

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 823**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/88** (2006.01)

**A61B 17/17** (2006.01)

**A61B 17/90** (2006.01)

**A61F 2/40** (2006.01)

**A61F 2/46** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2013 PCT/CA2013/050253**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13142998**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2013 E 13768750 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2830521**

54 Título: **Cirugía de implante glenoideo que usa instrumentación específica para el paciente**

30 Prioridad:

**28.03.2012 US 201261616623 P**

**13.06.2012 US 201261659272 P**

**26.07.2012 US 201261675955 P**

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

**17.10.2017**

73 Titular/es:

**ORTHOSOFT, INC. (100.0%)  
75 Queen Street Suite 3300  
Montreal, Québec H3C 2N6 CA**

72 Inventor/es:

**COUTURE, PIERRE;  
MÉRETTE, JEAN-SÉBASTIEN;  
RICHARD, ALAIN;  
ABIVEN, JEAN-GUILLAUME y  
GOURGON, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 637 823 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**

Cirugía de implante glenoideo que usa instrumentación específica para el paciente.

5 Campo de aplicación

La presente solicitud se relaciona con un reemplazo de hombro, más específicamente con una cirugía de hombro de implante glenoideo, por ejemplo en un reemplazo total de hombro y con instrumentación específica para el paciente (PSI) usada para la misma.

10

Antecedentes de la técnica

Se conoce bien el uso de implantes en cirugía de hombro. En tal cirugía de hombro, los componentes del implante se instalan en la porción glenoidea de la escápula (es decir, el omóplato) y/o en el húmero, para replicar la articulación del hombro. Cuando se instala un implante en la escápula, se instala comúnmente en la cavidad glenoidea, que se conoce también como glenoides o fosa glenoidea. En un hombro anatómico, la glenoides es una cavidad que recibe la cabeza del húmero. Cuando se usa un implante con la glenoides, la base del implante se localiza dentro de la glenoides y se puede asegurar a la misma mediante fijadores tales como tornillos, o mediante el uso de cemento y/o clavijas o quillas de fijación.

15

20

Uno de los retos cuando se instala un implante en la glenoides se relaciona con el posicionamiento del implante. Debido a la presencia de ligamentos y tejidos blandos similares, se debe planear el posicionamiento del implante para replicar en la medida de lo posible los movimientos normales biomecánicos del húmero con respecto a la escápula. Otro reto se relaciona con el posicionamiento de los fijadores que aseguran el implante a la escápula. De hecho, la escápula es relativamente delgada y se encuentra rodeada de tejido blando. Con el fin de asegurar firmemente el implante a la escápula, los tornillos deben estar lo suficientemente profundos dentro del material óseo. Sin embargo, a menos que lo desee el cirujano, los tornillos no deben perforar la superficie ósea, para no dañar tejidos blandos, tales como ligamentos nerviosos, tendones, etc.

25

30

La instrumentación específica para el paciente (en adelante "PSI") pertenece a la creación de instrumentos que se hacen específicamente para el paciente. Las PSI se fabrican típicamente a partir de datos que usan imágenes para modelar la geometría ósea. Por lo tanto, las PSI tienen superficies que, de una manera predecible, pueden entrar en contacto con el hueso, ya que tales superficies de contacto se fabrican específicamente para coincidir con la superficie de un hueso. Por lo tanto, sería deseable usar tecnología PSI en cirugía de hombro. El documento US 2009/0118768 A1 divulga un sistema de fijación para fractura de codo, el cual, se puede usar como un instrumento de colocación de clavos para colocar un clavo en un hueso, que comprende una interfaz anatómica con una parte en forma de gancho para recibir un hueso en su interior, una guía de perforación que se conecta a la interfaz anatómica y que define al menos una ranura guía y al menos un casquillo que se coloca de forma desmontable en dicha ranura guía, el casquillo que define un orificio pasante alineado con la ranura guía y que se adapta para recibir el clavo cuando el casquillo está en la ranura guía para la colocación del clavo.

35

40

Resumen de la solicitud

Por lo tanto, un objetivo de la presente divulgación es el de proporcionar un método para realizar una cirugía de implante glenoideo que usa instrumentación específica al paciente.

45

Un objetivo adicional de la presente divulgación es el de proporcionar instrumentación específica al paciente para una cirugía de implante glenoideo.

50

Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un instrumento de colocación de clavos para colocar un clavo en un hueso que comprende: una interfaz anatómica con una parte en forma de gancho que se abre en una dirección lateral del instrumento para recibir un hueso en su interior en una posición planificada; una guía de perforación que se conecta a la interfaz anatómica y que define al menos una ranura guía en una dirección longitudinal del instrumento; al menos una ranura guía que tiene una abertura lateral sobre toda su longitud en la guía de perforación para permitir la extracción lateral del instrumento en dicha dirección lateral con el clavo que se coloca en el hueso, que pasa a través de la abertura lateral; y al menos un casquillo que se coloca de forma desmontable en dicha ranura guía por medio de dicha dirección longitudinal en un ajuste planificado, definiendo el casquillo un orificio pasante alineado con la ranura guía y adaptado para recibir el clavo que se extiende en dicha dirección longitudinal cuando el casquillo está en la ranura guía para la colocación del clavo.

55

60

Además, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, en el que la guía de perforación comprende dos de dichas ranuras guía.

65

Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, las dos dichas ranuras de guía son paralelas la una a la otra.

Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, al menos un casquillo tiene un extremo en estribo para limitar el movimiento en la dirección longitudinal cuando se coloca en la ranura guía.

5 Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, un receptáculo en la guía de perforación se adapta con el fin de recibir una manija para manipulación distal.

Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, al menos un clavo mencionado se prevé para cada juego de la ranura guía y el casquillo que se encuentra en contacto deslizante sobre el clavo.

10 Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, las superficies de la parte en forma de gancho se encuentran por lo general transversas a la dirección longitudinal.

Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, la parte en forma de gancho tiene al menos una superficie específica al paciente que se basa en un modelo anatómico del paciente.

15 Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el modelo anatómico del paciente es el de una escápula, que es al menos una superficie específica del paciente, complementaria a una forma de al menos una de la cabeza de la escápula y del cuello glenoideo.

20 Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, al menos una ranura guía se alinea longitudinalmente con al menos un centro planificado de un implante, con una ubicación adyacente al borde glenoideo superior en alineación con el coracoides y con una base del coracoides.

25 Por lo tanto, de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona también un método para hacer resurgir una glenoides que comprende: obtener un instrumento específico del paciente con al menos dos ranuras de clavo; instalar una ranura de clavo del instrumento específico del paciente sobre un primer clavo que se asegura a la escápula; instalar un escariador canulado sobre un segundo clavo que se asegura a la glenoides; instalar la ranura del eje del instrumento específico del paciente sobre un eje del escariador canulado para formar una articulación entre la ranura del eje y el eje del escariador canulado, lo que permite un movimiento de traslación del escariador canulado a lo largo del segundo clavo; y escariar la glenoides usando el escariador canulado que se guía mediante el instrumento específico del paciente y los clavos.

30 Adicionalmente, de acuerdo con este otro aspecto de la presente divulgación, obtener el instrumento específico del paciente comprende obtener el instrumento específico del paciente con un extremo de la ranura del eje distal desde la glenoides a una distancia específica del paciente desde la glenoides, y comprende adicionalmente detener un escarificado una vez que un tapón en el eje del escariador canulado se apoya en el extremo de la ranura del eje.

35 Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el método comprende obtener el escariador canulado con el tapón en el eje a una distancia específica del paciente como una función de una profundidad de escariada planeada.

40 Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, instalar la ranura del eje del instrumento específico del paciente sobre el eje del escariador canulado comprende rotar el instrumento específico del paciente sobre el primer clavo para que el eje se reciba en la ranura del eje mediante una abertura lateral en la ranura del eje.

45 De acuerdo con aún otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona un método para posicionar un implante dentro de una cavidad glenoidea resurgida, que comprende: obtener un instrumento específico del paciente con al menos una ranura de clavo; instalar la ranura de clavo del instrumento específico del paciente sobre un clavo que se asegura a la escápula; instalar un eje de un impactador en un soporte guía del instrumento específico del paciente, de tal manera que el eje se alinea con la cavidad glenoidea resurgida, una articulación de translación que se forma entre el eje y el soporte guía; permitir un movimiento de traslación del eje a lo largo del soporte guía; instalar el implante en el extremo libre del impactador; y forzar el implante dentro de la cavidad glenoidea resurgida a medida que se guía mediante el instrumento específico del paciente y el clavo.

50 Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, obtener un instrumento específico del paciente que comprende obtener una orientación específica del paciente del estribo guía, de tal manera que se presenta una orientación de los orificios pasantes en el implante con respecto a la cavidad glenoidea resurgida en función del posicionamiento planificado de los tornillos que se reciben en los orificios pasantes del implante.

55 Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, el método comprende adicionalmente el posicionamiento de una guía de perforación en el implante que se fuerza dentro de la cavidad glenoidea resurgida, comprendiendo la guía de perforación un indicador visual que se posiciona para apuntar hacia el clavo.

60

65

Todavía, adicionalmente, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, forzar el implante dentro de la cavidad glenoidea resurgida a medida que se guía mediante el instrumento específico del paciente y el clavo comprende mover el implante en un grado de libertad de traslación único.

5 Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama en flujo de un método para asegurar un implante glenoideo en una escápula, que usa una instrumentación específica para el paciente;

10 La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una escápula con un implante glenoideo, en planificación virtual;

La Fig. 3 es un par de vistas en perspectiva de la colocación de un clavo PSI de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

15 La Fig. 4 es una vista en perspectiva de una escápula con la colocación de un clavo PSI de la Fig. 3, durante la colocación de clavos;

La Fig. 5 es una vista en perspectiva de una escápula de la Fig. 4, durante el retiro de la colocación del clavo PSI;

20 La Fig. 6 es una vista en perspectiva de una perforación profunda PSI de acuerdo con otra realización de la divulgación presente;

La Fig. 7 es una vista en perspectiva de una escápula con la perforación profunda PSI de la Fig. 6;

25 La Fig. 8 es una vista en perspectiva de una escápula y de una perforación profunda PSI, con un escariador canulado;

La Fig. 9 es una vista en perspectiva de una escápula con la glenoides escariada;

30 La Fig. 10 es una vista en perspectiva de una guía de impactador PSI de acuerdo con aún otra realización de la presente divulgación;

La Fig. 11 es una vista en perspectiva de una escápula con la guía impactador PSI y la herramienta de impactador;

35 La Fig. 12 es una vista en perspectiva de una guía de perforación PSI de acuerdo con aún otra realización de la presente divulgación;

La Fig. 13 es una vista en perspectiva de una escápula con la guía impactador PSI y la broca de perforación;

40 La Fig. 14 es una vista del ensamblaje de un implante hemisférico glenoideo;

La Fig. 15 es una vista en perspectiva de una escápula con un implante glenoideo y un injerto; y

La Fig. 16 es una vista lateral de la colocación de un clavo PSI de la Fig. 4, en la escápula.

45 Descripción de las realizaciones de ejemplo

50 Haciendo referencia a los dibujos y más particularmente a la Fig. 1, se ilustra en 10 un método para asegurar un implante glenoideo en una escápula (es decir, escápula) con el fin de realizar el método, se usa instrumentación específica para el paciente de varios tipos, y se referirá en adelante como PSI, en referencia a las Figs. 2-13. A manera de ejemplo, la Fig. 2 presenta el posicionamiento de una base de implante de cabeza hemisférica glenoidea en la escápula, en cirugía total reversa del hombro. Sin embargo, el método 10 se puede usar alternativamente para asegurar un implante de copa en la glenoides como se realiza en un reemplazo anatómico total de hombro.

55 De acuerdo con el paso 11 de la Fig. 1, se realiza la planificación virtual de una cirugía de hombro. En este paso de planificación, se muestran, como modelos en tres dimensiones, diversas estructuras de hombro, junto con un implante modelo y sus componentes. Estos modelos 3-D corresponden típicamente al resultado de imágenes del procedimiento preoperatorio (por ejemplo, TAC, resonancia magnética, etc.) y por consiguiente son representaciones precisas y exactas de los huesos del paciente.

60 Durante el paso de planificación, el operador puede seleccionar diferentes tipos y dimensiones de implante y planificar de manera interactiva dónde se ubicara el implante y sus componentes en la escápula y el húmero. En el caso del implante glenoideo, la orientación y posición del mismo puede incluir una representación virtual de la posición y orientación de los tornillos que asegurarán el implante glenoideo a la escápula. Debido a la longitud de los tornillos y la delgadez de la escápula medial a la glenoides, la planificación virtual de la localización del implante

glenoideo le apunta típicamente a encontrar una orientación y profundidad para que los tornillos no perforen a través del material óseo.

Por ejemplo, se ilustra en la Fig. 2 un modelo de la escápula A del paciente con partes de un implante 20 (que se muestra también en la Fig. 14), siendo el implante 20 del tipo de una cabeza esférica (es decir, una cabeza hemisférica 20A). El implante 20 comprende una placa 21 base. La placa 21 base es del tipo que se fabrica de un metal que se adherirá y encajará en la cavidad C glenoidea resurgida (Fig. 9). Por ejemplo, se puede usar un metal de grado médico tipo trabecular para la placa 21 base. Una clavija 22 se proyecta desde el lado inferior de la placa 21 base y se acomodará en un agujero que se perfora en la cavidad B glenoidea. Los tornillos 23 también se proyectan desde el lado interior de la placa 21 base y anclan el implante 20 a la escápula A. Un cuerpo 25 se asegura a la placa 21 base, en la medida en que estas partes son monolíticas por lo general. El cuerpo 25 es la interfaz del implante 20 con la cabeza de bola hemisférica que definirá la superficie que contacta el húmero o el implante sobre el mismo. Por lo tanto, los orificios 26 pasantes se definen al mismo tiempo en el cuerpo 25 y en la placa 21 base, con los tornillos 23 que pasan a través de estos orificios 26 de paso.

Los pasos 12 a 17 del método 10 se usan para guiar al cirujano u operador en la realización de alteraciones óseas a fin de replicar la planificación virtual de la cirugía de hombro del paso 11. Por lo tanto, los pasos 12 a 16 del método 10 se realizan para asegurar que el implante glenoideo se instaló sustancialmente de manera similar a la planificación virtual.

De acuerdo con el paso 12, se generan PSI al usar los datos que se obtienen a partir de la planificación virtual. Los PSI se describirán en adelante con mayor detalle. Se puede usar para el PSI cualquier método de manufactura y materiales apropiados, siempre y cuando los PSI sean representaciones precisas y exactas del PSI que se requiere como resultado de la planificación virtual. La generación de PSI de acuerdo con el paso 12 se realiza de manera preoperatoria al usar datos de imagen que se usan también en el paso 11 de la planificación virtual de cirugía de hombro. Se pueden usar también otra fuente de datos anatómicos, tales como mediciones óseas manuales que se obtienen de manera preoperatoria. Otra información que se puede obtener mediante el paso de planificación es la generación de un injerto requerido. Se puede requerir usar una cuña B1 de injerto entre el implante y la escápula, y el paso de planificación puede definir un modelo del injerto requerido, como se muestra en la Fig. 15, también como una herramienta PSI para formar la cuña B1 de injerto en una geometría predeterminada que se calcula en la planificación virtual. La cuña B1 de injerto se posicionaría entre el implante 20 y la cavidad C glenoidea mecanizada. Se puede requerir el uso de un injerto para escápulas que se limitan a una cavidad C glenoidea superficial, es decir, que no tiene una forma redoblonada completa. Por lo tanto, como se muestra en la Fig. 15, la cuña B1 de injerto se formaría, al mismo tiempo, con la cavidad C de la superficie contra la que se aplica el implante 20.

Los pasos 13 a 17 se realizan de forma intraoperatoria. Los pasos se realizan una vez que la articulación del hombro se haya expuesto y el húmero se haya dislocado, seccionado y/o separado de la escápula A (Fig. 2).

De acuerdo con el paso 13 (Fig. 1), se coloca un par de clavos en la escápula A usando PSI. Con referencia a la Fig. 3 y 4, en el 30 se muestra en general una colocación de clavo PSI. La colocación de clavo PSI 30 comprende una interfaz 31 anatómica. La interfaz 31 anatómica tiene una forma similar a un gancho que se abre lateralmente a fin de recibir en ellos ambos lados de la cabeza y/o cuello de la escápula de la glenoides B. De acuerdo con el PSI la interfaz 31 anatómica tiene una(s) superficie(s) 32 de contacto que se fabrica para coincidir con la superficie correspondiente en la escápula del paciente. En consecuencia, la colocación de clavo PSI 30 se guiará mediante la superficie 32 de contacto al encontrar su superficie de coincidencia correspondiente en la escápula A.

La colocación de clavo PSI 30 comprende adicionalmente una guía 33 de perforación. La guía 33 de perforación se posiciona en relación con la interfaz 31 anatómica como una función del paso 11 de planificación virtual (Fig. 1). La guía 33 de perforación tiene un par de muescas cilíndricas o ranuras 34 que se posicionan y se orientan específicamente para guiar la perforación de los clavos en la glenoides B, es decir, las ranuras 34 se extienden en la dirección longitudinal del PSI 30. Según una realización, las aberturas 35 laterales permiten el acceso lateral a las ranuras 34 de tal manera que los clavos se puedan insertar lateralmente en las ranuras 34. Un receptáculo 36 o conector similar también se puede definir en la guía 33 de perforación para facilitar la manipulación de la colocación del clavo PSI 30. Por ejemplo, una herramienta alargada se puede conectar a la colocación del clavo PSI 30 por medio del receptáculo 36, para su manipulación distal.

Como se muestra al mismo tiempo en las Fig. 4 y 5, los clavos 40 se insertan perforando dentro de la escápula A. Los clavos 40 se pueden proporcionar con manguitos 41 (también conocidos como casquillos) que se reciben en un ajuste planificado (por ejemplo, ajuste preciso), lo que asegurará que los clavos 40 se centren axialmente en las ranuras 34, ya que los manguitos 41 tienen orificios pasantes centrados con las ranuras 34. Además, los manguitos 41 pueden comprender extremos 42 en estribo para controlar la profundidad de inserción de los clavos 40 dentro del glenoides. Cualquiera de los métodos apropiados se considera también para controlar la profundidad de inserción de los clavos 40, tales como graduar los clavos 40 con una escala, etc.

En operación, la manija 43 se conecta al receptáculo 36 (Figs. 3 y 4), y la colocación del clavo PSI 30 se instala en la glenoides B con la interfaz 31 anatómica lo que asegura que la colocación del clavo PSI 30 se encuentre

posicionada apropiadamente en la escápula A, al mover lateralmente la colocación del clavo PSI 30 dentro de la posición planificada en el hueso. Los clavos 40 con manguitos 41 en ellos se insertan en las ranuras 34 de la colocación del clavo PSI 30 mediante las aberturas 35 laterales y se pueden perforar por lo tanto dentro de la glenoides B, o los manguitos/casquillos 41 se pueden colocar en las ranuras 34 antes de roscar los clavos 40. Una vez que los clavos 40 se insertan adecuadamente en la escápula A, se pueden extraer los manguitos 41 al deslizarlos hacia el extremo del clavo 40 que se muestra en la Fig. 5, de ese modo, se permite la remoción de la colocación del clavo PSI 30 a partir de la escápula A, mediante un movimiento lateral. Las superficies de la parte en forma de gancho de la interfaz 31 anatómica son generalmente transversas a la dirección longitudinal de la guía 33 de perforación. La presencia de las aberturas 35 laterales permite una buena superficie de contacto entre la parte en forma de gancho de la interfaz 31 anatómica, sin tener dificultades en la extracción lateral del PSI 30 ya que los clavos 40 pasan a través de las aberturas 35 laterales.

De acuerdo con la realización ilustrada, uno de los clavos 40 está en el centro de la cavidad C glenoidea resurgida anticipada, mientras que el otro clavo 40 se localiza adyacente al borde glenoideo superior en alineación con el coracoides o la base del coracoides. Se consideran también otras posiciones. Para fines ilustrativos, una posición contemplada de la colocación del clavo PSI 30 se muestra en general en relación con la escápula A en la Fig. 16.

Al referirse a la Fig. 1, se realiza una etapa 14 de perforación en profundidad y/o de escariado superficial sobre la glenoides B usando los clavos 40 y una PSI apropiada. Al hacer referencia al mismo tiempo a las Figs. 6 y 7, se muestra generalmente en 60. El PSI 60 de escariado tiene un primer tubo 61 con una ranura 62 del clavo 62 que se dimensiona para deslizarse sobre uno de los clavos 40, formando de este modo una articulación cilíndrica con el mismo. Un extremo del primer tubo 61 define un estribo 63 para apoyarse contra la escápula A. Un brazo 64 separador se extiende lateralmente desde el primer tubo 61 y tiene en su extremo libre un segundo tubo 65. El segundo tubo 65 comprende también una ranura 66 de eje, la cual es accesible lateralmente mediante una abertura 67 lateral, que se usa para rotar el PSI 60 de escariado de tal manera que el clavo 40 entra en la ranura 66 de eje. Como la PSI 60 de escariado es específica para el paciente, las ranuras 62 de clavo y la ranura 66 de eje están separadas por una distancia predeterminada para coincidir con la separación entre los clavos 40. Por lo tanto, como se muestra en la Fig. 7, cuando el primer tubo 61 se desliza sobre uno de los clavos 40, el otro clavo 40 se puede orientar para estar dentro de la ranura 66 de eje del segundo tubo 65.

Se indica que el paso 14 puede comprender una verificación de la localización de los clavos 40. Como el PSI 60 de escariado se fabrica para recibir los clavos 40, el clavo 40 centralmente localizado se debe centrar axialmente en el segundo tubo 65. Cualquier descentrado puede indicar un posicionamiento no apropiado del clavo 40, y tal indicación puede causar una revisión del paso 13 para repositonar los clavos 40.

Al referirse a la Fig. 8 un escariador 80 canulado se puede instalar, por lo tanto, sobre el clavo 40 que está dentro de la ranura 66 de eje, de manera que se guía coaxialmente mediante el clavo 40 en translación. El escariador 80 tiene un extremo 81 escariador que se selecciona para realizar el resurgimiento de un diámetro planificado en la glenoides B. El extremo 81 de escariado se localiza al final del eje 82. El eje 82 es del tamaño para recibirse en la ranura 66 de eje o el PSI 60 de escariado, para formar la articulación de translación. Además, el extremo 81 de escariado puede también perforar un orificio de diámetro suficiente para recibir la clavija 22 del implante 20 en el mismo (Fig. 2), a una profundidad que se define mediante el estribo en contra del PSI 60 de escariado. La perforación del orificio de la clavija se puede realizar alternativamente por separado. En consecuencia, la combinación del clavo 40 en el escariador 80 canulado y la cooperación entre el eje 82 y la ranura 66 de eje aseguran que la glenoides B se escaria específicamente en donde se desee a una profundidad deseada. El eje 82 entra a la ranura 66 de eje al deslizarse o encajarse a presión sobre esta. Con referencia todavía a la Fig. 8, un tapón 83 puede ser instalado en el extremo del eje 82. El tapón 83 coopera con el PSI 60 de escariado para limitar la profundidad de penetración del escariador 80 en la glenoides B, para asegurar que el escariado superficial y la perforación en profundidad opcional (si se hace por separado para la clavija 22 de la figura 2) tenga una profundidad planeada

Se nota que ambos clavos 40 se usan para soportar el PSI 60 de escariado y guiar el movimiento del escariador 80 canulado. Al usar ambos clavos 40, la integridad estructural del ensamblaje del clavo 40/PSI 60 aumenta sobre un único clavo 40. Sin embargo, se considera usar cualquier otra configuración, por ejemplo, al usar un clavo 40 único, con el escariador 80 canulado, el escariado de la glenoides B

Como se muestra en la Fig. 9, una vez que la glenoides B se haya escariado para definir la cavidad C glenoidea resurgida con el orificio D de la clavija, la perforación en profundidad del PSI 60 se puede retirar junto con los clavos 40. Aunque no se muestra, puede ser deseable mantener el clavo 40 que no está en la cavidad C glenoidea resurgida como se explica en adelante. En el caso en que se use una cuña de injerto B1 (Fig. 15), la cuña de injerto B1 se instala en una posición adecuada sobre la glenoides B, adyacente a la cavidad C glenoidea resurgida. Se puede usar el clavo 40 en el coracoides con el fin de guiar un operador en la orientación apropiada de la cuña de injerto B1. La cuña de injerto B1 se puede fusionar con la glenoides B, y los tornillos 23 se aseguran tanto al implante 20 como a la cuña de injerto B1 a la glenoides B.

Al referirse al Fig. 1, se realiza un paso 15 de impactado del implante 20, que usa uno de los clavos y el PSI para orientar el implante 20 apropiadamente. Más específicamente, la orientación del implante 20 tendrá un impacto en el

posicionamiento de los tornillos 23 (Fig. 2). Por lo tanto, con el fin de replicar la planificación virtual del paso 11, se debe orientar correctamente el implante 20 para que los orificios de pasantes 26 alineados con la localización planificada de inserción de los tornillos 23.

5 Al referirse al mismo tiempo a las Figs. 10 y 11, se muestra en general en 100 una guía de impacto PSI. La guía de impacto PSI 100 comprende un tubo 101 con una ranura 102 de clavo. La ranura 102 de clavo es de un tamaño para recibir en ella el clavo 40 remanente y formar con ello una articulación cilíndrica. Un extremo 103 de estribo del tubo (con una forma/geometría apropiadas) puede tener una superficie de contacto específica para el paciente conformada para descansar contra una superficie de hueso circundante y por lo tanto, prevenir la rotación del PSI 100 cuando el tubo 101 se apoya sobre con el hueso. Un brazo 104 se proyecta lateralmente desde el tubo 101. Un soporte 105 de guía está en un extremo libre del brazo 104 y se usa para guiar el movimiento de una herramienta 110 de impacto. Más específicamente, el soporte 105 de guía tiene una abertura lateral para recibir en el mismo un eje 111 de la herramienta 110 de impacto para formar una articulación deslizante con el mismo.

15 La herramienta 110 de impacto puede ser convencional con un par de clavijas separadas para recibir en los orificios de paso 26 del implante 20 (Fig. 2). El soporte 105 de guía está orientado específicamente como una función de una ubicación de estas clavijas en el extremo del eje 111 de la herramienta 110 de impacto, para controlar el posicionamiento de los orificios de paso 26 del implante 20, de acuerdo con el paso 11 de planificación virtual (Fig. 1)

20 Por lo tanto, con el ensamble de la Fig. 11, el implante 20 se puede insertar en la cavidad C glenoidea resurgida. La forma de coincidencia del implante 20 y de la cavidad C glenoidea resurgida puede dar como resultado un autocentrado del implante 20 durante el impacto (y por lo tanto no se necesita la superficie específica para el paciente en el extremo 103 en estribo para realizar una alineación). Sin embargo, el PSI 100 y la herramienta 110 de impacto aseguran por lo general que el implante 20 se inserte completamente en la cavidad C glenoidea resurgida, con los orificios de paso 26 que se localizan en donde se planificó. En este momento, el PSI 100 se puede retirar con la herramienta 110 de impacto dejando el implante 20 en la cavidad C glenoidea resurgida.

30 De acuerdo con el paso 16 de la Fig. 1, los agujeros de anclaje se pueden perforar en la glenoides como se planificó, para la inserción subsecuente de los tornillos 23. Al referirse a las Fig. 12 y 13, una guía de perforación PSI 120 tiene un cuerpo 121 dimensionado para ser recibido en una cavidad correspondiente en el cuerpo 25 del implante. Un par de orificios 122 de guía de perforación se definen en el cuerpo 121 de la guía de perforación PSI 120. Los orificios 122 de guía de perforación se localizan y se orientan específicamente para tener cilindros 122A de guía, en extensión axial de los orificios de paso 26 en el implante 20 (Fig. 2). Además, el diámetro de los cilindros 122A de guía, es ahusado por lo general para centrar una broca 123 de perforación para reducir cualquier juego potencial entre la broca 123 de perforación y los orificios 122 de guía de perforación. El material que se usa para el cuerpo 121 de la guía de perforación PSI 120 también se puede seleccionar de manera que no se dañe la broca 123 de perforación. Como se muestra en la Fig. 13, se puede proporcionar un tapón 124 sobre la broca 123 de perforación para controlar la profundidad de perforación y alcanzar la profundidad planificada para los agujeros de anclaje. También se consideran métodos alternativos, tales como la graduación de la broca 123 de perforación con una escala, para controlar la profundidad. Una vez los agujeros de anclaje se hayan perforado, se puede retirar la guía de perforación PSI 120. Tal como se muestra en la Fig. 12, la guía de perforación PSI 120 puede comprender también un indicador 125 visual. El indicador 125 visual se puede formar específicamente para el paciente en la guía de perforación PSI 120 para apuntar al clavo restante. Esto representa por tanto, un paso de verificación adicional para asegurar que los agujeros se perforaron en la ubicación deseada.

50 De acuerdo con el paso 17 de la Fig. 1, los tornillos 23 (o fijadores similares) pueden asegurar el implante 20 a la escápula A al replicar la planificación virtual de la Fig. 2. Se realizan entonces los pasos convencionales para finalizar la cirugía de hombro.

Se indica que el método 10 puede incluir un paso de creación del injerto B1 de la Fig. 15. El paso del método 10 puede incluir proporcionar una herramienta PSI para la remoción del material óseo, por ejemplo, del húmero, en cuanto el húmero se debe resurgir. Sin embargo, el injerto B1 que se retira del húmero o de otro hueso puede tener simplemente una forma cilíndrica y por tanto, se puede usar un escariador cilíndrico estándar de diámetro apropiado. Como el injerto B1 se muestra como con una forma de cuña en la figura 15, se puede crear una herramienta PSI apropiada para mecanizar el plano oblicuo del injerto B1.

60 Mientras que los métodos y sistemas que se describieron previamente se han descrito y se han mostrado en referencia a pasos particulares que se desarrollan en un orden particular, estos pasos se pueden combinar, subdividir, o reordenar para formar un método equivalente sin apartarse de las enseñanzas de la divulgación presente. En consecuencia, el orden y el conjunto de pasos no es una limitación de la divulgación presente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un instrumento (30) de colocación de un clavo para colocar un clavo (40) en un hueso que comprende:

5 una interfaz (31) anatómica con una parte en forma de gancho que se abre en dirección lateral del instrumento para recibir un hueso en el mismo en una posición planificada;

10 una guía (33) de perforación que se conecta a la interfaz anatómica y que define al menos una ranura (34) de guía en una dirección longitudinal del instrumento, teniendo la al menos una ranura de guía una abertura (35) lateral sobre toda su longitud en la guía de perforación para permitir la extracción lateral del instrumento en dicha dirección lateral con el clavo colocado en el hueso que pasa a través de la abertura lateral; y

15 al menos un casquillo (41) que se coloca de forma desmontable en dicha ranura guía, mediante dicha dirección longitudinal en un encaje planificado, definiendo el casquillo un orificio pasante alineado con la ranura guía y que se adapta para recibir el clavo que se extiende en dicha dirección longitudinal cuando el casquillo está en la ranura de guía para la colocación del clavo.

20 2. El instrumento (30) de colocación de clavo, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la guía (33) de perforación comprende dos de dichas ranuras (34) de guía.

3. El instrumento (30) de colocación de clavo, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las dos dichas ranuras (34) de guía se encuentran paralelas entre sí.

25 4. El instrumento (30) de colocación de clavo, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que al menos un casquillo (41) tiene un extremo (42) en estribo para limitar el movimiento en dirección longitudinal, cuando se coloca en la ranura (34) de guía.

30 5. El instrumento (30) de colocación de clavo, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un receptáculo (36) en la guía (33) de perforación que se adapta para recibir una manija (43) para manipulación distal.

35 6. El instrumento (30) de colocación de clavo, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además al menos un dicho clavo (40) para cada conjunto de ranuras (34) de guía y el casquillo (41), estando el casquillo en contacto deslizante sobre el clavo.

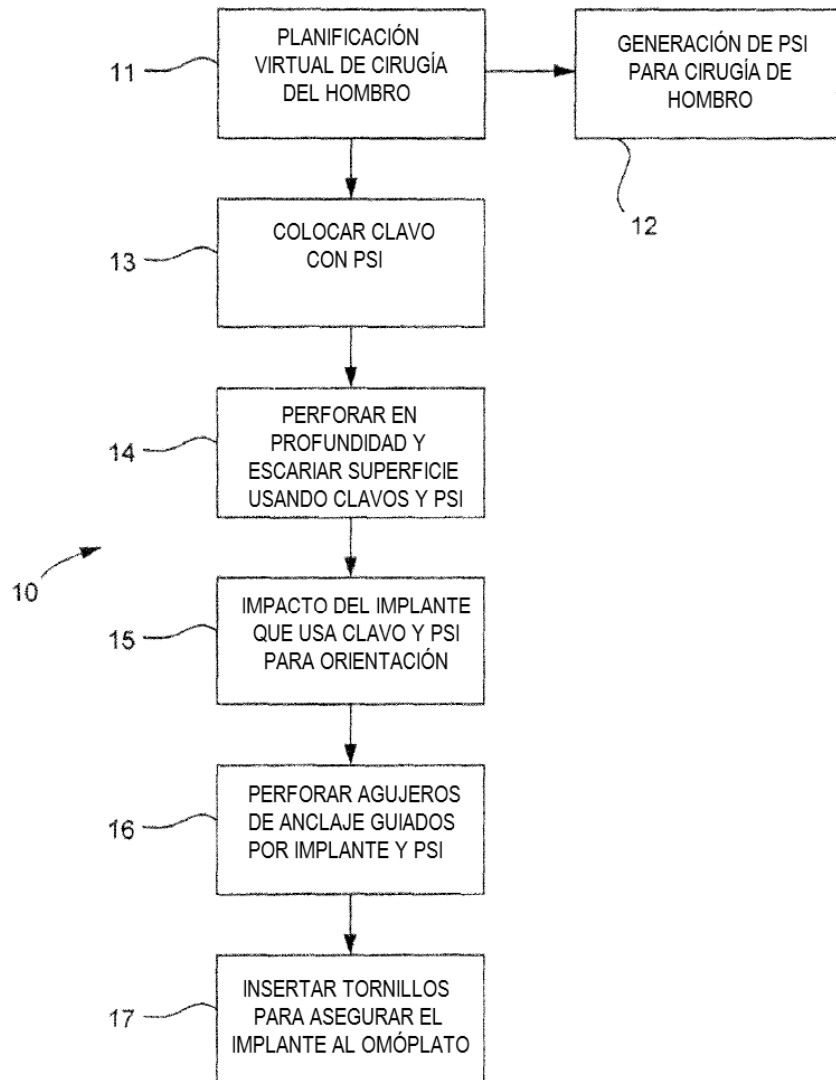
7. El instrumento (30) de colocación de clavo, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la parte en forma de gancho se encuentra por lo general transversa a la dirección longitudinal.

40 8. El instrumento (30) de colocación de clavo, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la parte en forma de gancho tiene al menos una superficie específica al paciente que se basa en un modelo anatómico del paciente.

45 9. El instrumento (30) de colocación de clavo, de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el modelo anatómico del paciente es el de una escápula, siendo el al menos una superficie específica del paciente complementaria a una forma de al menos uno de la cabeza de la escápula y del cuello glenoideo.

50 10. El instrumento (30) de colocación de clavo, de acuerdo con la reivindicación 9, en el que al menos una ranura (34) guía se alinea longitudinalmente con al menos un centro planificado de un implante (20), con una ubicación adyacente al borde glenoideo superior en alineación con el coracoides y con una base del coracoides.





**Fig. 1**

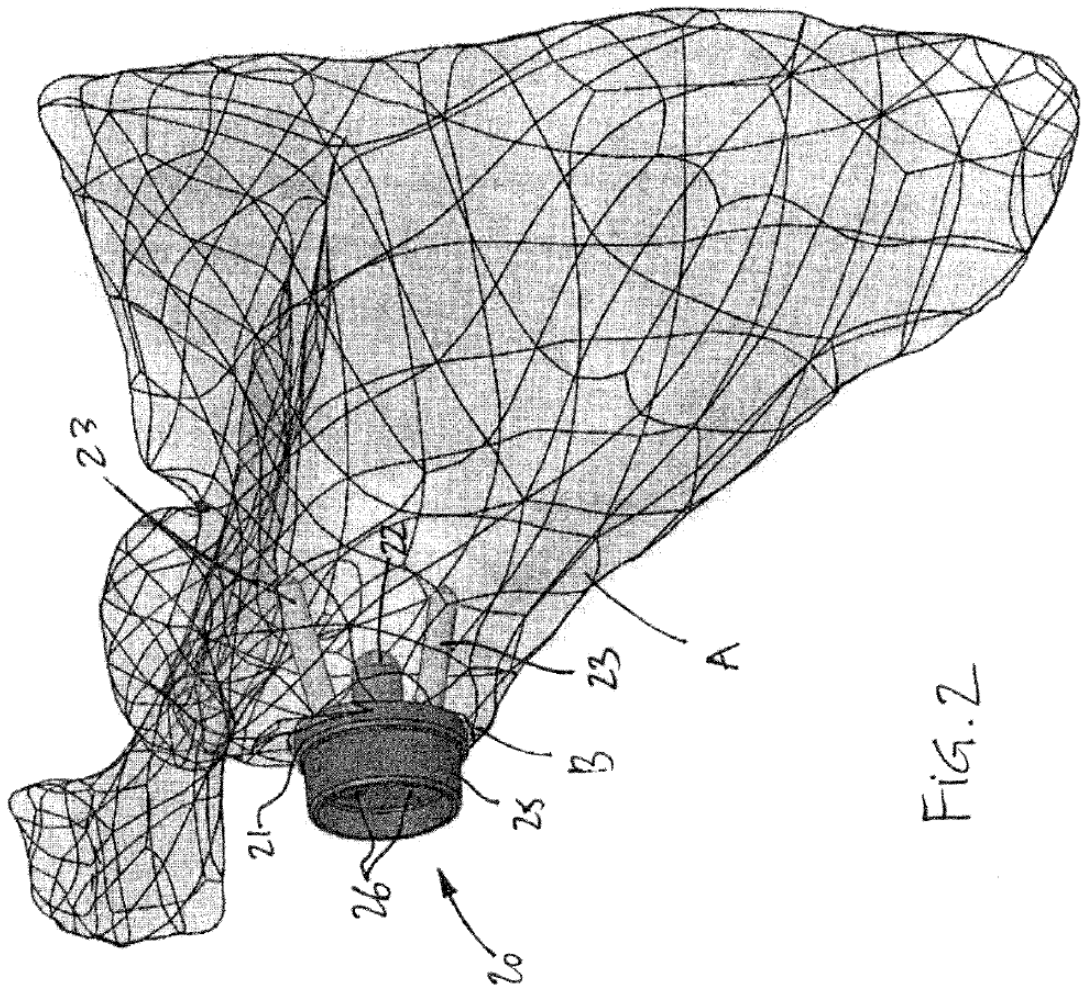


FIG. 2

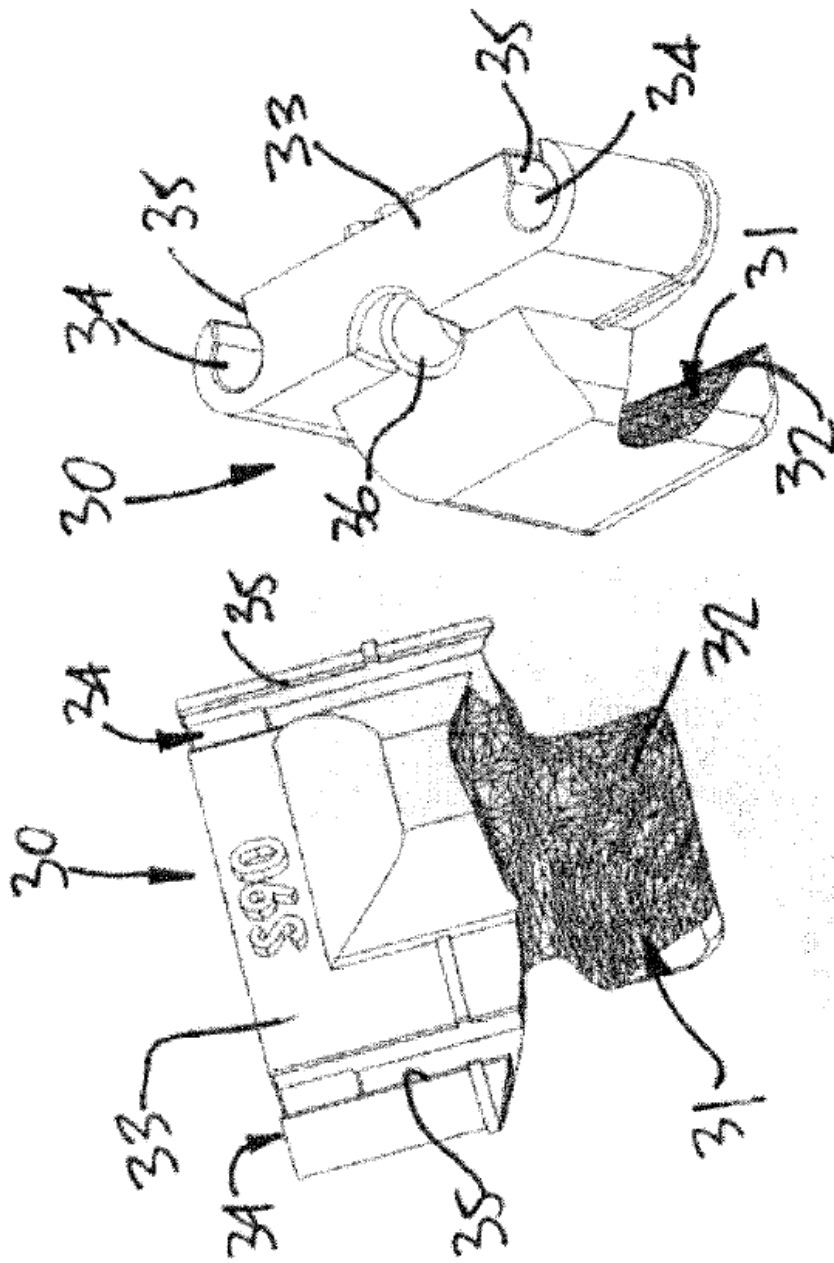


FIG. 3

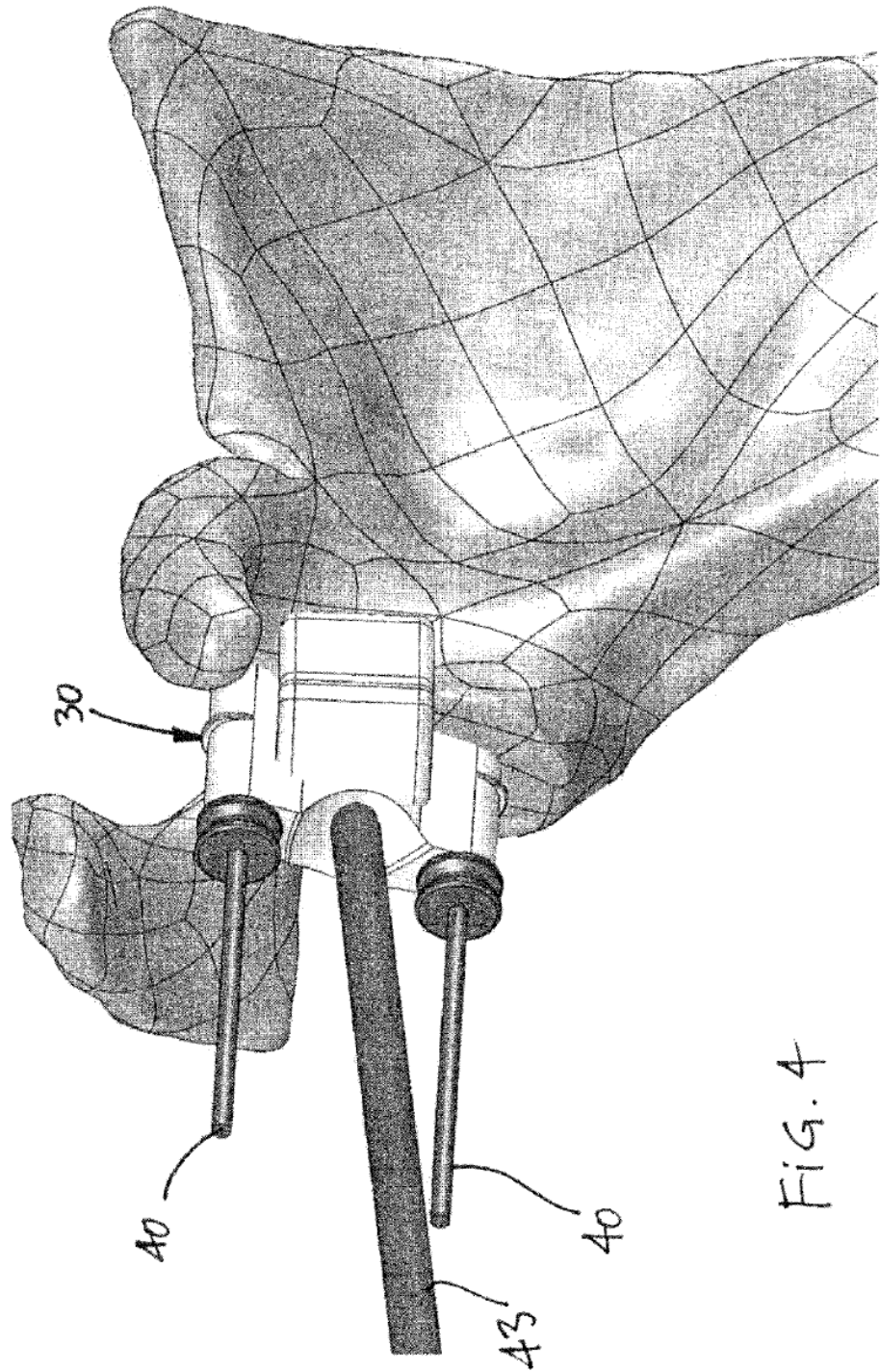


FIG. 4

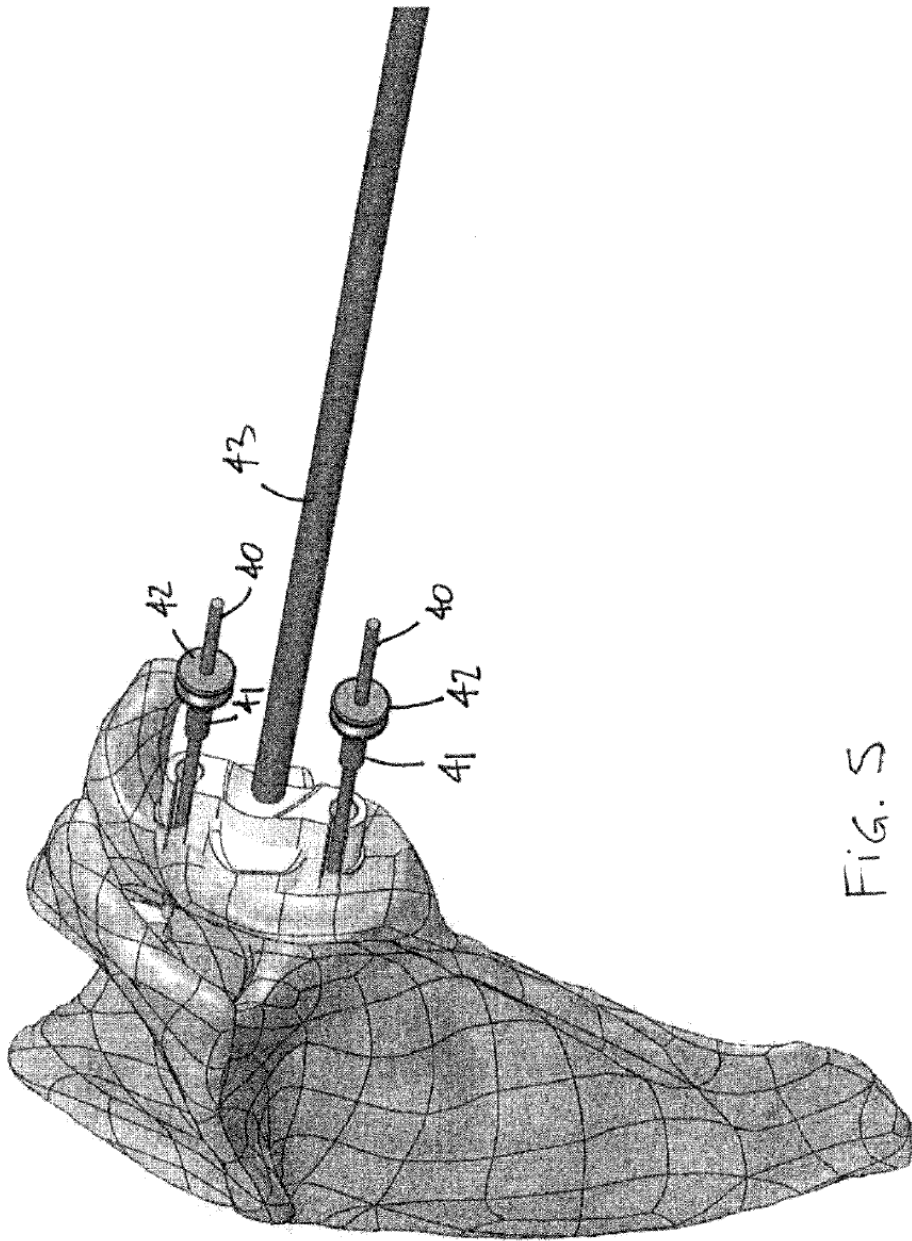
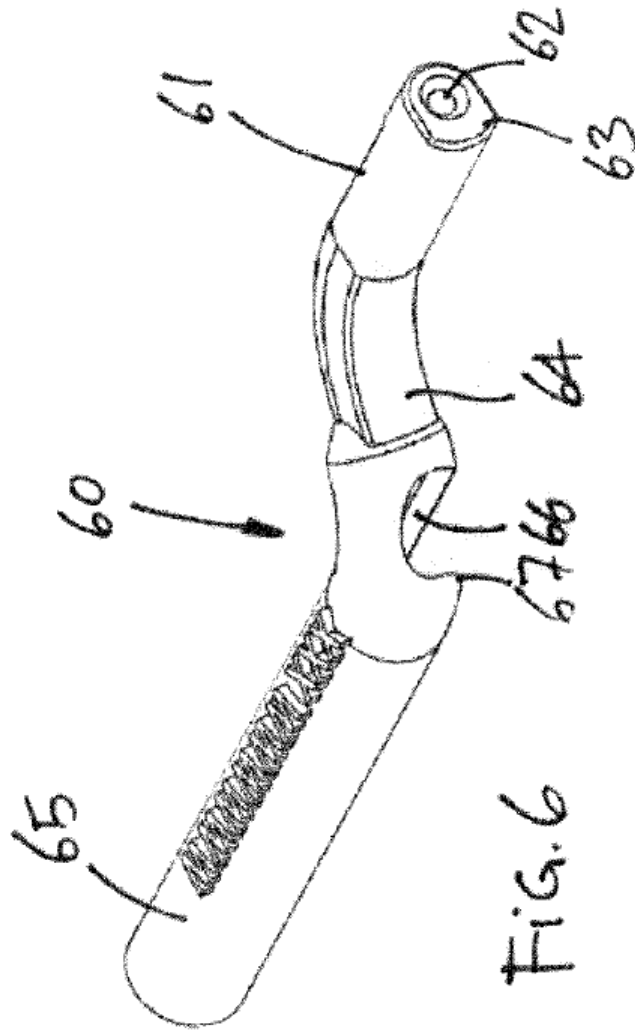


FIG. 5



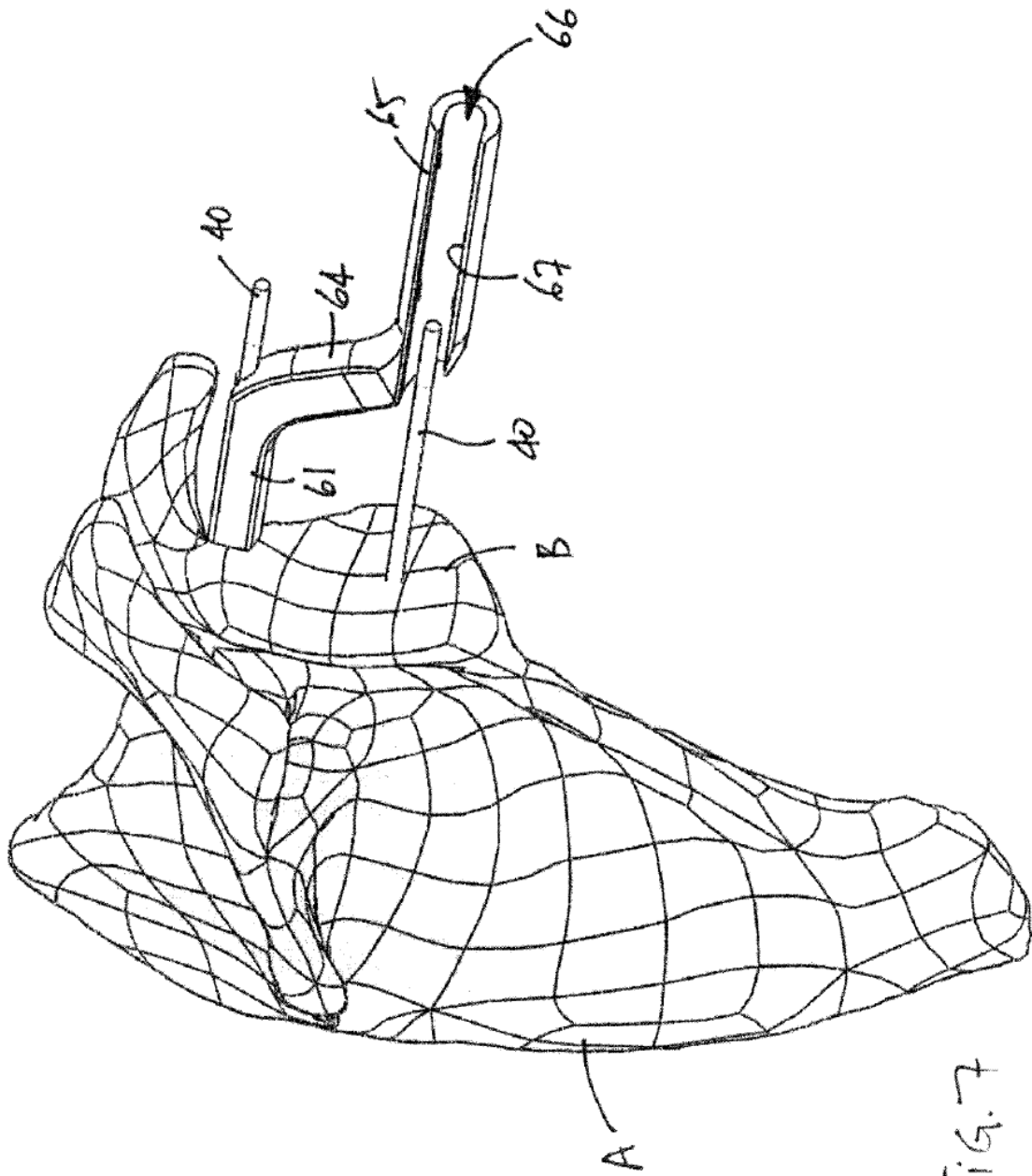


FIG. 7

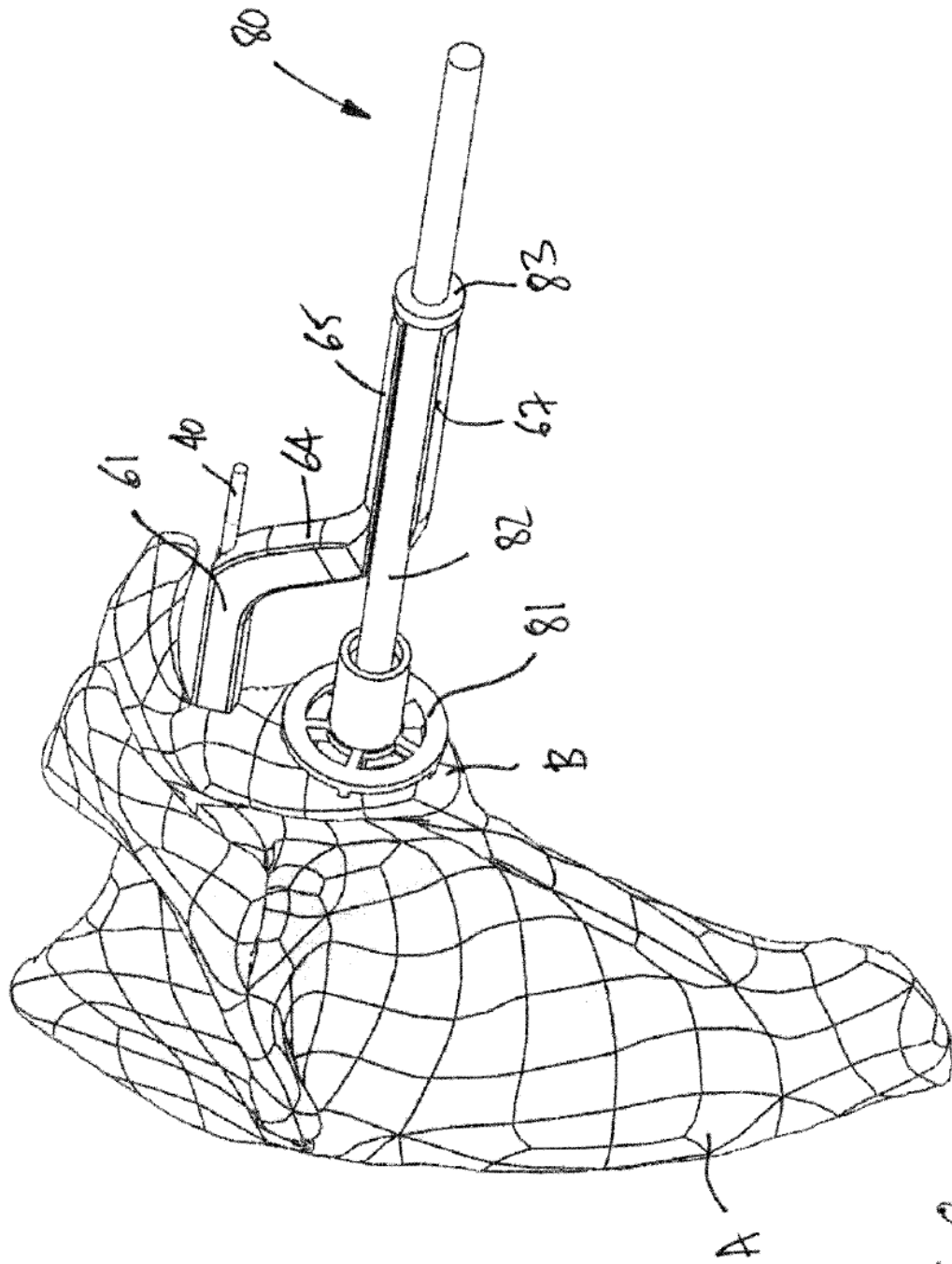


FIG. 8



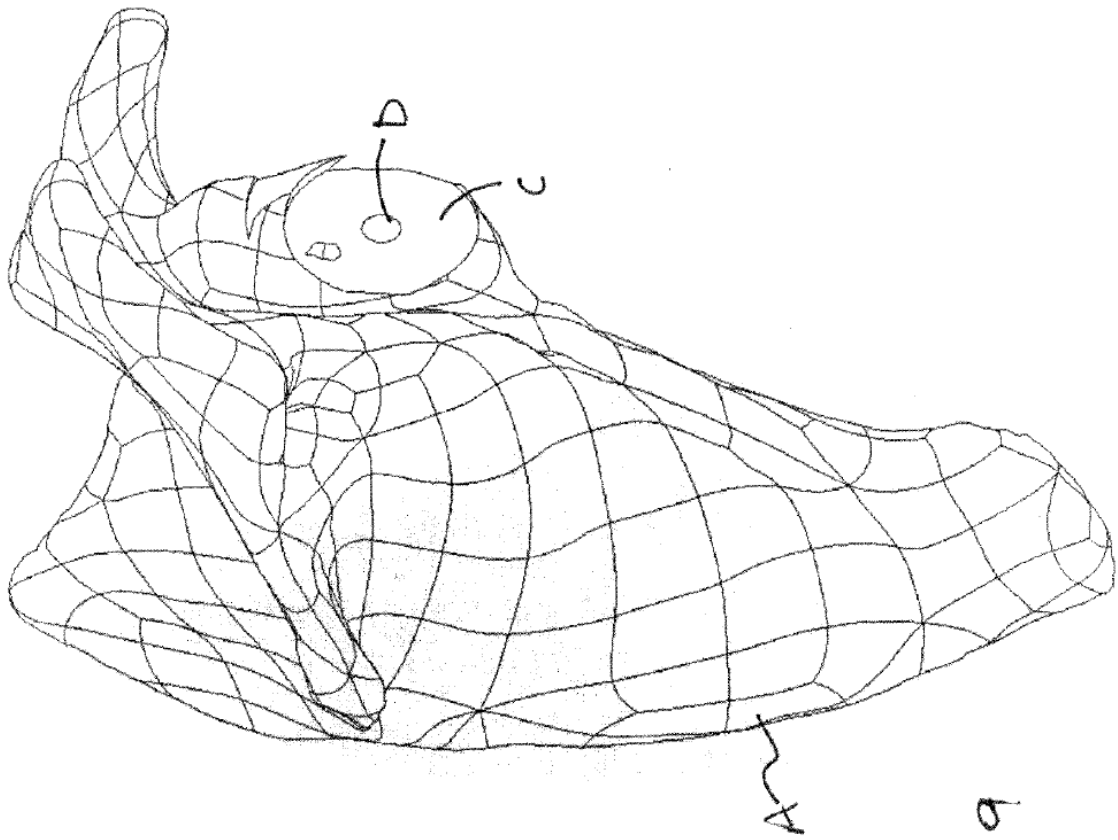


FIG. 9

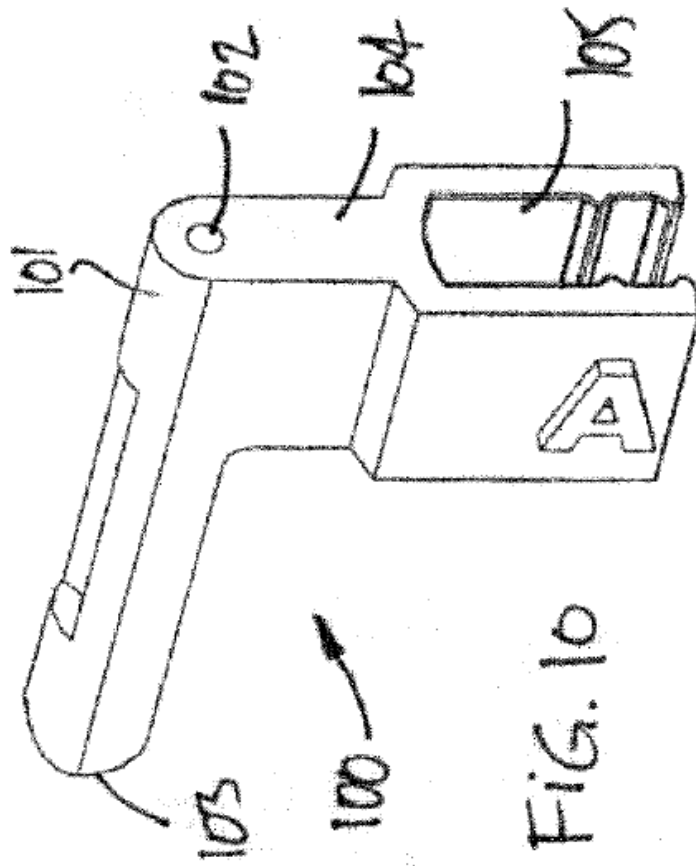
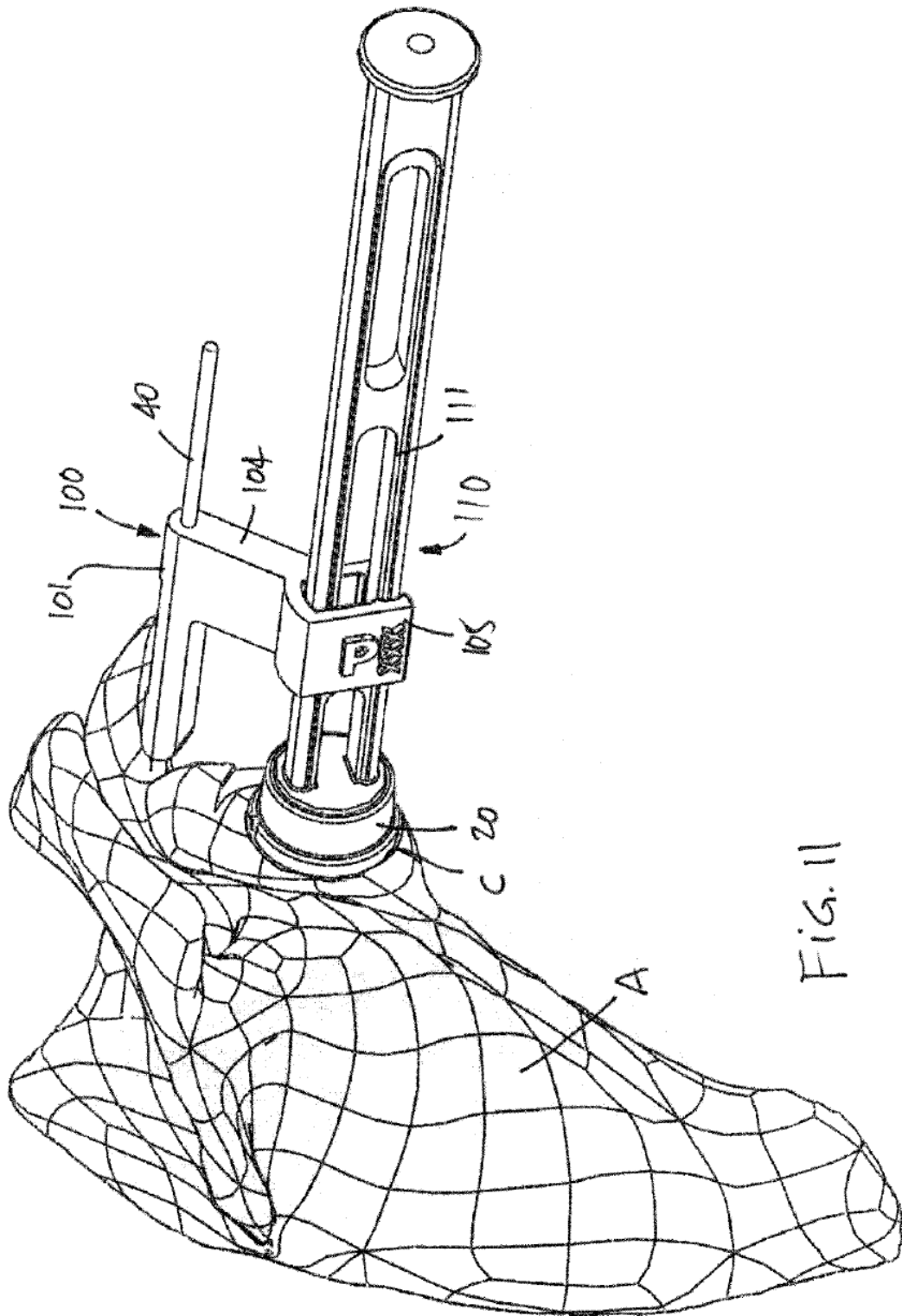


FIG. 10



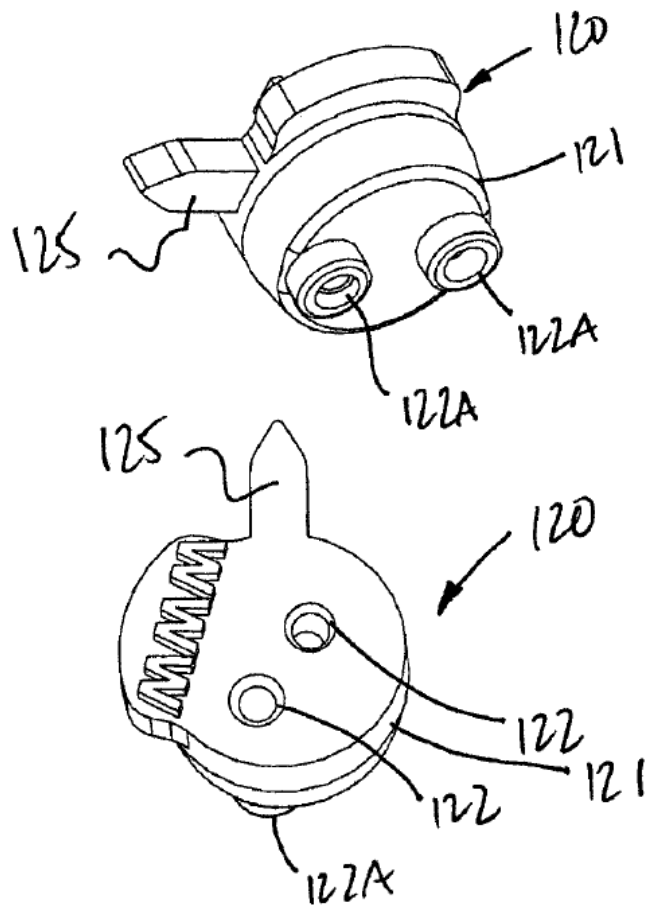


FIG. 12

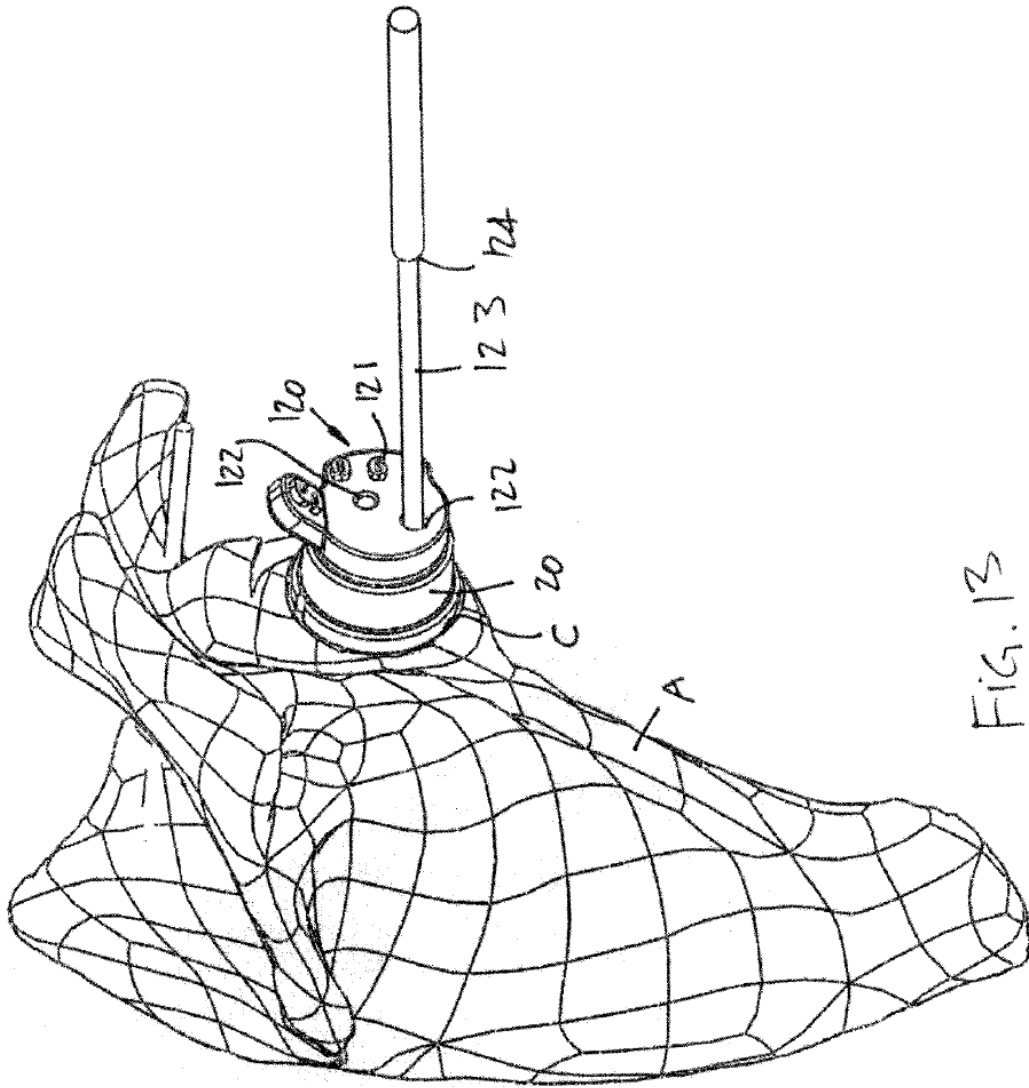


FIG. 13

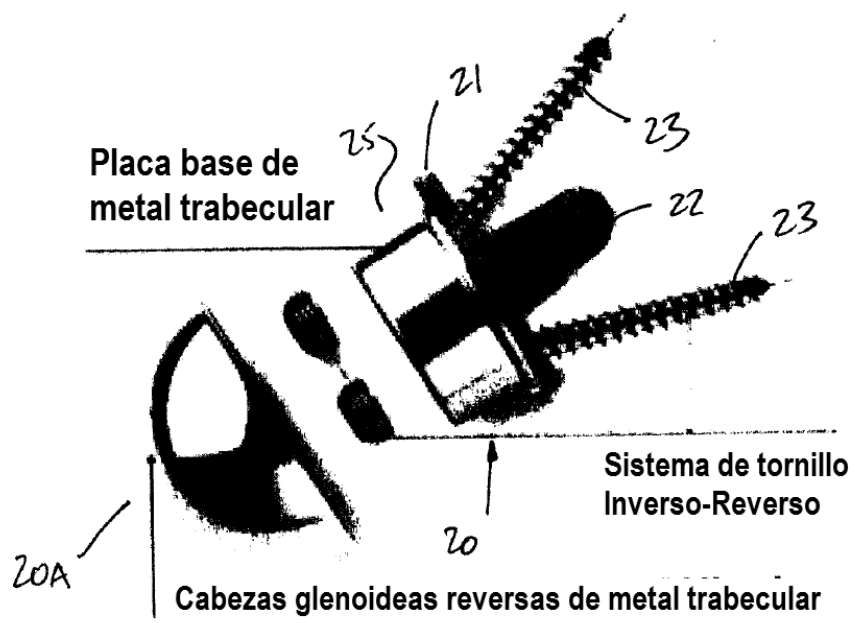


FIG. 14

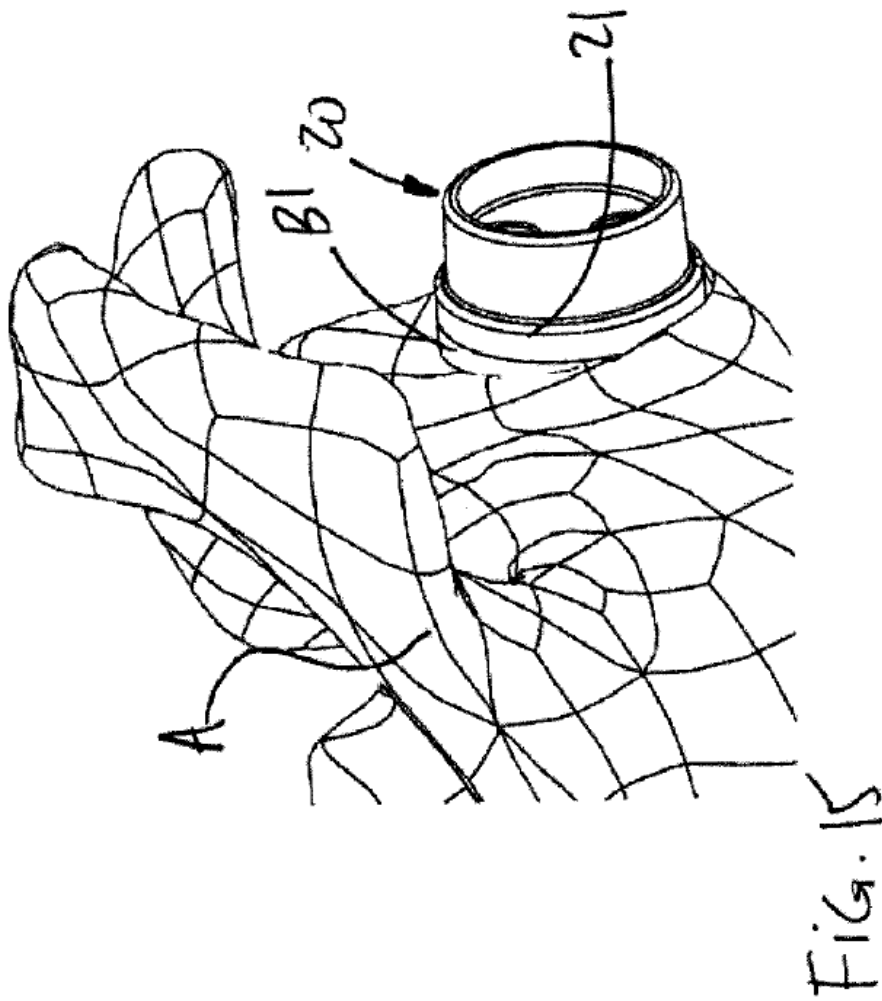


FIG. 15

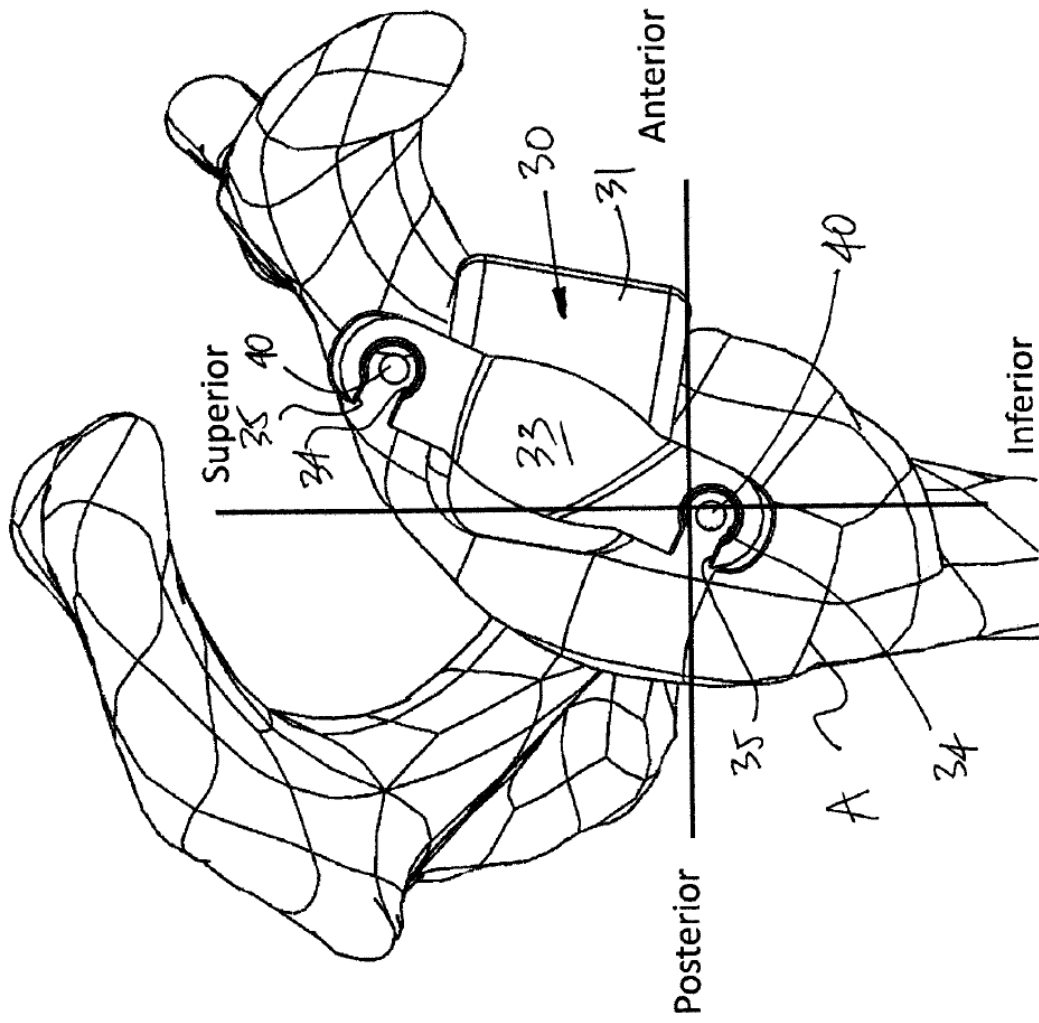


Fig. 6