

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 201**

51 Int. Cl.:

A61B 17/74 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

A61F 2/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.10.2014** **PCT/IN2014/000674**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2015** **WO15059717**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.10.2014** **E 14855220 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018** **EP 3060146**

54 Título: **Un dispositivo para el soporte óseo con estabilidad rotacional mejorada**

30 Prioridad:

22.10.2013 IN 4762CH2013

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2019

73 Titular/es:

**GENERAL SURGICAL COMPANY (INDIA) PVT.
LIMITED (100.0%)**

**G-6 Gee Gee Crescent 114 Poonamallee High
Road**

Chennai, Tamil Nadu 600084, IN

72 Inventor/es:

HALDER, SUBHASH CHANDRA

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 706 201 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

Un dispositivo para el soporte óseo con estabilidad rotacional mejorada

5 Campo de la Invención

La presente invención particularmente se refiere a un implante que comprende elementos individuales para la fijación de fracturas del cuello femoral, regiones trocantéricas y subtrocantéricas del fémur con estabilidad rotacional mejorada.

10 Antecedentes de la invención

Los dispositivos para fijar una fractura de fémur en los alrededores de la articulación de cadera ya se conocen.

15 Existen varios dispositivos en el mercado que pueden usarse para fijar fracturas cerca de la cadera. Estos dispositivos con el paso de los años han tenido varias iteraciones para intentar mejorar la estabilidad rotacional de la fractura de cadera. Algunos de los diseños de los clavos incluyen la incorporación de dos tornillos de cadera en lugar de un, escariador en forma de rosca en el tornillo y el aumento de cemento. Aumentar cemento tiene la desventaja que es casi imposible retirar el tornillo de cadera, si se requiere, sin dañar la cadera. Los diseños actuales en el mercado sufren de desventajas, la mayor es que no se han probado que mejoren la estabilidad rotacional de la fractura. Además, el hecho de que las iteraciones de diseño sean preguntas frecuentes planteadas sobre la estabilidad rotacional del fragmento de fractura.

Los sistemas de enclavamiento intramedular en el presente sufren de la desventaja de que no pueden usarse para fracturas intracapsulares por el método intramedular cerrado.

25 La presente invención busca superar las desventajas con respecto a la estabilidad rotacional y el tratamiento para fracturas intracapsulares por el método intramedular cerrado.

Técnica anterior

30 La información con relación al soporte óseo por el inventor de la presente invención se describe en las siguientes patentes: El documento GB 2209947 A titulado "DEVICE FOR FIXING FEMUR FRACTURES" proporciona para un dispositivo para usar en el tratamiento de fracturas del cuello femoral, regiones trocantéricas y subtrocantéricas del fémur e incorpora una varilla intramedular ligeramente curvada la cual puede introducirse en el eje femoral a través del trocánter mayor, un tornillo de cadera el cual puede introducirse en el cuello femoral (a través de la corteza exterior del fémur) a través de un agujero de fijación en la varilla intramedular y en el hueso esponjoso del cuello y cabeza femoral; y un tornillo de fijación alojados en la varilla intramedular para acoplar el tornillo de cadera. El tornillo de fijación puede acoplarse en una de una pluralidad de ranuras longitudinales en el tornillo de cadera para permitir el movimiento axial limitado del tornillo de cadera a través del agujero en la varilla intramedular. La varilla puede proporcionarse con una sección tipo trébol para ayudar a prevenir la rotación con relación al eje femoral. El dispositivo es adecuado ya sea para los fémures izquierdo y derecho.

40 El documento US 20070288016 A1 titulado "BONE SUPPORT" proporciona un soporte óseo que comprende: un varilla hueca alargada que tiene extremos delanteros y traseros; dicha varilla hueca que puede insertarse a lo largo de al menos una parte sustancial de la longitud del interior de un hueso; un dispositivo de fijación alargado posicionado dentro de dicha varilla hueca, el dispositivo de fijación alargado que tiene extremos delanteros y traseros, el extremo delantero de dicho dispositivo de fijación alargado tiene una pluralidad de proyecciones las cuales pueden extenderse fuera de la varilla para acoplarse con el hueso que rodea el extremo delantero de la varilla, por lo tanto actúa como un medio de prevención de rotación del hueso; dicho dispositivo de fijación alargado que puede hacerse funcionar desde el extremo trasero de la varilla; el extremo delantero de la varilla que tiene aberturas laterales; y el soporte óseo que incluye un tapón de extremo que tiene extremos internos y externos; el extremo interno del tapón que tiene superficies ahusadas hacia dentro adyacentes a dichas aberturas laterales a las cuales las superficies se acoplan con las proyecciones del dispositivo de fijación alargado cuando el dispositivo de fijación se mueve dentro de la varilla, hacia el extremo delantero de la varilla, acoplamiento de las proyecciones con las superficies ahusadas que guían las proyecciones fuera de dichas aberturas laterales, y hacen que las proyecciones se extiendan hacia fuera y penetren el hueso que rodea el extremo delantero de la varilla.

55 El documento GB2256802 A titulado "IMPROVEMENTS IN OR RELATING TO BONE SUPPORT". El soporte comprende un clavo de extremo abierto hueco, alargado que se inserta particularmente en un hueso del húmero, alambres de fijación que se insertan a través del clavo y se incrustan en la cabeza del hueso. En un extremo distal del clavo un tornillo de fijación distal pasa a través de la corteza posterior del hueso a la corteza anterior mediante el clavo para inhibir el movimiento rotacional del extremo distal del hueso con relación al clavo. El movimiento hacia fuera de los alambres de fijación tiene un efecto de perforación el cual provoca perturbación mínima al extremo proximal del hueso, pero además bloquea de manera efectiva el extremo proximal al clavo, lo que previene la rotación relativa de ese extremo.

65 Por lo tanto, hay una necesidad de un dispositivo que mejore la estabilidad rotacional de un implante intramedular existente que pueda usarse por el extremo proximal del fémur que incluya fractura intracapsular la cual sea fácil de implantar y que pueda retirarse fácilmente sin dañar el hueso circundante.

El documento US-B1-8 491 584 describe un dispositivo de fijación de soporte óseo que comprende un tornillo de cadera; un tornillo de fijación; un dispositivo alargado de múltiples alambres; y un tornillo de bloqueo.

5 Resumen de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un implante que comprende elementos individuales para el soporte óseo en la forma de una varilla hueca alargada comúnmente denominada como 'clavo' intramedular con estabilidad rotacional aumentada del fragmento de fractura alrededor del área de la cadera que los dispositivos en la técnica anterior.

10

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un dispositivo intramedular que puede fijar además la fractura intracapsular. Aún otra característica de esta invención es proporcionar un soporte óseo que es fácil de fabricar. Es además un objetivo adicional de la presente invención proporcionar un tornillo de cadera que puede retirarse fácilmente sin dañar el hueso circundante. Es además un objetivo adicional de la presente invención que sea capaz de insertar el dispositivo mediante el uso del mismo dispositivo de fijación usado por el tornillo de cadera.

15

Breve descripción de la invención

La presente invención comprende un implante que tiene componentes individuales (i) un dispositivo alargado que consiste de tres alambres "elásticos" proximalmente curvados, que pueden insertarse en el tornillo de cadera, (ii) un tornillo de cadera el cual consiste de una tapa de extremo en el extremo distal y (iii) un tornillo de fijación incorporado en el extremo proximal.

20

Esta invención se refiere a un implante que comprende elementos individuales que resultan en una varilla ligeramente curvada que se ajusta estrechamente a la geometría interna del eje femoral superior que puede insertarse en el canal medular del fémur intacto haciéndolo adecuado para fijar todas las fracturas que pueden encontrarse en el cuello, las regiones trocántéricas o subtrocántéricas del fémur de aquí en adelante denominado como el elemento alargado. Este elemento puede además fijar las fracturas intracapsulares.

25

El elemento alargado de la presente invención puede insertarse a través de dos pequeñas incisiones que no cortan el músculo significativamente o perturban el hematoma de la fractura. El implante de la presente invención comprende un tornillo de cadera ranurado longitudinalmente que permite la compresión operativa de la fractura y mantiene esta compresión lo que permite además el deslizamiento a medida que la compresión adicional de la fractura se produce bajo fuerzas de soporte de carga. Este comprende un eje cilíndrico hueco o dispositivo alargado con una porción de tornillo en su extremo proximal superior y cuatro ranuras longitudinales separadas por igual en su extremo distal inferior. Entre esos extremos hay tres agujeros en ángulo igualmente distantes a través de los cuales pueden insertarse tres alambres.

30

El elemento alargado consiste de tres alambres "elásticos" proximalmente curvados, soldados, pegados o engarzados distalmente, que puede insertarse en el tornillo de cadera. Este se llama colectivamente el 'trifilar'. El extremo proximal del trifilar tiene los alambres curvados hacia fuera, con todos los tres alambres separados por igual. Al empujar el trifilar hacia el tornillo de cadera, los alambres pasan a través de los agujeros angulares en el tornillo de cadera y proporcionan tres proyecciones separadas por igual. Esto mejora la estabilidad rotacional del fragmento de fractura proximal. Esto no evitará cualquier dinamización de la fractura. Este trifilar añadido mejorará la curación de la fractura debido a la mejor estabilidad rotacional. El elemento alargado consiste de una bola en el extremo distal del trifilar y puede retirarse fácilmente.

40

45

El tornillo de cadera consiste de una tapa de extremo en el extremo distal sobre la bola del trifilar para prevenir la migración distal del trifilar.

El tornillo de fijación incorporado en el extremo proximal del clavo se sitúa en las ranuras longitudinales del tornillo de cadera para prevenir la rotación del tornillo de cadera.

50

Descripción detallada de la invención

Un implante o un dispositivo de fijación con una varilla ligeramente curvada ajustada estrechamente a la geometría interna del eje femoral superior que puede insertarse en el canal medular del fémur intacto haciéndolo adecuado para fijar todas las fracturas que pueden encontrarse en el cuello, las regiones trocántéricas o subtrocántéricas del fémur. Este dispositivo puede además fijar fracturas intracapsulares. El dicho implante puede insertarse a través de dos pequeñas incisiones las cuales no cortan músculo significativamente o perturban el hematoma de la fractura.

55

60

Dicho dispositivo con un tornillo de cadera ranurado longitudinalmente que permite la compresión operativa de la fractura y mantiene esta compresión aún permite el deslizamiento cuando la compresión adicional de la fractura se produce bajo las fuerzas de carga de peso. Este dispositivo comprende un eje cilíndrico hueco con una porción de tornillo en su extremo proximal superior y cuatro ranuras longitudinales separadas por igual en su extremo distal inferior. Entre esos extremos hay tres agujeros en ángulo igualmente distantes a través de los cuales pueden insertarse tres alambres. Este dispositivo alargado que consiste de tres alambres "elásticos" proximalmente curvados, soldados, pegados o engarzados

65

- distalmente, que puede insertarse en el tornillo de cadera. Este se llama colectivamente el 'trifilar'. El extremo proximal del trifilar tiene los alambres curvados hacia fuera, con todos los tres alambres separados por igual. Al empujar el trifilar hacia el tornillo de cadera, los alambres pasan a través de los agujeros angulares en el tornillo de cadera y proporcionan tres proyecciones separadas por igual. Esto mejora la estabilidad rotacional del fragmento de fractura proximal. Esto no evitará cualquier dinamización de la fractura. Este trifilar añadido mejorará la curación de la fractura debido a la mejor estabilidad rotacional. El dispositivo alargado consiste de una bola en el extremo distal del trifilar, que puede retirarse fácilmente.
- El tornillo de cadera consiste de una tapa de extremo en el extremo distal sobre la bola del trifilar para prevenir la migración distal del trifilar.
- El tornillo de fijación incorporado en el extremo proximal del clavo se sitúa en las ranuras longitudinales del tornillo de cadera para prevenir la rotación del tornillo de cadera.
- Descripción de las figuras
- Figura 1: El dispositivo de fijación se ilustra en un estado no ensamblado.
 Figura 2: Vista superior de la varilla intramedular.
 Figura 3: Colocación de las aberturas de diferentes formas en la varilla intramedular.
 Figura 4: Colocación de las ranuras en la varilla intramedular.
 Figura 5: El tornillo de cadera con varios de sus componentes.
 Figura 6: El tornillo de fijación con varios de sus componentes.
 Figura 7: Dispositivo alargado con varios de sus componentes.
 Figura 8: Trifilar donde uno de los alambres es más largo que el otro.
 Figura 9: Tapa de extremo con varios de sus componentes.
 Figura 10: Varias modalidades de cuello ahusado, cuello recto, gotas de lágrimas alargadas y ranuras.
 Figura 11: Variables para aberturas en la varilla intramedular
 Figura 12: Varios tipos de cabeza ampliada.
 Figura 13: Varias opciones para el trifilar.
 Figura 14: Colocación del dispositivo de fijación en la cabeza femoral, trocánter y cuello femoral.
- Descripción detallada de los dibujos
- En la Figura 1, se ilustra un dispositivo de fijación 1 en un estado no ensamblado. Este comprende generalmente la varilla intramedular 2, un tornillo de cadera extendido 3, un tornillo de fijación 4, un dispositivo alargado colectivamente llamado el 'trifilar' 5 y o bien un tornillo de bloqueo 6.
- La varilla intramedular 2 comprende una porción proximal cilíndrica superior 7 y una porción distal inferior 10. El extremo superior de la porción proximal 7 tiene un agujero roscado 9 a través del cual un tornillo de fijación roscado 4 pasa para asegurar el tornillo de cadera 3. Hacia la parte inferior de la porción proximal 7, la longitud de la cual es aproximadamente 1/3 de la longitud total de la varilla 2, hay un agujero de recepción de tornillo de cadera inclinado hacia arriba 10 de manera que el tornillo de cadera 3 puede fijarse a través del agujero 10 con una parte roscada del tornillo de cadera que entra en el hueso de cadera. Los bordes del agujero inclinado 10 que se encuentra en la porción proximal 7 tiene una superficie en forma 'C' 11. La varilla intramedular 2, en esta modalidad, se proporciona con un agujero estrecho 12 formado a través de la parte inferior de la porción proximal de la varilla y a través de la porción distal completa de la varilla. La función de tal agujero estrecho 12 es minimizar el uso de materiales y proporcionar un dispositivo de fijación 1 que sea lo más ligero razonablemente posible. Además del tornillo de fijación que recibe la rosca hembra 9 la varilla intramedular 2 además consiste de una tapa de extremo que recibe la porción roscada 13, a través de la cual se desplaza una tapa de extremo 14. La tapa de extremo que recibe la porción roscada 13 es mayor en diámetro que el tornillo de fijación que recibe la rosca hembra 9. La varilla 2 consiste de tres aberturas es decir ranuras 15 en el extremo proximal para permitir para que se mantenga por un instrumento. El tornillo de cadera 3 se localiza dentro del agujero de fijación inclinado 10 y el tornillo de fijación 4 localizado dentro del agujero roscado 8 de manera que el extremo inferior ligeramente redondeado 37 del tornillo de fijación pueda localizarse dentro de una de las cuatro ranuras 27 del extremo proximal del tornillo de cadera 3. En esta manera el dispositivo de fijación 1 puede ajustarse a un paciente con el tornillo de cadera localizado en la posición ideal con respecto al agujero de fijación 10, aunque si la fractura acorta el tornillo de fijación no evitará deslizamientos deseados del tornillo de cadera 3 en el agujero de fijación 10 de la varilla 2. El dispositivo alargado el cual ahora se llamará colectivamente como un 'trifilar' 5 mostrado en la Figura 1 tiene tres proyecciones 42, 43, 44 con puntas achaflanadas o redondeadas 45 (descritas en mayor detalle en la Figura 7). El objetivo cuando se usa el soporte óseo es disponer las proyecciones 42, 43, 44 para que desplacen a través de las tres ranuras de gota de lágrima 34 en el tornillo de cadera 3, para que estas proyecciones penetren el hueso que rodea el extremo delantero del soporte óseo para prevenir la rotación. La invención también se refiere a la forma en la cual las proyecciones 42, 43, 44 se guían fuera de los agujeros de gota de lágrima 34 en el tornillo de cadera 3.
- La Figura 2 muestra claramente las tres aberturas, es decir, las ranuras 15 en la varilla en el extremo proximal en la vista superior mostrada. El extremo distal de la varilla intramedular 2 comprende una sección cónica 19 con un extremo ligeramente redondeado 20. En esta, modalidad, preferida, hacia el extremo distal de la varilla 2 se localiza una ranura

horizontal alargada 16 formada a través de la sección transversal distal. Los bordes de la ranura alargada 16 se forman con superficies ligeramente curvadas 17.

En otras formas de la varilla intramedular 2, podría haber un par de agujeros 18 o un único agujero 18 y una ranura alargada 16, los cuales se muestran en la Figura 3.

En la modalidad mostrada en la Figura 4, tres ranuras V alargadas separadas por igual 21 formadas a lo largo de la cara exterior de la porción distal 8 de la varilla, para proporcionar una sección transversal similar a la hoja de trébol. Al igual que el agujero de fijación inclinado 10, los bordes alrededor de las ranuras V respectivas 21 se forman con superficies ligeramente curvadas 22. La modalidad actual consiste de una superficie distal lisa 8 como se muestra en todas las figuras excepto por la Figura 4.

La Figura 5 muestra un tornillo de cadera 3 que comprende un eje hueco 23 que tiene una porción roscada 25 autorroscante 24 en su extremo proximal 26 y cuatro ranuras longitudinales separadas por igual 27 en su extremo distal (inferior) 210. Las ranuras 27 tienen alturas variables en diferentes puntos para ayudar en la dinamización. Esto se muestra claramente en la Figura 5. El tornillo de cadera 3 se proporciona con un orificio longitudinal estrecho 29 desde un extremo del tornillo al otro para ahorrar en materiales y peso. La modalidad actual mostrada en la Figura 5 consiste de dos orificios coaxiales 29. En la modalidad actual el tornillo de cadera 3 se proporciona con una cara de extremo distal sustancialmente plana 30 con un achaflanado o redondeado leve 31 como se muestra en la Figura 5 para que se minimice cualquier posibilidad de perforación postoperatoria de la corteza de la cabeza femoral. Además, el extremo distal del tornillo de cadera incluye cuatro ranuras cruzadas 32 y el orificio roscado amplio 33. La disposición de las ranuras cruzadas 32 y el orificio roscado amplio 33 del tornillo de cadera se entenderá más claramente con referencia al lado derecho de la Figura 5 de los dibujos.

En la Figura 6, el tornillo de fijación 4 comprende un eje sólido 35 el cual tiene un extremo superior roscado 36 y un extremo inferior de punta de bola ligeramente redondeada 37, que tiene un agujero hexagonal 38 formado a través de la cara superior del eje 39 para recibir una llave Allen.

Con referencia ahora a la Figura 6, el tornillo de bloqueo 6 comprende una porción del eje roscada 38, una porción de cabeza ampliada 39 con un agujero hexagonal 40 formado a través de la cara superior para recibir una llave Allen y un extremo roscado autorroscante 41.

El dispositivo alargado se construye al soldar juntos tres alambres de acero inoxidable 42, 43, 44 como se ve claramente en la Figura 7. Los alambres se suspenden previamente, avellan y fortalecen. La modalidad actual consiste de una varilla 46 que consiste de tres agujeros 47 en los cuales los alambres de acero inoxidable se insertan y se sueldan, se sueldan fuerte, se funden, se engarzan o se ajustan a presión. Esta varilla consiste de una cabeza ampliada 48, en este caso una punta de extremo de bola con un fresado plano 49, que facilita la manipulación. La modalidad actual se considera superior para la manipulación ya que el eje de la bola 48 está directamente sobre el eje longitudinal de la varilla, de esta manera en el centro del eje del dispositivo alargado 50.

Otras modalidades de este trifilar 5 pudieran consistir de tres alambres 42_a, 43_a y 44_a con el alambre más largo (44_a) terminando en una cabeza ampliada 48 como se muestra en la Figura 8. Esta modalidad particular sufre de la desventaja de que la cabeza ampliada 48 no está a lo largo del eje longitudinal 50 del dispositivo alargado 3. Esto hace la manipulación de esta modalidad más difícil que la modalidad preferida.

Como se muestra en la Figura 1 el tornillo de cadera 3 consiste de una tapa de extremo 51 en el extremo distal sobre la bola del trifilar para prevenir la migración distal del trifilar. La tapa de extremo como se muestra en la Figura 9 consiste de un eje 52 con un agujero 53 para tomar la bola 49 del dispositivo alargado 5 de manera que el dispositivo alargado sea extraíble. Además, consta de una cabeza hexagonal 54 y una porción roscada 55 con un paso hacia abajo en el extremo 56 para facilitar la entrada en el orificio de rosca distal 33 en el tornillo de cadera 3.

Como se muestra en la Figura 9 la tapa de extremo del clavo 14 consiste de un eje sólido (57), la porción roscada (58), una cabeza ampliada (59) superficie superior plana y una llave Allen que recibe un agujero hexagonal (60). La tapa de extremo 14 se asegura a la varilla intramedular 2 a través del agujero roscado 13.

Las Figuras 10.1 a la 10.12 muestran vistas en sección transversal parciales del tornillo de cadera 3 mostrando en particular los varios tipos de agujeros/ranuras para las proyecciones trifilares 42, 43, 44.

La Figura 10.1a muestra unas vistas parciales del tornillo de cadera 3 con la modalidad más preferida y actual donde los agujeros están en la forma de una gota de lágrima alargada (34) en un ángulo delantero sobre el cuello ahusado 61 del tornillo de cadera 3 con un borde delantero en forma de cuña 101 con el trifilar 5 instalado. Las puntas achaflanadas/redondeadas 45 de los alambres 42, 43 y 44 se mueven a lo largo de la varilla en la dirección del tornillo de cadera 3 y se acopla con el borde delantero en forma de cuña 101 y por lo tanto se produce la guía necesaria. El borde posterior 101_a también está en ángulo para que haya concentración mínima de esfuerzo en el punto de giro de los alambres con respecto al borde posterior 101_a. La longitud de cada ranura puede acortarse al proporcionar mayor

restricción a cada alambre a medida que emergen de la varilla para acoplar el hueso. La Figura 10.1b muestra la vista parcial anterior del tornillo de cadera 3 sin el trifilar 5.

Una modalidad alternativa mostrada en la Figura 10.2a y Figura 10.2b pudiera tener un cuello recto 62 en el cual los tres agujeros en forma de lágrima (34) se colocan, con un borde delantero 101.

La Figura 10.3 muestra una ranura alargada en las paredes de la varilla del tornillo de cadera 2 que tiene una longitud 'L' que se orienta radialmente. Con extremos cuadrados simples 102, como se muestra en la Figura 10.3, la longitud de la ranura L debería ser relativamente larga para proporcionar un medio de guía que le permita al extremo de la proyección asociada empujarse a través de la ranura y fuera del hueso circundante. Esto es menos que ideal ya que la ranura gira entonces la longitud de la ranura a medida que se aplican al hueso fuerzas paralelas al eje longitudinal de la varilla y al hueso. El ajuste entre la proyección y la ranura preferentemente debe ser lo más ajustado posible con un mínimo de espacio libre. La Figura 10.3 muestra la modalidad preferida y actual del tornillo de cadera 3 con un ahusamiento 61, mientras que la Figura 10.4 muestra el tornillo de cadera con un cuello recto 62.

La Figura 10.5 a muestra una segunda modalidad preferida donde el trifilar 5 tiene un borde delantero del ángulo delantero 103 y un borde posterior cuadrado recto 103_a. Esto es similar a la modalidad mostrada en las Figuras 10.1a, 10.1b, 10.2a y 10.2b. Esta modalidad sufre de la desventaja de que la concentración de esfuerzo en el punto de giro del trifilar 5 con respecto al borde posterior 103a es mayor que la de la concentración de esfuerzo provocada por el borde posterior 101_a en la Figura 10.1a. La Figura 10.5b muestra la segunda modalidad preferida sin un trifilar 5 para mayor claridad. Las Figuras 10.6a y 10.6b muestran un tornillo de cadera 3 con un cuello recto 62.

Las Figuras 10.7a, 10.7b, 10.8a y 10.8b muestran una tercera modalidad preferida del tornillo de cadera 3 con un cuello ahusado 61 y un cuello recto 62. Las ranuras se forman mediante mecanizado y son más cortas que en las modalidades anteriores. El borde delantero de cada ranura 105 se estampa radialmente hacia dentro, de esta manera proporciona más medios de guía efectivos. Hay mayor seguridad de que el borde delantero de cada alambre encontrará los medios de guía a través de la ranura y las dimensiones de la ranura pueden estar más cerca del diámetro del alambre.

Las Figuras 10.9a, 10.9b, 10.10a y 10.10b muestran una cuarta modalidad preferida del tornillo de cadera 3 con un cuello ahusado 61 y un cuello recto 62. La pared del tornillo de cadera 3 se corta, pero se elimina sin ningún material significativo mediante esta incisión en la pared de la varilla. El lado delantero de la incisión es el estampado hacia dentro 106 que lleva una ventana orientada longitudinalmente a través del cual emerge el alambre. Los medios de guía se proporcionan por el extremo delantero formado del alambre y el borde deformado hacia dentro de la ventana de salida.

Las Figuras 10.11a, 10.11b, 10.12a y 10.12b muestran una quinta modalidad preferida con el tornillo de cadera 3 con un cuello ahusado 61 y un cuello recto 62. El tornillo de cadera 3 se proporciona con un miembro anular 107 ajustado dentro del tornillo de cadera 3. El miembro anular 107 tiene superficie formada 107_a dispuesta para cooperar con los alambres.

Dado que el miembro anular 107 se proyecta hacia dentro del tornillo de cadera 3, los bordes delanteros de los alambres acoplan el miembro anular antes de que alcancen la abertura en la pared del tornillo de cadera 3. Es decir, se crea un túnel que da soporte adicional al alambre emergente, minimizando el movimiento con relación al tornillo de cadera en todas las direcciones. Este efecto podría lograrse de varias formas. Un tapón de precisión podría ajustarse en el extremo del tornillo de cadera 3, aunque en la modalidad mostrada, el miembro anular comprende un manguito soldado dentro de la varilla. En aún otras inserciones separadas alternativas que se ajustan a las ranuras de la máquina podrían soldarse por separado, se sueldan fuerte, se funden o se ajustan a presión en su lugar.

A pesar de que las modalidades mostradas en las Figuras 10.11a, 10.11b, 10.12a y 10.12b involucran fabricación más cara, esta modalidad podría proporcionar control máximo sobre el movimiento entre el alambre y el tornillo de cadera y esto podría ser importante al afectar la curación ósea.

Cuando un alambre emerge desde una ranura con mucho espacio libre entre el diámetro exterior del alambre y las dimensiones internas de la ranura, hay margen para el movimiento. Cuando un alambre emerge a través de una ranura o agujero ajustado hay sustancialmente menos oportunidad de movimiento. Cuando un alambre emerge desde un túnel ajustado tal como el creado con la modalidad mostrada en las Figuras 10.11a, 10.11b, 10.12a y 10.12b, puede esperarse menos movimiento.

Una vista de la modalidad actual y la modalidad preferida, el agujero en forma de gota de lágrima 34 se muestra en la Figura 11 junto con otras modalidades tales como un agujero recto menos preferido 34a y una ranura 34b.

La Figura 12 muestra una vista posterior del trifilar 5 que muestra en particular diferentes tipos de cabeza ampliadas (48). Algunas de esas formas ofrecen propiedades de manipulación superiores ya que algunas tienen una mayor cobertura de área superficial plana. Sin embargo, algunos de estas son caros de fabricar y usan un diámetro de varilla mayor (46).

La Figura 13 muestra diferentes formas posibles del dispositivo alargado. Las Figuras 13.1 y 13.2 muestran dos planos suspendidos previamente planos que se proyectarían a través del tornillo de la cadera 3. La Figura 13.1 muestra dos planos suspendidos previamente planos distintos y separados los cuales no están soldados entre sí sino soldados solo

en el tornillo de cadera, los cuales consisten de dos agujeros o ranuras. La Figura 13.2 muestra dos planos suspendidos previamente planos los cuales se sueldan entre sí por una longitud mínima y luego se separan. En este caso el tornillo de cadera consiste de un agujero o ranura. La Figura 13.3 consiste de tres alambres de sección transversal cuadrada en lugar de alambres redondos, con tres ranuras o agujeros. La Figura 13.4 consiste de cuatro alambres en lugar de tres alambres y el tornillo de cadera además consistiría de cuatro agujeros o ranuras 34.

En la Figura (14), un fémur (200) comprende un eje femoral (201), en la parte superior del cual se localiza el trocánter mayor (202) el cual se conduce hacia el cuello femoral (203) y la cabeza femoral sustancialmente esférica (204). El eje femoral (201) consiste de una corteza exterior dura (205) y un canal medular (206).

Modalidades preferidas

La varilla intramedular 2, en este caso, es aproximadamente de 200 mm de largo y el diámetro proximal 7 es de 15.5 mm. Sin embargo, en otras modalidades puede elegirse de cualquier diámetro en el intervalo de 12 mm a 17 mm. El diámetro de la porción distal 8 en este caso es de 11 mm a pesar de que en otras modalidades podría estar entre 8 y 15 mm. El ángulo entre el eje del extremo distal de la varilla y el eje de los agujeros de fijación inclinados 10 es aproximadamente de 125 grados, pero en otra modalidad el ángulo puede seleccionarse a partir de cualquiera en el intervalo de 115 a 150 grados. La longitud de la ranura horizontal es de 10 mm, aunque podría haber un par de agujeros separados o un agujero alargado y un agujero como se muestra en la Figura 3.

En esta, modalidad, preferida el eje de la porción proximal superior 7 sobre la varilla 2 no es coaxial con el eje de la porción distal inferior 8 de la varilla 2, pero está en un ángulo de 4 °. En otras modalidades, este ángulo puede ser diferente.

En esta modalidad el tornillo de cadera 3 consiste de tres agujeros en forma de lágrima en ángulo equidistante 34 para el dispositivo alargado 5. Otras modalidades contendrían diferentes configuraciones de ranuras que podrían usarse por el dispositivo alargado 5. El tornillo de cadera 3 tiene un diámetro de 10,5 mm y una longitud seleccionada de 60 mm a 140 mm en incrementos de 5 mm. Aunque diferentes diámetros pudieran seleccionarse si se requiere.

El diámetro del tornillo de bloqueo actual es aproximadamente 4,5 mm, y puede cambiar en otras modalidades. Sin embargo, la longitud necesitará seleccionarse de manera que la cabeza se proyectará fuera del eje del fémur y la porción autorroscante 41 cortará una trayectoria en la pared opuesta del fémur.

Aunque las modalidades de esta invención se han mostrado y descrito, debe entenderse que varias modificaciones y sustituciones pueden hacerse por los expertos en la técnica sin apartarse del alcance de la invención.

Reivindicaciones

1. Un dispositivo de fijación de soporte óseo (1) que comprende una varilla hueca intramedular (2) con una curva medial anterior lisa; un tornillo de cadera extendido (3); un tornillo de fijación (4); un dispositivo alargado (5) colectivamente llamado dispositivo alargado "trifilar" (5); y un tornillo de bloqueo (6); la varilla intramedular (2) que comprende:

- una porción proximal cilíndrica superior (7) y una porción distal inferior (10), el extremo superior de la porción proximal (7) que tiene un agujero roscado a través del cual el tornillo de fijación roscado (4) pasa para asegurar el tornillo de cadera (3) hacia la parte inferior de la porción proximal (7), la longitud de la cual es aproximadamente 1/3 de la longitud total de la varilla (2);
- un agujero de recepción de tornillo de cadera inclinado hacia arriba (10) para fijar el tornillo de cadera (3) a través del agujero (10) con una parte roscada del tornillo de cadera (3) que entra en el hueso de cadera, los bordes del agujero inclinado (10) en la porción proximal que tiene una superficie en forma de 'C';
- un agujero estrecho (12) formado a través de la parte inferior de la porción proximal de la varilla (2) y a través de la porción distal completa de la varilla (2) para minimizar el uso de materiales para proporcionar un dispositivo de fijación que sea ligero;
- una tapa de extremo que recibe la porción roscada (13) a través de la cual una tapa de extremo (14) viaja a través de, la tapa de extremo (14) que recibe la porción roscada que tiene un diámetro más grande que el tornillo de fijación que recibe la rosca hembra;
- tres aberturas (15) en el extremo proximal para el fácil agarre;
- el extremo distal tiene una sección cónica (19) con un extremo ligeramente redondeado (20);
- ranuras horizontales alargadas (16) con superficies ligeramente curvadas (17), formadas a través de la sección transversal distal;
- tres ranuras V alargadas separadas por igual (21) con superficies curvadas formadas ligeramente, formadas a lo largo de la cara exterior de la porción distal (8) de la varilla (2) que resultan en una sección transversal similar a la hoja de trébol; en donde

el tornillo de cadera (3) comprende:

- un eje hueco que tiene una porción roscada (25) autorroscante (24) en su extremo proximal (26);
- cuatro ranuras longitudinales separadas por igual (27) en su extremo distal (210), las ranuras (27) que tienen alturas variables en diferentes puntos;
- un orificio longitudinal estrecho (20) desde un extremo del tornillo (3) para ahorrar en materiales y peso;
- dos orificios coaxiales (29), proporcionados con una cara de extremo distal sustancialmente plana (30) con un achaflanado o redondeado leve, de tal manera que cualquier posibilidad de perforación postoperatoria de la corteza de la cabeza femoral se minimiza;
- el extremo distal del tornillo de cadera (3) que tiene cuatro ranuras cruzadas (32) y el orificio roscado amplio (33);
- una tapa de extremo en el extremo distal sobre una bola (48) del dispositivo alargado trifilar (5) para prevenir la migración distal del dispositivo alargado trifilar (5), la tapa de extremo que comprende un eje con un agujero para tomar la bola (48) del dispositivo alargado (5) de tal manera que el dispositivo alargado (5) pueda extraerse, la tapa de extremo que comprende además una cabeza hexagonal y una porción roscada con un paso hacia abajo en el extremo, facilitando la entrada en el orificio de rosca distal en el tornillo de cadera (3), el tornillo de cadera (3) que se localiza dentro del agujero de fijación inclinado, el tornillo de fijación (4) que se localiza dentro del agujero roscado de tal manera que el extremo inferior ligeramente redondeado del tornillo de fijación (4) se localiza dentro de una de las cuatro ranuras (27) del extremo proximal del tornillo de cadera (3), asegurando que el dispositivo de fijación se ajuste a un paciente con el tornillo de cadera (3) localizado en la posición ideal con respecto al agujero de fijación;

el tornillo de fijación (4) comprende:

- un eje sólido (35) que tiene un extremo superior roscado (36) y extremo inferior de punta de bola ligeramente redondeado (37), que tiene un agujero hexagonal (38) formado a través de la cara superior del eje (35) para recibir una llave Allen;

el tornillo de bloqueo (6) comprende:

- una porción del eje roscada (38), una porción de cabeza ampliada (39) con un agujero hexagonal (40) formado a través de la cara superior para recibir una llave Allen y un extremo roscado autorroscante (41), que es suficientemente largo de manera que la cabeza se proyecta fuera del eje del fémur y la porción autorroscante corta una trayectoria en la pared opuesta del fémur;
- el dispositivo alargado trifilar (5) se construye al soldar juntos tres alambres de acero inoxidable (42, 43, 44) de igual longitud con puntas redondeadas o achaflanadas, dichos alambres (42, 43, 44) que se suspenden previamente, avellan y se fortalecen, el dispositivo alargado trifilar (5) que comprende

- una varilla (46) que tiene tres agujeros (47) dentro del cual los alambres de acero inoxidable se insertan y se sueldan, se sueldan fuerte, funden, engarzan o se ajustan a presión, dicha varilla (46) que consiste de una cabeza ampliada (48), una punta de extremo de bola (49) con un fresado plano para facilitar la manipulación cuando el eje de la bola (48) está directamente sobre el eje longitudinal de la varilla, de esta manera en el centro del eje del dispositivo alargado (5), se posiciona para moverse a través de las tres ranuras de gota de lágrima en el tornillo de cadera (3), de tal manera que le permita a esas proyecciones penetrar el hueso que rodea el extremo delantero del soporte óseo para prevenir la rotación;

la tapa de extremo del clavo (14) que comprende un eje sólido (57), una porción roscada (58), una superficie superior plana de cabeza ampliada (59) y una llave Allen que recibe el agujero hexagonal (60), la tapa de extremo (14) que se asegura a la varilla intramedular (2) a través del agujero roscado (13);

las proyecciones que se guían fuera de los agujeros de gota de lágrima alargados (34) en el tornillo de cadera (3), los agujeros de gota de lágrima alargados (34) que se colocan en un cuello ahusado (61) en un ángulo delantero en el cuello ahusado (61) del tornillo de cadera (3) con un borde delantero en forma de cuña (101), las puntas de los alambres se mueven a lo largo de la varilla (2) en la dirección del tornillo de cadera (3), el borde delantero en forma de cuña (101) que facilita la guía, el borde posterior (101_a) de la cuña (101) también en ángulo para permitir la concentración mínima de esfuerzo en el punto de giro de los alambres (42, 43, 44) con respecto al borde posterior (101_a), la longitud de cada ranura proporcionada de tal manera que proporciona una mayor restricción a cada uno de los alambres (42, 43, 44) cuando emergen de la varilla (2) para acoplar el hueso, proporcionar máximo control sobre el movimiento entre el alambre (42, 43, 44) y el tornillo de cadera (3), lo que resulta en una curación del hueso más rápida, el dispositivo alargado trifilar (5) no solo estabiliza las fracturas intertrocanterias sino que además mantiene la estabilidad rotacional de las fracturas intracapsulares del cuello del fémur, ampliando la indicación a las fracturas intracapsulares por un método intramedular cerrado.

2. El dispositivo de fijación de soporte óseo (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las aberturas (15) localizadas en el extremo distal de la varilla intramedular (2) son circulares, se forman a través de la sección transversal distal, en donde los bordes se forman con superficies ligeramente curvadas.

3. El dispositivo de fijación de soporte óseo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las aberturas (15) localizadas en el extremo distal de la varilla intramedular (2) son una combinación de circular y alargado, formadas a través de la sección transversal distal, en donde los bordes se forman con superficies ligeramente curvadas.

4. El dispositivo de fijación de soporte óseo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el eje de la porción proximal superior de la varilla intramedular (2) está en un ángulo de 4 °.

5. El dispositivo de fijación de soporte óseo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo alargado trifilar (5) tiene un borde delantero del ángulo delantero y un borde posterior cuadrado recto.

6. El dispositivo de fijación de soporte óseo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tornillo de cadera (3) se proporciona con un miembro anular (107) ajustado dentro el tornillo de cadera (3), el miembro anular (107) que tiene una superficie formada dispuesta para cooperar con los alambres (42, 43, 44), el miembro anular (107) se proyecta hacia dentro del tornillo de cadera (3) de manera que los bordes delanteros de los alambres (42, 43, 44) se acoplan al miembro anular (107) antes de alcanzar las aberturas en la pared del tornillo de cadera (3), un túnel que se crea el cual brinda soportes adicionales al alambre emergente, minimizando el movimiento con relación al tornillo de cadera (3) en todas las direcciones, un tapón de precisión que de esta manera se ajusta en el extremo del tornillo de cadera (3).

7. El dispositivo de fijación de soporte óseo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo alargado trifilar (5) comprende dos planos suspendidos previamente planos que se proyectan a través del tornillo de cadera (3), los planos suspendidos previamente planos separados no se sueldan entre sí, sino que se sueldan solos en el tornillo de cadera (3), que consiste de un único agujero o ranura.

8. El dispositivo de fijación de soporte óseo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo alargado trifilar (5) comprende una pluralidad de alambres de sección transversal cuadrada con un número correspondiente de ranuras o agujeros.

9. El dispositivo de fijación de soporte óseo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, caracterizado porque el dispositivo alargado trifilar (5) comprende una pluralidad de alambres de sección transversal circular con un número correspondiente de ranuras o agujeros.

Figura 1

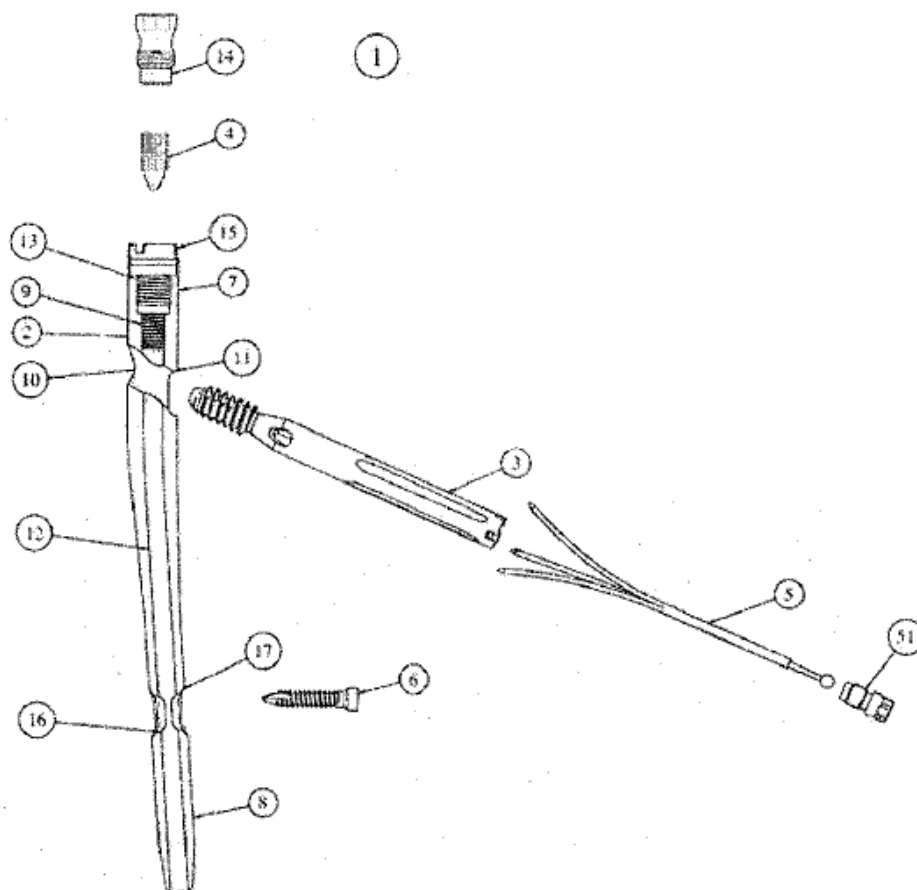


Figura 2

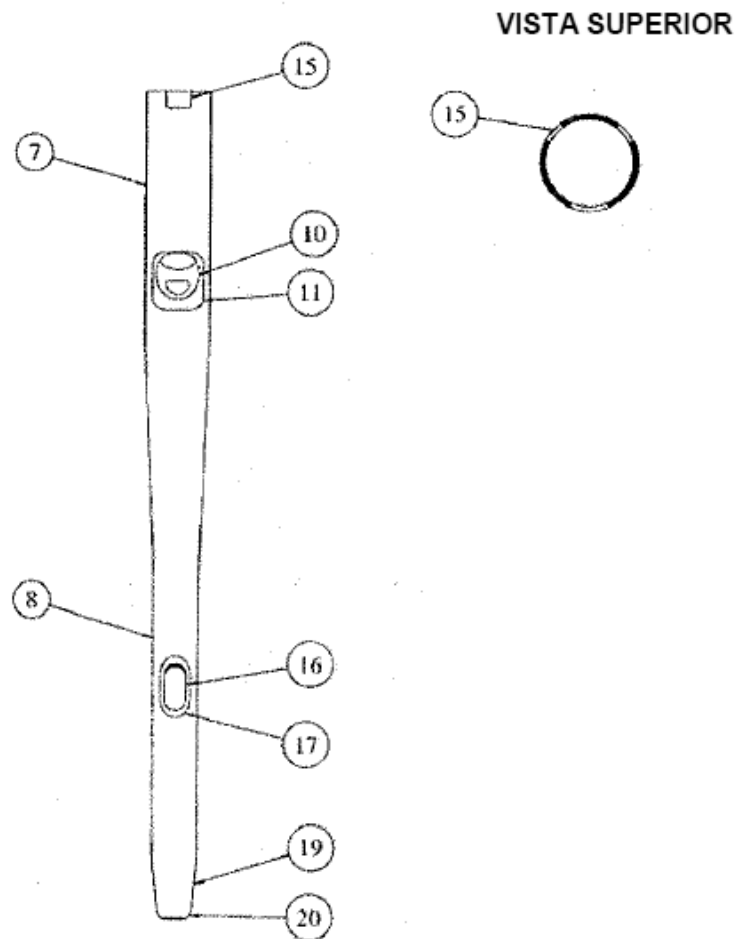


Figura 3

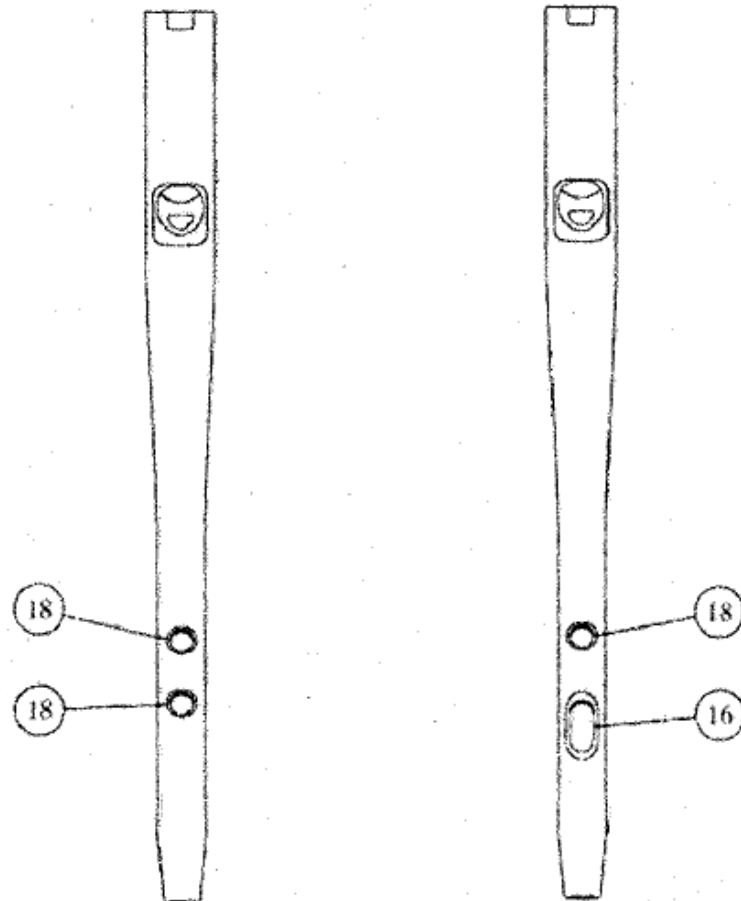
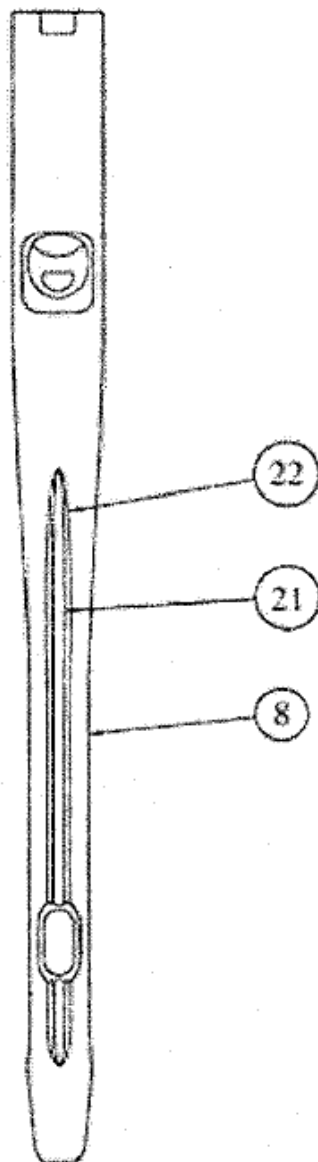


Figura 4



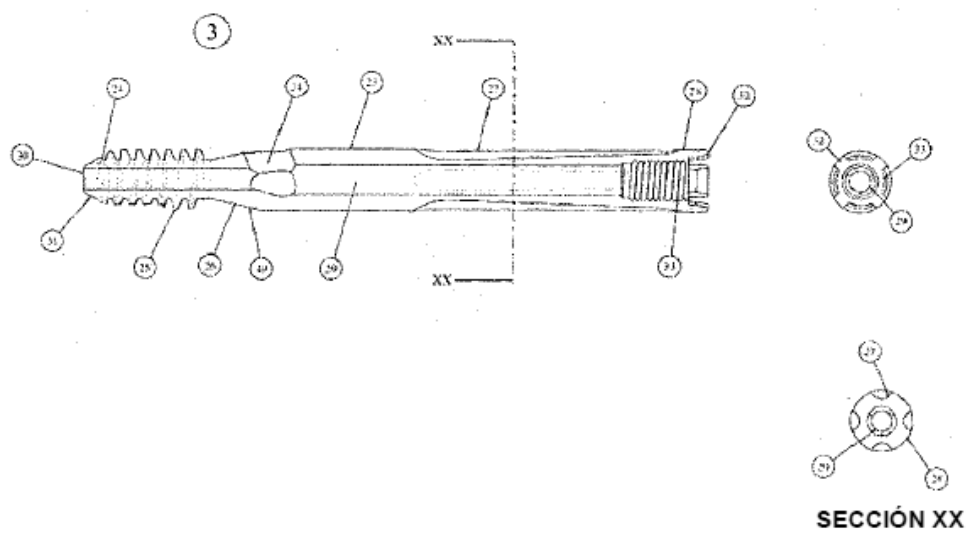


Figura 5

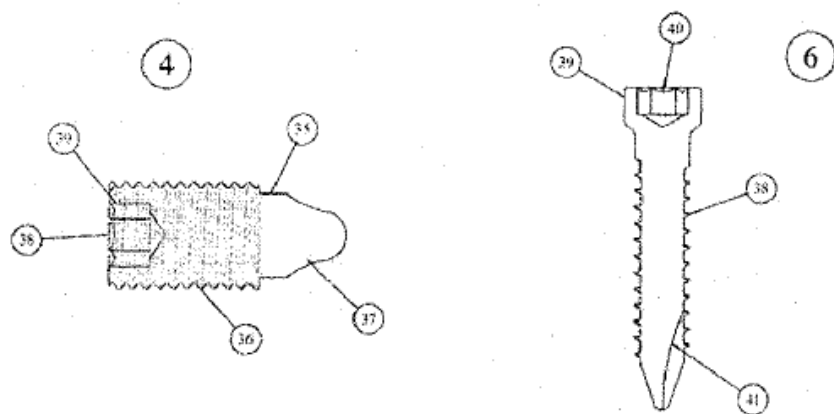


Figura 6

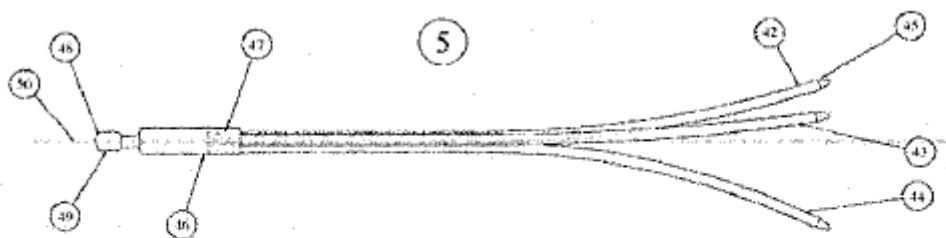


Figura 7

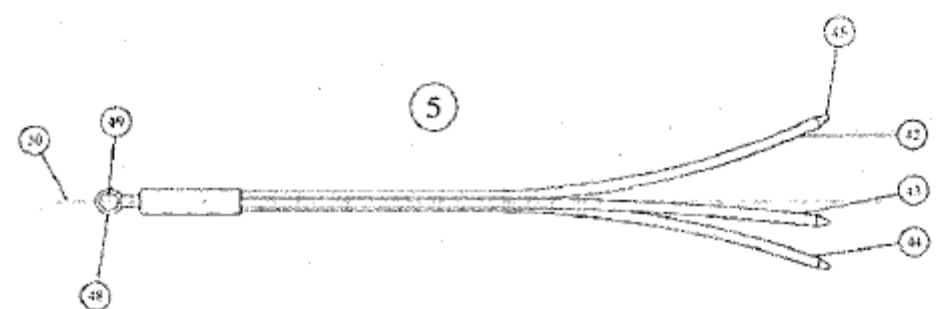


Figura 8

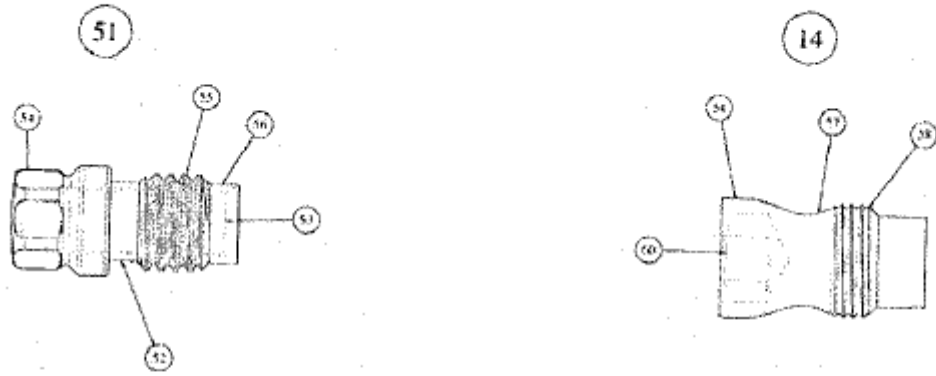
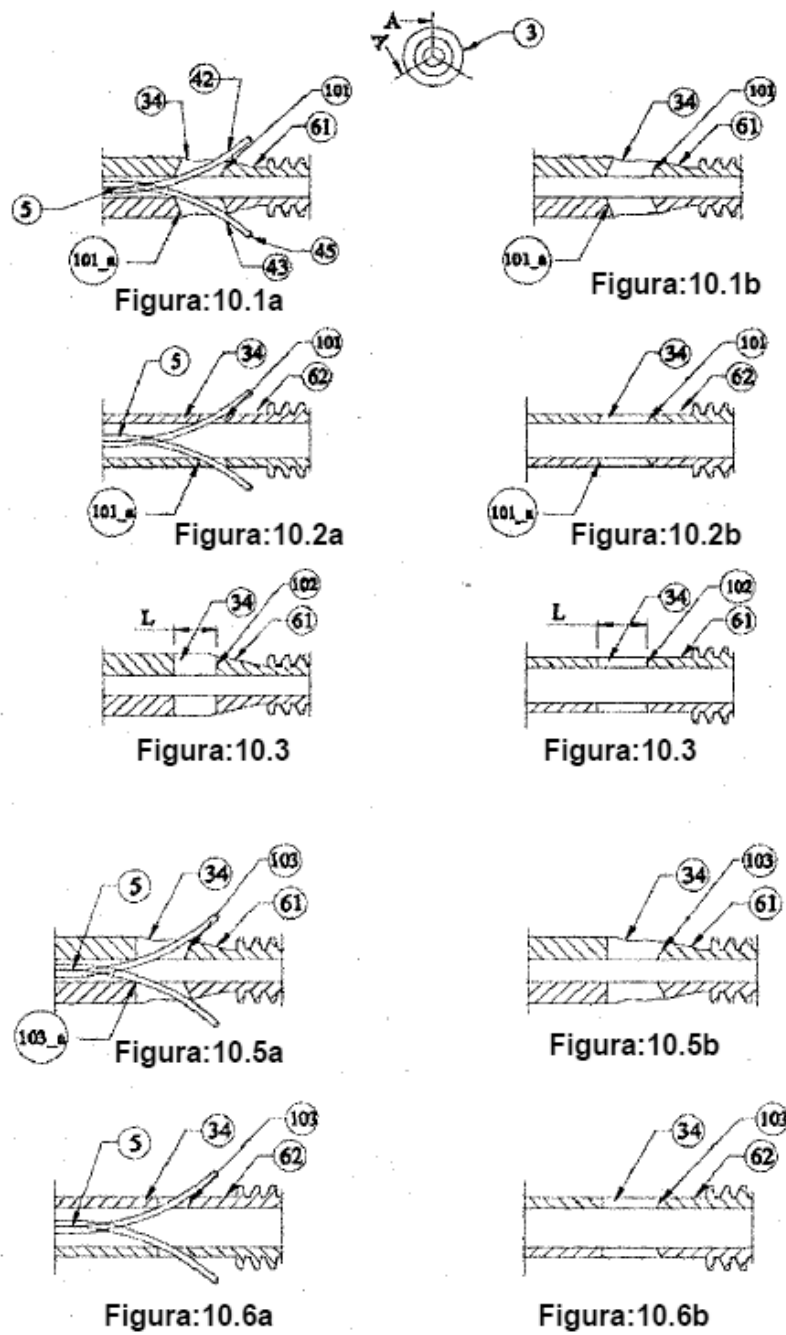


Figura 9



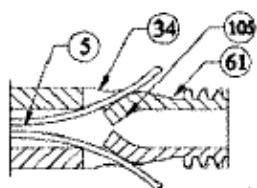


Figura:10.7a

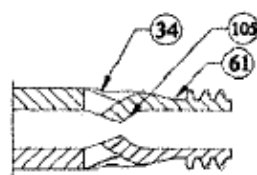


Figura:10.7b

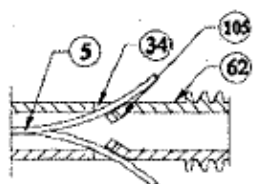


Figura:10.8a

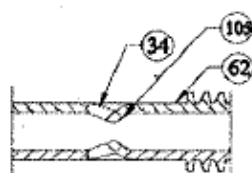


Figura:10.8b

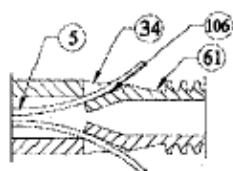


Figura:10.9a

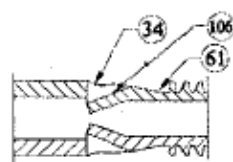


Figura:10.9b

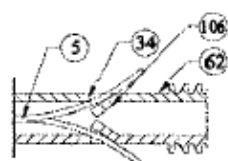


Figura:10.10a

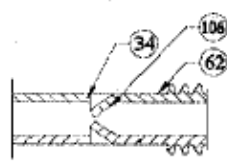


Figura:10.10b

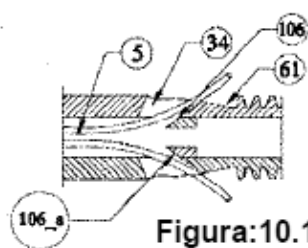


Figura:10.11a

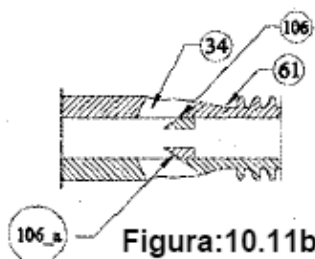


Figura:10.11b

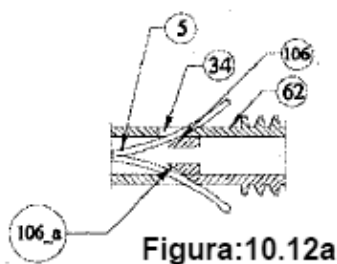


Figura:10.12a

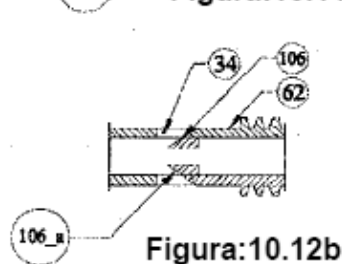
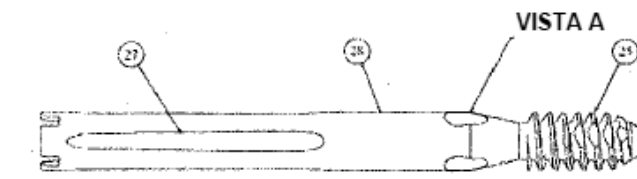


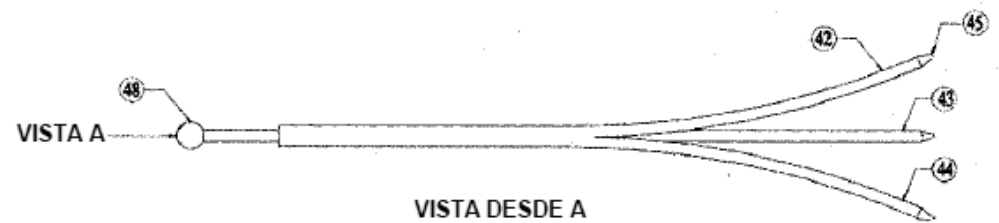
Figura:10.12b



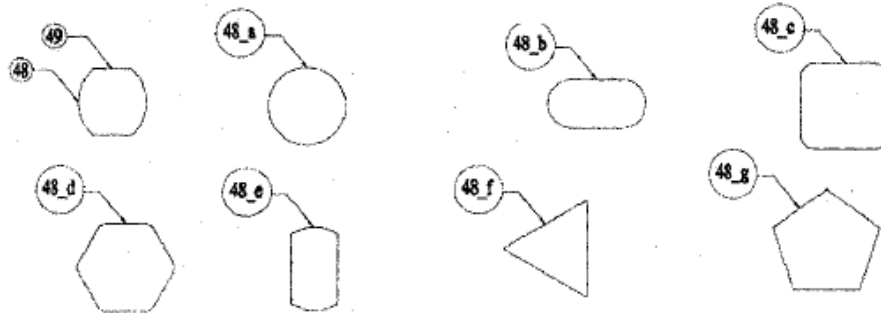
VISTA DESDE A



Figura 11



VISTA DESDE A



VISTA DESDE A

Figura 12

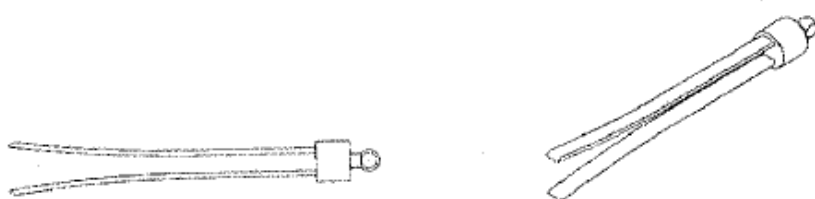


Figura:13.1

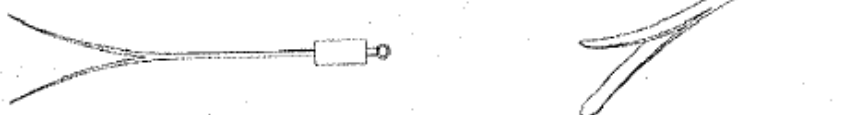


Figura:13.2

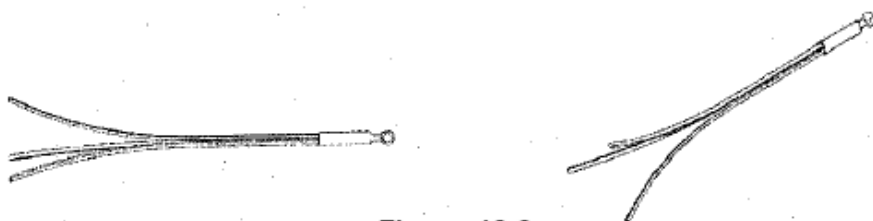


Figura:13.3

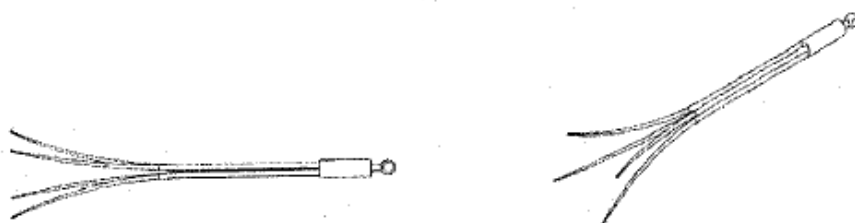


Figura:13.4

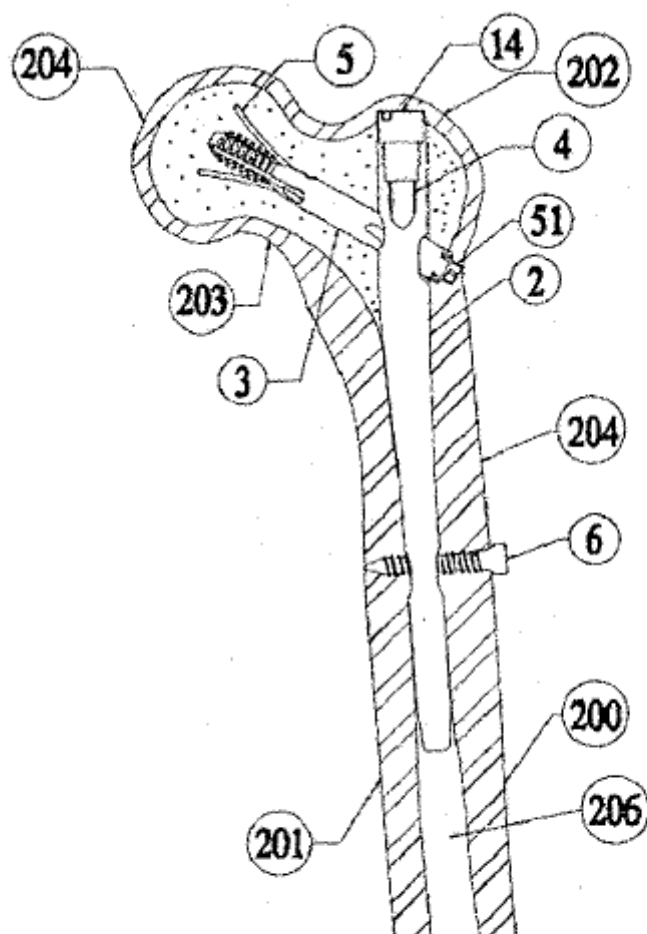


Figura 14