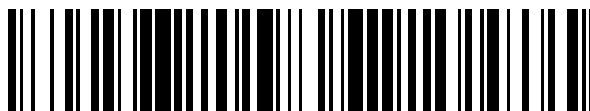


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 738**

51 Int. Cl.:

A61B 17/74 (2006.01)

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 17/82 (2006.01)

A61B 17/84 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2008 E 08725496 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2117452**

54 Título: **Agarre trocantérico**

30 Prioridad:

13.02.2007 US 706513

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

18.10.2016

73 Titular/es:

**KINAMED, INC. (100.0%)
820 FLYNN ROAD
CAMARILLO, CA 93012, US**

72 Inventor/es:

**SARIN, VINEET, K.;
NICHOLSON, JAMES, J.;
KENDALL, RICHARD, L. y
PRATT, WILLIAM, R.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 586 738 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

Agarre trocánterico

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

5 La invención está relacionada generalmente con implantes quirúrgicos utilizados en cirugía ortopédica, y más específicamente con un agarre de aparato útil en la conexión de un trocánter mayor.

Descripción de la técnica relacionada

10 La cirugía de sustitución de cadera se ha convertido en habitual. Durante una revisión de una sustitución total de cadera, el trocánter mayor comúnmente se corta del fémur y se retrae, junto con la musculatura de abductor a la que se conecta el trocánter. Esto facilita enormemente la aproximación quirúrgica a la articulación de cadera. Entonces se sustituye el vástago femoral por un nuevo implante protésico. Esta técnica también se emplea en conexión con osteotomías trocántéricas y fracturas intraoperativas del trocánter.

15 Después de ubicar el implante, el trocánter mayor se reubica y se debe reconectar. Para curarse apropiadamente, el trocánter mayor se debe asegurar en su posición apropiada en el fémur proximal y mantener la posición durante un tiempo suficiente para que el hueso se cure. Mantener la posición apropiada es difícil debido a fuerzas muy sustanciales y dinámicas aplicadas al trocánter y el fémur, tanto a través del fémur como desde la musculatura de abductor conectada, que tiende a mover el trocánter en relación al fémur.

20 Se han introducido diversos agarres o placas de hueso para asegurar el trocánter durante la curación. Un dispositivo de este tipo se describe en la patente de EE. UU. 6.066.141, por ejemplo. Otros ejemplos se describen en las patentes de EE. UU. 6338734; 5993452; 5797916; 5665088; 5334291; 4889110 y 4269180. Un ejemplo más reciente de una placa de encinchado trocánterico se publica en la solicitud publicada de EE. UU. 2006058795. Típicamente los dispositivos anteriores tienen un cuerpo metálico con uno o más surcos o agujeros a través de los que se pueden introducir cables. El cable se pasa alrededor del fémur y se fija en bucles tensados, sujetando el trocánter en el sitio en el fémur proximal. Algunas configuraciones requieren el taladrado de orificios a través del fémur, a través de los que se pasa el cable.

30 El documento US 2006/0235401 A1 describe un método y un aparato para reparar un fémur. Se proporciona un conector que tiene un miembro semejante a una mandíbula para acoplarse con el trocánter mayor. A lo largo del cuerpo del conector hay una pluralidad de aberturas de cable y tornillos de cable para recibir y acoplarse con cables que forman bucles alrededor del fémur. A lo largo del extremo inferior del conector hay ranuras de tornillo óseo, y tornillos óseos para acoplar el conector con el fémur. Los tornillos óseos proporcionan soporte añadido al trocánter mayor reconectado y proporcionan soporte para fracturas periprotésicas. El conector se puede utilizar para reconectar el trocánter mayor impactando un conector sobre el trocánter mayor, colocando el trocánter mayor sobre el fémur, pasando cables alrededor del fémur y a través del conector, tensando los cables para proporcionar acoplamiento entre el trocánter mayor y el fémur, y conectando el conector al fémur utilizando al menos un tornillo óseo.

35 Estos y otros diseños anteriores tienen características de retención de cable tales como surcos o agujeros dispuestos de manera que requieren que el cable haga curvas o dobleces bruscos, en algunos casos atravesando resaltes bruscos o esquinas afiladas.

Compendio de la invención

40 La presente invención proporciona una placa de hueso según la reivindicación 1.

Estas y otras características y ventajas de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas, tomadas junto con los dibujos adjuntos, en los que:

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en perspectiva de un agarre de hueso según la invención;

45 La figura 2 es una vista superior del agarre de hueso de la figura 1;

La figura 3 es una vista lateral del agarre de hueso de las figuras 1 y 2;

La figura 4 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 4 en la figura 3;

La figura 5 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 5 en la figura 3;

La figura 6 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 6 en la figura 3;

La figura 7 es una sección transversal tomada a lo largo de la línea de sección 7 en la figura 3; y

La figura 8 es una vista en perspectiva del agarre de hueso colocado en relación a un fémur humano, y que muestra conexiones de cable según un método que utiliza el dispositivo para reconectar un trocánter mayor.

Descripción detallada de la invención

5 Los términos "proximal y distal", como se emplean en esta memoria, se definen por conveniencia en relación a la orientación anatómica pretendida del dispositivo cuando se fijan quirúrgicamente a un trocánter mayor. Sin embargo, en algunas aplicaciones el dispositivo podría reorientarse sin apartarse de la invención. Por consiguiente, los términos proximal y distal se deben entender únicamente como etiquetas convenientes con el propósito de descripción, y no como limitativos de las posibilidades de reorientación.

10 Como se muestra en las figuras 1-3, un agarre de hueso según la invención tiene un cuerpo sólido, sustancialmente rígido, 20 con una parte proximal relativamente más ancha 22 y una parte de cuello distal relativamente más estrecha 24. Una cara interior 26 del cuerpo 20 es ligeramente cóncava en al menos la dirección proximal-distal, conformándose a una superficie generalizada de un trocánter mayor con sus conexiones de tejido blando (u otro hueso, según sea necesario para cada realización particular). Una cara exterior 28 del cuerpo 20 sigue aproximadamente el contorno de la cara interior en el lado opuesto del grosor del cuerpo. La forma total del cuerpo es así generalmente semejante a una concha, con su cara interior acopada ligeramente hacia dentro para abrazar una superficie ósea convexa.

20 El cuerpo 20 preferiblemente tiene una dimensión en longitud más larga que la dimensión en anchura, que define una dirección longitudinal. El cuerpo 20 preferiblemente también tiene simetría generalmente bilateral de modo que se define un plano medio o plano de simetría medial imaginario. El plano medial M del cuerpo se extiende en la dirección de la dimensión más larga (longitudinal) del cuerpo y se dispone aproximadamente a medio camino a través de la dimensión en anchura. Como el cuerpo 20 está pensado para ser fijado a un fémur con la dimensión larga extendiéndose desde proximal a distal (en términos anatómicos), el plano M normalmente se fijará para extenderse en dirección proximal-distal en relación anatómica con el fémur. El plano medial M cruza la cara exterior 28 para definir una línea media imaginaria.

25 En el extremo proximal del cuerpo 20 hay al menos dos dientes proximales en forma de gancho 30 separados por una holgura 32. Los dientes son generalmente afilados, para acoplarse con seguridad dentro o sobre la superficie ósea proximal de un trocánter mayor. De manera similar, en el extremo distal del cuerpo 20, el extremo distal tiene al menos dos dientes distales más pequeños en forma de gancho 33 afilados para acoplarse a un fémur (u otro hueso similar). Los dientes preferiblemente se disponen simétricamente. Así, el plano medial M se encuentra a medio camino entre los dientes proximales 30, a medio camino entre los dientes distales 33, y generalmente normal a las caras interior y exterior 26 y 28.

30 Haciendo referencia a la figura 2, el cuerpo 20 tiene al menos dos y preferiblemente un mayor número de agujeros oblicuos 34a, 34b, 36a y 36b (identificados generalmente como agujeros oblicuos). Los agujeros se alinean en parejas opuestas convergentes. En el ejemplo ilustrado, los agujeros 34a y 34b convergen en un ápice cerca del plano medial M. Cada pareja de agujeros comprende un canal de cable, como se trata en detalle más adelante. Preferiblemente, también se proporciona al menos un segundo juego de agujeros opuestos convergentes 36a y 36b; el segundo juego comprenden juntos un segundo canal de cable.

40 Los agujeros oblicuos discurren generalmente transversales al eje del cuerpo 20, entrando desde un lado 40 y saliendo por la superficie superior 28. Se debe tener en mente que en una realización preferida con lados 40 y superficie superior casi perpendiculares, los agujeros no serán perpendiculares con la superficie superior 28 ni los lados 40. Como se muestra en la figura 2, la intersección de los agujeros 34a, 34b, 36a y 36b con la superficie superior 28 es agudamente oblicua, creando una abertura que parece elíptica (aunque matemáticamente no es una elipse exacta). La intersección con los lados 40 tampoco es perpendicular, produciendo una abertura lateral no circular 46 pero con menos excentricidad que las aberturas superiores en las que los agujeros 34a,b y 36a,b salen por la superficie superior 28.

45 Aunque únicamente cuatro agujeros laterales son visibles en la vista lateral de la figura 3, se verá a partir de las otras vistas y de la simetría aproximadamente bilateral del cuerpo que los agujeros derecho e izquierdo se proporcionan en juegos, generalmente transversales al plano medial M del cuerpo 20 y alineados en parejas. Cada pareja de agujeros correspondientes derecho e izquierdo comprenden juntos una guía de cable, que tiene diámetro complementario a un cordón coincidente de cable de encinchado. Estas guías de cable se disponen para cooperar con cables de encinchado quirúrgicos para permitir la fijación del agarre de hueso de la manera tratada más adelante.

50 La sección transversal 4 muestra que la pareja de huesos laterales izquierdo y derecho 34a y 34b son generalmente transversales al plano medial del cuerpo 20, pero no son paralelos ni oblicuos entre sí. En cambio, los agujeros son angulados hacia arriba, convergiendo hacia una intersección en o encima de un ápice aproximadamente en el plano medial del cuerpo 22. Preferiblemente, los ejes centrales de los agujeros 34a y 34b se cruzan cerca de la superficie superior 28. Los agujeros forman así rampas inclinadas complementarias hacia abajo y hacia fuera desde un ápice

central en 50. Según la invención, los ejes de estas rampas se cruzan en un ángulo obtuso θ . Preferiblemente en el ápice 50 se proporciona una transición curvada entre rampas.

5 Puesto que los ejes de estos agujeros 34a y 34b se cruzan en un ángulo obtuso, definen un plano (el "plano de guía de cable"). Dos líneas que se cruzan definen un plano, como bien se sabe (Euclides). Por lo tanto, la guía de cable que comprende los agujeros 34a y 34b se encuentra generalmente en, y define, un primer plano 52 de guía de cable, como se muestra en la figura 3. Cada plano de guía de cable es transversal al plano medial M; pero múltiples planos de guía de cable no son necesariamente paralelos entre sí, como se trata adicionalmente más adelante y como se ve en la figura 3.

10 Se prefiere que los agujeros 34a y 34b de separación de loma sean ligeramente redondeados con una forma semejante a una silla de montar, para suavizar la transición para un cable que discurra a través de 34a y 34b, pasando a través de la loma de ápice. Esto se puede fabricar, por ejemplo, introduciendo un cable fuerte, impregnado en abrasivo, a través de la guía de cable que comprende la pareja de agujeros 34a y 34b. El cable se tensa entonces y se tira alternadamente atrás y adelante a través del canal mientras se mantiene tensión, para erosionar el cuerpo y definir una silla suave o surco de cable.

15 Las rampas definidas por 34a y 34b se disponen preferiblemente en ángulos obtusos en relación a una dirección deseada de tensión de cable. El ángulo de tensión de cable es definido por la anatomía del fémur, y en particular la relación entre el trocánter mayor y el menor. Considerando esta relación anatómica, la disposición de la invención tiende a distribuir el esfuerzo en el cable al evitar esquinas fuertes o en ángulo recto. Obsérvese que el ángulo ϕ entre la cara izquierda 40 del dispositivo y el agujero 34a es preferiblemente de más de 90 grados.

20 La transición θ entre rampas presenta de nuevo un ángulo obtuso; otro ángulo obtuso se forma en la abertura del agujero derecho 34b en la cara derecha. La serie de ángulos obtusos tiende a distribuir el esfuerzo de contacto por las rampas 34a y 34b de modo que el esfuerzo se distribuye en un cable que se pasa a través de las guías.

25 De manera similar, la figura 5 muestra una segunda guía de cable análoga a la de la figura 4. Sin embargo, el plano de corte 5 (54 en la figura 3) no es paralelo al de la figura 4 (52 en la figura 3). Los planos de corte 54 y 52 se definen por las direcciones de sus guías de cable correspondientes. Como se ha tratado anteriormente, cada pareja de agujeros (34a,b; 36a,b) no son paralelos, convergen y se cruzan cerca de un ápice. Así, cada pareja define un plano. Según la invención, los planos 52 y 54 se cruzan como se muestra en un ángulo diedro α que, en una realización preferida, es aproximadamente de tres grados. El ángulo real en una realización dada se determina por el punto de fijación anatómico deseado en el que se pretende que converjan los cables. Así, el ángulo se predetermina de manera que los planos de guía de cable converjan cerca de un punto de fijación anatómico (por ejemplo, el trocánter menor) cuando la placa se fija al trocánter mayor.

30 Cabe señalar que los ángulos θ' , ϕ' de la figura 5 pueden variar ligeramente de los ángulos correspondientes θ , ϕ de la figura 4, dependiendo de la geometría anatómica para la aplicación particular, pero preferiblemente ambos serán obtusos, como se ha tratado anteriormente.

35 En el cuello más distal 24 del agarre de hueso, se proporciona al menos una y preferiblemente al menos dos guías más directas 55 y 56 de cable. En una realización, se proporcionan parejas de agujeros similares a 34a,b y 36a,b en 55 y 56 en el cuello 24, cada una define un plano diferente 58 y 60 (difieren entre sí y del plano 4 y plano 5). Como alternativa, se pueden utilizar agujeros pasantes 55 y 56, como se ilustra en las figuras. La disposición alternativa se fabrica más fácilmente en un cuerpo que tenga un cuello más estrecho que el cuerpo proximal, como se muestra. Esta alternativa se ilustra porque la disposición de 34a,b y 36a,b ya se ha mostrado y descrito.

40 Las secciones transversales 6 y 8 muestran agujeros 55 y 56, respectivamente. Aunque los agujeros son generalmente transversales y pasan a través del cuerpo, cada lado es preferiblemente avellanado con un ángulo oblicuo. Las direcciones de los avellanados oblicuos proporcionan en cada agujero una rampa corta (mostrada en 62 y 64) que junto con los agujeros definen planos 58 y 60 de guía de cable. Como alternativa, el avellanado puede ser simplemente chaflanado o redondeado para evitar concentración de esfuerzo en el cable. Las aberturas de todos los agujeros deben ser suavizadas como por abrasión hasta una rugosidad de acabado por ejemplo 32 Ra (micropulgadas) (0,8 μm) rms, para prevenir abrasión de un cable de polímero elástico.

45 Haciendo referencia de nuevo a la figura 3, se puede ver que los planos 58 y 60 (opcional) no son paralelos entre sí ni con 52 o 54. Preferiblemente el ángulo diedro β entre los planos de guía de cable proximales (más interiores) y los planos de guía de cable distales es aproximadamente de 22 grados. Más generalmente el ángulo podría estar en el intervalo de 10 a 50 grados. El ángulo, en cualquier realización particular, se determina por la geometría de trocánter más específicamente, el ángulo se selecciona de manera que los planos de guía de cable converjan en o cerca de un punto de fijación predeterminado (por ejemplo, el trocánter menor). En este contexto, "cerca" se utiliza con el significado de menos de 2 centímetros. El ángulo γ entre planos de las dos guías de cable de cuello distales es aproximadamente de tres grados, pero puede variar en respuesta a las ubicaciones relativas del trocánter mayor y punto de fijación en un contexto anatómico dado. Preferiblemente, todos los planos definidos por las múltiples guías de cable se cruzan aproximadamente en la misma línea vista (apuntando a la página) como 67, que corresponde con un punto de conexión estimado (adecuadamente en o por debajo del trocánter menor). Esta disposición dirige

todos los vectores de tensión en un cable de encinchado en las direcciones más anatómica y mecánicamente deseables, y evita torceduras innecesarias y oportunidades de abrasión de cable.

5 La figura 8 muestra un ejemplo de un método de uso para el agarre trocántero de la invención. El dispositivo 20 se dispone en contacto con un trocánter mayor en 70, con la cara interior cóncava 26 dispuesta hacia el hueso, y la cara exterior convexa 28 dispuesta hacia fuera y hacia arriba. Los dientes 33 y 30 se disponen anatómicamente de modo que el dispositivo se asiente de manera natural con el plano medial M discurriendo generalmente en la dirección proximal-distal en relación a la anatomía del paciente. Dos longitudes de cable de polímero elástico 72 se doblan para proporcionar cuatro cordones 74, 76, 78 y 79. Cada cordón se pasa a través de una guía de cable: 74 pasa a través de la pareja de agujeros 34a y 34b (que comprende la guía 34); 76 pasa a través de la guía 36, etc. El cable se pasa alrededor del fémur, pasando preferiblemente a través de o bajo el trocánter menor; y los extremos libres se aseguran con tensión.

10 Se muestra un método para asegurar el cable: El extremo en bucle y los extremos libres se pueden asegurar bajo tensión por una pareja de pinzas de trabado en cuña 82 de cable. Un ejemplo de una pinza adecuada se describe en la solicitud de patente de EE. UU. 11/147685 presentada el 6/08/2005 (permitida, presentación pendiente). Se podrían emplear otros medios para asegurar el cable bajo tensión. Se muestran y se prefieren dos de dichos segmentos de cable (cuatro cordones).

20 Como se muestra en la figura 8, los diversos cordones de cable no se dirigen en paralelo ni en el mismo plano; en cambio, los bucles tienden a converger en 80 para acoplarse al trocánter menor. Esta disposición es preferida por el cirujano por la seguridad que ofrece, y porque tiende a dirigir los vectores de fuerza en la dirección más preferida para mantener compresión dinámica en el trocánter durante el periodo de recuperación posquirúrgico. Esto tiende a promover una curación apropiada y prevenir desplazamiento posoperativo del trocánter, que experimenta grandes esfuerzos dinámicos y estáticos desde las conexiones de músculos (no se muestran, para mantener claridad de ilustración).

25 Las guías de cable de la presente invención se dirigen preferiblemente en planos convergentes que siguen la tensión dirigida en un cable elástico tensado con bucles a través del agarre trocántero (en un primer extremo del bucle) y asegurados alrededor del fémur en el trocánter menor (en el extremo opuesto del bucle).

30 Son posibles numerosas variaciones del aparato y método. Opcionalmente, en el cuerpo 20 de la invención se puede proporcionar un orificio, hendidura u otra característica, para acoplar un instrumento complementario para manipular manualmente el cuerpo durante cirugía. Por ejemplo, opcionalmente en el cuerpo 20 se puede proporcionar un orificio roscado, para encajar un vástago roscado complementario en un instrumento. Como alternativa un vástago se podría encajar a presión, o se podrían proporcionar hendiduras, salientes o rebajes de diversas formas, dependiendo del diseño específico del instrumento de manipulación complementario. En algunos casos del método, se pueden taladrar orificios a través del trocánter menor e introducir los cables a través; en otros casos, puede ser suficientemente seguro confiar en el saliente del trocánter menor para retener el bucle de cable (como se muestra en la figura 8).

35 Si bien se han mostrado y descrito varias realizaciones ilustrativas de la invención, numerosas variaciones, adiciones y realizaciones alternativas se les ocurrirán a los expertos en la técnica. Se contemplan dichas variaciones y realizaciones alternativas, y se pueden hacer sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

40

REIVINDICACIONES

1. Una placa de hueso para uso en la fijación de un pedazo de hueso sometido a resección a un hueso más grande, adecuada para fijar un trocánter mayor a un fémur, que comprende:
 - 5 un cuerpo (20) que tiene un extremo proximal y un extremo distal dispuestos en extremos opuestos de una dimensión longitudinal, dicho cuerpo (20) también tiene una cara exterior (28) y una cara interior (26);
dicho cuerpo tiene guías primera y segunda (55, 56) de cable, dicha guías primera y segunda de cable comprenden parejas primera y segunda de rampas inclinadas, respectivamente, cada pareja de las rampas inclinadas convergen en un ángulo obtuso para cruzarse, dichas parejas primera y segunda de rampas inclinadas definen planos primero y segundo (52, 54) de guía de cable;
 - 10 en donde dichos planos primero y segundo (52, 54) de guía de cable se disponen generalmente transversales a la dimensión longitudinal de dicho cuerpo, caracterizado por que dichos planos primero y segundo de guía de cable no son paralelos entre sí, y se cruzan en un ángulo diedro (α).
2. La placa de hueso de la reivindicación 1, en donde cada una de dichas rampas inclinadas comprende una pareja de agujeros (34a, 34b; 36a, 36b) dirigidas generalmente transversales a dicha dimensión longitudinal de dicho cuerpo (20) y oblicua a dicha cara exterior de dicho cuerpo, cada una de dichas parejas de agujeros converge para cruzarse cerca de un plano medio definido por dicho cuerpo (20).
- 15 3. La placa de hueso de la reivindicación 1, en donde dichos planos (52, 54) de guía de cable se cruzan en una línea predeterminada para pasar cerca de un punto anatómico de fijación.
4. La placa de hueso de la reivindicación 3, en donde dichos planos de guía de cable se disponen para dirigir tensión de cable en planos convergentes que convergen en una línea de intersección, dicha línea de intersección se dispone generalmente transversal a dicho plano medio de dicho cuerpo.
- 20 5. La placa de hueso de la reivindicación 2, que comprende además al menos un agujero adicional que puede recibir un cable (72).
6. La placa de hueso de la reivindicación 5, en donde dicho agujero adicional tiene al menos un avellanado oblicuo, dicho avellanado oblicuo y dicho agujero definen un tercer plano de guía de cable, transversal a dicha dimensión longitudinal y no paralelo a ninguno de dichos planos primero y segundo de guía de cable.
- 25 7. La placa de hueso de la reivindicación 6, en donde dicho tercer plano de guía de cable se dispone en un ángulo diedro en el intervalo de 10 a 50 grados.
8. La placa de hueso de la reivindicación 5, en donde dicho agujero adicional tiene una abertura chaflanada.

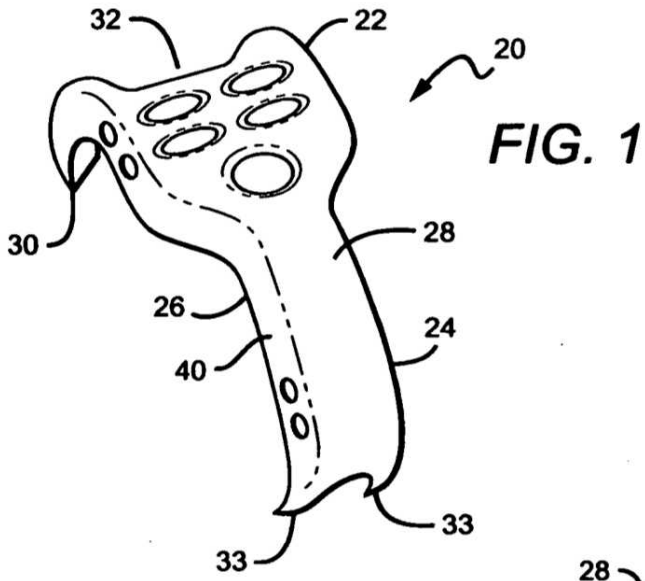


FIG. 3

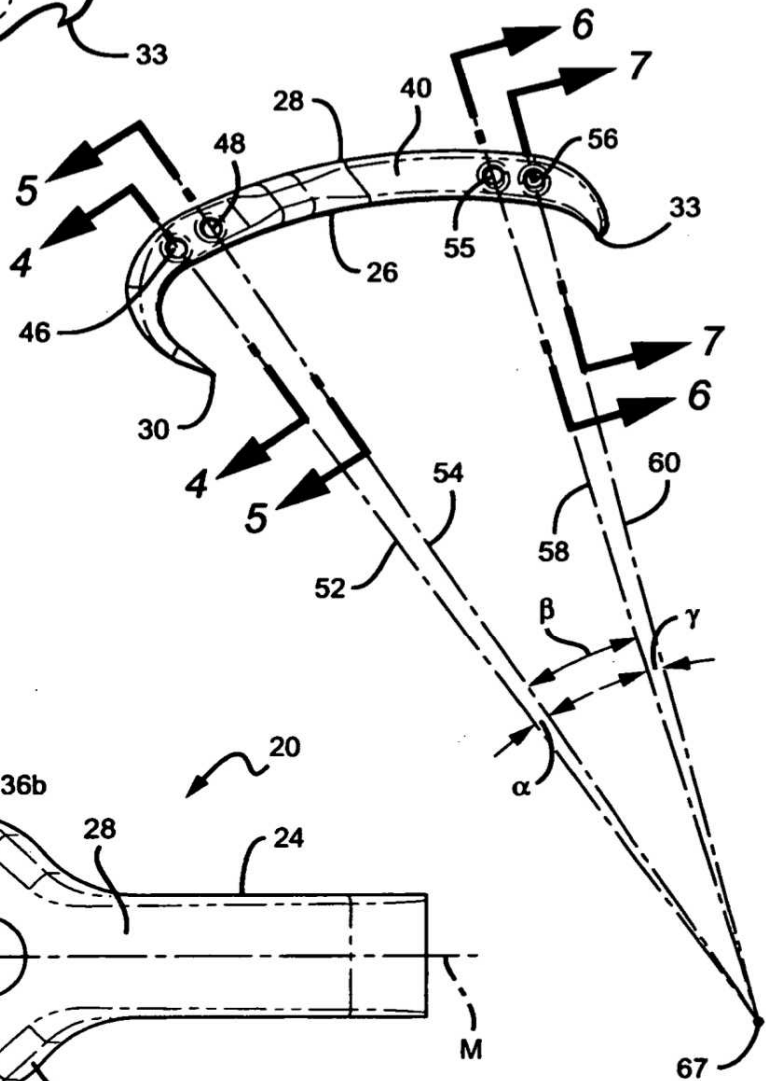


FIG. 2

