

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 720**

51 Int. Cl.:

A61B 17/80

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2005** **E 05706032 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013** **EP 1713409**

54 Título: **Sistema para estabilización de fracturas de superficies de hueso articular convexo que incluyen estructuras de soporte subcartilaginoso**

30 Prioridad:

23.01.2004 US 538589 P

20.02.2004 US 546127 P

02.08.2004 US 598110 P

07.01.2005 US 643432 P

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

11.04.2013

73 Titular/es:

**DEPUY PRODUCTS, INC. (100.0%)
P.O. BOX 988 799 ORTHOPAEDIC DRIVE
WARSAW, IN 46581-0988, US**

72 Inventor/es:

**ORBAY, JORGE, L.;
CASTANEDA, JAVIER, E. y
CAVALLAZZI, CESARE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 400 720 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema para estabilización de fracturas de superficies de hueso articular convexo que incluyen estructura de soporte subcartilaginoso.

5 Esta invención se relaciona ampliamente con dispositivos quirúrgicos. Más particularmente, esta invención se relaciona con un sistema de fijación de fractura que incluye una placa ortopédica y aseguradores asociados para asegurar la placa al hueso y tendones.

10 El húmero próximo comprende la porción superior del húmero, es decir el brazo superior del cuerpo humano, conocido comúnmente como el área del hombro. Las fracturas del húmero próximo resultan típicamente de daños traumáticos tales como accidentes deportivos que pueden ser más frecuentes con la edad debido a la pérdida de hueso. Las fracturas del húmero próximo son tratadas al exponer el sitio de la fractura y reducir la fractura del hueso y luego colocar una placa u otros medios sobre el hueso para fijar la fractura para curación en una posición reducida. Reducir la fractura incluye re alinear y ubicar las porciones fracturadas del hueso en su posición original o una posición estable similar. Fijar la fractura incluye ubicar una placa sobre las porciones de fractura y asegurar la placa sobre los huesos fracturados y los huesos no fracturados adyacentes con tornillos para hueso.

15 Las placas de fijación convencionales tienen varios inconvenientes cuando se aplican al húmero próximo. En general, ellas no están bien conformadas por la anatomía del húmero, y cuando se suministran en un tamaño necesario para suministrar la rigidez estructural para estabilidad de la fractura del húmero no son tan fácilmente conformadas por el cirujano. Además, tales placas requieren tornillos que no suministran apalancamiento en el hueso osteoporótico subyacente.

20 Dos placas particularmente contorneadas para el húmero próximo son la placa del húmero próxima aseguradora (LPHP) y PHILOS de Synthes of Paoli, PA. Estas placas incluyen una porción de cabeza próxima que recibe varios aseguradores en ángulo fijo que se extienden hacia la cabeza redondeada del húmero perpendicular a la superficie articular y acoplada mediante rosca a la placa. Particularmente en el hueso osteoporótico, existe la tendencia de los aseguradores a perforar el hueso y a ingresar al espacio articular entre la cabeza del húmero y la cuenca del hombro que puede originar una irritación significativa y potencialmente un mayor daño ortopédico. Tal daño puede interferir con prolongar o evitar una curación adecuada de la fractura del húmero, además de originar dolor adicional al paciente y el desarrollo de artritis post traumática.

30 La DE-20200705 describe un sistema de fijación de fractura para una porción próxima de un hueso que comprende una porción de uña intramedular y una porción de cabeza para ser ubicada dentro del extremo próximo del hueso. Una pluralidad de tornillos de hueso pasa hacia el hueso a través de los huecos del tornillo ubicados dentro de la porción de cabeza.

35 La WO-02/096309 describe una placa de hueso para la fijación de fracturas del húmero próximo. La placa comprende una porción de cuerpo alargada y una porción de cabeza en forma de cuchara que incluyen ambas una pluralidad de huecos de tornillo. Esta pluralidad de tornillos pretende pasar a través de la porción de cabeza en forma de cuchara hacia la cabeza del húmero paralela una a la otra o a lo largo de ejes divergentes.

Es por lo tanto un objeto de la invención suministrar un sistema de fijación para fractura del húmero que sea anatómicamente apropiada para el húmero.

Es otro objeto de la invención suministrar un sistema de fijación de fractura para el húmero que suministre una estructura estable para el soporte de una fractura del húmero próximo.

40 Es un objeto adicional de la invención suministrar un sistema de fijación de fractura del húmero en el cual los aseguradores que se extienden a través de la placa no se romperán a través de la superficie articular.

También es un objeto de la invención suministrar un sistema de fijación para fractura del húmero que facilite el alineamiento de los aseguradores en la cabeza del húmero.

45 Es aún otro objeto de la invención suministrar un sistema de fijación de fractura del húmero que suministre al cirujano la sensación táctil de cuando los aseguradores están adecuadamente implantados dentro de la cabeza del húmero.

La invención suministra una placa para un sistema de fijación de fractura adaptada para ser asegurada a una superficie de un hueso con una superficie articular que tiene una forma convexa como se definió en la reivindicación 1.

Cuando se implanta el sistema de fijación, los postes se pueden orientar perpendiculares a la superficie articular pero no extendidos lo suficientemente lejos para romperse a través de la superficie articular.

Objetos y ventajas adicionales de la invención serán evidentes por aquellos expertos en la técnica luego de la referencia a la descripción detallada tomada en conjunto con las figuras suministradas.

5 La Fig. 1 es una vista en perspectiva de un sistema de fijación para húmero próximo;

La Fig. 2 es una vista en sección esquemática de un poste desplegable para el sistema mostrado en la Fig.1, mostrado en una configuración no desplegada;

La Fig. 3 es una vista en sección esquemática de un poste desplegable para el sistema mostrado en la Fig.1, mostrado en una configuración desplegada;

10 La Fig. 4 es una vista en sección esquemática de un poste desplegable para el sistema mostrado en la Fig.1, mostrado en una configuración liberada;

La Fig. 5 es una vista en sección longitudinal de otro poste desplegable con los anclajes desplegables en una configuración no desplegada;

La Fig. 6 A es una vista en perspectiva del extremo trasero del poste desplegable de la Fig.5;

15 La Fig. 6 B es una vista en sección longitudinal del extremo trasero del poste desplegable de

La Fig. 7 es una vista en perspectiva del tubo central del poste desplegable de la Fig.5;

La Fig. 8 es una vista en perspectiva de una punta distante del poste desplegable de la Fig.5;

La Fig. 9 es una vista en perspectiva de un tornillo delantero del poste desplegable de la Fig.5;

La Fig. 10 es una vista en perspectiva de un acoplador del poste desplegable de la Fig.5;

20 La Fig. 11 es una vista en perspectiva de un anclaje de hueso del poste desplegable de la Fig.5;

La Fig. 12 es una vista en sección longitudinal de un poste desplegable de la Fig.5, mostrado en una configuración parcialmente desplegada;

La Fig. 13 es una vista en sección longitudinal del poste desplegable de la Fig.5, mostrado en una configuración completamente desplegada;

25 La Fig. 14 es una vista en perspectiva de otro sistema mostrado con postes desplegables en la configuración de la Fig.13;

La Fig. 15 es una vista en perspectiva de una leva para el sistema de la Fig.14;

La Fig. 16 es una vista de planta de la placa del sistema de la Fig.14;

La Fig. 17 es una vista en sección longitudinal a lo largo de la línea 17-17 en la Fig.16;

30 La Fig. 18 es una vista en perspectiva de otro sistema mostrado con los postes en una configuración desplegada;

La Fig. 19 es una vista en perspectiva de un extremo trasero de los postes desplegables utilizados en el sistema mostrado en la Fig.18;

La Fig. 20 es una vista en sección longitudinal del extremo trasero de la Fig.19;

35 La Fig. 21 es una vista en sección rota agrandada del extremo trasero del tornillo del conjunto del sistema mostrado en la Fig.18;

La Fig. 22 es una perspectiva en sección parcial rota vista del sistema mostrado en la Fig.18;

La Fig. 23 es una vista en perspectiva lateral que muestra una realización del sistema de fijación de la fractura del húmero próximo de la invención en su lugar sobre el hueso;

La Fig. 24 es una vista en perspectiva de la placa del sistema de la Fig.23;

La Fig. 25 es una vista superior del sistema de fijación de la Fig.23, mostrado implantado;

5 La Fig. 26 es una vista media desde dentro del hueso del sistema de fijación de la Fig.23;

La Fig. 27 es otra vista del sistema de fijación implantado de la Fig.23;

La Fig. 28 es una vista similar a la Fig.25 que muestra el sistema con anclajes desplegados;

La Fig. 29 es una vista similar a la fig.26 que muestra el sistema con anclajes desplegados;

10 La Fig. 30 es una vista en perspectiva que muestra otra realización del sistema de fijación de la fractura del húmero próximo de la invención; y

La Fig. 31 es una vista en sección esquemática de una placa de uña del sistema de fijación del húmero próximo.

Regresando ahora a la Fig.1, se muestra el sistema de fijación de fractura del húmero próximo 510. El sistema 510 incluye una placa para el húmero 512 con uno o más huecos de poste 536 en una porción de cabeza 534 de la misma y huecos de tornillo 532 a lo largo de la porción de eje 530 de la misma. Un poste tubular 514 se suministra para cada hueco de poste 536. En referencia a las Figuras 1 y 2, el poste 514 incluye un par de brazos 560 que están acoplados mediante rosca alrededor de los ejes 561 adyacente al extremo distante 562 del poste 514. Se pueden suministrar tres o más brazos. Cada brazo 560 incluye una superficie del seguidor de leva 564 generalmente adyacente a su eje de pivote 561. Cuando la superficie del seguidor de leva 564 se somete a fuerza en las direcciones distante y lateral, los brazos 560 se mueven en una configuración radialmente abierta, como se muestra en la Fig. 1 y se discute adicionalmente adelante. El poste 514 incluye las ventanas 566 de tal manera que, cuando los brazos 560 están en posición cerrada (Fig.2), los brazos 560 pueden descansar a ras con el resto del poste. Referencia a la Fig.2 el poste también incluye una rosca interna 568.

En referencia a la Fig.3, se suministra un tornillo de conjunto 570 que acopla la rosca interna 568 e incluye un extremo distante suministrado con una leva 572 que opera para contactar las superficies seguidoras de leva 564 y mueven los brazos 560 radialmente hacia afuera hacia la configuración abierta. En la configuración abierta, los brazos 560 pueden cada uno extenderse sustancialmente 90° con relación al poste 514; es decir, generalmente paralelos a la superficie articular y preferiblemente en el plano antero posterior. Sin embargo, es aún más preferible que el ángulo entre cada brazo 560 y el poste 514 sea agudo, y preferiblemente de aproximadamente 60° a 89°, de tal manera que los brazos se aproximen mejor al contorno de la superficie articular de la cabeza del húmero. Aunque los brazos 560 están rodeados por el hueso, el hueso es a menudo un hueso esponjoso u osteoporótico quebradizo que permite el movimiento de los brazos a través de este. Los brazos 560 mostrados son relativamente amplios suministrando una estabilidad significativa a la fractura y soporte a la superficie del hueso articular una vez movido hacia la configuración abierta. Sin embargo, con el fin de facilitar el movimiento a través del hueso, los brazos pueden ser relativamente más delgados que lo que se muestra. Adicionalmente, el tornillo de conjunto puede opcionalmente incluir una perforación 574 y unas aberturas distantes 576 alineadas con la ventana 566 a través de la cual el cemento de hueso preferiblemente biodegradable u otro material de relleno preferiblemente de rápida consolidación se puede inyectar en el espacio creado por la abertura de los vasos 560 (como se muestra por las flechas) para suministrar estabilidad adicional a la fractura reducida.

En referencia a la Fig.4 si es necesario o deseable retirar el poste 514 y sus brazos 560 del hueso después de la implantación, el tornillo de conjunto 570 es desenroscado y retirado del poste 514, y el poste es luego halado desde el hueso. Con el tornillo de conjunto 570 retirado, los brazos 560 son capaces de rotar hacia arriba hacia el extremo superior de la ventana 566 y parar contra el extremo distante 562 del poste 514 en la medida en que el poste es retirado.

Regresando ahora a la Fig. 5 a través de 11, se muestra otro poste desplegable 714. La sección externa del poste 714 incluye un extremo trasero tubular próximo 801 (Figs. 6A y 6B), un tubo central 804 (Fig.7) y una punta distante 806 (Fig.8). En referencia a las Figs.6A y 6B, el extremo trasero 802 incluye una cabeza 807 con estructura de referencia, por ejemplo muescas curvadas 808, para orientar rotacionalmente el poste 802 con relación a la placa del húmero (como se describe con más detalle adelante) y pasos abajo para intermediar y porciones de diámetro más pequeñas 809, 810. La porción de diámetro más pequeña 810 define dos posos diametralmente opuestos 812. El extremo distante del extremo trasero 802 incluye además una rosca interna 817. El tubo 804 se sienta sobre la porción de diámetro más pequeña 810 e incluye dos alas distantes directamente 814 que acoplan en los posos 812 y aseguran el tubo 804 sobre el extremo trasero 802 en un acoplamiento a ras con la porción de diámetro intermedia

809 del extremo trasero 802. El tubo 804 incluye un par de ventanas 852. La punta 806, también descrita adicionalmente adelante, se extiende hacia el extremo distante del tubo 804 y se fija en posición sobre el tubo con un pasador 818 que se extiende a través de los huecos 819, 821 en el tubo 804 y la punta 806, respectivamente.

En referencia a las Figs. 5 y 9, el tornillo delantero 820 se suministra en el extremo trasero 802 del poste 714. El tornillo delantero 820 incluye una cuenca de acoplamiento próximo 822, por ejemplo una cuenca cuadrada o hexagonal, facilitando la rotación del tornillo delantero 820 con relación al extremo trasero 802 con una herramienta, una porción central roscada 823 que acopla la rosca interna 817 del extremo trasero 802, y una porción de cabeza escalonada distante 824. La porción de cabeza 824 es capturada, y rotatoria con relación a, un nido 826 de un acoplador 828. El acoplador 828 se define mediante dos elementos hermafroditas 829 (Fig.10), que incluyen cada uno un poste 834 y una cuenca 836 que casa con las partes correspondientes sobre un elemento similar. Cada elemento hermafrodita 829 también define una pista 837 y/o ranura 838 en la cual una porción de un ancla 840 se acopla moviblemente, como se discute adelante.

En referencia a la Fig.11, las anclas de hueso 840 incluyen ejes próximos 842 de un tamaño para viajar dentro de las ranuras 838 del acoplador 828 y tienen un extremo trasero 843 diseñado para montar a lo largo de la pista 837 del acoplador. Los anclajes 840 son curvados a lo largo de un arco, y cada uno tiene un extremo perforado de hueso relativamente agudo 844. Los anclajes son hechos preferiblemente de metal, pero se pueden hacer de cerámica o un material vivo absorbible rígido. En referencia a las Figuras 8 y 11, la punta 806 define dos guías de anclaje 850 que tiene cada una, una curvatura que corresponde a aquella del lado convexo 845 de los anclajes 840. El tubo 804 define dos ventanas 852, que corresponden a la forma en sección transversal de los anclajes 840, a través de los cuales los anclajes 840 pueden avanzar hacia afuera del poste 714.

En referencia a las Figuras 12 y 13, el tornillo delantero 820 avanza rotacionalmente a través del extremo trasero 802 para originar de esta manera el avance del acoplador 828 a través del tubo 804. En la medida en que el acoplador 804 avanza, los anclajes 840 son empujados hacia adelante, contactan las guías 850 y hacen deflexión hacia afuera de las ventanas 852 (Fig.7) en una dirección hacia afuera, es decir, generalmente transversal al eje del poste 714. De acuerdo con un aspecto de la invención, en la medida en que los anclajes 840 se mueven hacia adelante y rotan alrededor de los ejes 842, sus ejes de rotación dentro del tubo 804 cambian, particularmente con relación a la orientación inicial mostrada en la Fig.5 (como se indicó por las marcas circulares interrumpidas del acoplador). Este se acomoda mediante la capacidad de los ejes 842 a moverse lateralmente dentro de las ranuras 838 del acoplador 828. En referencia a la Fig.13, cuando se despliega completamente; los anclajes 840 se proyectan preferiblemente hacia afuera entre 2 y 3,5 veces el diámetro del tubo 804. En una realización preferida, el tubo 804 tiene un diámetro de 4 mm y los anclajes 840 se proyectan cada uno aproximadamente 10 mm.

Regresando ahora a la Fig.14, una placa de húmero 702 se muestra con una pluralidad de poste 714 acoplada a esta con los anclajes 840 desplegados. Los postes 714 se pueden asegurar a la placa 702 de una manera adecuada. Sin embargo, es preferible que los postes 714 se aseguren con relación a la placa 702 de tal manera que la orientación de los anclajes desplegados 840 sea predeterminada, por ejemplo, generalmente paralela la una a la otra como se muestra. Más aún, es preferible que cada poste 714 se asegure con relación a la placa 712 sin un acoplamiento roscado entre ellas, en la medida en que es difícil maquinar un acoplamiento roscado en el cual (i) los componentes estén ambos fija y rígidamente acoplados juntos, y (ii) en el cual la orientación rotacional del poste se pueda predeterminar con certidumbre luego del aseguramiento. No obstante lo anterior, es ciertamente posible y está dentro del alcance de la invención maquinar un acoplamiento roscado entre el poste y la placa con los puntos de entrada y terminación dispuestos y con las tolerancias requeridas para obtener los mismos resultados; es decir, una orientación rotacional predeterminada luego de sentar completamente el poste en la placa.

El seguro entre el poste 714 y su respectivo hueco de poste 736 ocurre preferiblemente dentro de menos de una rotación completa del poste 714 con relación al hueco del poste 736, y más preferiblemente en una rotación de 0 a 90°.

Un método para asegurar los postes es utilizar una leva para asegurar cada poste dentro de la placa. En referencia a la Fig.15, una leva preferida 856 es generalmente cilíndrica, pero tiene una pared externa 858 que se incrementa en espiral en radio alrededor de aproximadamente 270° de la circunferencia de la leva. La leva 856 también incluye un pasador interior (no mostrado) alrededor del cual rota la leva, y una ranura hexagonal superior 860 para un impulsador.

En referencia a las Figs.14, 16 y 17, para cada poste 714, la placa 702 incluye un hueco de poste 736 y una ranura de leva con nicho adyacente 862 con un hueco central 863 que recibe el pasador central. Como resultado de las formas de la leva 856 y la ranura de la leva 862, una vez que la leva es recibida por la ranura de la leva, la leva es esencialmente atrapada en esta. Antes de insertar el poste 714 en el hueco del poste 736, la leva 856 es rotada de tal manera que su radio más pequeño es ubicado hacia el hueco del poste. El poste 714 es recibido a través del poste del hueco 736, orientado de tal manera que la muesca curvada 808 en el extremo posterior 802 del poste ajuste alrededor de la parte extrema de la leva 856, y sea empujada completamente en el hueco del poste. La leva

856 es luego rotada con un impulsador para suministrar contacto entre una porción mayor radiada de la leva y el poste para suministrar suficiente contacto entre estos para asegurar efectivamente el poste 714 a la placa 702.

Regresando ahora a las Figs. 18 a 20, se muestra otro sistema para asegurar rotacional y axialmente los postes con relación a la placa. De acuerdo con tal sistema, los postes 914 son sustancialmente como se describió anteriormente con respecto al poste 714. En contraste al poste 714 (Fig.5) el extremo trasero 1002 del poste 914 incluye orejas 1008 y una disposición circular de agarres elásticos, dirigidos radialmente hacia afuera 1009. Además, en referencia a la Fig.21, el extremo trasero 1002 del poste 914 incluye un orificio dimétrico 1011 para facilitar la remoción de un poste implantado, si es necesario, como se describe con más detalle adelante. Aún en referencia a la Fig.21, el sistema incluye un tornillo de conjunto 1056 que asegura el poste 914 con relación a la placa 902, como también se describe adelante. El tornillo de conjunto 1056 incluye un nicho 1058 en el cual las agarraderas 1009 acoplan, pero que también le permiten al tornillo de conjunto 1056 ser rotatorias con relación a las agarraderas.

En referencia ahora a la Fig.22, cada hueco de poste 936 de la placa 902 es escalonado en diámetro, incluye roscas 1060 con una porción de diámetro mayor superior y dos porciones de oreja diamétricas 1062. El poste 914 se inserta a través del hueco del poste 936 de tal manera que las orejas 1008 se alinean con las porciones de orejas 1062. Esto asegura el alineamiento adecuado de los anclajes cuando ellos son posteriormente extendidos (Fig.18). Luego, el tornillo de conjunto 1056 es rotado en acoplamiento con las roscas 1060 y rotado hasta que el poste 914 se asegura rígidamente en el lugar.

Si es necesario, retirar el poste 914, el tornillo de conjunto 1056 es rotado hasta desacoplamiento. Al hacerlo así, el tornillo de conjunto puede liberarse del poste. Si esto ocurre, una herramienta, (no mostrada) se puede insertar dentro del orificio dimétrico 1011 y empujar para retirar el poste del hueso y el hueco 936.

Regresando ahora a la Figs. 23 a 28, un sistema de fijación 1200 de acuerdo con una realización de la invención se muestra unida al número 1300. En referencia a la Figs.23 y 24, el sistema 1200 incluye una placa 1202 que tiene una porción de cabeza 1234 con seis huecos de poste, que incluyen los huecos de poste centrales 1236a, 1236b, 1236c, 1236d (colectivamente, 1236) diseñada para aceptar los postes que tengan una cabeza roscada, y postes próximos y distantes 1237a, 1237b, (colectivamente 1237) que son preferiblemente de manera sustancial similares a los huecos de postes 936 (Fig.22) para recibir los postes que pueden opcionalmente tener anclajes desplegables. Esto es, los huecos de los postes 1237 preferiblemente incluyen un sistema que asegura la orientación angular del poste. Tal sistema también es adaptado para recibir postes roscados convencionales (con o sin sacar ningunos medios de soporte desplegables para soportar el hueso subcartilaginoso de la superficie articular), como se muestra en las Figs. 25 y 26. Además, cuando los postes se utilizan sin ningún medio de soporte, los huecos de los postes no requieren ningún sistema para indexar angularmente o fijar de manera precisa los postes. Aún en referencia a las Figs.25 y 26, los huecos de poste central 1236a, 1236b, 1236c, 1236d definen los ejes ilustrados por los postes 1214a, 1214b, 1214c, 1214d a través de este que son angularmente oblicuos desde uno del otro, originando que los postes diverjan tanto lateral como longitudinalmente. Los huecos de poste próximos y distantes 1237a, 1237b definen ejes que están preferiblemente lateralmente alineados y son angularmente convergentes, como se ilustran mediante los postes 1215a, 1215b.

En referencia a la Fig.24, la porción de cabeza 1234 también se suministra con cinco huecos de alineamiento 1218a, 1218b, 1218c, 1218d, 1218e (colectivamente 1218), cada una de un tamaño para recibir cercanamente un alambre K (sustancialmente más pequeño que un poste respectivo de los huecos de poste) a lo largo de un eje fijo. Específicamente, el eje de 1218e está dirigido hacia el centro de la superficie articular de la cabeza del húmero. Los huecos de alineamiento 1218 están angularmente orientados dentro de la porción de cabeza 1234 de la placa con el fin de presentar una senda para los alambres K que delinearan varios límites de los postes o identificaran un punto de interés con relación a los postes implantados. Más particularmente, como se muestra en la Figs. 24 a 26, los alambres K 1220, 1222 ubicados en los huecos 1218b, 1218c definen los límites superior e inferior de los postes 1214a, 1214b, 1214c, 1214d mientras que el alambre K 1224 ubicado en el hueco 1218b está dirigido al centro de la superficie articular y define una ubicación central hacia la cual los ejes de los huecos del poste próximo y distante 1215a, 1215b, convergen.

Como se muestra mejor en las Figs.27 y 28, un riel de sutura estrecho 1240 se extiende alrededor de la porción próxima de la porción de cabeza 1234. El riel de sutura 1240 se eleva con relación a la superficie inferior 1250 de la porción de cabeza para facilitar la entrada de una aguja de sutura a través del riel y en nicho con relación a la superficie superior 1252 para presentar un perfil no obstruido relativamente bajo.

En referencia a las Figs. 27 a 29, en uso, por vía de la aproximación delto pectoral, la fractura es expuesta y desbridada. La tracción y la manipulación directa se utilizan para reducir la fractura, y la relación anatómica entre la superficie articular y el hueso subcartilaginoso 1350 y el eje del húmero 1352 se restablece tanto en su alineamiento angular como su retroversión. La posición de la placa 1212 es luego localizada sobre el húmero 1300, preferiblemente inmediatamente posterior a la ranura inter tubercular y aproximadamente 1,5-2,0 cm por debajo de la inserción del supraspinatus. La placa es luego provisionalmente asegurada al fragmento distante utilizando, por ejemplo, alambres K de fijación de 2,0 mm insertados a través del eje de la placa sobre el tornillo cortical

provisionalmente insertado a través de un hueco de tornillo oblongo no asegurador 1232a. La reducción es luego asegurada al utilizar los alambres K 1220, 1222, 1224 insertados a través de los huecos del alambre A con ángulo fijo sobre la porción de cabeza 1234 de la placa y hacia el o los fragmentos próximos. Se pueden utilizar múltiples alambres para anticipar las posiciones de los postes finales.

5 Los ejes de los huecos de alineamiento corresponden a los ejes de los huecos de poste adyacente., Utilizando preferiblemente ambas vistas antero posterior y axilar, los alambres K 1220, 1222, 1224 son vistos fluoroscópicamente para suministrar una indicación de si los postes están adecuadamente orientados. Si la ubicación es correcta, los alambres K mantienen la posición de la placa sobre la fractura. Los huecos de los postes pueden entonces ser perforados con confianza de que sus ubicaciones y orientaciones son adecuadas. Si la
10 ubicación no es optima, los alambres K son retirados y el cirujano puede reubicar la placa y/o puede reorientar los alambres K y perforar de nuevo. En razón a que cada alambre es de un diámetro relativamente pequeño, el hueso no se daña significativamente por el proceso de perforado y el cirujano no requiere la ubicación y/o orientación de la perforación inicial. El uso de los huecos de alineamiento y los alambres K a través de este para una placa ortopédica se describe con más detalle en la US-A-2004/0193164, US-A- 2004/0193165 y US-A-2005/0065524.

15 El eje 1230 de la placa 1212 es luego fijada a la diáfisis del húmero 1352 al insertar completamente el tornillo cortical a través del hueco oblongo 1232a. Cualquiera de los alambres K que se puede utilizar para asegurar el eje son retirados.

Utilizando la guía de perforación (no mostrada), se perforan los huecos para el poste. Utilizando un calibrador de profundidad (no mostrado) se determina la profundidad de los huecos perforados. Los postes con longitud apropiada
20 1214a, 1214b, 1214c, 1214d, 1215a, 1215b, se insertan utilizando un impulsador. El extremo distante de los postes es preferiblemente de 4-6 mm por debajo de la superficie articular del hueso subcartilaginoso 1350. La confirmación radiográfica de la reducción correcta de la fractura y la ubicación del poste se hace luego.

En referencia a las Figs.28 y 29, cuando los postes 1215a, 1215b incluyen anclajes desplegables, el cirujano despliega los anclajes 1340 para suministrar soporte para la superficie articular del hueso subcartilaginoso 1350. En
25 la práctica, los alambres K 1220, 1222, 1224 en la porción de cabeza 1234 se retiran preferiblemente antes del despliegue del anclaje.

Los huecos adicionales también son perforados para los tornillos corticales restantes que se utilizaran para fijar la parte distante de la placa a la diáfisis 1352 del húmero.

30 Luego, si es necesario, se reducen las tuberosidades y se fija al riel de sutura 1240 de la placa utilizando suturas o alambres.

Las vistas radiográficas finales son luego tomadas y la herida quirúrgica se cierra utilizando técnicas quirúrgicas apropiadas.

Regresando ahora a la Fig.30, se muestra la placa de hombro 1402 de acuerdo con una realización adicional de la invención. La placa 1402 es sustancialmente similar a la placa 1202 en las características, pero incluye varias
35 distinciones estructurales significativas. Primero, el extremo próximo de la porción de cabeza 1434 incluye tres guías de sutura generalmente dispuestas de manera radial 1440 con aberturas laterales. Las guías 1440 están espaciadas para permitir el acceso de la aguja entre estas sin obstrucción de él o las guías adyacentes. Segundo, las aberturas del alambre K adicionales 1418f, 1418g se suministran en la parte anterior y posterior a la abertura del alambre K central 1418e para permitir el uso de alambres K adicionales para la visualización fluoroscópica de la disposición de
40 los postes dentro del hueco antes de la inserción de los postes. Las aberturas adicionales 1418f, 1418g pueden ser particularmente útiles cuando la aproximación quirúrgica crea dificultad en el uso de una o más de las aberturas. Tercero, los huecos del tornillo de hueso 1460 se pueden utilizar con tornillos corticales y tornillos de conjunto (no mostrados) que permiten la aplicación independiente de la compresión y el aseguramiento del tornillo cortical. Alternativamente, se pueden utilizar otros tornillos corticales convencionales.

45 Se nota que ninguna de las placas de hombro son modelos universales, en razón a que la placa anteriormente descrita se adapta para ubicación en el brazo izquierdo o el brazo derecho, pero no en ambos. De acuerdo con esto, cada una de las placas incluye un borde sustancialmente recto. Cuando la porción de cabeza de la placa se ubica 1,5-2,00 cm por debajo de la inserción del supraspinatus y el borde recto se alinea inmediatamente posterior con la ranura intertubercular, se asegura la ubicación adecuada de la placa sobre el húmero. Por ejemplo, en la Fig.30, el
50 borde recto es el borde 1470, y opuesto está un borde ligeramente curvado 1472. Las otras placas de hombro descritas aquí incluyen bordes rectos y curvos correspondientes y cuando se ubican de acuerdo con la enseñanza anterior suministran la ubicación deseada. Más aún, al ubicar la porción de cabeza de la placa en tal distancia grande con relación a la inserción del supraspinatus (que es una diferencia del espaciamiento significativamente cercano de la técnica anterior).

En referencia a la Fig.31, el sistema de fijación de fractura del húmero 1510 se muestra acoplado a un hombro 1500, con los postes 1514 que se extienden a través de la fractura 1502. El sistema 1510 incluye un dispositivo 1512 que tiene una porción de cabeza similar a placa 1534, un cuello 1515, un eje 1530. El cuello 1515 del dispositivo se une a la porción de cabeza 1534 con el fin de sentar intrafocalmente justo por debajo de la fractura 1502. Como resultado de la ubicación delantera del cuello 1515, uno o más de los huecos de poste 1537 en la porción de cabeza similar a placa 1534 se extiende a través del cuello 1515. Los huecos de poste 1537 están preferiblemente descentrados axialmente de manera angular con relación el uno al otro. La porción de eje 1530 el dispositivo 1512 define una uña intramedular de un tamaño tal para ser insertado intra focalmente (a través de la fractura) y luego ser recibido dentro del canal medular del húmero próximo. Así, el dispositivo 1512 es una "placa de uña". La porción del eje 1530 se extiende preferiblemente desde la ubicación central inferior de la porción de cabeza 1534, a diferencia del extremo inferior del mismo. La porción de eje 1530 preferiblemente es biselada para facilitar la entrada en el canal medular y termina en un doblez suave 1532 que facilita la entrada intra focal del extremo del eje, y la inserción adicional en el canal medular 1504. Además, la porción del eje 1530 está preferiblemente descentrada con relación a la porción de cabeza 1534, en la medida en que la porción del eje 1530 está destinada a residir dentro del hueso y la porción de cabeza 1534 pretende residir sobre la superficie del huso. Los huecos 1560, 1562 se suministran en la porción de eje para recibir los aseguradores. Los huecos 1560, 1562 son preferiblemente roscados, y así adaptados para recibir tornillos de máquina que puedan empujar la porción de eje 1530 contra el córtex del hueso. Alternativamente se pueden utilizar huecos no roscados, y los tornillos corticales estándar suministrados para acoplar el eje al córtex del húmero. "Las placas de uñas" se describen con mas detalle en la US-A-2003/0083661.

Aunque las modalidades preferidas son para los sistemas de fijación de fractura del húmero, se aprecia que el sistema está bien adaptado para las fracturas de hueso de cualquier superficie articular que tenga una forma convexa. Así, la invención podría ser similarmente utilizada para tratar una fractura de una cabeza femoral. En tal variación, el ángulo entre las porciones de cabeza y eje puede ser diferente de tal manera que la porción de cabeza se asiente adecuadamente sobre la anatomía. Además, aunque un número particular de tornillos corticales se ha descrito en relación con las realizaciones particulares, se entenderá que se pueden suministrar y/o utilizar más pocos o más huecos de tornillo cortical. Además, aunque los tornillos corticales se describen para acoplar la porción del eje al hueso, otros aseguradores también se pueden utilizar similarmente. Más aún, aunque los términos "postes" y "clavijas" se han utilizado para describir elementos particulares de la invención, se entiende que tales términos son utilizados por asunto de conveniencia, y no pretenden conferir la estructura particular cuando se utilizan en las reivindicaciones. Así, lo que se denomina como "poste" pretende leerse ampliamente como cualquier asegurador en forma de eje acoplado a la placa. También, lo que se denomina como "clavija" pretende leerse ampliamente como cualquier elemento similar a eje que se extiende en relación transversal a uno de los postes y es (i) acoplado a tal poste y/o (ii) se extiende a través de un hueco transversal formado dentro del poste. Así, la clavija puede ser un tornillo, una varilla no roscada, un alambre K, etc.

Adicionalmente, mientras que se muestran las placas del húmero a mano izquierda se reconocen que las placas del húmero a mano derecha son generalmente imágenes espejo de las placas a mano izquierda ilustradas. Más aún, aunque el sistema se ha descrito para uso con respecto a las fracturas, se aprecia que también se pueden utilizar en el tratamiento de osteotomías y no uniones del húmero próximo y otros huesos que tienen una superficie articular con una forma compleja.

REIVINDICACIONES

1. Una placa (1202) para sistema de fijación de fractura adaptado para ser asegurado a una superficie de un hueso con una superficie articular que tiene una forma convexa, en la cual la placa comprende:

5 una porción de cabeza (1234) dispuesta para ser asegurada a una superficie del hueso y suministrada con seis huecos de poste dispuestos para recibir postes que comprenden aseguradores similares a eje, dos de los huecos de poste (1236a, 1236c) son anteriores, dos de los huecos de poste (1236b, 1236d) son posteriores y dos de los huecos de poste (1237a, 1237b) están en la parte media entre la anterior y la posterior, uno de los huecos de poste medio son el hueco de poste más próximo (1237a) y el otro de los huecos de poste medio son un hueco de poste más distante (1237b), en donde el eje de cada hueco de poste anterior y posterior (1236a, 1236b, 1236c, 1236d) se fija, y la porción de eje (1230) incluye una pluralidad de huecos de tornillo de hueso y adaptados para ser fijados a la superficie de la diáfisis del hueso,

caracterizada por que el eje de cada hueco de poste anterior y posterior (1236a, 1236b, 1236c, 1236d) diverge del eje uno del otro de los huecos de poste anterior y posterior (1236a, 1236b, 1236c, 1236d), y los ejes de los huecos de poste medio (1237a, 1237b) son convergentes el uno hacia el otro.

15 2. Una placa (1202) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los huecos de poste anterior y posterior (1236a, 1236b, 1236c, 1236d) se diseñan para aceptar postes que tienen una cabeza roscada.

3. Una placa (1202) de acuerdo a cualquier reivindicación precedente, en donde dicha porción de cabeza (1234) incluye cinco huecos de alineamiento (1218a, 1218b, 1218c, 1218d, 1218e) cada uno de un tamaño para recibir cercanamente un alambre K a lo largo de un eje fijado.

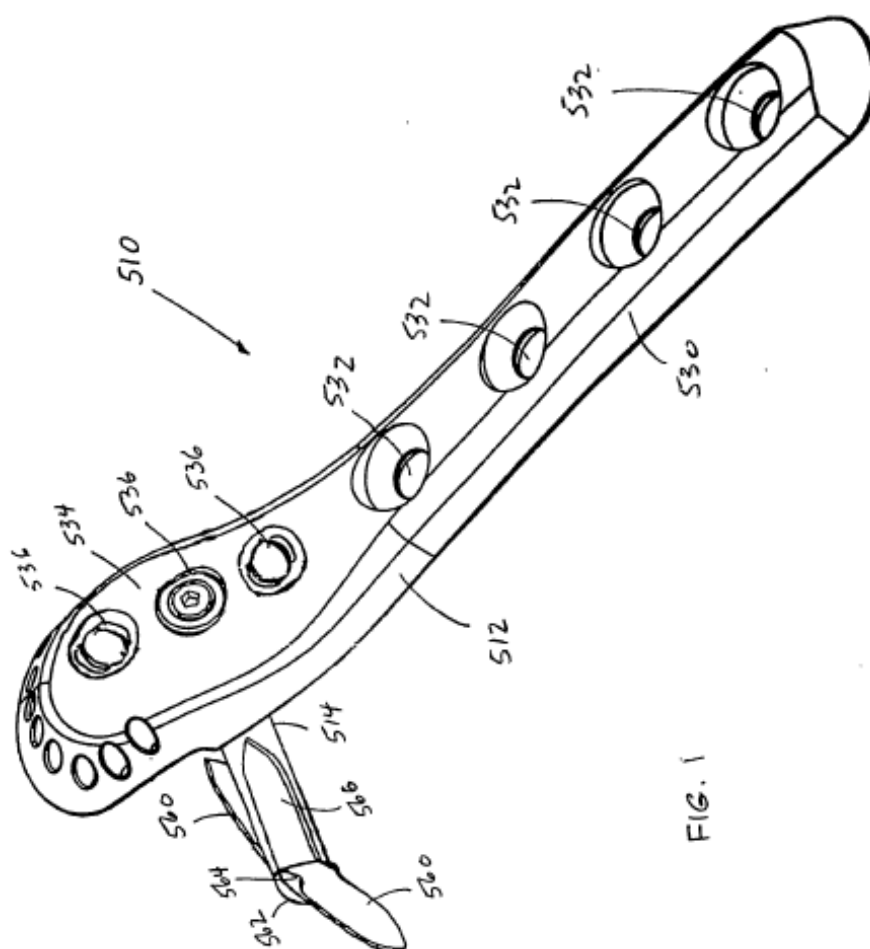
20 4. Una placa (1202) de acuerdo a la reivindicación 3, en donde un hueco de alineamiento (1218e) es un hueco de alineamiento central (1218e) que tiene un eje fijo dirigido hacia el centro de la superficie articular del hueso con los ejes de los huecos de poste medio (1237a, 1237b) que convergen hacia ese eje, el resto de los huecos de alineamiento (1218a, 1218b, 1218c, 1218d) están dispuestos de tal manera que los alambres K ubicados en dichos huecos definen los límites superior e inferior de los postes insertados en los huecos de poste anterior y posterior (1236a, 1236b, 1236c, 1236d).

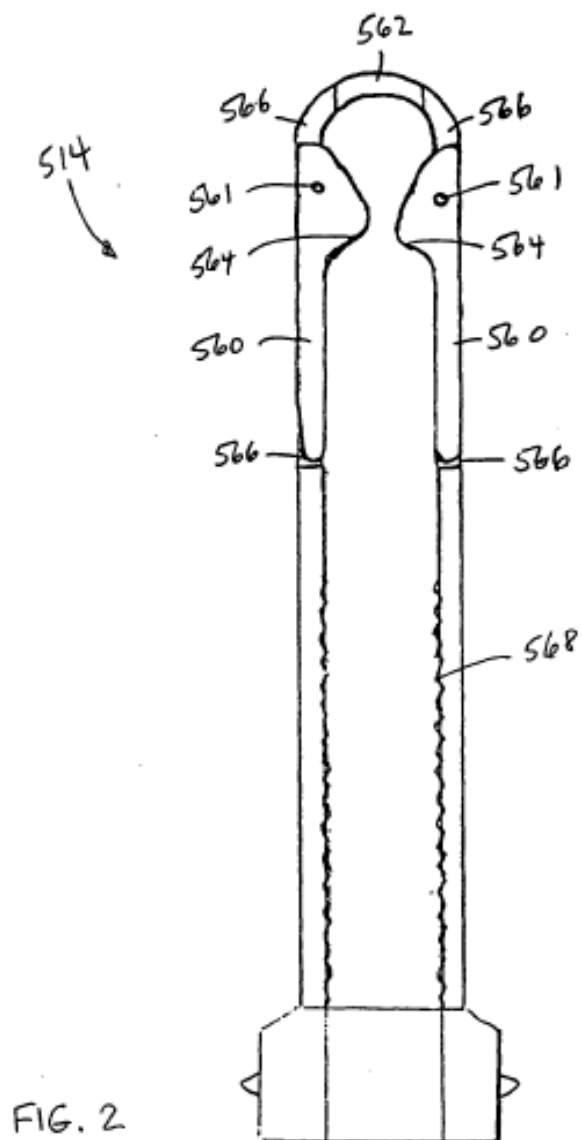
5. Un sistema de fijación de fractura que comprende:

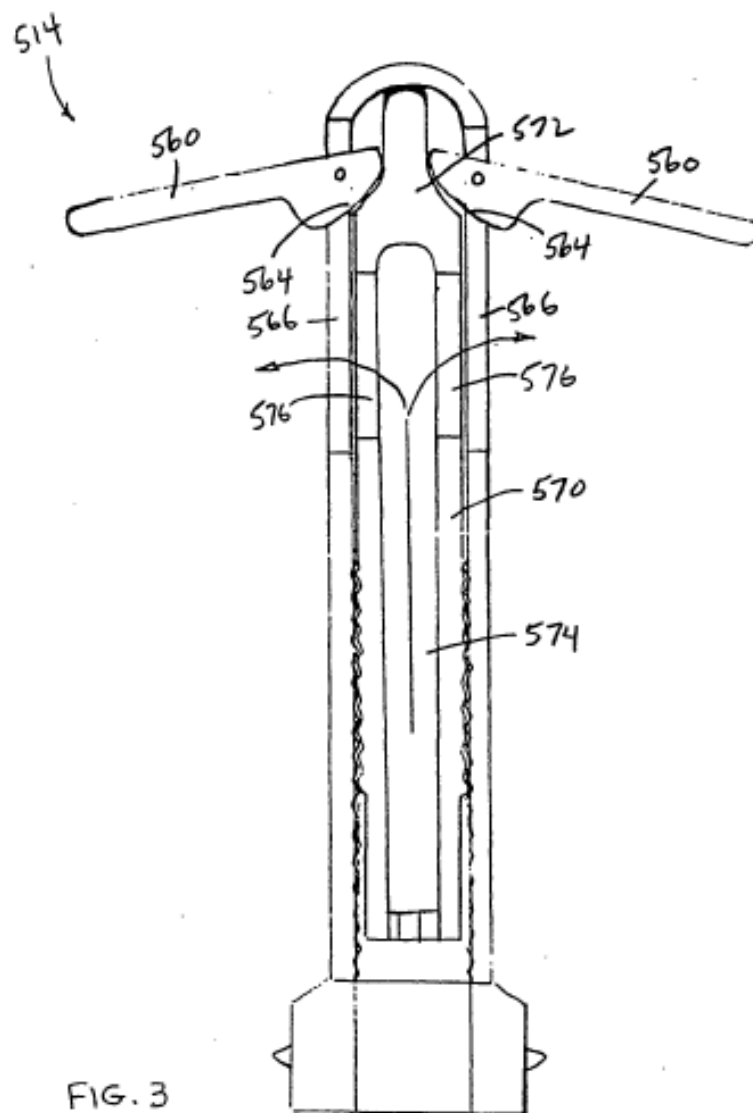
una placa de acuerdo a la reivindicación 2;

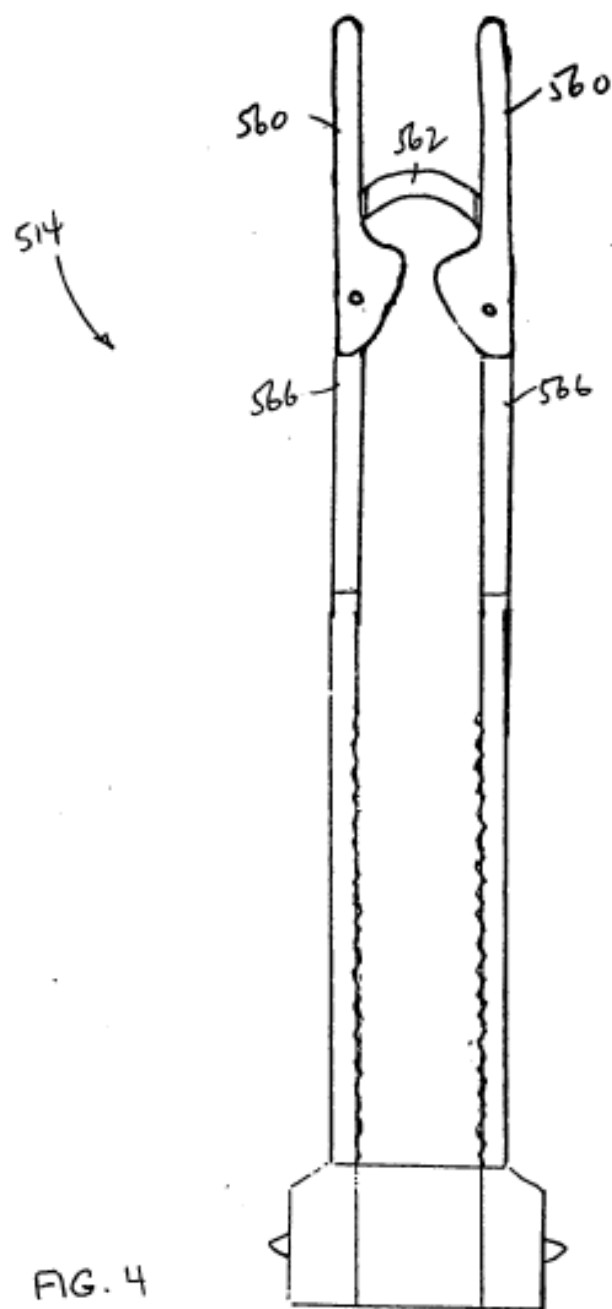
primeros postes con cabezas roscadas dispuestas para ser recibidas en los huecos de poste anterior y posterior (1236); y

30 Segundos postes con anclajes dispuestos para ser recibidos en los huecos de poste medio (1237).









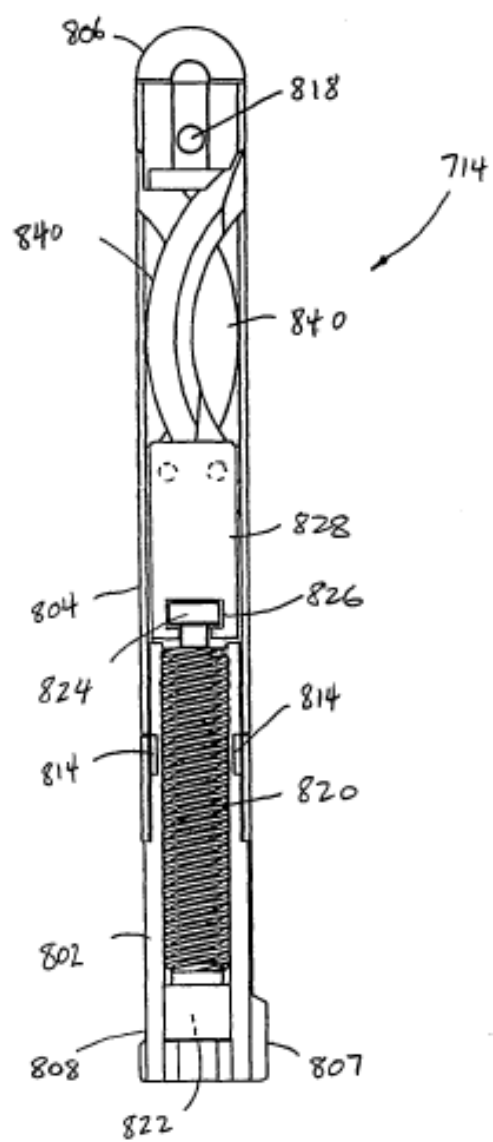
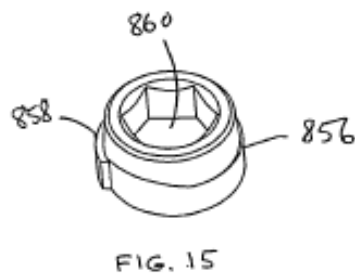
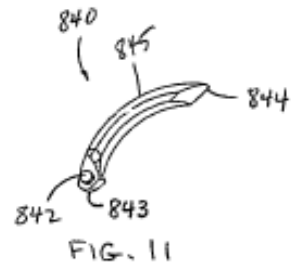
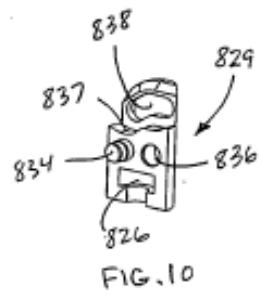
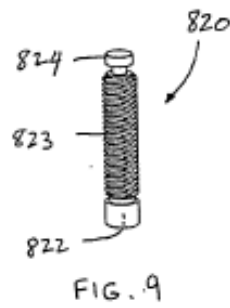
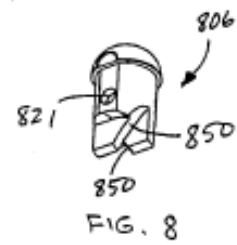
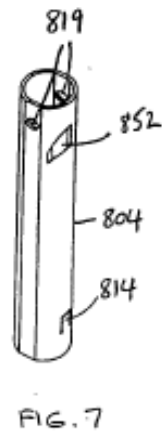
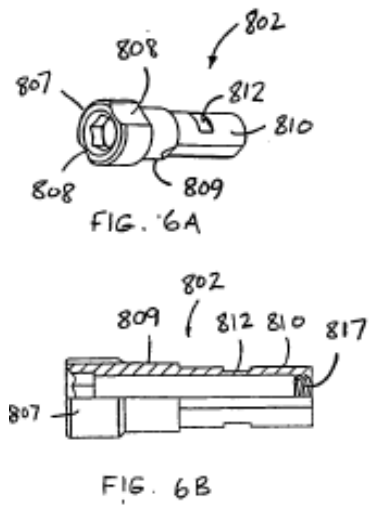
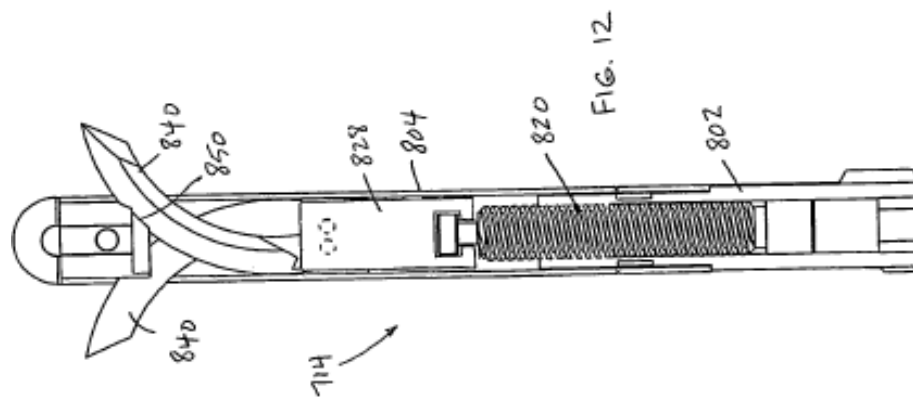
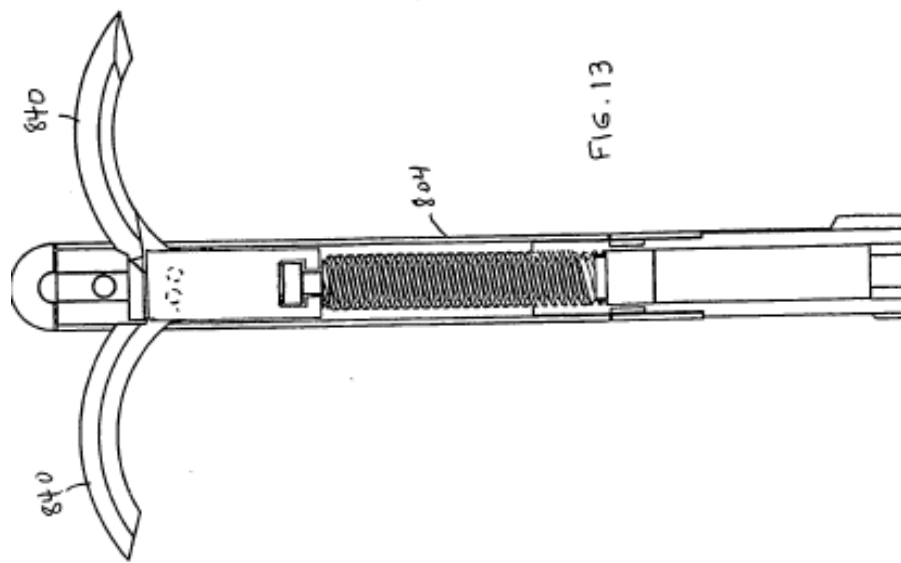


FIG. 5





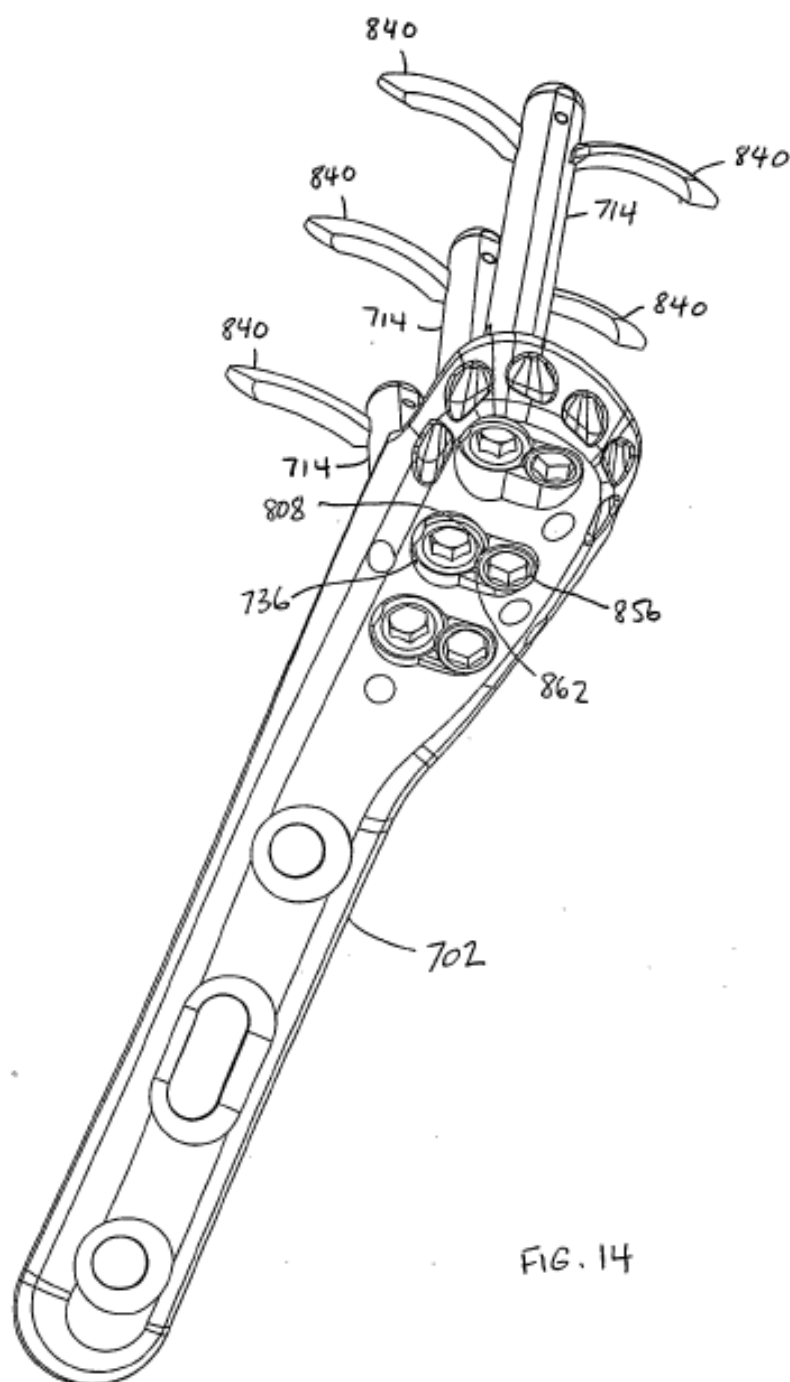
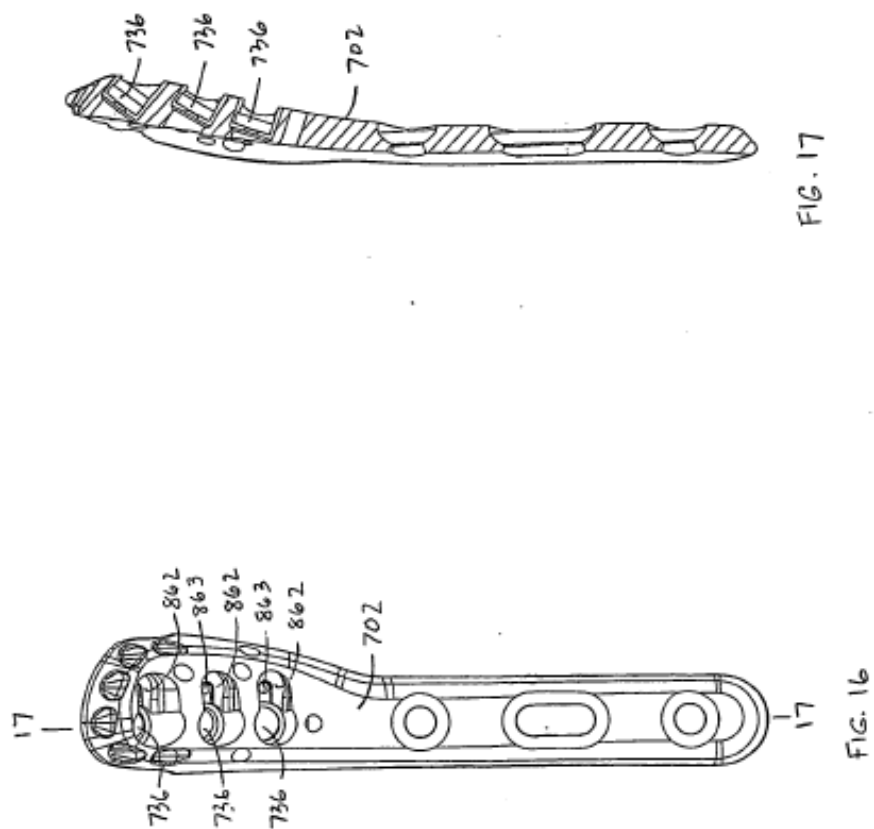
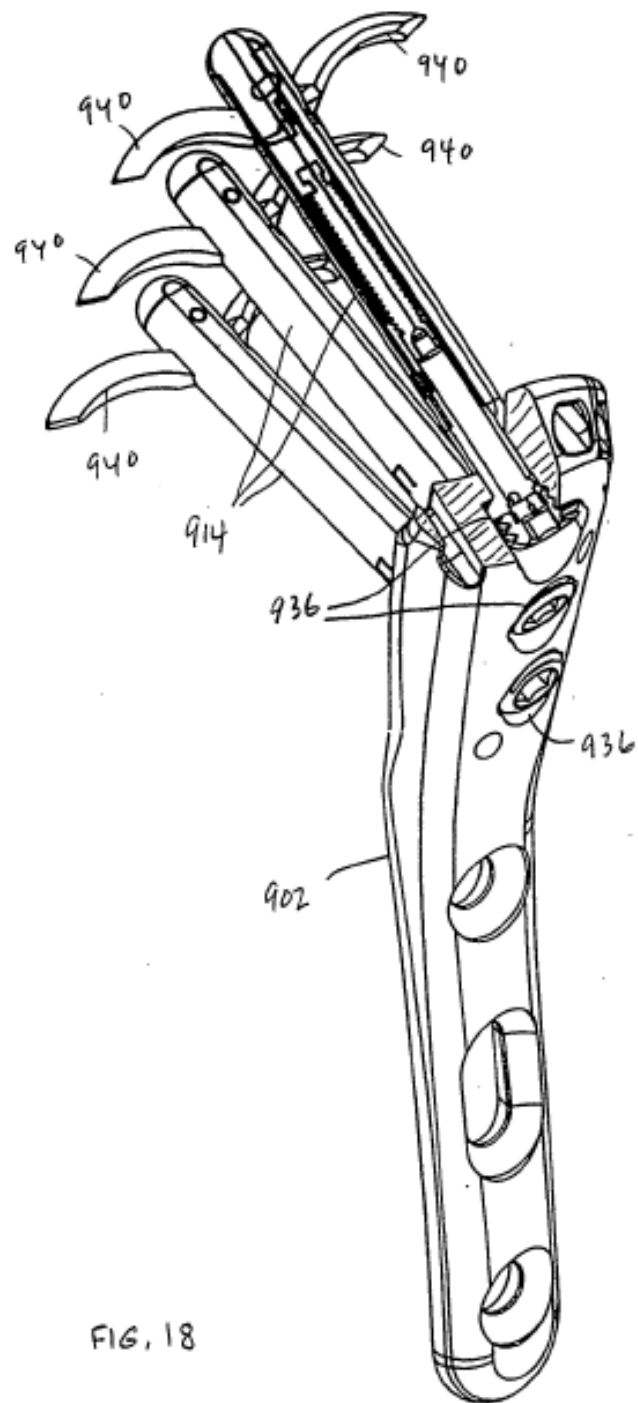
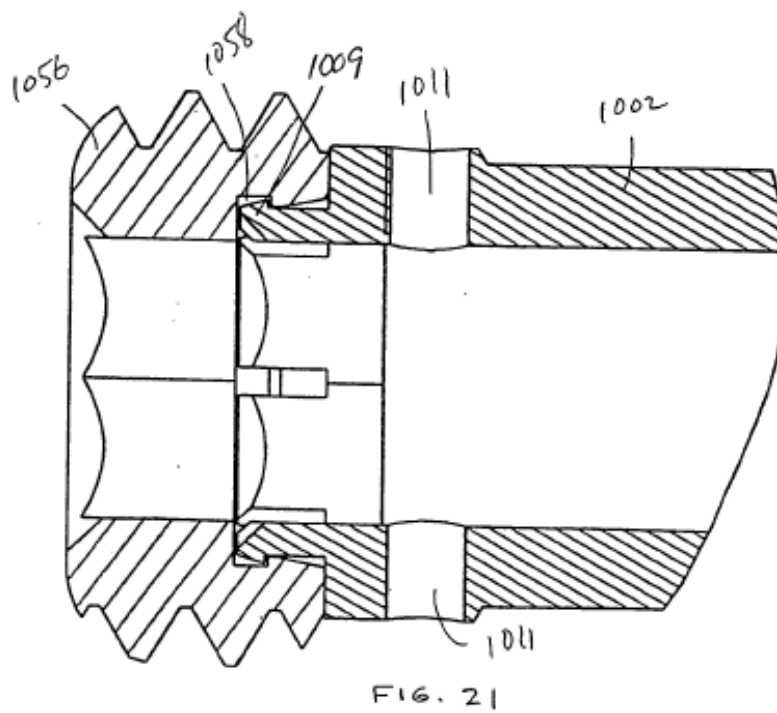
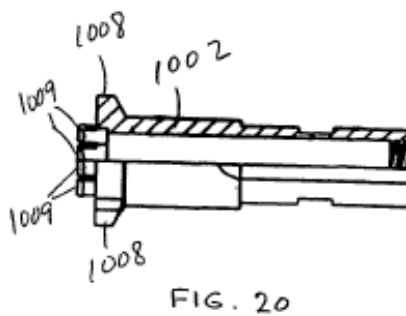
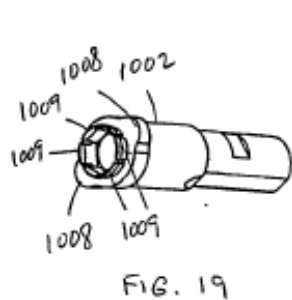


FIG. 14







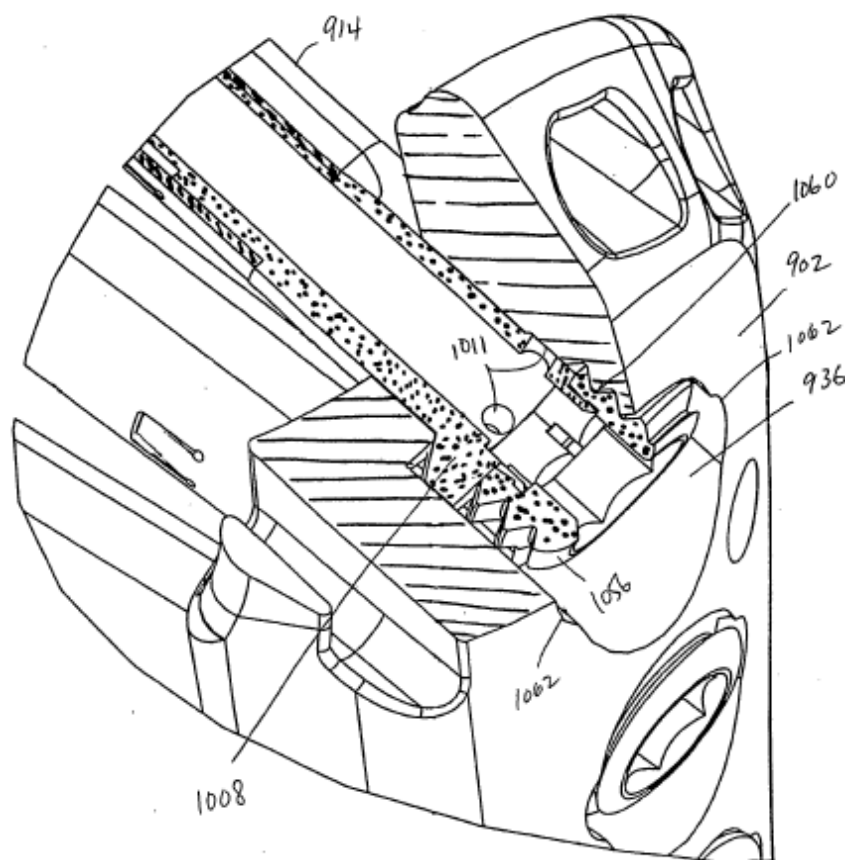


FIG. 22

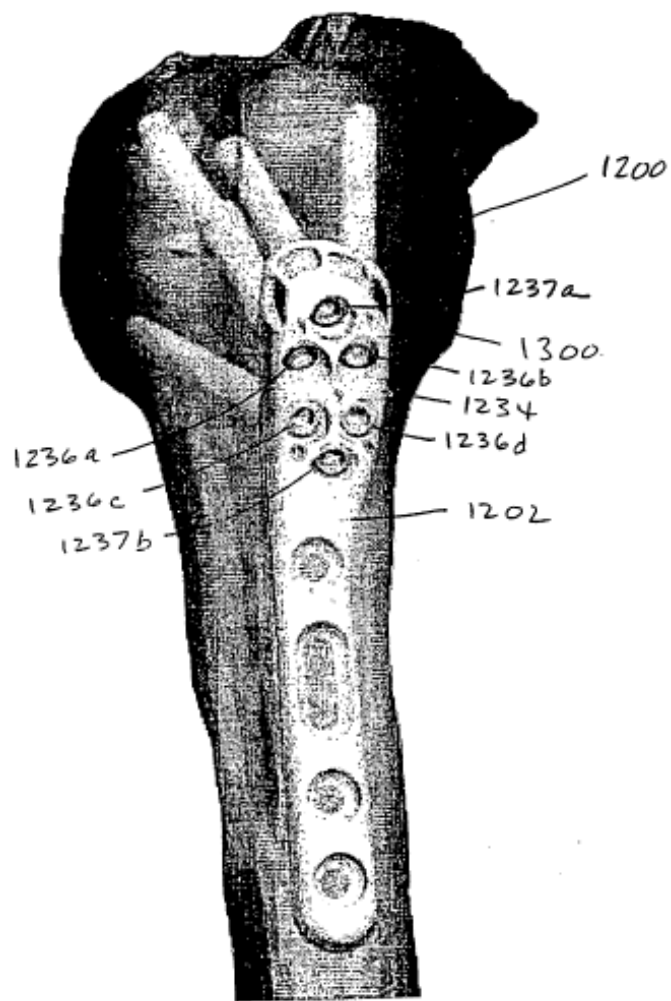
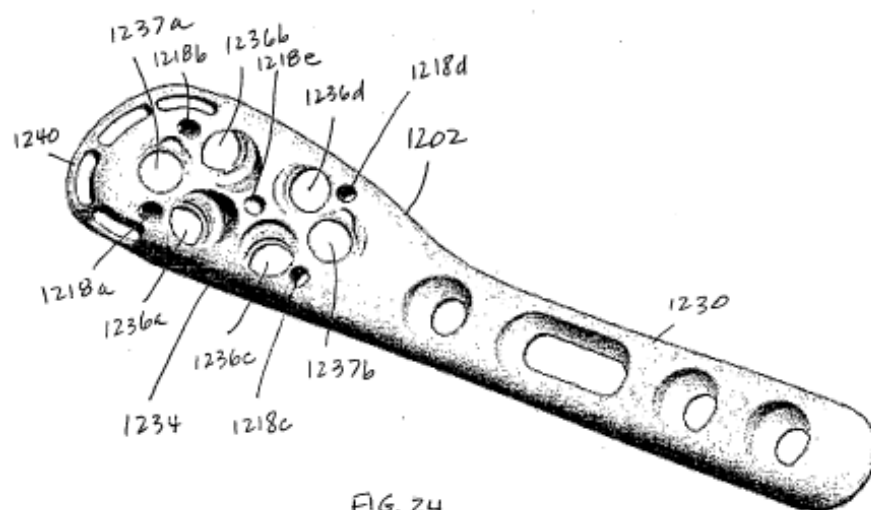
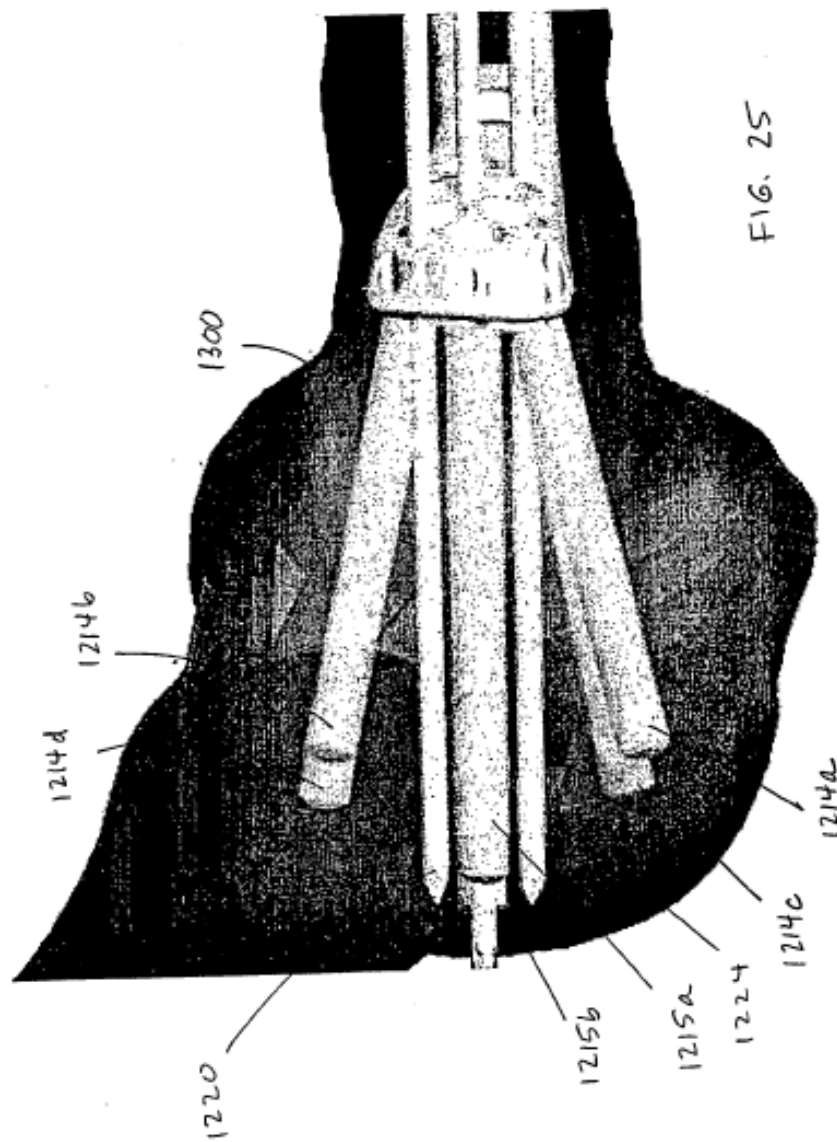


FIG. 23





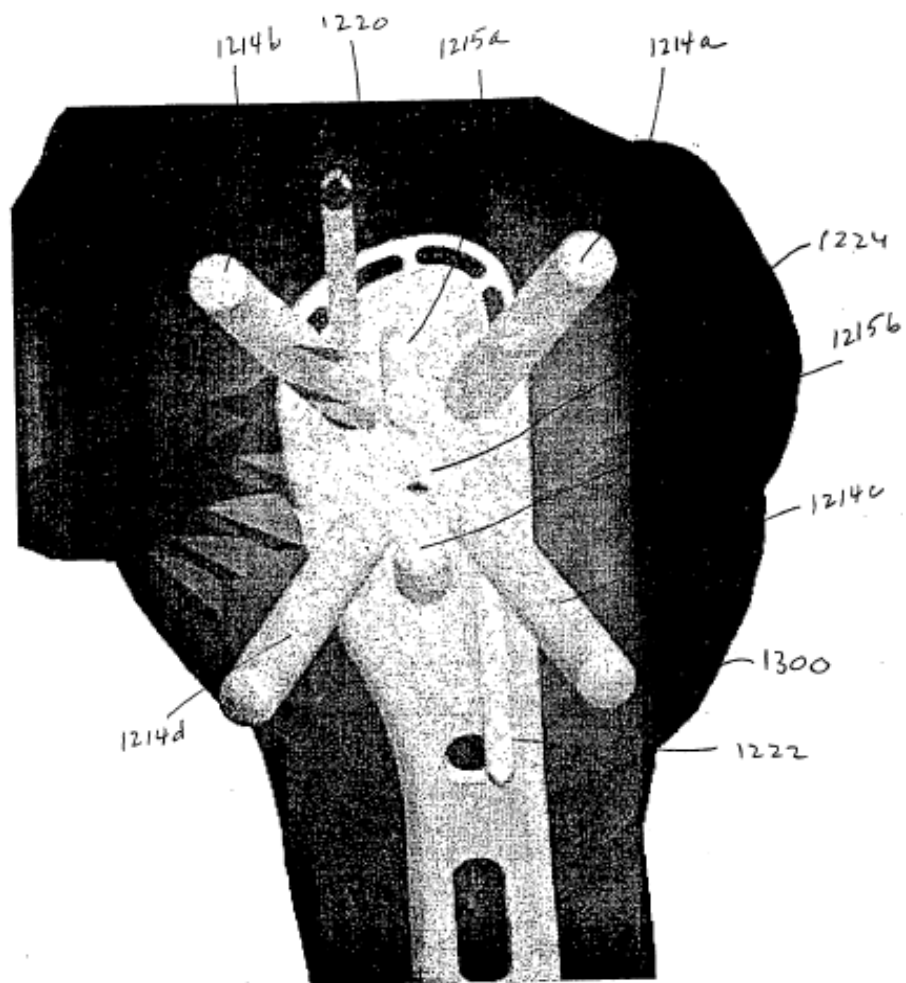
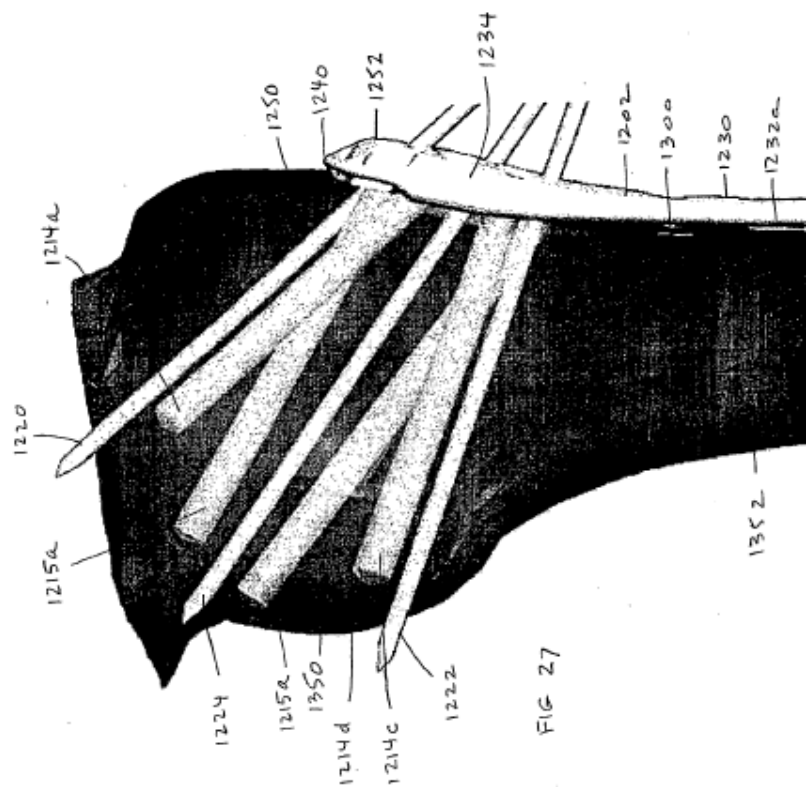
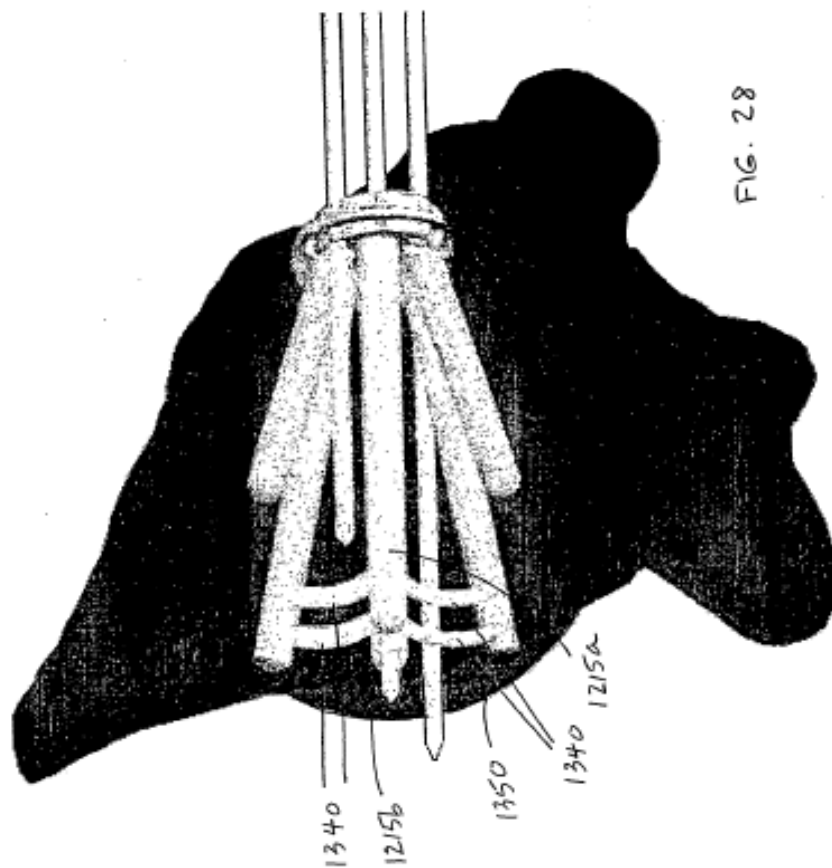
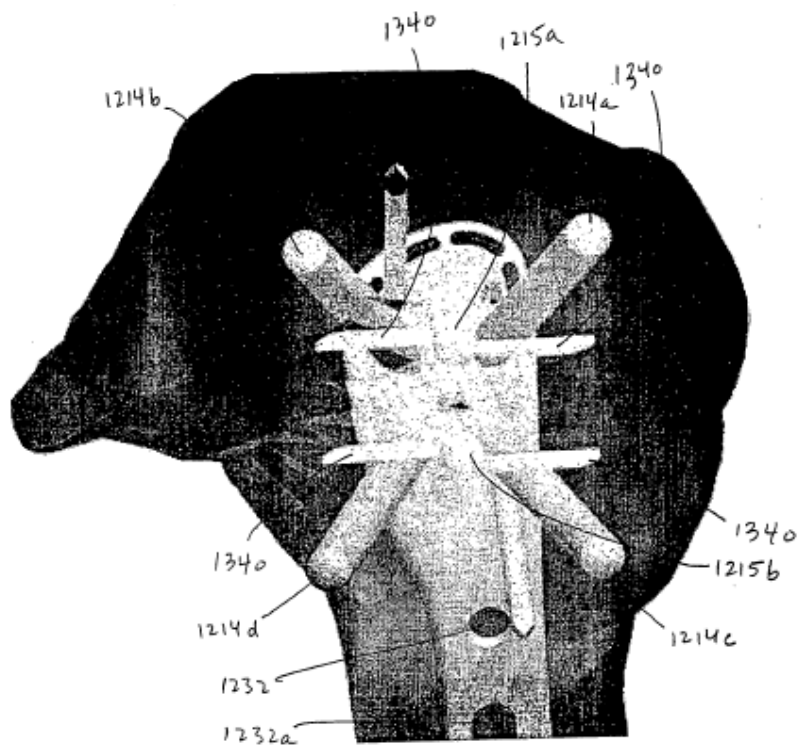


FIG. 26







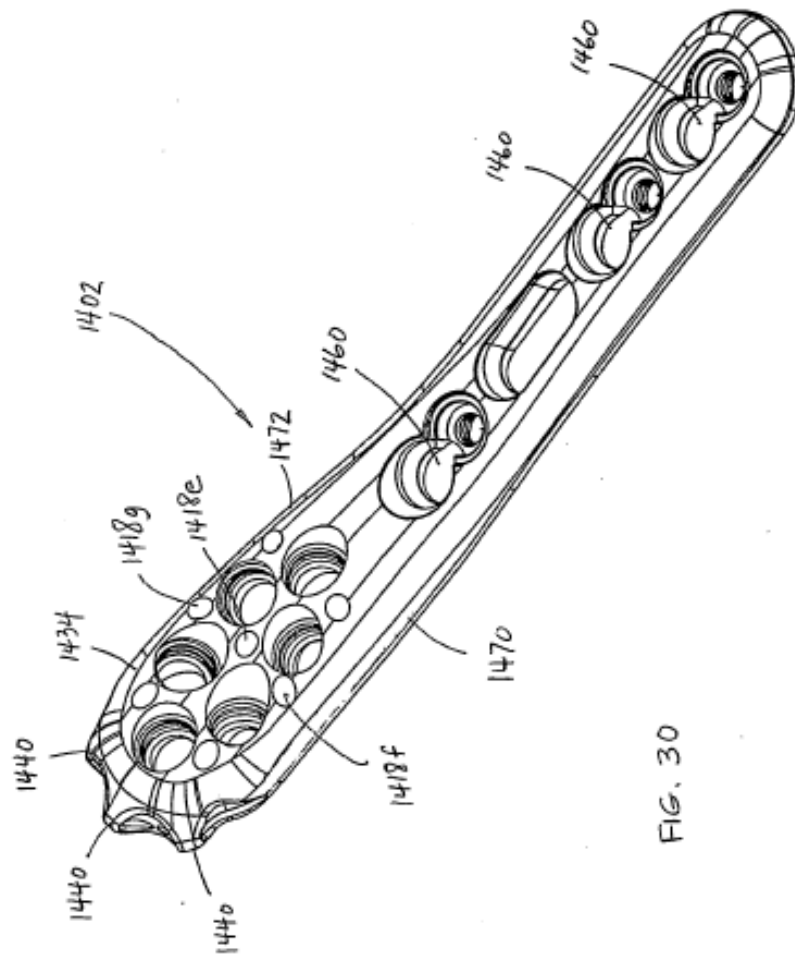


FIG. 30

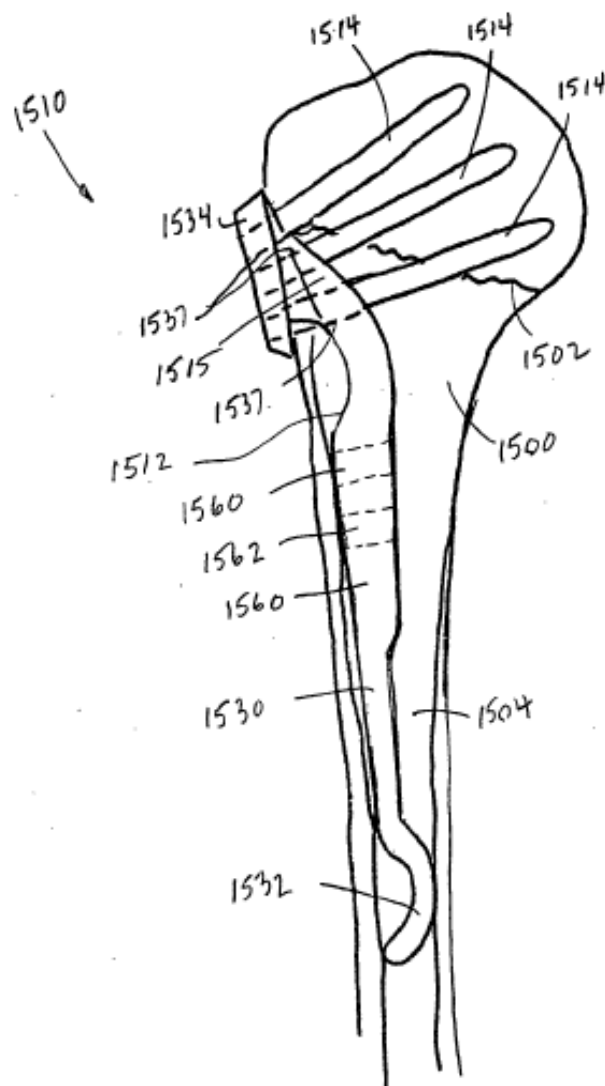


FIG. 31