

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 500 341**

51 Int. Cl.:

A61B 17/60 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2005** **E 05823156 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014** **EP 1853181**

54 Título: **Herramientas de rastreo para cirugía de sustitución de hombro asistida por ordenador**

30 Prioridad:

29.10.2004 US 975211

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

30.09.2014

73 Titular/es:

**KINAMED, INC. (100.0%)
820 FLYNN ROAD
CAMARILLO, CA 93012-8701, US**

72 Inventor/es:

**SARIN, VINEET KUMAR;
PRATT, WILLIAM RALPH;
PILGERAM, KYLE CRAIG y
KENDALL, RICHARD LEE**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 500 341 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

Herramientas de rastreo para cirugía de sustitución de hombro asistida por ordenador

5 **Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

10 Esta invención se refiere a cirugía asistida por ordenador en general y, más específicamente, a cirugía de sustitución del hombro por articulación ortopédica.

Descripción de la técnica relacionada

15 La tecnología de rastreo asistido por ordenador se ha desarrollado y usado con éxito para muchos tipos de intervención quirúrgica. En cirugía ortopédica, la tecnología de rastreo asistido por ordenador (es decir navegación) se ha desarrollado para cirugía de cadera, rodilla y columna. Un sistema para navegación de cadera asistida por ordenador se describe en la Patente de Estados Unidos Número 6.711.431 de Sarin, et al., (marzo de 2004). Otros informes de navegación quirúrgica asistida por ordenador están disponibles en la bibliografía médica y de patentes. El uso de tecnología de navegación en cirugía de hombro es mucho más reciente y está menos desarrollado. Una publicación describe la navegación en cirugía de artroplastia de hombro, pero esa divulgación está limitada a un método de orientación del implante humeral en el tratamiento de fracturas de hombro. Véase el documento Bicknell et al., "Computer-assisted Shoulder Hemiarthroplasty for fractures of the Proximal Humerus: an in vitro Comparison with Traditional Methods", Cuarta reunión anual de la International Computer Assisted Orthopaedic Society, (Chicago 2004) págs. 131-132. La orientación del componente glenoideo no se abordó en esa publicación.

25 La figura 1 muestra la estructura esquelética de la articulación del hombro humano. Esta articulación permite al húmero 10 pivotar con respecto a la escápula 12. En cirugía de artroplastia de hombro total, tanto la cavidad glenoidea 14 como la cabeza del húmero 16 son sustituidas por implantes protésicos. La orientación espacial de estos implantes es un parámetro crítico que puede determinar el éxito quirúrgico y la longevidad del implante. El componente glenoideo, en particular, debe estar apropiadamente orientado con respecto a la escápula y a la cabeza del húmero para funcionar correctamente. Una de las principales metas intraoperatorias del cirujano de artroplastia de hombro es la consecución del correcto alineamiento y orientación del componente glenoideo.

35 La orientación del componente glenoideo se define en términos de dos mediciones angulares: los ángulos de inclinación y de versión. Ambos ángulos se definen con respecto a planos de la escápula. La inclinación se expresa en una proyección antero-posterior (desde la parte frontal a la posterior) de la escápula mientras que la versión se expresa en una proyección axilar (desde la parte superior a la inferior). Tanto la inclinación como la versión del componente glenoideo son determinadas habitualmente por el cirujano usando instrumentos manuales que preparan a la cavidad glenoidea nativa para la implantación. Normalmente, el cirujano usa señales visuales y la experiencia para determinar la orientación final del componente glenoideo. Como en cirugía de sustitución de cadera, dichos métodos no son robustos y frecuentemente dan como resultado orientaciones por debajo del óptimo. Se espera que el uso de navegación en cirugía de sustitución de hombro proporcione un beneficio clínico significativo, particularmente debido a la orientación mejorada del componente glenoideo.

45 Se han desarrollado dispositivos y software de rastreo automatizado que pueden ayudar a rastrear y medir huesos individuales en tiempo real durante la cirugía, tal como se describe en la patente de Sarin mencionada anteriormente y en otras partes. Sin embargo, existe una necesidad de dispositivos y métodos específicos para aplicar dichas técnicas de rastreo a cirugía de sustitución de hombro.

50 El documento US 6 491 699 B 1 desvela un método y un sistema para alinear un instrumento de guía quirúrgico sobre una trepanación en el cuerpo de un paciente, y en particular una unidad de guiado de instrumentos independiente que puede fijarse al cráneo de un paciente. Los ajustes de un instrumento quirúrgico pueden realizarse en direcciones x, y, z y angular. La unidad de guía de instrumentos incluye una guía de instrumentos para guiar a un instrumento quirúrgico al interior del cuerpo de un paciente y una unidad de base operativa para fijarse al cuerpo en una zona en la que se debe producir la cirugía. La unidad de base está acoplada a la guía de instrumentos. Un mecanismo de ajuste, acoplado a la unidad de base y la guía de instrumentos, es operativo para ajustar la guía de instrumentos en direcciones laterales con respecto a la superficie de la zona. El movimiento posicional del instrumento quirúrgico en la dirección z puede rastrearse detectando la ubicación de un transductor acoplado al instrumento quirúrgico.

60 El documento US 2004/172044 A1 desvela un instrumento quirúrgico para uso con una estructura anatómica. El instrumento quirúrgico puede ser rastreado mediante un sistema de navegación quirúrgica para guiar la colocación del instrumento quirúrgico.

65

Sumario de la invención

De acuerdo con un aspecto, la presente invención es un anclaje quirúrgico acoplable, de acuerdo con la reivindicación 1. El cuerpo del anclaje es adecuado para montarse sobre la apófisis coracoides de la escápula humana.

Éstas y otras características y ventajas de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una articulación de hombro humana, que ilustra la región anatómica en la que se empleará la invención;
 La figura 2 es una vista en perspectiva de un dispositivo de anclaje de acuerdo con la invención, adecuado para montar una diana rastreable en la apófisis coracoides de la escápula;
 La figura 3 es una vista en planta del anclaje de la figura 2;
 La figura 4 es una vista en alzado lateral del anclaje de la figura 2;
 La figura 5 es una vista en alzado desde el extremo del anclaje de la figura 2;
 La figura 6 es una vista en perspectiva de un marcador rastreable montado sobre un miembro de acoplamiento, adecuado para acoplarse al anclaje de la figura 2;
 La figura 7 es una vista en alzado lateral del miembro de acoplamiento en la figura 6;
 La figura 8 es otra vista lateral del miembro de acoplamiento de la figura 7, girado noventa grados;
 La figura 9 es una vista en planta desde abajo del miembro de acoplamiento de las figuras 7 y 8; y
 La figura 10 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que muestra el anclaje, tornillos de montaje, diana rastreable y miembros de acoplamiento con respecto a una apófisis coracoides, que ilustra un método de fijación del anclaje y la diana rastreable a la apófisis coracoides para rastrear una escápula humana durante cirugía de sustitución de hombro.

Descripción detallada de la invención

Dado que el tronco de un paciente puede moverse durante la cirugía y, dado que la escápula puede moverse con respecto a los demás huesos en el cuerpo, es deseable rastrear la escápula en tiempo real durante la cirugía de sustitución de hombro con navegación. Para facilitar dicho rastreo, se requiere que una diana rastreable esté montada en la escápula.

La fijación de una diana rastreable a la escápula representa un desafío. La mayor parte del hueso escapular es fino y frágil, especialmente el cuerpo plano y el acromion. La unión de un dispositivo de rastreo a estas partes de la escápula usando una abrazadera o un tornillo óseo no es, por lo tanto, aconsejable. La apófisis coracoides (18 en la figura 1), sin embargo, es una estructura resistente que es fácilmente accesible al cirujano durante artroplastia de hombro.

En un aspecto, la invención es un anclaje adecuado para unir una diana rastreable a la apófisis coracoides, para rastrear la escápula durante cirugía de sustitución de hombro.

La figura 2 muestra un anclaje de acuerdo con la invención, identificado generalmente como 50. El anclaje 50 incluye un cuerpo 52 que tiene al menos dos perforaciones 54, 56 (y opcionalmente más) y un miembro de acoplamiento 66. El cuerpo 52 tiene adecuadamente forma de L, teniendo un brazo frontal 60 y un brazo de prolongación 62 tal como se muestra. Una perforación es a través del brazo frontal 60 del anclaje. Una o más perforaciones adicionales están provistas adecuadamente a través del brazo de prolongación 62. Preferentemente, las perforaciones están situadas de manera desplazada o escalonada, de modo que tornillos dirigidos a través de las perforaciones no interferirán entre sí por contacto, aunque se inserten profundamente en un hueso.

Al menos dos perforaciones generalmente convergen en un ángulo menor que o igual a 90 grados. Más específicamente, los ejes de al menos dos de las perforaciones están dispuestos en una relación convergente angular de modo que, en el caso de perforaciones desplazadas (o “desviadas”), si un vector a lo largo del eje de una primera perforación es trasladado sin rotación a un plano donde interseca el eje definido por una segunda perforación, la intersección definiría un ángulo interior inferior o igual a 90 grados. Debe observarse una convención coherente para la dirección del vector. Por ejemplo, el extremo donde se colocará la cabeza del tornillo es adecuado para el origen o “cola”; la dirección dirigida al interior del hueso (hacia la punta más afilada del tornillo óseo) puede definirse como la “punta” o extremo de destino del vector.

La superficie interna del cuerpo del anclaje presenta al menos tres protuberancias 64 que facilitan el enganche definitivo y firme del anclaje con las superficies posiblemente irregulares de la apófisis coracoides. Las protuberancias pueden incluir dientes, postes o púas, u otras dichas características para potenciar el enganche firme.

Un primer miembro 66 de un acoplamiento desprendible está integrado con o fijado de otro modo al anclaje 50. El miembro complementario está unido a una diana rastreada, y no se muestra en la figura 2. En una realización, el primer miembro 66 comprende un miembro de una ensambladura en cola de milano, por ejemplo una lengüeta tal como se muestra) que se extiende por encima de la parte superior del cuerpo del anclaje. La lengüeta de cola de milano 66 también puede verse en las figuras 3-5. La cola de milano es cortada preferentemente a partir de un cilindro parcial, de modo que cuando el primer miembro 66 está unido con su pareja, la unión resultante definirá un sólido generalmente cilíndrico. Una ranura guía 67 está provista preferentemente para ayudar a centrar y guiar el acoplamiento enganchándose a una clavija central portada en el miembro complementario del acoplamiento (descrita a continuación).

Los miembros macho y hembra de la ensambladura en cola de milano pueden intercambiarse de forma equivalente en otras realizaciones, de modo que la ranura es portada en el primer miembro y la lengüeta en el segundo miembro.

La figura 6 muestra un segundo miembro de acoplamiento complementario 68 que porta un marcador rastreado (ópticamente) 69. El segundo miembro tiene una ranura o vacío en cola de milano 70 que aloja firmemente y se acopla con la lengüeta de cola de milano 66 en el primer miembro del acoplamiento. La ranura en cola de milano 70 está cortada preferentemente a partir de una pieza rotacionalmente simétrica (adecuadamente de material rígido tal como acero). Preferentemente, la ranura se corta en una pieza cilíndrica; pero como alternativa, los miembros 66 y 70 podían cortarse ambos a partir de volúmenes cónicos. En general, los miembros de acoplamiento 54 y 56 deben preferentemente, cuando están unidos, describir una ensambladura sustancialmente sólida que tiene simetría rotacional alrededor de un eje. Por lo tanto, cuando el acoplamiento está acoplado la lengüeta en cola de milano 66 ocupa la ranura en cola de milano 70 de modo que los dos miembros complementarios comprendan juntos un volumen sustancialmente sólido con simetría rotacional (por ejemplo, un volumen cilíndrico o uno cónico).

Una vez que los miembros de acoplamiento 66 y 70 están acoplados, la relación de acoplamiento puede retenerse y centrarse haciendo descender un manguito 74 para rodear coaxialmente y centrar a los dos miembros en cola de milano acoplados. (Por claridad, el manguito 74 se muestra retraído y desenganchado. Debe entenderse que el manguito coaxial es deslizante en dirección axial dentro de unos límites.) El manguito 74 debe tener preferentemente simetría rotacional que corresponde a la forma exterior de la ensambladura en cola de milano. Por ejemplo, un manguito cilíndrico 74 debe tener una dimensión interior que envuelva de forma que pueda deslizarse y rodee coaxialmente a los dos miembros en cola de milano acoplados, haciendo que tiendan hacia una posición centrada. En una realización, la parte superior 76 del manguito 74 está adecuadamente roscada con roscas internas 78 que se engranan con roscas complementarias 80 en el miembro de acoplamiento inferior (68). Hacer girar al manguito a la fuerza hace que el manguito descienda y envuelva a los miembros de acoplamiento en cola de milano 66 y 70. El diámetro cilíndrico interno del manguito encaja estrechamente pero de forma que pueda deslizarse con el exterior de los miembros que comprenden el volumen cilíndrico 66 y 70 y fija su posición conteniendo el volumen cilíndrico, fijando de este modo el acoplamiento en una posición bloqueada y centrada.

Proporcionar simetría rotacional para la ensambladura en cola de milano y el manguito es ventajoso dado que permite facilidad de ensamblaje, dado que a medida que la ensambladura es apretada, tiende a centrar el conjunto. El acoplamiento es por lo tanto autocentrado. Esto produce un ajuste fiable, bien centrado, repetible con poca incertidumbre ("holgura") o error.

Una clavija central 82 puede estar provista adecuadamente en la ranura en cola de milano 70 tal como se muestra en las figuras 7, 8 y 9. Esta clavija se engancha una ranura complementaria 67 en el miembro de lengüeta en cola de milano 66 (descrito previamente y mostrado en la figura 5). La clavija central 82 y la ranura 67 facilitan el rápido ensamblaje del acoplamiento ayudando a alinear la lengüeta en cola de milano con la ranura en cola de milano complementaria.

El segundo miembro de acoplamiento está adaptado para portar una diana rastreada 69 en una relación predeterminada y repetible con el acoplamiento. Opcionalmente, puede usarse un vástago alargado 92 tal como se muestra para desplazar los componentes ópticos de la diana rastreada 69 del acoplamiento. En una realización, una pluralidad de esferas reflectantes distribuidas 94 proporcionan una diana óptica fácilmente rastreada. El acoplamiento proporciona un método conveniente de unir, desprender y volver a unir la diana. Puede ocurrir durante la cirugía que durante ciertos procedimientos la diana tienda a interferir con el fácil acceso para manipulaciones quirúrgicas. En tales casos, la diana rastreada 69 puede desacoplarse fácilmente. Cuando se requiere de nuevo rastreo, la diana puede unirse de nuevo fácilmente enganchando el acoplamiento de 66 y 70. El acoplamiento tal como se ha descrito anteriormente garantiza que la unión de nuevo reproduce de forma fiable la relación original, predeterminada entre diana y anclaje.

El uso de un anclaje y un acoplamiento desprendible es ventajoso dado que permite el uso de una diana rastreada mayor de la que podría ser portada en caso contrario en un único tornillo óseo. Las dianas más grandes y más distribuidas facilitan la precisión de rastreo. Por ejemplo, una diana rastreada ópticamente que tiene tres esferas reflectantes, muy separadas, es preferible a una pequeña diana que tiene tres esferas rastreadas ópticamente muy próximas entre sí. La combinación de un anclaje con un acoplamiento desprendible permite que se usen dianas más

grandes, pero permite el desprendimiento para reducir la interferencia con el acceso quirúrgico.

La divulgación también incluye el método de rastreo de la escápula uniendo una diana rastreable a la apófisis coracoides, rastreando la diana e infiriendo la posición de la escápula basándose en la posición y orientación de la apófisis coracoides. La apófisis coracoides es una parte integrante del hueso escapular y, de este modo, define la orientación de la escápula, independientemente de cualquier rotación y traslación rígida.

El aparato de la invención puede usarse en una cirugía de sustitución de hombro de la siguiente manera: la articulación del hombro se deja expuesta en primer lugar. El anclaje de la invención se une y se acopla a continuación con una diana rastreable, y se activa un sistema de rastreo. Un sistema de rastreo tal como el mencionado en la Patente de Estados Unidos Número 6.711.431 puede usarse adecuadamente, por ejemplo.

El anclaje de la invención puede unirse a la apófisis coracoides de la siguiente manera: en primer lugar, el brazo frontal está situado en contacto con el extremo anterior de la apófisis coracoides 18 tal como se muestra en la figura 10. A continuación, el vástago de un tornillo óseo quirúrgico de autorroscado 100 se inserta a través de la perforación 54 y se aprieta, barrenando el tornillo en el hueso y sujetando el brazo al extremo de la apófisis coracoides 18 a medida que la cabeza del tornillo es arrastrada hacia el hueso. El tornillo óseo 100 debe tener una cabeza dimensionada mayor que el diámetro de la perforación pero un tamaño de vástago que pueda pasar a través de la perforación. En esta fase el anclaje está parcialmente fijado pero sigue pudiendo girar alrededor del primer tornillo óseo 100. A continuación, al menos un tornillo óseo adicional 102 se inserta a través de otra perforación 56 y se barrena en el interior del hueso, apretando y fijando el anclaje 50. Preferentemente, las primera y segunda perforaciones están dispuestas convergiendo generalmente hacia dentro (pero escalonadas o desviadas). A medida que los dos tornillos 102 y 100 son apretados, el anclaje se fija a la apófisis coracoides 18. Opcionalmente, pueden emplearse tornillos adicionales a través de perforaciones adicionales si se requiere. Una perforación opcional se muestra como ejemplo.

Después de fijar el anclaje, el cirujano une una diana rastreable uniendo los primer y segundo miembros de acoplamiento 66 y 70. Los miembros se acoplan deslizando en primer lugar la lengüeta 66 en la ranura 70, A continuación haciendo descender el manguito 74 haciendo girar el manguito. Las roscas 78 se engranan con las roscas 80, haciendo que el manguito descienda, abarcando y fijando los miembros de acoplamiento 66 y 70. El cirujano activa a continuación un sistema de rastreo asistido por ordenador para adquirir la posición de la diana rastreable. El sistema de rastreo a continuación adquiere y justifica cualesquiera movimientos de la escápula. Basándose en los movimientos rastreados de la escápula, el ordenador calcula un marco de referencia que está anclado a o referido a la escápula.

Mientras el rastreador coracoides está siendo rastreado, el cirujano usa una sonda manual rastreable u otro medio para adquirir la posición nativa de hitos significativos que definen el glenoideo. Un ordenador digital con una interfaz con el sistema de rastreo calcula y almacena a continuación la relación entre el glenoideo natural y el marco de referencia escapular, que se actualiza cada cierto tiempo rastreando la diana rastreable fijada al coracoides. Esta etapa captura la geometría inicial del glenoideo natural o "nativo".

Una vez que se ha capturado la geometría inicial, el ordenador digital puede recalcular cada cierto tiempo la posición y orientación del glenoideo, basándose en una posición rastreada en tiempo real de la diana rastreable coracoides.

Cuando el cirujano está listo para implantar un componente glenoideo de la prótesis de hombro, se usa una herramienta glenoidea rastreable. La herramienta rastreable podría ser una fresa glenoidea rastreable, herramienta de inserción glenoidea, o implante de ensayo glenoideo (o cualquier combinación de los mismos). Si se usa una fresa glenoidea rastreable, el cirujano usa la fresa para preparar una cavidad glenoidea. Durante el fresado, la orientación de la fresa es rastreada por el sistema de rastreo. Simultáneamente, la diana rastreable se acopla al anclaje coracoides en el campo de visión del sistema de rastreo. El sistema de rastreo y el ordenador digital rastrean y presentan a continuación la relación en tiempo real entre la herramienta glenoidea (fresa u otra herramienta) y el sistema de referencia escapular. Preferentemente, se proporciona retroalimentación visual que permite la comparación de la geometría glenoidea en tiempo real con la geometría glenoidea nativa adquirida anteriormente. Cualquiera de los diversos gráficos de navegación o ayudas numéricas puede emitirse desde el ordenador digital para ayudar al cirujano a obtener la orientación deseada del componente glenoideo. La herramienta de fresado prepara una cavidad dedicada para inserción del componente glenoideo en una orientación definida por la orientación (rastreada) de la herramienta de fresado. Una vez que la cavidad está preparada apropiadamente, y el cirujano está satisfecho con la relación glenoidea, el componente glenoideo se fija a la escápula mediante medios quirúrgicos bien conocidos (que dependen de la prótesis particular seleccionada).

Después de la implantación de la prótesis, el dispositivo de anclaje puede retirarse retirando los tornillos óseos del hueso, liberando el dispositivo. Los tornillos causan un daño relativamente leve a la apófisis coracoides. El dispositivo de anclaje puede entonces desecharse (en una realización desechable) o esterilizarse para reutilización si está fabricado de un material duradero, adecuado para resistir la esterilización. Por ejemplo, podrían usarse acero inoxidable o aleaciones de titanio.

Aunque se han mostrado y descrito varias realizaciones ilustrativas de la invención, numerosas variaciones y realizaciones alternativas se les ocurrirán a los expertos en la materia. Dichas variaciones y realizaciones alternativas están contempladas, y pueden realizarse sin alejarse del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un anclaje quirúrgico acoplable (50), para unir una diana rastreable (69) en relación fija a una escápula humana durante cirugía, que comprende:
- 10 un cuerpo (52) que comprende un brazo de prolongación (62) y un brazo frontal (60), teniendo dicho cuerpo al menos dos perforaciones (54, 56) para alojar a los vástagos de tornillos óseos (100, 102), siendo al menos una de dichas perforaciones a través de dicho brazo de prolongación (62) y siendo otra de dichas perforaciones a través de dicho brazo frontal (60), dichas perforaciones dispuestas para dirigir dichos tornillos óseos al interior de una apófisis coracoides (18) fijando de este modo dicho cuerpo a la apófisis coracoides, dicho cuerpo dispuesto de modo que al menos dos de dichas perforaciones estén dispuestas en un ángulo convergente inferior o igual a 90°; y
- 15 un miembro de acoplamiento (66), portado por dicho cuerpo y dispuesto para engancharse con un miembro de acoplamiento complementario (70) que lleva una diana rastreable (69).
2. El anclaje quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dichas al menos dos perforaciones (54, 56) tienen ejes dispuestos en una configuración escalonada para impedir interferencia entre dichos tornillos óseos (100, 102).
- 20 3. El anclaje quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo (52) tiene al menos tres protuberancias (64) adaptadas para entrar en contacto con una superficie ósea, dichas protuberancias dispuestas para facilitar el enganche firme de dicho anclaje a dicha superficie ósea cuando dicho anclaje está fijado a dicho hueso.
- 25 4. El anclaje quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dicho miembro de acoplamiento (66) está adaptado para engancharse con un miembro complementario (70) en una relación predeterminada y repetible.
- 30 5. El anclaje quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dicho miembro de acoplamiento (66) comprende un miembro de una ensambladura en cola de milano.
6. El anclaje quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dicho miembro de acoplamiento (66) está adaptado para acoplarse a un miembro de acoplamiento complementario (70) en una posición de autocentrado.
- 35 7. El anclaje quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dicho miembro de acoplamiento (66) está forzado para acoplarse en una posición que tiene una relación geométrica definida con su miembro complementario (70).
8. El anclaje quirúrgico de la reivindicación 1, en el que dicho cuerpo (52) tiene un tamaño y una forma que permiten que dicho cuerpo se enganche a una apófisis coracoides humana.
- 40 9. El anclaje quirúrgico de la reivindicación 1, adecuado para montar una diana rastreable (69) mediante dicho miembro de acoplamiento complementario (70) y capaz de engancharse a dicho miembro de acoplamiento (66), para montar dicha diana rastreable en dicho cuerpo de anclaje (52).

FIG. 1

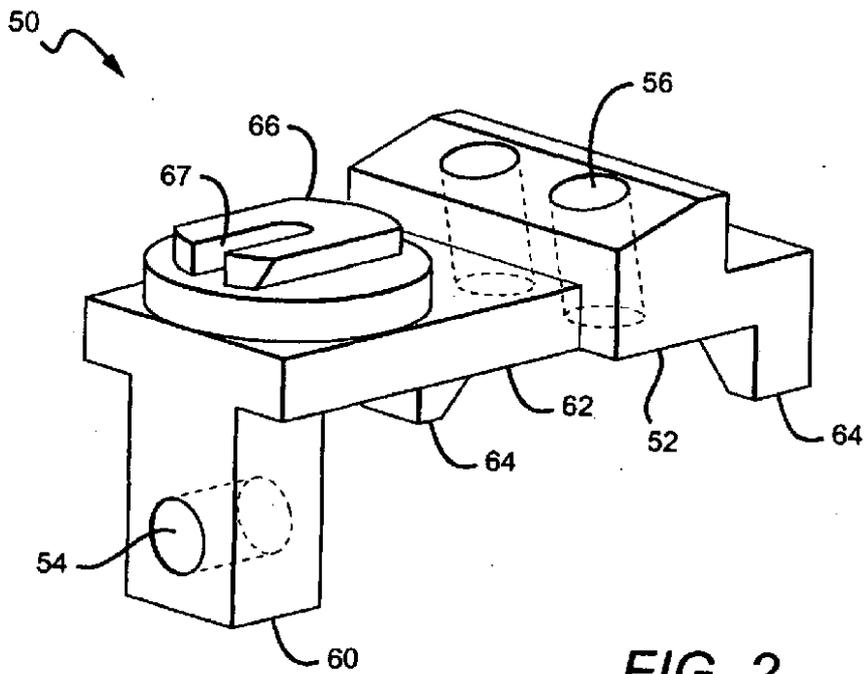
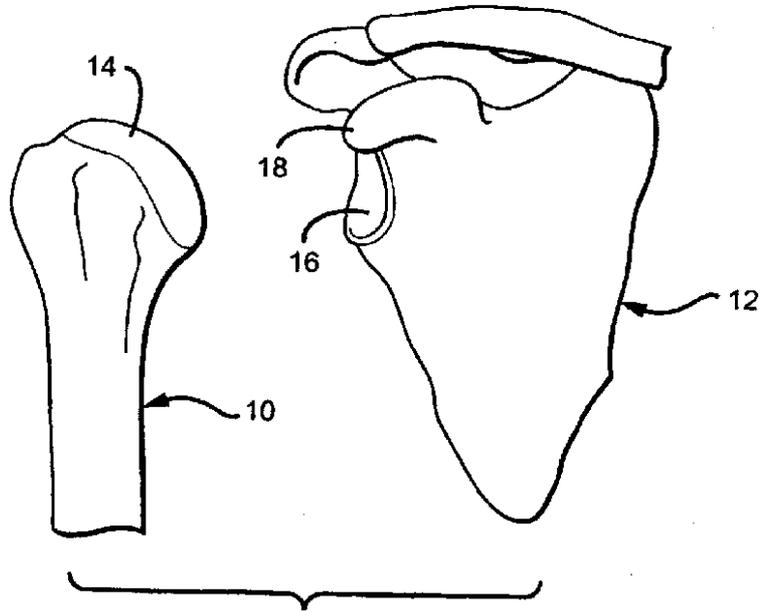


FIG. 2

FIG. 3

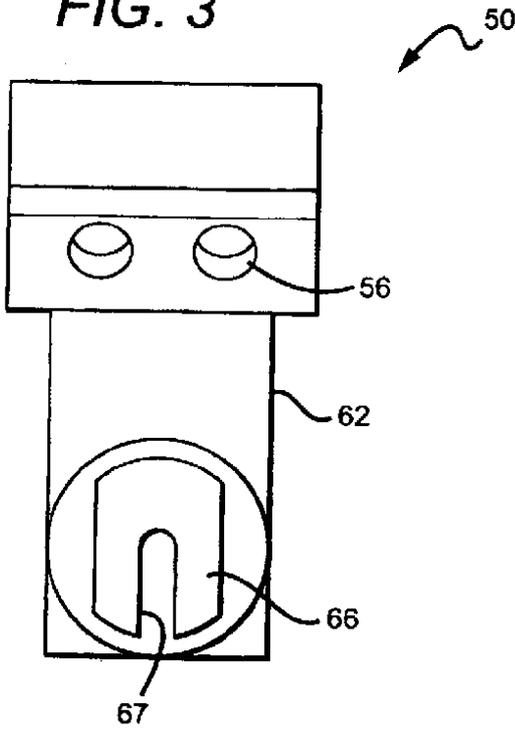


FIG. 5

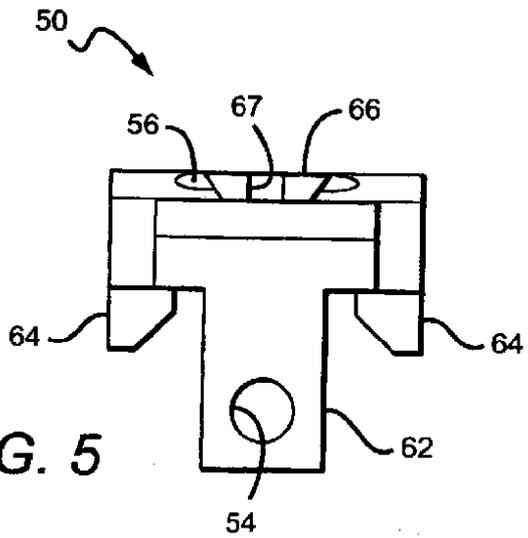


FIG. 4

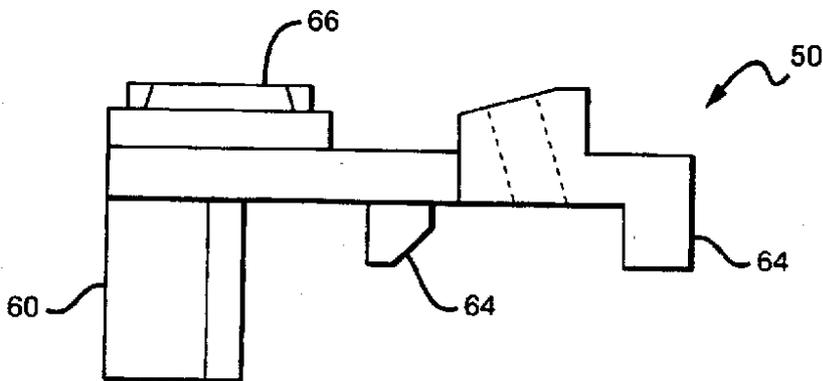


FIG. 6

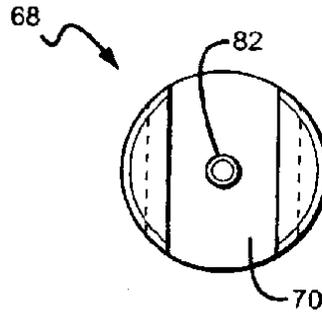
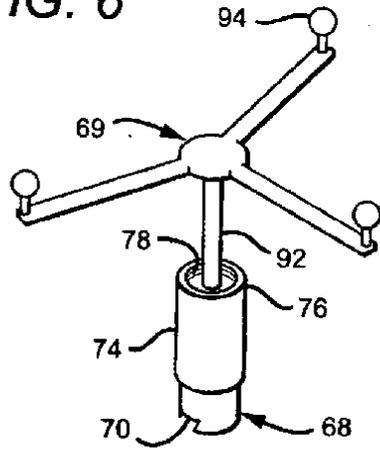


FIG. 9

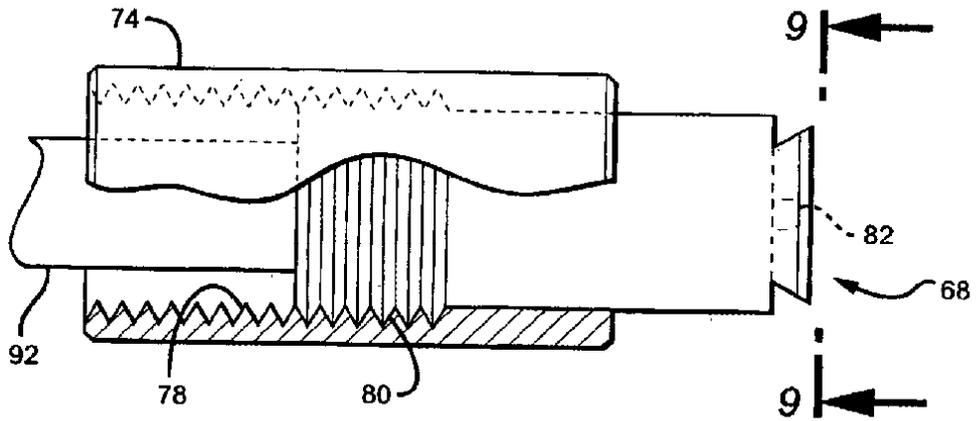


FIG. 7

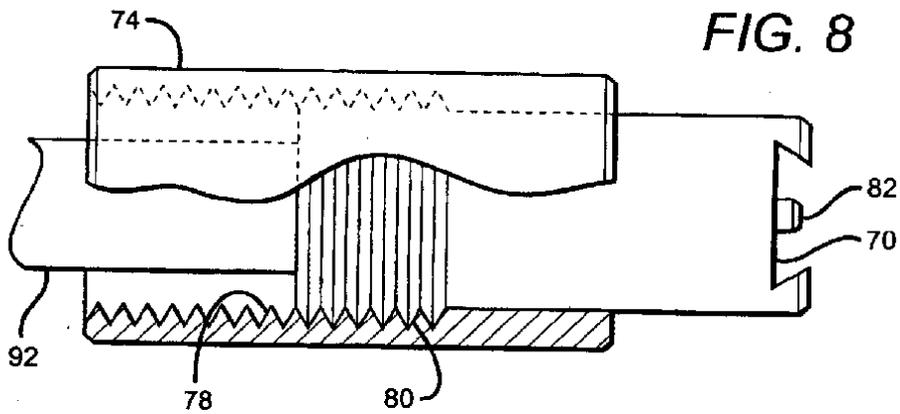


FIG. 8

FIG. 10

