conocidas para cabezales de herramientas. En este ejemplo de realización, el miembro de cierre 12 encaja de forma roscada con el miembro receptor 11 hasta un punto en que queda impedido el avance de la rosca, como por ejemplo cuando la sección de tornillo 34 entra en contacto con un objeto en el interior del canal 16, como la barra R depositada sobre la pared 24. Al seguir aplicando fuerza de torsión al tornillo rompible del miembro de cierre 12, por ejemplo con una herramienta de punta hexagonal insertada en el agujero 40, finalmente la tensión en la parte de cuello 38 llega a ser lo bastante grande para hacer que la sección superior 36 se rompa de la parte de tornillo 34 por la parte de cuello 38. De esta manera, la sección de tornillo 34 queda firmemente alojada en el hueco 15 del miembro receptor 11 contra la barra R situada

en el canal 16, y el material sobrante del tornillo rompible, que ayudó al roscado original, puede retirarse.

La parte de tornillo 34 y la sección rompible 32 incluidas en el miembro de cierre 12 (como en las figuras 1, 4 y 5) tienen un eje longitudinal 43. Cuando el miembro de cierre 12 y el miembro receptor 11 están encajados, como se muestra en la figura 1, el eje longitudinal 43 del miembro de cierre 12 y el eje longitudinal 14 del miembro receptor 11 son colineares.

El miembro receptor 11 incluye una rosca interior 44 dentro de las patas 20, y la sección de tornillo 34 del miembro de cierre 12 incluye una rosca exterior 46. Las roscas 44 y 46 tienen sustancialmente las mismas características, de manera que el miembro de cierre 12 puede encajar de forma roscada con el miembro receptor 11, encajando las roscas 46 con la rosca 44. Las roscas 44 y 46 se describirán con referencia a la rosca 46, ilustrada en la figura 3. Las roscas 44 y 46 son rosas de ángulo inverso. Tal como se utiliza aquí, la expresión "rosca de ángulo inverso" se refiere a una rosca en la que la superficie de rosca que mira hacia atrás o flanco de carga está inclinada de manera que, para una sección transversal determinada de la rosca a través del eje longitudinal del tornillo, un punto de la superficie de rosca que mira hacia atrás en el fondo de la rosca está más cerca del extremo delantero o distal del tornillo que un punto de la superficie de rosca que mira hacia atrás en la cresta de la rosca.

Como se muestra en la figura 3, el miembro de cierre 12 tiene una rosca de ángulo inverso 46 que incluye una superficie de rosca encarada hacia delante 50 y una superficie de rosca encarada hacia atrás 52. La rosca 44 (véase la figura 2) tiene una correspondiente superficie de rosca anterior 50' y una superficie de rosca posterior 52'. El punto 60, que aparece en la figura 3, situado en el fondo de la superficie de rosca posterior 52, está más próximo al extremo delantero 64 de la sección de tornillo 34 que el punto 62 (situado en la cresta de la superficie posterior 52). Para definir los ángulos de las superficies de rosca, también se muestra el plano 54 normal al eje longitudinal 43. Tal como se utiliza aquí, un ángulo medido en el sentido de las agujas del reloj desde un plano normal (como el plano 54) hasta la superficie de rosca posterior es un ángulo negativo, y un ángulo medido en el sentido de las agujas del reloj desde un plano normal (como el plano 54) hasta la superficie de rosca anterior es un ángulo positivo. Así, el ángulo de presión α de la rosca 46 (ver figura 3) es negativo, puesto que la medición es en el sentido de las agujas del reloj desde el fondo de la rosca en el plano 54 hasta la superficie posterior de la rosca 52, tal como indica la flecha. El ángulo de flanco β de la figura 3, que representa el ángulo en el sentido de las agujas del reloj desde el plano 54 hasta la superficie de rosca anterior 50, es positivo. En consecuencia, una rosca de ángulo inverso incluye una superficie posterior tal que α es un ángulo negativo.

En un ejemplo de realización particular de la presente invención, ilustrado en la figura 3, el ángulo de presión α es de -5 grados, y el ángulo de flanco β es de 45 grados. Sin embargo, se entiende que una persona de habilidad normal en la técnica reconocerá que también entran en el ámbito de la presente invención otros valores negativos del ángulo de presión α , incluyendo valores entre aproximadamente -1 grado y al menos -40 grados, y otros valores del ángulo de flanco β . Como se ha mencionado antes, la rosca de

ángulo inverso 44 del miembro receptor 11 está configurada de forma sustancialmente similar a la rosca de ángulo inverso 46 del miembro de cierre 12 de manera que las rosas 44 y 46 pueden encajar entre sí. Por consiguiente, la superficie de rosca posterior 52' de la rosca 44 forma un ángulo de presión negativo, es decir, medido en la dirección de las agujas del reloj desde un plano normal al eje 14 hasta la superficie de rosca posterior 52', de sustancialmente la misma magnitud que el ángulo de presión α ilustrado en la figura 4. La superficie de rosca anterior 50' de la rosca 44 (figura 2) forma un ángulo de flanco positivo de sustancialmente la misma magnitud que el ángulo de flanco β ilustrado en la figura 4.

En el uso, el miembro de cierre 12 se roscara en el miembro receptor 11 de manera que la rosca de ángulo inverso 46 del miembro de cierre 12 encaja con la rosca de ángulo inverso 44 del miembro receptor 11. Cuando el miembro de cierre 12 y el miembro receptor 11 están encajados de manera roscada, la superficie de rosca posterior 52 del miembro de cierre 12 estará en contacto con la superficie de rosca 52' del miembro receptor 11, y la superficie de rosca anterior 50 del miembro de cierre 12 estará en contacto con la superficie de rosca anterior 50' del miembro receptor 11. Cualquier fuerza que tienda a abrir o ensanchar las patas 20, como una fuerza exterior y perpendicular al eje 14 de la figura 2, tenderá a mover la superficie de rosca posterior 52' del miembro receptor 11 contra la superficie de rosca posterior 52 del miembro de cierre 12 y en interferencia con la misma. El contacto entre las superficies de rosca posteriores 52 y 52' impide la separación de las patas 20 respecto al eje longitudinal 14 del miembro receptor 11.

Se advertirá que cualquier dispositivo médico que incluya un miembro receptor o de soporte que tienda a abrirse puede incorporar la presente invención. Como se ha indicado antes, en un ejemplo de realización preferente de la presente invención el dispositivo médico 10 es un dispositivo de fijación al hueso para conectar un miembro alargado y un hueso, y particularmente un dispositivo de fijación al hueso de "dorso abierto". Ejemplos de tales dispositivos se ilustran en las figuras 6A a 6C. La figura 6A muestra un gancho laminar 100 de dorso abierto que tiene una parte de fijación al hueso 102 integral y con forma de U, y la figura 6B muestra un tornillo para hueso 110 de dorso abierto que tiene una parte de fijación al hueso 112 integral y roscada. El gancho 100 y el tornillo 110 incluyen miembros receptores 104 y 114, respectivamente, que son sustancialmente similares al miembro receptor 11 ilustrado en la figura 1, y son por tanto capaces de recibir la barra R en encaje alojado. El gancho 100 y el tornillo 110 también incluyen miembros de cierre 106 y 116, respectivamente, que son sustancialmente similares al miembro de cierre 12 de la figura 1, y por tanto actúan de la misma manera antes descrita con respecto al ejemplo de realización de la invención ilustrado en las figuras 1 a 5.

En el campo de los dispositivos de fijación a hueso, la presente invención también puede utilizarse en conexión con un sistema de tornillo multiaxial para hueso o de gancho para hueso en el que el elemento de fijación puede rotar dentro de un elemento de cuerpo. Un ejemplo de dicho sistema se encuentra en la patente US 5.797.911 a Sherman *et al.*, propiedad del beneficiario de la presente invención, de la cual se ilustra un ejemplo de realización en la figura 6C. El

dispositivo multiaxial 120 incluye un miembro receptor 112 similar al miembro receptor 11 de la figura 1, siendo las principales diferencias que la parte de fijación al hueso 124 (ilustrada como un tornillo para hueso en la figura 6C) del dispositivo multiaxial 120 no es integral con el miembro receptor 112 y está libre para rotar dentro del hueco 126 que se extiende de arriba abajo a través del miembro receptor 112. El dispositivo multiaxial 120 también incluye un miembro de cierre 128 que es sustancialmente similar al miembro de cierre 12 de la figura 1, y actúa por tanto de la misma manera antes descrita con respecto al ejemplo de realización de la invención ilustrado en las figuras 1 a 5.

Es preferible que tanto el miembro de cierre 12 como el miembro receptor 11 estén fabricados con materiales biocompatibles, de preferencia metales como titanio o acero inoxidable. También es preferible que la rosca de ángulo inverso esté formada integralmen-

te en la parte exterior del miembro de cierre 12 y en el interior del miembro receptor 11 antes del uso del dispositivo médico. No obstante, no es estrictamente necesario que la rosca de ángulo inverso 44 esté formada integralmente en el interior del miembro receptor 11 antes del uso, siempre y cuando se pueda girar el miembro de cierre 12 dentro del miembro receptor 11 de manera que la rosca de ángulo inverso 46 del miembro de cierre 12 calle la parte interior de las patas 20 para formar un encaje roscado entre el miembro de cierre 12 y el miembro receptor 11.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito detalladamente en las figuras y en la anterior descripción, estas deben considerarse de carácter ilustrativo y no restrictivo, entendiéndose que sólo se ha mostrado y descrito el ejemplo de realización preferente y que se desea proteger todos los cambios y modificaciones que entran en el ámbito de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo médico ortopédico (10) que consta de:

un miembro receptor (11) que incluye una pluralidad de secciones de pared que definen un hueco longitudinal (15) en dicho dispositivo médico (10); y

un miembro de cierre (12) que incluye una parte de encaje (34) sustancialmente cilíndrica que tiene un eje longitudinal (43), y una rosca de ángulo inverso (46) formada en dicha parte de encaje (34) de manera que dicha parte de encaje (34) está adaptada para encalar de manera roscada dentro de dicho hueco (15) con dichas secciones de pared,

caracterizado porque dicho miembro receptor (11) también incluye un canal transversal (16) sustancialmente perpendicular a dicho hueco (15) y porque dicho miembro de cierre (12) tiene una sección rompible (32).

2. El dispositivo médico (10) de la reivindicación 1, en el que dichas secciones de pared incluyen una rosca de ángulo inverso (44) que se corresponde con dicha rosca de ángulo inverso (46) de dicha parte de encaje (34) de dicho miembro de cierre (12), de modo que dicha rosca de ángulo inverso (44) de dichas secciones de pared y dicha rosca de ángulo inverso (46) de dicha parte de encaje (34) encajan de forma roscada dentro de dicho hueco (15) con dichas secciones de pared.

3. El dispositivo médico (10) de la reivindicación 1 o 2, en el que dicho miembro receptor (11) es una parte de un dispositivo de fijación a hueso.

4. El dispositivo médico (10) de la reivindicación 3, en el que dicho dispositivo de fijación a hueso es un tornillo para hueso (110).

5. El dispositivo médico (10) de la reivindicación 3 o 4, en el que dicho dispositivo de fijación a hueso es un tornillo multiaxial para hueso (120).

6. El dispositivo médico (10) de la reivindicación 3, en el que dicho dispositivo de fijación a hueso es

un gancho vertebral (100).

7. El dispositivo médico (10) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicha(s) rosca(s) de ángulo inverso (44, 46) incluye(n) una superficie de rosca posterior (52', 52), donde un ángulo (α) medido desde un plano (54) normal a dicho eje longitudinal (43) hasta dicha superficie de rosca posterior (52', 52) es de entre aproximadamente -1 grado y -40 grados.

8. El dispositivo médico (10) de la reivindicación 7, en el que dicho ángulo (α) es de aproximadamente -5 grados.

9. El dispositivo médico (10) de la reivindicación 1, en el que dicho hueco longitudinal (15) está internamente roscado, dicho canal (16) comunica con dicho hueco longitudinal (15) para alojar un miembro alargado (R) y dicho miembro receptor (11) tiene una parte de fijación (22) para fijar dicho miembro receptor (11) a un hueso.

10. El dispositivo médico (10) de la reivindicación 2, en el que dicho canal (16) comunica con dicho hueco longitudinal (15) para alojar un miembro alargado (R), y dicho miembro receptor (11) tiene una parte de fijación (22) para fijar dicho miembro receptor (11) a un hueso.

11. El dispositivo médico (10) de la reivindicación 9 o 10, en el que dicha parte de fijación (22) es integral con dicho miembro receptor (11).

12. El dispositivo médico (10) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que dicha parte de fijación (22) incluye una parte roscada.

13. El dispositivo médico (10) de la reivindicación 9 o 10, en el que dicho hueco (15) de dicho miembro receptor (11) se extiende a través de dicho miembro receptor (11), y dicha parte de fijación (124) es un dispositivo de fijación a hueso que se aloja dentro de al menos una parte de dicho hueco (15) y es adaptable para fijarse al hueso en cualquiera de una pluralidad de ángulos con dicho hueco (15).

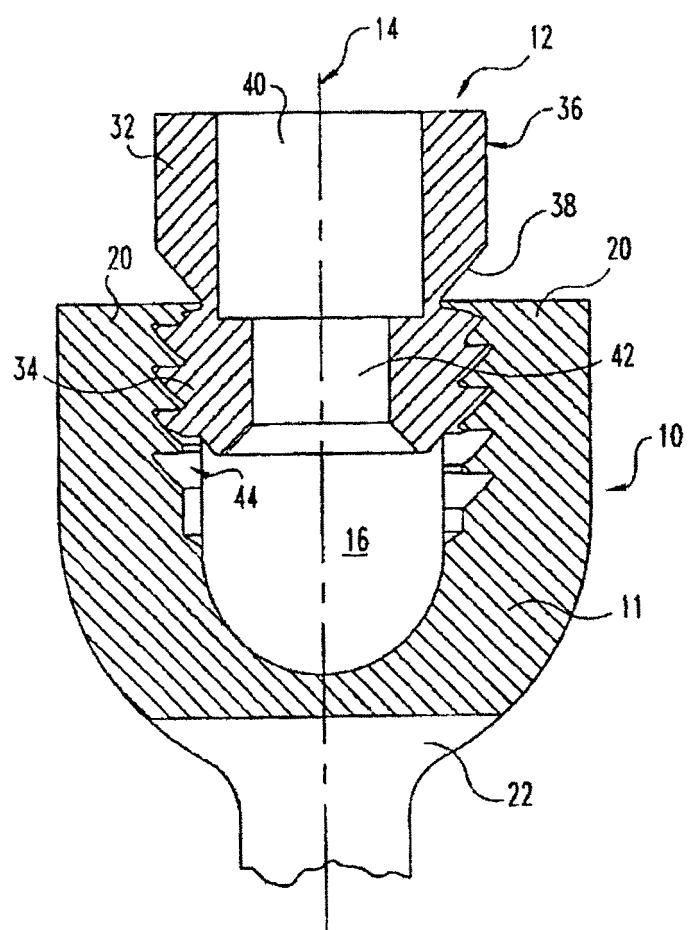


Fig. 1

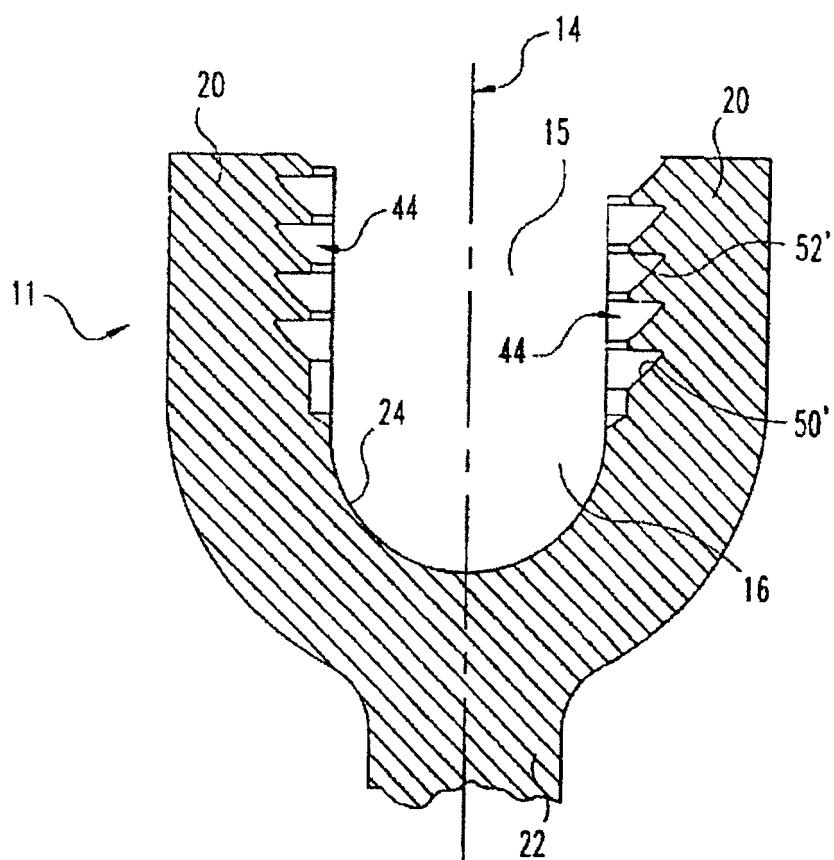


Fig. 2

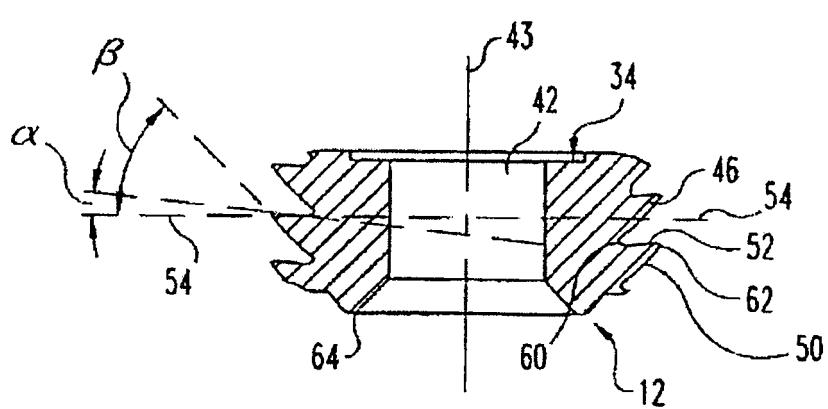


Fig. 3

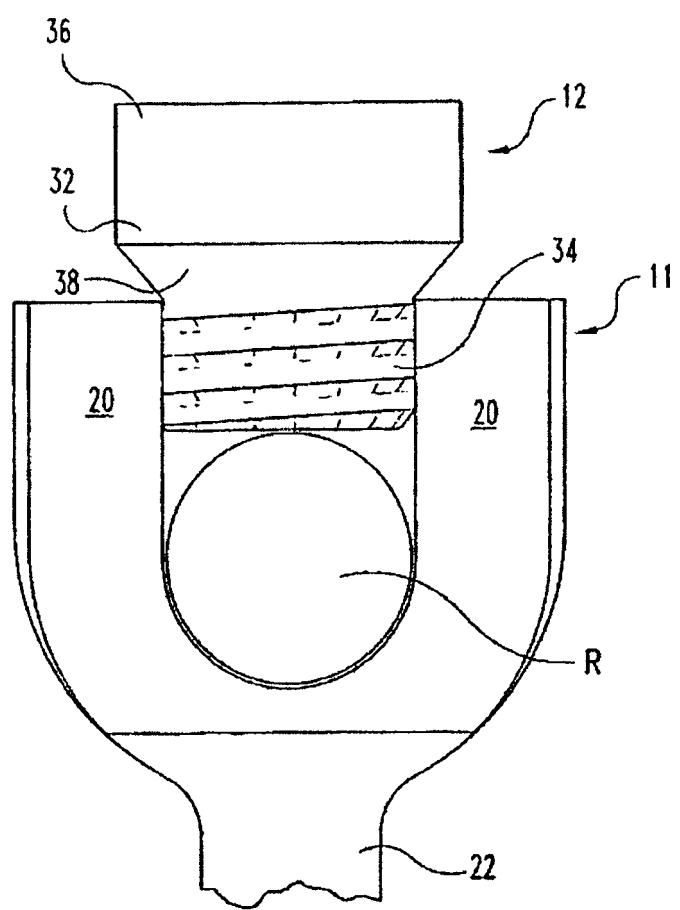


Fig. 4

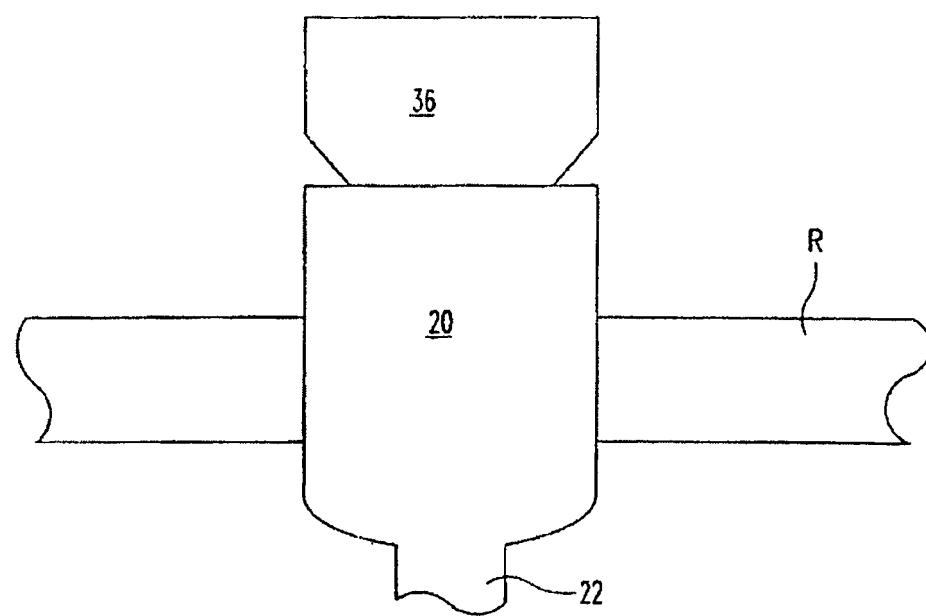


Fig. 5

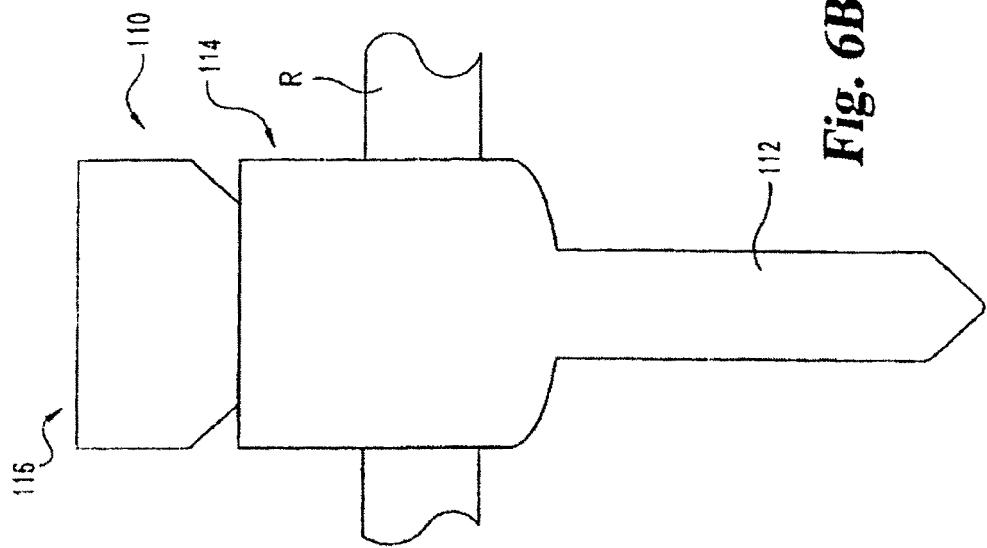


Fig. 6B

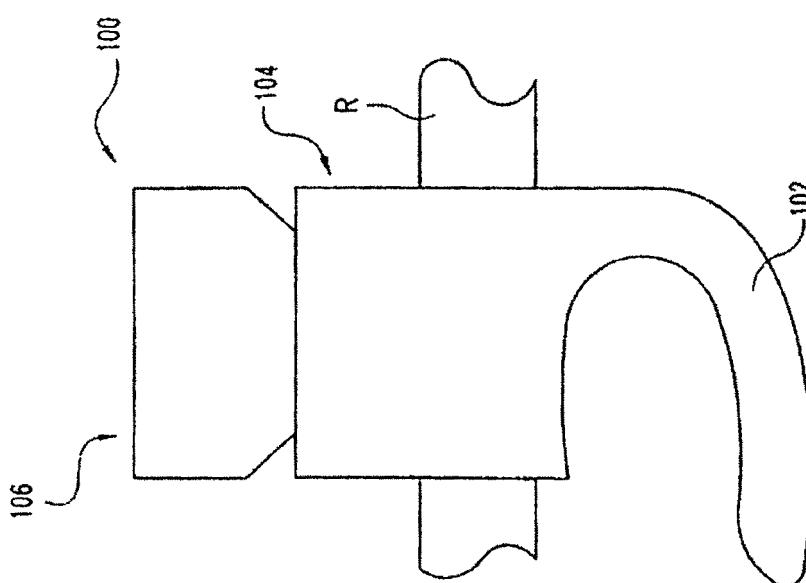


Fig. 6A

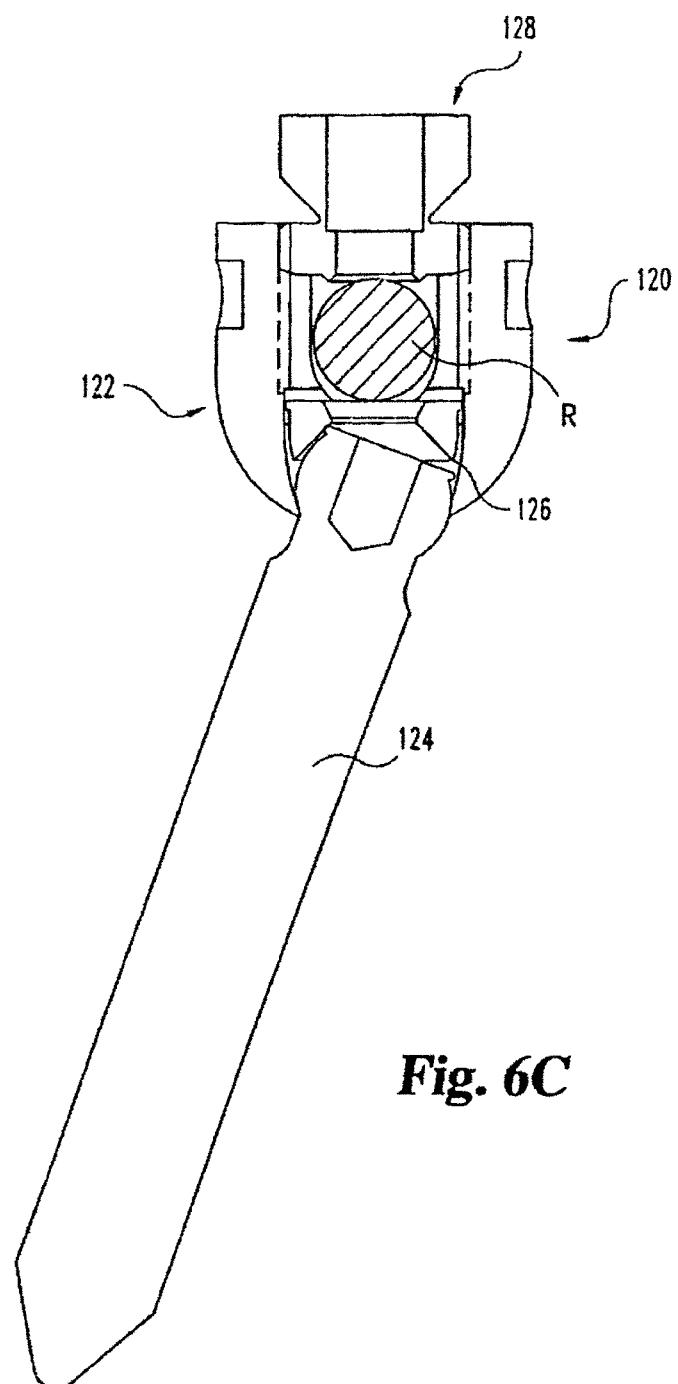


Fig. 6C