



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 287 649**

51 Int. Cl.:
A61F 2/38 (2006.01)
A61F 2/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **04250511 .5**
86 Fecha de presentación : **30.01.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1449500**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2004**

54 Título: **Implante óseo modular.**

30 Prioridad: **18.02.2003 US 369331**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2007

73 Titular/es: **Zimmer Technology, Inc.**
150 North Wacker Drive, Suite 1200
Chicago, Illinois 60606, US
Daniel F. Justin;
E. Marlow Goble;
Thomas Wade Fallin;
Nathan A. Hammond;
Daniel J. Triplett;
Daniel Gerbec y
Gordon Baker

72 Inventor/es: **Hodorek, Robert A;**
Justin, Daniel F.;
Goble, E. Marlow;
Fallin, Thomas Wade;
Hammond, Nathan A.;
Triplett, Daniel J.;
Gerbec, Daniel y
Baker, Gordon

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

Implante óseo modular.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a implantes óseos modulares y a sus medios de montaje.

Breve descripción de los dibujos

Las diversas realizaciones de la presente invención se tratarán con referencia a los dibujos adjuntos. Estos dibujos representan algunas realizaciones ilustrativas de la invención y no deben considerarse limitativas de su ámbito.

La figura 1 es una vista en alzado lateral en despiece ordenado de una realización ilustrativa de un implante óseo según la presente invención.

La figura 2 es una vista en alzado trasera de la realización ilustrativa de la figura 1.

La figura 3 es una vista lateral en sección transversal de la realización ilustrativa de la figura 1 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2.

La figura 4 es una vista en detalle de la vista en sección transversal de la figura 3.

La figura 5 es una vista en perspectiva desde abajo del platillo de la realización ilustrativa de la figura 1.

La figura 6 es una vista en planta desde abajo del platillo y la quilla de la realización ilustrativa de la figura 1 montados juntos.

La figura 7 es una vista en perspectiva de una herramienta de montaje para su uso en el montaje de un implante óseo según la presente invención.

La figura 8 es una vista lateral en sección transversal de la herramienta de montaje de la figura 7 mostrándola en un estado listo para su uso.

La figura 9 es una vista lateral en sección transversal de la herramienta de montaje de la figura 7 mostrándola tras la primera fase de su activación de dos fases.

La figura 10 es una vista lateral en sección transversal de la herramienta de montaje de la figura 7 mostrándola durante la segunda fase de su activación de dos fases.

La presente invención puede aplicarse a cualquier implante óseo en el que es ventajosa la modularidad. Los ejemplos incluyen prótesis de articulación para rodilla, cadera, hombro, codo, tobillo y muñeca. Tales prótesis se implantan practicando en primer lugar una incisión cerca de la articulación para acceder al espacio de la articulación, eliminando mediante corte los extremos óseos de la articulación que van a sustituirse, y asentando las prótesis en los extremos óseos cortados.

La patente estadounidense número 5.609.641 da a conocer una prótesis tibial que comprende un platillo tibial y una sujeción que se extiende desde el mismo para alojar un vástago. El vástago proporciona un manguito cerrado que engancha la sujeción en el montaje, de modo que se logre un ajuste de cierre de cuña o cierre de cono Morse. La publicación de solitud de patente internacional número WO 02/07647 también se refiere a un componente ortopédico, en el que un primer elemento está conectado a un segundo elemento, comprendiendo la conexión en este caso un empalme de cono y un empalme de ajuste enganchado. La publicación de solicitud de patente europea número 0 552 950 da a conocer un elemento tibial que comprende un platillo tibial. Un vástago está conectado al platillo mediante una disposición de manguito y espiga usando un cono Morse y un tornillo de fijación.

Sin embargo, ninguno de estos documentos da a conocer o enseña proporcionar una conexión en la que haya una holgura entre las partes cilíndricas y cónicas de la conexión.

La presente invención se define adicionalmente en el conjunto anexo de reivindicaciones. Las figuras 1-6 representan una prótesis de rodilla tibial ilustrativa usada para describir los diversos aspectos de la invención.

Una prótesis 2 tibial incluye los componentes separados de platillo 10, quilla 40, y vástago 80 que pueden unirse entre sí para formar una configuración de prótesis de articulación deseada para sustituir la superficie articular de la tibia proximal. El platillo 10 incluye generalmente superficies planas superior 12 e inferior 14. La superficie 12 superior está configurada para alojar una superficie de apoyo (no mostrada), tal como una superficie de apoyo de polietileno, tal como se conoce en la técnica. La superficie 14 inferior está configurada para asentarse sobre el extremo de corte de la tibia proximal. Una o más aletas 16 se extienden radialmente a lo largo de la superficie inferior y se proyectan hacia abajo desde la superficie inferior. Las aletas 16 se alojan en hendiduras cortadas en la tibia proximal para proporcionar resistencia de rotación a la prótesis. Las aletas 16 también sirven para reforzar el platillo 10 aumentando el momento de flexión de inercia del platillo. Donde se desea estabilidad adicional, el platillo proporciona la unión modular de los componentes adicionales mediante un saliente 18 que se extiende hacia abajo desde la superficie 14 inferior. El saliente 18 incluye un extremo 20 superior unido a la superficie 14 inferior del platillo 10, un extremo 22 inferior que se proyecta libremente y un eje que se extiende desde el extremo 20 superior hasta el extremo 22 inferior. Una pared 24 exterior define el exterior del saliente 18 y un orificio 26 interno se extiende desde el extremo 20 superior hasta el extremo 22 inferior. La pared exterior incluye una parte 28 de acoplamiento, una parte 30 de acoplamiento cónica y una parte 29 de no acoplamiento, en relieve, entre ellas. Se forma un agujero 32 de alineación en el extremo 22 inferior y se extiende hacia arriba entre la pared 24 exterior y el orificio 26 interno. Las aletas 16 pueden unirse al saliente 18, o pueden detenerse cerca del saliente 18 para dejar un hueco 34.

Puede montarse una extensión en el platillo para aumentar la estabilidad de la prótesis tibial en el hueso. Una extensión de este tipo puede tomar la forma de un vástago, un vástago estriado, o una quilla. La extensión puede ser simétrica o asimétrica. En la realización ilustrativa, una quilla 40 está acoplada al saliente 18 para aumentar tanto la estabilidad de rotación como de flexión de la prótesis tibial en el hueso. La quilla 40 incluye un cuerpo alargado que tiene un extremo 42 superior y un extremo 44 inferior con un eje que se extiende entre ellos y una pared 46 exterior. La quilla incluye al menos una aleta 48 que se extiende axialmente a lo largo de la superficie 46 exterior y que se proyecta radialmente hacia fuera. La quilla incluye un primer orificio 50 axial que se extiende hacia abajo desde el extremo 42 superior y que tiene una pared del orificio que incluye una parte 52 de acoplamiento cilíndrica, una parte 54 de acoplamiento cónica y una pared 56 de extremo. Se forma un agujero 58 de alineación en la pared 56 de extremo y se extiende hacia abajo. La quilla incluye además un segundo orificio 67 axial que se extiende hacia arri-

ba desde el extremo 44 inferior comprendiendo una pared 65 lateral cónica. Una embocadura 66 enchavetada comunica entre los orificios axiales primero 50 y segundo 64. La embocadura 66 incluye una abertura 67 circular central y ranuras 68 laterales que forman un elemento que se puede enganchar de bayoneta. Como alternativa, la embocadura 66 puede ser roscada para enganchar un elemento roscado.

La quilla 40 engancha el platillo 10 con el saliente 18 alojado en el primer orificio 50 axial, asentándose la parte 30 cónica del saliente sobre la parte cónica del orificio 54, y alojándose la parte 28 cilíndrica del saliente por la parte 52 cilíndrica del orificio en relación de ajuste a presión para formar un empalme entre el platillo 10 y la quilla 40. Las partes cónicas ayudan en la alineación de los componentes a medida que se aproximan. El ajuste a presión cilíndrico bloquea los componentes juntos. El ajuste a presión cilíndrico también proporciona un sellado estanco a los fluidos para evitar que el material migre más allá del ajuste a presión hacia el interior o el exterior del empalme. En la realización ilustrativa, la parte 29 en relieve del saliente da como resultado un hueco 69 con forma de circunferencia entre el saliente 18 y el primer orificio 50 axial que se encuentra entre las partes 28, 52 cilíndricas y 30, 54 cónicas del empalme. El platillo 10 y la quilla 40 pueden estar alineados al proporcionarse un pasador 70 de alineación en uno de los agujeros 32, 58 de alineación. En la realización ilustrativa, el agujero de alineación de la quilla es ligeramente más pequeño que el pasador 70 y el pasador 70 está presionado dentro de él. El agujero 32 de alineación del platillo es ligeramente más grande que el pasador. Cuando se aproximan los componentes, se evita que se asienten hasta que el agujero 32 de alineación del platillo enganche el pasador 70. Cuando existe un hueco 34 entre el saliente 18 y las aletas 16, el extremo 42 superior de la quilla 40 puede extenderse adicionalmente hacia arriba y ajustarse en el hueco 34, tal como se muestra en la figura 4.

El empalme de la presente invención hace uso de un ajuste a presión que es ventajoso con respecto a las disposiciones de tipo cono Morse usadas solas. El ajuste a presión permite que los componentes se deslicen juntos en enganche friccional apretado para crear un sellado estanco a los fluidos y fuerte resistencia a la dislocación. Los aspectos prácticos del maquinado dan como resultado un ajuste a presión que tiene una banda o zona de contacto, mientras que un cono normalmente tiene un contacto de línea entre las piezas de acoplamiento. Por tanto, el ajuste a presión proporciona un mejor sellado y es más probable que evite que el material migre a través del límite del ajuste a presión. Además, la disposición de bloqueo por ajuste a presión no depende de la posición axial precisa entre los componentes y por tanto, permite que se coloquen axialmente en una ubicación deseada, una vez que se ha logrado el enganche de ajuste a presión inicial. Aunque se ha mostrado un ajuste a presión cilíndrico y se presta a la fabricación precisa, pueden usarse otras formas de sección transversal en un ajuste a presión deslizante según la invención. El empalme también utiliza un enganche de cono que proporciona el centrado de los componentes durante el montaje y un tope positivo para el asentamiento cuando las partes cónicas se apoyan unas sobre otras. Cuando el cono se ha asentado completamente, proporciona una resistencia a la flexión aumentada al empalme debi-

do a la distancia axial entre el ajuste a presión y los contactos de cono. Tal como se muestra en la figura 4, el ajuste 28, 52 a presión y las partes 30, 54 cónicas están separadas axialmente lo más posible para maximizar la resistencia a la flexión del empalme. El cono ilustrativo es mayor de 3° para facilitar la fabricación de un cono con una profundidad de asentamiento predecible. Sin embargo, el cono puede ser un cono de bloqueo para proporcionar resistencia de bloqueo adicional. Dado que el ajuste a presión permite el desplazamiento axial continuo durante el montaje una vez que se ha enganchado, la parte cónica del empalme puede bloquearse una vez que se ha enganchado el ajuste a presión. Un cono de bloqueo podría ser del orden de 1,5-3°.

Cuando se monta, las aletas del platillo 16 y la quilla 48 generalmente están alineadas entre sí desde la parte superior hasta la inferior para proyectarse como una única aleta, tal como se observa mejor en la figura 6. Sin embargo, cuando el platillo y la quilla se han montado completamente, queda un hueco 72 axial entre las aletas 16, 48 de modo que no se toquen. En la realización ilustrativa, el primer orificio axial está dispuesto con la parte 52 de ajuste a presión cilíndrica por encima de la parte 54 cónica y el pasador 70 de bloqueo. Con esta disposición, y la separación 72 axial de las aletas 16, 48, no hay contacto entre el platillo 10 y la quilla 40 fuera del empalme. Cualquier partícula que pueda producirse mediante el contacto entre los componentes se sella en el empalme de modo que no pueda migrar hacia arriba dentro del espacio de la articulación. Aunque está dentro del alcance de la invención formar las partes cónicas por encima de las partes cilíndricas para proporcionar las funciones de centrado y bloqueo, una disposición de este tipo no proporciona las mismas características de sellado.

Un vástago 80 puede combinarse con el conjunto de platillo 10 y quilla 40 para proporcionar estabilidad de flexión adicional a la prótesis tibial. El vástago 80 incluye un árbol 82 que tiene un extremo 84 superior y un extremo 86 inferior. El extremo 84 superior incluye una parte 88 cónica y un orificio 90 roscado axial. La parte 88 cónica del vástago se aloja en el segundo orificio 64 axial de la quilla 40. Esta articulación de cono también puede proporcionarse como un cono de autobloqueo. Un perno 92 se extiende a través del orificio 26 interno del saliente y la embocadura 66 y se rosca en el orificio 90 roscado del vástago para tirar de y mantener los componentes juntos. La cabeza 94 del perno está rebajada en un orificio 96 escariado formado en la superficie 12 superior del platillo.

También se muestra una herramienta de montaje para montar los componentes de la articulación modular que requiere una fuerza de desviación lineal durante el montaje. La herramienta de montaje es particularmente muy adecuada cuando se requieren grandes fuerzas de montaje. También es muy adecuada para una aproximación mínimamente invasiva a la articulación en la que es necesario suministrar una fuerza de montaje a un espacio quirúrgico alejado pequeño. La disposición de ajuste a presión de la realización de implante modular ilustrativa requiere desde 4,4 hasta 8,8 kN (1000 hasta 2000 libras) de fuerza de montaje dependiendo de la cantidad de interferencia entre los componentes de ajuste a presión. Por ejemplo, se ha descubierto que una interferencia de 0,025 mm (0,001 pulgadas) requiere 4,4 kN (1000 libras) y se ha descu-

bierto que una interferencia de 0,05 mm (0,002 pulgadas) requiere 8,8 kN (2000 libras). Asimismo, cuando los componentes se colocan para el montaje, se ha descubierto que se requieren 1,3 mm (0,050 pulgadas) de desplazamiento para eliminar el huelgo del montaje y otros 2,5 mm (0,100 pulgadas) de desplazamiento para enganchar completamente los componentes.

Las figuras 7-10 representan una herramienta de montaje que puede proporcionar la fuerza y el desplazamiento requeridos para montar el implante modular ilustrativo. Un compresor 100 incluye una empuñadura 102 que tiene extremos 101 proximal y 103 distal, un primer elemento 104 de árbol que tiene un extremo 106 de montaje unido rígidamente a la empuñadura y un extremo 108 de funcionamiento, y un segundo elemento 110 de árbol montado coaxialmente dentro del primer elemento de árbol para el desplazamiento axial con respecto al primer elemento 104 de árbol. El segundo elemento de árbol incluye un primer extremo 112 y un segundo extremo 114. El primer extremo 112 incluye una punta 116 de enganche tal como una punta roscada o una punta de bayoneta. La herramienta de montaje comprende una punta 116 de bayoneta con forma de T que tiene una parte 118 central redonda y un par de asas 120 que se extienden radialmente hacia fuera. La punta 116 de bayoneta generalmente tiene la misma forma que la embocadura 66 en la quilla 40 y puede unirse a la quilla mediante su inserción en la embocadura 66 y girando el segundo 110 elemento de árbol un cuarto de giro con respecto a la quilla, de modo que las asas 120 se extiendan más allá y agarren la parte inferior de la embocadura 66. Un motor lineal está ubicado dentro de la empuñadura 102 y está conectado al segundo extremo 114 del segundo elemento 110 de árbol en una relación de transmisión de fuerza axial. El motor almacena energía hasta que se necesita para montar los componentes de la articulación modular. Cuando se activa, el motor hace que el segundo elemento 110 de árbol se desplace hacia la empuñadura y por tanto, que la punta 116 de bayoneta se mueva hacia el extremo 108 de funcionamiento del primer elemento 104 de árbol.

En uso, los componentes de la articulación modular están enganchados inicialmente con el saliente 18 alojado dentro del orificio 50 axial. Los elementos primero 104 y segundo 110 del árbol están insertados a lo largo del orificio 26 interno hasta que la punta 116 de bayoneta del segundo elemento 110 de árbol se extiende a través de la embocadura 66. La herramienta se hace rotar de modo que las asas 120 se extienden por debajo de los bordes de la embocadura 66. En este momento, la punta 116 de bayoneta engancha positivamente la quilla 40 y el extremo 108 de funcionamiento del primer elemento 104 de árbol descansa contra la parte inferior del orificio 96 escariado. El motor se acciona y el segundo árbol se retira para tirar del platillo 10 y la quilla 40 hacia el enganche de bloqueo. La herramienta 100 se hace girar entonces hasta que las asas 120 se alinean de nuevo con la embocadura 66 y la herramienta se retira.

Puede proporcionarse una variedad de mecanismos de motor para generar un movimiento lineal para operar la herramienta 100. Los ejemplos incluyen motores rotatorios eléctricos y neumáticos acoplados con transmisiones de rotatorias a lineales, émbolos neumáticos lineales y mecanismos de resorte. La realización ilustrativa representa un motor de resorte lineal que comprende veinte arandelas 130 Belleville limita-

das mediante un núcleo 132 telescópico. Los bloques primero 134 y segundo 136 de movimiento contactan con los extremos opuestos de la pila de arandelas 130. A falta de otras limitaciones, los bloques 134, 136 de movimiento primero y segundo y las arandelas 130 son libres de desplazarse axialmente dentro de la empuñadura 102. El segundo elemento 110 de árbol se extiende a través del segundo bloque 136 de movimiento y el núcleo telescópico en una relación de deslizamiento axial. El segundo extremo 114 del segundo elemento 100 de árbol está acoplado al primer bloque 134 de movimiento, de manera que el segundo elemento 110 de árbol se mueve con el primer bloque 134 de movimiento. Una abertura 137 axial se comunica desde el exterior hasta el interior de la empuñadura en alineación con el primer bloque 134 de movimiento. La abertura 137 permite que se inserte un pistón unido a una presión externa en la empuñadura 102 para presionar contra el primer bloque 134 de movimiento para comprimir el mecanismo.

Una conexión articulada que comprende un par de conexiones está colocada en cada extremo de la empuñadura para proporcionar captura positiva y liberación de los dos bloques de movimiento. La conexión articulada distal comprende una primera conexión 138 y una segunda conexión 140 sujetas juntas mediante pasador 139 para la rotación de la una con respecto a la otra. La primera conexión está sujeta mediante pasador en su extremo opuesto al primer bloque 134 de movimiento para su rotación con respecto al primer bloque 134 de movimiento. La segunda conexión está sujeta mediante pasador 135 en su extremo opuesto al extremo 103 distal de la empuñadura para su rotación con respecto a la empuñadura. Se evita que la conexión articulada se alinee en el punto de singularidad a lo largo de sus ejes de pivote, o punto muerto superior, mediante una lengüeta 142 que se proyecta desde la segunda conexión 140 para poner en contacto un pasador 144 en la empuñadura. La lengüeta 142 y el pasador 144 detienen la rotación en el sentido contrario de las agujas del reloj de la conexión articulada 2° antes de alcanzar el punto de singularidad. Un primer pasador 146 de bloqueo se desliza en un orificio 184 en el lado de la empuñadura 102 para enganchar una leva 150 en la segunda conexión 140 para bloquear de manera que se pueda liberar la conexión articulada de la rotación en el sentido de las agujas del reloj. Debido al pequeño ángulo de la conexión articulada en esta posición, grandes fuerzas axiales sobre el bloque de movimiento transmiten fuerzas relativamente pequeñas contra el pasador 146 de bloqueo. Una conexión articulada similar que comprende un par de conexiones 152, 154 está sujeta mediante pasador al extremo 101 proximal del alojamiento y el segundo bloque 136 de movimiento. Esta conexión articulada está limitada de manera similar contra el exceso de rotación mediante una lengüeta 156 y el pasador 158 y está bloqueada de manera que se pueda liberar mediante un segundo pasador 162 de bloqueo que se desliza en un orificio 164.

Se facilita un mecanismo 170 de disparador para simplificar la operación secuencial de los dos pasadores 146, 162 de bloqueo. Un alojamiento 172 del disparador está montado en la empuñadura 102 y soporta las otras piezas del mecanismo. Una primera palanca 174 está sujeta mediante pasador 178 para la rotación en el alojamiento 172 e incluye un extremo 173 de entrada y un extremo 175 de salida. El extremo 175 de

salida está conectado al primer pasador 146 de bloqueo mediante una brida 182 que rodea un extremo 184 esférico formado en el pasador 146 de bloqueo. El extremo 173 de entrada de la primera palanca 174 está desviado hacia arriba mediante un resorte 186 de lámina, desviando así el pasador 146 de bloqueo hacia abajo en el enganche con la leva 150. El pasador 178 de pivote de la primera palanca está más cerca del extremo 175 de salida, de modo que hay una ventaja mecánica proporcional a la proporción de las longitudes de entrada y salida. Por tanto, las fuerzas aplicadas en el extremo 173 de entrada se multiplican para facilitar la manipulación del pasador 146 de bloqueo. De manera similar, la segunda palanca 176 está sujeta mediante pasador 180 para su rotación en el alojamiento 172 e incluye un extremo 187 de entrada y un extremo 188 de salida. El extremo 188 de salida está conectado al segundo pasador 162 de bloqueo mediante una brida 190 que rodea a un extremo 192 esférico formado en el pasador 162 de bloqueo. El extremo 187 de entrada de la segunda palanca 176 está desviado hacia arriba mediante un resorte 194 de lámina, desviando así el pasador 162 de bloqueo hacia abajo en el enganche con la leva 160. Un disparador 196 está sujeto mediante pasador 198 para su rotación en el alojamiento 172 del disparador y recubre los extremos 173, 187 de entrada de las dos palancas 174, 176. El disparador 196 incluye un primer contacto 200 que se proyecta hacia abajo para enganchar el extremo 173 de entrada de la primera palanca 174. El disparador 196 incluye un segundo contacto 202 que se proyecta hacia abajo para enganchar el extremo 187 de entrada de la segunda palanca 176. El segundo contacto 202 está separado, con respecto al primer contacto 200, de modo que no activa a la segunda palanca 176 hasta una vez que se haya activado completamente la primera palanca 174.

En uso, la herramienta 100 de montaje se mantiene con su extremo distal hacia abajo, de modo que la gravedad mueve el segundo bloque 136 de movimiento axialmente hacia abajo hacia el centro del mecanismo. A medida que se mueve el segundo bloque 136 de movimiento, la conexión articulada proximal rota en el sentido de las agujas del reloj, montándose el extremo del segundo pasador 162 de bloqueo sobre la leva 160. Cuando la conexión articulada está enderezada hacia sus límites, el pasador 162 de bloqueo se desliza sobre el extremo de la leva 160 y se encaja a presión en su posición para bloquear el segundo bloque 136 de movimiento. El primer bloque 134 de movimiento está presionado axialmente ahora hacia el centro del mecanismo con una presión externa para comprimir las arandelas 130. A medida que se mueve el primer bloque 134 de movimiento, la conexión articulada distal rota en el sentido contrario de las agujas del reloj, montándose el extremo del primer pasador 146 de bloqueo sobre la leva 150. Cuando la conexión articulada está enderezada hacia sus límites, el pasador 146 se desliza sobre el extremo de la leva 150 y se encaja a presión en su posición para bloquear el primer bloque 134 de movimiento. La herramienta de montaje precargada está ahora en condición de utilizarse para montar los componentes de la articulación modular. La herramienta 100 se engancha con los componentes del implante. El disparador 196 se presiona para activar la herramienta. A medida que el disparador 196 rota alrededor de su pasador 198 de pivote, el primer contacto 200 presiona el extremo

173 de entrada de la primera palanca 174 haciendo que el extremo 175 de salida se retire del primer pasador 146 de bloqueo y libere la conexión articulada distal. La conexión articulada distal rota en el sentido de las agujas del reloj y permite que el primer bloque 134 de movimiento salte distalmente. El segundo elemento 110 de árbol se mueve con el primer bloque 134 de movimiento y tira de los componentes modulares juntos. La acción de resorte de la herramienta encaja a presión el empalme de ajuste a presión en el enganche. Con el primer bloque 134 de movimiento liberado, la tensión de resorte restante todavía supera al mínimo requerido para asentar el empalme de ajuste a presión. Esto garantiza que el empalme se asiente completamente, pero dificulta desenganchar la herramienta 100 de los componentes de la articulación. Por tanto, la presión continuada del disparador hace que el segundo contacto 202 presione contra el extremo 187 de entrada de la segunda palanca 176 para retirar el segundo pasador 162 de bloqueo. Esto permite que el segundo bloque 136 de movimiento salte proximalmente y libere la tensión de resorte restante. La herramienta 100 puede desengancharse ahora de los componentes de la articulación. La liberación de dos fases del disparador se produce rápidamente y es obvia para el usuario del que simplemente se requiere que pulse el disparador completamente una vez para producir liberaciones secuenciales separadas.

En uso clínico, se realiza una incisión en la articulación de rodilla. Para un enfoque quirúrgico mínimamente invasivo, se realiza una incisión en uno de los lados medio y lateral de la articulación de rodilla para exponer las superficies de la articulación mientras se evita poner en peligro el tejido blando de la bolsa suprarrotuliana. A continuación, se introducen los instrumentos de resección a través de la incisión para preparar el hueso tibial proximal y formar una cavidad que aloje la quilla. Idealmente, sólo se extrae la cantidad mínima de hueso requerida para proporcionar una superficie plana estable en la tibia. El componente tibial modular ilustrativo tiene un perfil bajo. Debido a este perfil bajo y a la modularidad, la incisión puede ser bastante pequeña y sólo es necesario que sea lo suficientemente grande como para permitir el paso de los componentes individuales. Los presentes investigadores han descubierto que puede insertarse un componente de platillo que tiene una altura global inferior a 18 mm a través de una incisión quirúrgica mínimamente invasiva de este tipo y que puede enganchar la tibia en la que se ha extraído la cantidad mínima de hueso. El componente de la quilla de la presente invención también puede manipularse en el espacio de articulación preparado porque carece de la gran superficie superior del platillo. Asimismo, el bajo perfil y la modularidad de los componentes permiten que la rótula permanezca en su orientación anatómica con respecto al fémur para reducir adicionalmente el traumatismo experimentado por la articulación durante la cirugía y para ayudar en la recuperación y en el resultado final del procedimiento. La quilla se manipula a través de la incisión y se coloca en la cavidad. El platillo se manipula entonces a través de la incisión y se engancha con la quilla. El instrumento de montaje se engancha con el platillo y la quilla y se activa para tirar de los componentes juntos para enganchar el ajuste a presión y asentar las partes cónicas del empalme modular.

Los expertos en la técnica entenderán que lo an-

terior ha descrito las realizaciones ilustrativas de la presente invención y que pueden realizarse variaciones a estas realizaciones sin apartarse del alcance de la invención definido por las reivindicaciones adjuntas. Los diversos aspectos de la presente invención pueden aplicarse a una variedad de implantes óseos, además del implante tibial ilustrativo. Asimismo, cuando se han representado partes de enganche macho/hembra, los componentes macho y hembra pueden invertirse y

estar todavía dentro del alcance previsto de la invención. Asimismo, la disposición de las múltiples formas de empalme inapropiadas puede cambiarse manteniéndose dentro de la invención. Por ejemplo, la realización ilustrativa representa un empalme que incluye un ajuste a presión y después un cono. La invención contempla invertir ese orden, de modo que el cono llegue antes que el ajuste a presión.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un componente tibial de una prótesis de rodilla que comprende un platillo (10) que tiene superficies sustancialmente planas superior (12) e inferior (14) y una extensión (40) que forma un cuerpo alargado que tiene un extremo (42) superior y un extremo (44) inferior, incluyendo uno del platillo (10) y la extensión (40) un saliente (18) que se proyecta hacia fuera, teniendo el saliente (18) una pared (24) exterior que incluye una parte (28) cilíndrica y una parte (30) cónica, incluyendo el otro del platillo (10) y la extensión (40) un orificio (50) que se extiende hacia el interior formando una pared del orificio, incluyendo la pared del orificio una parte (52) cilíndrica y una parte (54) cónica, pudiéndose enganchar la extensión (40) de manera que se pueda liberar con el platillo (10), alojándose el saliente (18) en el orificio (50), asentándose la parte (30) cónica del saliente (18) en la parte cónica (54) del orificio (50) y alojándose la parte (28) cilíndrica del saliente (18) por la parte (52) cilíndrica del orificio (50), en el que las partes cilíndricas se alojan en una relación de ajuste a presión para formar un empalme entre el platillo (10) y la extensión (40), estando separados el platillo (10) y la extensión (40) entre sí por todas partes, excepto en las partes de asentamiento cilíndricas y cónicas del empalme, **caracterizado** porque el saliente (18) está en relieve (29) entre las partes (28, 30) cilíndricas y cónicas, de modo que hay una holgura entre el saliente (18) y el orificio (50) entre las partes (28, 30) cilíndricas y cónicas.

2. El componente tibial según la reivindicación 1, en el que las partes (30, 54) cónicas forman un cono de bloqueo.

3. El componente tibial según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el saliente (18) se extiende hacia abajo desde la superficie (14) inferior del platillo (10) y el orificio (50) comprende un primer orificio axial formado en la extensión (40) que se extiende desde el extremo (42) superior hacia el extremo (44) inferior de la extensión (40).

4. El componente tibial según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que la parte (30) cónica del saliente (18) está formada por debajo de la parte (28) cilíndrica del saliente (18) y la parte (30) cónica del orificio (50) está formada por debajo de la parte (52) cilíndrica del orificio (50), de modo que la parte de asentamiento cónica del empalme está por debajo de la parte de ajuste a presión cilíndrica del empalme.

5. El componente tibial según cualquier reivindicación anterior, en el que el ajuste a presión cilíndrico entre el saliente (18) y el primer orificio (50) axial sella el orificio (50) para evitar que el material entre o salga de la parte del orificio por debajo del ajuste a presión.

6. El componente tibial según cualquier reivindicación anterior, en el que el platillo (10) comprende además al menos una aleta (16) que se extiende a lo largo de la superficie (14) inferior y que se proyecta

hacia abajo desde la superficie (14) inferior y la extensión (40) comprende además al menos una aleta (48) que se proyecta hacia fuera, estando las aletas (16, 48) generalmente alineadas entre sí desde la parte superior hasta la inferior para proyectarse como una única aleta, pero estando en relación axial separada, de modo que no entren en contacto.

7. El componente tibial según cualquier reivindicación anterior, en el que comprende además un medio (70) de alineación de rotación para alinear la extensión (40) y el platillo (10) en una relación predefinida para el montaje, estando formado el medio (70) de alineación dentro del empalme.

8. El componente tibial según la reivindicación 7, en el que el medio (70) de alineación de rotación está colocado dentro del empalme con respecto a la parte de ajuste a presión cilíndrica, de modo que esté sellado dentro del empalme para evitar la migración del material desde el medio de alineación de rotación hacia fuera del empalme.

9. El componente tibial según la reivindicación 7, en el que el medio (70) de alineación de rotación comprende un pasador alojado en un agujero (32, 58).

10. El componente tibial según la reivindicación 9, en el que el pasador está situado en el primer orificio (50) axial y el pasador está alojado por un agujero (32) formado en el saliente (18).

11. El componente tibial según cualquier reivindicación anterior, en el que la extensión (40) comprende una quilla (40) e incluye un segundo orificio (64) axial que se extiende desde el extremo (44) inferior hacia el extremo (42) superior para comunicarse con el primer orificio (50) axial, formando el segundo orificio (64) axial una pared interna cónica para alojar una extensión de vástago.

12. El componente tibial según la reivindicación 11, en el que el platillo (10) incluye un orificio (67) que se extiende desde la superficie superior hacia abajo a través del saliente (18) en comunicación con el primer orificio (50) axial, alojando el orificio del platillo a un perno (92) en enganche con uno de la quilla (40) y la extensión de vástago (80).

13. El componente tibial según cualquier reivindicación anterior, en el que al menos uno de los componentes del platillo y la extensión incluye al menos una aleta (16, 48).

14. El componente tibial según cualquier reivindicación anterior, en el que el platillo (10) incluye al menos una aleta (16) que se extiende radialmente a lo largo de su superficie (14) inferior y que se proyecta hacia abajo y la quilla (40) incluye una superficie exterior y al menos una aleta (48) que se extiende axialmente a lo largo de la superficie exterior y que se proyecta radialmente hacia fuera, alineándose las aletas (16, 48) en el platillo y la quilla desde la parte superior hasta la inferior para proyectarse como una única aleta, estando las aletas (16, 48) en el platillo y quilla separadas axialmente entre sí.

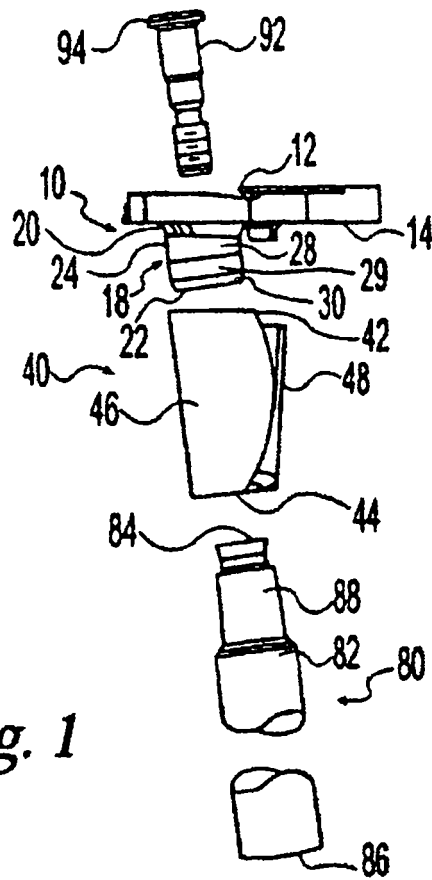


Fig. 1

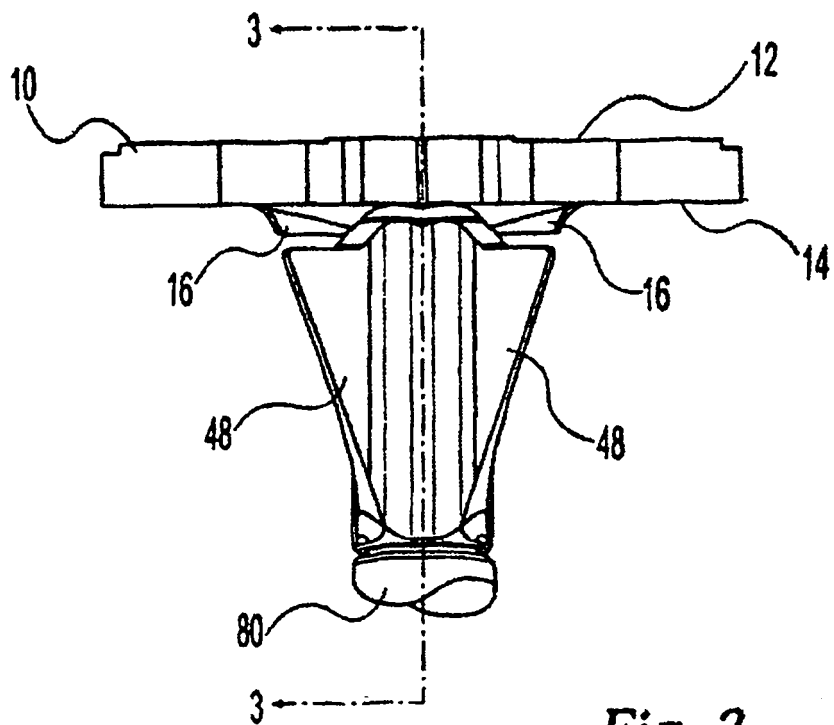
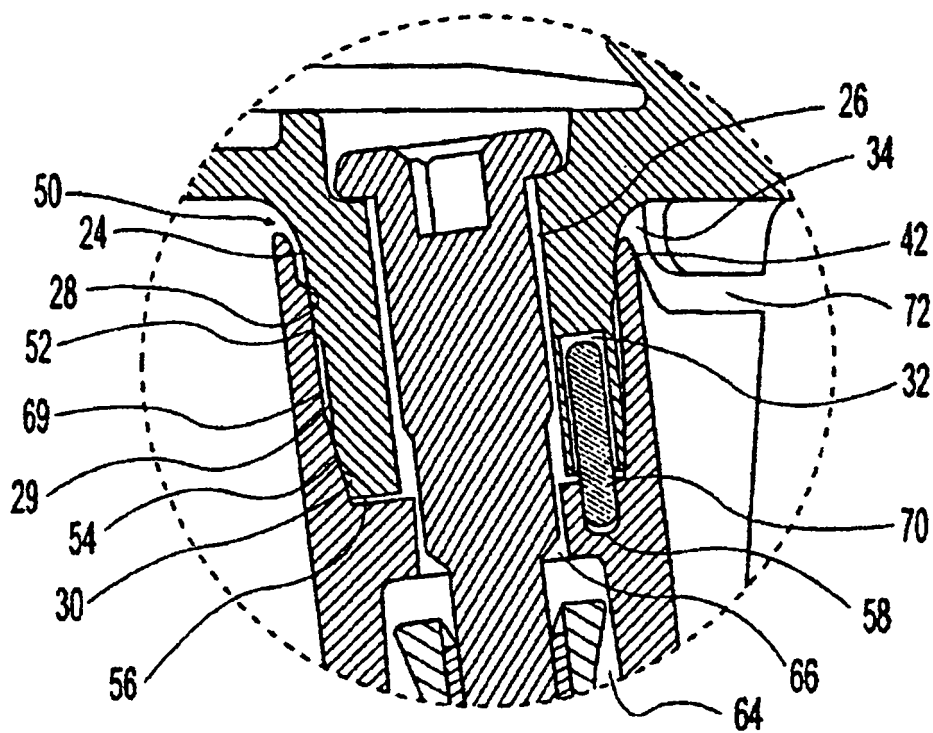
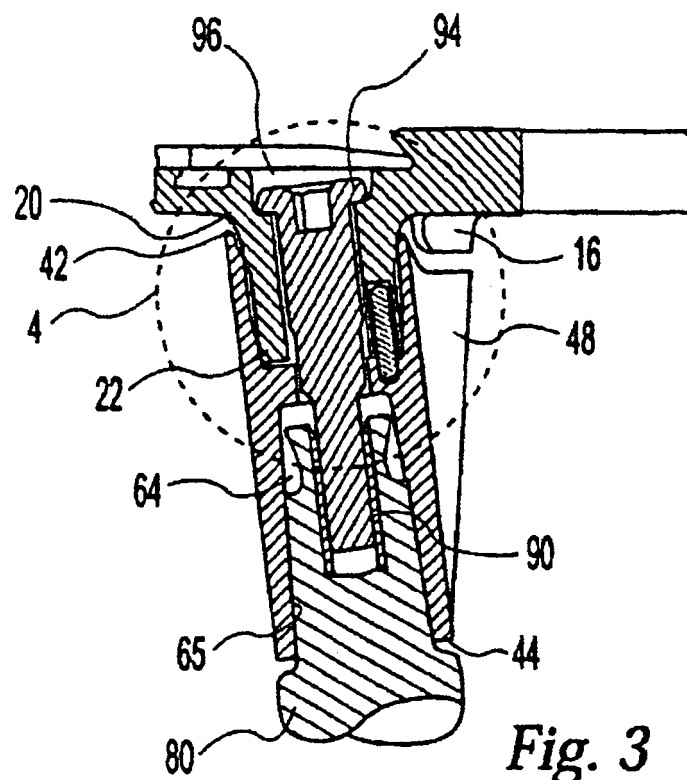


Fig. 2



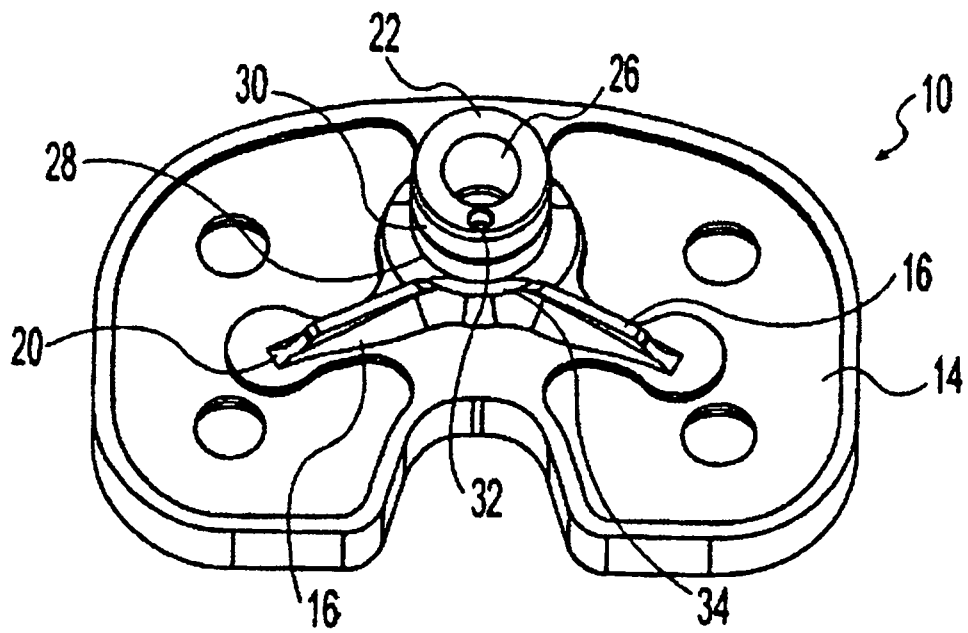


Fig. 5

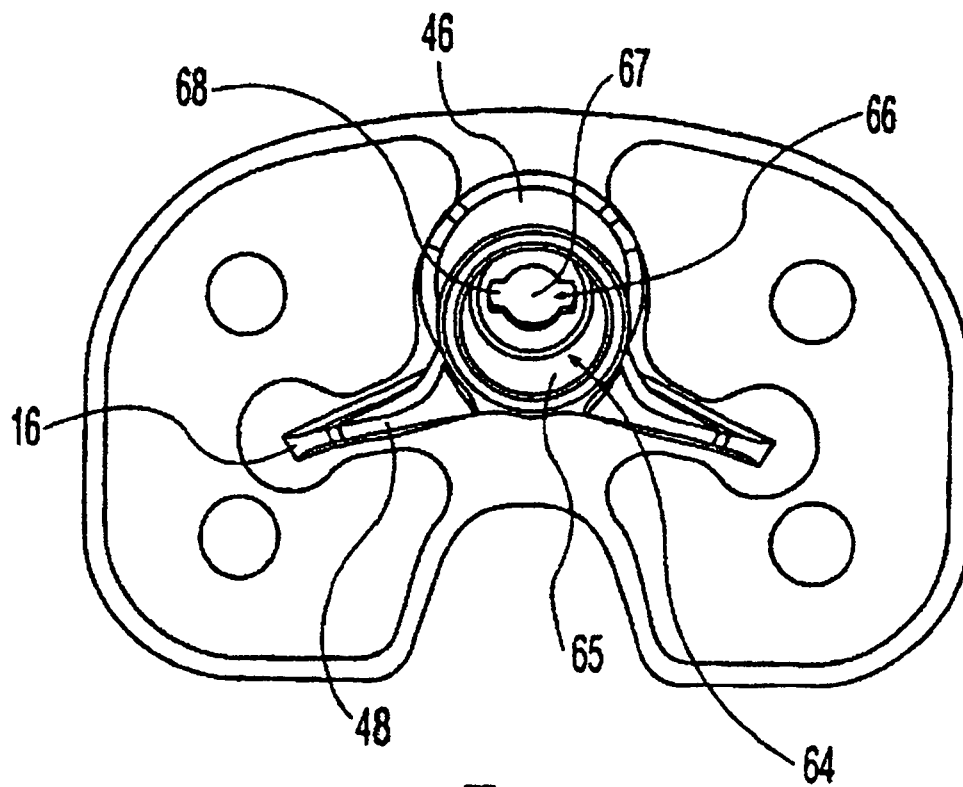
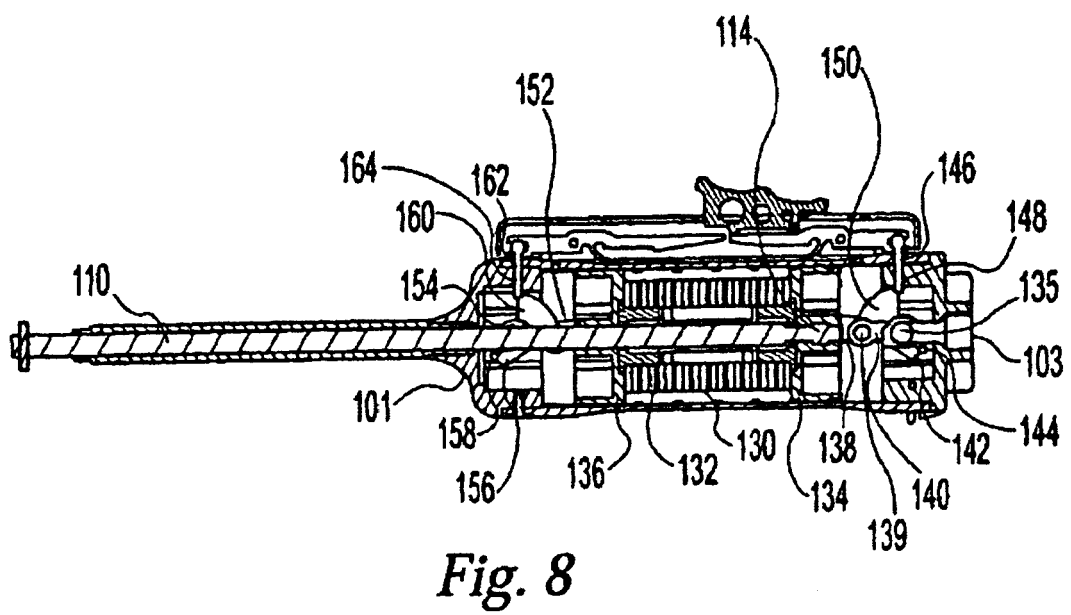
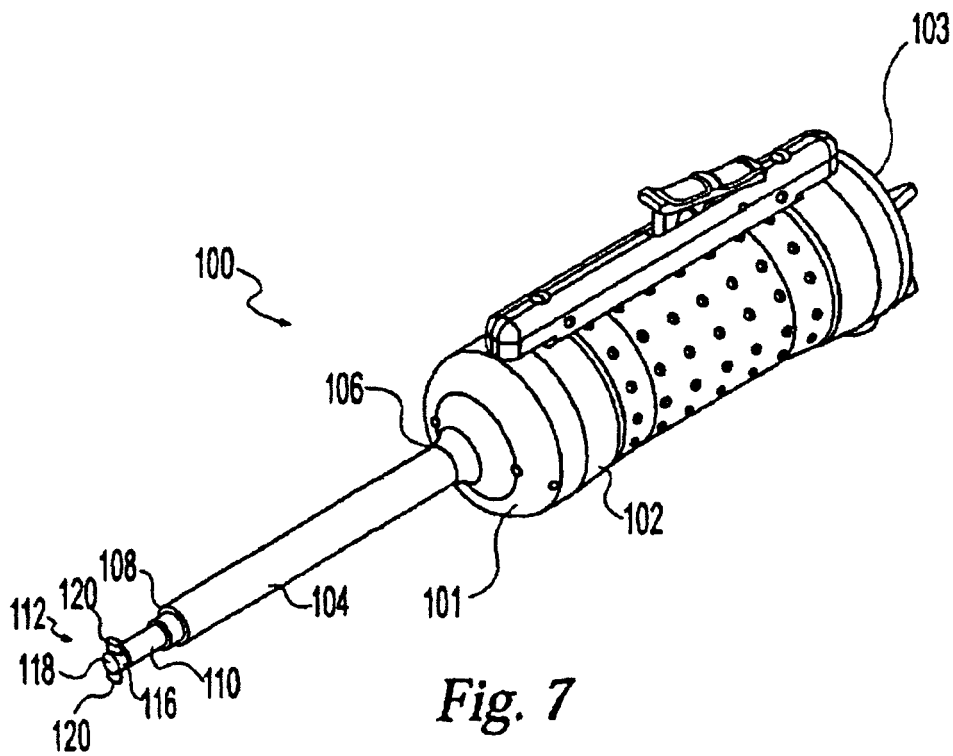


Fig. 6



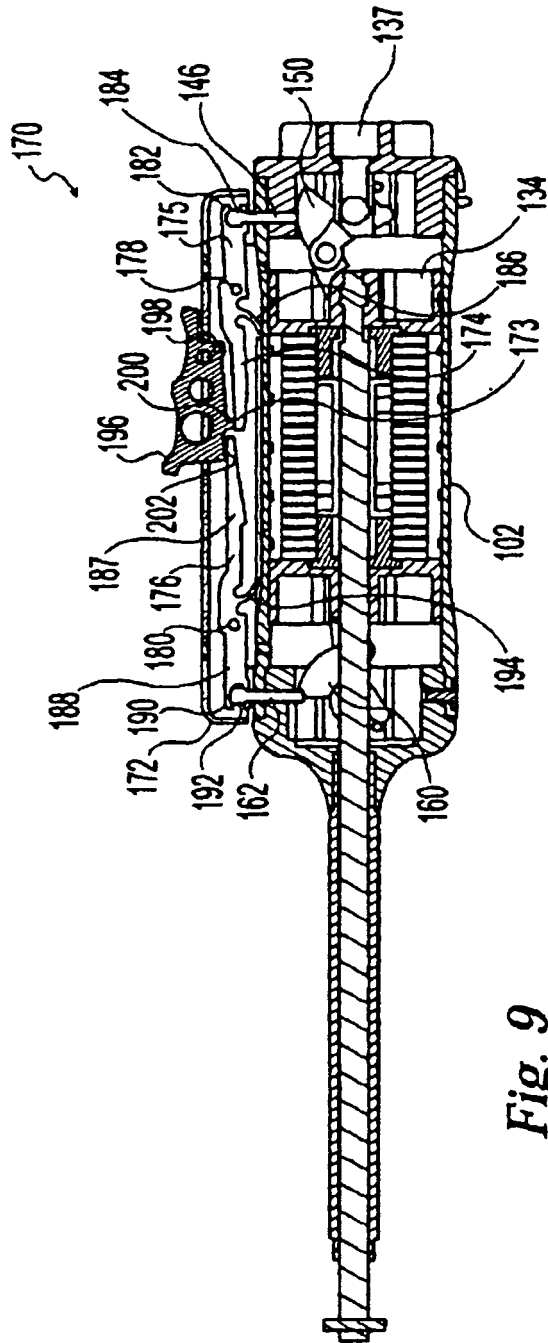


Fig. 9

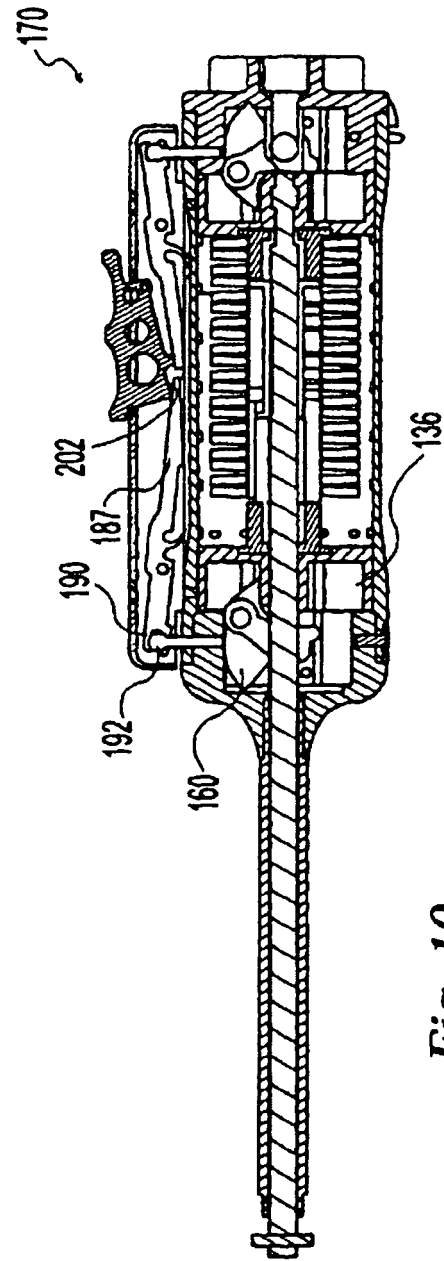


Fig. 10