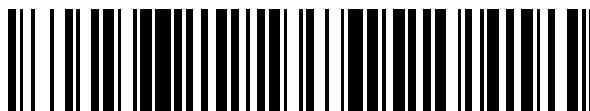


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 360**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/17** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2011 PCT/US2011/057949**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2012 WO12058349**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2011 E 11779318 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 2632348**

54 Título: **Sistema y método para la asociación de un dispositivo de guía con un tejido de paciente**

30 Prioridad:

**29.10.2010 US 408359 P**

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

**31.03.2020**

73 Titular/es:

**THE CLEVELAND CLINIC FOUNDATION (100.0%)  
9500 Euclid Avenue  
Cleveland, OH 44195, US**

72 Inventor/es:

**IANNOTTI, JOSEPH, P.;  
BARSOUM, WAEL, K.;  
BRYAN, JASON, A. y  
O'NEILL, PETER, D.**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 751 360 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**

Sistema y método para la asociación de un dispositivo de guía con un tejido de paciente

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema y método para la asociación de dispositivo de guía con un tejido del paciente y, más particularmente, a un sistema y método para asociar al menos un punto de referencia con el tejido del paciente para ayudar con la fijación de un implante de prótesis original al tejido del paciente.

10

Antecedentes de la invención

En la instalación de una articulación protésica del hombro en el cuerpo de un paciente, se implanta un componente glenoideo en la bóveda glenoidea de la escápula del paciente. El anverso de una superficie del componente glenoideo está configurado para articular el contacto con un componente humeral transportado por el húmero del paciente. Una superficie inversa del componente glenoideo está asegurada a la superficie del hueso de la bóveda glenoidea.

15

Debido a que la prótesis de hombro normalmente se proporciona para corregir un defecto congénito o adquirido de la articulación del hombro nativo, la bóveda glenoidea a menudo exhibe una configuración anatómica patológica, no estándar. Un cirujano debe compensar dicha anatomía patológica de la bóveda glenoidea al implantar el componente glenoideo en un esfuerzo por lograr un anclaje sólido del componente glenoideo en la bóveda glenoidea. La planificación preoperatoria detallada, utilizando imágenes internas bidimensionales o tridimensionales de la articulación del hombro, a menudo ayuda al cirujano a compensar las limitaciones anatómicas del paciente. Durante la cirugía, se puede insertar un pasador alargado en la superficie del hueso del paciente, en una trayectoria y ubicación predeterminadas, para actuar como un punto de referencia pasivo o una estructura de guía activa para llevar a cabo la implantación planificada preoperatoriamente. Este "pasador guía" puede permanecer como una parte de la articulación protésica implantada o puede extraerse antes de concluir la cirugía. Este tipo de instalación guiada por clavija es común en cualquier procedimiento de reemplazo de articulación, de hecho, en cualquier tipo de procedimiento quirúrgico en el que es deseable un punto de referencia fijo colocado por el cirujano.

20

25

30

Además, y nuevamente en cualquier tipo de procedimiento quirúrgico, las técnicas quirúrgicas modernas mínimamente invasivas pueden dictar que solo una pequeña porción del hueso u otra superficie del tejido sobre la que se está operando es visible para el cirujano. Dependiendo de la anatomía particular del paciente, el cirujano puede no ser capaz de determinar con precisión la ubicación del área expuesta en relación con las partes restantes y oscuras del hueso a través de la simple observación visual. Nuevamente, un pasador guía puede colocarse temporal o permanentemente en la superficie ósea expuesta para ayudar a orientar al cirujano y, de este modo, mejorar la precisión y eficiencia del procedimiento quirúrgico.

35

Un pasador guía u otro punto de referencia cuidadosamente colocado, independientemente de la razón provista, reducirá la necesidad de imágenes intraoperatorias en la mayoría de los procedimientos quirúrgicos y debería dar como resultado una disminución del tiempo operatorio y una mayor precisión posicional, todo lo cual es deseable en el esfuerzo hacia un resultado positivo para el paciente.

40

El documento US2010087829 divulga un sistema de guía específico del paciente para guiar un instrumento en relación con una parte de una característica anatómica de un paciente. El sistema de guía específico del paciente incluye una guía específica del paciente. La guía incluye una primera porción que tiene una primera superficie interna específica del paciente que se ajusta a una primera superficie de la característica anatómica y una superficie externa opuesta a la primera superficie interna específica del paciente. La primera porción también incluye una superficie de guía para usar en la guía del instrumento en relación con la característica anatómica. La guía también incluye una segunda porción que tiene una segunda superficie interna específica del paciente que se ajusta a una segunda superficie de la característica anatómica y una superficie externa opuesta a la segunda superficie interna específica del paciente. La segunda porción está conectada de forma desmontable a la primera porción.

45

50

Resumen de la invención

55

En una realización de la presente invención, se proporciona un aparato como se establece en la reivindicación 1. Las características preferidas se establecen en las reivindicaciones 2 a 11.

Breve descripción de los dibujos

60

Para una mejor comprensión de la invención, se puede hacer referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral de un primer entorno de uso de ejemplo;

65

La figura 2 es una vista frontal del entorno de uso de ejemplo de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva parcial del entorno de uso de ejemplo de

La figura 4 es una vista superior de una realización de la presente invención;

5 La figura 5 es una vista inferior en perspectiva de la realización de la figura 4 desde un primer lado;

La figura 6 es una vista inferior en perspectiva de la realización de la figura 4 desde un segundo lado;

10 La figura 7 es una vista superior en perspectiva de la realización de la figura 4 desde el segundo lado;

Las figuras 8-10 son vistas de ejemplo de usuario de un programa para generar la realización de la figura 4;

La figura 11 es una vista frontal de la realización de la figura 4 en una segunda configuración;

15 La figura 12 es una vista frontal de la realización de la figura 11 en una segunda configuración en el entorno de uso de ejemplo de la figura 2;

La figura 13 es una vista superior de la realización de la figura 4 en una tercera configuración;

20 La figura 14 es una vista superior de la realización de la figura 4 en una cuarta configuración;

La figura 15 es una vista superior de la realización de la figura 4 en una quinta configuración;

25 La figura 16 es una vista superior de un segundo entorno de uso de ejemplo;

La figura 17 es una vista superior de una realización de la presente invención;

30 La figura 18 es una vista superior del entorno de uso de la figura 16 tal como se modificó mediante el uso de la realización de la figura 17;

En una realización de la presente invención, se describe un método para asociar una pluralidad de puntos de referencia con un tejido del paciente. Cada punto de referencia está asociado con el tejido del paciente en al menos una de una ubicación de marcado predeterminada y una trayectoria de marcado predeterminada. El tejido del paciente incluye un área de tejido primario del paciente y un área de tejido secundario del paciente que limita anatómicamente. Se proporciona una guía histórica que tiene una base al menos parcialmente personalizada que responde a la imagen preoperatoria del tejido del paciente. La base tiene una superficie base inferior contorneada para acoplarse con el área de tejido primario del paciente en una orientación relativa preseleccionada. La base de la guía de referencia está acoplada con el área de tejido primario del paciente en una orientación relativa preseleccionada. Se fija un primer punto de referencia al área de tejido primario del paciente en al menos una de las ubicaciones de marcado predeterminadas y la trayectoria de marcado predeterminada. Se fija un segundo punto de referencia al área de tejido secundario del paciente en al menos una de las ubicaciones de marcado predeterminadas y la trayectoria de marcado predeterminada.

45 En una realización de la presente invención, se describe un aparato para asociar una pluralidad de puntos de referencia con un tejido de paciente. Cada punto de referencia está asociado con el tejido del paciente en al menos una de una ubicación de marcado predeterminada y una trayectoria de marcado predeterminada. Se guía la extracción de una cantidad predeterminada de tejido de resección del paciente y el reordenamiento del tejido restante del paciente. El aparato es al menos parcialmente personalizado en respuesta a la imagen preoperatoria del tejido del paciente. Una primera guía está configurada para contactar el tejido del paciente de resección y el tejido restante del paciente y para guiar el contacto quirúrgico con el tejido del paciente. Una primera base de guía tiene una superficie de base de primera guía inferior contorneada para acoplarse con la resección y los tejidos restantes del paciente en una orientación relativa preseleccionada. La primera superficie inferior de la base de guía está separada de la primera superficie superior de la base de guía por un primer cuerpo de base de guía. Al menos una primera abertura de guía de referencia de guía se extiende entre las superficies de base de guía primera superior e inferior a través del primer cuerpo de base de guía para permitir la inserción de al menos un punto de referencia a través de la misma. Una pluralidad de primeras aberturas de guía de corte de guía se extiende entre las superficies de base de guía primera y superior a través del primer cuerpo de base de guía para permitir la penetración de al menos una herramienta de corte a través de la primera guía. Al menos una de las primeras aberturas de guía de punto de referencia de guía define al menos una de las ubicaciones predeterminadas de marcado y la trayectoria de marcado predeterminada para un primer punto de referencia y una pluralidad de las primeras aberturas de guía de corte de guía define al menos una ubicación y orientación del plano de corte para una herramienta de corte para hacer al menos un corte de resección en el tejido del paciente. La primera guía está configurada para cortar el tejido del paciente de resección para extraerlo del tejido restante del paciente.

65 Breve descripción de los dibujos

## ES 2 751 360 T3

Para una mejor comprensión de la invención, se puede hacer referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral de un primer entorno de uso de ejemplo;

5 La figura 2 es una vista frontal del entorno de uso de ejemplo de la figura 1;

La figura 3 es una vista en perspectiva parcial del entorno de uso de ejemplo de la figura 1;

La figura 4 es una vista superior de una realización de la presente invención.

10

La figura 5 es una vista inferior en perspectiva de la realización de la figura 4 desde un primer lado;

La figura 6 es una vista inferior en perspectiva de la realización de la figura 4 desde un segundo lado;

15 La figura 7 es una vista superior en perspectiva de la realización de la figura 4 desde el segundo lado;

Las figuras 8-10 son vistas de ejemplo de usuario de un programa para generar la realización de la figura 4;

La figura 11 es una vista frontal de la realización de la figura 4 en una segunda configuración;

20

La figura 12 es una vista frontal de la realización de la figura 11 en una segunda configuración en el entorno de uso de ejemplo de la figura 2;

La figura 13 es una vista superior de la realización de la figura 4 en una tercera configuración;

25

La figura 14 es una vista superior de la realización de la figura 4 en una cuarta configuración;

La figura 15 es una vista superior de la realización de la figura 4 en una quinta configuración;

30 La figura 16 es una vista superior de un segundo entorno de uso de ejemplo;

La figura 17 es una vista superior de una realización de la presente invención.

35

La figura 18 es una vista superior del entorno de uso de la figura 16 tal como se modificó mediante el uso de la realización de la figura 17;

La figura 19 es una vista lateral de la realización de la figura 17 en una segunda configuración;

40

La Fig. 20 es una vista inferior parcial de la realización de la figura 19;

La figura 21 es una vista lateral esquemática de la realización de la figura 19 en el entorno de uso de la figura 16;

La figura 22 es una vista superior en perspectiva de la realización de la figura 17 en una tercera configuración;

45 La figura 23 es una vista inferior en perspectiva de la realización de la figura 22;

La figura 24 es una vista lateral en perspectiva de la realización de la figura 22;

50

La figura 25 es una vista frontal de una realización de la presente invención en un tercer entorno de uso de ejemplo;

La figura 26 es una vista lateral esquemática de la realización de la figura 25;

La figura 27 es una vista frontal de la realización de la figura 25 en una segunda configuración;

55 Las figuras 28A-28B representan una secuencia de uso de ejemplo de la segunda configuración de la figura 27;

La figura 29 es una vista lateral esquemática de la realización de la figura 25 en una tercera configuración y en un cuarto entorno de uso de ejemplo.

60 La figura 30 es una vista superior en perspectiva de la realización de la figura 17 en una cuarta configuración;

La figura 31 es una vista inferior en perspectiva de la realización de la figura 30;

65

La figura 32 es una vista superior en perspectiva de la realización de la figura 17 en una quinta configuración;

La Fig. 33 es una vista inferior en perspectiva de la realización de la figura 32;

La figura 34 es una vista superior en perspectiva de la realización de la figura 17 en una sexta configuración;

La figura 35 es una vista inferior en perspectiva de la realización de la figura 34;

La figura 36 es una vista superior en perspectiva de la realización de la figura 17 en una séptima configuración;

La figura 37 es una vista inferior en perspectiva de la realización de la figura 36;

La figura 38 es una vista superior en perspectiva de la realización de la figura 17 en una octava configuración;

y la figura 39 es una vista inferior en perspectiva de la realización de la figura 38.

#### Descripción de las realizaciones

El tejido del paciente se muestra y describe en el presente documento al menos como una escápula o una pelvis y el componente del implante protésico se muestra y describe en el presente documento al menos como un componente protésico glenoideo del hombro o un componente de prótesis de cadera acetabular, pero el tejido del paciente y el componente de implante protésico correspondiente, podría ser de cualquier tipo deseado, como por ejemplo, articulaciones de cadera, articulaciones de hombro, articulaciones de rodilla, articulaciones de tobillo, articulaciones de falange, articulaciones metatarsianas, estructuras espinales, huesos largos (por ejemplo, sitios de fractura) o cualquier otro adecuado entorno de uso de tejido del paciente para la presente invención.

La figura 1 representa una porción de la superficie externa de una escápula (izquierda) 100, vista desde la dirección anterior hacia la dirección posterior, que es un ejemplo de un posible entorno de uso de tejido del paciente para los sistemas, aparatos y métodos descritos. El húmero (no mostrado) de un paciente se adhiere a la escápula 100 en la fosa 102 glenoidea para formar la articulación del hombro esférico.

La fosa 102 glenoidea se muestra con mayor detalle en la figura 2, una vista tomada ortogonalmente de la figura 1. El término "lateral" se utiliza aquí para referirse a una dirección que, en la figura 2, se encuentra sustancialmente dentro del plano del dibujo como se muestra por la flecha 104 direccional e incluye todas las direcciones superior, inferior, anterior y posterior. El término "longitudinal" se utiliza en el presente documento para referirse a una dirección definida perpendicular al plano creado por la flecha 104 direccional, estando la dirección longitudinal sustancialmente dentro y fuera del plano del dibujo en la figura 2 y representa las direcciones proximales (hacia el plano medial del cuerpo) y distales (fuera del cuerpo), respectivamente.

La figura 3 es una vista en perspectiva parcial de la escápula 100, con especial énfasis en la fosa 102 glenoidea. En aras de la discusión, la propia fosa 102 glenoidea se denomina en el presente documento un área 108 de tejido primario del paciente. Es decir, el área 108 de tejido primario del paciente es una porción que recibe directamente un implante y/o se ve directamente afectada por un procedimiento quirúrgico. En contraste, un área 110 de tejido secundario del paciente es aquella que no recibe un implante y/o no se ve directamente afectada por un procedimiento quirúrgico. En la figura 3, el área 110 de tejido secundario del paciente limita con el área 108 de tejido primario del paciente (es decir, la fosa 102 glenoidea) por el borde glenoideo, indicado aproximadamente por la línea 312 de diferenciación. Aquí, la línea 312 de diferenciación generalmente indica una posición arbitraria (es decir, "dependiendo de la discreción individual") a lo largo de la transición continua entre la fosa 102 glenoidea y las estructuras de soporte (por ejemplo, el borde glenoideo, el cuello glenoideo, la base del coracoides y/o la pared glenoidea). Sin embargo, independientemente de la posición precisa de la línea 312 de diferenciación para una aplicación particular de la presente invención, un experto en la materia debería ser capaz de distinguir entre un área 108 de tejido primario del paciente (una que se ve directamente afectada por un procedimiento quirúrgico) y un área 110 de tejido secundario del paciente (una que se ve incidentalmente afectada por un procedimiento quirúrgico, si es que existe) para los propósitos de la presente invención.

En este documento se hace una distinción entre las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario del paciente porque la presente invención se refiere a la asociación de al menos un punto de referencia con al menos una de las áreas de tejido primario y secundario del paciente. El término "punto de referencia" se utiliza en el presente documento para indicar cualquier ayuda de guía que sirva como un indicador detectable de una posición particular en un sustrato "marcado" (aquí, el tejido del paciente). Se supone que los puntos de referencia discutidos con respecto a la presente invención están fijados o de otra manera rígidamente asociados con un tejido particular del paciente para que un usuario pueda mantener con confianza un sentido de orientación física y/o visual dentro del campo operativo. Los puntos de referencia adecuados pueden incluir, entre otros, marcas visuales "escritas" (por ejemplo, una capa delgada de una sustancia que queda después del contacto con un crayón, un lápiz quirúrgico o similar), otras marcas escritas fuera del espectro visual (por ejemplo, una pintura fluorescente UV), pasadores de guía, sujetadores (por ejemplo, tornillos, clavos, grapas o similares), etiquetas radiactivas, marcas de quemaduras de cauterización de bovie, dispositivos metálicos o no metálicos unidos al sitio de referencia deseado (por ejemplo, un remache, tachuela o similar), o incluso modificaciones del tejido del paciente en sí (por ejemplo, muescas, líneas inscritas, agujeros de perforación o similares). La representación de un tipo de punto 114 de referencia en las figuras aquí sirve simplemente

como un ejemplo y no excluye el uso de un tipo diferente de punto de referencia, incluso en un entorno de uso similar a los representados, para una aplicación particular de la presente invención.

Se muestran tres puntos 114a, 114b y 114c de referencia en la figura 3 como asociados con las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario del paciente. Los puntos 114a y 114b de referencia son pasadores tridimensionales que se han insertado en las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario del paciente, respectivamente. El punto 114c de referencia es una marca cruzada bidimensional visible en el área 110 de tejido secundario del paciente.

Cualquier punto 114 de referencia, independientemente del tipo, se ubicará en una ubicación de marcado predeterminada con respecto a las áreas 108 y 110 de tejido del paciente primario y/o secundario. Un punto de referencia tridimensional, como los pasadores de marcado mostrados como puntos 114a y 114b de referencia en la figura 3, también puede tener una trayectoria de marcado predeterminada que, como la ubicación de marcado, tiene cierta importancia para el usuario. Por ejemplo, los puntos 114a y 114b de referencia no tienen trayectorias paralelas como se muestra en la figura 3. Si bien la trayectoria de un punto 114 de referencia tridimensional (es decir, uno que sobresale notablemente de la superficie del tejido del paciente) podría no tener importancia, la siguiente discusión supone, para facilitar la referencia, que la trayectoria de marcado del punto de referencia tridimensional se proporciona intencionalmente y se mantiene sustancialmente constante durante la permanencia del punto de referencia en el lugar de marcado.

Se contempla que un punto 114 de referencia normalmente se fijará rígidamente a una ubicación de marcado particular en el área 108 o 110 de tejido del paciente primario o secundario con el fin de servir como una pauta confiable para el usuario. Sin embargo, en ciertas situaciones, la ubicación de marcado del punto 114 de referencia puede moverse (como se ve desde un punto de referencia externo) después de la colocación, por su propia cuenta, por acción de un usuario o por acción del tejido del sustrato del paciente, y estas las situaciones no pasan del dominio de la presente invención simplemente en virtud de tal movimiento de punto de referencia posterior a la colocación intencional o no intencional.

La ubicación de marcado y la trayectoria de marcado de cada punto 114 de referencia son predeterminadas por un usuario antes de que el punto de referencia se asocie con el tejido del paciente. Esta predeterminación puede ocurrir intraoperatoriamente, ya que el usuario puede ver directamente la condición del sitio quirúrgico. Sin embargo, se contempla que una predeterminación de la ubicación de marcado deseada y la trayectoria de marcado deseada para cada punto 114 de referencia podría lograrse preoperatoriamente, con referencia a la imagen preoperatoria del tejido del paciente. Por ejemplo, un sistema similar al de la Solicitud de Patente de EE. UU. Pendiente de determinar, presentada el 27 de octubre de 2011, titulada "Sistema de planificación preoperatoria y provisión de ayudas quirúrgicas específicas para el paciente" y reclamando prioridad a la Solicitud de patente provisional de EE. UU. No. 61/408,392, presentada el 29 de octubre de 2010 y titulada "Sistema de planificación preoperatoria y provisión de ayudas quirúrgicas específicas para el paciente" o cualquier sistema de planificación preoperatoria adecuado. De esta manera, un usuario puede crear un modelo de tejido del paciente para observación, manipulación, ensayo o cualquier otra tarea preoperatoria.

El término "modelo" se utiliza en el presente documento para indicar una réplica o copia de un elemento físico, a cualquier escala relativa y representado en cualquier medio, físico o virtual. El modelo de tejido del paciente puede ser un modelo total o parcial de un tejido del paciente sujeto, y puede crearse de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, y como se presume en la descripción a continuación, el modelo de tejido del paciente puede basarse en datos de tomografía computarizada ("CT") importados en un sistema de dibujo asistido por ordenador ("CAD"). Adicionalmente, o alternativamente, el modelo de tejido del paciente puede basarse en radiografía digital o analógica, resonancia magnética o cualquier otro medio de imagen adecuado. El modelo de tejido del paciente generalmente se mostrará para que el usuario lo revise y manipule preoperatoriamente, como mediante el uso de un ordenador u otra interfaz gráfica de estación de trabajo.

Una vez que el usuario está satisfecho con sus tareas de planificación preoperatoria, los puntos de referencia virtuales se pueden colocar virtualmente en el modelo de tejido del paciente. Para transferir esos puntos de referencia virtuales al mundo físico para uso intraoperatorio, un aparato específico del paciente (que se muestra en la figura 4 como guía 416) puede ser al menos parcialmente personalizado en respuesta a la imagen preoperatoria del tejido del paciente. De acuerdo con lo anterior, al menos una parte de la guía 416 es un componente específico de un solo uso, específico para el paciente, adecuado solo para su uso en el sitio quirúrgico indicado, aunque un experto en la materia podría crear una guía (no mostrada) que utiliza una estructura "desechable" específica del paciente conectada a un soporte genérico, "reutilizable".

El nombre del paciente, el número de identificación, el nombre del cirujano y/o cualquier otro identificador deseado pueden moldearse, imprimirse, adjuntarse o asociarse de otra manera con la guía 416 de manera legible. La guía 416 puede hacerse mediante cualquier método adecuado, como, por ejemplo, sinterización selectiva por láser ("SLS"), modelado por deposición fundida ("FDM"), estereolitografía ("SLA"), fabricación de objetos laminados ("LOM"), fusión por haz de electrones ("EBM"), impresión tridimensional ("3DP"), fresado de contornos, control numérico por ordenador ("CNC"), otros métodos rápidos de creación de prototipos o cualquier otro proceso de fabricación deseado.

La guía 416 ayuda al usuario al asociar una pluralidad de puntos 114 de referencia con el tejido del paciente, cada punto de referencia asociado con el tejido del paciente en al menos una de una ubicación de marcado predeterminada y una trayectoria de marcado predeterminada. Como se representa en las figuras 4-7, una base 418 puede tener una superficie 520 de base inferior contorneada para acoplarse con las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario del paciente en una orientación relativa preseleccionada. El término "acoplamiento" se utiliza en el presente documento para indicar una relación en la que los contornos de dos estructuras están al menos parcialmente emparejados o coordinados en al menos dos dimensiones. En la relación de acoplamiento descrita representada en las figuras 4-7 como un ejemplo de la presente invención, la superficie 520 de la base inferior se acopla o anida en contacto con las superficies de las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario del paciente para proporcionar a la guía 416 al menos una de asistencia de localización y estabilización con respecto al tejido del paciente.

La superficie 520 de base inferior está separada de una superficie 422 de base superior por un cuerpo 424 de base. Una pluralidad de aberturas 526 de base se extienden entre las superficies de base 422 y 520 superior e inferior a través del cuerpo 424 de base. Las aberturas 526 de base se muestran aquí como extendiéndose sustancialmente longitudinalmente a través del cuerpo base 424, pero pueden tener cualquier orientación deseada con respecto a la base 418.

Una pluralidad de protuberancias 428 de guía sobresalen de la base 418 en ciertas configuraciones de la presente invención. Como se muestra en las Figuras, las protuberancias 428 de guía sobresalen sustancialmente longitudinalmente hacia afuera desde la superficie 422 de base superior, pero las protuberancias de guía pueden tener cualquier orientación deseada con respecto a la base 418. Cada protuberancia 428 de guía tiene un orificio 428 de guía que se extiende a su través. Cada orificio 428 de guía se extiende colinealmente con una abertura 526 de base correspondiente para permitir la inserción de un punto 114 de referencia a través de la guía 416. El término "inserción de un punto de referencia a través" está destinado a abarcar tanto una alimentación física de un punto de referencia tridimensional en sí a través del estructura indicada para la fijación al tejido subyacente del paciente (por ejemplo, por penetración), así como la introducción temporal de un dispositivo de marcado (por ejemplo, un bolígrafo, bovie, escofina, otro actuador de marcado o dispensador de sustancias, o similares) a través de la estructura indicada para la fijación de un punto 114 de referencia bidimensional directamente sobre el tejido del paciente.

Cada orificio 430 de guía y la abertura 526 de base correspondiente define cooperativamente al menos una de la ubicación de marcado predeterminada y la trayectoria de marcado predeterminada (mostrada en la figura 5 por las líneas 532 de trayectoria) para un punto 114 de referencia asociado. En la realización mostrada en las figuras 4-7, al menos un punto 114 de referencia es guiado por la guía 416 para acoplarse con una ubicación de marcado en el área 108 de tejido primario del paciente (a través del orificio 430 de guía más a la derecha en la orientación de la figura 5) y al menos un punto de referencia es guiado por la guía en contacto con una ubicación de marcado en el área 110 de tejido secundario del paciente (a través del orificio 430 de guía más a la izquierda en la orientación de la figura 5).

La figura 6 representa la guía 416 de la figura 4 en una orientación ligeramente diferente en el espacio, de modo que el contorno de la superficie 520 de base inferior se puede ver con más detalle. En la orientación de la figura 6, la porción más a la izquierda de la superficie 520 de la base inferior parece relativamente ancha y plana y está configurada para coincidir con la superficie de la fosa 102 glenoidea (es decir, el área 108 de tejido primario del paciente aquí). La línea 312 de diferenciación de la figura 3 se muestra "fantasma" en la figura 6 y se extiende algo dentro y fuera del plano de la página debido a la curvatura de la representación en la figura 6. Con la adición de la línea 312 de diferenciación, se puede ver claramente que la porción más a la derecha de la superficie 520 de la base inferior no se acopla con el área 108 de tejido primario del paciente, sino que se sumerge bruscamente hacia abajo en relación con el resto de la superficie de la base inferior para coincidir con el área 110 de tejido secundario del paciente que bordea. Particularmente cuando hay un "labio" o "borde" entre las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario del paciente, como con la fosa 102 glenoidea, la capacidad de la superficie 520 de la base inferior para anidar simultáneamente con ambos tejidos del paciente las áreas pueden ser útiles para el usuario al colocar de forma rápida y segura la guía 416 en la relación de acoplamiento deseada con el tejido del paciente.

En la figura 7, la superficie 422 de la base superior y las protuberancias 428 de guía sobresalientes se pueden ver en detalle. Particularmente cuando una trayectoria de marcado (como la mostrada por las líneas 532 de trayectoria) se define por la abertura 526 de la base, con o sin la ayuda de un orificio 430 de guía, puede ser útil para los patrones 428 de guía proporcionar una estructura de guía más larga para el punto 114 de referencia insertado. En otras palabras, un punto 114 de referencia alargado podría preceder dentro de una abertura 526 de base relativamente corta, pero la presencia de la protuberancia 428 guía puede soportar y estabilizar la inserción del punto de referencia para guiar mejor el punto de referencia a lo largo de la trayectoria de marcado predeterminada.

Las figuras 8-10 representan la generación de un diseño adecuado para una guía 416 de ejemplo durante un procedimiento de planificación preoperatoria. Las figuras 8-10 son ejemplos de vistas de usuario de un programa de ordenador para implementar un método que utiliza la presente invención, con una vista en perspectiva en el lado izquierdo de cada Figura y vistas coronal, sagital (mirando distalmente desde debajo de la vista en perspectiva, como se muestra), y transversal, respectivamente, de arriba hacia abajo en el lado derecho de cada figura.

En la figura 8, se muestra un implante 834 glenoideo asociado con una fosa 102 glenoidea de la escápula 100 de un paciente, incorporada en un modelo producido utilizando imágenes preoperatorias. El implante 834 glenoideo puede ser colocado virtualmente como lo desee en la escápula 100 por el usuario, o puede ser colocado automáticamente por el programa de ordenador con o sin una verificación/ajuste final por parte del usuario. El implante 834 glenoideo parece superponerse con la fosa 102 glenoidea en particular en las vistas coronal (superior derecha) y transversal (inferior derecha) de la figura 8, pero esta superposición (cuando está presente) es aceptable en la etapa de planificación de la figura 8 ya que la fosa 102 glenoidea física se preparará mediante mecanizado u otra(s) alteración(es) según se desee durante la instalación del implante 834 glenoideo físico en el sitio quirúrgico, y esta superposición se corregirá mediante la eliminación del tejido del paciente que interfiere. De hecho, los puntos 114 de referencia colocados con relativa precisión son útiles durante muchas cirugías porque el procedimiento de preparación del sitio comúnmente erosiona, mueve o destruye los puntos de referencia naturales que de otro modo ayudarían al usuario con la colocación u orientación durante el procedimiento quirúrgico.

El vástago 836 del implante, visible en sección transversal en las porciones coronal y transversal de la figura 8, es una extensión de anclaje tubular desde la parte inferior del implante 834 glenoideo que se inserta en el tejido del paciente de la fosa 102 glenoidea durante el uso. Una consideración que un usuario puede tener durante la colocación del implante 834 glenoideo utilizando el programa de ordenador que se muestra en las figuras 8-10 es capaz de ubicar el vástago 836 del implante en una porción sólida de la escápula 100 del paciente. Otra consideración similar es la ubicación de tornillos u otros sujetadores (no mostrados) que se usan comúnmente para asegurar el implante 834 glenoideo a la fosa 102 glenoidea. El usuario querrá asegurarse de que se elijan las ubicaciones y trayectorias adecuadas para la fijación de los sujetadores seleccionados en áreas relativamente robustas de la escápula 100 del paciente. Una vez que el implante 834 glenoideo (incluido el vástago 836 del implante y los sujetadores asociados) se ha colocado virtualmente como se desea en una posición de instalación final, el usuario puede decidir dónde colocar uno o más puntos 114 de referencia, utilizando la guía 416 y relativamente temprano en el proceso quirúrgico, para facilitar tareas posteriores durante la cirugía. Por ejemplo, el usuario del ejemplo de la figura 8 puede desear colocar un pasador de guía como punto 114 de referencia en cada una de las ubicaciones 838 de marcado indicadas por las marcas en cruz. Como se muestra en la figura 8, una ubicación 838a de marcado se coloca en el área 108 de tejido primario del paciente y otra ubicación 838b de marcado se coloca en el área 110 de tejido secundario del paciente. Para ciertos procedimientos quirúrgicos, ambas ubicaciones pueden marcarse como se desee para preparación ósea y posicionamiento final del implante. Los puntos 114 de referencia pueden colocarse antes de que el tejido del paciente se altere o modifique, y las ubicaciones 838 de marcado correspondientes a cada punto de referencia se especifiquen durante la planificación y/o simulación quirúrgica preoperatoria, o de cualquier otra manera adecuada.

Por ejemplo, se muestra un pasador de guía como un punto 114 de referencia tridimensional en el lugar 838a de marcado separado del implante 834 glenoideo sobre la imagen de la escápula 100 en la figura 8, mientras se muestra una abertura o cavidad formada en la escápula como un punto 838b de referencia bidimensional (es decir, representado por una marca en cruz cuando se ve desde arriba o desde abajo) correspondiente a una porción central del implante glenoideo en la figura 8. De hecho, el punto 838b de referencia de tipo de apertura "negativa" de la figura 8 está configurado para recibir un vástago 836 de implante de árbol del dispositivo del implante 834 glenoideo, que ayuda a ubicar y estabilizar el implante glenoideo con respecto a la escápula 100. Una persona con experiencia ordinaria en la técnica podría fácilmente proporcionar un punto de referencia "positivo" de tipo pasador o árbol (no mostrado) que sobresale de la escápula 100 y adaptado para ser recibido en una cavidad (no mostrada) de otro tipo de dispositivo, en forma de árbol.

Opcionalmente, las ubicaciones 838 de marcado pueden elegirse para que coincidan con las ubicaciones de punto 114 de referencia comunes para facilitar el uso de herramientas estándar (no mostradas) con la guía 418. Por ejemplo, se pueden proporcionar dos ubicaciones 838 de marcado para indicar una línea que divide la escápula 100 para ese paciente para que el usuario tenga una línea de referencia estandarizada. En este ejemplo, entonces, las herramientas quirúrgicas genéricas que utilizan la línea de escisión de la escápula como punto de referencia en cada paciente encontrarán un tejido del paciente que se ha estandarizado, mediante el uso de ubicaciones de puntos 114 de referencia personalizados, para satisfacer una expectativa universal del usuario. En otras palabras, y de manera más general, las opciones de ubicación 838 de marcado se pueden establecer para un tejido de paciente en particular con el fin de compensar cualquier peculiaridad de ese tejido de paciente y, en consecuencia, proporcionar al usuario un sitio quirúrgico que puede abordarse utilizando herramientas estándar (es decir, herramientas y/o técnicas no específicas del paciente). Este tipo de "registro universal" puede ser especialmente útil en cirugías asistidas por automatización.

En la figura 9, una vista del usuario del programa de ordenador muestra un blanco 940 de guía superpuesto sobre la escápula 100. Dado que la guía 418 se usará para colocar los puntos 114 de referencia antes de que se altere el sitio quirúrgico, en la superficie 422 de base debe diseñarse como una imagen especular de la superficie de la fosa 102 glenoidea, para acoplarse con las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario del paciente, según se desee. La resolución de los escaneos de imagen preoperatorios y la precisión disponible del método de fabricación elegido para la guía 416 determinarán con qué precisión se logra este acoplamiento. Como es evidente en la figura 9, el blanco 940 guía contacta y se acopla con las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario. Las ubicaciones 838a y 838b de marcado identificadas en la vista de la figura 8 se representan como un pequeño círculo y una marca de cruz, respectivamente, en el blanco 940 guía en la figura 9.



Volviendo a la figura 10, las áreas del blanco 940 de guía que se superponen con el tejido del paciente de la escápula 100 han sido eliminadas por el programa de ordenador, generando el contorno complejo de la superficie 520 de la base inferior (más evidente en la vista de corona). Además, las aberturas 526 de la base y las protuberancias 428 de guía correspondientes con los agujeros 430 de guía se han colocado en los lugares 838 de marcado deseados, las aberturas de la base y los agujeros de guía son colineales para definir cooperativamente las líneas 532 de trayectoria de marcado deseadas. Una vez que se ha realizado la planificación preoperatoria, a través de entrada del usuario y/o programación automática, el diseño de la guía 416 está completo y la guía puede fabricarse y prepararse para su uso (por ejemplo, limpiado, curado, esterilizado o similar mecánicamente o químicamente) utilizando cualquier proceso adecuado).

Las figuras 11-15 representan varias opciones para las configuraciones de la guía 416. Estas diferentes configuraciones, junto con otras configuraciones (no representadas), de las guías 416 pueden ser seleccionadas/diseñadas y utilizadas por un experto en la materia para proporcionar las propiedades de colocación de punto de referencia deseado. Para diferentes tejidos del paciente. Las estructuras de las figuras 11-15 que son iguales o similares a los descritos con referencia a las figuras 4-10 tienen los mismos números de referencia. Al igual que con todas las configuraciones alternativas mostradas y descritas en este documento, se omitirá la descripción de elementos comunes y operaciones similares a las de configuraciones previamente descritas, para mayor claridad. En la segunda configuración, mostrada en las figuras 11-12, la guía 416 es relativamente grande en comparación con la de las figuras 4-10 (aunque las Figuras aquí no están dibujadas a escala). Como se puede ver en las vistas comparativas de las figuras 10 y 12, la guía 416 de la segunda configuración (mostrada in situ en la figura 12) cubre más de la fosa 102 glenoidea que la guía 416 de la primera configuración (mostrada in situ en la figura 10). Además, la abertura 526 de la base más a la izquierda y el orificio 430 de guía (como se ve en la orientación de la figura 12) se encuentra sustancialmente en una porción anterior del área 110 de tejido secundario del paciente para la segunda configuración, mientras que las estructuras correspondientes en la primera configuración son ubicadas sustancialmente más superiormente dentro del área 110 de tejido secundario del paciente.

La tercera configuración de la guía 416, mostrada en la figura 13, parece similar a la de las figuras 11-12, con la adición de al menos una muesca 1342 de marcado. Las muescas 1342 de marcado pueden ser útiles para guiar el contacto con el tejido del paciente para colocar un punto 114 de referencia bidimensional o tridimensional (por ejemplo, a través de un bolígrafo, bovie, crayón u otro dispositivo de marcado) en una ubicación 838 de marcado deseada, particularmente si no es importante lograr una trayectoria de marcado precisa.

La figura 14 muestra una cuarta configuración de la guía 416 que incluye características de varias de las configuraciones previamente definidas. La guía 416 de la figura 14 tiene una forma más bloqueadora que la de la figura 13, lo que puede proporcionar eficiencias en el diseño y/o fabricación. Es decir, la forma bloqueadora de la cuarta guía 416 de configuración puede adaptarse mejor a un esquema de diseño que implica la provisión de un blanco 940 de guía genérica. En contraste, la superficie 422 de base superior contorneada exhibida por la tercera guía 416 de configuración requiere un alisado más extenso y operaciones de conformación (durante el modelado virtual del programa de ordenador y/o durante la fabricación física), particularmente si el cuerpo 424 base está configurado para tener un espesor sustancialmente uniforme por algún grado de reflejo de la superficie 520 de base inferior (dictada por la fosa 102 glenoide) con el contorno de la superficie 422 de la base superior. En la cuarta configuración de la figura 14, la muesca 1342 de marcado de la guía 416 es algo redondeada y puede ser operativa para ayudar a colocar un punto 114 de referencia tridimensional, tal como un pasador de guía, en la ubicación 838 de marcado, opcionalmente con cierto grado de trayectoria de marcado impuesta.

Una quinta configuración de la guía 416 se muestra en la figura 15. La guía 416 que se muestra en la figura 15 es similar a la mostrada en la figura 16, con una protuberancia 428 de guía en lugar de la muesca 1342 de marcado, y con la adición de una protuberancia 1544 de manipulación. La protuberancia 1544 de manipulación sobresale de la base 418 y está configurado para que el usuario lo manipule para controlar al menos parcialmente una posición de la guía 416. A veces, el espacio de maniobra disponible en un campo quirúrgico es relativamente restringido, y puede ser útil para un fórceps, un destornillador (tal vez con un ajuste de fricción u otra característica para aceptar la protuberancia 1544 de manejo), la herramienta Kocher, el hemostato u otra herramienta de manejo manipulada por el usuario (no se muestra) para interactuar selectivamente con la protuberancia de manipulación para mantener la guía 416 estable y/o mover la guía 416 a la posición deseada. Se podrían proporcionar una o más características, tales como muescas, aberturas, cavidades, orejetas, muescas o cualquier otra estructura adecuada a la protuberancia 1544 de manipulación para facilitar el agarre de la guía 416 por cualquier herramienta de manipulación, en general, y/o por una herramienta de manejo particular (quizás una elegida junto con el implante 834 glenoideo elegido). Opcionalmente, la protuberancia 1544 de manipulación también puede ser una protuberancia 428 de guía. Sin embargo, en algunas situaciones será deseable que cada una de las protuberancias 428 de guía sea accesible para la colocación del punto 114 de referencia al mismo tiempo que una herramienta de manipulación está acoplada con la protuberancia 1544 de manipulación, por lo que la protuberancia de manejo podría ser una estructura separada en esas situaciones.

Independientemente de la configuración específica elegida para un paciente particular, la guía 416 generalmente se usará relativamente temprano en el procedimiento quirúrgico. La guía 416 tiene una base 418 al menos parcialmente personalizada (por ejemplo, fabricada a medida y/o configurada a medida) que responde a la imagen preoperatoria

del tejido del paciente. La base 418 de la guía 416 está acoplada con al menos una de las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario del paciente en una orientación relativa preseleccionada. Cuando la base 418 se acopla con las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario del paciente, el acoplamiento puede ser concurrente para ambas áreas de tejido del paciente.

5 Al menos un punto 114 de referencia es guiado por la guía 416 a una ubicación 838 de marcado en el área 108 de tejido primario del paciente y se fija al área 108 de tejido primario del paciente en al menos una de una ubicación 838 de marcado predeterminada y una trayectoria de marcado predeterminada, tal como pasando el punto 114 de referencia a lo largo de una muesca 1342 de marcado o a través de una abertura 526 de base (opcionalmente con la ayuda de un orificio 430 de guía). Opcionalmente, al menos un punto 114 de referencia adicional puede ser guiado por la guía 416 a una ubicación 838 de marcado en el área 110 de tejido secundario del paciente y fijado al área 110 de tejido secundario del paciente en al menos una de una ubicación 838 de marcado predeterminada y una trayectoria de marcado predeterminada, tal como pasando el punto de referencia adicional a lo largo de una muesca 1342 de marcado o a través de una abertura 526 de base (opcionalmente con la ayuda de un orificio 430 de guía).

15 Una vez que se ha fijado el número deseado de puntos 114 de referencia en las áreas 108 y 110 de tejido primario y/o secundario del tejido del paciente, la guía 416 se retira del sitio quirúrgico de cualquier manera adecuada, opcionalmente con la ayuda de una protuberancia 1544 de manipulación. Cuando al menos un punto 114 de referencia es un pasador de guía u otra estructura tridimensional alargada, el pasador de guía puede desviarse, si es necesario, para permitir que la guía 416 se levante longitudinalmente fuera del pasador de guía final sobresaliente. Alternativamente, la guía 416 puede incluir al menos una porción frangible para permitir una extracción sustancialmente orientada lateralmente de la guía 416 de alrededor del pasador de guía. Como otro ejemplo, la guía 416 podría incluir una o más ranuras (no mostradas) para permitir la extracción de la guía deslizando la guía lateralmente lejos del pasador de guía.

25 Independientemente de la manera en que la guía 416 se retira de las áreas 108 y 110 de tejido primario y secundario del paciente, los puntos 114 de referencia permanecen atrás y el sitio quirúrgico alcanza una configuración similar a la mostrada en la figura 3. Luego, el usuario puede continuar con el procedimiento quirúrgico con la confianza de que los puntos 114 de referencia están ubicados sustancialmente como está configurado en el plan preoperatorio. El tejido del paciente en el área 108 de tejido primario del paciente se puede alterar y los puntos 114 de referencia que permanecen tal como se colocaron utilizando la guía 416 se pueden usar para orientar dicha alteración o para cualquier otra tarea quirúrgica. Por ejemplo, se puede colocar un implante protésico (como el implante 834 glenoideo, cuando el tejido del paciente es una escápula 100), opcionalmente con la ayuda de otra guía específica del paciente, como la descrita en la Solicitud de Patente de EE.UU. por determinar, presentada el 27 de octubre de 2011, titulada "Sistema y método para ayudar a unir un implante de inventario a un tejido del paciente" y reclamando prioridad a la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 61/408,324, presentada el 29 de octubre de 2010 y titulada "Sistema y método para ayudar con la fijación de un implante de inventario a un tejido del paciente".

40 Las figuras 16-24 representan una guía 416' de acuerdo con ciertos aspectos de una segunda realización de la presente invención. La guía 416' de las figuras 16-24 es similar a la guía 416 de las figuras 1-15 y, por lo tanto, las estructuras de las figuras 16-24 que son iguales o similares a los descritos con referencia a las figuras 1-15 tienen los mismos números de referencia con la adición de una marca "prima". La descripción de elementos comunes y operaciones similares a las de la primera realización descrita anteriormente no se repetirá con respecto a la segunda realización.

45 La figura 16 representa un entorno de uso de ejemplo para la guía 416' de la segunda realización. La flecha 104' direccional indica las direcciones superior/inferior y anterior/posterior. El cuerpo del isquion, el cuerpo del ilion y el cuerpo del pubis se muestran en general en 1646, 1648 y 1650, respectivamente. El acetábulo 1652 (aquí, el área 108' de tejido primario del paciente), que está formado en parte por estos tres cuerpos 1646, 1648 y 1650, tiene una fosa 1654 acetabular empotrada y está rodeado por un margen 1656 acetabular (aquí, el área 110' de tejido secundario del paciente, que se muestra aproximadamente en la figura 16 como fuera de la línea 312' de diferenciación discontinua).

55 De acuerdo con la presente invención, la figura 17 representa una guía 416' que incluye una base 418', un vástago 1758 y al menos un brazo 1760 espaciador. La base 418' tiene una superficie 520' base inferior (mostrada parcialmente en línea fantasma en la figura 17) separados de una superficie 422' de base superior por un cuerpo 424' de base. La superficie 520' de base inferior está contorneada para acoplarse con el acetábulo 1652 en una orientación relativa preseleccionada a la misma. La base 418' puede incluir una abertura 1762 de guía de base configurada para guiar la colocación de un punto 114' de referencia insertado al menos parcialmente a través de ella en al menos una de una ubicación de marcado predeterminada y una trayectoria de marcado predeterminada, estando la ubicación de marcado en el área 108' de tejido primario del paciente.

65 El vástago 1758 tiene unos extremos del vástago primero y segundo separados longitudinalmente 1764 y 1766, respectivamente. El primer extremo del vástago 1764 está unido directamente a la base 418', ya sea de forma permanente o extraíble. El vástago 1758 se extiende longitudinalmente hacia arriba desde la base 418' (sustancialmente fuera del plano del papel, en la figura 17).

Al menos un brazo 1760 espaciador (se muestran dos) está unido directamente al segundo extremo 1766 del vástago, de forma permanente o extraíble. Cada brazo 1760 de separación está separado longitudinalmente de la base 418' y tiene una abertura 1768 de guía de brazo separada lateralmente del vástago 1758. La abertura 1768 de guía de brazo está configurada para guiar la colocación de un punto de referencia (no mostrado en esta figura) insertado al menos parcialmente a su través en una trayectoria histórica predeterminada (representada por la línea 532' de trayectoria). El (los) brazo(s) 1760 de separación se muestran en las figuras extendiéndose ortogonalmente desde el vástago 1758 en el segundo extremo 1766 del vástago, con el fin de colocar puntos 114' de referencia en el margen 1656 acetabular (el área 110' de tejido secundario del paciente) como se discutirá más adelante. El (los) brazo(s) espaciador(es) 1760 podría extenderse en cualquier ángulo o posición adecuada desde el vástago 1758, o incluso podría formarse suavemente como una sola pieza integral con el vástago. En el último caso, el segundo extremo 1766 del vástago puede no estar claramente delineado del brazo o brazos 1760 espaciadores.

El vástago 1758 y el (los) brazo(s) 1760 espaciador(es) podrían tener cualquiera de una miríada de configuraciones, dependiendo de la aplicación de la presente invención. Un brazo 1760 espaciador se utiliza en el presente documento para indicar cualquier estructura que se encuentre a cierta distancia de la base 418' en contacto con un área 108' de tejido primario del paciente, y el brazo espaciador incluye una estructura que puede guiar un punto 114' de referencia a un área 110' de tejido secundario del paciente. En el presente documento se utiliza un vástago 1758 para indicar cualquier estructura que se extienda entre y conecte la base 418' y al menos un brazo 1760 espaciador.

La guía 416' puede ser al menos parcialmente personalizada en respuesta a la formación de imágenes preoperatorias del tejido del paciente. Por ejemplo, la superficie 520' de base inferior de la base 418' podría configurarse al menos parcialmente mediante el uso de datos de tomografía computarizada ("CT") del tejido del paciente para tener una porción que sobresalga longitudinalmente hacia abajo correspondiente a la fosa 1656 acetabular. Además o alternativamente, la superficie 520' de base inferior podría configurarse al menos parcialmente mediante el uso de escaneos de pacientes que incluyen radiografía digital o analógica, resonancia magnética o cualquier otro medio de imagen adecuado. Las imágenes preoperatorias de tejido del paciente se muestran opcionalmente para su revisión y manipulación antes/durante la configuración de la superficie 520' de base inferior, tal como a través del uso de un ordenador u otra interfaz gráfica de estación de trabajo descrita anteriormente con referencia a la primera realización de la presente invención. La configuración de la superficie 520' de base inferior se describe aquí como realizada utilizando imágenes tridimensionales; sin embargo, también se puede consultar una o más representaciones bidimensionales del tejido del paciente durante la configuración de la superficie 520' de la base inferior o cualquier otra estructura configurada preoperatoriamente en este documento.

La superficie 520' de base inferior está configurada para acoplarse con una superficie de tejido primario del paciente 108', como se discutirá más adelante. En la relación de acoplamiento descrita, la superficie 520' de base inferior se acopla o anida en contacto con la superficie del acetábulo 1652 para proporcionar a la base 418' al menos una ubicación y asistencia de estabilización con respecto al tejido del paciente. Aunque la superficie 520' de la base inferior se muestra en el presente documento cubriendo una porción sustancial del acetábulo 1652, la superficie 520' de la base inferior puede contactar con cualquier porción adecuada del área del tejido primario del paciente 108' suficiente para estabilizar la guía 416' de la manera deseada.

Las figuras 19-21 representan una guía 416' que es una segunda configuración de la realización de la presente invención en la segunda realización de la figura 17. La guía 416' de las figuras 19-21 difiere principalmente de la guía 416' de la figura 17 en la provisión de al menos un estabilizador 1770 como una extensión de la base 418'. La superficie inferior (en contacto con el tejido) de cada estabilizador 1770 forma una parte de la superficie 520' de base inferior y, en consecuencia, está contorneada para acoplarse con una parte del acetábulo 1652' (la superficie 108' del tejido primario del paciente) y la superficie 110' del tejido secundario circundante del paciente. Por ejemplo, y como se muestra en la vista inferior de la figura 20, el (los) estabilizador(es) 1770 pueden extenderse lateralmente más allá de la porción restante de la base 418' en contacto con el acetábulo. Los estabilizadores 1770 mostrados en las figuras 19-21 puede contactar, o incluso enganchar, el margen 1656' acetabular para ayudar con el posicionamiento y/o la estabilización de la guía 416' como se muestra en la vista lateral en sección transversal de la figura 21. La vista lateral de la figura 19 y la vista inferior de la figura 20 también muestra claramente una protuberancia 1972 formada por el contorno de la superficie 520' de base inferior y conformada para coincidir con la fosa 1654 acetabular (mostrada en la figura 16). Debido a que la estructura ósea de cada paciente es única, al menos una parte de la guía 416' (por ejemplo, los estabilizadores 1770 y la superficie 520' inferior de la base) se personaliza en respuesta a la imagen preoperatoria del tejido del paciente.

La figura 21 también muestra un cable 2174 de guía ortopédico que actúa como punto de referencia. Un ejemplo de una guía 2174 adecuada se divulga en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos en trámite junto con la Solicitud de Patente de los Estados Unidos Núm. 13/178,324, presentada el 7 de julio de 2011, titulada "Método y aparato para proporcionar una indicación de ubicación relativa durante un procedimiento quirúrgico" y que reclama prioridad a la Solicitud de patente Provisional de los Estados Unidos No. de serie 61/362,722, presentada el 9 de julio de 2010 y titulada "Método y aparato para proporcionar una indicación de ubicación relativa durante un procedimiento quirúrgico". Además, la figura 21 muestra un par de pasadores de guía configurados convencionalmente que actúan como puntos 114' de referencia tridimensionales, aunque cualquier número adecuado, combinación y/o tipos de puntos 114' de

referencia bidimensionales o tridimensionales y/o cables guía pueden ser previsto para un entorno de uso particular de la presente invención, y puede estar asociado con una o ambas aberturas 1762' de guía de base y la(s) abertura(s) 1768' de guía de brazo.

5 Al menos una porción del cable 2174 de guía es insertable a través de la abertura 1762' de guía de base y dentro del acetábulo 1652' subyacente cuando la guía 416' se acopla con el tejido del paciente en la orientación relativa preseleccionada. De manera similar, al menos una parte de cada uno de los puntos 114' de referencia es insertable a través de la abertura de la guía del brazo 1768' y en el área del tejido del segundo paciente 110' subyacente, que se muestra aquí como ubicada más allá de un margen 1656' acetabular, cuando la guía 416' está emparejado con el  
10 tejido del paciente en la orientación relativa preseleccionada.

Un extremo 2176 distal del punto 114' de referencia o el cable 2174 guía está configurado para permanecer insertado en el tejido del paciente cuando la guía 416' se retira del tejido del paciente. Se contempla que la abertura 1762' de guía de base y/o la abertura 1768' de guía de brazo se dimensionarán para pasar sobre el punto 114' de referencia respectivo o el cable 2174 de guía, dejando estas estructuras de referencia en su lugar, como en la configuración mostrada en la figura 18 los puntos 114' de referencia y/o el (los) cable(s) 2174 guía(s) pueden permanecer en su lugar durante el tiempo que el usuario lo desee, aunque normalmente serán retirados del cuerpo del paciente antes de que finalice el procedimiento quirúrgico. Los puntos 114' de referencia y/o el (los) cable(s) 2174 guía(s) también pueden usarse por cualquier motivo junto con cualquier tipo o número de procesos, durante o después del  
15 procedimiento quirúrgico en el que se instalaron. Una función de guía común para un punto 114' de referencia o cable 2174 guía es guiar el posicionamiento de otra estructura, ya sea directamente (a través del contacto) o indirectamente (separados de la estructura guiada).

Las figuras 22-24 representan una guía 416' que es una tercera configuración de la segunda realización de la presente invención y combina características de ambas configuraciones anteriores de la segunda realización, así como algunas características de la guía 416 de la primera realización. La guía 416' de las figuras 22-24 tiene una estructura de base muy compleja con una superficie 520' de base inferior bifurcada que contacta simultáneamente al menos una porción del área 108' de tejido primario del paciente (es decir, contacta un acetábulo 1652 con la porción más a la izquierda de la superficie de base inferior, como se muestra en la orientación de la figura 23) y al menos una porción de un área  
20 110' de tejido secundario del paciente (es decir, contacta un margen 1656 acetabular con la porción más a la derecha de la superficie de la base inferior, como se muestra en la orientación de la figura 23). Se proporcionan una pluralidad de protuberancias 428' de guía a la guía 416' de las figuras 22-24, que incluye dos protuberancias guía ubicadas en una porción 2278 extendida del cuerpo 424' base para colocar puntos 114' de referencia en el área 110' de tejido secundario del paciente y una protuberancia guía ubicada en una porción 2280 central del cuerpo base para colocar un punto 114' de referencia en el área 108' de tejido primario del paciente.

La protuberancia 428' guía ubicada en la porción 2280 central del cuerpo 424' base es notablemente más largo que las otras protuberancias guía, y puede cumplir varias funciones para la guía 416'. La protuberancia 428' guía ubicada en la porción 2280 central del cuerpo 424' base puede guiar un punto 1114 de referencia a través de un orificio 430' guía del mismo; puede guiar un raspador, taladro u otra herramienta de modificación de tejido (no mostrada) a través de él, opcionalmente proporcionando una función de "parada" para limitar la inserción de la herramienta de modificación de tejido en el tejido subyacente del paciente; y/o puede servir como protuberancia de manejo para la manipulación del usuario a mano y/o con una herramienta de manejo.

45 Las figuras 25-29 representan una guía 416" de acuerdo con una tercera realización de la presente invención. La guía 416" de las figuras 25-29 es similar a la guía 416 de las figuras 1-15 y, por lo tanto, las estructuras de las figuras 25-29 que son iguales o similares a los descritos con referencia a las figuras 1-15 tienen los mismos números de referencia con la adición de una marca doble "prima". La descripción de elementos y operaciones comunes similares a las de las realizaciones primera y segunda descritas anteriormente no se repetirá con respecto a la segunda realización.

50 La guía 416" de la tercera realización de la presente invención puede usarse tanto para asociar una pluralidad de puntos 114" de referencia" con un tejido del paciente en al menos una de una ubicación de marcado predeterminada y una trayectoria de marcado predeterminada, como para guiar la extracción de una cantidad predeterminada de tejido de resección del paciente y reordenamiento del tejido restante del paciente, como se describirá. Un ejemplo de un entorno de uso potencial para la guía 416" de la tercera realización es en conjunción con un procedimiento quirúrgico para corregir una mala unión ortopédica congénita o adquirida.

Las figuras 25-26 representan una guía 416" en una primera configuración en vistas frontal y lateral, respectivamente, en un entorno de uso de un tejido del paciente que forma al menos una parte del tejido del paciente, como, entre otros, un fémur, húmero, radio, cúbito, tibia, peroné, metatarso, falange, otro tipo de eje óseo largo, un hueso plano como la mandíbula, un hueso facial, un cuerpo de escápula, un hueso de la muñeca o el tobillo, o cualquier otro tejido del paciente. En estas figuras, el área 108" de tejido primario del paciente es un tejido 108" de resección del paciente (sombreado en la figura 26) y el área 110" de tejido secundario del paciente es un tejido 1102 de paciente restante. La guía 416" de las figuras 25-26 está configurado para contactar el tejido 108" del paciente de resección y el tejido  
60 110" restante del paciente y para guiar el contacto quirúrgico con el tejido del paciente.

La guía 416" de las figuras 25-26 tiene una base 418" que tiene una superficie 520" base inferior contorneada para acoplarse tanto con la resección como con los tejidos 108" y 110" restantes del paciente en una orientación relativa preseleccionada. La superficie 520" de base inferior está separada de una superficie 422" de base superior por un cuerpo 424" de base, como se muestra en la figura 26.

Como se muestra en las figuras 25-26, al menos una abertura 526" de base guía "(dos mostradas aquí) un punto 114" de referencia en contacto con la superficie del tejido subyacente en al menos una de una ubicación 838" de marcado predeterminada y una trayectoria de marcado predeterminada. Una pluralidad de primeras aberturas 2582 de guía de corte de guía se extienden entre las superficies 422" y 520" de base superior e inferior a través del cuerpo 424" de base para permitir la penetración de al menos una herramienta de corte (mostrada esquemáticamente en 2584) a través de la guía 416". Las aberturas 2582 de guía de corte definen cada una al menos una ubicación del plano de corte y orientación del plano de corte para la herramienta 2584 de corte para realizar al menos un corte de resección en el tejido del paciente.

Más específicamente, la guía 416" está configurada para cortar el tejido 108" del paciente de resección para extraerlo del tejido 110" restante del paciente. El tejido 108" del paciente de resección está sombreado en las Figuras, y las ubicaciones y orientaciones del plano de corte se eligen para corresponder con los bordes del tejido del paciente de resección. Debido a que el tejido 108" del paciente de resección en las Figuras está ubicado en dos áreas intermedias del tejido 110" restante del paciente, se necesitan al menos dos ubicaciones y orientaciones del plano de corte para extirpar el tejido 108" del paciente de resección. Si no quedara tejido 110" del paciente hacia un lado (por ejemplo, el lado superior en la orientación de la figura 26), solo se necesitaría una ubicación y orientación del plano de corte para cortar el tejido 108" del paciente de resección. Sin embargo, la última situación no sería un verdadero caso de corrección de una mala unión, sino simplemente una amputación. Se podría producir una guía específica para el paciente de 416" y utilizarla para una amputación si se desea. Sin embargo, aunque no excluye una situación de amputación de la aplicación de una guía 416", esta descripción supone para facilitar la discusión de que se harán al menos dos cortes para extirpar un área de resección del tejido 108" del paciente de un área circundante del tejido 110" restante del paciente.

Como se muestra en la figura 26, al menos una protuberancia 428" de guía sobresale de la superficie 422" de la base superior en asociación con al menos una de las aberturas 526" de la base y las aberturas de la guía 2582 de corte, como se muestra en la figura 26 las protuberancias 428" de guía que se muestran en la figura 26 pueden ser útiles para evitar la precesión de las herramientas 2584 de corte y, por lo tanto, ayudan a guiar las herramientas de corte para realizar cortes precisos de acuerdo con el plan preoperatorio incorporado en la guía 416".

Una vez que el tejido 108" del paciente de resección se ha cortado y retirado del tejido 110" restante del paciente, el tejido restante del paciente se puede reorganizar para corregir dos dimensiones de la deformidad. Por lo tanto, desde la posición deformada de la figura 26, las áreas restantes del tejido 110" del paciente de pueden colapsarse juntas después de retirar el tejido 108" sombreado del paciente de resección para su corrección en las dimensiones proximal-distal y superior-inferior. De acuerdo con lo anterior, el tejido del paciente que se muestra en la figura 27 está compuesto completamente por el tejido restante del paciente y es sustancialmente cilíndrico a lo largo de un eje superior-inferior 2786.

Si todavía queda un tercer grado de deformidad, como la rotación alrededor del eje 2786 superior-inferior, que se va a corregir, entonces se puede proporcionar una guía 416" opcional que tiene una segunda configuración como se muestra en las Figuras 27-28A, la guía 416" de la segunda configuración está configurada para guiar el contacto quirúrgico con el tejido 110" restante del paciente después de la extracción del tejido 108" de resección del paciente. La guía 416" tiene una superficie de base 520" inferior contorneada para acoplarse con el tejido 110" restante del paciente en una orientación relativa preseleccionada después de la extracción del tejido 108" de resección del paciente. Una pluralidad de aberturas 526" de base permiten la inserción de al menos un punto de referencia (dos mostrados aquí, en 114a" y 114b") a través de la guía 416", los puntos de referencia insertados permanecen en el sitio quirúrgico antes de que la guía de la segunda configuración se introduzca o inserte con la ayuda de la guía de la segunda configuración.

Al menos una de las aberturas 526" de base de la guía 416" de la segunda configuración define al menos una de las ubicaciones de marcado predeterminadas y la trayectoria de marcado predeterminada para un punto de referencia 114a", 114b". Por ejemplo, y como se muestra en la vista frontal de la Figura 27 y la vista superior correspondiente de la Figura 28A, los dos puntos 114a" y 114b" de referencia tienen ubicaciones de marcado y trayectorias de marcado sustancialmente diferentes para su penetración en el tejido 110" del paciente restante. Por lo tanto, los puntos 114a" y 114b" de referencia pueden usarse como indicadores para ayudar a corregir el tercer grado de deformidad.

A saber, una porción del tejido 110" restante del paciente puede rotarse alrededor del eje 2786 superior-inferior (por ejemplo, como se indica mediante la flecha 2888 de rotación). Debido a que el tejido 108" de resección del paciente se retiró bastante recientemente, una costura 2790 de división (visible en la Figura 27) separa las porciones 2792 y 2794 superior e inferior (en la orientación de la Figura 27), respectivamente del tejido 110" restante del paciente y permite la rotación relativa de esas porciones para corregir el tercer grado de deformidad.

Debido a la planificación preoperatoria de la rotación de tercera dimensión deseada y la realización de esa planificación en la guía 416" de las Figuras 27-28A, los puntos 114a" y 114b" de referencia se pueden colocar en las porciones 2792 y 2784 superior e inferior respectivas del tejido 110" restante del paciente en trayectorias que ayudan a guiar la rotación durante la cirugía. Por ejemplo, y como se muestra en la secuencia de las Figuras 28A-28B, los puntos 114a" y 114b" de referencia se pueden colocar relativamente torcidos en el tejido 110" restante del paciente en trayectorias de marcado predeterminadas (como se muestra en la Figura 28A). La rotación relativa de las porciones 2792 y 2784 superior e inferior alrededor del eje 2786 superior –inferior luego reposicionará los puntos 114a" y 114b" de referencia en una segunda orientación uno con respecto al otro, como la orientación sustancialmente paralela que se muestra en la Figura 28B, para indicar al usuario que la rotación de tercera dimensión deseada se ha logrado. Esta segunda orientación puede ser aproximada por la observación del usuario o puede medirse o indicarse de otra forma subjetivamente.

Se contempla que los puntos 114a" y 114b" de referencia se mantendrán cada uno de manera sustancialmente rígida dentro de sus respectivas porciones 2792 y 2784 superior e inferior del tejido 110" restante del paciente, para no introducir una cantidad no deseada de imprecisión en el procedimiento de rotación. Sin embargo, una de las porciones 2792 y 2794 superior e inferior podría estar configurada para moverse con respecto a la guía 416", con los respectivos puntos 114a" y 114b" de referencia que la preceden, durante el procedimiento de rotación.

Opcionalmente, al menos una abertura 526 de base de la guía 416" de la segunda configuración también puede o en su lugar definir una ubicación y/o trayectoria para la inserción de un sujetador (no mostrado) en el tejido 110" restante del paciente. De acuerdo con lo anterior, la guía 416" puede configurarse para guiar la colocación de al menos un sujetador para retener el tejido restante del paciente en una disposición final deseada.

La guía 416" de la segunda configuración también podría incluir o en su lugar al menos una abertura 2582 de guía de corte para permitir la penetración de una herramienta 2584 de corte a través de la guía 416". En este caso, la guía 416" estaría configurada para definir al menos una ubicación y orientación del plano de corte para una herramienta 2584 de corte para hacer al menos un corte secundario en el tejido 110" restante del paciente, estando configurado el corte secundario para ayudar con la corrección de la tercera dimensión de la deformidad.

La Figura 29 representa una tercera configuración de una guía 416" de acuerdo con la tercera realización de la presente invención. En la Figura 29, la guía 416" está configurada para ayudar con la corrección de una unión defectuosa u otra deformidad en la cabeza de un fémur, húmero, tibia, falange, mandíbula, escápula o cualquier otro hueso adecuado u otro tejido del paciente. La guía 416" de la tercera configuración 416" se puede usar de manera similar a las guías 416" de la primera y segunda configuraciones.

Las Figuras 30-39 representan una guía 416' de acuerdo con ciertos aspectos adicionales de la segunda realización de la presente invención. La guía 416' de las Figuras 30-37 es similar a la guía 416 de las Figuras 1-15 y la guía 416' de las Figuras 16-24 y, por lo tanto, las estructuras de las Figuras 30-39 que son iguales o similares a aquellas descritas con referencia a las Figuras 1-15 y/o 16-24 tienen los mismos números de referencia con la adición de una marca "primo". La descripción de elementos comunes y operaciones similares a las de la primera realización descrita anteriormente no se repetirá con respecto a la segunda realización.

Las Figuras 30-39 representan las configuraciones cuarta a octava de una guía 416' de la segunda realización de la presente invención y combina características de las tres configuraciones anteriores de la segunda realización, así como algunas características de la guía 416 de la primera realización. Las guías 416' de las Figuras 30-39 cada una tiene una estructura de base relativamente compleja con una superficie 520' de base inferior que se extiende a través de una pluralidad de porciones 2278 extendidas. Los diversos segmentos de la superficie 520' de base inferior contactan simultáneamente al menos una porción de un área de tejido 108' primario del paciente y al menos una porción de un área 110' de tejido del paciente secundario. Se proporciona una pluralidad de protuberancias 428' de guía a las guías 416' de las Figuras 30-39, que incluye al menos una protuberancia de guía "externa" ubicada en una porción 2278 extendida del cuerpo 424' base para colocar puntos 114' de referencia en el área de tejido 110' secundario del paciente y un protuberancia guía ubicada en una porción 2280 central del cuerpo base para colocar un punto 114' de referencia en el área 108' de tejido primario del paciente.

La protuberancia 428' de guía ubicada en la porción 2280 central del cuerpo 424' de base en las guías 416' de las Figuras 30-39 es notablemente más grande que las otras protuberancias de guía y puede cumplir varias funciones para las guías 416'. La protuberancia 428' de guía ubicada en la porción 2280 central del cuerpo 424' base puede guiar un punto 1114 de referencia a través de un orificio 430' de guía del mismo; puede guiar un raspador, taladro u otra herramienta de modificación de tejido (no mostrada) a través de él, opcionalmente proporcionando una función de "detención" para limitar la inserción de la herramienta de modificación de tejido en el tejido subyacente del paciente; y/o puede servir como protuberancia de manejo para la manipulación del usuario a mano y/o con una herramienta de manejo.

Las guías 416' de las figuras 30-39 difieren entre sí principalmente en el número y la configuración de las porciones 2278 extendidas, que pueden elegirse para ayudar en la estabilidad, la ubicación positiva o cualquier otra característica/propiedad de la guía con respecto al área 108' y/o 110' del tejido del paciente. Como con todas las

realizaciones de la presente invención, cualquier porción 2278 extendida presente podría incluir al menos una porción de la superficie 520' de base inferior u otra característica específica del paciente, o podría tener una estructura genérica. En los casos en que una porción 2278 extendida es de estructura genérica, la ubicación y/o dimensiones de la porción extendida pueden tener aspectos específicos del paciente para proporcionar alguna función de localización o asistencia al usuario. Las porciones 2278 extendidas mostradas en las figuras 30-39 tienen ubicaciones, configuraciones, números y se representan de otra manera en disposiciones que ayudan a ilustrar ejemplos de guías 416' para diversos entornos de uso de la presente invención. Las guías representadas 416' no son limitantes en cuanto a las porciones extendidas o cualquier otra propiedad de las guías (no mostradas) para entornos de uso particulares de la presente invención, que pueden ser proporcionados por un experto en la técnica en una situación particular.

En las figuras 30-31, tres porciones 2278 extendidas tienen segmentos de la superficie 520' de base inferior que contactan diferentes porciones del área 110' de tejido secundario del paciente (por ejemplo, un borde acetabular) mientras que una porción "central" de la superficie 520' de base inferior, ubicado en o cerca de la porción 2280 central del cuerpo 424' base, contacta el área 108' de tejido primario del paciente.

En las figuras 32-33, tres porciones 2278 extendidas tienen segmentos de la superficie 520' de base inferior que contactan diferentes porciones del área 110' de tejido secundario del paciente (por ejemplo, un borde acetabular) mientras que una porción "central" de la superficie 520' de base inferior, ubicado en o cerca de la porción 2280 central del cuerpo 424' base, contacta el área 108' de tejido primario del paciente.

En las figuras 34-35, cuatro porciones 2278 extendidas tienen segmentos de la superficie 520' de base inferior que contactan diferentes porciones del área 110' de tejido secundario del paciente (por ejemplo, un borde acetabular) mientras que una porción "central" de la superficie 520' de base inferior, ubicado en o cerca de la porción 2280 central del cuerpo 424' base, contacta el área 108' de tejido primario del paciente.

En las figuras 36-37, cinco porciones 2278 extendidas tienen segmentos de la superficie 520' de base inferior que contactan diferentes porciones del área 110' de tejido secundario del paciente (por ejemplo, un borde acetabular) mientras que una porción "central" de la superficie 520' de base inferior, ubicado en o cerca de la porción 2280 central del cuerpo 424' base, contacta el área 108' de tejido primario del paciente.

En las figuras 38-39, una única porción 2278 extendida tiene un segmento alargado de la superficie 520' de base inferior que contacta al menos con una porción del área 110' de tejido secundario del paciente (por ejemplo, un borde acetabular) mientras que una porción "central" de la parte inferior la superficie 520' base, ubicada en o cerca de la porción 2280 central del cuerpo 424' base, contacta con el área 108' de tejido primario del paciente. Se contempla que se pueda preparar una pluralidad de guías 416 ligeramente diferentes para un procedimiento quirúrgico particular, para permitir la ubicación deseada del punto 114 de referencia independientemente de las complicaciones intraoperatorias. Por ejemplo, debido a que el usuario no necesariamente podrá despejar el tejido circundante del paciente in situ como se planificó preoperatoriamente, se pueden proporcionar varias guías 416 basadas en piezas 940 de guía de diferente tamaño, forma y/u orientación. Aunque cada una de estas guías alternativas 416 puede configurarse para la colocación de puntos 114 de referencia en las mismas posiciones, los cuerpos 424 base pueden acoplarse con diferentes cantidades y/o ubicaciones de las áreas 108 y 110 de tejido del paciente primario y/o secundario. El usuario puede luego seleccionar una guía 416 de un rango de alternativas disponibles, dependiendo de qué parte del área 108 y 110 de tejido primario y/o secundario del paciente realmente pudo prepararse sustancialmente para el acoplamiento con la guía 416. Como una variación de esta opción, un rango de guías 416 que incorpora diferentes podría proporcionar esquemas de colocación de puntos 114 de referencia, con el usuario eligiendo una del rango de guías 416 una vez que se puede ver la verdadera condición del tejido del paciente durante el procedimiento quirúrgico. En esta última situación, se realizan una variedad de planes quirúrgicos antes de la operación y el usuario elige uno de esos planes para proceder después de que el procedimiento quirúrgico esté en marcha.

Un implante protésico se utiliza como un ejemplo en este documento. Sin embargo, se contempla que la guía divulgada 416 se pueda usar adicionalmente o alternativamente con un instrumento, como el revelado en la Solicitud de Patente de EE. UU. pendiente de determinación, presentada el 27 de octubre de 2011, titulada "Sistema y método para ayudar con la disposición de un instrumento de inventario con respecto a un tejido del paciente" y que reivindica prioridad a la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 61/408,376, presentada el 29 de octubre de 2010 y titulada "Sistema y método para ayudar con la disposición de un instrumento de inventario con respecto a un tejido del paciente".

Si bien los aspectos de la presente invención se han mostrado y descrito particularmente con referencia a la realización preferida anterior, aquellos expertos en la técnica entenderán que se pueden contemplar varias realizaciones adicionales sin apartarse del espíritu y alcance de La presente invención. Por ejemplo, los métodos específicos descritos anteriormente para usar las guías 416 son solo ilustrativos; Un experto habitual en la técnica podría determinar fácilmente cualquier número de herramientas, secuencias de etapas u otros medios/opciones para colocar el aparato descrito anteriormente, o componentes de los mismos, en posiciones sustancialmente similares a las mostradas y descritas en este documento. Cualquiera de las estructuras y componentes descritos podrían formarse integralmente como una sola pieza o estar compuestos de subcomponentes separados, con cualquiera de estas

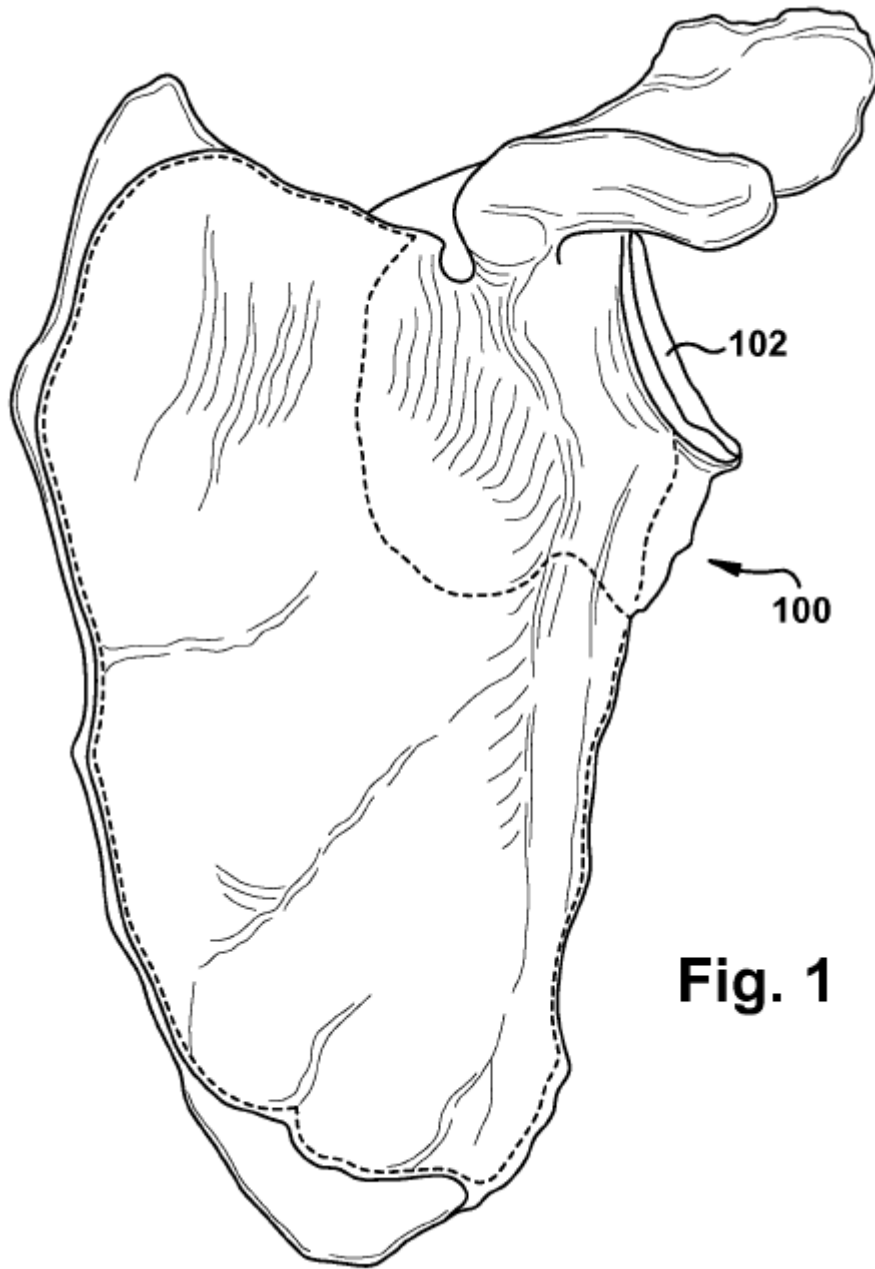
5 formaciones involucrando cualquier inventario adecuado o componentes a medida y/o cualquier material adecuado o combinaciones de materiales; sin embargo, los materiales elegidos deberían ser biocompatibles para la mayoría de las aplicaciones de la presente invención. Las relaciones de acoplamiento formadas entre las estructuras descritas no necesitan mantener la totalidad de cada una de las superficies de "acoplamiento" en contacto directo entre sí, sino que  
10 podrían incluir separadores o huecos para contacto directo parcial, un revestimiento u otro miembro intermedio para contacto indirecto, o podrían incluso se aproximará con el espacio intermedio restante entre ellos y sin contacto. Aunque ciertos componentes descritos en este documento se muestran con formas geométricas específicas, todas las estructuras de la presente invención pueden tener formas, tamaños, configuraciones, relaciones relativas, áreas de sección transversal o cualquier otra característica física adecuada como sea deseable para una aplicación particular de la presente invención. presente invención Se podría usar un adhesivo (tal como, pero no limitado a, cemento óseo)  
15 junto con el sistema y el método descritos en este documento. La guía 416 puede incluir una pluralidad de estructuras que forman cooperativamente el cuerpo base y se unen temporal o permanentemente de manera que permita un movimiento relativo (por ejemplo, pivotante, deslizante o cualquier otro movimiento) entre ellas. Cualquier estructura o característica descrita con referencia a una realización o configuración de la presente invención podría proporcionarse, individualmente o en combinación con otras estructuras o características, a cualquier otra realización o configuración, ya que no sería práctico describir cada una de las realizaciones y configuraciones discutidas en este documento como tener todas las opciones discutidas con respecto a todas las otras realizaciones y configuraciones.



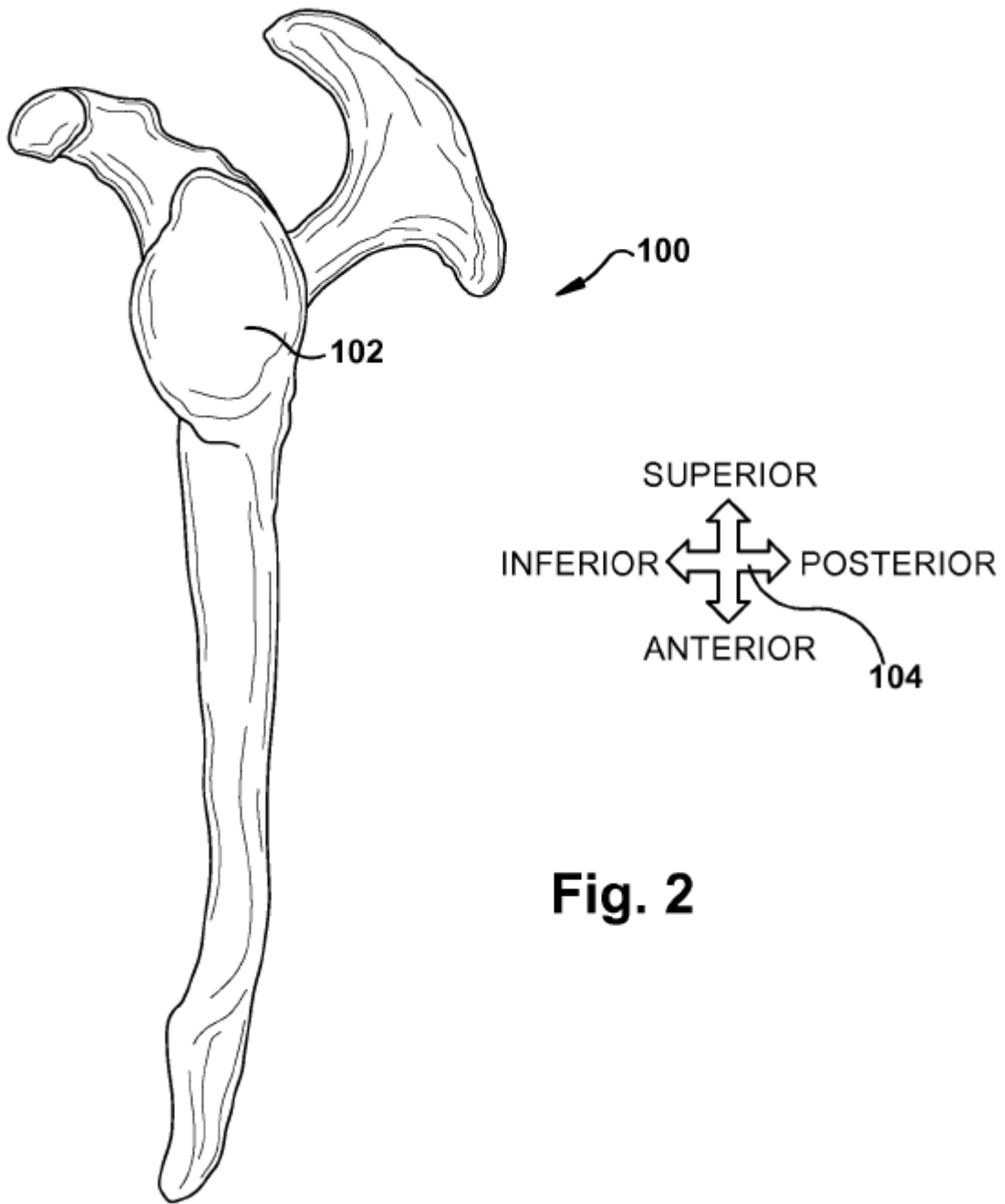
**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para asociar una pluralidad de puntos (114) de referencia con un tejido (100) del paciente, cada punto (114) de referencia se asocia con el tejido (100) del paciente en al menos una de una ubicación de marcado predeterminada y una trayectoria de marcado predeterminada, el tejido (100) del paciente que incluye un área (108) de tejido primario del paciente y un área (110) de tejido secundario del paciente limítrofe anatómicamente diferenciada (110), el aparato se fabrica al menos parcialmente de manera personalizada en respuesta a la formación de imagen preoperatoria del tejido (100) del paciente, el aparato comprende:
- 5 una base (418) que tiene una superficie (520) de base inferior contorneada para coincidir con las áreas (108, 110) de tejido primario y secundario del paciente en una orientación relativa preseleccionada, a superficie (520) de base inferior se separa de una superficie (422) base superior por un cuerpo (424) base;
- 10 una pluralidad de aberturas (526) de base que se extienden entre las superficies (422, 520) de base superior e inferior a través del cuerpo (424) base; y
- 15 una pluralidad de protuberancias (428) guía que sobresalen de la base (418), cada protuberancia (428) guía tiene un orificio (430) guía que se extiende a través de ella, cada orificio (430) guía se extiende colinealmente con una abertura (526) de base correspondiente que permite la inserción de un punto (114) de referencia a través del aparato;
- 20 en el que cada orificio (430) guía y la abertura (526) de base correspondiente definen cooperativamente al menos una de las ubicaciones de marcado predeterminadas y la trayectoria de marcado predeterminada para el punto (114) de referencia; y
- 25 en el que al menos un punto (114) de referencia está configurado para ser guiado por el aparato en enganche con una ubicación (838) de marcado en el área (108) de tejido primario del paciente y al menos un punto (114) de referencia está configurado para ser guiado por el aparato en enganche con una ubicación (838) de marcado en el área (110) de tejido secundario del paciente.
- 30 2. El aparato de la reivindicación 1, en el que al menos una protuberancia (428) guía sobresale de la superficie de la base (422) superior.
3. El aparato de la reivindicación 1, que incluye al menos una protuberancia (1544) de manipulación que sobresale de la base (418), la protuberancia (1544) de manipulación se configura para que el usuario la manipule para controlar al menos parcialmente una posición del aparato.
- 35 4. El aparato de la reivindicación 3, en el que la protuberancia (1544) de manipulación es una protuberancia (428) guía.
- 40 5. El aparato de la reivindicación 3, en el que la protuberancia (1544) de manipulación está conformada para interactuar selectivamente con una herramienta de manipulación manipulada por el usuario.
6. El aparato de la reivindicación 1, en el que el tejido primario del paciente es al menos uno de un acetábulo (1652) y una fosa (102) glenoidea.
- 45 7. El aparato de la reivindicación 1, en el que el aparato incluye al menos un punto (114) de referencia guiado por el aparato para que se enganche con la ubicación (838) de marcado en el área (108) de tejido primario del paciente y el al menos un punto (114) de referencia guiado por el aparato para que se enganche con la ubicación (838) de marcado en el área (110) de tejido secundario del paciente, en la que: al menos uno de los puntos (114) de referencia está configurado para ser guiado por el aparato para que se enganche con la ubicación (838) de marcado en el área (108) de tejido primario del paciente y el punto (114) de referencia está configurado para ser guiado por el aparato para que se enganche con la ubicación (838) de marcado en el área (110) de tejido secundario del paciente comprende un pasador, en el que el pasador tiene un cuerpo alargado.
- 50 8. El aparato de la reivindicación 1, en el que el área (108) de tejido primario del paciente está en una fosa glenoidea, y el al menos un punto de referencia en enganche con la ubicación de marcado en la superficie glenoidea está directamente relacionado con una posición planificada de un implante (834) en la superficie glenoidea.
- 55 9. El aparato de la reivindicación 8, en el que la posición planificada es una porción central de un vástago (836) del implante (834).
- 60 10. El aparato de la reivindicación 1, en el que la base (418) incluye una abertura (1762) de guía de base configurada para guiar la colocación de un punto (114) de referencia insertado al menos parcialmente a través del mismo en al menos una de las ubicaciones de marcado predeterminadas y la trayectoria de marcado predeterminada, la ubicación (838) de marcado se encuentra en el área (108) de tejido primario del paciente.
- 65

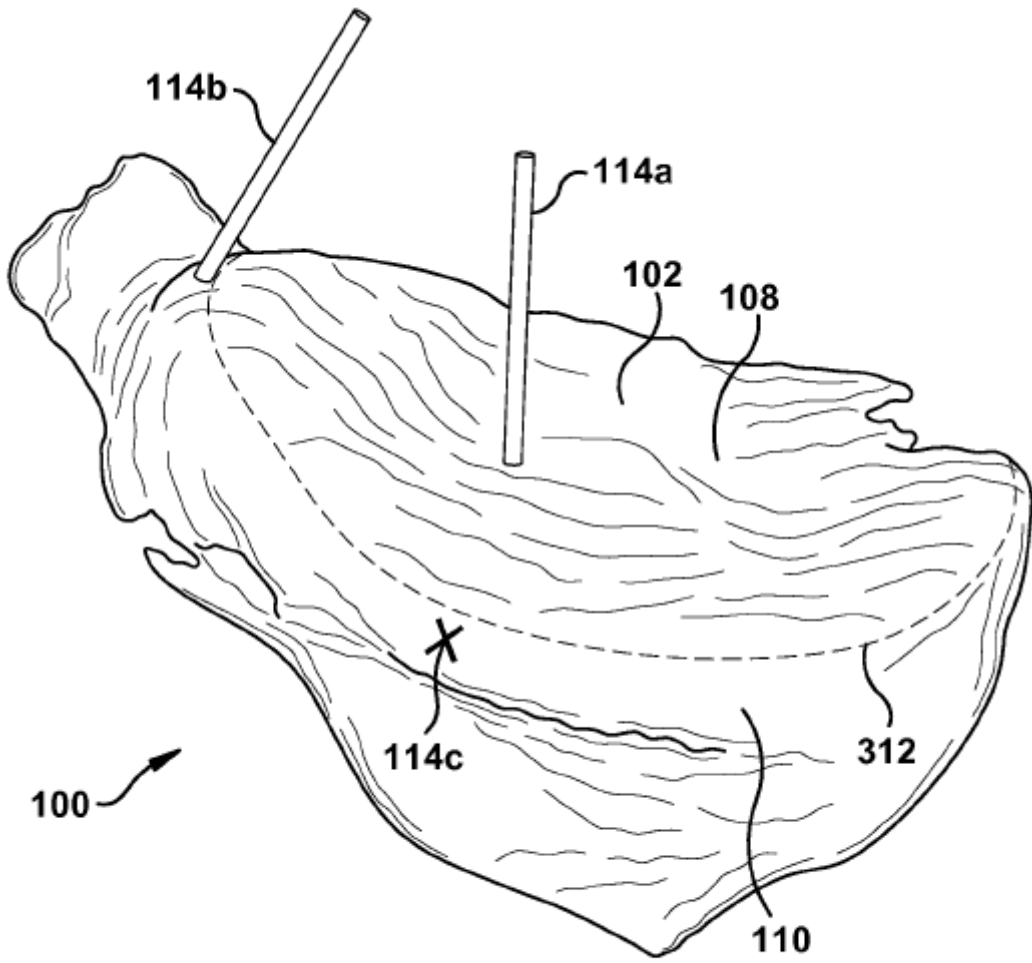
11. El aparato de la reivindicación 1, en el que el área (108) de tejido primario del paciente está en una fosa (102) glenoidea, y el área (110) de tejido secundario del paciente es una porción de una escápula (100) diferenciada de la fosa glenoidea por el borde glenoideo.



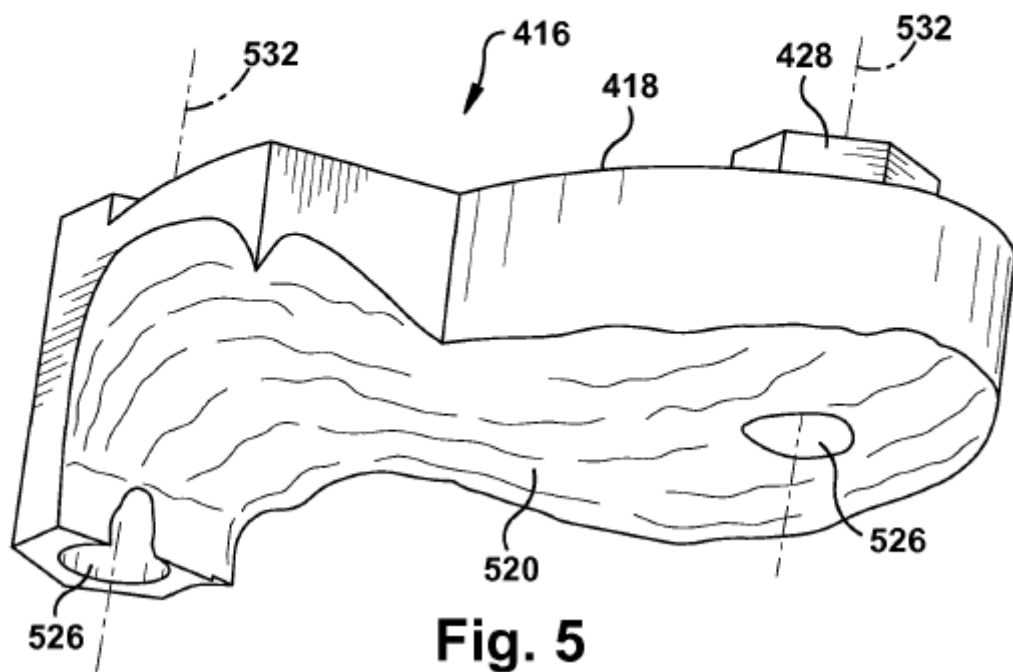
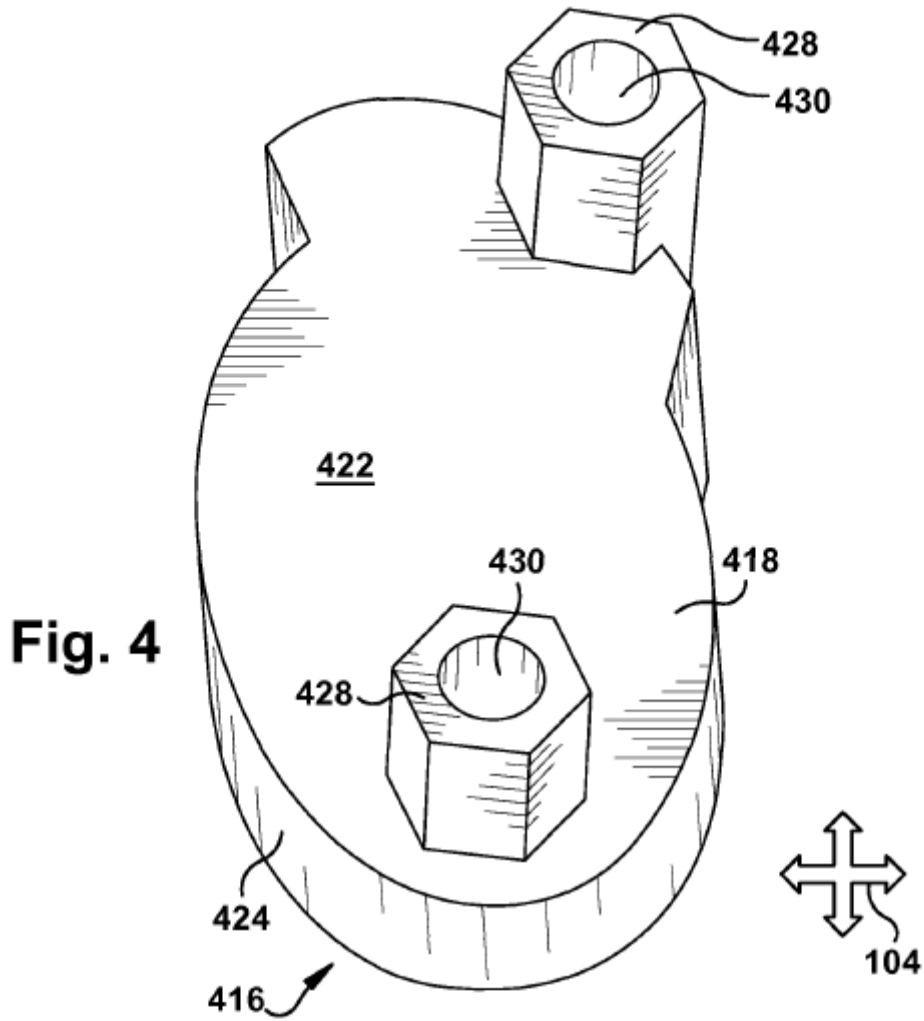
**Fig. 1**

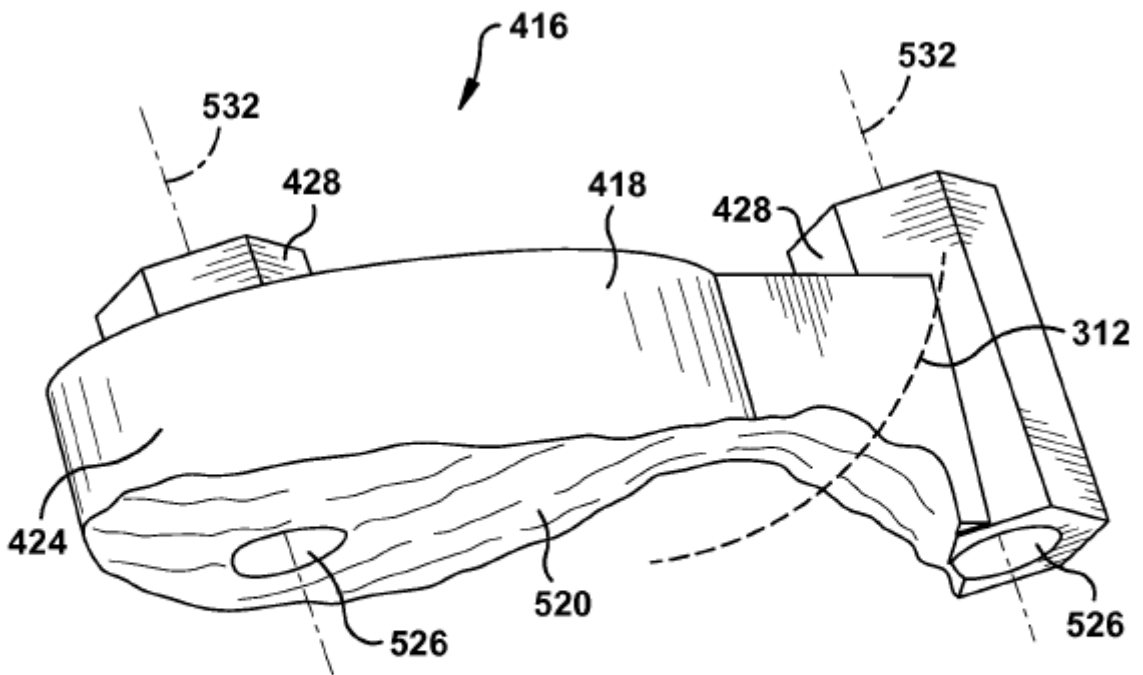


**Fig. 2**

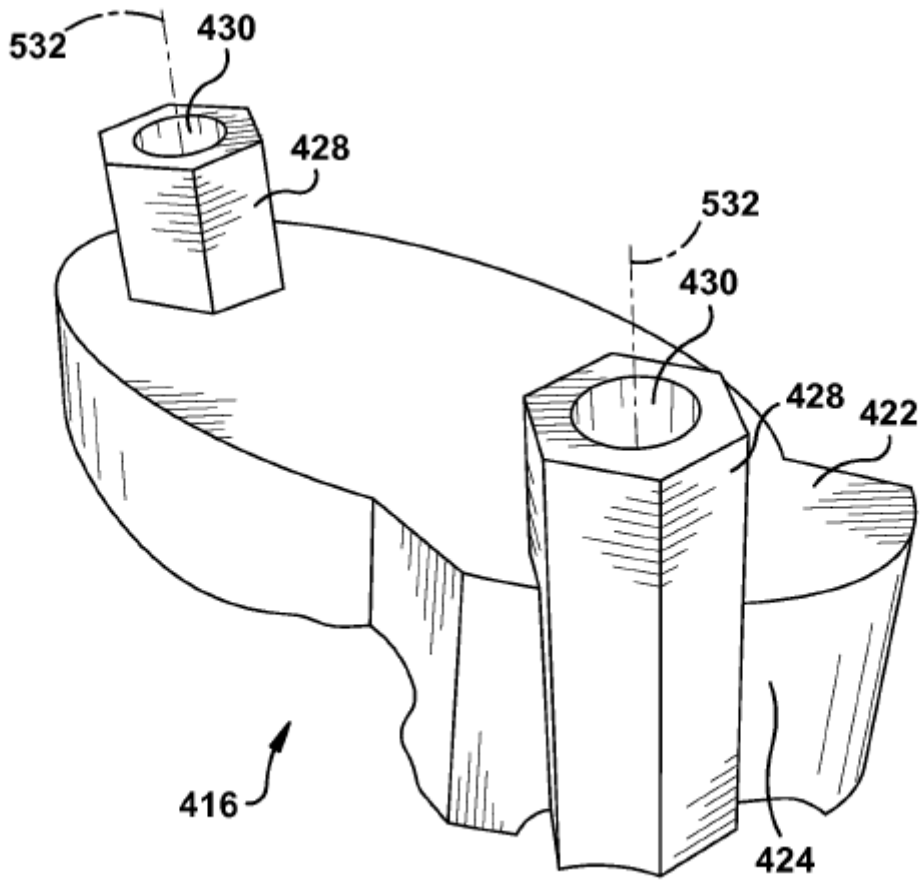


**Fig. 3**





**Fig. 6**



**Fig. 7**

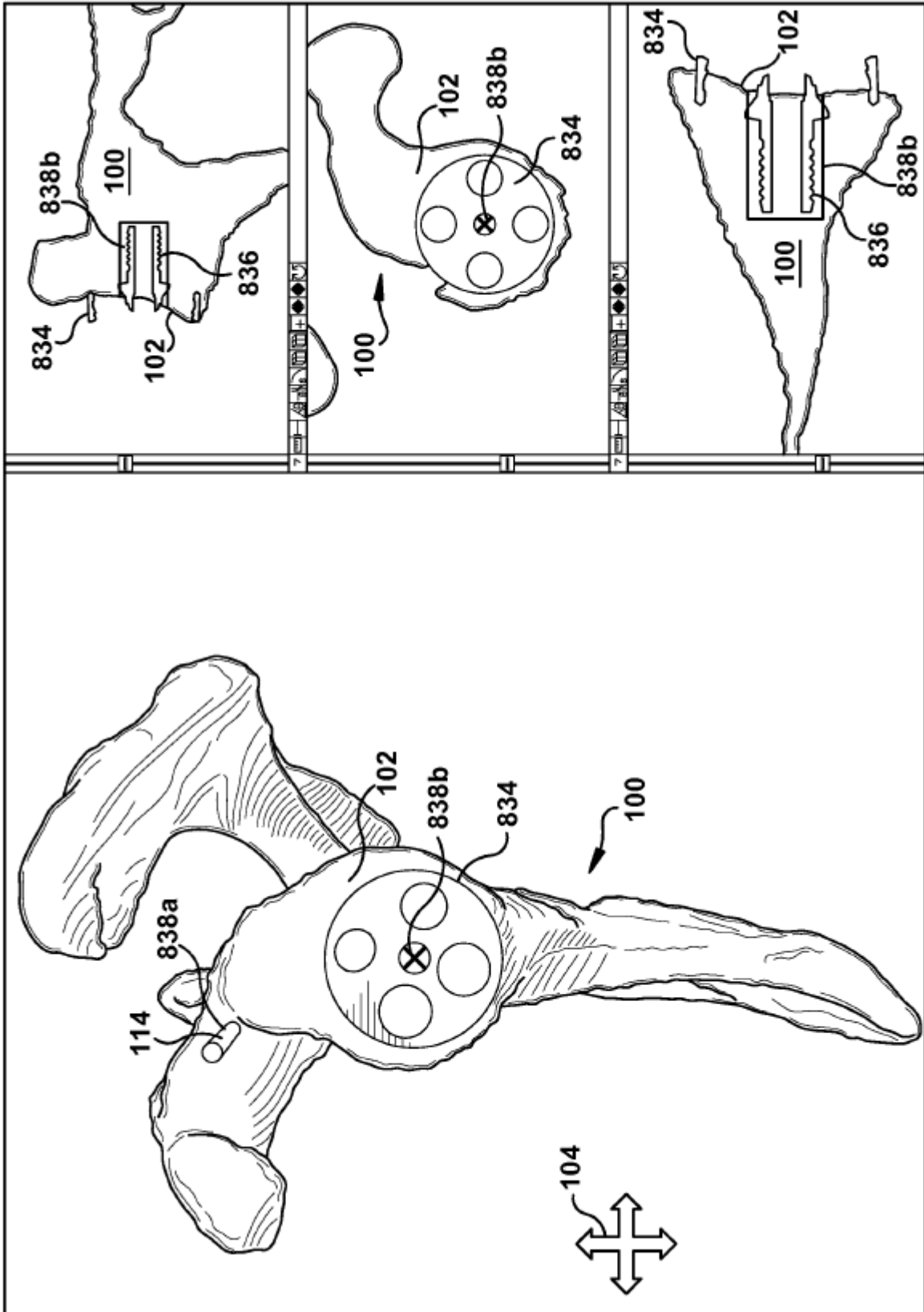


Fig. 8



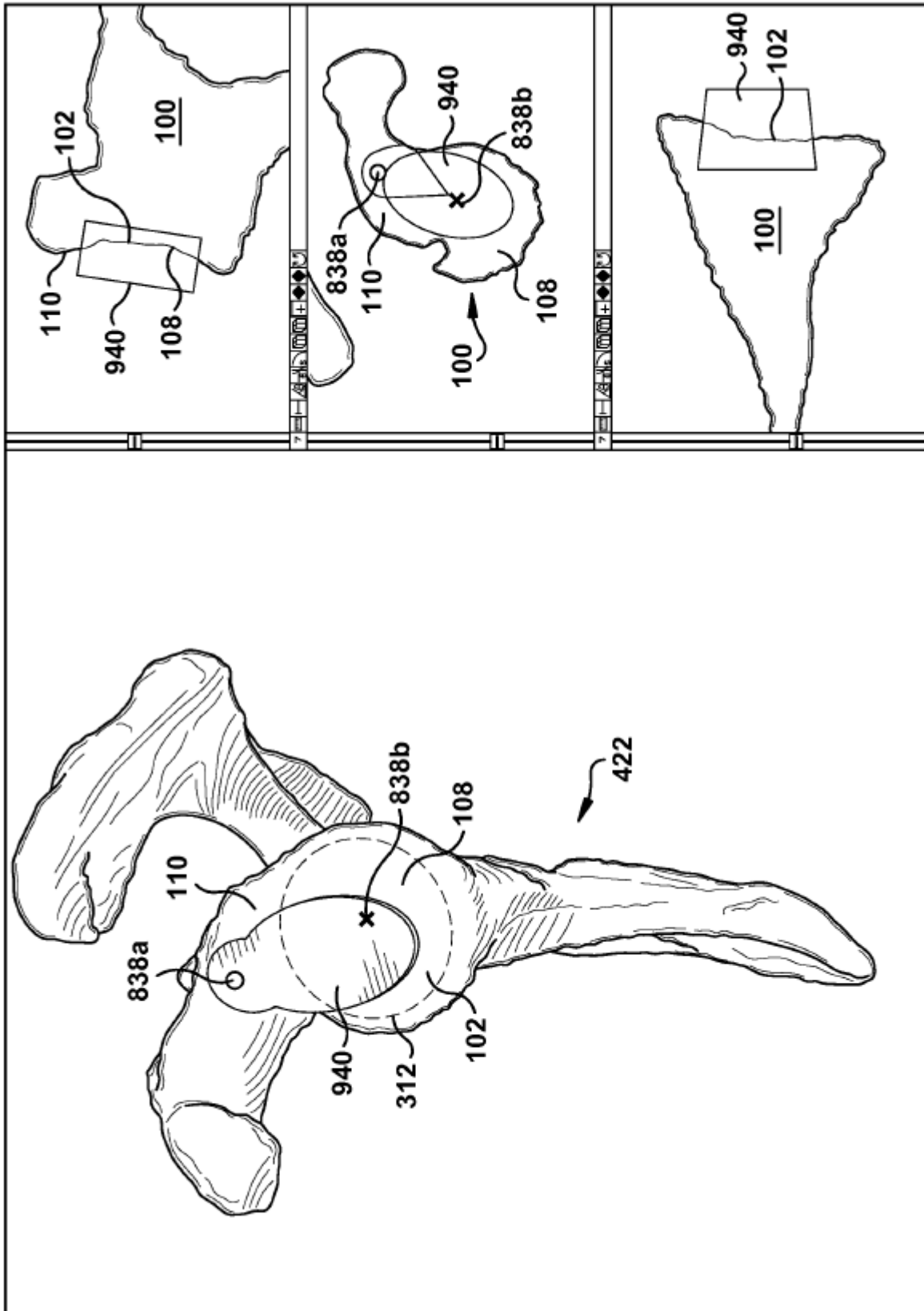
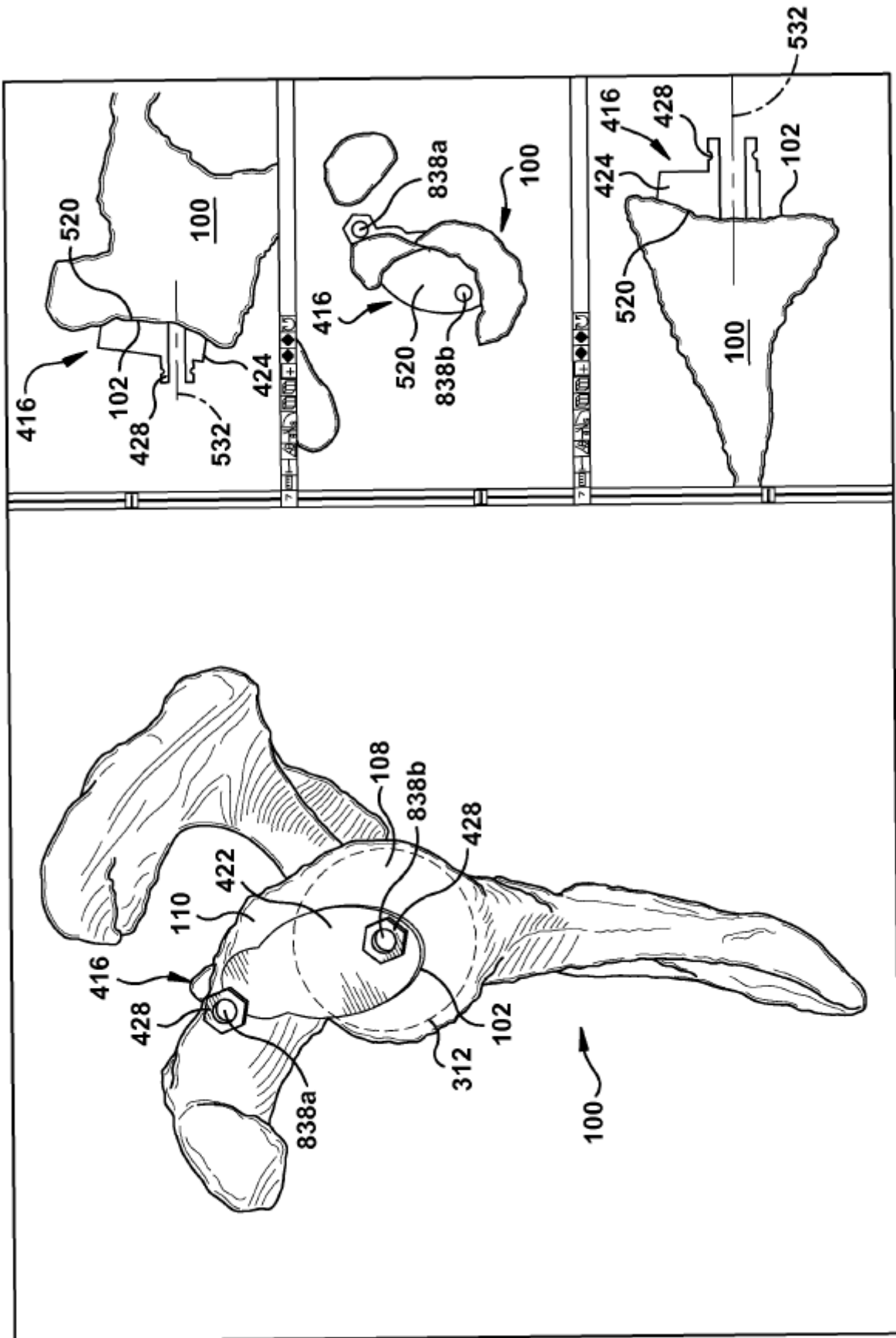


Fig. 9



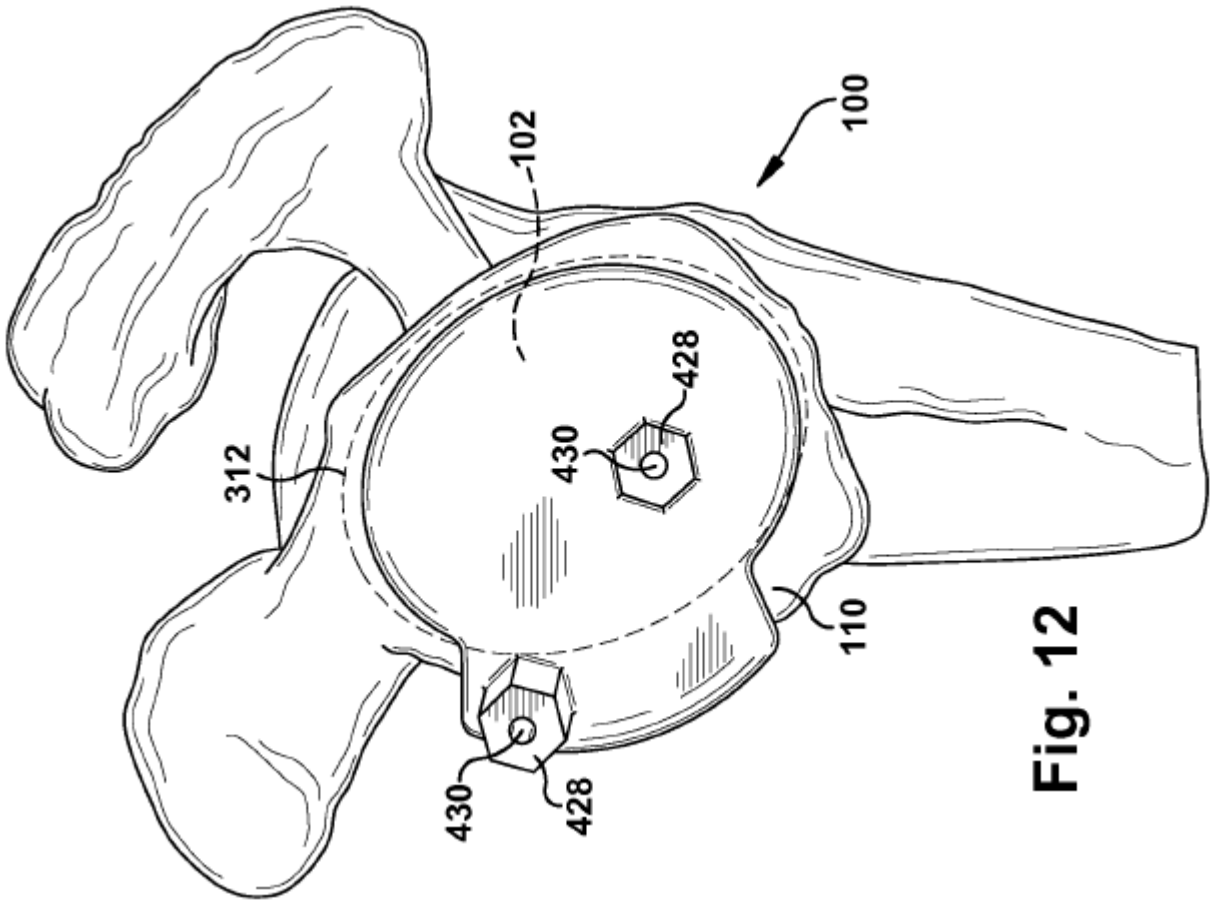


Fig. 12

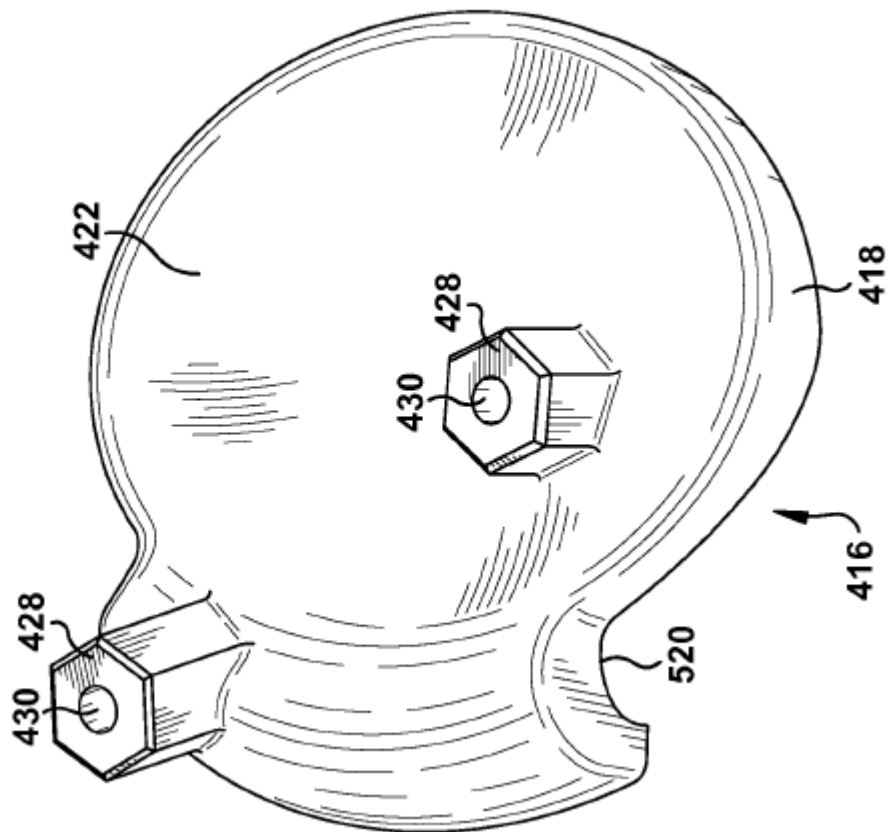
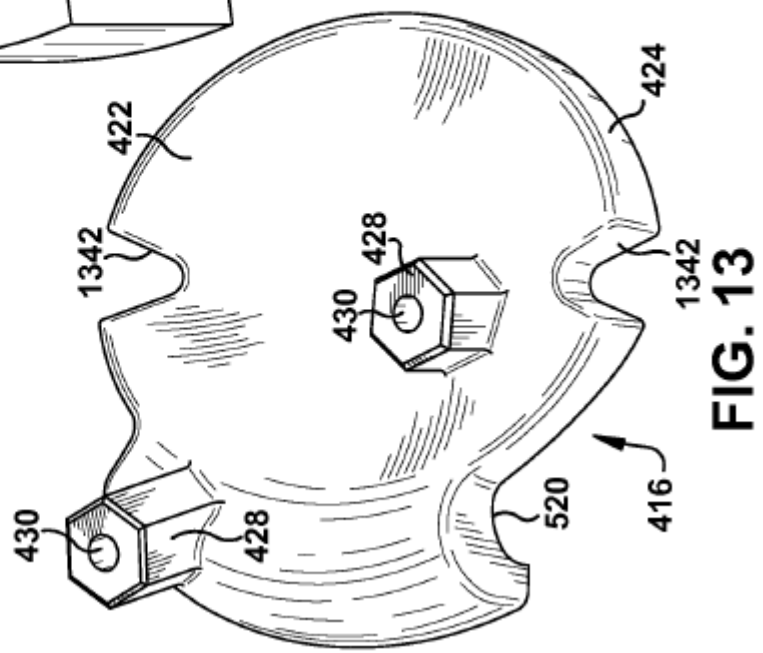
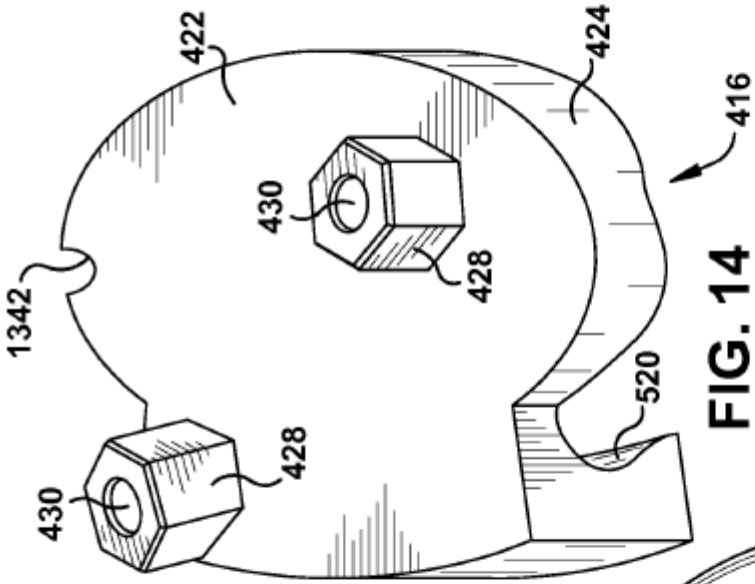
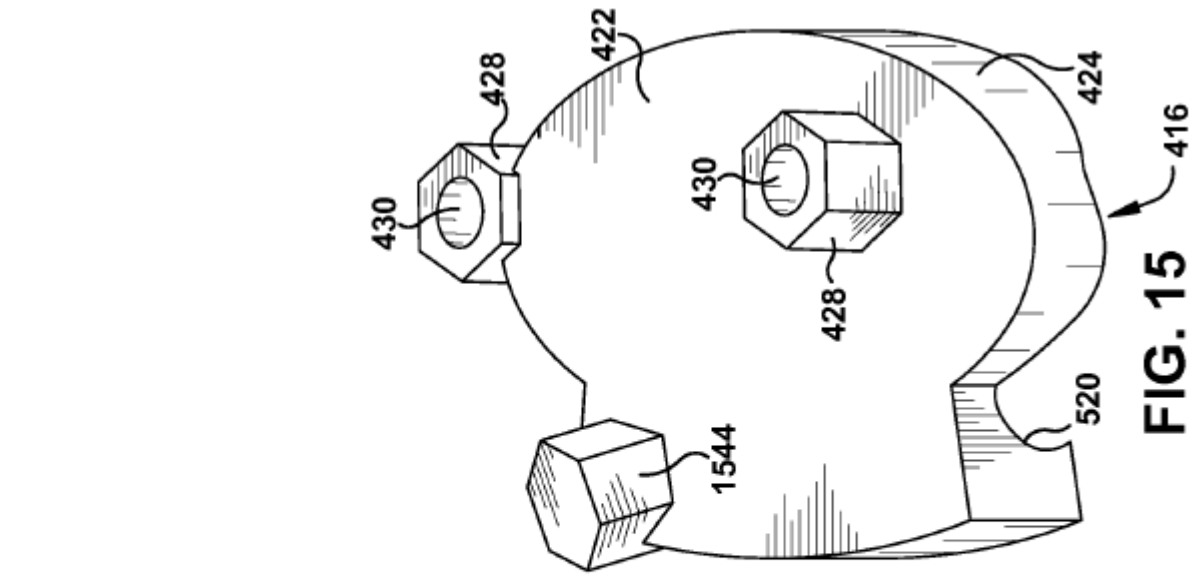
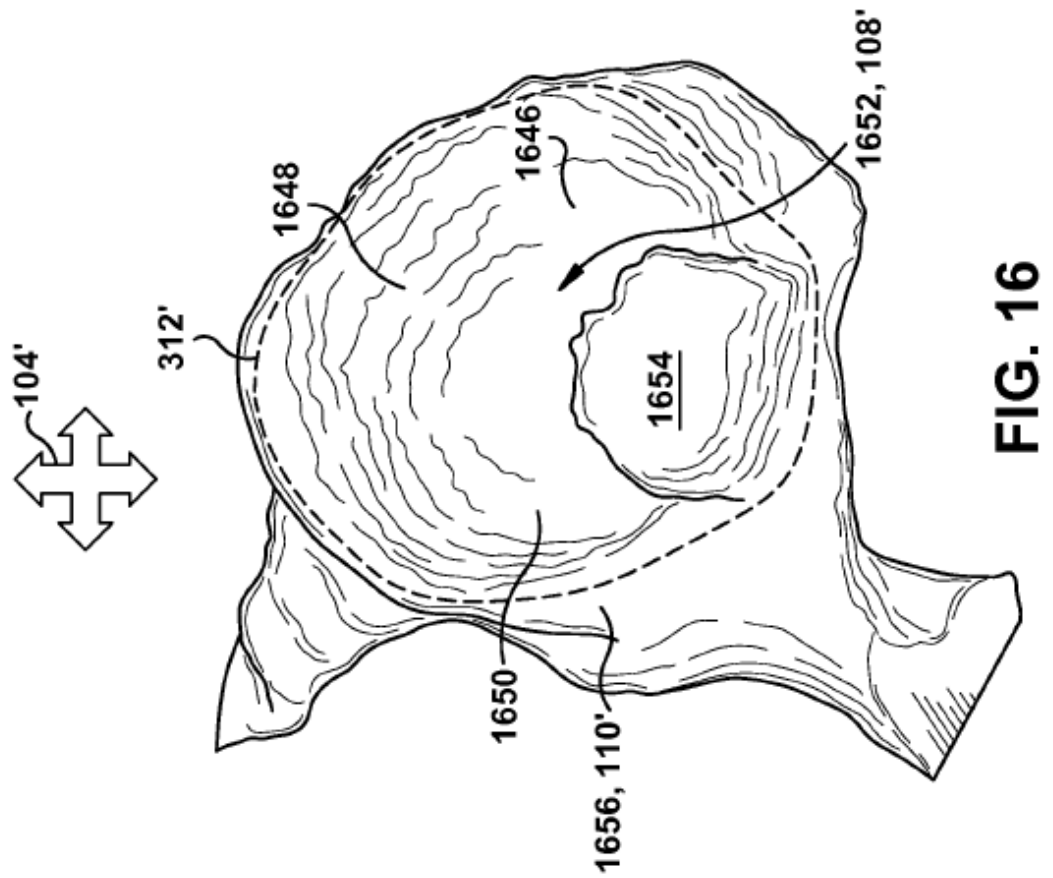
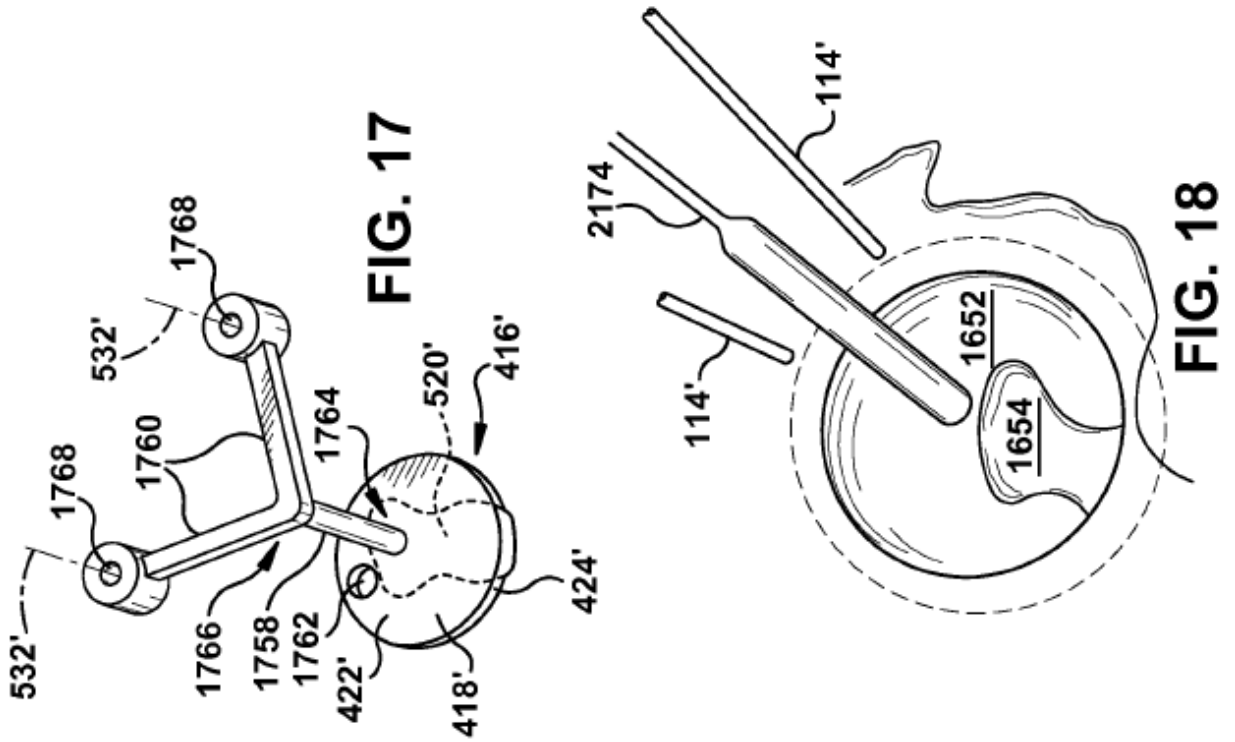


Fig. 11





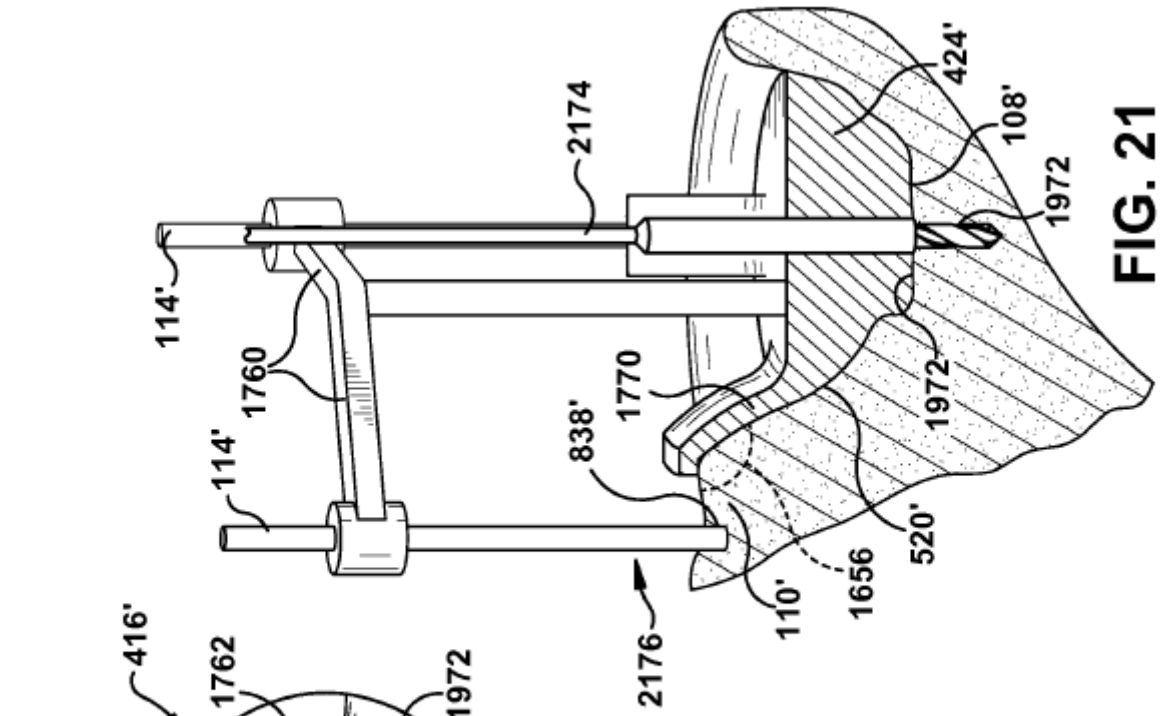


FIG. 21

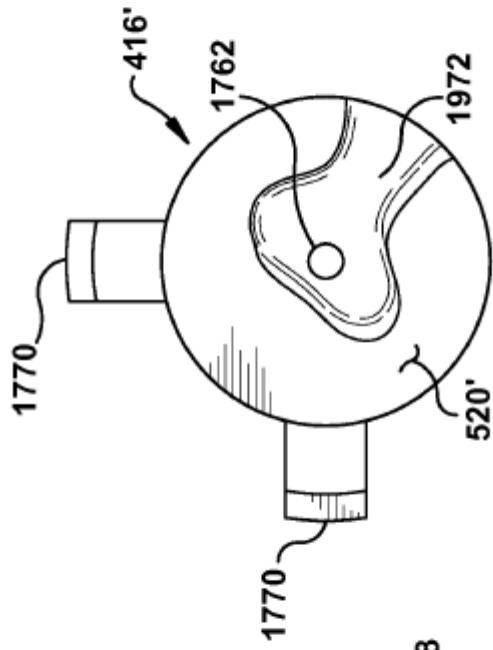


FIG. 20

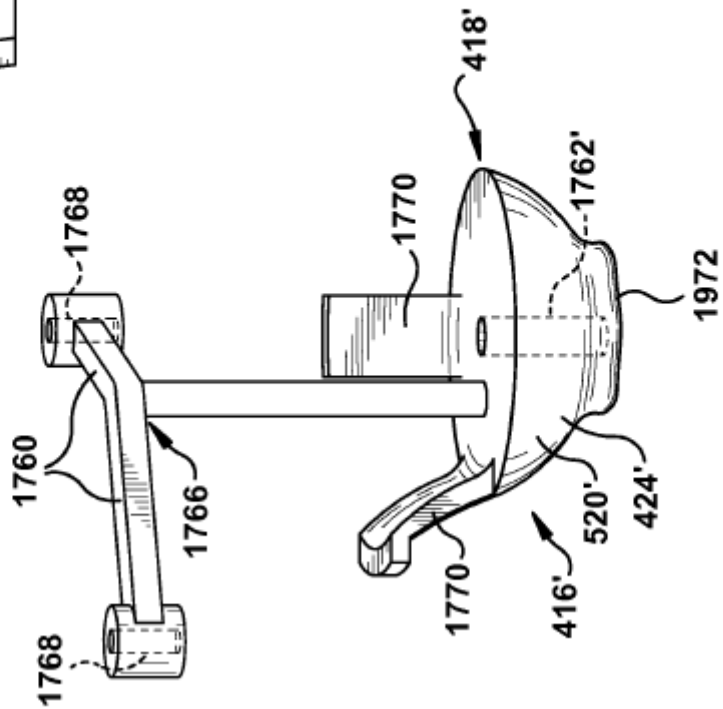
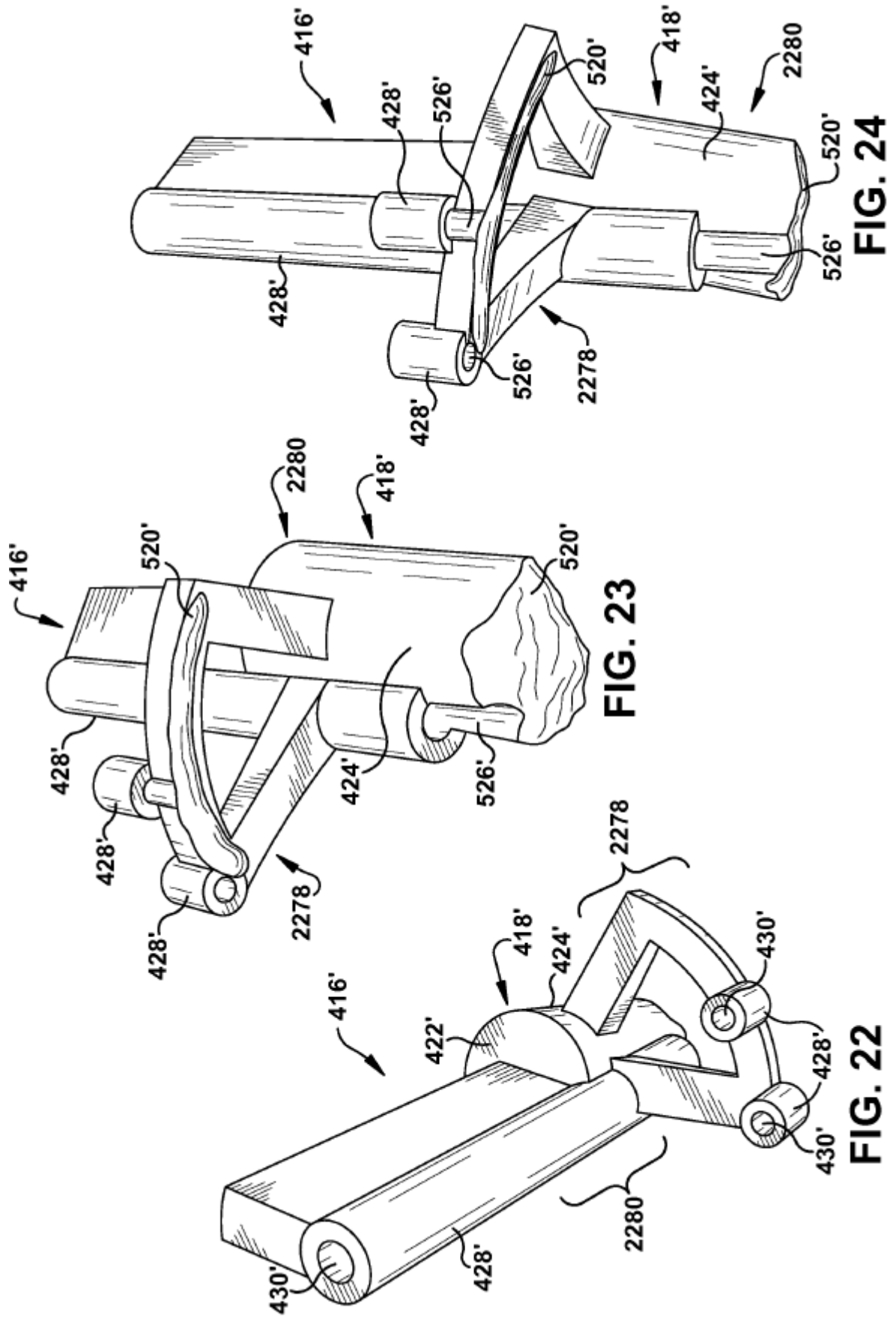
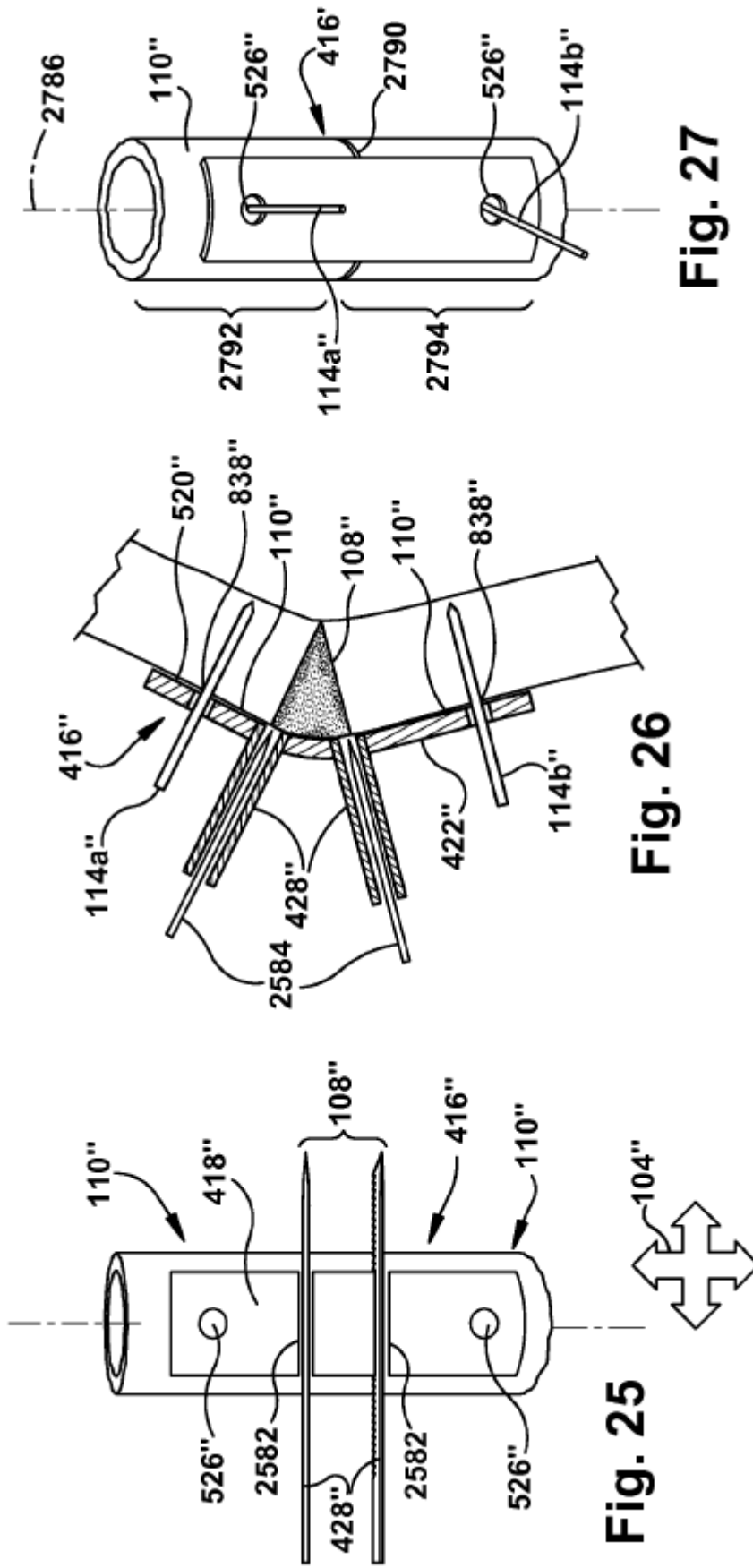


FIG. 19







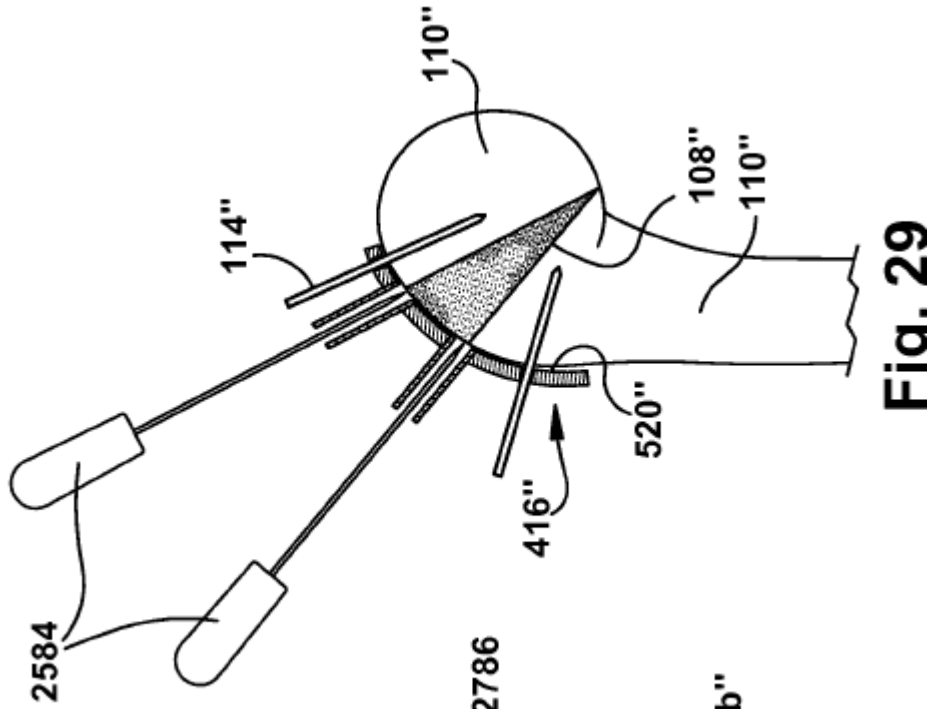


Fig. 29

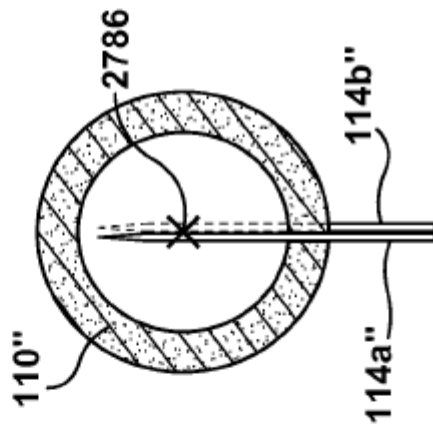


Fig. 28B

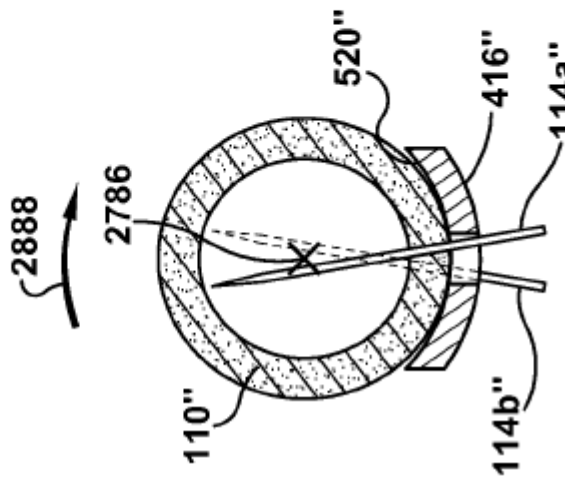
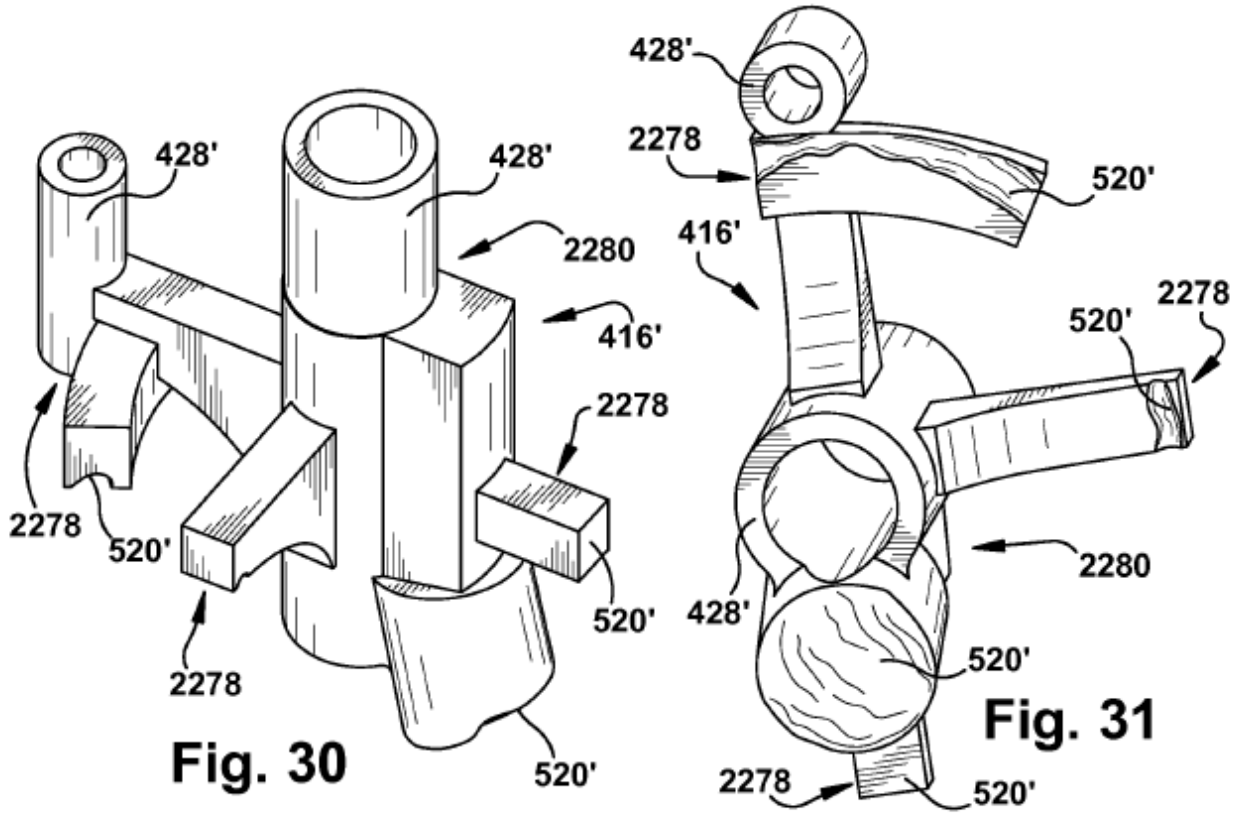
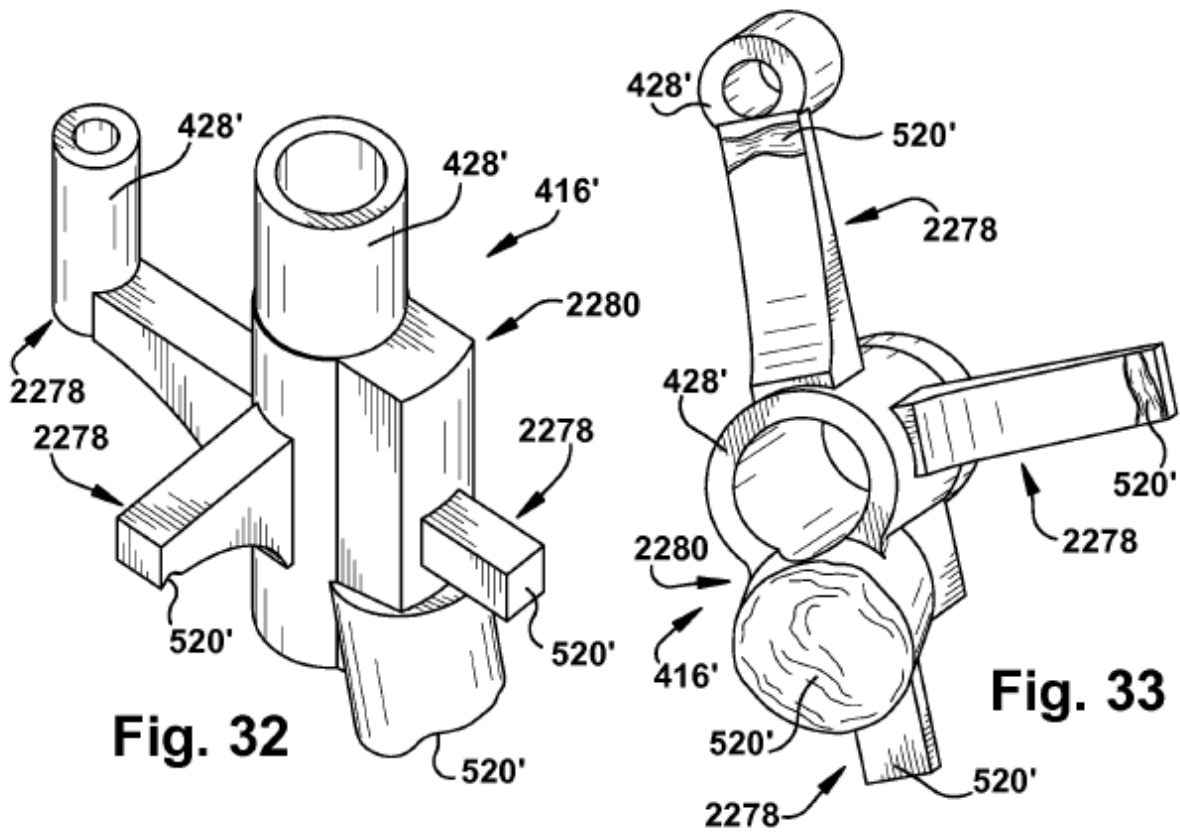


Fig. 28A



**Fig. 30**

**Fig. 31**



**Fig. 32**

**Fig. 33**

