(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 804 266**

(51) Int. CI.:

A61F 2/46 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2018 E 18194447 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3459504**

(54) Título: **Método para ensamblar una prótesis ortopédica femoral**

(30) Prioridad:

20.09.2017 US 201715710373

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.02.2021

(73) Titular/es:

DEPUY IRELAND UNLIMITED COMPANY (100.0%)
Loughbeg Industrial Estate, Ringaskiddy
County Cork, IE

(72) Inventor/es:

WALLACE, MEGAN;
LIVORSI, CARL F;
ODEN, JEREMY;
MEADOWS, GREGORY S;
AMARAL, FRANCISCO A;
BROCK, MICHAEL J;
WEBB, ANTHONY J;
TSUKAYAMA, CRAIG S;
MOELLER, KAREN N y
DITTO, RICHARD C

(74) Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

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

Método para ensamblar una prótesis ortopédica femoral

CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se refiere de manera general a instrumentos ortopédicos para su uso en la realización de un procedimiento de reemplazo de articulación ortopédica, y, más particularmente, a instrumentos quirúrgicos ortopédicos para su uso en la realización de un procedimiento de reemplazo de rodilla.

ANTECEDENTES

La artroplastia articular es un procedimiento quirúrgico bien conocido mediante el cual una articulación natural enferma y/o dañada se reemplaza por una articulación protésica. Por ejemplo, en un procedimiento quirúrgico de artroplastia total de rodilla, la articulación de rodilla natural del paciente se reemplaza parcial o totalmente por una articulación de rodilla protésica o prótesis de rodilla. Una prótesis de rodilla típica incluye múltiples componentes protésicos, que incluyen una bandeja tibial, un componente femoral y un inserto o cojinete de polímero colocado entre la bandeja tibial y el componente femoral. La bandeja tibial generalmente incluye una placa que tiene un vástago que se extiende distalmente de la misma, y el componente femoral generalmente incluye un par de elementos condilares separados, que incluyen superficies que se articulan con las superficies correspondientes del cojinete de polímero. El vástago de la bandeja tibial está configurado para ser implantado en un canal medular preparado quirúrgicamente de la tibia del paciente, y el componente femoral está configurado para ser acoplado a un extremo distal preparado quirúrgicamente del fémur de un paciente.

De vez en cuando, puede ser necesario realizar una cirugía de revisión de rodilla en un paciente. En dicha cirugía de revisión de rodilla, la prótesis de rodilla previamente implantada se retira quirúrgicamente y se implanta una prótesis de rodilla de reemplazo. En algunas cirugías de revisión de rodilla, todos los componentes de la prótesis de rodilla previamente implantada, incluyendo, por ejemplo, la bandeja tibial, el componente femoral y el cojinete de polímero, pueden extraerse quirúrgicamente. En otras cirugías de revisión de rodilla, puede extraerse y reemplazarse solo una parte de la prótesis de rodilla previamente implantada.

Durante cualquier cirugía de rodilla, el cirujano ortopédico típicamente usa una variedad de instrumentos quirúrgicos ortopédicos diferentes como, por ejemplo, bloques de corte, escariadores, guías de perforación y otros instrumentos quirúrgicos para preparar los huesos del paciente para recibir la prótesis de rodilla. El cirujano también puede utilizar instrumentos quirúrgicos ortopédicos, como componentes de prueba protésica para dimensionar y seleccionar los componentes protésicos apropiados. Tales componentes de prueba protésicos están conformados para que coincidan con el tamaño y la forma de sus componentes protésicos correspondientes, pero no están configurados para ser implantados permanentemente en los huesos del paciente. En cambio, los componentes de prueba protésicos pueden unirse temporalmente durante la cirugía a los huesos del paciente en lugar de los componentes protésicos para evaluar el ajuste, el rango de movimiento y otros aspectos de la articulación del paciente y para ayudar al cirujano a seleccionar los componentes protésicos de la prótesis ortopédica para su implantación. La US2014/259608 divulga una herramienta de ensamblaje para su uso en el ensamblaje de componentes protésicos ortopédicos que incluye un armazón, una placa base que incluye un soporte de montaje configurado para acoplar un primer extremo de un componente protésico ortopédico y un accionador mecánico configurado para aplicar una carga de compresión al componente.

SUMARIO

Se describe un sistema ortopédico y un método para reemplazar la articulación de la rodilla de un paciente. El sistema incluye los instrumentos quirúrgicos usados para ensamblar una prótesis ortopédica. En algunas construcciones, el sistema también puede incluir componentes de prueba protésicos, que pueden usarse para dimensionar y seleccionar los componentes de la prótesis ortopédica. El sistema puede incluir componentes de la prótesis ortopédica como, por ejemplo, un componente protésico femoral, un componente protésico tibial, un componente de vástago protésico y un componente de manguito protésico.

Los instrumentos quirúrgicos del sistema ortopédico pueden incluir una base de instrumentos configurada para recibir un portador de prueba protésico. El portador de prueba puede configurarse para montar un componente de prueba protésico en la base del instrumento. Debe apreciarse que el sistema puede incluir una serie de portadores de prueba protésica, cada uno de los cuales está configurado para recibir una configuración diferente del componente de prueba protésica. En algunas construcciones, las configuraciones del componente de prueba protésico pueden incluir un componente de prueba femoral que tiene un tamaño y forma correspondientes a un tamaño y forma de un componente protésico femoral, un componente de prueba tibial que tiene un tamaño y forma correspondientes a un tamaño y forma de un componente protésico tibial, y un componente de prueba de vástago que tiene un tamaño y forma que corresponden a un tamaño y forma de un vástago protésico.

En algunas construcciones, la base del instrumento puede configurarse para recibir un portador de componente protésico, que está configurado para montar un componente protésico en la base del instrumento. Debe apreciarse que el sistema puede incluir una serie de portadores de componentes protésicos, cada uno de los cuales está configurado para recibir una configuración diferente del componente protésico. Debe apreciarse que en algunas construcciones, el propio portador puede configurarse para montar selectivamente el componente de prueba protésico y el componente protésico correspondiente a la base del instrumento.

Los instrumentos quirúrgicos del sistema ortopédico pueden incluir un brazo estabilizador o de soporte configurado para acoplarse a la base del instrumento. El brazo de soporte puede estar configurado para acoplarse a una parte de un componente protésico de prueba y/o una parte de un componente protésico durante el ensamblaje para retener la prueba protésica o el componente protésico en posición durante el ensamblaje.

En algunas construcciones, el sistema de instrumentos quirúrgicos puede comprender además una llave inglesa que incluye una ranura abierta dimensionada para recibir un manguito femoral. La ranura abierta puede estar definida por una pluralidad de superficies de la llave. La llave también puede incluir una pluralidad de lóbulos que se extienden desde las superficies hasta la ranura abierta. Cada lóbulo puede estar dimensionado para acoplarse a una superficie del manguito femoral.

También se divulga un sistema de instrumentos quirúrgicos para seleccionar y ensamblar una prótesis ortopédica para la articulación de la rodilla de un paciente. El sistema de instrumentos quirúrgicos comprende una base que incluye una plataforma de montaje, un primer portador que incluye un bloque de montaje configurado para ser colocado selectivamente en la plataforma de montaje, y un segundo portador configurado para ser colocado selectivamente en la plataforma de montaje en lugar del primer portador. El primer portador incluye un poste que se extiende en un ángulo no ortogonal con respecto al bloque de montaje, y el poste incluye un extremo distal que está dimensionado para ser recibido en un pasaje de un componente protésico femoral. El segundo portador incluye una primera placa de abrazadera y una segunda placa de abrazadera que son móviles para agarrar un componente protésico tibial entre la primera placa de abrazadera y la segunda placa de abrazadera.

En algunas construcciones, el sistema de instrumentos quirúrgicos puede comprender además un tercer portador configurado para montar un componente de prueba femoral en la base. El tercer portador puede incluir un bloque de montaje configurado para ser colocado selectivamente en la plataforma de montaje en lugar del primer portador y el segundo portador. El tercer portador puede incluir además un poste que se extiende en un ángulo ortogonal con respecto al bloque de montaje hasta un extremo distal. El extremo distal del poste del tercer portador puede incluir una superficie de extremo plana y un pasador que se extiende desde la superficie de extremo que está dimensionado para ser recibido en un bolsillo de un componente de prueba femoral correspondiente al componente protésico femoral. En algunas construcciones, el pasador puede estar configurado para ser recibido en una sujeción del componente protésico femoral.

En algunas construcciones, el primer portador puede incluir además un par de paredes conectadas al poste y que se extienden hacia afuera desde el bloque de montaje. Las paredes pueden estar dimensionadas para ser recibidas en la muesca intercondilar del componente protésico femoral. Adicionalmente, en algunas construcciones, el tercer portador también puede incluir un par de paredes conectadas al poste y que se extienden hacia afuera desde el bloque de montaje. Las paredes pueden estar dimensionadas para ser recibidas en la muesca intercondilar del componente de prueba femoral.

Debe apreciarse que, en algunas construcciones, el sistema de instrumentos quirúrgicos puede comprender además una cuña que tiene un canal que se extiende a lo largo de un primer eje y un grosor definido a lo largo de un segundo eje que se extiende ortogonal al primer eje. El grosor de la cuña puede corresponder a una anchura de la muesca intercondilar del componente protésico femoral y/o el componente de prueba femoral. El canal puede estar dimensionado para recibir cada pared del par de paredes del primer portador y/o el tercer portador para montar selectivamente la cuña en cada pared.

Además, en algunas construcciones, la cuña puede incluir una abertura y un par de superficies laterales que se extienden hacia adentro desde la abertura hasta una superficie de la base. El par de superficies laterales y la superficie de la base pueden cooperar para definir el canal en la cuña. La cuña puede incluir además una estría que se define en una superficie lateral del par de superficies laterales y se extiende a lo largo del primer eje. En algunas construcciones, cada pared del par de paredes puede incluir una nervadura que se extiende hacia afuera desde una primera superficie plana. La nervadura de cada pared puede estar dimensionada para ser colocada en la estría de la cuña para permitir que la cuña se monte en una sola orientación en cada pared. En algunas construcciones, la nervadura de una pared puede extenderse en la misma dirección que la nervadura de la otra pared.

En algunas construcciones, la cuña puede ser una cuña de una pluralidad de cuñas. Cada cuña puede tener un grosor diferente de las otras cuñas de la pluralidad de cuñas, y cada grosor puede corresponder a un ancho de muesca intercondilar de uno de una pluralidad de componentes protésicos femorales.

Como se ha analizado anteriormente, el sistema de instrumentos quirúrgicos incluye un segundo portador configurado para recibir un componente protésico tibial. En algunas construcciones, el segundo portador puede incluir un mecanismo de tipo tornillo para mover la segunda placa de abrazadera y la primera placa de abrazadera. Una de la primera placa de abrazadera y la segunda placa de abrazadera del segundo portador puede incluir una pared curvada cóncava conformada para acoplarse con una pared anterior curvada convexa del componente protésico tibial. La otra de la primera placa de abrazadera y la segunda placa de abrazadera puede incluir una pared curvada convexa que se coloca entre, y conectada a, un par de paredes curvadas cóncavas. La pared curvada convexa y el par de paredes curvadas cóncavas pueden conformarse para acoplarse con una pared posterior del componente protésico tibial.

En algunas construcciones, la segunda placa de abrazadera del segundo portador puede incluir una ranura posterior dimensionada para recibir un refuerzo posterior del componente protésico tibial y una ranura delantera dimensionada para recibir un refuerzo anterior del componente protésico tibial.

En algunas construcciones, la base del sistema de instrumentos quirúrgicos puede incluir una carcasa estacionaria, y la plataforma de montaje puede estar acoplada rotativamente a la carcasa estacionaria para permitir que la plataforma de montaje rote 360 grados con respecto a la carcasa estacionaria alrededor de un eje vertical. En algunas construcciones, la base puede incluir además un embrague de bloqueo operable para evitar que la plataforma de montaje rote con respecto a la carcasa estacionaria.

En algunas construcciones, el sistema de instrumentos quirúrgicos puede comprender además un brazo de soporte o estabilizador colocado por encima de la base. El brazo de soporte puede estar unido a la carcasa estacionaria. Además, el brazo de soporte puede ser móvil en un plano horizontal con respecto a la plataforma de montaje.

También se describe un sistema de instrumentos quirúrgicos para seleccionar y ensamblar una prótesis ortopédica para la articulación de la rodilla de un paciente que comprende una base que incluye una carcasa estacionaria, una plataforma de montaje que está acoplada rotativamente a la carcasa estacionaria para permitir que la plataforma de montaje rote 360 grados alrededor de un eje vertical que se extiende a través de la carcasa estacionaria, y un embrague de bloqueo operable para evitar que la plataforma de montaje rote con respecto a la carcasa estacionaria. El sistema de instrumentos quirúrgicos también comprende un brazo de soporte acoplado de manera desmontable a la carcasa estacionaria. El brazo de soporte es móvil en un plano horizontal con respecto al eje vertical. El sistema de instrumentos quirúrgicos comprende además una pluralidad de portadores de prueba protésicos configurados para ser acoplados de manera separada a la plataforma de montaje para rotar con la plataforma de montaje. Cada portador de prueba protésico está configurado para recibir un componente de prueba protésico que tiene una forma y tamaño correspondientes a un componente protésico de la prótesis ortopédica.

En algunas construcciones, el brazo de soporte puede incluir un cuerpo alargado colocado en el plano horizontal, un primer eje colocado en el plano horizontal y que se extiende hacia afuera desde el cuerpo alargado hasta una punta proximal, y un segundo eje que se extiende hacia afuera desde el cuerpo alargado paralelo a el primer eje a una punta proximal. Puede definirse un canal entre las puntas proximales del primer eje y el segundo eje. El canal está dimensionado para recibir una parte de un componente de prueba protésico colocado en uno de los portadores de prueba protésicos cuando el portador de prueba protésico está acoplado a la plataforma de montaje. Además, en algunas construcciones, el sistema de instrumentos quirúrgicos puede comprender además un mando operado por el usuario operable para mover el primer eje hacia el segundo eje para disminuir la anchura del canal.

En algunas construcciones, la plataforma de montaje de la base puede incluir un par de pasadores que se extienden hacia arriba. Cada portador de prueba protésico puede incluir un par de aperturas dimensionadas para recibir por separado los pasadores que se extienden hacia arriba. Además, en algunas construcciones, un pasador que se extiende hacia arriba tiene una configuración diferente (por ejemplo, tamaño y/o forma) del otro pasador que se extiende hacia arriba de tal manera que el portador de prueba protésico puede montarse en una única orientación en la plataforma de montaje.

En algunas construcciones, el sistema de instrumentos quirúrgicos puede comprender además un componente de prueba femoral configurado para ser montado en por lo menos uno de los portadores de prueba protésicos. El componente de prueba femoral puede incluir un par de superficies condilares curvadas convexamente. El sistema también puede incluir un componente adaptador configurado para ser asegurado a un extremo proximal del componente de prueba femoral, y un componente de prueba de vástago configurado para ser asegurado a un extremo proximal del adaptador. El canal del brazo de soporte puede dimensionarse para recibir el componente adaptador.

En algunas construcciones, el sistema puede comprender una cuña que tiene un canal que se extiende a lo largo de un primer eje y un grosor definido a lo largo de un segundo eje que se extiende ortogonal al primer eje. El grosor de la cuña puede corresponder a una anchura de la muesca intercondilar del componente de prueba femoral,

y el canal puede estar dimensionado para recibir una pared del por lo menos uno de los portadores de prueba protésicos para permitir que la cuña se monte en el portador prueba protésico.

En algunas construcciones, el componente adaptador puede incluir una indicación visual colocada para estar orientada hacia el cuerpo alargado del brazo de soporte cuando el componente adaptador se recibe en el canal del brazo de soporte.

También se describe un sistema de instrumentos quirúrgicos para ensamblar una prótesis ortopédica para la articulación de la rodilla de un paciente que comprende una base que incluye una carcasa estacionaria y una plataforma de montaje que está acoplada rotativamente a la carcasa estacionaria para permitir que la plataforma de montaje rote 360 grados alrededor de un eje vertical que se extiende a través de la carcasa estacionaria. El sistema de instrumentos quirúrgicos también comprende un brazo de soporte acoplado de manera desmontable a la carcasa estacionaria. El brazo de soporte es móvil en un plano horizontal con respecto al eje vertical. El sistema de instrumentos quirúrgicos comprende además un portador de componente protésico configurado para acoplarse a la plataforma de montaje para rotar con la plataforma de montaje. El portador de componente protésico está configurado para recibir un componente protésico de la prótesis ortopédica.

En algunas construcciones, la base puede incluir además un embrague de bloqueo operable para evitar que la plataforma de montaje rote con respecto a la carcasa estacionaria.

En algunas construcciones, el componente adaptador puede incluir una indicación visual colocada para estar orientada hacia el cuerpo alargado del brazo de soporte cuando el componente adaptador se recibe en el canal del brazo de soporte.

En algunas construcciones, el portador de componente protésico puede ser uno de una pluralidad de portadores del componente protésico. Cada portador de componente protésico puede configurarse para recibir una configuración diferente del componente protésico. Debe apreciarse que las configuraciones de los componentes protésicos pueden incluir un componente protésico femoral o un componente protésico tibial.

El sistema ortopédico puede incluir cualquiera de los sistemas de instrumento quirúrgico descritos anteriormente. Como se ha descrito anteriormente, el sistema ortopédico también puede incluir los componentes protésicos que forman la prótesis ortopédica y los componentes de prueba protésicos correspondientes a los componentes protésicos.

También se describe un método para ensamblar una prótesis ortopédica. El método comprende alinear una construcción de prueba tibial con un instrumento quirúrgico que incluye una plataforma de montaje y un brazo estabilizador. La construcción de prueba tibial comprende una prueba de base que define un primer eje y una prueba de adaptador de desplazamiento que define un segundo eje que está desplazado del primer eje. El método también comprende colocar la construcción de prueba tibial en la plataforma de montaje, rotar la plataforma de montaje para colocar el primer eje y el segundo eje en un plano que se extiende verticalmente a través del brazo estabilizador, hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con la construcción de prueba tibial, y bloquear la plataforma de montaje para evitar la rotación con respecto al brazo estabilizador. El método comprende además colocar un componente protésico tibial en la plataforma de montaje después de retirar la construcción de prueba tibial de tal manera que un tercer eje definido por un poste distal del componente protésico tibial se posicione en el plano, y colocar un adaptador de desplazamiento tibial en el poste distal. El adaptador de desplazamiento tibial incluye un extremo distal que define un cuarto eje que está desplazado del tercer eje. El método comprende rotar el extremo distal del adaptador de desplazamiento tibial para colocar el cuarto eje en el plano que se extiende verticalmente, y asegurar el adaptador de desplazamiento tibial al componente protésico tibial con el tercer eje y el cuarto eje posicionados en el plano.

En algunos ejemplos, el método puede comprender además unir un portador a la plataforma de montaje. El paso de colocar la construcción de prueba tibial en la plataforma de montaje puede comprender colocar la construcción de prueba tibial en el portador y hacer avanzar una primera placa de abrazadera del portador para que acople con la prueba de base de la construcción de prueba tibial para asegurar la prueba de la base entre la primera placa de abrazadera y una segunda placa de abrazadera del portador.

Además, en algunos ejemplos, el paso de colocar el componente protésico tibial en la plataforma de montaje después de retirar la construcción de prueba tibial puede incluir colocar el componente protésico tibial en el portador, y hacer avanzar la primera placa de abrazadera para que acople con el componente protésico tibial para asegurar el componente protésico tibial entre la primera placa de abrazadera y la segunda placa de abrazadera.

En algunos ejemplos, el método puede comprender además asegurar un componente de vástago al extremo distal del adaptador de desplazamiento tibial. El método también puede comprender hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con el extremo distal del adaptador de desplazamiento tibial después de rotar el extremo distal del adaptador de desplazamiento

tibial para colocar el tercer eje en el plano que se extiende verticalmente.

Además, en algunos ejemplos, el paso de hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con el extremo distal del adaptador de desplazamiento tibial puede incluir colocar el extremo distal del adaptador de desplazamiento tibial en un canal definido en la punta proximal del brazo estabilizador.

En algunos ejemplos, el paso de hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con la prueba del adaptador de desplazamiento puede incluir colocar la prueba de desplazamiento en el canal definido en el brazo estabilizador.

Además, en algunos ejemplos, el método puede comprender además asegurar el adaptador de prueba de desplazamiento en la punta proximal del brazo estabilizador antes de bloquear la plataforma de montaje para evitar la rotación con respecto al brazo estabilizador.

En algunos ejemplos, el método puede comprender además alinear una marca visual en la prueba del adaptador de desplazamiento con una ventana de alineación definida en el brazo estabilizador. Además, en algunos ejemplos, el paso de hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con la prueba del adaptador de desplazamiento puede incluir además alinear las superficies finales biseladas de la punta proximal con una superficie inclinada o ahusada de la prueba de desplazamiento.

También se describe un método para ensamblar una prótesis ortopédica comprende rotar una plataforma de montaje de un instrumento quirúrgico alrededor de un eje que se extiende verticalmente, unir un portador a la plataforma de montaje y colocar un primer componente protésico tibial en el portador. El primer componente protésico tibial incluye una bandeja tibial y un poste que se extiende desde la bandeja tibial. El método comprende además hacer avanzar una primera placa de abrazadera del portador para que se acople con la bandeja tibial para asegurar la bandeja tibial entre la primera placa de abrazadera y una segunda placa de abrazadera del portador, y asegurar un segundo componente protésico tibial al poste del primer componente protésico tibial.

En algunos ejemplos, el paso de asegurar el segundo componente protésico tibial al poste del primer componente protésico tibial puede incluir deslizar el segundo componente protésico tibial a lo largo de una superficie exterior ahusada del poste para asegurar el segundo componente protésico tibial al poste. El segundo componente protésico tibial puede incluir una superficie exterior escalonada.

En algunos ejemplos, el paso de asegurar el segundo componente protésico tibial al poste del primer componente protésico tibial puede incluir además unir un primer extremo de un impactador a un extremo distal del segundo componente protésico tibial y aplicar fuerza a un segundo extremo del impactador.

En algunos ejemplos, el método puede comprender además seleccionar una construcción de prueba tibial que incluye una prueba de base y una prueba de manguito tibial asegurada a la prueba de base y que incluye una superficie exterior escalonada correspondiente a la superficie exterior escalonada del segundo componente protésico tibial, y rotar el segundo componente protésico tibial en el poste del primer componente protésico tibial para orientar el segundo componente protésico tibial en base a la orientación de la prueba del manguito con respecto a la prueba base.

En algunos ejemplos, el poste del primer componente protésico tibial puede definir un primer eje, y el paso de asegurar el segundo componente protésico tibial al poste del primer componente protésico tibial puede incluir rotar un extremo distal del segundo componente protésico tibial para colocar un segundo eje definido por el extremo distal en un plano que se extienda verticalmente y asegurar el segundo componente protésico tibial al poste del primer componente protésico tibial con el primer eje y el segundo eje posicionados en el plano que se extiende verticalmente.

En algunos ejemplos, el método puede comprender además hacer avanzar un brazo estabilizador del instrumento quirúrgico a lo largo del plano que se extiende verticalmente para colocar el brazo estabilizador sobre el extremo distal del segundo componente protésico tibial y asegurar el segundo componente protésico tibial al brazo estabilizador. El brazo estabilizador puede tener un cuerpo alargado que se extiende a lo largo del plano que se extiende verticalmente.

Además, en algunos ejemplos, el paso de hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para colocar el brazo estabilizador sobre el extremo distal del segundo componente protésico tibial puede incluir colocar el extremo distal del segundo componente protésico tibial en un canal definido en una punta proximal del brazo estabilizador.

En algunos ejemplos, el método puede comprender además colocar una construcción de prueba tibial en el

portador. La construcción de prueba tibial puede comprender una prueba de base que define un eje de base y una prueba de desplazamiento que define un eje de vástago que está desplazado del eje de base. El método puede comprender hacer avanzar un brazo estabilizador del instrumento quirúrgico a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con la construcción de prueba tibial, bloquear la plataforma de montaje para evitar la rotación con respecto al brazo estabilizador, y retirar la construcción de prueba tibial del portador antes de colocar el primer componente protésico tibial en el portador. El paso de rotar la plataforma de montaje del instrumento quirúrgico puede incluir rotar el portador y la construcción de bandeja tibial para colocar el eje de la base y el eje del vástago en el plano que se extiende verticalmente.

También se describe un método para ensamblar una prótesis ortopédica comprende alinear un montaje de prueba protésico con un instrumento quirúrgico que incluye una plataforma de montaje y un brazo estabilizador. El montaje de prueba protésico comprende un componente de prueba protésica que define un primer eje y una prueba de adaptador de desplazamiento que define un segundo eje que está desplazado del primer eje. El método también comprende colocar el montaje de prueba protésico en la plataforma de montaje, rotar la plataforma de montaje para colocar el primer eje y el segundo eje en un plano que se extiende verticalmente a través del brazo estabilizador, hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con el montaje de prueba protésico, bloquear la plataforma de montaje para evitar la rotación con respecto al brazo estabilizador, y colocar un componente protésico en la plataforma de montaje después de retirar el montaje de prueba protésico de tal manera que un tercer eje definido por un poste del componente protésico se posicione en el plano. El componente protésico tiene un tamaño y una forma que coinciden con un tamaño y una forma del componente de prueba protésico. El método comprende además colocar en el poste un adaptador de desplazamiento que incluye un extremo que define un cuarto eje que está desplazado del tercer eje en una cantidad igual al desplazamiento del primer eje y el segundo eje, rotar el extremo del adaptador de desplazamiento para colocar el cuarto eje en el plano que se extiende verticalmente y asegurar el adaptador de desplazamiento al componente protésico con el tercer eje y el cuarto eje posicionados en el plano.

En algunos ejemplos, el componente protésico es un componente protésico tibial y el componente de prueba protésica es una prueba tibial. En algunas construcciones, el componente protésico es un componente protésico femoral y el componente de prueba protésico es una prueba femoral.

La presente invención se define en la reivindicación 1 y describe un método para ensamblar una prótesis ortopédica comprende alinear una construcción de prueba femoral con un instrumento quirúrgico que incluye una plataforma de montaje y un brazo estabilizador. La construcción de prueba femoral comprende un poste que define un primer eje y una prueba de adaptador de desplazamiento que define un segundo eje que está desplazado del primer eje. El método también comprende colocar la construcción de prueba femoral en la plataforma de montaje, rotar la plataforma de montaje para colocar el primer eje y el segundo eje en un plano que se extiende verticalmente a través del brazo estabilizador, hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con la construcción de prueba femoral, y bloquear la plataforma de montaje para evitar la rotación con respecto al brazo estabilizador. El método comprende además colocar un componente protésico femoral en la plataforma de montaje después de retirar la construcción de prueba femoral de tal manera que un tercer eje definido por un poste proximal del componente protésico femoral se posicione en el plano, colocar un adaptador de desplazamiento femoral en el poste proximal, el adaptador de desplazamiento femoral incluyendo un extremo proximal que define un cuarto eje que está desplazado del tercer eje, y rotar el extremo proximal del adaptador de desplazamiento femoral para colocar el cuarto eje en el plano que se extiende verticalmente. El método comprende asegurar el adaptador de desplazamiento femoral al componente protésico femoral con el tercer eje y el cuarto eje posicionados en el plano.

En algunas realizaciones, el método puede comprender unir un portador a la plataforma de montaje. El portador puede incluir una placa de montaje y un poste que se extiende hacia arriba desde la placa de montaje. El paso de colocar la construcción de prueba femoral en la plataforma de montaje puede comprender hacer avanzar la construcción de prueba femoral sobre el poste para colocar el poste en un pasaje definido en la construcción de prueba femoral.

Además, en algunas realizaciones, el método puede comprender además unir al portador una cuña dimensionada para ser colocada en una muesca intercondilar definida en la construcción de prueba femoral. El paso de colocar la construcción de prueba femoral en la plataforma de montaje puede comprender además hacer avanzar la construcción de prueba femoral sobre la cuña para colocar la cuña en la muesca intercondilar, y colocar la construcción de prueba femoral en la plataforma de montaje puede incluir evitar que un par de cóndilos de la construcción de prueba femoral se acoplen a la placa de montaje del portador.

En algunas realizaciones, el método puede comprender además desmontar el portador de la plataforma de montaje y unir un segundo portador a la plataforma de montaje. El segundo portador puede incluir una segunda placa de montaje y un segundo poste que se extiende hacia arriba desde la segunda placa de montaje. La segunda publicación puede tener una configuración diferente de la configuración del primer poste. El método también puede comprender unir la cuña al segundo portador.

Además, en algunas realizaciones, el paso de colocar el componente protésico femoral en la plataforma de montaje después de retirar la construcción de prueba femoral puede incluir hacer avanzar el componente protésico femoral sobre el segundo poste para colocar el segundo poste en un pasaje definido en el componente protésico femoral, hacer avanzar el componente protésico femoral sobre la cuña para colocar la cuña en una muesca intercondilar del componente protésico femoral, y evitar que un par de superficies condilares del componente protésico femoral se acoplen a la segunda plataforma de montaje del segundo portador.

En algunas realizaciones, el método puede comprender determinar si la construcción de prueba femoral incluye uno de un primer componente de prueba femoral configurado para unirse a un fémur izquierdo y un segundo componente de prueba femoral configurado para unirse a un fémur derecho, y seleccionar un componente protésico femoral en base a si la construcción de prueba femoral incluye el primer componente de prueba femoral o el segundo componente de prueba femoral. El paso de unir el segundo portador a la plataforma de montaje puede incluir orientar el segundo portador en la plataforma de montaje en base al componente protésico femoral seleccionado, y unir la cuña al segundo portador puede incluir unir la cuña a una de la primera pared del segundo portador colocado en un primer lado del segundo poste y una segunda pared del segundo portador colocado en un segundo lado del segundo poste en base al componente protésico femoral seleccionado.

En algunas realizaciones, el paso de colocar el componente protésico femoral en la plataforma de montaje puede incluir orientar el componente protésico femoral de tal manera que el tercer eje se extienda en un ángulo ortogonal con respecto a la plataforma de montaje. El componente protésico femoral puede incluir un par de cóndilos y una estructura de caja que conecta el par de cóndilos. La estructura de caja puede incluir una superficie proximal plana que se extiende en un ángulo no ortogonal con respecto al tercer eje.

En algunas realizaciones, el método puede comprender además asegurar un componente de vástago al extremo proximal del adaptador de desplazamiento femoral. En algunas realizaciones, el método puede comprender además hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con el extremo proximal del adaptador de desplazamiento femoral después de rotar el extremo proximal del adaptador de desplazamiento femoral para colocar el tercer eje en el plano que se extiende verticalmente.

Además, en algunas realizaciones, el paso de hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con el extremo proximal del adaptador de desplazamiento femoral incluye colocar el extremo proximal del adaptador de desplazamiento femoral en un canal definido entre un par de puntas proximales del brazo estabilizador. En algunas realizaciones, el paso de hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con la prueba del adaptador de desplazamiento incluye colocar la prueba de desplazamiento en el canal definido en el brazo estabilizador.

En algunas realizaciones, el método puede comprender además asegurar la prueba del adaptador de desplazamiento en la punta proximal del brazo estabilizador antes de bloquear la plataforma de montaje para evitar la rotación con respecto al brazo estabilizador. Además, en algunas realizaciones, el método puede comprender además alinear una marca visual en la prueba del adaptador de desplazamiento con una ventana de alineación definida en el brazo estabilizador.

En algunas realizaciones, el paso de hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con la prueba de desplazamiento puede incluir además alinear un par de superficies finales biseladas de la punta proximal con una superficie inclinada de la prueba de desplazamiento.

También se describe un método para ensamblar una prótesis ortopédica que comprende rotar una plataforma de montaje de un instrumento quirúrgico alrededor de un eje que se extiende verticalmente, unir un portador a la plataforma de montaje, unir una cuña al portador y colocar un primer componente protésico femoral en el portador. El primer componente protésico femoral incluyendo un par de cóndilos separados, una muesca intercondilar dimensionada para recibir la cuña, y un poste proximal. El método también puede comprender asegurar un segundo componente protésico femoral al poste proximal del primer componente protésico femoral.

En algunos ejemplos, el segundo componente protésico femoral puede incluir un componente de vástago alargado. En algunos ejemplos, el segundo componente protésico femoral incluye un manguito protésico que tiene una superficie exterior escalonada.

El segundo componente protésico femoral puede incluir un adaptador de desplazamiento y un componente de vástago alargado configurado para unirse a un extremo proximal del adaptador de desplazamiento. Además, en algunos ejemplos, el poste proximal del primer componente protésico femoral define un primer eje, y el paso de asegurar el segundo componente protésico femoral al poste del primer componente protésico femoral puede incluir rotar un extremo proximal del adaptador de desplazamiento para colocar un segundo eje definido por el extremo

proximal en un plano que se extiende verticalmente, y asegurar el adaptador de desplazamiento al poste proximal del primer componente protésico femoral con el primer eje y el segundo eje posicionados en el plano que se extiende verticalmente.

En algunos ejemplos, el método puede además hacer avanzar un brazo estabilizador del instrumento quirúrgico a lo largo del plano que se extiende verticalmente para colocar el brazo estabilizador sobre el extremo proximal del adaptador de desplazamiento y asegurar el adaptador de desplazamiento al brazo estabilizador.

También se describe un sistema de instrumentos quirúrgicos para ensamblar una prótesis ortopédica para la articulación de la rodilla de un paciente que comprende un portador de componente protésico configurado para recibir un componente protésico de la prótesis ortopédica. En algunos ejemplos, el portador de componente protésico puede incluir un bloque de montaje y un poste que se extiende en un ángulo no ortogonal con respecto al bloque de montaje. El poste puede incluir un extremo distal que está dimensionado para ser recibido en un pasaje de un componente protésico femoral.

En algunos ejemplos, el portador de componente protésico puede incluir una primera placa de abrazadera y una segunda placa de abrazadera que son móviles para agarrar un componente protésico tibial entre la primera placa de abrazadera y la segunda placa de abrazadera.

En algunos ejemplos, el sistema de instrumentos quirúrgicos puede comprender además una llave que incluye una ranura abierta dimensionada para recibir un manguito femoral configurada para ser acoplada al componente protésico femoral. La ranura abierta puede estar definida por una pluralidad de superficies de la llave. La llave también puede incluir una pluralidad de lóbulos que se extienden desde las superficies hasta la ranura abierta. Cada lóbulo puede estar conformado para acoplarse a una superficie del manguito femoral.

También se describe un sistema de instrumentos quirúrgicos para ensamblar una prótesis ortopédica para la articulación de la rodilla de un paciente que comprende un portador de componente de prueba configurado para recibir un componente de prueba correspondiente a un componente protésico de la prótesis ortopédica. En algunos ejemplos, el portador del componente de prueba puede incluir un bloque de montaje y un poste que se extiende en un ángulo no ortogonal con respecto al bloque de montaje. El poste puede incluir un extremo distal que está dimensionado para ser recibido en un pasaje de un componente de prueba femoral correspondiente a un componente protésico femoral.

En algunos ejemplos, el portador del componente de prueba puede incluir una primera placa de abrazadera y una segunda placa de abrazadera que son móviles para agarrar un componente de prueba tibial entre la primera placa de abrazadera y la segunda placa de abrazadera.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La descripción detallada se refiere particularmente a las siguientes figuras, en las que:

La FIG. 1 es una vista en perspectiva en despiece de un sistema de instrumentos quirúrgicos ortopédicos para ensamblar una prótesis ortopédica implantable;
La FIG. 2 es una vista en perspectiva en despiece de una base del montaje de instrumentos del sistema de instrumentos quirúrgicos ortopédico de la FIG. 1;
La FIG. 3 es una vista en planta inferior que muestra el mecanismo de bloqueo de rotación de la base del montaje de instrumentos de la FIG. 2 en una posición desbloqueada;
La FIG. 4 es una vista similar a la FIG. 3 que muestra el mecanismo de bloqueo de rotación en una posición bloqueada;
La FIG. 5 es una vista en perspectiva en despiece de un brazo estabilizador del sistema de instrumentos quirúrgicos ortopédicos de FIG. 1;
La FIG. 6 es una vista en perspectiva de un portador de prueba femoral y una cuña del sistema de instrumentos quirúrgicos ortopédicos de la FIG. 1;
La FIG. 7 es una vista en alzado lateral del portador de prueba femoral de la FIG. 6;
La FIG. 8 es una vista en perspectiva de un portador de componente femoral del sistema de instrumentos quirúrgicos ortopédicos de la FIG. 1;
La FIG. 9 es una vista en alzado lateral del portador de componente protésico femoral de la FIG. 8;
La FIG. 10 es una vista en perspectiva de un portador de componente tibial del sistema de instrumentos quirúrgicos ortopédicos de la FIG. 1;
La FIG. 11 es una vista en alzado en sección transversal del portador del componente tibial tomada a lo largo de la línea 11-11 en la FIG. 10;
La FIG. 12 es una vista en perspectiva en despiece de un sistema de prótesis femoral;
La FIG. 13 es una vista en perspectiva de un componente de manguito femoral en un componente protésico femoral;
La FIG. 14 es una vista en perspectiva en despiece de una construcción de prueba femoral para usar en las

pruebas del sistema de prótesis femoral de la FIG. 12;
La FIG. 15 es una vista en perspectiva de un escariador femoral;
La FIG. 16 es una vista en perspectiva en despiece de un sistema de prótesis tibial;
La FIG. 17 es una vista en perspectiva en despiece de una construcción de prueba tibial para usar en las pruebas del sistema de prótesis tibial de la FIG. 16;
La FIG. 18 es una vista en perspectiva de un impactador de manguito del sistema de la FIG. 1;
La FIG. 19 es una vista en alzado lateral del impactador de manguito de la FIG. 18;
La FIG. 20 es la vista en alzado lateral opuesta a la vista de la FIG. 19; y
Las FIGS. 21-47 son ilustraciones de una técnica ejemplar para ensamblar varias prótesis ortopédicas usando el sistema de instrumentos de la FIG. 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS

Aunque los conceptos de la presente divulgación son susceptibles de varias modificaciones y formas alternativas, se han mostrado realizaciones ejemplares específicas de los mismos a modo de ejemplo en los dibujos y se describirán en la presente con detalle. Sin embargo, debe entenderse que no existe la intención de limitar los conceptos de la presente divulgación a las formas particulares divulgadas, sino que, por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones que caen dentro del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Los términos que representan referencias anatómicas, como anterior, posterior, medial, lateral, superior, inferior, etcétera, pueden usarse a lo largo de la especificación en referencia a los implantes ortopédicos o prótesis e instrumentos quirúrgicos descritos en la presente, así como en referencia a la anatomía natural del paciente. Dichos términos tienen significados bien entendidos tanto en el estudio de la anatomía como en el campo de la ortopedia. El uso de dichos términos de referencia anatómicos en la descripción escrita y las reivindicaciones pretende ser coherente con sus significados bien entendidos a menos que se indique lo contrario.

En referencia ahora a la FIG. 1, se muestra un sistema de instrumentos quirúrgicos ortopédico 10 para su uso en la selección y ensamblaje de una prótesis ortopédica. El sistema de instrumentos quirúrgicos 10 incluye una base de instrumentos 12 y una serie de instrumentos modulares 14 que se unen selectivamente a la base para colocar un componente protésico femoral 16 (ver FIG. 12) o un componente protésico tibial 18 (ver FIG. 19) en la base 12. Como se describe con mayor detalle a continuación, algunos de los instrumentos 14 pueden usarse para colocar un componente de prueba femoral 20 (ver FIG. 14) o un componente de prueba tibial 22 (ver FIG. 20) en la base 12 para ayudar al cirujano a ensamblar los componentes protésicos. En la realización ilustrativa, el sistema de instrumentos 10, los componentes protésicos 16, 18 y los componentes de prueba 20, 22 forman parte de un sistema ortopédico que puede usarse para reemplazar la articulación de la rodilla de un paciente. Aunque solo se muestra un tamaño único de cada componente protésico y cada componente de prueba, debe apreciarse que el sistema ortopédico puede incluir múltiples tamaños de componentes protésicos y componentes de prueba para satisfacer las necesidades de varios pacientes.

Los instrumentos modulares 14 del sistema 10 incluyen un portador de prueba femoral 30 que está configurado para montar el componente de prueba femoral 20 en la base del instrumento 12. Los instrumentos 14 también incluyen un portador de componente protésico femoral 32 que está configurado para montar el componente protésico femoral 16 en la base del instrumento 12, y un portador de componente tibial 34 que, en la realización ilustrativa, está configurado para montar el componente protésico tibial 18 o el componente de prueba tibial 22 en la base 12. Cada uno de los portadores 30, 32, 34 están dimensionados para recibir cualquier tamaño de componente protésico o componente de prueba en el sistema ortopédico, como se describe con mayor detalle a continuación. Como se muestra en la FIG. 1, los instrumentos modulares 14 también incluyen un montaje de brazo estabilizador o de soporte 36, que puede usarse con los portadores 30, 32, 34 durante el ensamblaje de la prótesis.

La base del instrumento 12 incluye una carcasa 40 configurada para ser colocada en una superficie plana como, por ejemplo, una mesa en un quirófano. La base del instrumento 12 incluye una plataforma 42 que está configurada para rotar con respecto a la carcasa 40 alrededor de un eje 38. La plataforma 42 incluye un par de pasadores 44 que están dimensionados para ser recibidos selectivamente en cada uno de los portadores 30, 32, 34 para orientar los portadores 30, 32, 34 en la base del instrumento 12.

Como se muestra en la FIG. 1, la plataforma 42 está colocada en una sección central 46 de la carcasa 40. La carcasa 40 también incluye una placa alargada 48 que se extiende hacia afuera desde la sección central 46 y una placa final 50 que está colocada opuesta a la placa alargada 48. Un poste de montaje 52 se extiende hacia arriba desde un extremo 54 de la placa alargada 48 y está configurado para recibir el montaje de brazo de soporte 36. La base de instrumento 12 también incluye un mecanismo de bloqueo 56 que está colocado en la placa final 50. Como se describe con mayor detalle a continuación, el mecanismo de bloqueo 56 puede usarse para fijar la plataforma 42 en una orientación particular alrededor del eje 38 con respecto a la carcasa 40.

En referencia ahora a la FIG. 2, la carcasa 40 incluye una superficie superior plana 60, y la sección central

46 de la base del instrumento 12 incluye una cavidad 62 que está definida en la superficie superior 60 y está dimensionada para recibir la plataforma 42. La base del instrumento 12 incluye un armazón 64 que se coloca en la parte inferior de la cavidad 62 para soportar la plataforma 42. La plataforma 42 está unida a la carcasa 40 por un tapón de sujeción 66, que se extiende a través de una abertura central 68 definida en la plataforma 42 y se recibe en un pasador de montaje 70 que se extiende hacia arriba desde el armazón 64 en el centro de la cavidad 62.

En la realización ilustrativa, el tapón 66 incluye una placa de cabezal 72 y un eje 74 que se extiende hacia abajo desde la placa de cabezal 72. El eje 74 está dimensionado para ser recibido en una apertura 76 definida en el pasador de montaje 70 para asegurar el tapón 66 a la carcasa 40. Como se muestra en la FIG. 2, la plataforma 42 incluye un disco 80 que tiene una superficie superior plana 82, y la abertura central 68 se extiende a través de la superficie superior 82 hasta una superficie inferior 84 del disco 80. Una pared de borde 88 que se extiende en la abertura central 68 se acopla a la placa de cabezal 72 del tapón 66 para retener la plataforma 42 entre la placa de cabezal 72 y el armazón 64 de la carcasa 40. En la realización ilustrativa, la base del instrumento 12 también incluye un anillo separador 90 que se coloca entre la pared del borde 88 y el pasador de montaje 70 para actuar como un cojinete entre el pasador estacionario 70 y la plataforma rotatoria 42. Como se muestra en la FIG. 2, el eje 38 alrededor del cual gira la plataforma 42 se extiende a través del centro de la abertura central 68.

El disco 80 incluye una pared anular exterior 100 que se extiende desde la superficie superior 82 hasta la superficie inferior 84. El disco 80 también incluye una pluralidad de dientes de engranaje 102 que se definen en la pared exterior 100 alrededor de la circunferencia del disco 80. Como se ha descrito con mayor detalle a continuación, los dientes de engranaje 102 interactúan con el mecanismo de bloqueo 56 para fijar la plataforma de montaje 42 en posición con respecto a la carcasa 40. La plataforma de montaje 42, el tapón 66 y el anillo separador 90, al igual que la carcasa 40, están formados de materiales que pueden ser esterilizados en autoclave, como por ejemplo, acero inoxidable.

Como se ha descrito anteriormente, la plataforma de montaje 42 también incluye un par de pasadores 44 que están dimensionados para ser recibidos selectivamente en cada uno de los portadores 30, 32, 34 para orientar los portadores 30, 32, 34 en la base del instrumento 12. En la realización ilustrativa, los pasadores 44 se extienden hacia arriba desde la superficie superior 82 del disco 80. Los pasadores 44 incluyen un pasador generalmente cilíndrico 104 que se coloca en un lado de la abertura 68 y un pasador poligonal 106 que se coloca en el lado opuesto de la abertura 68. El pasador poligonal 106 tiene una anchura que es menor que el diámetro del pasador cilíndrico 104. Debe apreciarse que en otras construcciones los pasadores pueden tomar formas geométricas diferentes y pueden tener un tamaño diferente para orientar los portadores.

La plataforma 42 incluye indicaciones visuales 110 y la carcasa 40 incluye indicaciones visuales 112, que pueden usarse durante la cirugía para confirmar la orientación y posición apropiadas de los instrumentos. En la realización ilustrativa, las indicaciones 110 en la plataforma 42 incluyen flechas y letras ("L" correspondiente a "Izquierda" y "R" correspondiente a "Derecha"). Las indicaciones 112 en la carcasa 40 incluyen líneas indicadoras, y las flechas de las indicaciones 110 pueden alinearse con las líneas indicadoras para indicar la orientación y posición de los instrumentos. En otras realizaciones, las indicaciones 110, 112 pueden incluir números u otros indicadores.

Como se ha descrito anteriormente, la base del instrumento 12 también incluye un poste de montaje 52 que se extiende hacia arriba desde un extremo 54 de la placa alargada 48. El poste de montaje 52 está configurado para recibir el montaje de brazo de soporte 36. En la realización ilustrativa, el poste 52 incluye un extremo superior 120 y una abertura 122 que se define en el extremo superior 120. Un pasaje central 124 dimensionado para recibir un eje de montaje 126 del montaje de brazo de soporte 36 se extiende hacia dentro desde la abertura 122. El poste 52 también incluye una ranura de alineación 128 que se extiende desde el extremo superior 120 y se abre hacia el pasaje 124. La ranura de alineación 128 está dimensionada para recibir una pestaña de alineación 130 del montaje de brazo de soporte 36 y define una trayectoria de torsión para la pestaña de alineación 130 que hace que el montaje de brazo de soporte 36 rote desde una posición inicial de inserción a una final, ensamblada con respecto a la plataforma 42. En la posición ensamblada final, la pestaña de alineación 130 se retiene en un bolsillo inferior 132 de la ranura de alineación 128.

Como se ha descrito anteriormente, la base del instrumento 12 también incluye un mecanismo de bloqueo de la rotación 56 que se coloca en la placa final 50. Cada uno de los componentes del mecanismo 56 está formado de un material como, por ejemplo, acero inoxidable, que puede esterilizarse en autoclave, de tal manera que la base 12 pueda limpiarse entre cirugías. El mecanismo de bloqueo 56 incluye un mando operado por el usuario 140 que está recibido en una cavidad 142 definida en la superficie superior 60 de la carcasa de la base 40. El mando 140 es operable para rotar con respecto a la carcasa de la base 40 e incluye una placa principal 144 y un agarre alargado 146 que se extiende hacia arriba desde la placa principal 144. En la realización ilustrativa, el agarre alargado 146 incluye una punta puntiaguda 148 que indica si el mando 140 está en una posición bloqueada o desbloqueada. La punta puntiaguda 148 puede apuntar a indicaciones en la carcasa 40 para indicar las posiciones bloqueada o desbloqueada. El mando 140 también incluye una base alargada 152 que se extiende hacia abajo desde la placa principal 144 y se recibe en la cavidad 142.

En la realización ilustrativa, la carcasa de la base 40 incluye un armazón 154 que está colocado en la parte inferior de la cavidad 142 para soportar la base 152 del mando 140. El mando 140 se une a la carcasa de la base 40 a través de una sujeción 156, que se extiende a través del armazón 154. La sujeción 156 se extiende a través de un pasador de montaje cilíndrico 158 y se recibe en la base oblonga 152 del mando 140. Como se muestra en la FIG. 3, la sujeción 156 se coloca en un orificio 160 que está desplazado del centro de la base oblonga 152. El orificio 160 define el eje de rotación 166 del mando 140. La base oblonga 152 también incluye un canal o estría arqueada 162 que recibe un pasador de guía 164 asegurado al armazón 154. El pasador 164 interactúa con la estría 162 para limitar el movimiento de rotación del mando 140, como se describe con mayor detalle a continuación.

Volviendo a la FIG. 2, el mecanismo de bloqueo 56 también incluye un embrague 170 que se acopla selectivamente con los dientes de engranaje 102 de la plataforma 42. El embrague 170 incluye un cuerpo de montaje 172 y un par de brazos 174, 176 que se extienden hacia afuera desde el cuerpo de montaje 172. En la realización ilustrativa, un orificio central 178 se extiende a través del cuerpo de montaje 172 y está dimensionado para recibir un eje 180 de una clavija de montaje 182. El eje 180 incluye un extremo distal roscado 184 que se enrosca en una abertura 186 definida en la carcasa de la base 40 para asegurar la clavija de montaje 182 a la carcasa 40. El cuerpo de montaje 172 se retiene entre la placa de cabezal 188 de la clavija de montaje 182 y una superficie interior 190 de la carcasa 40. El orificio central 178 define un eje de rotación 192 del embrague 170.

El brazo 174 del embrague 170 se extiende desde el cuerpo de montaje 172 hasta una punta 200. La punta 200 incluye una pluralidad de dientes 202 que están dimensionados y conformados para entrelazarse con los dientes 102 de la plataforma 42. Como se muestra en la FIG. 2, una abertura alargada 204 está definida entre el armazón 154 y la superficie interior 190 de la carcasa 40. La punta 200 se extiende a través de la abertura 204 para acoplar con los dientes del engranaje 102 a medida que el embrague 170 rota alrededor del eje 192.

El otro brazo 176 del embrague 170 se extiende desde el cuerpo de montaje 172 a una carcasa del seguidor 210 dimensionada para ser colocada entre el armazón 154 y la placa principal 144 del mando 140. La carcasa del seguidor 210 incluye una abertura superior 212 y una pared interior 214 que se extiende hacia dentro desde la abertura 212 para definir una ranura oblonga 216 dimensionada para recibir la base oblonga 152 del mando 140. Como se muestra en la FIG. 3, la ranura oblonga 216 es más grande que la base oblonga 152. La pared interior 214 de la carcasa del seguidor 210 incluye una superficie del seguidor 220, y la base 152 oblonga incluye una superficie de leva 222 configurada para acoplar selectivamente la superficie del seguidor 220 para hacer rotar el embrague 170 sobre el eje 192.

Para bloquear la plataforma 42 en una orientación con respecto al carcasa de la base 40, un cirujano u otro usuario pueden agarrar el agarre 146 del mando 140 y girar el mando 140 en la dirección indicada por la flecha 224 en la FIG. 3. A medida que se gira el mando 140, una sección 226 de la superficie de leva 222 de la base oblonga 152 que inicialmente está fuera de contacto con la superficie del seguidor 220 se hace avanzar para acoplarse con la superficie del seguidor 220. A medida que la sección 226 de la superficie de la leva 222 se acopla a la superficie del seguidor 220, el embrague 170 se rota alrededor del eje 192 como se indica mediante la flecha 232 para hacer avanzar los dientes 202 en acoplamiento con los dientes 102 de la plataforma 42, bloqueando de este modo la plataforma 42 en posición con respecto a la carcasa 40. Como se muestra en la FIG. 4, el pasador de guía 164 se mueve desde un extremo de la estría 162 hasta el extremo opuesto de la estría 162 y evita la rotación excesiva del mando 140 (y, por lo tanto, del embrague 170).

Para desbloquear la plataforma 42, el cirujano u otro usuario pueden agarrar el agarre 146 del mando 140 y girar el mando 140 en la dirección indicada por la flecha 228 en la FIG. 4. A medida que se gira el mando 140, una sección 230 de la superficie de la leva 222 de la base oblonga 152 que no está en contacto con la superficie del seguidor 220 avanza para acoplarse con la superficie del seguidor 220. A medida que la sección 230 de la superficie de la leva 222 se acopla con la superficie del seguidor 220, el embrague 170 rota alrededor del eje 192 como se indica mediante la flecha 234 para desacoplar los dientes 202 de los dientes 102 de la plataforma 42.

Volviendo a la FIG. 1, el sistema 10 también incluye el montaje de brazo de soporte 36, que está configurado para unirse a la base del instrumento 12. El montaje de brazo de soporte 36 incluye el eje de montaje 126 que se extiende desde un extremo inferior 250, que está dimensionado para ser colocado en el poste de montaje 52 en un extremo superior 252. Un soporte 254 está asegurado al extremo superior 252, y el soporte 254 incluye un pasaje central 256 dimensionado para recibir un brazo alargado 258 del montaje de brazo de soporte 36. El brazo alargado 258 se extiende a lo largo de un eje longitudinal 260 desde un extremo del mango 262 hasta una punta 264. Como se describe con mayor detalle a continuación, el brazo alargado 258 está configurado para deslizarse dentro del pasaje 256 a lo largo del eje 260 para hacer avanzar la punta 264 hacia y lejos del eje 38 de la base del instrumento 12. Además, el eje longitudinal 260 y el eje 38 están posicionados (y definen) un plano de orientación 270 que se extiende verticalmente (ver la FIG. 21), que se describe con mayor detalle a continuación.

En referencia ahora a la FIG. 5, el brazo alargado 258 incluye un cuerpo principal 272 que se extiende desde el extremo del mango 262. En la realización ilustrativa, una empuñadura del mango 274 está unida al cuerpo principal 272 en el extremo del mango 262 a través de un par de pasadores 276. El brazo alargado 258 también

incluye un par de ejes 278, 280 que se extienden desde un extremo del cuerpo principal 272 hasta la punta 264 del brazo alargado 258. Los ejes 278, 280 están separados entre sí de tal manera que se define un canal 282 entre ellos. El canal 282 es más ancho en su extremo proximal 288 en la punta 264 y más estrecho cerca del brazo alargado 258. Como se describe con mayor detalle a continuación, el canal 282 está dimensionado para recibir los adaptadores de desplazamiento de los montajes de componentes de prueba y los montajes de componentes protésicos.

Cada eje 278, 280 incluye una pared final achaflanada 284, que define la punta 264 del brazo alargado 258, y una pared interior 286 que está orientada hacia el otro eje. Las paredes interiores 286 de los ejes 278, 280 cooperan para definir el extremo proximal 288 del canal 282.

En la realización ilustrativa, el montaje de brazo de soporte 36 incluye un mecanismo de apriete 300 que puede accionarse para estrechar el extremo proximal 288 del canal 282 tirando los ejes 278, 280 más cerca. El mecanismo de apriete 300 incluye un mando accionado por el usuario 302 y un eje alargado 304 que se extiende desde el mando 302. El eje alargado 304 se extiende a través de un orificio (no mostrado) definido en el eje 280 hasta un extremo roscado 306, que se recibe en un orificio roscado 308 definido en el eje 278.

Como se muestra en la FIG. 5, el soporte 252 del montaje de brazo de soporte 36 incluye una carcasa superior 310 y un vástago 312 que se extiende desde la carcasa superior 310. El vástago 312 está dimensionado para ser recibido en un pasaje 314 definido en el eje de montaje 126. En la realización ilustrativa, el vástago 312 se asegura al eje 126 a través de un pasador 316. La carcasa superior 310 incluye el pasaje central 256 a través del cual se extiende el brazo alargado 258. Debe apreciarse que cada uno de los componentes del montaje de brazo de soporte 36 está formado de un material como, por ejemplo, acero inoxidable, que puede esterilizarse en autoclave para que el montaje de brazo de soporte 36 pueda limpiarse entre cirugías.

Volviendo a la FIG. 1, el sistema 10 también incluye un portador de prueba femoral 30, un portador de componente protésico femoral 32 y un portador de componente tibial 34 que están configurados para montarse selectivamente en la plataforma 42 de la base del instrumento 12. En otras palabras, cada uno de los portadores 30, 32, 34 está configurado para montarse en la plataforma 42 en lugar de cualquiera de los otros portadores 30, 32, 34. Cada uno de los portadores 30, 32, 34 incluye un par de orificios de orientación 320, 322 que están dimensionados para recibir los pasadores 104, 106, respectivamente, de la plataforma 42 para orientar y unir los portadores 30, 32, 34 a la plataforma 42. En la realización ilustrativa, cada uno de los orificios de orientación 320, 322 es cilíndrico pero el orificio de orientación 320 tiene un diámetro mayor que el orificio de orientación 322 de tal manera que los portadores 30, 32, 34 están configurados para ser montados en la plataforma 42 en una sola orientación. Debe apreciarse que cada uno de los portadores 30, 32, 34 está formado de un material como, por ejemplo, acero inoxidable, que puede esterilizarse en autoclave para que los portadores 30, 32, 34 puedan limpiarse entre cirugías.

En referencia ahora a la FIG. 6, el portador de prueba femoral 30 incluye un bloque de montaje 330 y un poste 332 que se extiende hacia arriba desde el bloque de montaje 330. El bloque de montaje 330 es alargado y se extiende a lo largo de un eje longitudinal 334 desde un extremo longitudinal 336 hasta su extremo longitudinal opuesto 338. El bloque 330 incluye una superficie inferior plana 340 y una superficie superior 342 que se coloca opuesta a la superficie inferior 340. Una pared exterior 344 conecta la superficie superior 342 con la superficie inferior 340. En la realización ilustrativa, la pared exterior 344 tiene indicaciones visuales 346 en cada extremo 336, 338 para indicar la orientación del bloque de montaje 330. Las indicaciones visuales 346 incluyen letras en la realización ilustrativa ("Izquierda" en el extremo 336 y "Derecha" en el extremo 338).

El poste 332 se extiende desde la superficie superior 342 del bloque 330 hasta un extremo superior 348. En la realización ilustrativa, el poste 332 incluye una superficie exterior cilíndrica 350, y un pasador de alineación 352 se extiende hacia afuera desde el extremo superior 348. El pasador de alineación 352 está conformado para ser recibido en un orificio 732 (ver la FIG. 23) del componente de prueba femoral 20. Como se muestra en las FIGS. 6-7, el pasador de alineación 352 incluye una base redondeada 354 y se extiende hasta una punta estrecha 356. El poste 332 se extiende a lo largo de un eje longitudinal 360 que se extiende a través de la punta 356. El eje 360 (y, por tanto, el poste 332) se extiende en un ángulo ortogonal con respecto a la superficie superior 342 del bloque 330.

El portador de prueba femoral 30 también incluye un par de paredes 362, 364 que se extienden hacia arriba desde la superficie superior 342 del bloque 330 en lados opuestos del poste 332. En la realización ilustrativa, las paredes 362, 364 se extienden en un ángulo no ortogonal con respecto a la superficie superior 342. Cada pared 362, 364 está conectada al poste 332 e incluye superficies exteriores planas 366, 368 que se extienden hasta los extremos 336, 338 del portador 30. Una nervadura 370 está formada en la superficie exterior 366 de cada una de las paredes 362, 364. Como se muestra en la FIG. 6, las nervaduras 370 se extienden paralelas al eje longitudinal 334.

Como se ha descrito anteriormente, el portador 30 incluye un par de orificios de orientación 320, 322 que están dimensionados para recibir los pasadores 104, 106, respectivamente, de la plataforma 42 para orientar y unir el portador 30 a la plataforma 42. En la realización ilustrativa, los orificios 320, 322 se extienden a través del bloque 330 y tienen aberturas superiores colocadas en un canal 372 definido en la superficie superior 342 al lado de las

paredes 362, 364.

En referencia ahora a la FIG. 8, el portador protésico de componente femoral 32 incluye un bloque de montaje 430 y un poste 432 que se extiende hacia arriba desde el bloque de montaje 430. El bloque de montaje 430 es alargado y se extiende a lo largo de un eje longitudinal 434 desde un extremo longitudinal 436 hasta su extremo longitudinal opuesto 438. El bloque 430 incluye una superficie inferior plana 440 y una superficie superior 442 que está colocada opuesta a la superficie inferior 440. Una pared exterior 444 conecta la superficie superior 442 con la superficie inferior 440. En la realización ilustrativa, la pared exterior 444 tiene indicios visuales 446 en cada extremo 436, 438 para indicar la orientación del bloque de montaje 430. Las indicaciones visuales 446 incluyen letras en la realización ilustrativa ("Izquierda" en el extremo 436 y "Derecha" en el extremo 438).

El poste 432 se extiende desde la superficie superior 442 del bloque 430 hasta un extremo superior 448. En la realización ilustrativa, el poste 432 incluye una superficie exterior cilíndrica 450. El poste 432 se extiende a lo largo de un eje longitudinal 460, y el extremo superior 448 está dimensionado para ser recibido en un orificio 622 (ver FIG. 31) del componente protésico femoral 16. En la realización ilustrativa, el poste 432 se extiende en un ángulo no ortogonal con respecto a la superficie superior 442 del bloque 430, como se muestra en la FIG. 9.

El portador de componente femoral 32 también incluye un par de paredes 462, 464 que se extienden hacia arriba desde la superficie superior 442 del bloque 430 en lados opuestos del poste 432. En la realización ilustrativa, las paredes 462, 464 se extienden paralelas al poste 432. Cada pared 462, 464 está conectada al poste 432 e incluye superficies exteriores planas 466, 468 que se extienden hasta los extremos 436, 438 del portador 32. Una nervadura 470 está formada en la superficie exterior 466 de cada una de las paredes 462, 464. Como se muestra en la FIG. 8, las nervaduras 470 se extienden paralelas al eje longitudinal 434.

Como se ha descrito anteriormente, el portador 32 incluye un par de orificios de orientación 320, 322 que están dimensionados para recibir los pasadores 104, 106, respectivamente, de la plataforma 42 para orientar y unir el portador 32 a la plataforma 42. En la realización ilustrativa, los orificios 320, 322 se extienden a través del bloque 430 y tienen aberturas superiores colocadas en un canal 472 definido en la superficie superior 442 al lado de las paredes 462, 464.

Como se muestra en la FIG. 8, las paredes 462, 464 incluyen ranuras de alivio 474 que se extienden a través de las superficies 466, 468 adyacentes al poste 432. Además, como se muestra en la FIG. 9, la superficie superior 442 del bloque 430 incluye una sección 476 colocada opuesta a la nervadura 470 que se extiende desde un borde interior 478 hasta un borde exterior 480. La sección 476 se extiende en un ángulo no ortogonal con respecto a la superficie inferior 440 de tal manera que el borde exterior 480 está más cerca de la superficie inferior 440 que el borde interior 478.

En referencia ahora a la FIG. 10, el sistema 10 también incluye el portador del componente tibial 34. Como se ha descrito anteriormente, el portador 34 está configurado para montar o el componente protésico tibial 18 o el componente de prueba tibial 22 en la base 12. El portador 34 incluye un bloque de montaje 500 y un par de placas de abrazadera 502, 504 que están acopladas de manera móvil al bloque de montaje 500. Como se describe con mayor detalle a continuación, el portador 34 también incluye un mecanismo de accionamiento de tipo tornillo 506 manejable para mover las placas de abrazadera 502, 504 para agarrar un componente de prótesis tibial 18 o un componente de prueba tibial 22 colocado en las placas 502, 504.

El bloque de montaje 500 incluye una placa de base 510 y un par de paredes laterales 512 que se extienden hacia arriba desde la placa de base 510. Cada pared lateral 512 incluye una superficie superior plana 514. Un canal 516 que se extiende a través del bloque de montaje 500 está definido entre la placa de base 510 y las paredes laterales 512. Como se muestra en la FIG. 10, una brida 518 se extiende hacia dentro desde cada pared lateral 512 hacia el canal 516 para soportar las placas de abrazadera 502, 504.

La placa de abrazadera 502 del portador 34 incluye un cuerpo superior 530 colocado encima de las paredes laterales 512 y un cuerpo inferior 532 que se extiende hacia abajo desde el cuerpo superior 530. El cuerpo inferior 532 se recibe en el canal 516, y un par de patas 534 se extienden hacia afuera desde el cuerpo inferior 532 para acoplar las superficies inferiores de las bridas 518 del bloque de montaje 500. Como se muestra en la FIG. 10, las bridas 518 están colocadas en los canales 536 definidos entre las patas 534 y una superficie inferior plana 538 del cuerpo superior 530. El cuerpo superior 530 también incluye una superficie superior 540 que se coloca opuesta a la superficie inferior 538.

La placa de abrazadera 502 incluye una mordaza 542 que se extiende hacia arriba desde la superficie superior 540. La mordaza 542 tiene una pared interna curvada 544 que está conformada para coincidir con la curvatura de una sección de pared anterior 934 del componente protésico tibial 18 y el componente de prueba tibial 22 La mordaza 542 también incluye una pestaña de acoplamiento 546 que se extiende hacia afuera desde la pared interior curvada 544.

Como se ha descrito anteriormente, el portador 34 también incluye una placa de abrazadera 504 que está colocada opuesta a la placa de abrazadera 502. La placa de abrazadera 504 incluye un cuerpo superior 550 colocado encima de las paredes laterales 512 y un cuerpo inferior 532 que se extiende hacia abajo desde el cuerpo superior 550. El cuerpo inferior 532 tiene una configuración que es idéntica en los aspectos relevantes al cuerpo inferior 532 de la placa de abrazadera 502. El cuerpo inferior 532 de la placa de abrazadera 504 se recibe en el canal 516, y un par de patas 534 se extienden hacia afuera desde el cuerpo inferior 532 para acoplar las superficies inferiores de las bridas 518 del bloque de montaje 500.

El cuerpo superior 550 de la placa de abrazadera 504 incluye una superficie superior 552 que está colocada opuesta a una superficie inferior 554. La placa de abrazadera 504 incluye un par de almohadillas 556, 558 que se extienden hacia arriba desde la superficie superior 552. Como se muestra en la FIG. 10, un canal con forma de Y 560 está definido entre las almohadillas 556, 558. La placa de abrazadera 504 también incluye una mordaza 562 que se extiende hacia arriba desde la superficie superior 552. La mordaza 562 tiene un par de paredes interiores cóncavas curvadas 564 y una pared interior convexa curvada 566 que se coloca entre las paredes 564. Las paredes 564, 566 que están conformadas para coincidir con la curvatura de las secciones de la pared posterior 936, 938 del componente protésico tibial 18 y el componente tibial de prueba 22. La mordaza 562 también incluye pestañas de acoplamiento 568 que se extienden hacia afuera desde las paredes interiores curvadas 564.

Como se muestra en la FIG. 11, el portador 34 incluye un mecanismo de accionamiento de tipo tornillo 506 que es manejable para mover las placas de abrazadera 502, 504. En la realización ilustrativa, el mecanismo 506 incluye un eje roscado 570 que se recibe en un orificio roscado 572 definido en el cuerpo inferior 532 de la placa de abrazadera 502. El mecanismo 506 incluye un eje roscado 574 que se recibe en un orificio roscado 576 definido en el cuerpo inferior 532 de la placa de abrazadera 504. El mecanismo 506 también incluye un mando operado por el usuario 580 conectado a un extremo del eje roscado 574.

Los ejes 570, 574 están conectados a través de una varilla 582 que se extiende a través de un refuerzo 584 del bloque de montaje 500. Como se muestra en las FIGS. 10-11, el refuerzo 584 se extiende desde las paredes laterales 512 del bloque de montaje 500 y se coloca en el canal 516. Un par de anillos espaciadores 590 se extienden desde la varilla 582 en cada lado del refuerzo 584 para unir el mecanismo 506 al bloque de montaje 500

En uso, un cirujano u otro usuario puede agarrar el mando 580 y rotar los ejes 570, 574. El acoplamiento entre los ejes 570, 574 y los orificios 572, 576 hace que las placas de abrazadera 502, 504 avancen a lo largo de los ejes 570, 574 Cuando los ejes 570, 574 se rotan en sentido horario, las placas de abrazadera 502, 504 se mueven una hacia la otra; cuando los ejes 570, 574 se rotan en sentido antihorario, las placas de abrazadera 502, 504 se separan.

Como se ha descrito anteriormente, el sistema de instrumentos 10 está configurado para su uso en la selección y ensamblaje de una prótesis ortopédica. En la realización ilustrativa, la prótesis ortopédica incluye el componente protésico femoral 16 mostrado en las FIGS. 12-13 y el componente protésico tibial 18 mostrado en la FIG. 16. Cada uno de esos componentes forma parte de sistemas de prótesis más grandes que pueden incluir, por ejemplo, componentes protésicos femorales y tibiales adicionales de varios tamaños para satisfacer las necesidades de pacientes con huesos más grandes o más pequeños. Los otros componentes protésicos también pueden dimensionarse y conformarse para ajustarse a la pierna izquierda del paciente o a la pierna derecha del paciente. Además, los sistemas pueden incluir otros componentes protésicos que se unen o se usan junto con el componente protésico femoral 16 y/o el componente protésico tibial 18, como se describe con mayor detalle a continuación.

En referencia ahora a las FIGS. 12-13, un sistema de prótesis ortopédica femoral 600 incluye el componente protésico femoral 16 que está configurado para unirse a un extremo distal preparado quirúrgicamente del fémur de un paciente. El componente femoral 16 incluye una brida anterior 602 y un par de cóndilos 604, 606 que se extienden posteriormente desde la brida anterior 602. Una muesca intercondilar 608 está definida entre el par de cóndilos 604, 606. En la realización ilustrativa, la muesca 608 está definida entre un par de paredes laterales 610 que se extienden desde las superficies proximales 612 de la brida anterior 602 y los cóndilos 604, 606. Una pared proximal 614 se extiende entre las paredes laterales 610 para encerrar el extremo proximal de la muesca 608.

El componente femoral 16 también incluye un poste 616 que se extiende desde la pared proximal 614. Como se muestra en la FIG. 12, el poste 616 incluye una abertura proximal 618, y una pared interna 620 se extiende hacia dentro desde la abertura proximal 618 para definir un orificio 622 que se extiende a través del poste 616 y la pared proximal 614 del componente femoral 16. En la realización ilustrativa, la pared interior 620 incluye una sección proximal roscada 624. El poste 616 también incluye una superficie exterior ahusada 626 dimensionada para recibir un miembro metafisario como, por ejemplo, un componente de manguito 628 (ver FIG. 13)

En la realización ilustrativa, el poste 616 se extiende a lo largo de un eje longitudinal 630, y la pared proximal 614 del componente femoral 16 incluye una superficie sustancialmente plana 632. Cuando el componente femoral 16 se ve en un plano coronal, se observa un ángulo no ortogonal definido entre el eje 630 y la superficie sustancialmente plana 632. Debe apreciarse que la magnitud del ángulo puede variar en diversas construcciones y

en base al tamaño y la configuración del montaje de prótesis.

Como se muestra en la FIG. 12, el sistema de prótesis 600 también incluye un componente de vástago 640. El componente de vástago 640 incluye un cuerpo alargado 642 que se extiende desde un extremo distal 644 hasta una punta proximal 646. Una pluralidad de roscas 648 están definidas en el extremo distal 644, que, en algunas configuraciones del montaje de prótesis pueden acoplarse a la sección proximal roscada 624 del poste 616 o la sección proximal roscada 650 del componente de manguito 628 (ver FIG. 13)

El sistema de prótesis 600 también incluye un adaptador de desplazamiento 660 que está configurado para ser asegurado al componente femoral 16 y el componente de vástago 640 para formar un montaje de prótesis femoral de desplazamiento 662. El adaptador de desplazamiento 660 incluye un cuerpo 664 que se extiende desde un extremo distal 666 a un extremo proximal 668 que está desplazado del extremo distal 666, como se muestra en la FIG. 12. El cuerpo 664 incluye un eje roscado 670 que se extiende proximalmente desde el extremo distal 666 hasta una pared del borde 672. El cuerpo 664 también incluye una superficie ahusada curvada 674 que se extiende proximalmente desde la pared del borde 672. El eje roscado 670 está configurado para acoplarse a la sección proximal 624 roscada del poste 616 para unir el adaptador 660 al componente femoral 16. El adaptador de desplazamiento 660 también incluye una tuerca de bloqueo 676 que se enrosca en el eje 670, que se puede manejarse para asegurar el adaptador de desplazamiento 660 al componente femoral 16, como se describe con mayor detalle a continuación.

El cuerpo 664 también incluye una abertura 680 que se define en el extremo proximal 668. Una pared interior roscada 682 se extiende hacia dentro desde la abertura 680 para definir un orificio roscado 684 dimensionado para recibir el extremo distal roscado 644 del componente de vástago 640. Como se muestra en la FIG. 12, el adaptador de desplazamiento 660 define un eje proximal 686 que se extiende a través del orificio roscado 684 y a lo largo del eje longitudinal del componente de vástago 640. El adaptador de desplazamiento 660 también define un eje distal 688 que se extiende a través del eje roscado 670 y está alineado con el eje longitudinal 630 del poste 616 del componente femoral 16. Los ejes 686, 688 se extienden paralelos entre sí, pero están desplazados unos de los otros. En la realización ilustrativa, el cuerpo 664 es un único componente monolítico de tal manera que el extremo distal 666 y el extremo proximal 668 están fijos uno con respecto al otro.

Como se muestra en la FIG. 13, el componente de manguito 628 incluye una pared exterior escalonada 690 que se extiende desde un extremo distal 692 hasta un extremo proximal 694. El componente 628 tiene una abertura 696 definida en el extremo proximal 694 y una pared interior que incluye la sección proximal roscada 650 que se extiende hacia adentro desde la abertura 696. El componente 628 también tiene una abertura distal (no mostrada) dimensionada para recibir el poste 616. Debe apreciarse que la abertura distal está definida por una superficie interior ahusada que corresponde a la superficie exterior ahusada 626 del poste 616 de tal manera que el componente de manguito 628 puede asegurarse al poste 616 mediante un cierre ahusado.

Como se muestra en la FIG. 13, la pared exterior escalonada 690 del componente de manguito 628 incluye una sección porosa 700 configurada para promover el crecimiento óseo y soportar la fijación del componente de manguito 628 en el hueso del paciente. La pared exterior 690 también incluye una serie de superficies planas 702 en el extremo proximal 694 que están conformadas para recibir una cabeza de llave 1264 (ver FIG. 37) para ayudar con el ensamblaje, como se describe con mayor detalle a continuación. El componente de vástago 640, el componente femoral 16 y el componente de manguito 628 forman parte de un montaje de prótesis de manguito femoral 704 que puede implantarse en el fémur de un paciente.

En referencia ahora a las FIGS. 14-15, un sistema de prueba femoral 710 incluye el componente de prueba femoral 20 que está configurado para unirse temporalmente al extremo distal del fémur de un paciente para ayudar con la preparación quirúrgica del fémur del paciente para recibir el componente de prótesis femoral 16. El componente de prueba femoral 20 incluye una brida anterior 712 y un par de cóndilos 714, 716 que se extienden posteriormente desde la brida anterior 712. Una muesca intercondilar 718 está definida entre el par de cóndilos 714, 716. En la realización ilustrativa, las configuraciones de la brida 712, los cóndilos 714, 716 y la muesca intercondilar 718 coinciden con las configuraciones de las estructuras correspondientes en el componente protésico femoral 16. Debe apreciarse que en otras realizaciones el componente de prueba femoral puede incluir una o más guías de corte que se extienden a través de la brida anterior 712 y/o los cóndilos 714, 716.

En la realización ilustrativa, la muesca 718 está definida entre un par de paredes laterales 720 que se extienden desde las superficies proximales 722 de la brida anterior 712 y los cóndilos 714, 716. Una pared proximal 724 se extiende entre las paredes laterales 720 para encerrar el extremo proximal de la muesca 718. El componente de prueba femoral 20 también incluye una protuberancia 726 que se extiende desde la pared proximal 724, que está configurada para recibir un adaptador de desplazamiento 770.

La protuberancia 726 incluye una superficie proximal plana 728, y un par de pasadores de alineación 730 se extienden hacia afuera desde la superficie 728. Un orificio 732 se extiende a través de la protuberancia 726 y se abre en la muesca intercondilar 718. El orificio 732 está dimensionado para permitir que una sujeción como, por

ejemplo, el perno 734 pase a través del componente de prueba femoral 20 y se acople con el adaptador de desplazamiento 770. De esta manera, el componente de prueba femoral 20 y el adaptador de desplazamiento 770 pueden asegurarse juntos a través del perno 734.

En la realización ilustrativa, la protuberancia 726 se extiende a lo largo de un eje longitudinal 740, y la pared proximal 724 del componente femoral 16 incluye una superficie sustancialmente plana 742. Cuando el componente femoral 16 se ve en un plano coronal, se define un ángulo no ortogonal entre el eje 740 y la superficie sustancialmente plana 742. Debe apreciarse que la magnitud del ángulo puede variar en varias realizaciones y en base al tamaño y la configuración del montaje de prótesis.

Como se muestra en la FIG. 14, el sistema de prueba 710 también incluye un componente de vástago 750. El componente de vástago 750 incluye un cuerpo alargado 752 que se extiende desde una punta proximal 754 hasta un extremo distal 756. Una pluralidad de roscas 758 están definidas en el extremo distal 756.

El sistema de prueba 710 también incluye un adaptador de desplazamiento 770 que está configurado para ser asegurado al componente de prueba femoral 20 y al componente de vástago 750 para formar una construcción de prueba femoral de desplazamiento 772. El adaptador de desplazamiento 770 incluye un cuerpo de dos piezas 774 que se extiende desde un extremo distal 776 hasta un extremo proximal 778 que está desplazado del extremo distal 776, como se muestra en la FIG. 14. En la realización ilustrativa, el cuerpo 774 incluye un manguito distal 780 que se extiende desde el extremo distal 776 hasta un manguito proximal 782. El manguito proximal 782 está acoplado rotativamente al manguito distal 780 para permitir al cirujano ajustar la orientación del componente de prueba femoral 20 con respecto al componente de vástago 750 para encontrar la posición óptima en el hueso del paciente para la prótesis de desplazamiento femoral 662. El manguito distal 780 incluye un pasaje 784 que se extiende hacia dentro desde el extremo distal 776 a una apertura roscada (no mostrada) en el manguito proximal 782. La apertura roscada está dimensionada para recibir el extremo roscado del perno 734 para asegurar el adaptador 770 al componente de prueba femoral 20. Como se muestra en la FIG. 14, el manguito proximal 782 también incluye una superficie ahusada curvada 786 que conecta la base más ancha del manguito proximal 782 con el extremo proximal más estrecho 778.

El cuerpo 774 también incluye una abertura 790 que está definida en el extremo proximal 778. Una pared interior roscada 792 se extiende hacia dentro desde la abertura 790 para definir un orificio roscado 794 dimensionado para recibir el extremo distal roscado 756 del componente de vástago 750. Como se muestra en la FIG. 14, el adaptador de desplazamiento 770 define un eje proximal 796 que se extiende a través del orificio roscado 794 y a lo largo del eje longitudinal del componente de vástago 750. El adaptador de desplazamiento 770 también define un eje distal 798 que está alineado con el eje longitudinal 740 de la protuberancia 726 del componente de prueba femoral 20. Los ejes 796, 798 se extienden paralelos, pero están desplazados de, entre sí por la misma cantidad que los ejes 686, 688 en el montaje de prótesis 662.

En referencia ahora a la FIG. 15, el sistema de prueba femoral 710 también incluye un escariador femoral 800 que tiene una pluralidad de dientes de corte 802 configurados para extraer partes del hueso del paciente para preparar el hueso para recibir el componente de manguito femoral 628. Los dientes de corte 802 están formados en una pared exterior escalonada 804 que tiene una configuración que corresponde a la pared exterior escalonada 690 del componente de manguito femoral 628. El manguito 800 tiene una abertura 806 definida en su extremo proximal 808 y una pared interior roscada 810 conformada para recibir el extremo distal roscado 756 del componente de vástago 750. En la realización ilustrativa, el escariador 800 incluye una abertura distal dimensionada para recibir los pasadores 730 del componente de prueba femoral 20. El escariador 800 también incluye roscas (no mostradas) configuradas para acoplarse al extremo roscado del perno 734 para asegurar el escariador 800 al componente de prueba femoral 20.

En referencia ahora a la FIG. 16, un sistema de prótesis ortopédica tibial 900 incluye el componente protésico tibial 18 que está configurado para unirse a un extremo proximal preparado quirúrgicamente de la tibia de un paciente. El componente tibial 18 incluye una bandeja tibial 902 configurada para recibir un inserto o cojinete de polímero (no mostrado) para la articulación con los cóndilos 604, 606 del componente protésico femoral 602. La bandeja 902 incluye una plataforma 904 y un poste de vástago distal 906 que se extiende desde la plataforma 904. Un par de quillas 908 se extienden entre la superficie exterior 910 del vástago distal 906 y la plataforma 904. La plataforma 904 tiene una superficie proximal plana 912 colocada opuesta al poste del vástago distal 906 y quillas 908. La bandeja tibial 902 también incluye un refuerzo posterior 914 que se extiende hacia afuera desde la superficie proximal plana 912. En la realización ilustrativa, el refuerzo posterior 914 tiene forma de Y. La bandeja tibial 902 también incluye un refuerzo anterior 916 que está separado del refuerzo posterior 914, como se muestra en la FIG. 16.

El poste del vástago 906 se extiende hasta un extremo distal 918. Una abertura 920 se define en el extremo distal 918, y un pasaje 922 se extiende hacia dentro desde la abertura 920. En la realización ilustrativa, las roscas (no mostradas) alinean la parte distal del pasaje 922. El poste del vástago 906 se extiende a lo largo de un eje longitudinal 930. Como se muestra en la FIG. 16, el poste del vástago 906 está dimensionado para introducirse en el

canal intramedular de un paciente, y la plataforma 904 está dimensionada para colocarse sobre la abertura del canal y acoplar la superficie proximal de la tibia del paciente. La plataforma 904 incluye una pared exterior curvada 932 que tiene una sección anterior convexa 934 y una sección posterior cóncava 936 definida entre las secciones convexas 938. La geometría de la pared exterior curvada 932 está conformada para ajustarse a la geometría de la superficie proximal preparada quirúrgicamente de la tibia del paciente.

Como se muestra en la FIG. 16, el sistema de prótesis 900 también incluye un componente de vástago 940. El componente de vástago 940 incluye un cuerpo alargado 942 que se extiende desde un extremo proximal 944 hasta una punta distal 946. Una pluralidad de roscas 948 están definidas en el extremo proximal 944, que, en algunas configuraciones del montaje de prótesis pueden acoplarse a las roscas en el pasaje 922 del poste 906 de la bandeja tibial 902.

El sistema de prótesis 900 también incluye un adaptador de desplazamiento 960 que está configurado para ser asegurado al componente tibial 18 y al componente de vástago 940 para formar un montaje de prótesis tibial de desplazamiento 962. El adaptador de desplazamiento 960 incluye un cuerpo 964 que se extiende desde un extremo distal 966 hasta un extremo proximal 968 que está desplazado del extremo distal 966, como se muestra en la FIG. 16. El cuerpo 964 incluye un eje roscado 970 que se extiende proximalmente desde el extremo proximal 968 hasta una pared del borde 972. El cuerpo 964 también incluye una superficie ahusada curvada 974 que se extiende distalmente desde la pared del borde 972. El eje roscado 970 está configurado para acoplarse con las roscas en el pasaje 922 del poste 906 para unir el adaptador 960 al componente tibial 18. El adaptador de desplazamiento 960 también incluye una tuerca de bloqueo 976 que se enrosca en el eje 970, que puede manejarse para asegurar el adaptador de desplazamiento 960 al componente tibial 18, como se describe con mayor detalle a continuación.

El cuerpo 964 también incluye una abertura 980 que se define en el extremo distal 966. Un orificio 982 se extiende hacia adentro desde la abertura 980 y está dimensionado para recibir el extremo proximal roscado 944 del componente de vástago 940. Una pluralidad de roscas se extiende dentro del orificio 982 y están configuradas para acoplarse con las roscas 944 del componente de vástago 940. Como se muestra en la FIG. 16, el adaptador de desplazamiento 960 define un eje distal 986 que se extiende a través del orificio roscado 984 y a lo largo del eje longitudinal del componente de vástago 940. El adaptador de desplazamiento 960 también define un eje proximal 988 que se extiende a través del eje roscado 970 y está alineado con el eje longitudinal 930 del poste 906 del componente tibial 18. Los ejes 986, 988 se extienden paralelos entre sí, pero están desplazados unos de los otros. En la realización ilustrativa, el cuerpo 964 es un único componente monolítico de tal manera que el extremo distal 966 y el extremo proximal 968 están fijos uno con respecto al otro.

En referencia ahora a la FIG. 17, un sistema de prueba tibial 1000 incluye el componente de prueba tibial 22 que está configurado para unirse temporalmente al extremo proximal de la tibia de un paciente para ayudar con la preparación quirúrgica de la tibia del paciente para recibir el componente protésico tibial 18. El componente de prueba tibial 22 incluye una base 1002 y un poste de vástago 1004 que se extiende distalmente desde la base 1002. La base 1002 está configurada para recibir una prueba de inserto tibial (no mostrada), que se articula con los cóndilos 714, 716 de la prueba femoral 20. Como se muestra en la FIG. 17, el poste del vástago 1004 está dimensionado para introducirse en el canal intramedular de un paciente, y la base 1002 está dimensionada para colocarse sobre la abertura del canal y acoplar con la superficie proximal de la tibia del paciente. La base 1002 incluye una pared exterior curvada 1006 que tiene una sección anterior convexa 1008 y una sección posterior cóncava 1016 definida entre las secciones convexas 1010. La geometría de la pared exterior curvada 1006 está conformada para que coincida con la pared exterior 932 de la bandeja tibial 902 de tal manera que el cirujano pueda utilizar la prueba 22 para confirmar que la bandeja tibial es la adecuada para el paciente. La prueba tibial 22 también incluye un par de pestañas de alineación 1018 que se extienden desde la base 1002.

En la realización ilustrativa, el componente de prueba tibial 22 también incluye un perno retenido 1012 que está acoplado rotativamente a la base 1002. El perno 1012 se extiende hacia afuera desde el poste 1004 a lo largo de un eje longitudinal 1014.

Como se muestra en la FIG. 17, el sistema de prueba 1000 también incluye un componente de vástago 1020. El componente de vástago 1020 incluye un cuerpo alargado 1022 que se extiende desde una punta distal 1024 hasta un extremo proximal 1026. Una pluralidad de roscas 1028 están definidas en el extremo proximal 1026.

El sistema de prueba 1000 también incluye un adaptador de desplazamiento 1030 que está configurado para ser asegurado al componente de prueba tibial 22 y al componente de vástago 1020 para formar una construcción de prueba tibial de desplazamiento 1032. El adaptador de desplazamiento 1030 incluye un cuerpo de dos piezas 1034 que se extiende desde un extremo proximal 1036 hasta un extremo distal 1038 que está desplazado del extremo proximal 1036, como se muestra en la FIG. 17. En la realización ilustrativa, el cuerpo 1034 incluye un manguito proximal 1040 que se extiende desde el extremo proximal 1036 hasta un manguito distal 1042. El manguito distal 1042 que está acoplado rotativamente al manguito proximal 1040 para permitir que el cirujano ajuste la orientación del componente de prueba tibial 22 con respecto al componente de vástago 1020 para encontrar la posición óptima en el hueso del paciente para la prótesis desplazada tibial 962. El manguito proximal

1040 incluye un pasaje 1044 que se extiende hacia dentro desde el extremo proximal 1036 a una apertura roscada (no mostrada) en el manguito distal 1042. La apertura roscada está dimensionada para recibir el extremo roscado del perno 1012 para asegurar el adaptador 1030 al componente de prueba tibial 22. Como se muestra en la FIG. 17, el manguito distal 1042 también incluye una superficie ahusada curvada 1046 que conecta la base más ancha del manguito distal 1042 con el extremo distal más estrecho 1038.

El cuerpo 1034 también incluye una abertura 1050 que está definida en el extremo distal 1038. Un orificio 1052 se extiende hacia dentro desde la abertura 1050. El orificio 1052 está dimensionado para recibir el extremo proximal 1026 del componente de vástago 1020. Una pluralidad de roscas (no mostradas) están formadas a lo largo del orificio 1052 y están dimensionadas para acoplarse con las roscas formadas en el extremo proximal 1026 del componente de vástago 1020.

Como se muestra en la FIG. 17, el adaptador de desplazamiento 1030 define un eje distal 1060 que se extiende a través del orificio roscado 1052 y a lo largo del eje longitudinal del componente de vástago 1020. El adaptador de desplazamiento 1030 también define un eje proximal 1062 que está alineado con el eje longitudinal 1014 del poste del vástago 1004 de la prueba 22. Los ejes 1060, 1062 se extienden paralelos entre sí, pero están desplazados uno del otro por la misma cantidad que los ejes 986, 988 en el montaje de prótesis 962.

En referencia ahora a las FIGS. 18-20, se muestra que el sistema 10 también incluye un impactador de manguito 1090 para su uso en la fijación del componente de manguito femoral 628 al componente femoral 16. El instrumento 1090 es un único componente monolítico formado a partir de un material metálico como, por ejemplo, acero inoxidable que puede esterilizarse en autoclave y esterilizarse para su uso repetido. El instrumento 1090 incluye un cuerpo alargado 1092 que se extiende desde un extremo de impactación femoral 1094 hasta un extremo de impactación tibial 1096. En la realización ilustrativa, el extremo de impactación femoral 1094 tiene una apertura 1098 definida en una superficie 1100, como se muestra en las FIGS. 18 y 20. La apertura 1098 está dimensionada para ser colocada sobre el extremo proximal 694 del componente de manguito 628. La apertura 1098 es de forma oblonga y ovalada en la realización ilustrativa.

Como se muestra en la FIG. 19, el extremo de impactación tibial 1096 tiene una apertura 1102 definida en una superficie 1104. La apertura 1102 está dimensionada para ser colocada sobre el extremo distal 1292 de un componente de manguito tibial 1286 (ver la FIG. 46), como se describe con mayor detalle a continuación. La apertura 1102 tiene forma circular en la realización ilustrativa y proporciona espacio libre con respecto a la base tibial. El cuerpo alargado 1092 también tiene un par de superficies planas opuestas 1106, 1108 para ayudar a sostener el instrumento 1090 en el extremo de cada componente del manguito y evitar que el instrumento ruede.

Como se ha descrito anteriormente, el sistema de instrumentos quirúrgicos ortopédicos 10 puede usarse en un procedimiento quirúrgico para ensamblar los componentes protésicos descritos anteriormente con respecto a las FIGS. 12-17. Las FIGS. 21-47 ilustran varios pasos de un proceso para ensamblar un montaje de prótesis femoral desplazado 662 (FIGS. 21-32, un proceso para ensamblar un montaje de prótesis de manguito femoral 704 (FIGS. 34-37), y un proceso para ensamblar un montaje de prótesis tibial desplazado 962 (FIGS. 38-43) Debe apreciarse que los procesos y pasos descritos son ejemplares solamente y no excluyen pasos adicionales consistentes con esta divulgación. Además, todos los pasos se muestran en referencia a prótesis para su uso en una sola rodilla del paciente; debe apreciarse que pueden seguirse pasos similares para ensamblar una prótesis para la otra rodilla.

Durante un procedimiento quirúrgico, un cirujano puede usar una variedad de bloques de guía de corte, herramientas de corte y otros instrumentos para preparar quirúrgicamente los huesos del paciente para recibir, inicialmente, las construcciones de prueba 772, 1032. Con las construcciones de prueba unidas a los huesos del paciente, el cirujano puede analizar el ajuste de las construcciones de prueba 772, 1032 en los huesos del paciente. El cirujano también puede realizar una reducción de prueba para evaluar el rango de movimiento con una prueba de inserto colocada entre las construcciones. De esta manera, el cirujano puede determinar el tamaño de las prótesis tibiales y femorales para la implantación en el hueso del paciente, así como determinar la orientación y posición deseadas de los componentes protésicos tibiales y femorales con respecto a sus componentes de vástago respectivos.

Durante la parte de pruebas del procedimiento quirúrgico, el cirujano puede rotar el componente de prueba femoral 20 con respecto al eje proximal 796 (y, por lo tanto, el componente de vástago 750) del adaptador de desplazamiento 770. Para hacerlo, se permite el manguito distal 780 del adaptador de desplazamiento 770 rote con respecto al manguito proximal 782, que se fija con el componente de vástago 750 en el canal intramedular del fémur del paciente. Cuando el cirujano determina que el componente de prueba femoral 20 está colocado correctamente en el fémur del paciente, el cirujano puede manejar el perno 734 para bloquear el manguito distal 780 en posición con respecto al manguito proximal 782, bloqueando de este modo el componente de prueba femoral 20 en una orientación y posición deseadas con respecto al componente del vástago 750.

De manera similar, el cirujano puede rotar el componente de prueba tibial 22 con respecto al eje distal 1060 (y, por tanto, el componente de vástago 1020) del adaptador de desplazamiento 1030 para cambiar la posición del

componente 22 en el extremo proximal de la tibia del paciente. Para hacerlo, se permite que el manguito proximal 1040 del adaptador desplazado 1030 rote respecto al manguito distal 1042, que se fija con el componente de vástago 1020 en el canal intramedular de la tibia del paciente. Cuando el componente de prueba tibial 22 se coloca correctamente en la tibia del paciente, el cirujano puede manejar el perno 1012 para bloquear el manguito proximal 1040 en posición con respecto al manguito distal 1042, bloqueando de este modo el componente de prueba tibial 22 en una orientación y posición deseadas con respecto al componente de vástago 1020.

En referencia ahora a las FIGS. 21-32, el cirujano u otro usuario pueden usar el sistema de instrumentos 10 para ensamblar un montaje de prótesis femoral de desplazamiento 662 en base a la configuración de la construcción de prueba femoral 772 creada como se ha descrito anteriormente. En otras palabras, el cirujano puede utilizar el sistema de instrumentos 10 para asegurar el componente protésico femoral 16 al componente de vástago 640 en una posición y orientación que coincidan con la orientación y la posición deseadas del componente de prueba femoral 20 determinada durante el procedimiento quirúrgico. De este modo, la prótesis femoral de desplazamiento ensamblada 662 se replica y coincide con la configuración de la construcción de prueba femoral 772.

Para hacerlo, el usuario puede unir los instrumentos modulares apropiados 14 a la base del instrumento 12, incluyendo el montaje de brazo de soporte 36 y el portador de prueba femoral 30. Como se muestra en la FIG. 21, el usuario puede alinear el eje de montaje 126 del montaje de brazo de soporte 36 con el pasaje central 124 definido en el poste de montaje 52 de la base del instrumento 12. Además, la pestaña de alineación 130 del montaje de brazo de soporte 36 está alineada con el extremo superior de la ranura de alineación 128. El usuario puede entonces hacer avanzar el eje de montaje 126 dentro del pasaje central 124 y la pestaña de alineación 130 en la ranura de alineación 128. A medida que la pestaña 130 avanza hacia abajo y a lo largo de la ranura de alineación 128, el brazo alargado 258 pivota con respecto al poste de montaje 52. Cuando se coloca correctamente en el poste de montaje 52, el brazo alargado 258 se alinea con el plano de orientación que se extiende verticalmente 270, como se muestra en la FIG. 21.

Para unir el portador de prueba femoral 30 a la base del instrumento 12, el usuario puede alinear los orificios de orientación 320, 322 con el pasador cilíndrico 104 y el pasador poligonal 106, respectivamente, en la plataforma de la base 42. El usuario puede hacer avanzar luego el portador 30 sobre los pasadores 104, 106 para colocar el bloque de montaje 330 del portador 30 sobre la plataforma 42. Cuando el mecanismo de bloqueo 56 está en la posición desbloqueada, el usuario puede rotar la plataforma 42 (y, por lo tanto, el portador de prueba femoral 30) alrededor del eje 38 para colocar el portador de prueba femoral 30 como se muestra en la FIG. 22.

En referencia ahora a las FIGS. 22-23, el usuario puede montar la construcción de prueba femoral 772 en el portador de prueba femoral 30. Para hacerlo, el usuario puede colocar la construcción de prueba femoral 772 sobre el pasador de alineación 352 y el poste 332 del portador de prueba femoral 30. Como se muestra en la FIG. 23, el usuario alinea la abertura distal 1200 del orificio 732 definido en el componente de prueba femoral 20 con el pasador de alineación 352. El usuario puede hacer avanzar la construcción de prueba femoral 772 hacia abajo de tal manera que el pasador 352 y el extremo superior del poste 332 se reciban en el orificio 732. El pasador 352 se hace avanzar dentro del casquillo (no mostrado) del perno 734 de la construcción 772, y la pared 364 se coloca en la muesca intercondilar 718 del componente de prueba femoral 20. Como se muestra en la FIG. 22, el sistema de instrumentos quirúrgicos 10 también incluye una cuña de soporte 1202 que se coloca en la pared 364 y está dimensionada para colocarse en la muesca intercondilar 718 para soportar el componente de prueba femoral 20 en el portador 30.

Volviendo a la FIG. 6, se muestra con mayor detalle la cuña 1202. La cuña 1202 incluye un cuerpo 1204 que se extiende desde una superficie final 1206 hasta una superficie final opuesta 1208 a lo largo de un eje longitudinal 1210. El cuerpo 1204 tiene una abertura inferior 1212, que se extiende desde la superficie 1206 hasta la superficie 1208 a lo largo del eje 1210. La cuña 1202 incluye un par de paredes laterales interiores 1214, 1216 que se extienden hacia arriba desde la abertura 1212 hasta una pared de base curvada 1218. Las paredes 1214, 1216, 1218 definen un canal 1220 en la cuña 1202 que está dimensionado para recibir las paredes 362, 364 del portador 30. En la realización ilustrativa, la cuña 1202 también incluye una estría 1222 definida en la pared lateral 1214. La estría 1222 está dimensionada para recibir las nervaduras 370 del portador 30 de tal manera que la cuña 1202 pueda montarse en cada una de las paredes 362, 364 en una única orientación.

La cuña 1202 está formada de un material como polímero en la realización ilustrativa. Tiene una anchura o grosor 1230 definido entre un par de superficies laterales planas 1232. Volviendo a la FIG. 23, el grosor 1230 de la cuña 1202 es igual a aproximadamente la anchura 1234 de la muesca intercondilar 718. La anchura 1234 se define entre las paredes laterales 720 de la prueba femoral 20. Debe apreciarse que el sistema 10 incluye múltiples cuñas de diferentes grosores correspondientes a diferentes tamaños de los componentes de prueba femoral 20 y componentes protésicos femorales 16.

Como se muestra en la FIG. 24, la construcción de prueba femoral 772 se coloca en el portador 30 y la cuña 1202. En esa posición, el eje 740 del componente de prueba femoral 20 y los ejes 796, 798 definidos por el adaptador de desplazamiento 770 se extienden paralelos al eje 38 de la base del instrumento 12. Como se muestra en la FIG. 26, que es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 26-26 en la FIG. 24, el poste 332

y el pasador de alineación 352 también se extienden paralelos a esos ejes. En la realización ilustrativa, el ángulo no ortogonal 1236 definido entre la pared 364 y el bloque de montaje 330 del portador 30 es igual al ángulo no ortogonal 1238 definido entre la superficie plana 742 y el eje 740 del componente de prueba femoral 20 para colocar los ejes 740, 796, 798 paralelos al eje 38 de la base 12.

Con la construcción de prueba femoral 772 en el portador de prueba femoral 30, el montaje puede rotarse en cualquier dirección mostrada por la flecha 1240 en la FIG. 24 para orientar la construcción de prueba femoral 772 con respecto al montaje de brazo de soporte 36. En la realización ilustrativa, la construcción de prueba femoral 772 se rota para colocar los ejes 740, 796, 798 en el plano de orientación que se extiende verticalmente 270 definido por el eje 38 y el eje 260 del montaje de brazo de soporte 36. Además, el eje 798 se coloca entre el eje 796 y el montaje de brazo de soporte 36 en el plano de orientación 270 de tal manera que el manguito proximal 782 se coloca más cerca del montaje de brazo 36 que el manguito distal 780 del adaptador de desplazamiento 770. Cuando está colocado correctamente, el usuario puede hacer avanzar la punta 264 del montaje de brazo de soporte 36 a lo largo del eje 260 hacia la construcción de prueba femoral 772, como lo indica la flecha 1242 en la FIG. 24.

Como se muestra en la FIG. 25, los ejes 278, 280 avanzan sobre la construcción de prueba femoral 772 para colocar el adaptador de desplazamiento 770 en el extremo proximal 288 del canal 282 del brazo de soporte 36. El usuario puede confirmar que la construcción de prueba femoral 772 está orientada apropiadamente comprobando que la superficie ahusada 786 del adaptador de desplazamiento 770 está orientada hacia afuera del brazo 36 y está alineada con las paredes finales achaflanadas 284 de los ejes 278, 280. En algunas realizaciones, como se muestra en la FIG. 26, el usuario puede confirmar que la construcción de prueba femoral 772 está orientada adecuadamente comprobando que una indicación visual como, por ejemplo, la línea 1244 definida en el adaptador de desplazamiento 770 está orientada hacia el brazo 36 y está alineada con el canal 282.

Volviendo a la FIG. 25, el usuario puede manejar el mecanismo de apriete 300 para asegurar la construcción de prueba femoral 772 al brazo de soporte 36. Para hacerlo, el usuario puede rotar el mando 302 alrededor de su eje para enroscar el eje alargado 304 en el orificio roscado 308 y extraer los ejes 278, 280 más juntos. A medida que los ejes 278, 280 se acercan, el canal 282 se vuelve más estrecho y los ejes 278, 280 se acoplan al adaptador de desplazamiento 770.

El usuario puede manejar el mecanismo de bloqueo 56 para bloquear la plataforma 42 en posición con respecto al brazo 36 y la carcasa 40 de la base 12. Para hacerlo, el usuario puede agarrar el agarre 146 del mando 140 y rotar el mando 140 la dirección indicada por la flecha 224 en la FIG. 25. A medida que se rota el mando 140, el embrague 170 del mecanismo de bloqueo 56 se rota para hacer avanzar los dientes 202 en acoplamiento con los dientes 102 de la plataforma 42, bloqueando de este modo la plataforma 42 en posición con respecto a la carcasa 40. La base del instrumento 12 ahora es capaz de replicar la posición y orientación de la construcción de prueba femoral 772 y está lista para comenzar el ensamblaje de la prótesis femoral desplazada 600.

El usuario puede manejar el mecanismo de apriete 300 para desacoplar los ejes 278, 280 del adaptador de desplazamiento 770. El brazo de soporte 36 puede alejarse de la construcción de prueba femoral 772 de tal manera que la construcción de prueba femoral 772 pueda separarse del portador 30. El usuario también separa el portador 30 de la base del instrumento 12. En todo momento, el mando 140 (y, por lo tanto, el mecanismo de bloqueo 56) permanece en la posición bloqueada de tal manera que se impide que la plataforma 42 rote con respecto a la carcasa 40.

En referencia ahora a la FIG. 28, el usuario puede unir el portador de prótesis femoral 32 a la plataforma 42 colocando los orificios 320, 322 sobre los pasadores apropiados 44 de la plataforma 42 de una manera similar a la descrita anteriormente para el portador de prueba femoral 30. El usuario puede deslizar la misma cuña de soporte 1202 sobre la pared 464 del portador 32, como se muestra en la FIG. 28. Un componente protésico femoral 16 correspondiente al componente de prueba femoral 20 puede alinearse con el poste 432 del portador 32 y hacerse avanzar sobre el poste 432 para colocar el componente 16 como se muestra en las FIGS. 29-30.

Como se muestra en la FIG. 31, que es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 31-31 en la FIG. 29, el poste 432 se recibe en la abertura proximal del orificio 622 del componente femoral 16. En la realización ilustrativa, el ángulo no ortogonal 1246 definido entre la pared 464 y el bloque de montaje 430 del portador 32 que es igual a un ángulo no ortogonal 1248 definido entre la superficie plana 632 y el eje 630 del componente femoral 16, que coloca el eje 630 paralelo al eje 38 de la base 12 y en el plano de orientación 270. Como se ha descrito anteriormente, el portador 32 incluye la sección 476, que reduce el grosor del bloque 430 en un lado. Como se muestra en la FIG. 31, este grosor reducido mantiene un espacio 1252 entre el bloque 430 y el cóndilo 606 del componente femoral 16.

Volviendo a la FIG. 29, el usuario puede unir el adaptador de desplazamiento 660 al componente femoral 16. Para hacerlo, el usuario puede alinear el eje roscado 670 con el poste 616 del componente femoral 16 y hacer avanzar el eje roscado 670 dentro del orificio 622. El eje 670 se rota alrededor de su eje 686 para hacer avanzar la tuerca de bloqueo 676 (que se asienta contra la pared del borde 672 del adaptador 660) en contacto con el poste

616. Con la tuerca de bloqueo 676 asentada en el poste 616, el usuario puede rotar el extremo proximal 668 del adaptador 660 alrededor del eje 686 para orientar la superficie ahusada curvada 674 lejos del montaje de brazo de soporte 36, como se muestra en la FIG. 30. En esa posición, los ejes 630, 686, 688 se colocan en el plano de orientación que se extiende verticalmente 270. Además, el eje 686 se coloca entre el eje 688 y el montaje de brazo de soporte 36 en el plano de orientación 270 de tal manera que el extremo proximal 668 del adaptador de desplazamiento 660 se coloca más cerca del montaje de brazo 36 que el extremo distal 666.

El usuario puede colocar el adaptador de desplazamiento 660 en el canal 282 del brazo de soporte 36 haciendo avanzar la punta 264 del brazo hacia el adaptador de desplazamiento 660. Con el adaptador 660 colocado en el canal 282, el usuario puede manejar el mecanismo de apriete 300 para asegurar el adaptador de desplazamiento 660 al brazo de soporte 36. Para hacerlo, el usuario puede rotar el mando 302 alrededor de su eje para enroscar el eje alargado 304 en el orificio roscado 308 y acercar los ejes 278, 280 entre ellos. A medida que los ejes 278, 280 se acercan, el canal 282 se vuelve más estrecho y los ejes 278, 280 se acoplan al adaptador de desplazamiento 660, como se muestra en la FIG. 30.

Con el adaptador de desplazamiento 660 retenido en el montaje de brazo de soporte 36, el usuario puede usar una llave dinamométrica (no mostrada) para apretar la tuerca de bloqueo 676 contra el poste 616 para añadir una precarga a los componentes 16, 660. En la realización ilustrativa, la precarga coloca la sección roscada 624 del poste 616 y el eje de rosca 670 en tensión, asegurando de este modo el componente 16 al adaptador de desplazamiento 660.

En referencia ahora a la FIG. 32, el usuario puede seleccionar un componente de vástago 640 para la prótesis 662 en base a la configuración (por ejemplo, la longitud) del componente de vástago 750. El usuario puede asegurar luego el componente de vástago 640 al extremo proximal 668 del adaptador de desplazamiento 660 enroscando el extremo distal 644 del componente de vástago 640 en el orificio roscado 684 del extremo proximal 668. El usuario puede usar una llave dinamométrica (no mostrada) para apretar el componente de vástago 640 contra el adaptador de desplazamiento 660 para añadir una precarga a los componentes 640, 660 y forman la prótesis de desplazamiento 662. De esta manera, la orientación y el posicionamiento de la construcción de prueba de desplazamiento 772 se replica en la prótesis de desplazamiento 662. El usuario puede entonces separar el montaje de brazo de soporte 36 de la prótesis 662 y retirar la prótesis 662 del portador 32 para la implantación en el fémur del paciente.

Como se muestra en la FIG. 33, la base del instrumento 12, el portador 32 y otros instrumentos del sistema 10 pueden usarse para ensamblar una prótesis femoral de vástago recta 1250. En la realización ilustrativa, la prótesis femoral de vástago recta 1250 incluye el componente femoral 16 y un componente de vástago 640, que se asegura al poste 616 del componente femoral 16. Como se muestra en la FIG. 33, el componente femoral 16 está montado en la base 12 de una manera similar a la descrita anteriormente. Debería apreciarse que el brazo de soporte 36 se hace avanzar sobre el componente de vástago 640 y se maneja para restringir el componente de vástago 640 durante la torsión como se ha descrito anteriormente.

En referencia ahora a las FIGS. 34-37, el portador 32 y el impactador de manguito 1090 pueden usarse para ensamblar un conjunto de prótesis de manguito femoral 704. Para hacerlo, el componente femoral 16 está montado en el portador 32 y la cuña 1202 como se muestra en la FIG. 34 de manera similar a la descrita anteriormente. El componente de manguito 628 puede hacerse avanzar luego sobre el poste 616 del componente femoral 16. Como se muestra en la FIG. 35, el poste 616 se recibe en una abertura definida en el extremo distal 692. Como se ha descrito anteriormente, la abertura distal está definida por una superficie interior ahusada que corresponde a la superficie exterior ahusada 626 del poste 616 de tal manera que el componente de manguito 628 puede asegurarse al poste 616 a través de un cierre ahusado.

Para crear el cierre ahusado, el usuario puede utilizar el impactador de manguito 1090 para acoplar el extremo proximal 694 del componente de manguito 628. Como se muestra en la FIG. 36, el extremo proximal 694 del componente de manguito 628 se coloca en la apertura 1098 definida en el extremo de impactación femoral 1094. El usuario puede usar un mazo u otro instrumento para golpear el extremo de impactación tibial 1096 para hacer avanzar el componente de manguito 628 a lo largo del poste 616 y crear el cierre ahusado.

Como se ha descrito anteriormente, el componente de manguito 628 está configurado para asegurarse a un componente de vástago 640. Para hacerlo, el extremo distal roscado 646 del componente de vástago 640 se enrosca en el orificio roscado 650 definido en el extremo proximal 694 del componente de manguito 628. El usuario puede usar una llave dinamométrica (no mostrada) para apretar el componente de vástago 640 contra el componente de manguito 628 para añadir una precarga a los componentes 628, 640 y formar el montaje de prótesis del manguito 704.

Para mantener el componente de manguito 628 en su posición mientras se aplica torsión al componente de vástago 640, el usuario puede utilizar la llave 1260 que se muestra en FIG. 37. La llave 1260 incluye un mango alargado 1262 y una cabeza 1264 unida al mango 1262. La cabeza 1264 incluye un par de brazos 1266, 1268 que

definen una ranura 1270 dimensionada para recibir el extremo proximal 694 del componente de manguito 628. Cada brazo 1266, 1268 incluye una pluralidad de superficies 1274 que definen la ranura 1270 y una pluralidad de lóbulos 1272 que se extienden desde las superficies 1274 hasta la ranura 1270. Cada lóbulo 1272 se redondea y configura a las superficies planas (en oposición a los bordes) del extremo proximal 694 del manguito 628.

Como se ha descrito anteriormente, durante la cirugía, el cirujano puede colocar una construcción de prueba tibial 1032 en la tibia de un paciente y rotar el componente de prueba tibial 22 con respecto al eje distal 1060 (y, por lo tanto, el componente del vástago 1020) del adaptador de desplazamiento 1030 para cambiar la posición del componente de prueba 22 en el extremo proximal de la tibia del paciente. Cuando el componente de prueba tibial 22 se coloca correctamente en la tibia del paciente, el cirujano puede manejar el perno 1012 para bloquear el manguito proximal 1040 del adaptador de desplazamiento 1030 en su posición con respecto al manguito distal 1042, bloqueando de este modo el componente de prueba tibial 22 en un orientación y posición deseadas con respecto al componente de vástago 1020.

En referencia ahora a las FIGS. 38-43, el sistema de instrumentos 10 puede usarse para ensamblar un montaje de prótesis tibial de desplazamiento 962 en base a la configuración de la construcción de prueba tibial 1032 creada como se ha descrito anteriormente. En otras palabras, el cirujano puede utilizar el sistema de instrumentos 10 para asegurar el componente protésico tibial 18 al componente del vástago 940 en una posición y orientación que coincida con la orientación deseada y la posición del componente de prueba tibial 22 determinado durante el procedimiento quirúrgico. De esta manera, la prótesis tibial de desplazamiento ensamblada 962 se replica y coincide con la configuración de la construcción de prueba tibial 1032.

Para hacerlo, el usuario puede unir los instrumentos modulares apropiados 14 a la base del instrumento 12, incluyendo el montaje de brazo de soporte 36 y el portador del componente tibial 34. Para unir el portador del componente tibial 34 a la base del instrumento 12, el usuario puede alinear los orificios de orientación 320, 322 con el pasador cilíndrico 104 y el pasador poligonal 106, respectivamente, en la plataforma de base 42, como se muestra en la FIG. 38. Luego, el usuario puede hacer avanzar el portador 34 sobre los pasadores 104, 106 para colocar el bloque de montaje 500 del portador 34 en la plataforma 42. Cuando el mecanismo de bloqueo 56 está en la posición no bloqueada, el usuario puede rotar la plataforma 42 (y por lo tanto el portador 34) alrededor del eje 38 para colocar el portador 34 como se muestra en la FIG. 39.

El usuario puede colocar la construcción de prueba tibial 1032 en el portador 34, como se muestra en la FIG. 39. En la realización ilustrativa, el componente de vástago 1020 de la construcción 1032 se ha separado para facilitar la visualización. Debe apreciarse que el componente de vástago 1020 puede unirse durante cada uno de los pasos descritos a continuación. Para unir la construcción 1032 al portador 34, el usuario alinea las pestañas 1018 de la prueba 22 con el canal con forma de Y 560 definido en la placa de abrazadera 504. El usuario puede mover luego la base 1002 de la prueba 22 en contacto con las almohadillas 556, 558 de la placa de abrazadera 504. Como se muestra en la FIG. 39, la pared interior 566 de la mordaza 562 está colocada entre las secciones posteriores 1010 y en la sección posterior cóncava 1016. La sección de la pared anterior 1008 está orientada hacia la mordaza 542 del portador 34. El usuario puede luego usar el mando 580 para hacer avanzar la mordaza 542, 562 una hacia la otra y sujetar la base 1002 entre ellas.

Como se muestra en la FIG. 39, la construcción de prueba tibial 1032 está colocada en el portador 34. En esa posición, los ejes 1014, 1060, 1062 se extienden paralelos al eje 38 de la base del instrumento 12. Con la construcción de prueba tibial 1032 en el portador 34, el montaje puede rotarse en cualquier dirección mostrada por la flecha 1240 para orientar la construcción de prueba tibial 1032 con respecto al montaje de brazo de soporte 36. En la realización ilustrativa, la construcción de prueba tibial 1032 se rota para colocar los ejes 1014, 1060, 1062 en el plano de orientación que se extiende verticalmente 270. Además, el eje 1062 se coloca entre el eje 1060 y el montaje de brazo de soporte 36 en el plano de orientación 270 de tal manera que el manguito distal 1042 se coloque más cerca del montaje de brazo 36 que el manguito proximal 1040 del adaptador de desplazamiento 1030. Cuando está colocado apropiadamente, el usuario puede hacer avanzar la punta 264 a lo largo del eje 260 hacia la construcción de prueba tibial 1032, como se indica por la flecha 1242.

Como se muestra en la FIG. 40, los ejes 278, 280 avanzan sobre la construcción de prueba tibial 1032 para colocar el adaptador de desplazamiento 1030 en el extremo proximal 288 del canal 282 del brazo de soporte 36. El usuario puede confirmar que la construcción de prueba tibial 1032 está orientada adecuadamente comprobando que la superficie ahusada 1046 del adaptador de desplazamiento 1030 está orientada hacia el brazo 36 y está alineada con las paredes finales biseladas 284 de los ejes 278, 280. En algunas realizaciones, el usuario puede confirmar que la construcción de prueba tibial 1032 está orientada adecuadamente comprobando que una indicación visual definida en el adaptador de desplazamiento 1030 está orientada hacia el brazo 36 y está alineada con el canal 282.

El usuario puede manejar el mecanismo de apriete 300 para asegurar la construcción de prueba tibial 1032 al brazo de soporte 36. Para hacerlo, el usuario puede rotar el mando 302 alrededor de su eje para enroscar el eje alargado 304 en el orificio roscado 308 y acercar los ejes 278, 280 entre sí. A medida que los ejes 278, 280 se acercan, el canal 282 se vuelve más estrecho, y los ejes 278, 280 se acoplan al adaptador de desplazamiento 1030.

El usuario también puede manejar el mecanismo de bloqueo 56 para bloquear la plataforma 42 en su posición con respecto al brazo 36 y la carcasa 40 de la base 12. Para hacerlo, el usuario puede agarrar el agarre 146 del mando 140 y girar el mando 140 en la dirección indicada por la flecha 224 en la FIG. 40.

Con la plataforma 42 impedida de rotar, el usuario puede manejar el mecanismo de apriete 300 para desacoplar los ejes 278, 280 del adaptador de desplazamiento 1030. El brazo de soporte 36 puede moverse lejos de la construcción de prueba tibial 1032 de tal manera que la construcción de prueba tibial 1032 puede separarse del portador 34.

Un componente protésico tibial 18 como la bandeja 902 correspondiente al componente de prueba tibial 22 puede estar unido al portador 34 en lugar de la construcción de prueba tibial 1032, como se muestra en la FIG. 41. Para hacerlo, el usuario alinea el refuerzo con forma de Y 914 de la bandeja 902 con el canal con forma de Y 560 definido en la placa de abrazadera 504. El usuario puede mover luego la plataforma 904 de la bandeja tibial 902 en contacto con las almohadillas 556, 558 de la placa de abrazadera 504. Como se muestra en la FIG. 39, la pared interior 566 de la mordaza 562 está colocada entre las secciones posteriores 938 y en la sección posterior cóncava 936. La sección de la pared anterior 934 está orientada hacia la mordaza 542 del portador 34. El usuario puede utilizar luego el mando 580 para hacer avanzar la mordaza 542, 562 una hacia la otra y sujetar la bandeja tibial 902 entre ellas.

En referencia ahora a la FIG. 42, el usuario puede unir el adaptador de desplazamiento 960 a la bandeja tibial 902. Para hacerlo, el usuario puede alinear el eje roscado 970 con el poste 906 de la bandeja tibial 902 y hacer avanzar el eje roscado 970 dentro del orificio 922. El eje 970 se rota alrededor de su eje 988 para hacer avanzar la tuerca de bloqueo 976 (que está asentada contra la pared del borde 972 del adaptador 960) en contacto con el poste 906. Con la tuerca de bloqueo 976 asentada en el poste 906, el usuario puede rotar el extremo distal 966 del adaptador 960 alrededor del eje 988 para orientar la superficie ahusada curvada 974 lejos del montaje del brazo de soporte 36, como se muestra en la FIG. 42. En esa posición, los ejes 930, 986, 988 se colocan en el plano de orientación que se extiende verticalmente 270. Además, el eje 988 se coloca entre el eje 986 y el montaje de brazo de soporte 36 en el plano de orientación 270 de tal manera que el extremo distal 966 del adaptador de desplazamiento 960 se coloca más cerca del montaje de brazo 36 que el extremo distal 666.

El usuario puede colocar el adaptador de desplazamiento 960 en el canal 282 del brazo de soporte 36 haciendo avanzar la punta 264 del brazo hacia el adaptador de desplazamiento 960. Con el adaptador 960 colocado en el canal 282, el usuario puede manejar el mecanismo de apriete 300 para asegurar el adaptador de desplazamiento 960 al brazo de soporte 36. Para hacerlo, el usuario puede rotar el mando 302 alrededor de su eje para enroscar el eje alargado 304 en el orificio roscado 308 y acercar los ejes 278, 280 entre sí. A medida que los ejes 278, 280 se acercan, el canal 282 se vuelve más estrecho y los ejes 278, 280 se acoplan al adaptador de desplazamiento 960, como se muestra en la FIG. 43.

Con el adaptador de desplazamiento 960 agarrado por el montaje de brazo de soporte 36, el usuario puede usar una llave dinamométrica (no mostrada) para apretar la tuerca de bloqueo 976 contra el poste 906 para añadir una precarga a los componentes 18, 960. En la realización ilustrativa, la precarga coloca las roscas en el orificio 922 del poste 616 y el eje roscado 970 en tensión, asegurando de este modo el componente 18 al adaptador de desplazamiento 960.

El usuario puede seleccionar un componente de vástago 940 para la prótesis 962 en base a la configuración (por ejemplo, la longitud) del componente de vástago 1020. Luego, el usuario puede asegurar el componente de vástago 940 al extremo distal 966 del adaptador de desplazamiento 960 enroscando el extremo proximal 944 del componente del vástago 940 en el orificio roscado 982 del adaptador 960. El usuario puede usar una llave dinamométrica (no mostrada) para apretar el componente del vástago 940 contra el adaptador de desplazamiento 960 para añadir una precarga a los componentes 940, 960 y formar la prótesis desplazada 962. De esta manera, la orientación y el posicionamiento de la construcción de prueba de desplazamiento 1032 se replica en la prótesis desplazada 962. El usuario puede entonces separar el montaje de brazo de soporte 36 de la prótesis 962 y retirar la prótesis 962 del portador 34 para la implantación en la tibia del paciente.

Como se muestra en las FIGS. 44-47, la base del instrumento 12, el portador 34 y otros instrumentos del sistema 10 pueden usarse para ensamblar una prótesis de manguito tibial 1280. En la realización ilustrativa, la prótesis 1280 incluye una bandeja tibial 1282 similar a la bandeja tibial 902, excepto por un poste de vástago más largo y ahusado 1284, como se muestra en la FIG. 44. La prótesis 1280 también incluye un componente de manguito 1286 configurado para colocarse en el poste del vástago ahusado 1284, como se muestra en la FIG. 45. El componente de manguito 1286 incluye una pared exterior escalonada 1290 y una pared interior ahusada (no mostrada) configurada para asegurar el componente de manguito 1286 a la bandeja tibial 1282 mediante un cierre ahusado.

Como se muestra en la FIG. 44, la bandeja tibial 1282 se monta en la base 12 usando el portador 34 de una manera similar a la descrita anteriormente. Debe apreciarse que el brazo de soporte 36 no es necesario para

ensamblar la prótesis de manguito tibial 1280. Con la bandeja tibial 1282 colocada en el portador 34, el componente de manguito 1286 se hace avanzar sobre el poste 1284, como se muestra en la FIG. 45.

Para crear el cierre ahusado, el usuario puede utilizar el impactador de manguito 1090 para acoplar el extremo distal 1292 del componente de manguito 1286. Como se muestra en la FIG. 46, el extremo distal 1292 del componente de manguito 1286 se coloca en la apertura 1102 definida en el extremo de impactación tibial 1096. El usuario puede usar un mazo u otro instrumento para golpear el extremo de impactación femoral 1094 para hacer avanzar el componente de manguito 1286 a lo largo del poste 1284 y crear el cierre ahusado.

El poste 1284 de la bandeja tibial 1282 está configurado para ser asegurado a un componente de vástago 940. Para hacerlo, el extremo proximal roscado 944 del componente de vástago 940 se enrosca en un orificio roscado 1294 definido en el extremo distal 1296 del poste 1284, como se muestra en la FIG. 47. El usuario puede usar una llave dinamométrica (no mostrada) para apretar el componente del vástago 940 contra la bandeja tibial 1282 para añadir una precarga al 940, 1282 y formar el montaje de prótesis de manguito 1280.

Aunque la divulgación se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, dicha ilustración y descripción deben considerarse de carácter ejemplar y no restrictivo, entendiéndose que solo se han mostrado y descrito realizaciones ilustrativas y que se desean proteger todos los cambios y modificaciones que entran dentro del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para ensamblar una prótesis ortopédica, el método comprendiendo:

alineando una construcción de prueba femoral (20) con un instrumento quirúrgico que incluye una plataforma de montaje (42) y un brazo estabilizador (36), la construcción de prueba femoral comprendiendo un poste (726) que define un primer eje (740) y una prueba de adaptador de desplazamiento (770) que define un segundo eje (798) que está desplazado del primer eje,
colocar la construcción de prueba femoral en la plataforma de montaje,
rotar la plataforma de montaje para colocar el primer eje y el segundo eje en un plano (270) que se extiende verticalmente a través del brazo estabilizador,
hacer avanzar el brazo estabilizador a lo largo del plano que se extiende verticalmente para acoplar el brazo estabilizador con la construcción de prueba femoral,
bloquear la plataforma de montaje para evitar la rotación con respecto al brazo estabilizador,
colocar un componente protésico femoral (16) en la plataforma de montaje después de retirar la construcción de prueba femoral de tal manera que un tercer eje (630) definido por un poste proximal (616) del componente protésico femoral se coloque en el plano,
colocar un adaptador de desplazamiento femoral (660) en el poste proximal, el adaptador de desplazamiento femoral incluyendo un extremo proximal (668) que define un cuarto eje (688) que está desplazado del tercer eje,
rotar el extremo proximal del adaptador de desplazamiento femoral para colocar el cuarto eje en el plano que se extiende verticalmente, y
asegurar el adaptador de desplazamiento femoral al componente protésico femoral con el tercer eje y el cuarto eje posicionados en el plano.

2. El método de la reivindicación 1, que comprende además unir un portador (30) a la plataforma de montaje (42), el portador incluyendo una placa de montaje (330) y un poste (332) que se extiende hacia arriba desde la placa de montaje,
en donde colocar la construcción de prueba femoral (20) en la plataforma de montaje comprende hacer avanzar la construcción de prueba femoral sobre el poste para colocar el poste en un pasaje (732) definido en la construcción de prueba femoral.

3. El método de la reivindicación 2, que comprende además unir al portador (30) una cuña (1202) dimensionada para ser colocada en una muesca intercondilar definida en la construcción de prueba femoral (20)

en donde colocar la construcción de prueba femoral en la plataforma de montaje (42) comprende además hacer avanzar la construcción de prueba femoral sobre la cuña para colocar la cuña en la muesca intercondilar, y
en donde colocar la construcción de prueba femoral en la plataforma de montaje incluye evitar que un par de cóndilos (714, 716) de la construcción de prueba femoral se acoplen con la placa de montaje del portador.

4. El método de la reivindicación 3, que comprende además:

separar el portador (30) de la plataforma de montaje (42),
unir un segundo portador (32) a la plataforma de montaje, el segundo portador incluyendo una segunda placa de montaje (430) y un segundo poste (432) que se extiende hacia arriba desde la segunda placa de montaje, el segundo poste teniendo una configuración diferente de la configuración del primer poste (332), y
unir la cuña (1202) al segundo portador.

5. El método de la reivindicación 4, en el que colocar el componente protésico femoral (16) en la plataforma de montaje (42) después de retirar la construcción de prueba femoral (20) incluye:

hacer avanzar el componente protésico femoral sobre el segundo poste (432) para colocar el segundo poste en un pasaje (622) definido en el componente protésico femoral,
hacer avanzar el componente protésico femoral sobre la cuña (1202) para colocar la cuña en una muesca intercondilar (698) del componente protésico femoral, y
evitar que un par de superficies condilares (604, 606) del componente protésico femoral se acoplen con la segunda placa de montaje (430) del segundo portador.

6. El método de la reivindicación 4, que comprende además:

determinar si la construcción de prueba femoral (20) incluye uno de un primer componente de prueba femoral configurado para unirse a un fémur izquierdo y un segundo componente de prueba femoral configurado para unirse a un fémur derecho, y
seleccionar un componente protésico femoral (16) en base a si la construcción de prueba femoral incluye el

primer componente de prueba femoral o el segundo componente de prueba femoral,
en donde unir el segundo portador (32) a la plataforma de montaje (42) incluye orientar el segundo portador en la plataforma de montaje en base al componente protésico femoral seleccionado, y
en donde unir la cuña (1202) al segundo portador incluye unir la cuña a una de una primera pared (462, 464) del segundo portador colocada en un primer lado del segundo poste y una segunda pared (462, 464) del segundo portador colocada en un segundo lado del segundo poste en base al componente protésico femoral seleccionado.

7. El método de la reivindicación 1, en el que colocar el componente protésico femoral (16) en la plataforma de montaje (42) incluye orientar el componente protésico femoral de tal manera que el tercer eje (630) se extienda en un ángulo ortogonal con respecto a la plataforma de montaje,
en donde el componente protésico femoral incluye un par de cóndilos (604, 606) y una estructura de caja (610, 614) que conecta el par de cóndilos, la estructura de caja incluyendo una superficie proximal plana que se extiende (614) en un ángulo no ortogonal con respecto al tercer eje.

8. El método de la reivindicación 1, que comprende además asegurar un componente de vástago (642) al extremo proximal (668) del adaptador de desplazamiento femoral (660).

9. El método de la reivindicación 1, que comprende además hacer avanzar el brazo estabilizador (36) a lo largo del plano que se extiende verticalmente (270) para acoplar el brazo estabilizador con el extremo proximal (668) del adaptador de desplazamiento femoral (660) después de rotar el extremo proximal del adaptador de desplazamiento femoral para colocar el tercer eje (630) en el plano que se extiende verticalmente.

10. El método de la reivindicación 9, en el que hacer avanzar el brazo estabilizador (36) a lo largo del plano que se extiende verticalmente (270) para acoplar el brazo estabilizador con el extremo proximal (668) del adaptador de desplazamiento femoral (660) incluye colocar el extremo proximal del adaptador de desplazamiento femoral en un canal (282) definido entre un par de puntas proximales (264) del brazo estabilizador.

11. El método de la reivindicación 10, en el que hacer avanzar el brazo estabilizador (36) a lo largo del plano que se extiende verticalmente (270) para acoplar el brazo estabilizador con el adaptador de desplazamiento femoral (660) incluye colocar la prueba del adaptador de desplazamiento en el canal (282) definido en el brazo estabilizador.

12.. El método de la reivindicación 11, que comprende además asegurar el adaptador de desplazamiento femoral (660) en la punta proximal (264) del brazo estabilizador (36) antes de bloquear la plataforma de montaje (42) para evitar la rotación con respecto al brazo estabilizador.

13. El método de la reivindicación 11, que comprende además alinear una marca visual en el adaptador de desplazamiento femoral (630) con una ventana de alineación definida en el brazo estabilizador.

14. El método de la reivindicación 9, en el que hacer avanzar el brazo estabilizador (36) a lo largo del plano que se extiende verticalmente (270) para acoplar el brazo estabilizador con el adaptador de desplazamiento femoral (630) incluye además alinear un par de superficies finales achaflanadas (284) de la punta proximal (264) con una superficie inclinada (674) de la prueba del adaptador de desplazamiento.

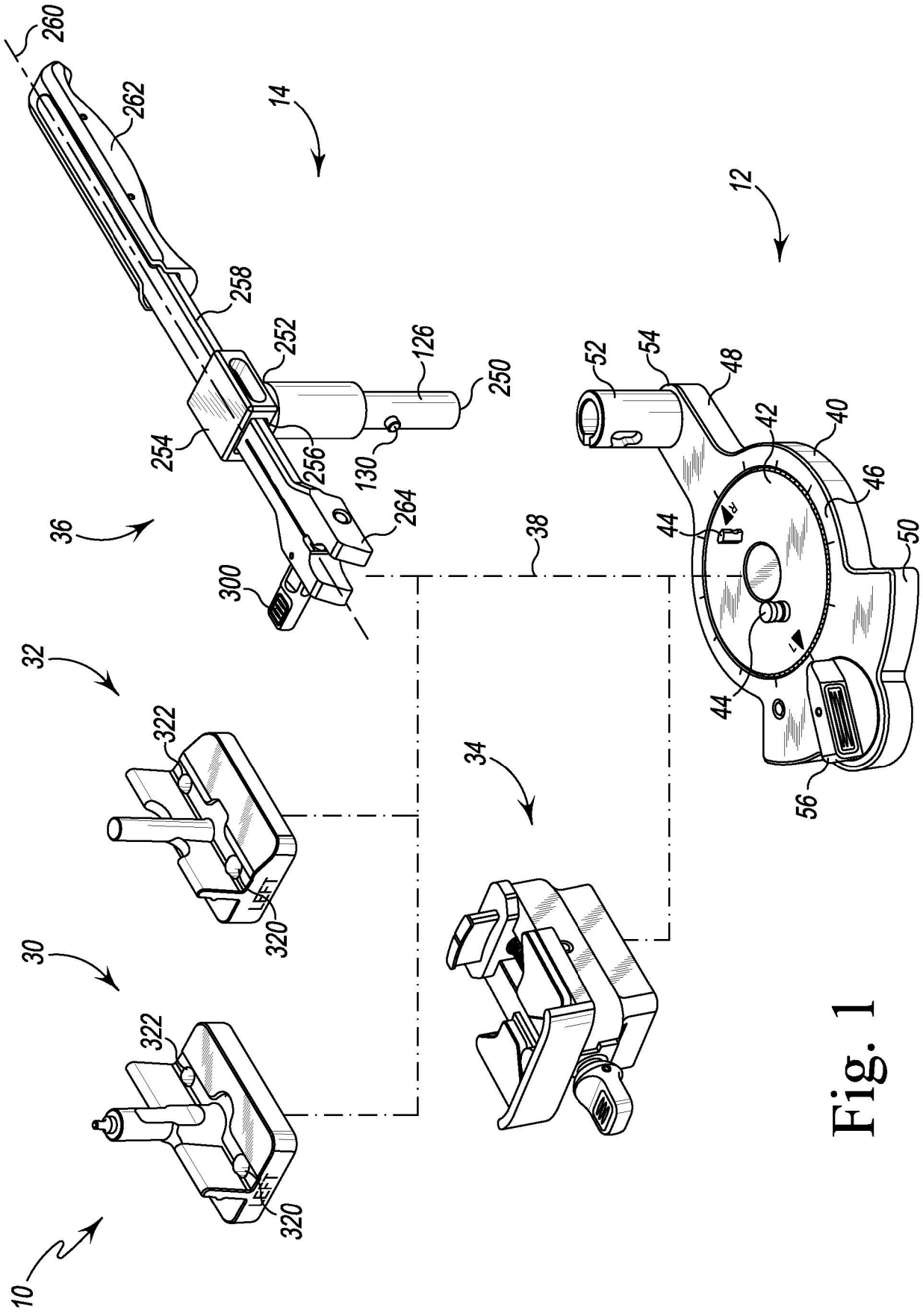

260
262
14
12
258
252
126
250
52
54
48
42
40
254
256
130
46
264
36
38
44
50
300
32
322
34
44
56
LEFT
320
30
322
LEFT
320
10

Fig. 1

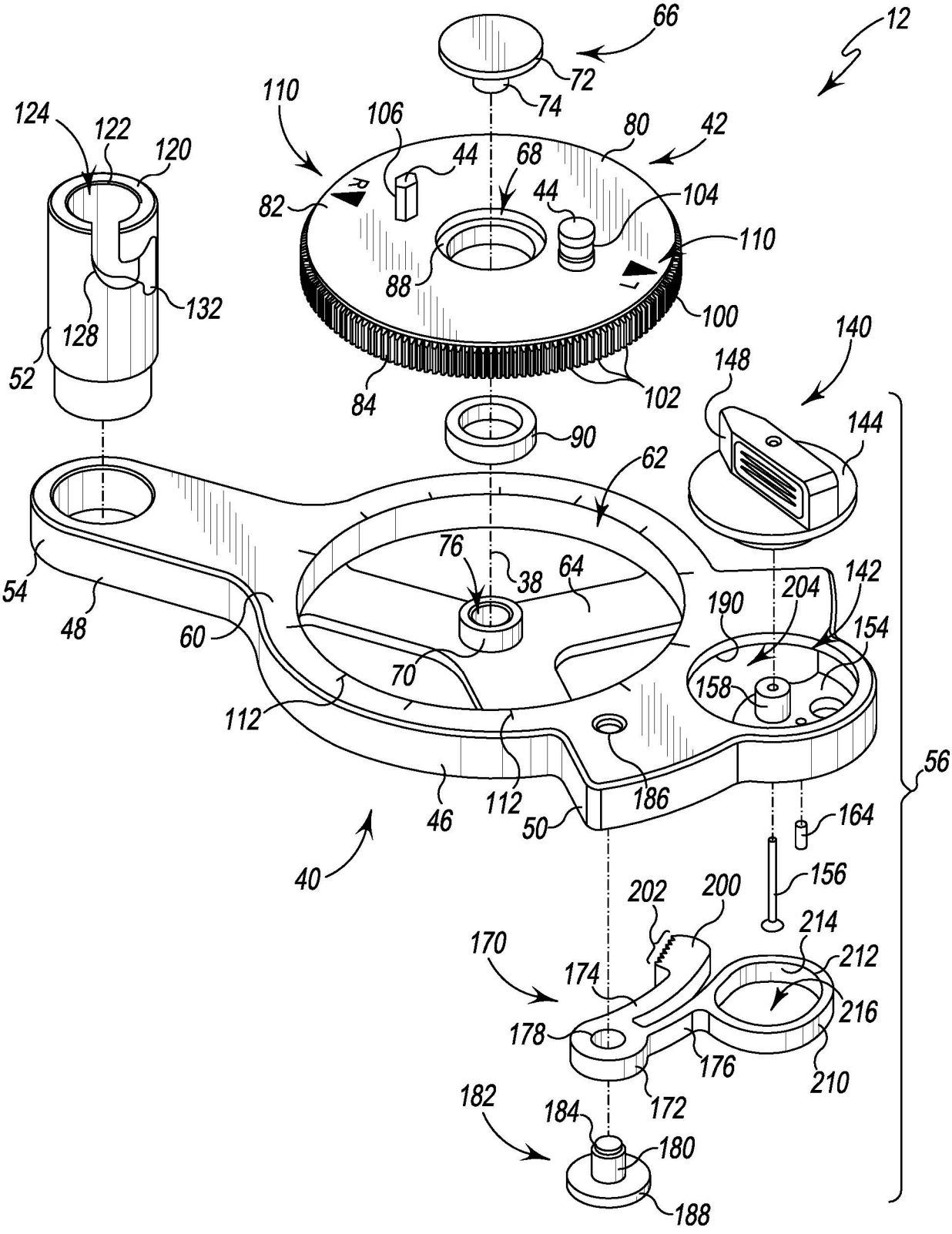

66
12
72
74
110
106
80
42
124
122
120
44
68
82
44
104
110
88
132
100
128
140
52
148
84
102
144
90
62
76
38
64
142
54
190
204
154
48
60
70
158
112
112
186
56
46
50
164
40
156
202
200
214
170
212
174
216
178
176
210
172
182
184
180
188

Fig. 2

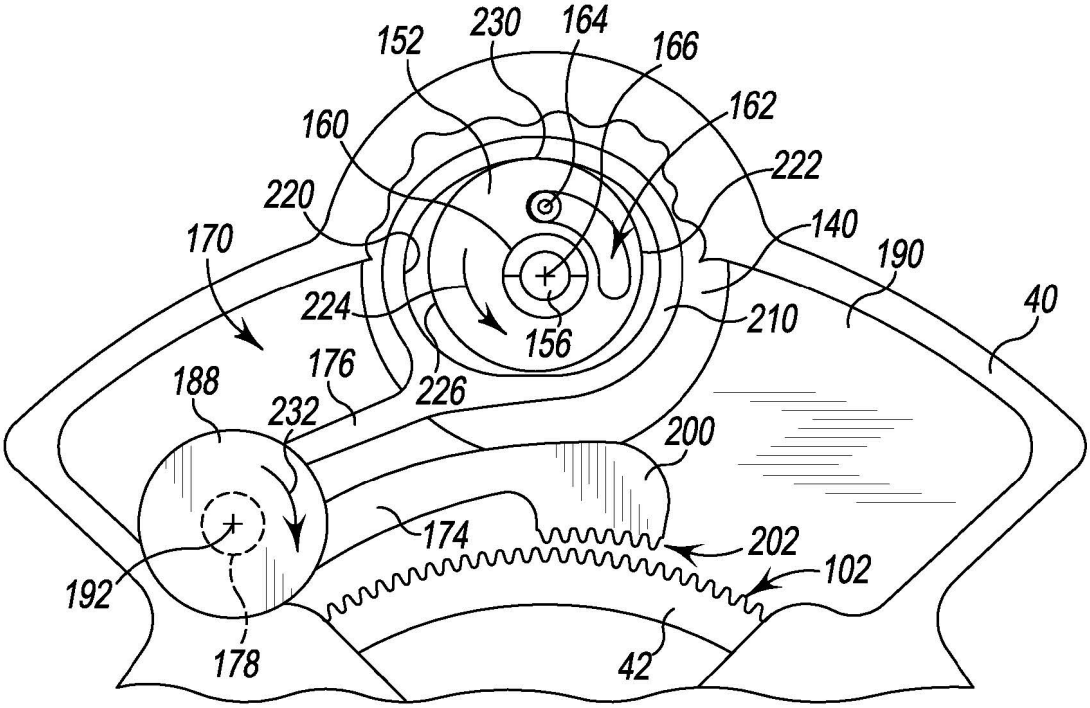

152
230
164
166
162
160
222
220
140
190
170
224
210
40
156
176
188
226
232
200
174
202
102
192
178
42

Fig. 3

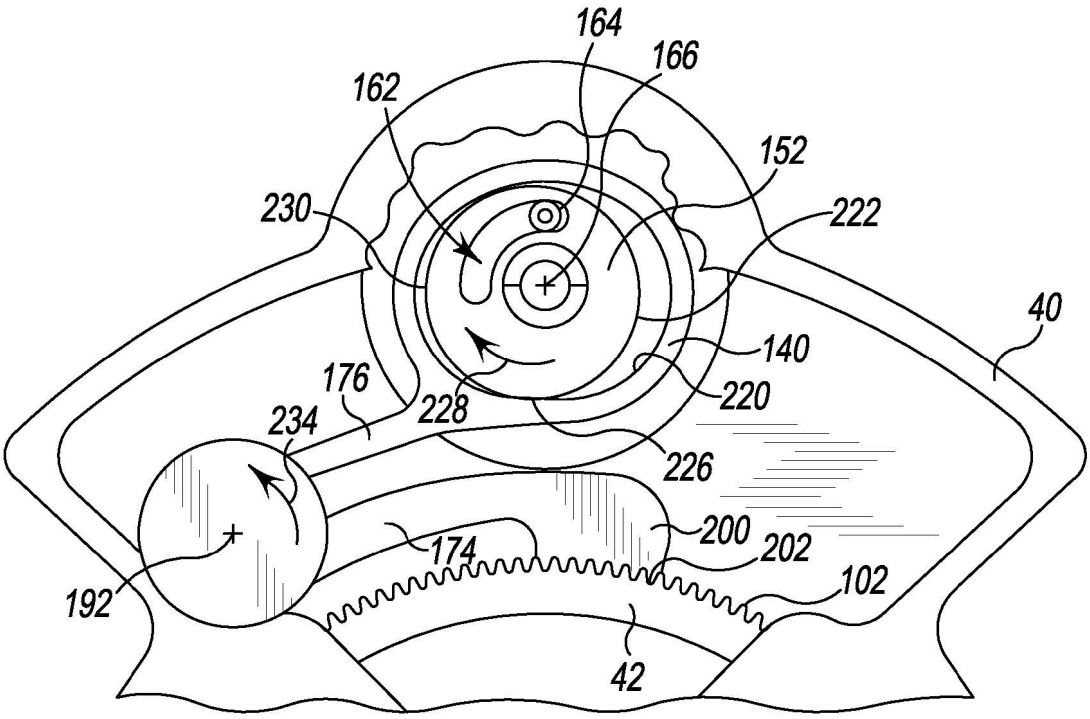

164
166
162
152
230
222
40
140
176
220
228
234
226
200
202
174
102
192
42

Fig. 4

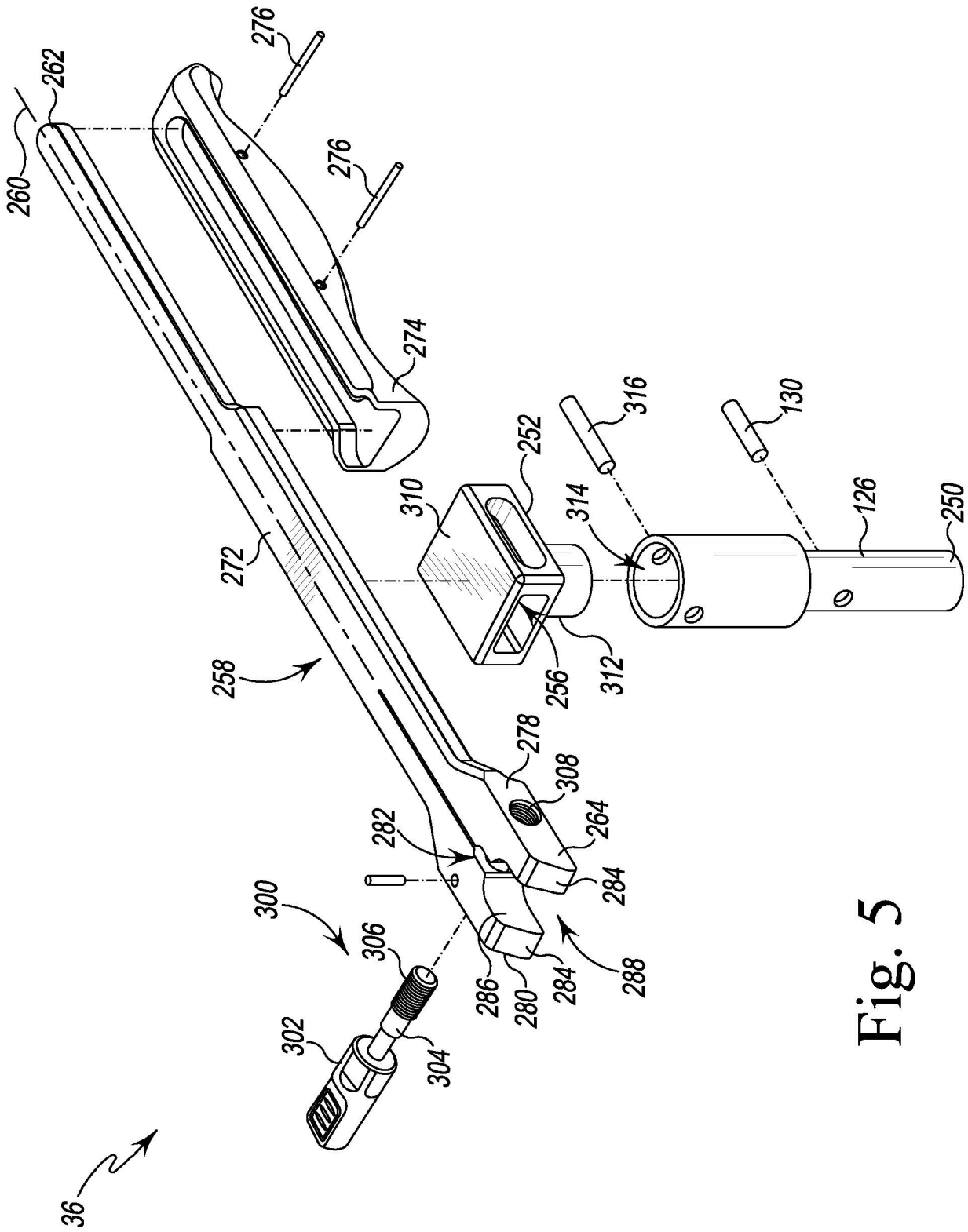

260
262
276
276
274
272
258
310
252
316
130
314
126
250
256
312
278
308
264
282
284
300
306
286
280
284
288
302
304
36

Fig. 5

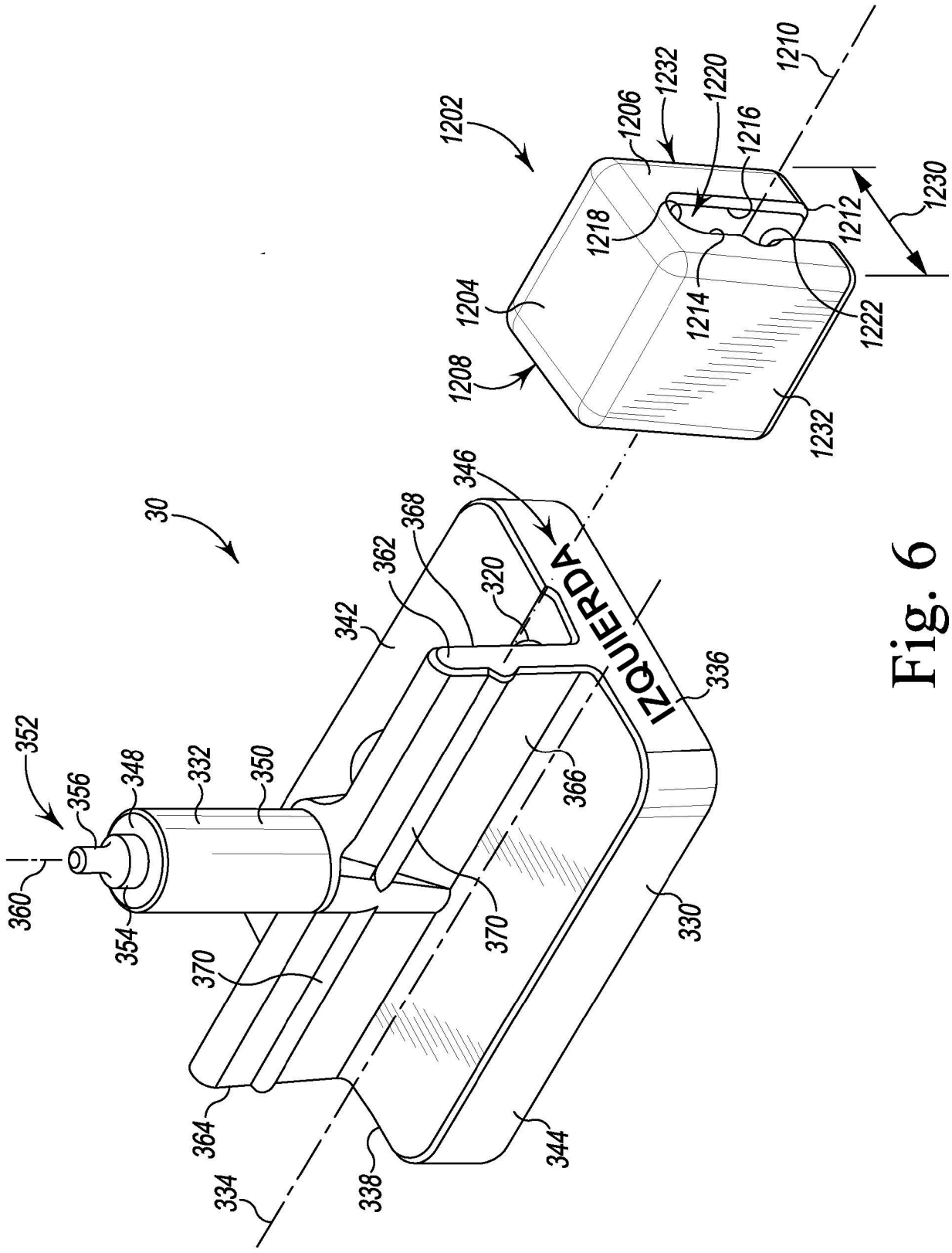

IZQUIERDA
30
1202
1204
1206
1208
1210
1212
1214
1216
1218
1220
1222
1230
1232
330
332
334
336
338
342
344
346
348
350
352
354
356
360
362
364
366
368
370
320

Fig. 6

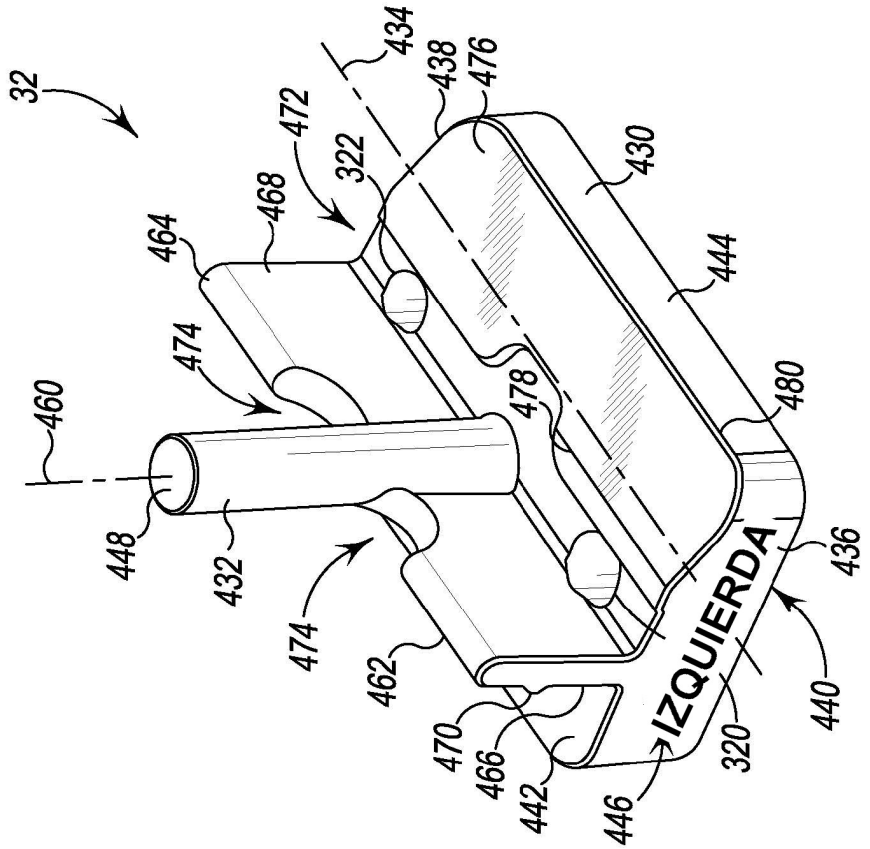


Fig. 8

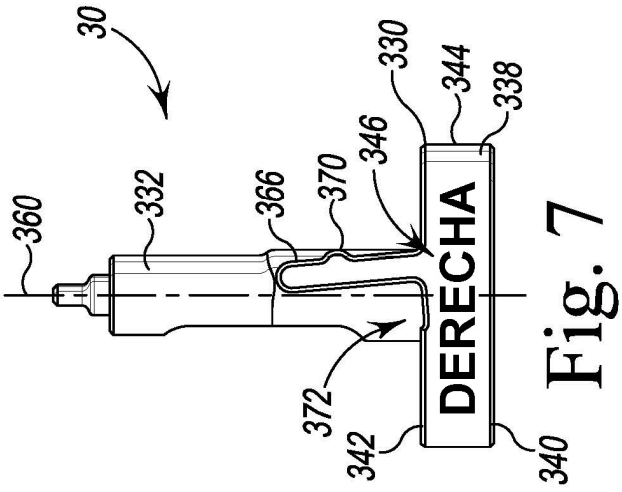


Fig. 7

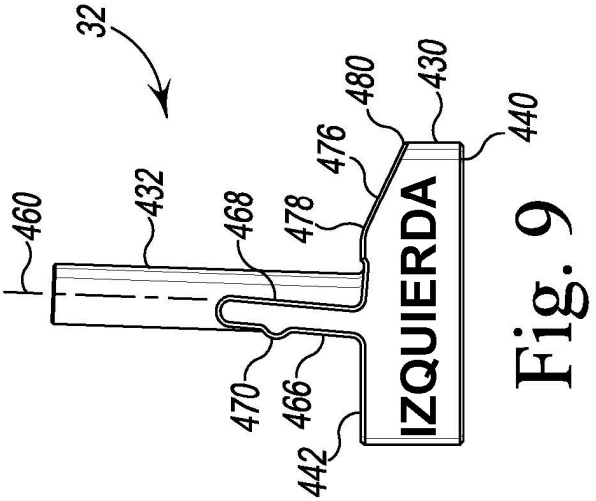


Fig. 9

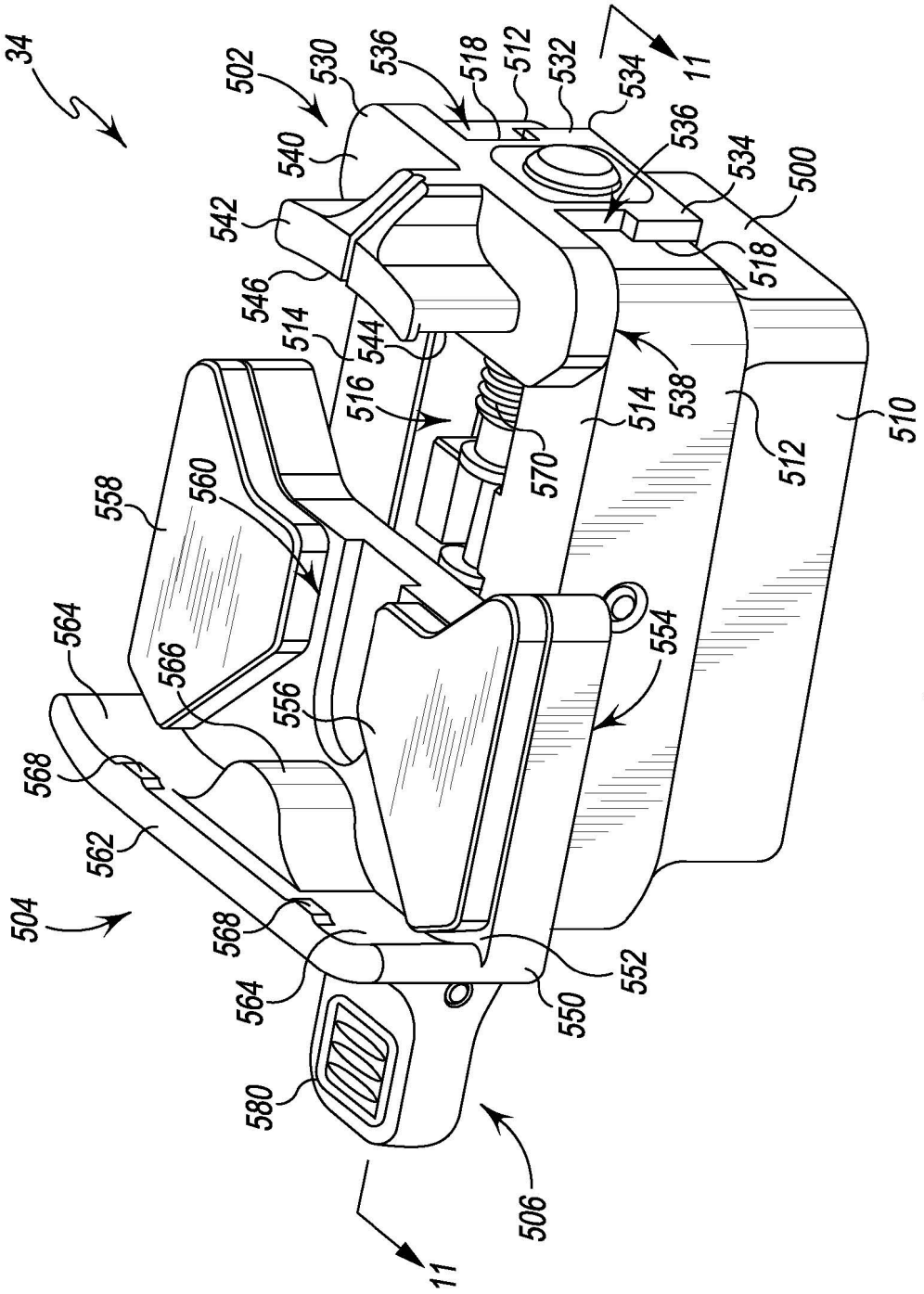

34
502
530
536
518
512
532
534
11
540
536
534
500
542
518
546
514
544
516
514
538
570
512
510
558
560
564
566
556
554
568
562
504
568
564
552
550
580
506
11

Fig. 10

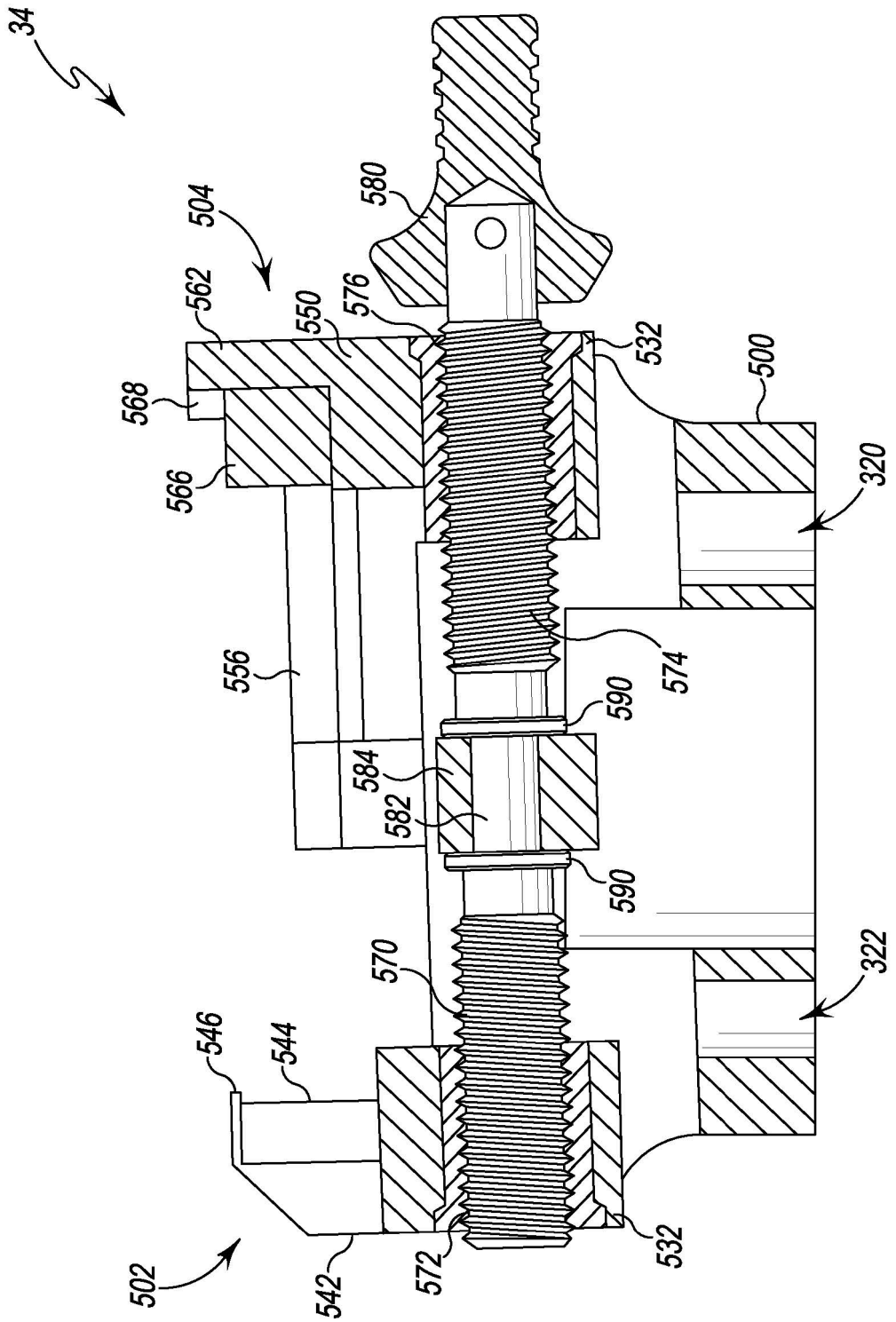

34
504
580
562
550
576
532
500
568
566
320
556
574
590
584
582
590
570
322
546
544
502
542
572
532

Fig. 11

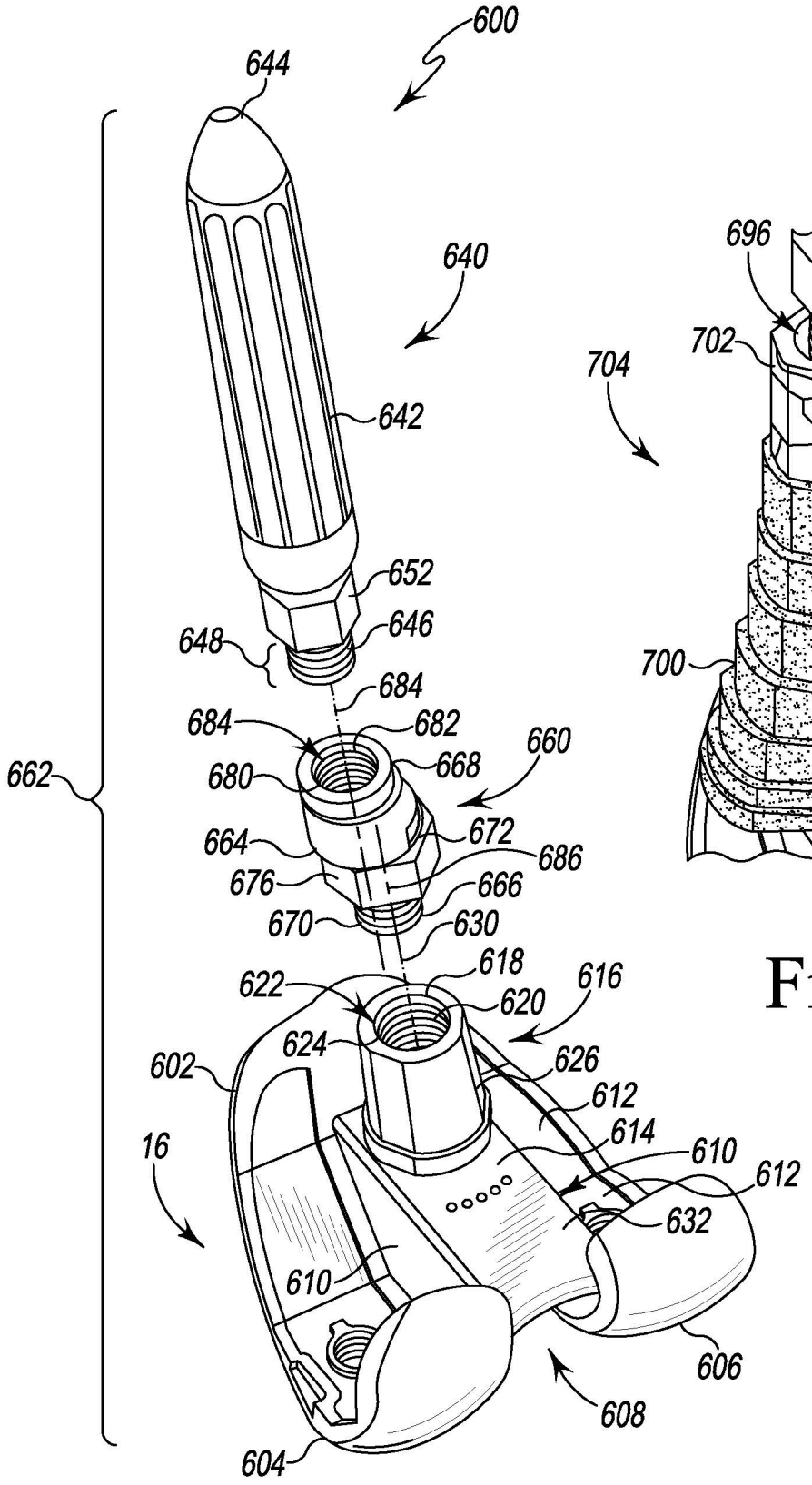

600
644
640
642
652
646
648
684
682
660
668
680
672
664
686
676
666
670
630
618
622
620
616
624
626
602
612
614
610
16
632
606
608
604
662

Fig. 12

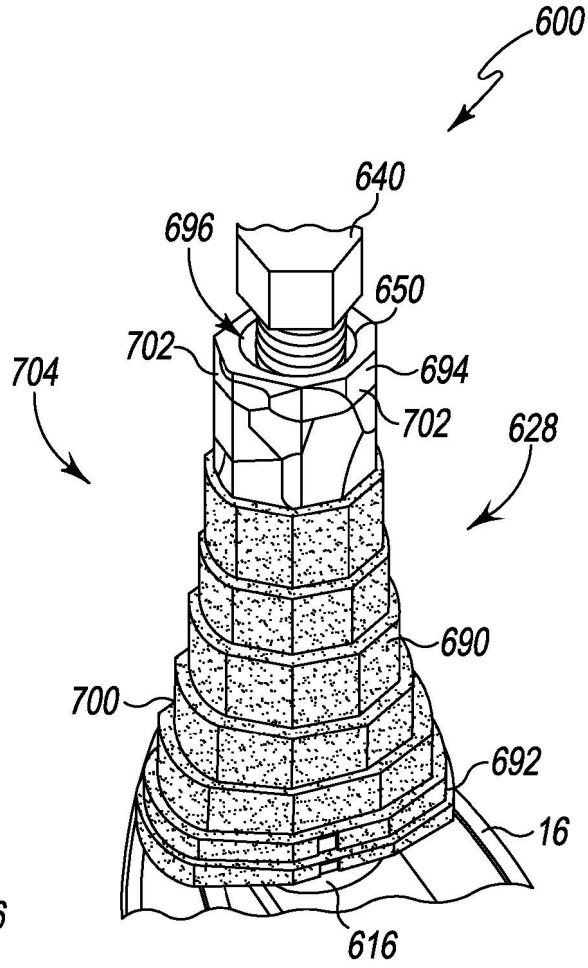

600
640
696
650
702
694
704
702
628
690
700
692
16
616

Fig. 13

Fig. 14

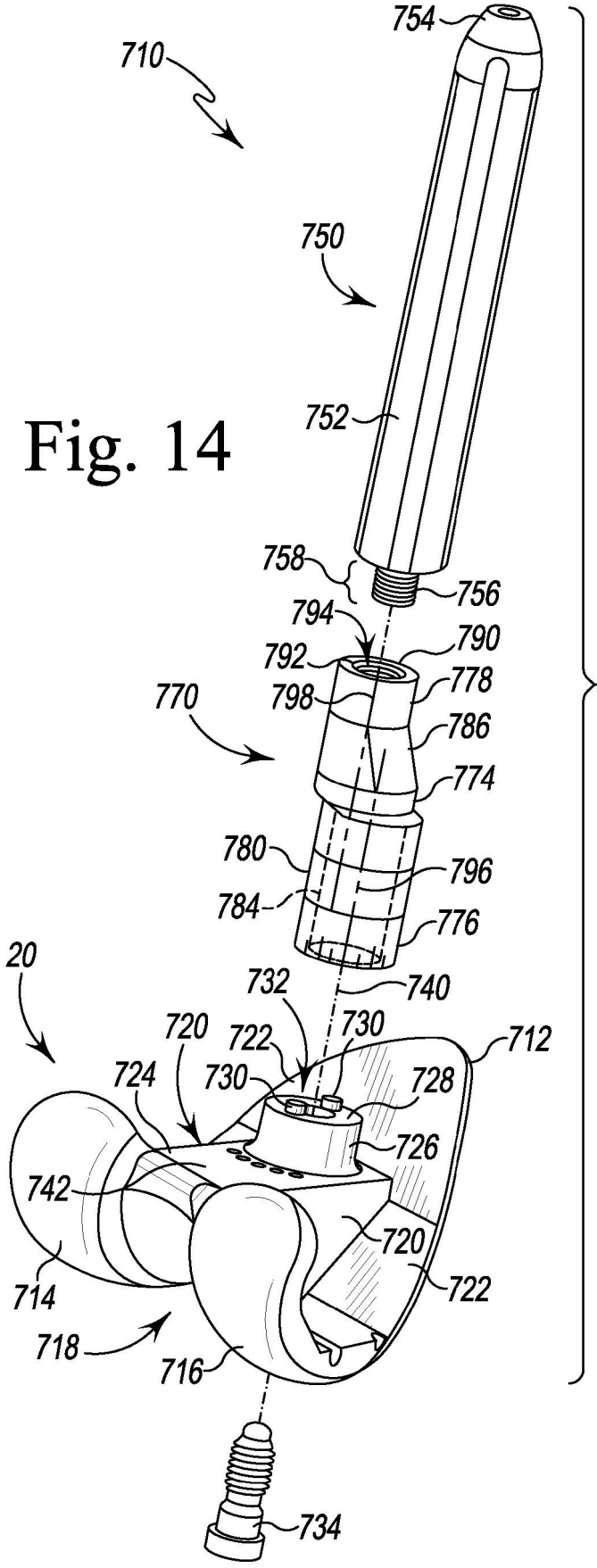
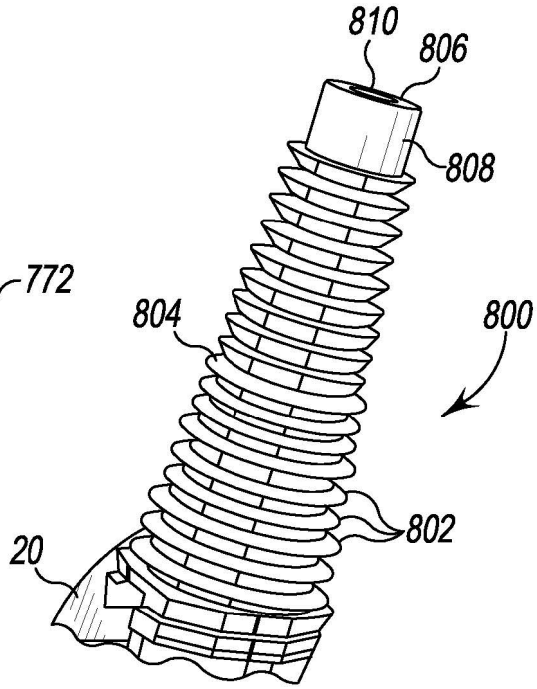

754
710
750
752
758
756
794
790
792
772
778
770
798
786
774
780
796
784
776
20
732
740
720
722
730
712
724
730
728
726
742
720
722
714
718
716
734

Fig. 15


810
806
808
804
800
802
20

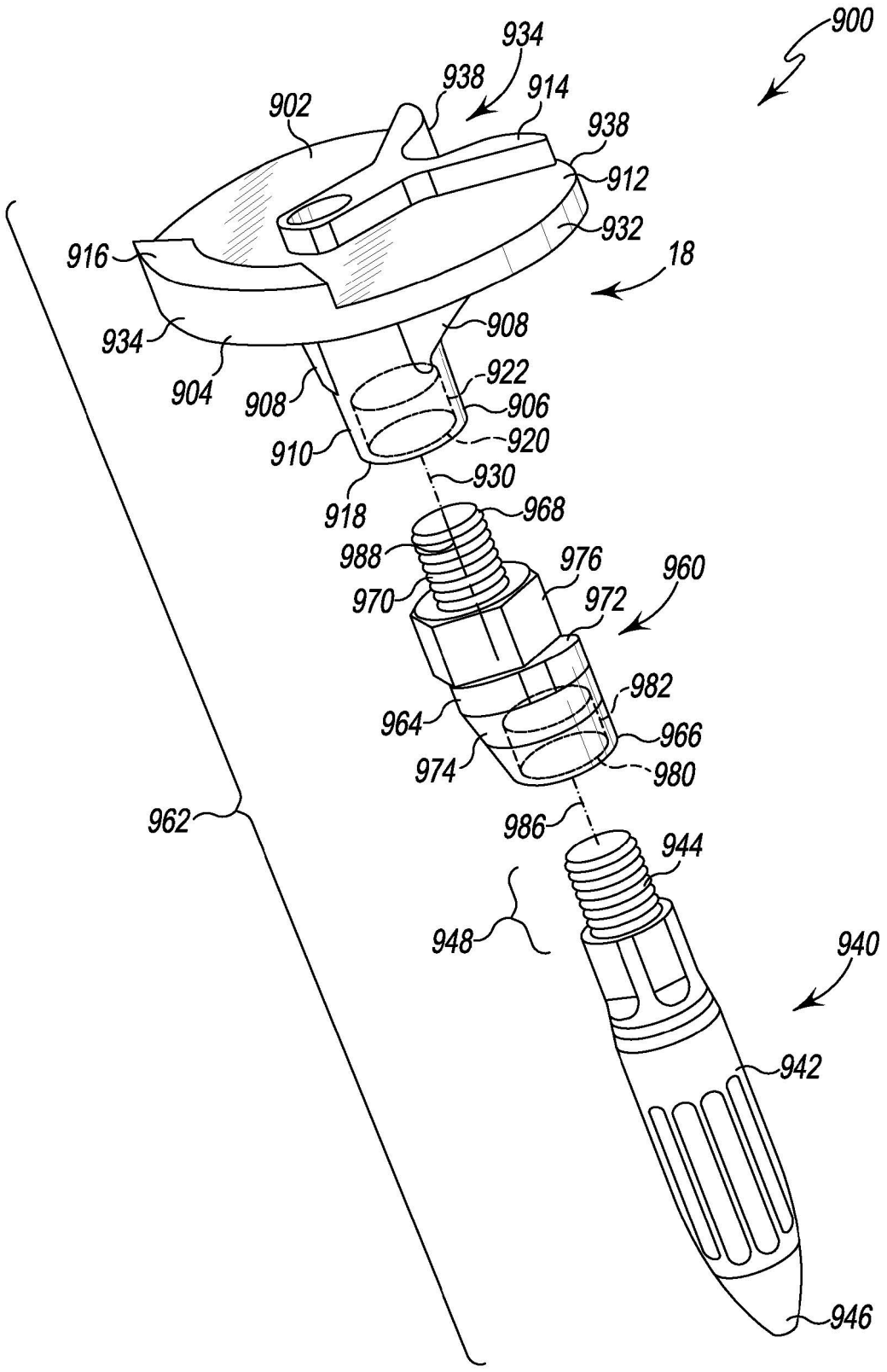

900
934
938
914
902
938
912
932
916
18
908
934
922
904
908
906
910
920
930
918
968
988
976
960
970
972
982
964
966
974
980
962
986
944
948
940
942
946

Fig. 16

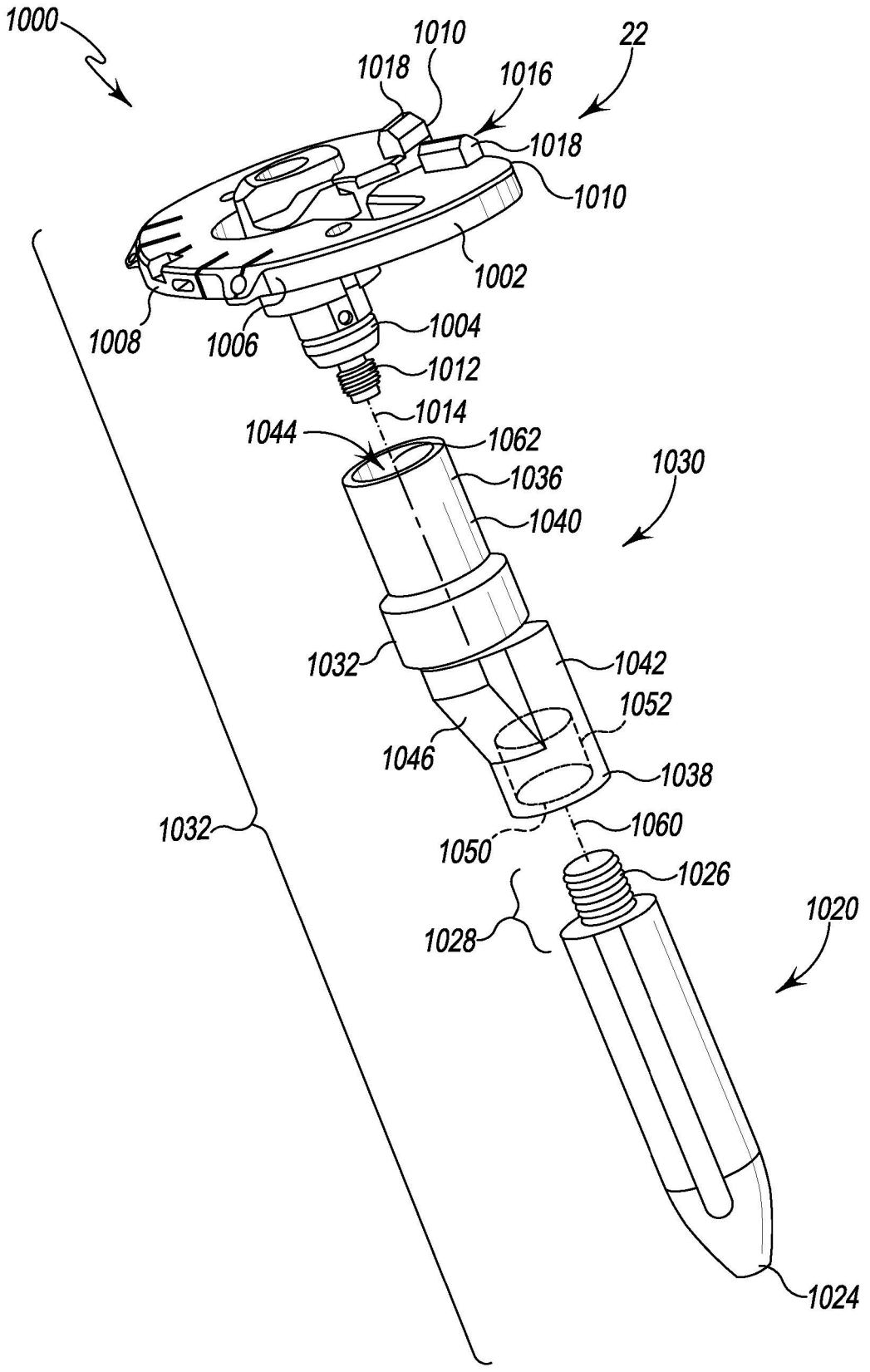

1000
1010
22
1018
1016
1018
1010
1002
1008
1006
1004
1012
1014
1044
1062
1030
1036
1040
1032
1042
1052
1046
1038
1032
1060
1050
1026
1020
1028
1024

Fig. 17

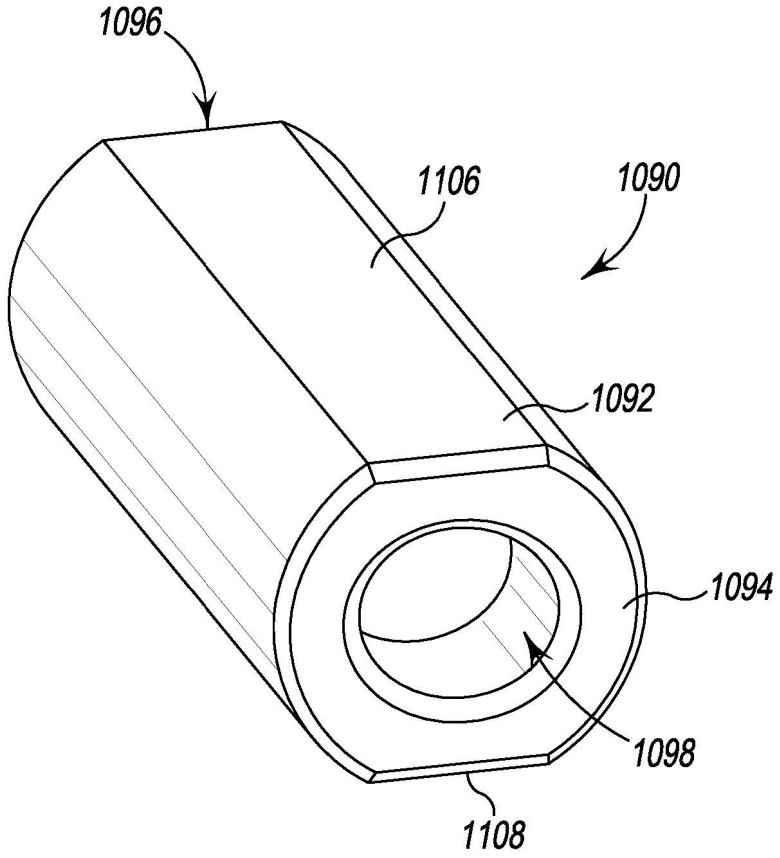


Fig. 18

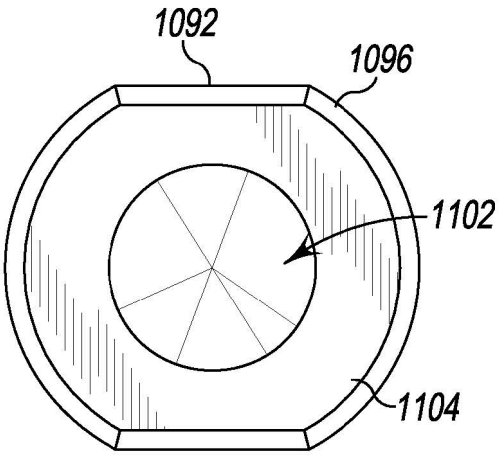


Fig. 19

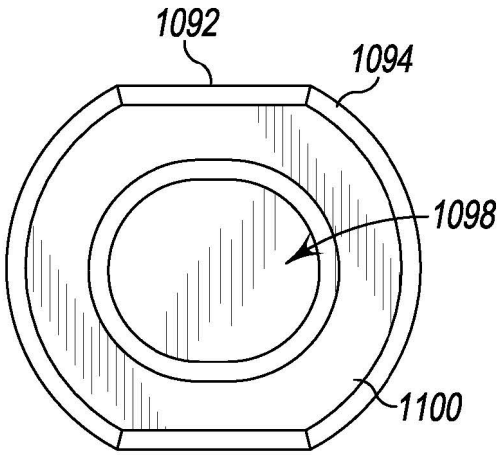


Fig. 20

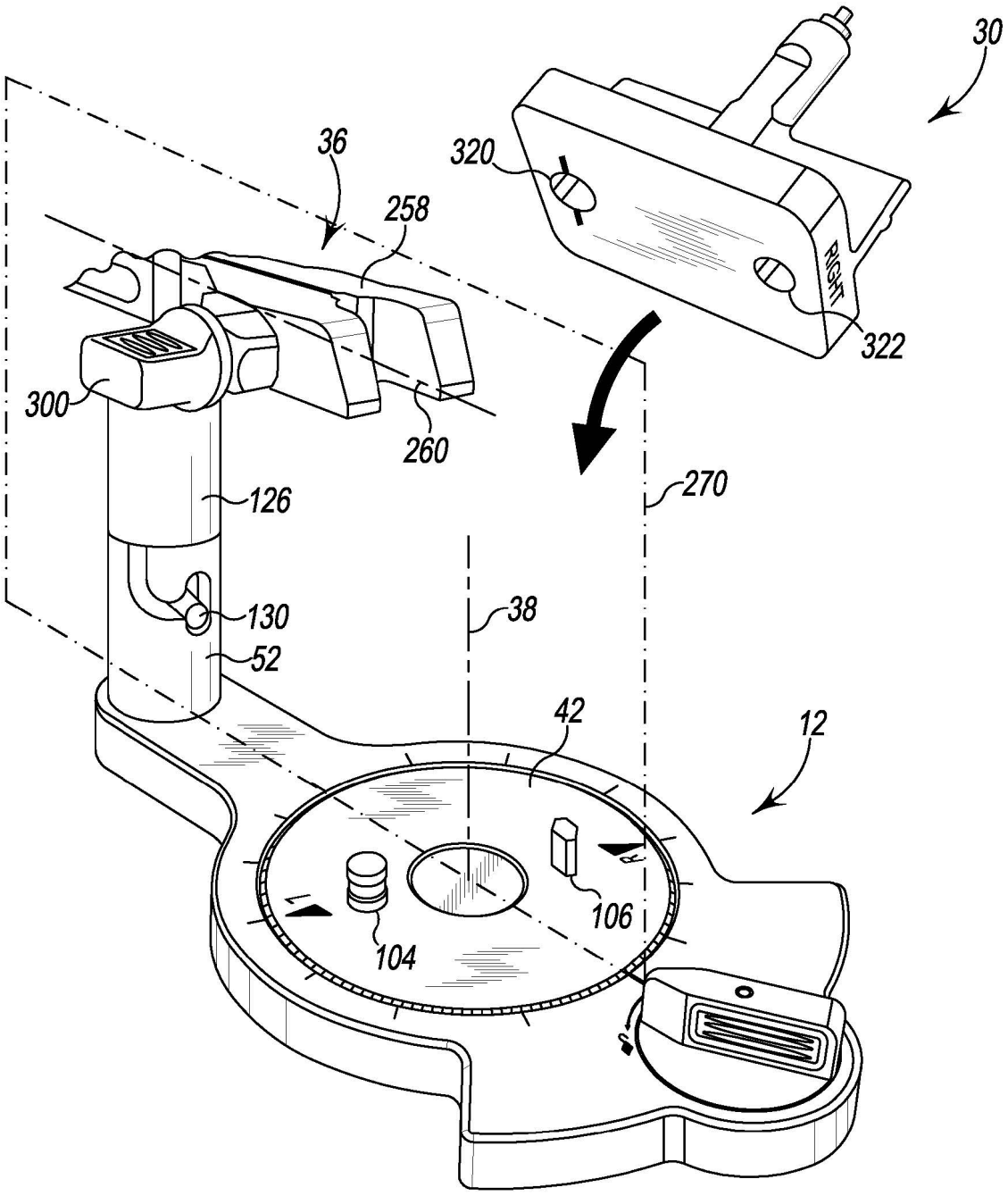


Fig. 21

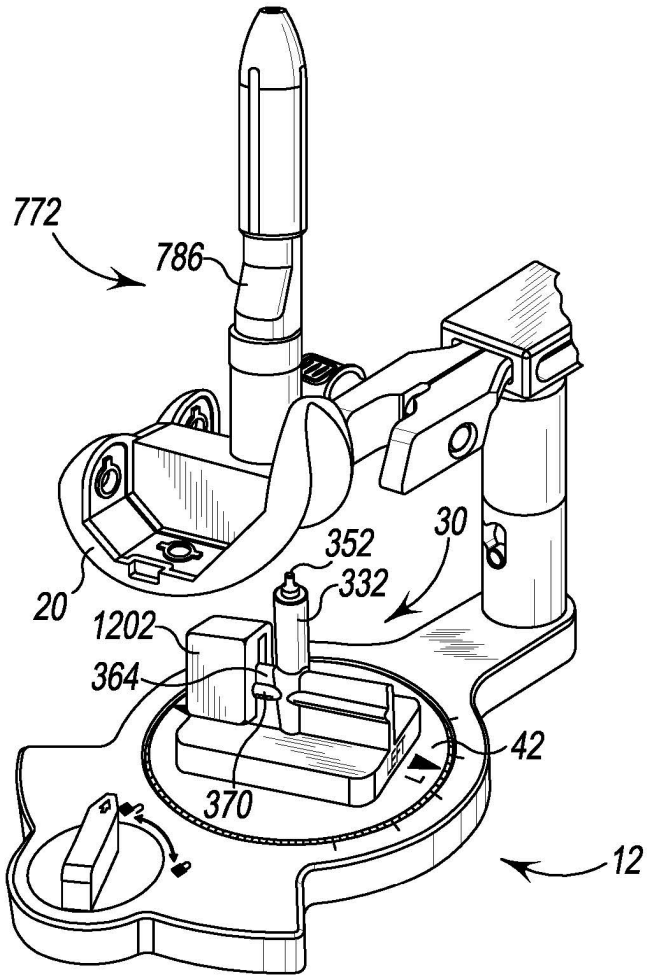

772
786
352
30
332
20
1202
364
42
370
12

Fig. 22

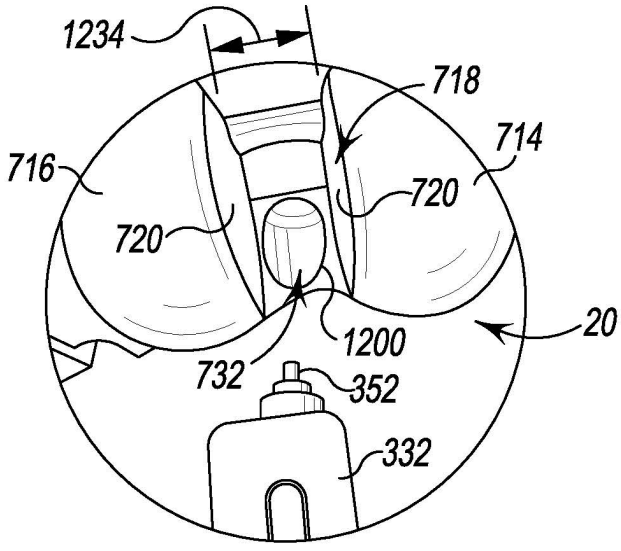

1234
718
714
716
720
720
20
1200
732
352
332

Fig. 23

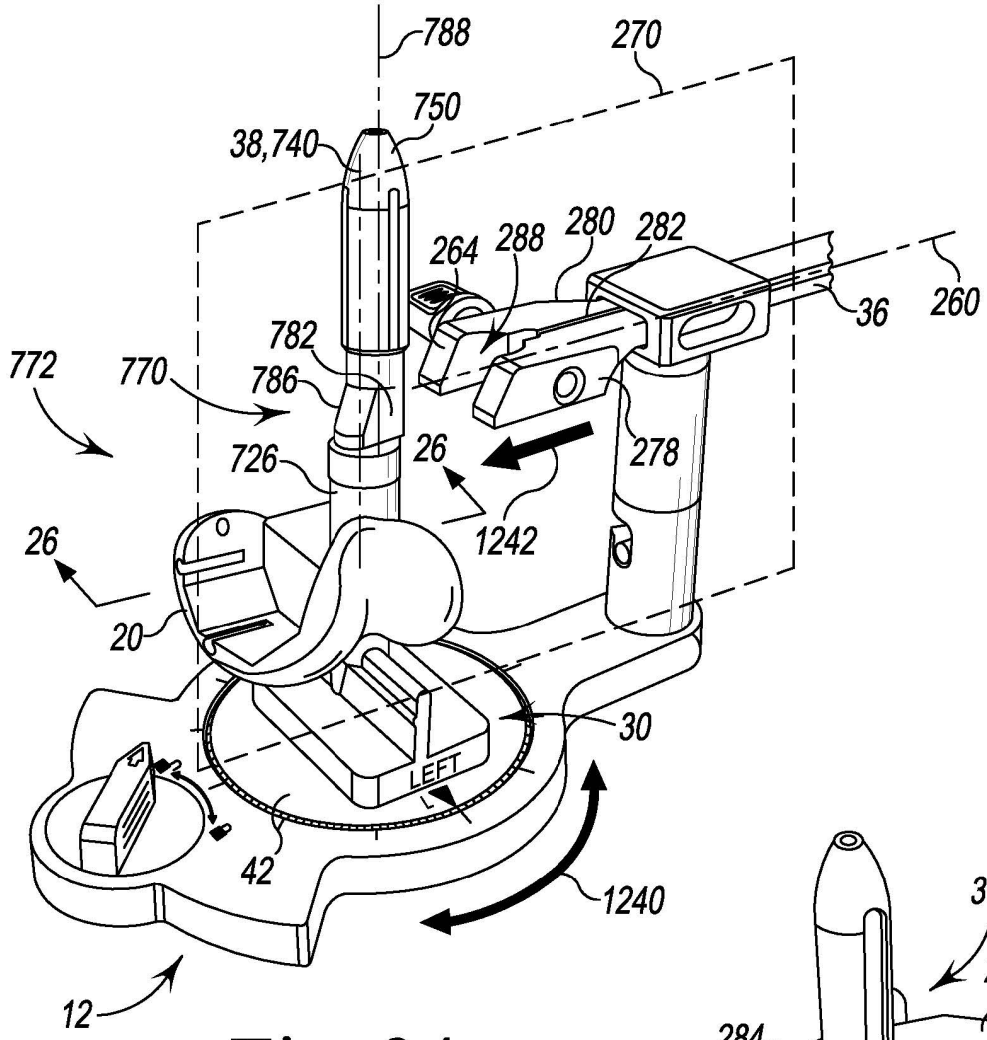

788
270
750
38,740
264
288
280
282
36
260
782
772
770
786
726
26
278
1242
26
20
30
LEFT
42
1240
12

Fig. 24

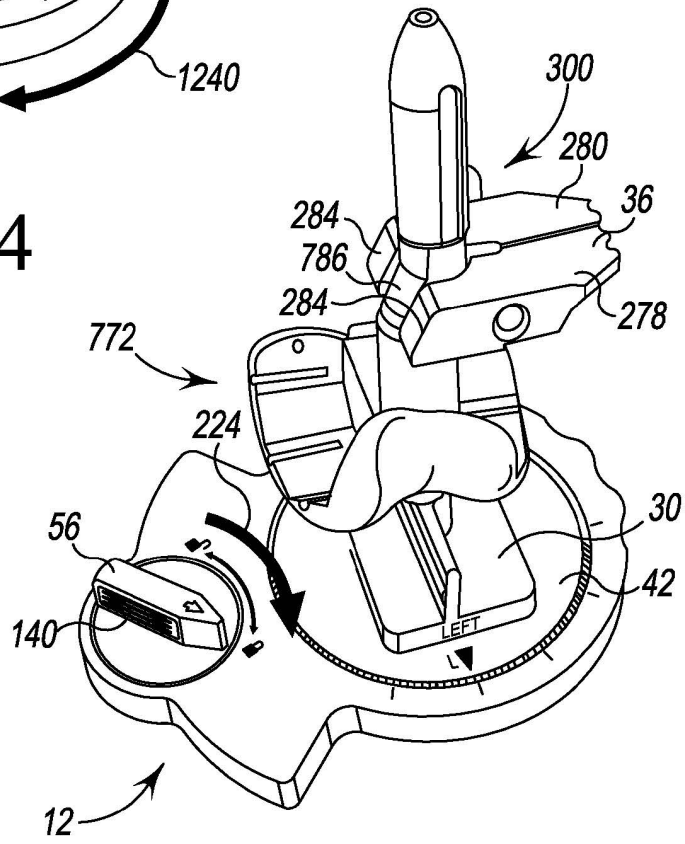

300
280
36
284
786
284
278
772
224
30
56
42
140
LEFT
12

Fig. 25

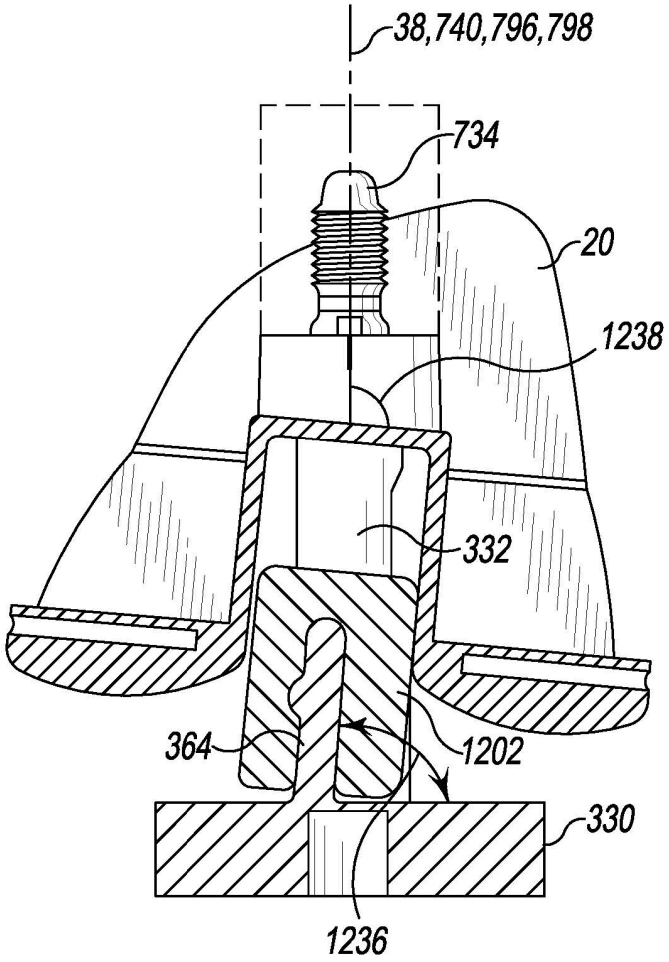

38,740,796,798
734
20
1238
332
364
1202
330
1236

Fig. 26

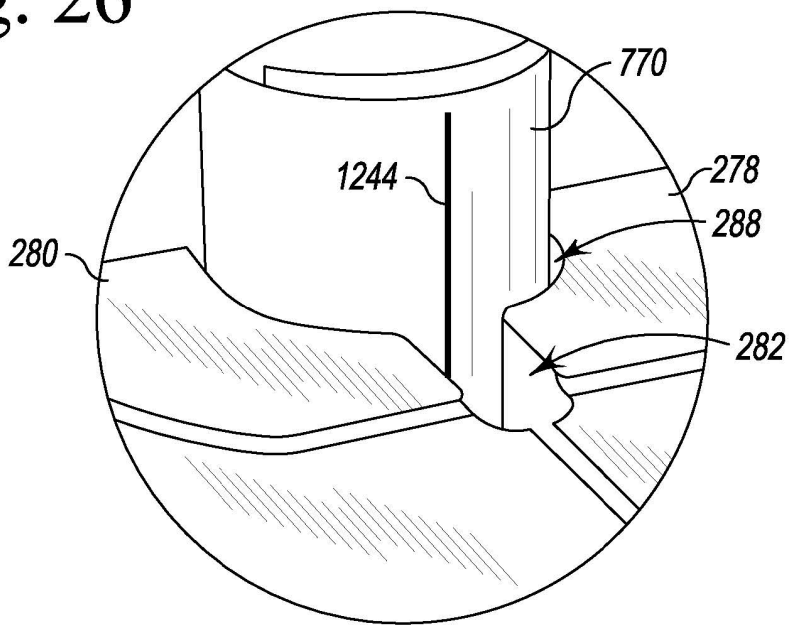

770
1244
278
288
280
282

Fig. 27

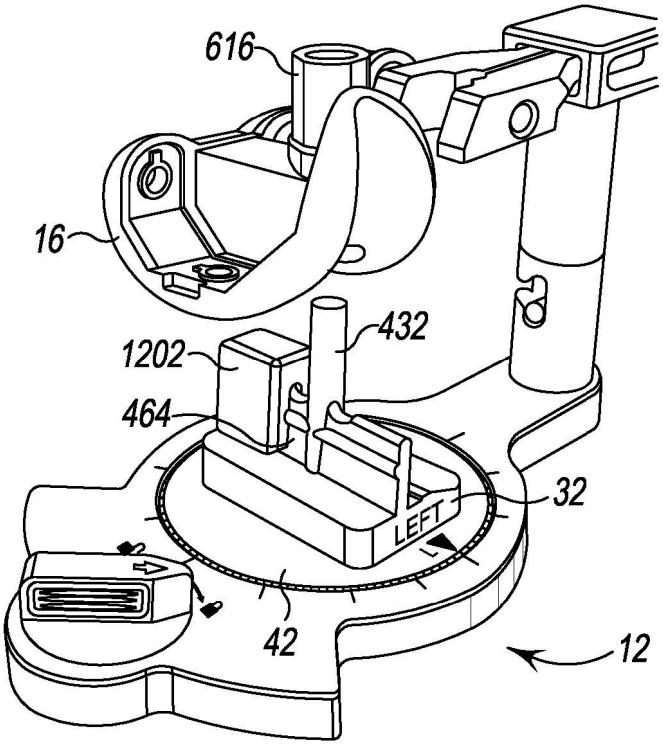

616
16
432
1202
464
32
LEFT
42
12

Fig. 28

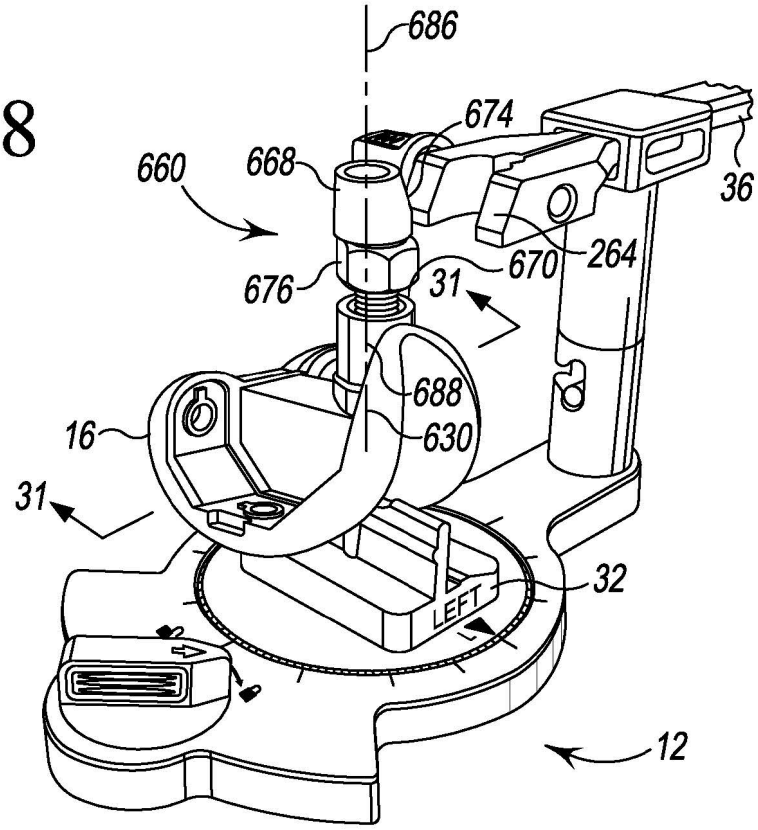

686
674
660
668
36
676
670
264
31
688
16
630
31
32
LEFT
12

Fig. 29

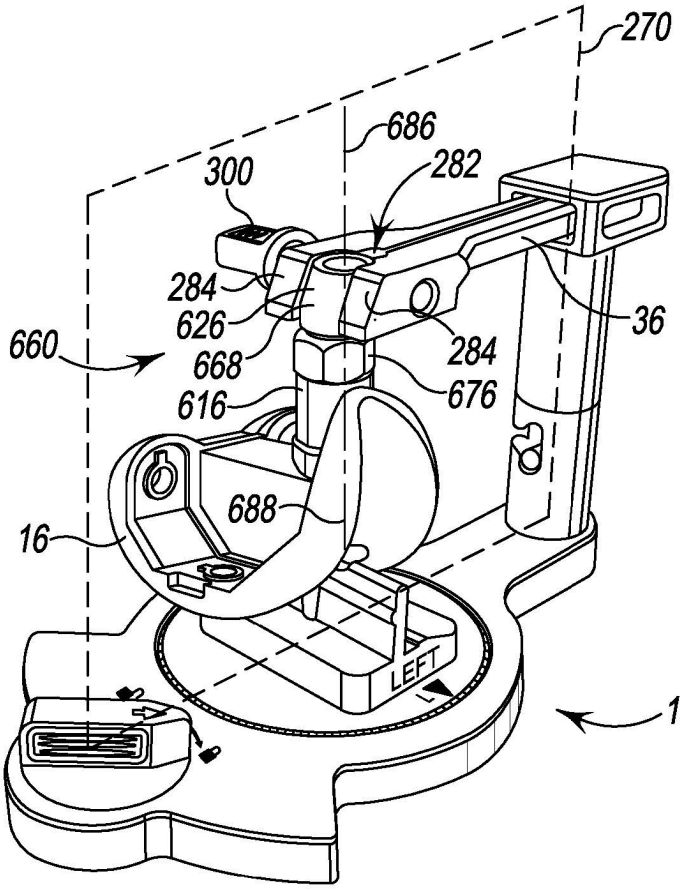

270
686
300
282
284
626
668
616
660
284
676
36
688
16
LEFT
12

Fig. 30

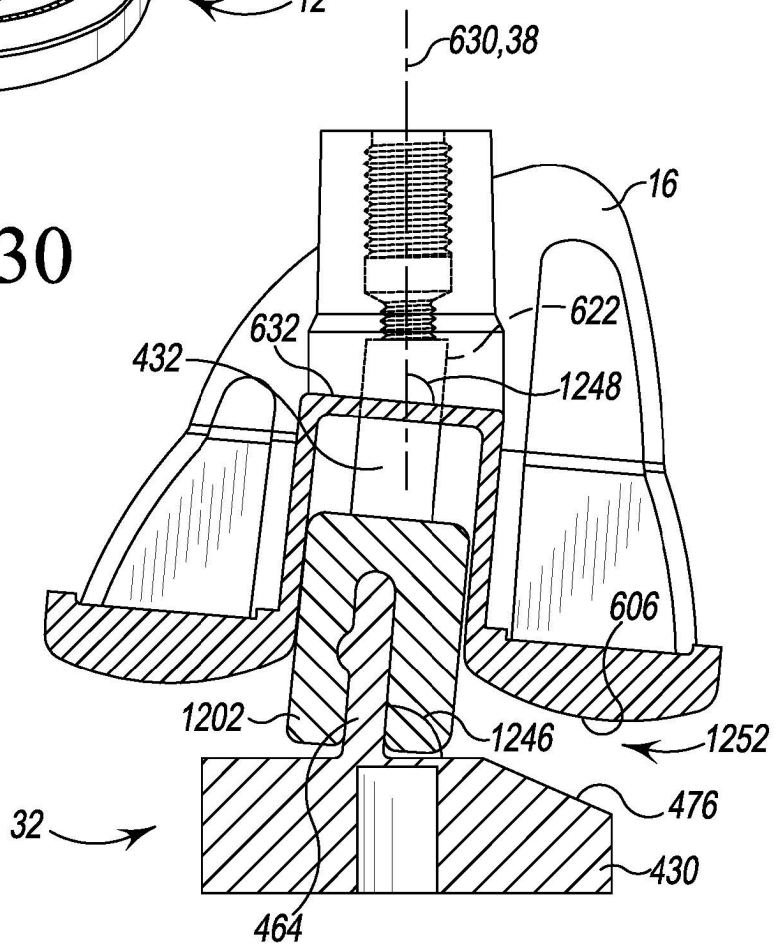

630,38
16
622
632
432
1248
606
1202
1246
1252
476
32
430
464

Fig. 31

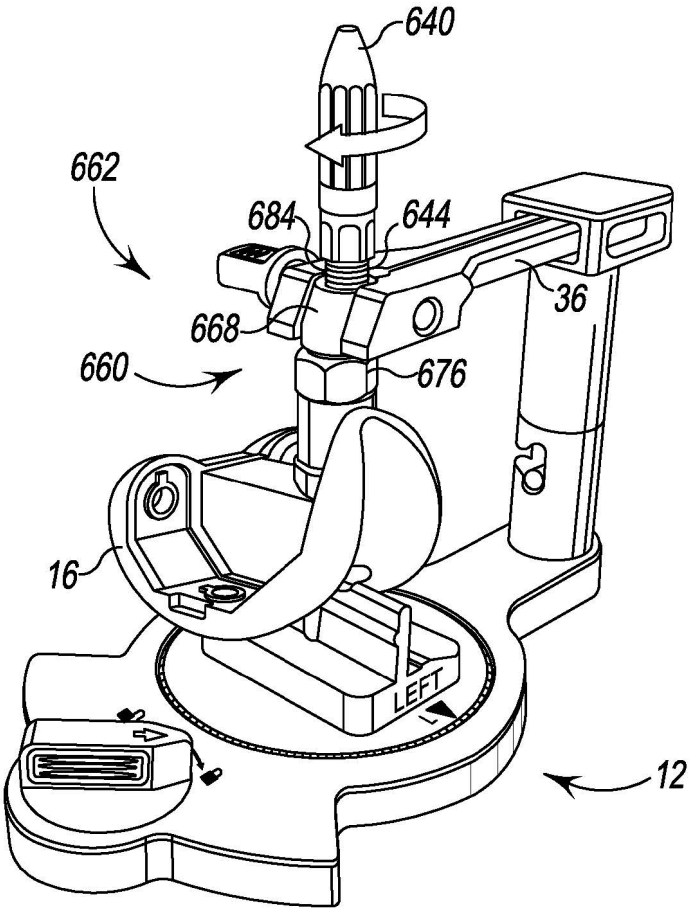


Fig. 32

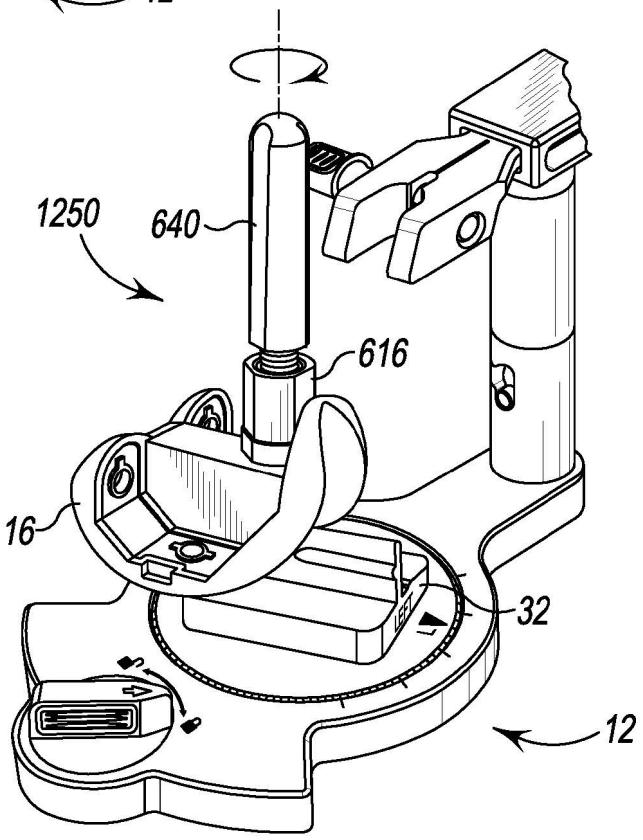


Fig. 33

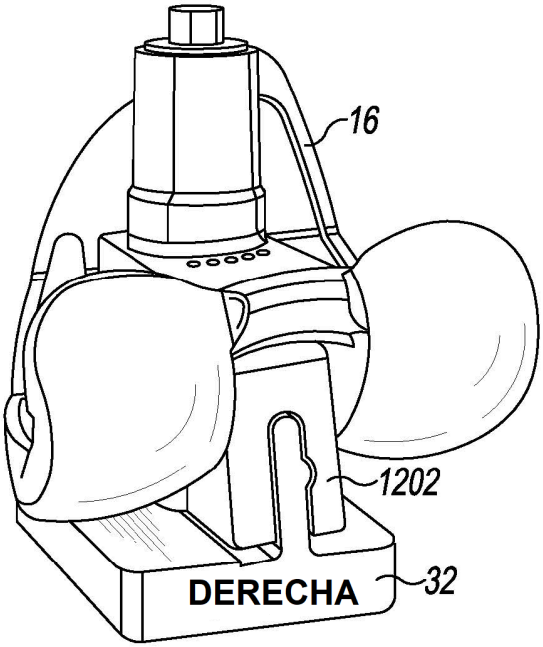


Fig. 34

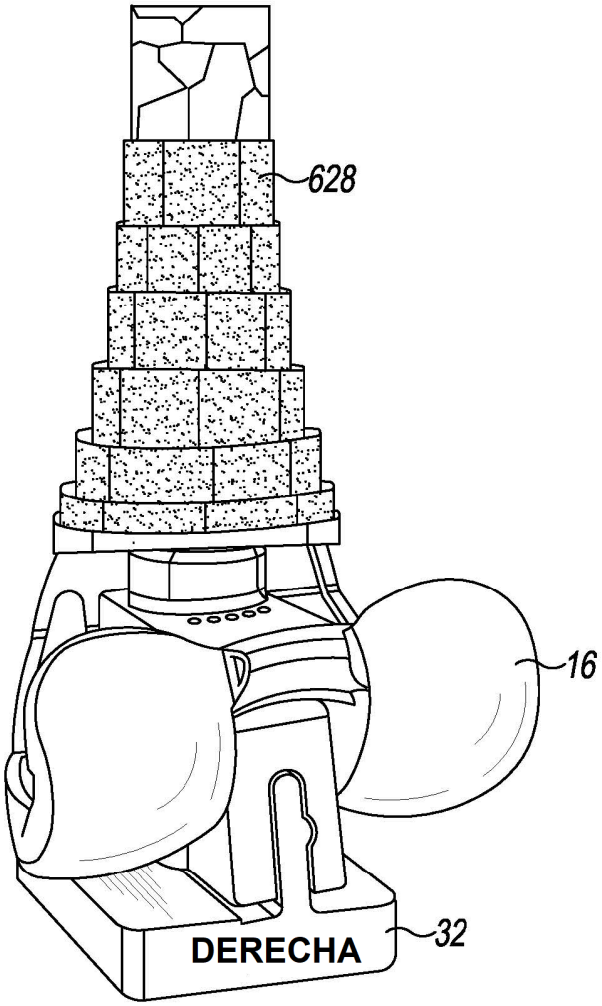


Fig. 35

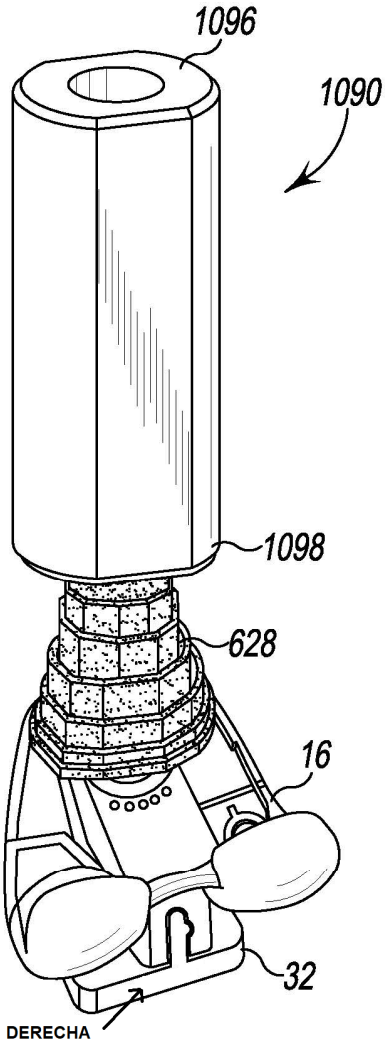

1096
1090
1098
628
16
32
DERECHA

Fig. 36

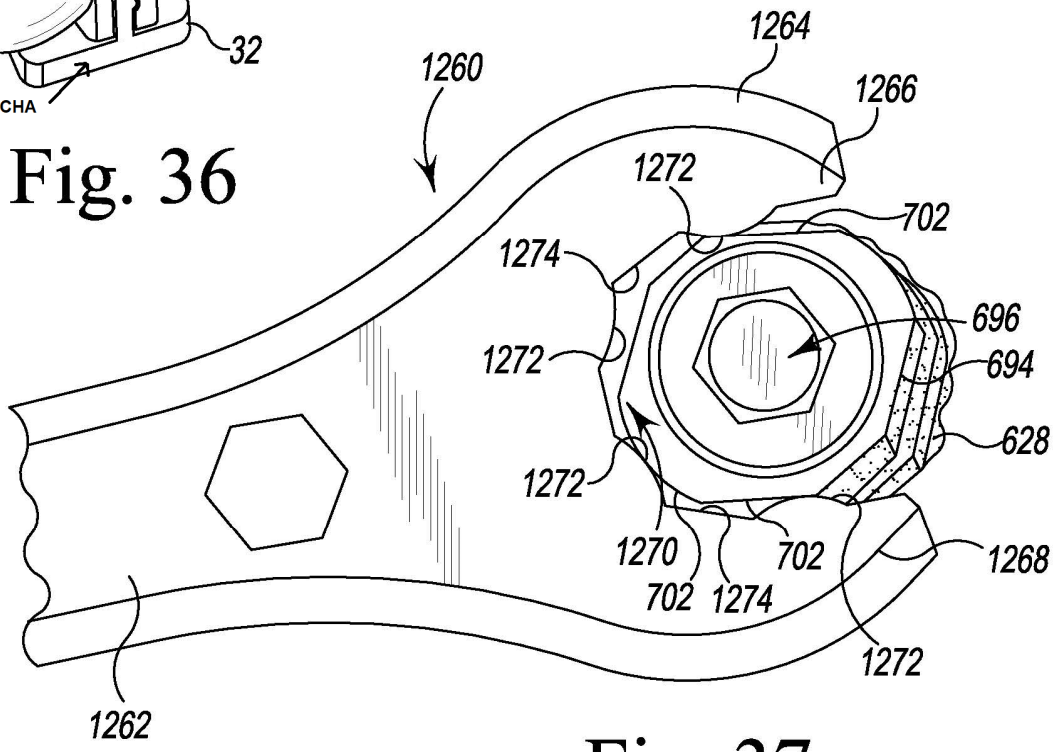

1264
1260
1266
1272
702
1274
696
1272
694
628
1272
1270
702
1274
702
1268
1272
1262

Fig. 37

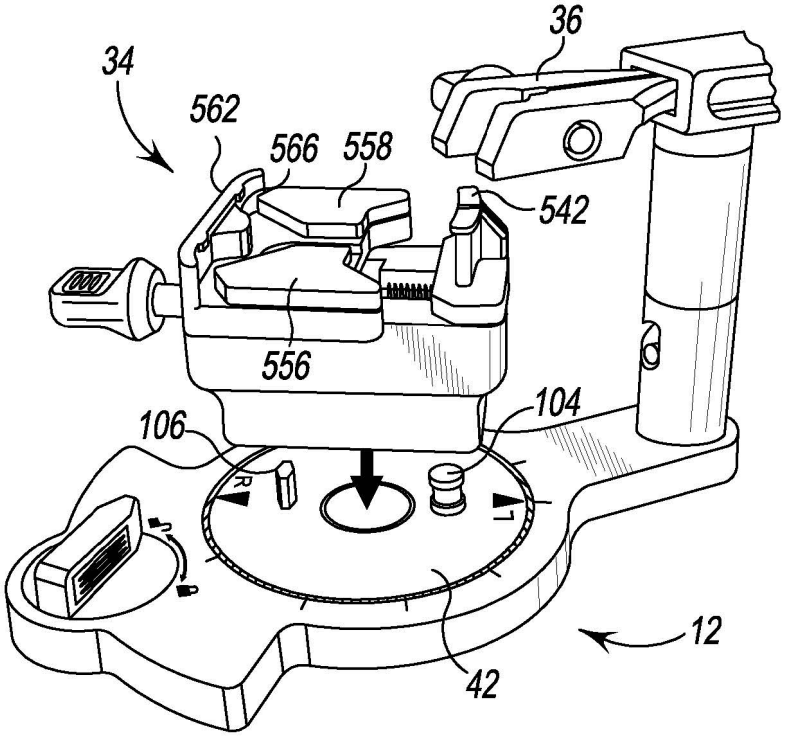

36
34
562
566
558
542
556
104
106
R
L
12
42

Fig. 38

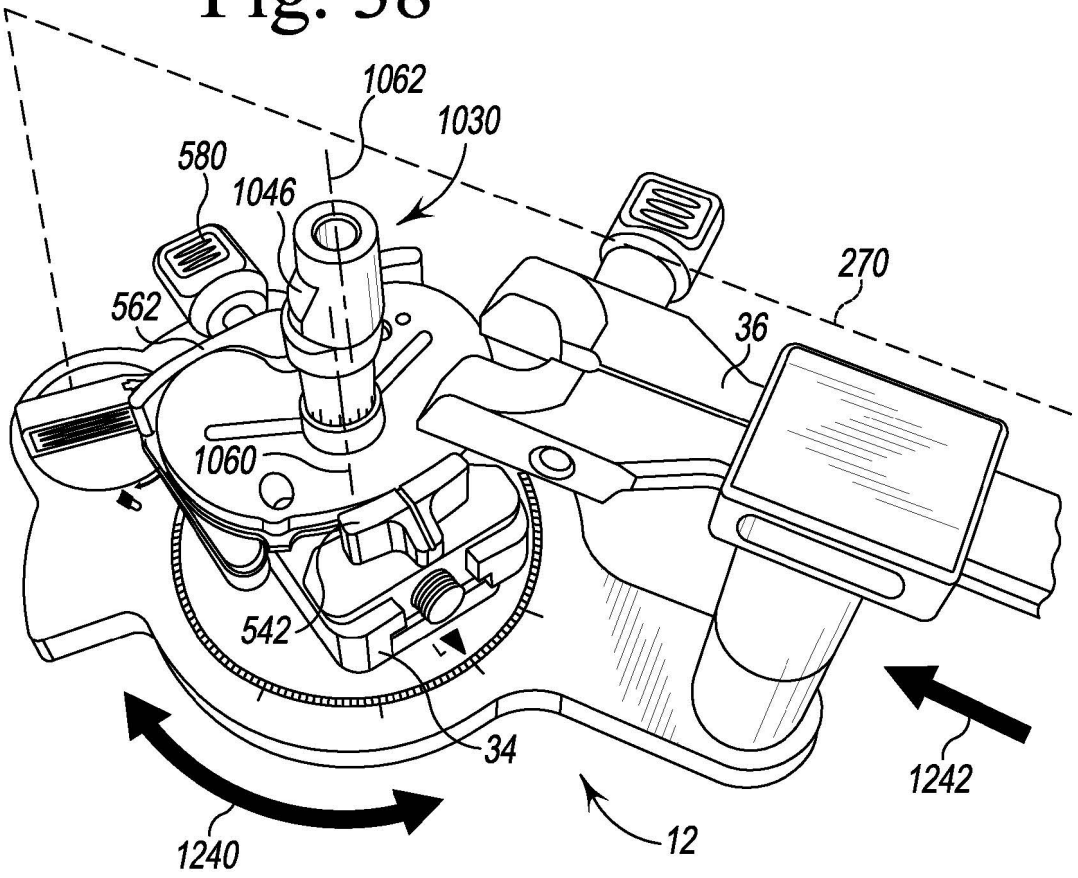

1062
1030
580
1046
562
270
36
1060
542
L
34
1242
1240
12

Fig. 39

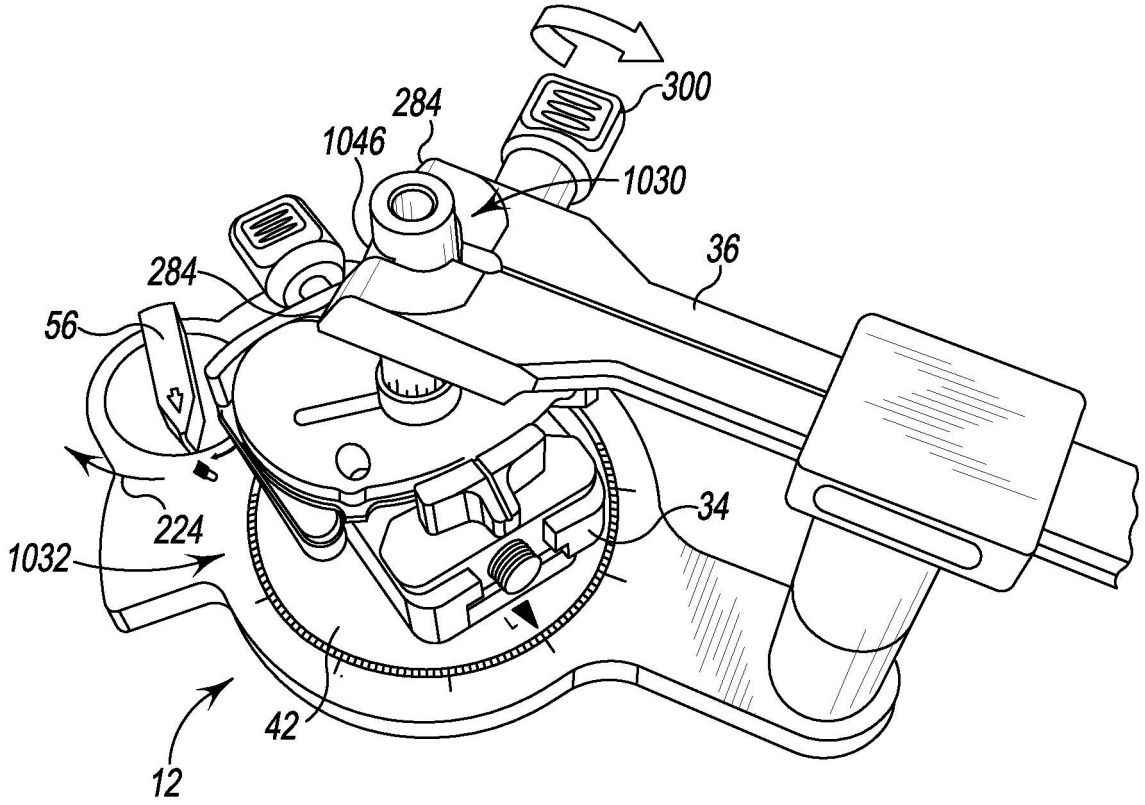

300
284
1046
1030
36
284
56
224
1032
34
42
12

Fig. 40

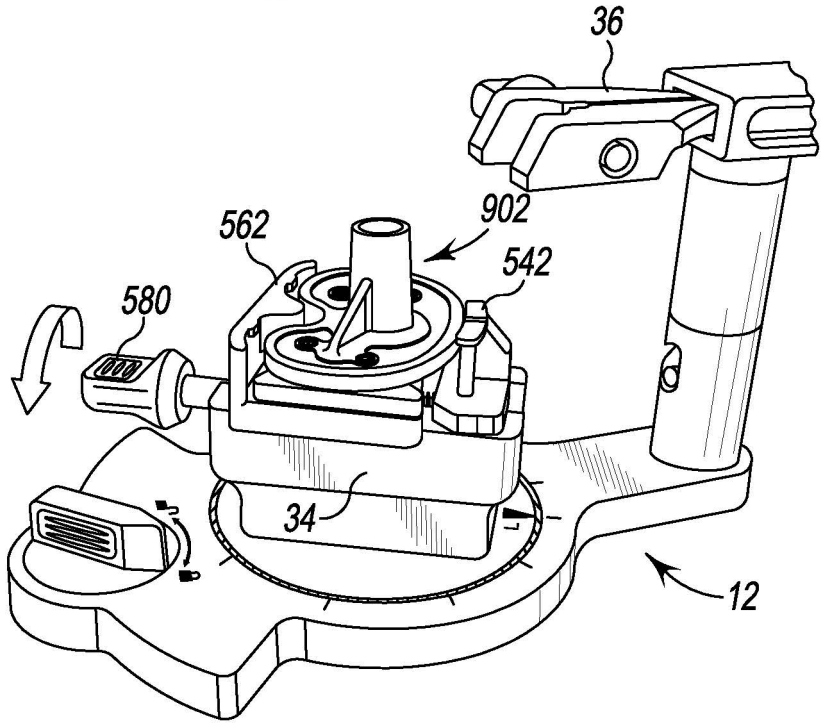

36
902
562
542
580
34
12

Fig. 41

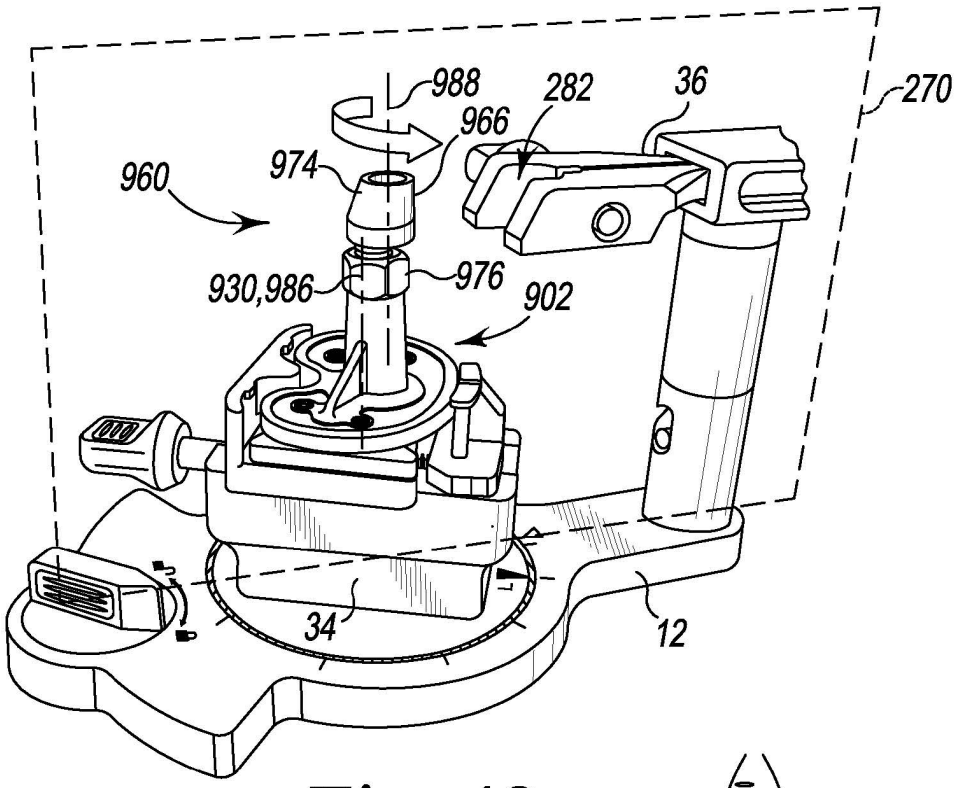

988
282
36
270
966
960
974
930,986
976
902
34
12

Fig. 42

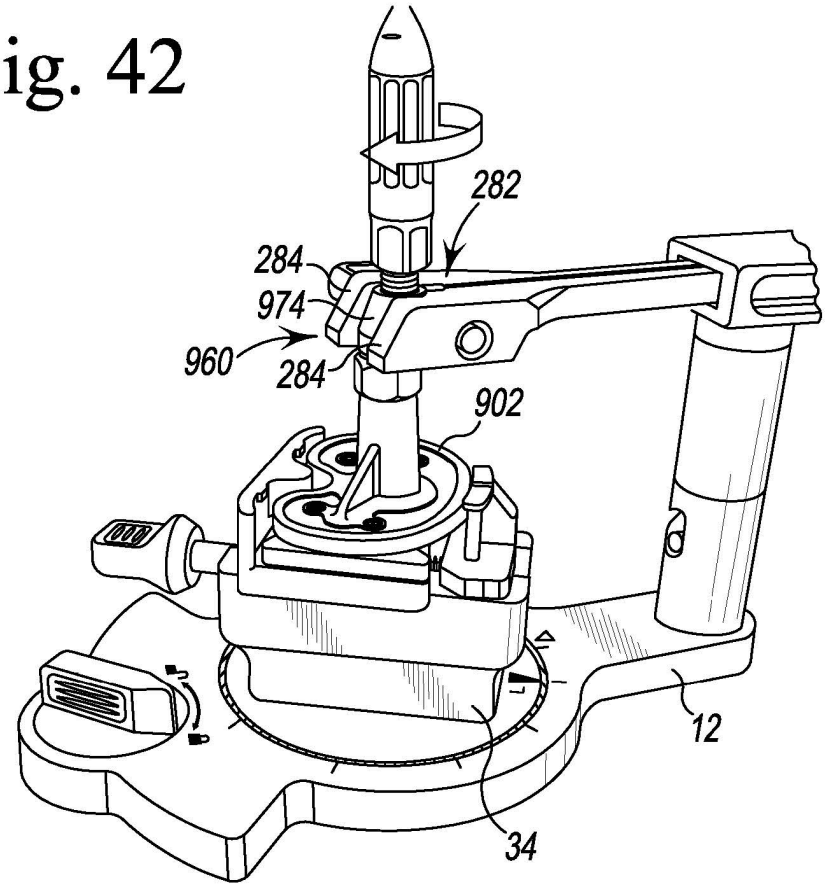

282
284
974
960
284
902
12
34

Fig. 43

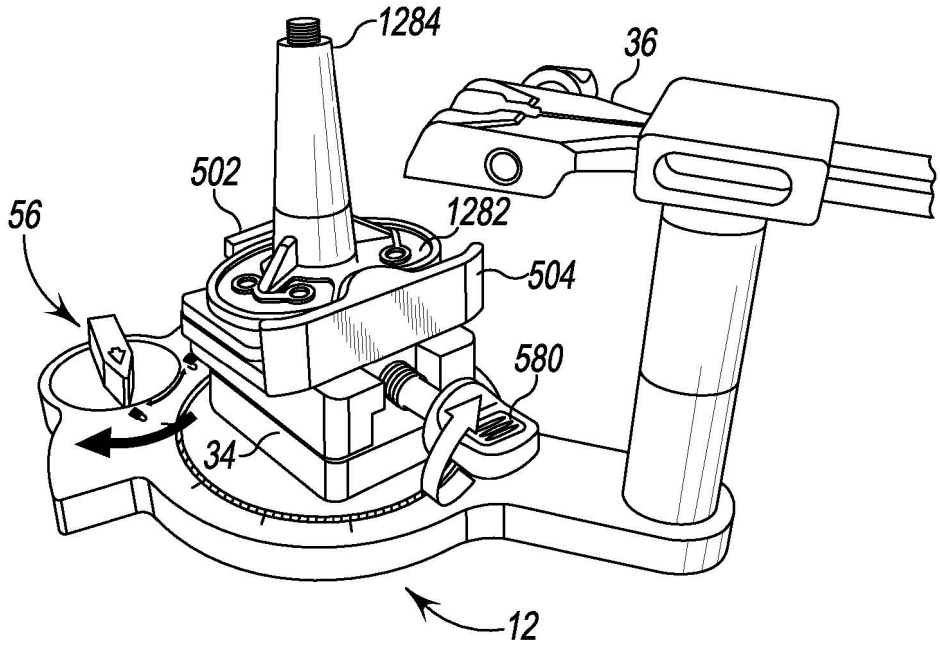


Fig. 44

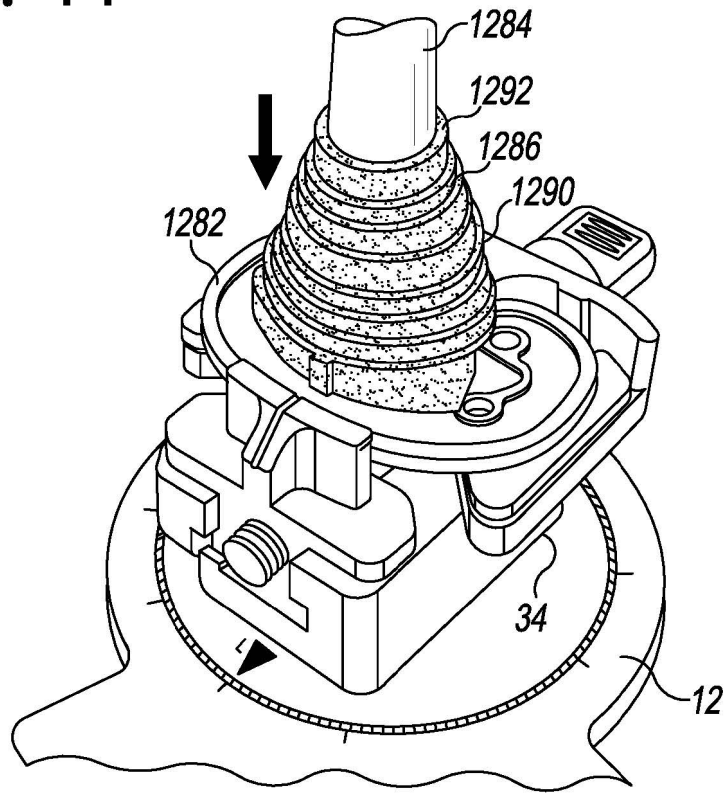


Fig. 45

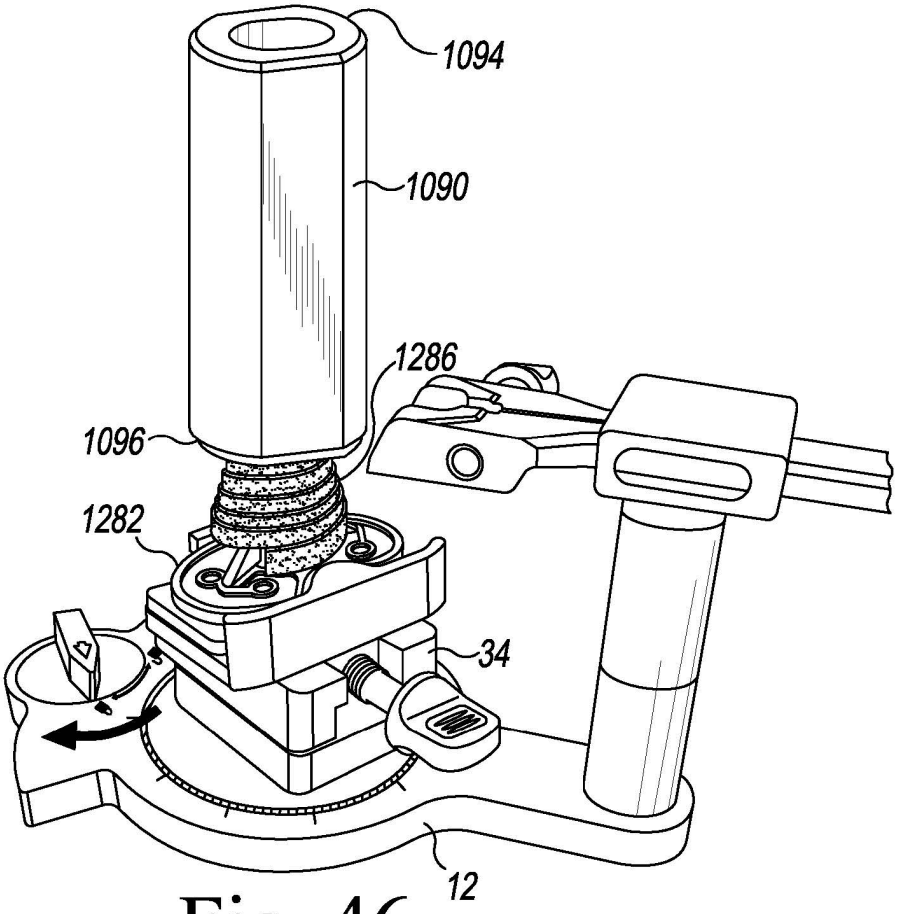

1094
1090
1286
1096
1282
34
12

Fig. 46

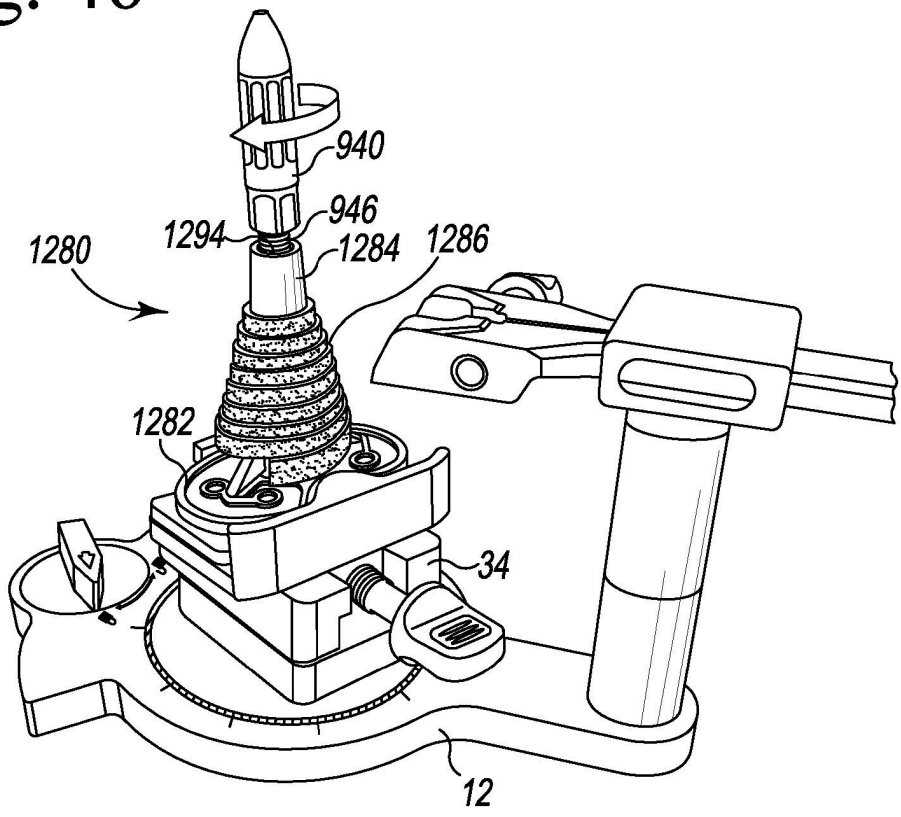

940
946
1294
1284
1286
1280
1282
34
12

Fig. 47