

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 358**

51 Int. Cl.:

A61B 17/72 (2006.01)

A61B 17/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2011** **E 11758398 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016** **EP 2755583**

54 Título: **Disposición de orificio de bloqueo poliaxial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2016

73 Titular/es:

STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I, LLC (100.0%)
2825 Airview Boulevard
Kalamazoo, MI 49002, US

72 Inventor/es:

HOWLING, ILAN;
GRACA, CLAUDIA y
HOMEIER, ANNIKA

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 566 358 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

Disposición de orificio de bloqueo poliaxial

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere generalmente a un clavo intramedular. En particular, la invención se refiere a una disposición de orificio de bloqueo poliaxial proporcionada en una sección de extremo de un clavo intramedular para un fémur, un húmero o una tibia.

10

Antecedentes de la invención

En el campo del enclavijamiento intramedular la colocación de tornillos es muy importante para fijar diferentes patrones de fractura y para evitar la lesión de tejidos blandos.

15

El documento US 7.695.472 B2 desvela una placa ósea con un eje longitudinal que tiene una parte inferior de contacto óseo y una parte superior. Conjuntos de orificios solapados se comunican a través de la placa desde la parte superior a la parte inferior. Los orificios solapados tienen superficies multifacéticas tales como una superficie roscada o una serie coaxial de ranuras anulares. Los conjuntos de orificios solapados se adaptan para recibir un tornillo de hueso con una cabeza y una rosca que se engrana al hueso.

20

El documento EP 1 605 845 B1 desvela un clavo intramedular con un extremo distal adecuado para una inserción en el espacio medular, en el que el segmento del clavo intramedular orientado al extremo distal tiene un diámetro D, un extremo proximal, un eje longitudinal central, y varios orificios transversales con un eje del orificio, cada uno de los cuales determina un cilindro de perforación virtual con un eje del cilindro correspondiente al eje del orificio del orificio transversal determinante, en el que los cilindros de perforación de al menos dos orificios transversales penetran uno en el otro, el eje del cilindro de los dos cilindros de perforación que se penetran mutuamente no tiene un punto P de intersección común en el eje longitudinal. El eje del cilindro de los dos cilindros que se penetran mutuamente se extiende en un plano ortogonal al eje longitudinal.

25

30

El documento US 2011/0087227 A1 describe mi clavo intramedular que comprende una disposición de orificio de bloqueo que tiene una primera abertura en un lado del clavo intramedular y una segunda abertura en un lado opuesto del clavo intramedular, en el que la disposición de orificio de bloqueo comprende una primera perforación que tiene un primer eje de perforación y una segunda perforación que tiene un segundo eje de perforación, estando el primer y segundo ejes de perforación inclinados uno respecto del otro.

35

En general, el extremo proximal del hueso es el extremo del hueso orientado hacia el corazón del cuerpo humano. El extremo distal del hueso es el extremo del hueso que está orientado lejos del corazón del cuerpo humano. Un clavo intramedular puede ser un clavo femoral, un clavo humeral o un clavo tibial, en el que el clavo intramedular comprende una parte de extremo no accionadora y una parte de extremo accionadora. La parte de extremo no accionadora es el extremo del clavo que entra primero en el canal intramedular de un hueso. La entrada en un hueso desde el extremo proximal del hueso se denomina entrada anterógrada. La entrada en un hueso desde el extremo distal del hueso se denomina entrada retrógrada. En consecuencia, un clavo adaptado para implantarse desde el extremo proximal de la tibia puede denominarse clavo tibial anterógrado, un clavo adaptado para implantarse desde el extremo distal del fémur puede denominarse clavo femoral retrógrado, y un clavo adaptado para implantarse desde el extremo proximal del húmero puede denominarse clavo humeral anterógrado.

40

45

Sumario de la invención

Puede verse como un aspecto de la invención proporcionar un clavo intramedular que permita una colocación de tornillos más flexible durante la cirugía y mejorar así el resultado del paciente.

50

Esto se consigue mediante el objeto de la reivindicación independiente 2. Las reivindicaciones dependientes describen otras realizaciones.

55

En general, un clavo intramedular puede comprender una disposición de orificio de bloqueo que tiene una primera abertura en un lado del clavo intramedular y una segunda abertura en un lado opuesto del clavo intramedular, en el que la disposición de orificio de bloqueo comprende una primera perforación que tiene un primer eje de perforación y una segunda perforación que tiene un segundo eje de perforación, en el que la primera perforación y la segunda perforación tienen cada una un primer orificio en un lado del clavo intramedular y tienen cada una un segundo orificio en un lado opuesto del clavo intramedular, opuestos sobre la circunferencia del clavo. El primer eje de perforación y el segundo eje de perforación están inclinados unos con respecto a los otros y la primera perforación y la segunda perforación se intersecan entre sí.

60

El primer orificio de la primera perforación y el primer orificio de la segunda perforación forman juntos la primera abertura de la disposición de orificio de bloqueo, y el segundo orificio de la primera perforación y el segundo orificio

65

de la segunda perforación forman juntos una segunda abertura de la disposición de orificio de bloqueo. Se entenderá que el primer orificio de la primera perforación solapa el primer orificio de la segunda perforación en dicha configuración. Lo mismo ocurre en el caso de los segundos orificios correspondientes.

5 Dichos agujeros poliaxiales proporcionan las siguientes ventajas clínicas:

- Debido a las líneas de fractura, es posible una variación de la colocación de los tornillos.
- Debido a las estructuras tisulares blandas sensibles como los nervios, las arterias y los vasos sanguíneos, es posible una variación de la colocación de los tornillos, por ejemplo, en caso del hueso del húmero, para evitar lesionar la rama ascendente de la arteria circunfleja anterior.
- Es posible una analogía de colocación de tornillos en caso de huesos izquierdos y derechos y, por tanto, la compatibilidad con un diseño de clavo universal para huesos izquierdos y derechos.

10 De acuerdo con un ejemplo, la disposición de orificio de bloqueo se dispone en una parte de extremo accionadora del clavo intramedular. Ventajosamente, la disposición de orificio de bloqueo puede disponerse en una parte de extremo accionadora de un clavo humeral, un clavo tibial o un clavo femoral.

15 De acuerdo con un ejemplo, el primer eje de perforación y el segundo eje de perforación se intersecan entre sí, es decir, el primer eje de perforación y el segundo eje de perforación también están inclinados unos con respecto a los otros.

20 Cabe señalar que los ejes inclinados pueden extenderse en un plano que se orienta de forma sustancialmente transversal u ortogonal al eje longitudinal del clavo intramedular. Es decir, la anchura de la disposición de agujero poliaxial puede ser mayor en una dirección circunferencial del clavo que en una dirección longitudinal del clavo. Se entenderá que los ejes inclinados también pueden extenderse en un plano que se orienta de forma sustancialmente paralela al eje longitudinal del clavo, o inclinado a dicho eje.

25 De acuerdo con otro ejemplo, una distancia mínima del primer eje de perforación y el segundo eje de perforación se extiende dentro del clavo intramedular. La distancia mínima del primer eje de perforación y el segundo eje de perforación puede extenderse sobre un eje longitudinal del clavo intramedular.

30 La distancia mínima del primer eje de perforación y el segundo eje de perforación es la distancia más corta entre las dos líneas que determinan el primer y segundo eje de perforación. Si el primer eje de perforación y el segundo eje de perforación se intersecan o se cruzan, la distancia mínima es cero. Si el primer eje de perforación y el segundo eje de perforación están inclinados unos con respecto a los otros, pero no se intersecan, es decir, el primer y segundo eje de perforación están torcidos, la distancia mínima es superior a cero. Se entenderá que, con respecto a los ejes, una distancia de cero también se considera una distancia mínima.

35 De acuerdo con otro ejemplo, el primer eje de perforación y el segundo eje de perforación están inclinados unos con respecto a los otros, sin intersecarse. Además, el primer eje de perforación y el segundo eje de perforación pueden ser ortogonales a un eje central longitudinal del clavo intramedular.

40 De acuerdo con la invención, la disposición de orificio de bloqueo comprende, además de las características del clavo intramedular descritas anteriormente, una tercera perforación que tiene un tercer eje de perforación, en el que la tercera perforación tiene un primer orificio en un lado del clavo intramedular y el segundo orificio en un lado opuesto del clavo intramedular, opuestos sobre la circunferencia del clavo. El primer eje de perforación, el segundo eje de perforación y el tercer eje de perforación están inclinados unos con respecto a los otros, y además se intersecan entre sí.

45 El primer orificio de la primera perforación, el primer orificio de la segunda perforación, y el primer orificio de la tercera perforación forman juntos la primera abertura de la disposición de orificio de bloqueo, en la que el segundo orificio de la primera perforación, el segundo orificio de la segunda perforación, y el segundo orificio de la tercera perforación forman juntos la segunda abertura de la disposición de orificio de bloqueo. Se entenderá que los primeros orificios de la primera, segunda y tercera perforación se solapan entre sí. Lo mismo ocurre en el caso de los segundos orificios correspondientes.

50 De acuerdo con un ejemplo de la invención, el primer eje de perforación, el segundo eje de perforación, y el tercer eje de perforación se intersecan dentro del clavo intramedular. El primer eje de perforación, el segundo eje de perforación, y el tercer eje de perforación pueden intersecar también un eje central longitudinal del clavo intramedular. Además, cada uno del primer eje de perforación, el segundo eje de perforación, y el tercer eje de perforación pueden estar inclinados uno respecto del otro y pueden ser ortogonales a un eje central longitudinal del clavo intramedular.

55 De acuerdo con una realización de la invención, el tercer eje de perforación tiene una orientación correspondiente a la dirección medio-lateral.

De acuerdo con otra realización de la invención, el primer eje de perforación está inclinado más de 15 grados con respecto al tercer eje de perforación, y el segundo eje de perforación está inclinado menos de 15 grados con respecto al tercer eje de perforación.

5 Al menos una de la primera abertura y la segunda abertura puede comprender un bisel con respecto a la correspondiente abertura de la primera perforación y/o con respecto a la correspondiente abertura de la segunda perforación. Además, al menos una de la primera perforación, la segunda perforación, y la tercera perforación pueden comprender una rosca.

10 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona una combinación de un dispositivo de guiado y un clavo intramedular como el descrito anteriormente. El dispositivo de guiado comprende una parte de acoplamiento que se adapta para acoplarse al extremo accionador del clavo intramedular. El dispositivo de guiado comprende un calibre de perforación con un eje de perforación correspondiente al menos a una de la primera perforación, la segunda perforación, y la tercera perforación del clavo intramedular que va a acoplarse al dispositivo de guiado.

15 De acuerdo con otro ejemplo, puede proporcionarse un método para fijar un clavo intramedular en un hueso fracturado, en el que el método comprende generalmente las etapas de introducir el clavo intramedular en el hueso fracturado, identificado en una línea de fractura del hueso, seleccionar un calibre de los calibres de la disposición de agujero poliaxial, e introducir un tornillo de bloqueo a través del hueso y el calibre seleccionado.

20 Estos aspectos definidos anteriormente y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención también pueden obtenerse a partir de los ejemplos que se describirán a continuación y se explican con referencia a los ejemplos de las realizaciones a las que no se limita la invención.

25 Breve descripción de los dibujos

La invención se detallará ahora mediante una realización ejemplar con referencia a los dibujos adjuntos.

30 La Figura 1 es una vista lateral de un clavo intramedular con una disposición de agujero poliaxial en su parte de extremo accionadora.

La Figura 2a es una vista detallada de una disposición de agujero poliaxial con dos calibres.

La Figura 2b es una vista detallada de una disposición de agujero poliaxial con dos calibres que incluyen roscas.

La Figura 3 es una vista isométrica de una disposición de agujero poliaxial con dos calibres.

35 La Figura 4 es una vista en sección que muestra el espacio interior formado por dos calibres que se intersectan.

La Figura 5 ilustra orientaciones de un tornillo de bloqueo situado en cualquiera de la primera y la segunda perforación.

La Figura 6a ilustra una disposición de agujero poliaxial con tres calibres.

La Figura 6b ilustra una disposición de agujero poliaxial con tres calibres que incluyen roscas.

La Figura 7 es una vista isométrica que muestra la disposición de agujero poliaxial con tres calibres,

40 La Figura 8 es una vista en sección que muestra el espacio interior formado por tres calibres con una intersección de los ejes del calibre sustancialmente en el centro del clavo intramedular.

La Figura 9 ilustra orientaciones de un tornillo de bloqueo colocado en un correspondiente calibre de la disposición de agujero poliaxial.

45 La Figura 10 es una vista en sección que muestra un espacio interior formado por tres calibres con una intersección de los ejes del calibre dentro del clavo intramedular.

La Figura 11 es una vista en sección que ilustra el espacio interior formado por tres calibres con una intersección de los ejes del calibre formada en un borde del clavo intramedular.

La Figura 12 es una vista en sección de una disposición de agujero poliaxial con tres calibres con una intersección de los ejes del calibre fuera del clavo intramedular.

50 La Figura 13 muestra una combinación de un dispositivo de guiado con un clavo intramedular.

La Figura 14 es una vista en sección desde arriba que muestra un dispositivo de guiado con dos anchos de perforación en relación con una disposición de agujero poliaxial con dos calibres.

La Figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de un método de acuerdo con la invención.

55 Cabe señalar que la ilustración de los dibujos solamente es de forma esquemática y no a escala. En figuras diferentes, se proporcionan elementos similares con los mismos signos de referencia.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

60 La Figura 1 muestra un clavo intramedular 1 con una parte de extremo no accionadora 20 y una parte de extremo accionadora 10, en el que se proporciona una disposición de agujero poliaxial 30 en la parte de extremo accionadora 10. La parte de extremo accionadora 10 del clavo intramedular 1 comprende un eje longitudinal 11, mientras que la parte de extremo no accionadora 20 comprende un eje longitudinal 21. Cabe señalar que el eje longitudinal 11 de la parte de extremo accionadora 10 puede ser diferente al eje longitudinal 21 de la parte de extremo no accionadora 20, por ejemplo, en caso de que el clavo intramedular 1 esté curvado o doblado.

Las Figuras 2 a 5 ilustran una disposición de agujero poliaxial con dos calibres, que están inclinados unos con respecto a los otros, en la que los dos ejes del calibre se intersecan dentro del clavo intramedular.

En la Figura 2a, se ilustra un agujero poliaxial con una primera perforación 40 y una segunda perforación 50. El clavo intramedular 1 se corta encima y debajo de la disposición de agujero poliaxial. La primera perforación 40 está inclinada con respecto a la segunda perforación 50 de manera que la disposición de agujero poliaxial tiene una anchura en una dirección horizontal que es mayor que una altura en una dirección vertical. Para facilitar una introducción de un tornillo de bloqueo, tanto la primera perforación 40 como la segunda perforación 50 se proporcionan con biseles 43, 53, respectivamente. La Figura 2b es diferente a la Figura 2a ya que la primera perforación 40 y la segunda perforación 50 se proporcionan con roscas 44 y 54, respectivamente.

Como puede observarse adicionalmente en la Figura 3, la primera perforación 40 que empieza en la parte delantera derecha se extiende al clavo intramedular 1 a la parte posterior izquierda y, en consecuencia, la segunda perforación 50 se extiende desde la parte delantera izquierda a la parte posterior derecha. La primera abertura 31 de la disposición de agujero poliaxial es la abertura completa en la parte delantera en la Figura 3, formada por un primer orificio 41 de la primera perforación 40 junto con un primer orificio 51 de la segunda perforación 50. La segunda abertura 32, en la parte posterior del clavo intramedular en la Figura 3, se forma mediante un segundo orificio 52 de la segunda perforación 50 junto con un segundo orificio 42 de la primera perforación 40.

Los calibres que se intersecan, al verse desde cualquier parte del clavo, adoptan una forma en "8" con el "8" extendiéndose a lo largo de una dirección ortogonal al eje del clavo. La dimensión más estrecha del "8" en ambas partes del clavo se encuentra a medio camino entre los calibres que se intersecan si los calibres tienen el mismo diámetro y se extiende al menos parcialmente a través del clavo.

Como puede observarse en la Figura 4, el eje 45 de la primera perforación 40 está inclinado con respecto al eje 55 de la segunda perforación 50 y, además, el eje 45 se interseca con el eje 55 sustancialmente en el centro del clavo intramedular 1. Debido a los dos calibres que se cruzan, la primera perforación 40 comprende una pared sustancialmente en la parte derecha, al verse desde la parte izquierda en la Figura 4, y tiene una pared sustancialmente en la parte izquierda, cuando se extiende a través del clavo intramedular 1 a la parte derecha en la Figura 4. En consecuencia, la segunda perforación 50 comprende una pared sustancialmente en la parte izquierda, al verse desde la parte izquierda en la Figura 4, y una pared sustancialmente en la parte derecha, cuando se extiende a través del clavo intramedular a la parte derecha en la Figura 4. El punto de intersección entre el eje 45 y 55 se indica con una S.

Al introducir un tornillo de bloqueo a través de la disposición de agujero poliaxial, es posible que un tornillo de bloqueo 2 se extienda siguiendo la primera perforación 40 o siguiendo de otro modo la segunda perforación 50. Estas dos posibilidades se ilustran en la Figura 5.

En las figuras 3, 4 y 5 también se muestra un calibre 12 que se extiende en una dirección longitudinal del clavo intramedular 1 y que, en consecuencia, interseca la disposición de agujero poliaxial 30. Cabe señalar que dicho calibre 12 longitudinal puede extenderse completamente a través del clavo intramedular o al menos parcialmente a través del clavo. En el caso de un clavo curvado, dicho calibre o canal puede extenderse a lo largo de una línea central del clavo curvado.

Las Figuras 6 A 9 ilustran una realización de acuerdo con la invención, en la que la disposición de agujero poliaxial comprende tres calibres que se intersecan.

La Figura 6a ilustra el contorno de la disposición de agujero poliaxial que incluye una primera perforación 40, una segunda perforación 50, y la tercera perforación 60, en la que la primera perforación 40 comprende un bisel 43, y la segunda perforación 50 comprende un bisel 53. La Figura 6b es distinta a la Figura 6a ya que al menos la primera perforación 40 y la segunda perforación 50 se proporcionan con roscas 44 y 54, respectivamente. Cabe señalar que, aunque no sea visible, la tercera perforación 60 también puede proporcionarse con roscas.

Los calibres que se intersecan, al verse desde cualquier parte del clavo, adoptan una forma sustancialmente en "8", con el "8" extendiéndose a lo largo de una dirección ortogonal al eje del clavo. En la dimensión más estrecha del "8", hay presentes secciones arqueadas 60 superiores e inferiores en ambas partes del clavo entre medias del primer y segundo calibres circulares. Las secciones arqueadas también se extienden al menos parcialmente a través del clavo.

Como puede observarse en la vista isométrica de la Figura 7, la primera perforación 40 se extiende desde el primer orificio 41 y el bisel 43 en la parte delantera de la Figura 7 a la parte posterior izquierda de la disposición de agujero poliaxial en la Figura 7, con su segundo orificio 42. La segunda perforación 50 se extiende desde el bisel 53 y el primer orificio 51 en la parte delantera izquierda de la Figura 7 a la parte posterior derecha de la Figura 7, con el segundo orificio 52. La tercera perforación 60, que forma un primer orificio 61 en la parte delantera de la Figura 7, se extiende en el medio a través de la disposición de agujero poliaxial al segundo orificio 62. Una primera abertura 31, en la parte delantera en la Figura 7, se forma mediante el primer orificio 41 de la primera perforación 40, el primer

orificio 61 de la tercera perforación 60, y el primer orificio 51 de la segunda perforación 50. Una segunda abertura 32 se forma mediante el segundo orificio 42 de la primera perforación 40, el segundo orificio 52 de la segunda perforación 50, y el segundo orificio 62 de la tercera perforación 60.

También en esta realización, la disposición de agujero poliaxial se extiende con una anchura en una dirección transversal del clavo intramedular 1 que se corta debajo y encima de la disposición de agujero poliaxial. La Figura 8 muestra, como una vista en sección a lo largo de un plano transversal a través del clavo intramedular 1, una configuración en la que el eje 45 de la primera perforación 40, el eje 55 de la segunda perforación 50, y el eje 65 de la tercera perforación 60 se intersecan en un punto S sustancialmente en el centro del clavo intramedular 1.

En consecuencia, puede introducirse un tornillo de bloqueo 2 a través de la disposición de agujero poliaxial de tres formas. Como se muestra en la Figura 9, puede introducirse un tornillo de bloqueo a lo largo de un eje central así como a lo largo de un correspondiente eje inclinado a la izquierda o a la derecha con respecto al eje central. El eje central puede orientarse en una dirección medio-lateral.

En la Figura 10, se muestra otra realización de acuerdo con la invención. La diferencia entre esta realización y la realización mostrada en la Figura 8 es que el punto de intersección S se desplaza dentro del clavo intramedular en una dirección a una parte. Dicho de otro modo, el punto de intersección S se dispone asimétricamente con una distancia menor a la segunda abertura 32 de la disposición de agujero poliaxial y una distancia mayor a la primera abertura 31 de la disposición de agujero poliaxial. En consecuencia, las secciones de pared de las paredes laterales de la primera perforación 40 así como de la segunda perforación 50 son asimétricas.

En la Figura 11, se muestra una realización más de la invención. Aquí, el punto de intersección S de los tres ejes 45, 55, 65 de los tres calibres se sitúa en el borde del corte transversal del clavo intramedular 1. Dicho de otro modo, el punto de intersección S se sitúa en el centro de la segunda abertura 32 de la disposición de agujero poliaxial. Por consiguiente, la primera abertura 31 incluye un corte transversal mayor que la segunda abertura 32. Desde el punto de intersección S en la segunda abertura 32, los tres calibres divergen en la dirección a la primera abertura 31, que se indica mediante el correspondiente eje central 45, 55, 65 de los tres calibres.

En la Figura 12, se muestra otra realización más de acuerdo con la invención. En esta realización, el punto de intersección S de los tres ejes 45, 55, 65 de los tres calibres se sitúa fuera del corte transversal del clavo intramedular 1. En la Figura 12 también se muestra otro ángulo de inclinación entre los tres ejes, que muestra que los tres ejes del calibre pueden estar inclinados uno respecto del otro de diferentes formas.

En las Figuras 7 a 12 también se muestra un calibre 12 que se extiende en una dirección longitudinal del clavo intramedular 1. Por consiguiente, el clavo intramedular 1 es un clavo canulado. Cabe señalar que dicho calibre longitudinal puede extenderse completamente a través del clavo intramedular o al menos parcialmente a través del clavo. En el caso de un clavo curvado, dicho calibre o canal puede extenderse a lo largo de una línea central del clavo curvado.

La Figura 13 muestra una combinación de un dispositivo de guiado 100 y un clavo intramedular 1. El dispositivo de guiado 100 comprende una parte de acoplamiento 112 que se adapta para acoplarse con la parte de extremo accionadora 10 del clavo intramedular 1. El dispositivo de guiado 100 comprende además un calibre de perforación 130 con un eje de perforación 130a. El dispositivo de guiado 100 se diseña para que el eje de perforación 130a del calibre de perforación 130 se alinee con la disposición del orificio en la parte de extremo accionadora 10 del clavo intramedular 1. En esta vista lateral, el eje central 45, 55 distinto de la primera perforación 40 y la segunda perforación 50, respectivamente, se disponen uno detrás otro de forma que solamente se ilustra un eje.

La Figura 14 es una vista en sección a lo largo del plano A-A de la Figura 13, que incluye los ejes centrales 45, 55 de la primera perforación 40 y la segunda perforación 50, respectivamente. Como se ilustra en la Figura 14, el dispositivo de guiado 100 puede incluir un calibre de perforación 130 para cada uno de los calibres proporcionados en el clavo intramedular. Por consiguiente, se muestra un eje de perforación 130a por cada uno de los ejes de la primera y segunda perforaciones. En esta realización, la intersección del eje del calibre se sitúa dentro del corte transversal del clavo intramedular.

Cabe señalar que un dispositivo de guiado usable con un clavo intramedular que tiene una disposición de agujero poliaxial con tres calibres que se intersecan, puede comprender tres anchos de perforación correspondientes con sus respectivos ejes de perforación.

Aunque el clavo intramedular se ilustra en las figuras como un clavo canulado, es decir, el clavo comprende un calibre o canal en una dirección longitudinal del clavo, se entenderá que el clavo intramedular también puede ser sólido, es decir, sin dicho canal.

El diagrama de flujo en la Figura 15 ilustra las etapas de un método de utilizar la invención. Se entenderá que las etapas descritas son etapas principales, en las que estas etapas principales pueden diferenciarse o dividirse en diversas sub-etapas. Además, también puede haber sub-etapas entre estas etapas principales. Por lo tanto, una

sub-etapa solamente se menciona si esta etapa puede ser importante para la comprensión de los principios del método.

En la etapa S1, el clavo intramedular se introduce en un canal medular de un hueso fracturado.

En la etapa S2, se identifica una línea de fractura del hueso relativa al clavo intramedular.

En la etapa S3, puede acoplarse un dispositivo de guiado al extremo proximal del clavo intramedular, incluyendo el dispositivo de guiado un calibre de perforación correspondiente a los calibres de la disposición de agujero poliaxial.

En la etapa S4, se selecciona un calibre de los calibres de la disposición de agujero poliaxial, calibre que es adecuado dependiendo de la línea de fractura identificada.

En la etapa S5, se atornilla un tornillo de bloqueo a través del calibre seleccionado y a través y dentro del hueso. En caso de que se utilice un dispositivo de guiado, la herramienta de perforación se guiará por el calibre de perforación.

Mediante dicho método, primero pueden sujetarse las partes fracturadas de un hueso de forma fiable y segundo puede fijarse un clavo intramedular dentro del hueso fracturado de forma fiable.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, dicha ilustración y descripción deberán considerarse ilustrativas o ejemplares y no limitativas. La invención no se limita a las realizaciones desveladas.

Los expertos en la materia pueden entender y efectuar otras variaciones de las realizaciones desveladas a la hora de poner en práctica la invención reivindicada, a partir del estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones dependientes. En las reivindicaciones, la expresión "que comprende" no excluye otros elementos y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que se mencionen determinadas medidas en diferentes reivindicaciones dependientes comunes no indica que una combinación de estas medidas no pueda utilizarse ventajosamente. No se considerará ningún signo de referencia en las reivindicaciones como limitativo del alcance.

Lista de signos de referencia

1	clavo intramedular
2	tornillo de bloqueo
10	parte de extremo accionadora
11	eje longitudinal de parte de extremo accionadora
12	calibre longitudinal
20	parte de extremo no accionadora
21	eje longitudinal de parte de extremo no accionadora
30	disposición de orificio de bloqueo
31	primera abertura
32	segunda abertura
40	primera perforación
41	primer orificio de la primera perforación
42	segundo orificio de la primera perforación
43	bisel
44	rosca
45	eje de primera perforación
50	segunda perforación
51	primer orificio de la segunda perforación
52	segundo orificio de la segunda perforación
53	bisel
54	rosca
55	eje de segunda perforación
60	tercera perforación
61	primer orificio de la tercera perforación
62	segundo orificio de la tercera perforación
65	eje de tercera perforación
100	dispositivo de guiado
112	parte de acoplamiento
130	calibre de perforación
130a	eje de perforación
S	punto de intersección

REIVINDICACIONES

1. Clavo intramedular, que comprende

- 5 una disposición de orificio de bloqueo (30) que tiene una primera abertura (31) en un lado del clavo intramedular (1) y una segunda abertura (32) en un lado opuesto del clavo intramedular,
en el que la disposición de orificio de bloqueo comprende una primera perforación (40) que tiene un primer eje de perforación (45), una segunda perforación (50) que tiene un segundo eje de perforación (55), y una tercera perforación (60) que tiene un tercer eje de perforación (65),
10 en el que la primera perforación, la segunda perforación y la tercera perforación tienen cada una un primer orificio (41, 51,61) en un lado del clavo intramedular y tienen cada una un segundo orificio (42, 52,62) en un lado opuesto del clavo intramedular,
en el que el primer eje de perforación (45), el segundo eje de perforación (55) y el tercer eje de perforación (65) están inclinados unos con respecto a los otros,
15 en el que la primera perforación, la segunda perforación y la tercera perforación se intersecan entre sí,
en el que el primer orificio (41) de la primera perforación, el primer orificio (51) de la segunda perforación y el primer orificio (61) de la tercera perforación forman juntos la primera abertura (31) de la disposición de orificio de bloqueo (30),
en el que el segundo orificio (42) de la primera perforación, el segundo orificio (52) de la segunda perforación y el segundo orificio (62) de la tercera perforación forman juntos la segunda abertura (32) de la disposición de orificio de bloqueo.
20
2. Clavo intramedular de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la disposición de orificio de bloqueo (30) se coloca en una parte de extremo accionadora (10) del clavo intramedular (1).
25
3. Clavo intramedular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el primer eje de perforación (45) y el segundo eje de perforación (55) se intersecan entre sí.
4. Clavo intramedular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una distancia mínima del primer eje de perforación (45) y el segundo eje de perforación (55) se extiende dentro del clavo intramedular (1).
30
5. Clavo intramedular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que una distancia mínima del primer eje de perforación (45) y el segundo eje de perforación (55) se extiende sobre un eje central longitudinal (11) del clavo intramedular.
35
6. Clavo intramedular de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer eje de perforación (45), el segundo eje de perforación (55) y el tercer eje de perforación (65) se intersecan dentro del clavo intramedular (1).
7. Clavo intramedular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 6, en el que el primer eje de perforación (45), el segundo eje de perforación (55) y el tercer eje de perforación (65) intersecan un eje central longitudinal (11) del clavo de bloqueo intramedular (1).
40
8. Clavo intramedular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 6 y 7, en el que cada uno del primer eje de perforación (45), el segundo eje de perforación (55) y el tercer eje de perforación (65) están inclinados unos con respecto a los otros y son ortogonales a un eje central longitudinal (11) del clavo intramedular (1).
45
9. Clavo intramedular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 6 a 8, en el que el tercer eje de perforación (65) tiene una orientación correspondiente a la dirección medio-lateral.
- 50 10. Clavo intramedular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 y 6 a 9, en el que el primer eje de perforación (45) está inclinado más de 15° con respecto al tercer eje de perforación (65) y el segundo eje de perforación (55) está inclinado menos de 15° con respecto al tercer eje de perforación (65).
11. Clavo intramedular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la al menos una de la primera abertura (31) y la segunda abertura (32) comprenden un bisel (43, 53) con respecto a la correspondiente abertura (41,42) de la primera perforación (40) y la correspondiente abertura (51,52) de la segunda perforación (50).
55
12. Clavo intramedular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que al menos una de la primera perforación (40), la segunda perforación (50) y la tercera perforación (60) comprende una rosca (44, 54).
60
13. Combinación de un dispositivo de guiado y un clavo intramedular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12,
65 en el que el dispositivo de guiado (100) comprende una parte de acoplamiento (112) que está adaptada para acoplarse a la parte de extremo accionadora (10) del clavo intramedular (1),
en el que el dispositivo de guiado comprende un calibre de perforación (130),

en el que el calibre de perforación tiene un eje de perforación (130a) correspondiente a al menos uno del primer eje de perforación (45), el segundo eje de perforación (55) y el tercer eje de perforación (65) del clavo intramedular (1).

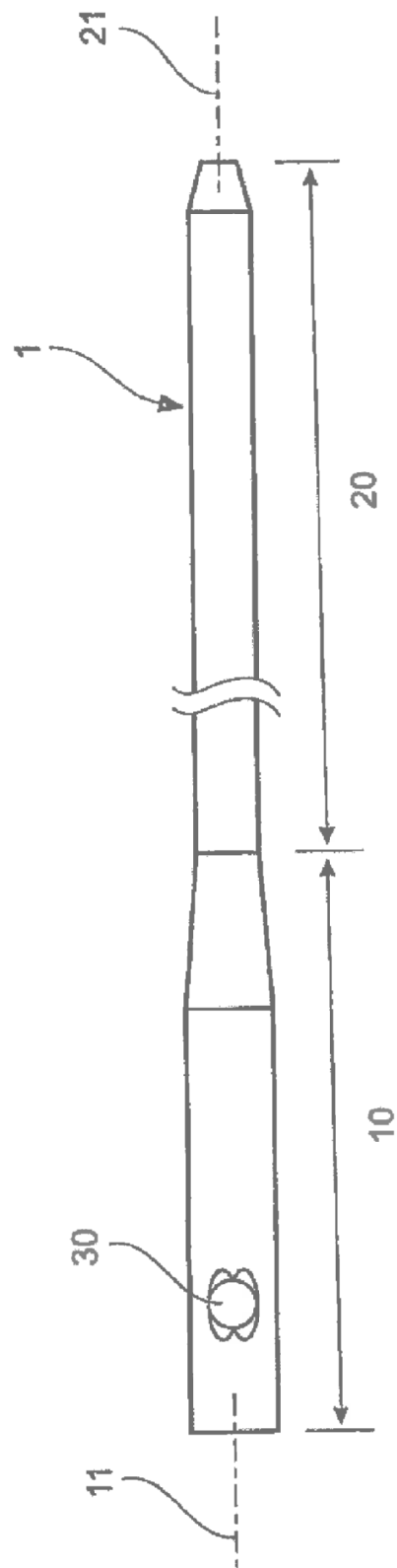


Fig. 1

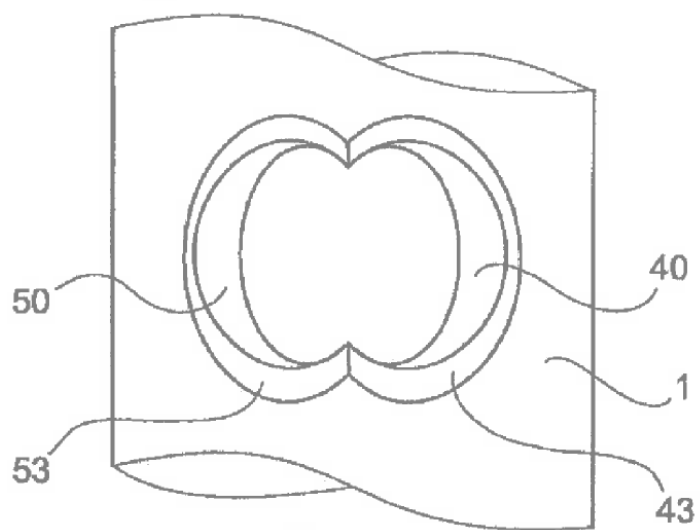


Fig. 2a

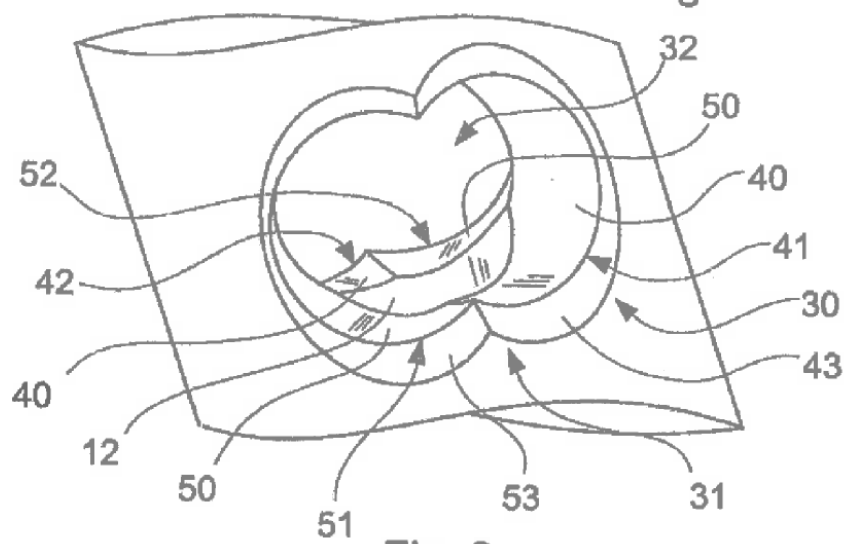


Fig. 3

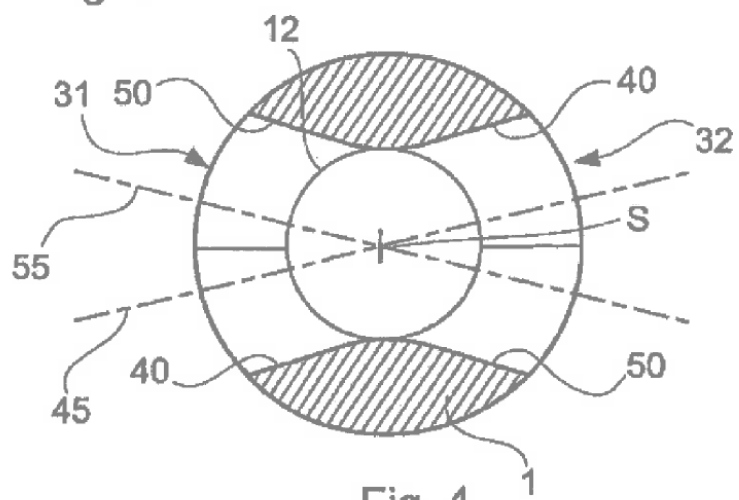
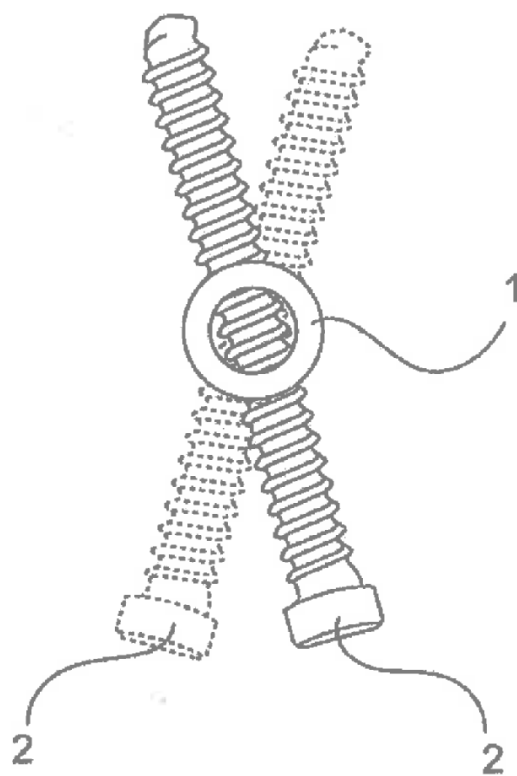
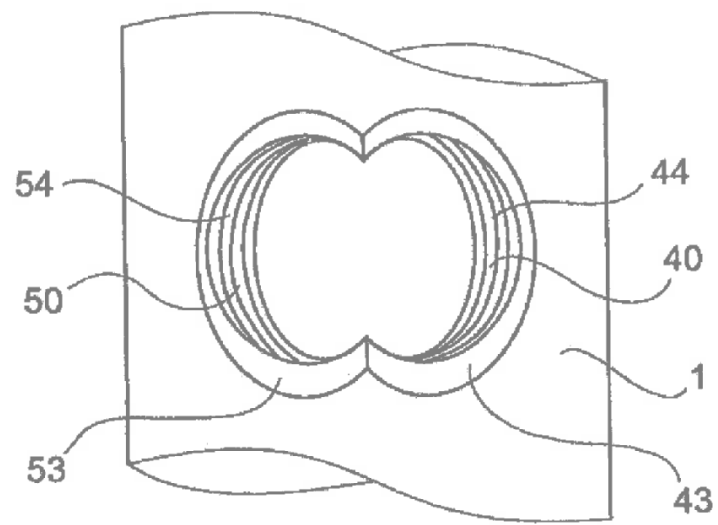


Fig. 4



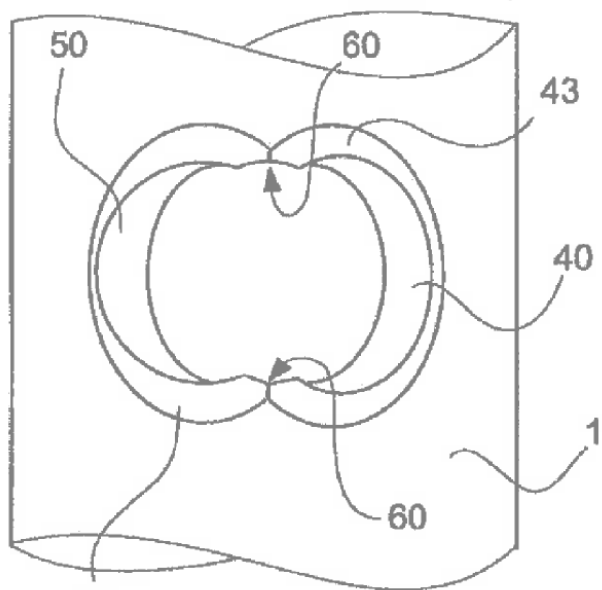


Fig. 6a

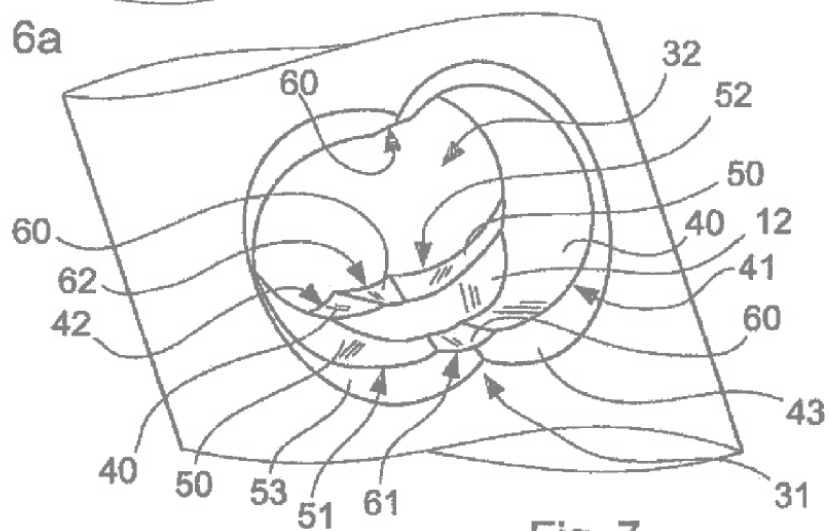


Fig. 7

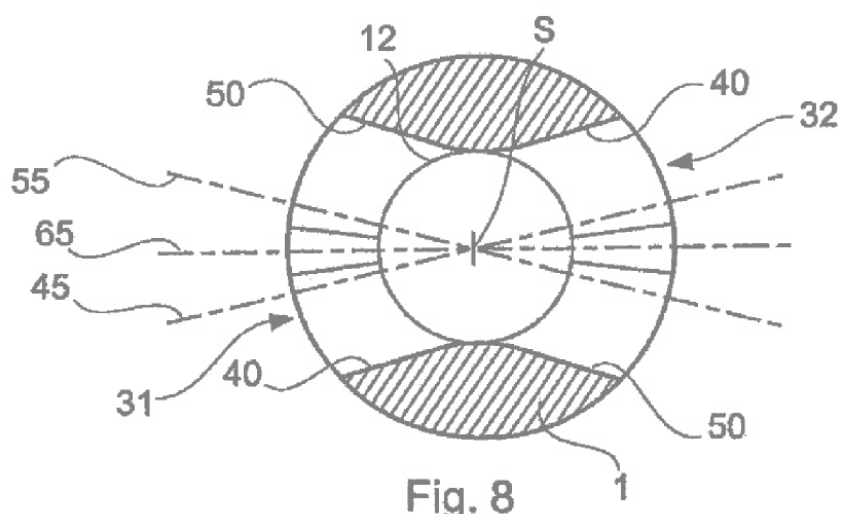
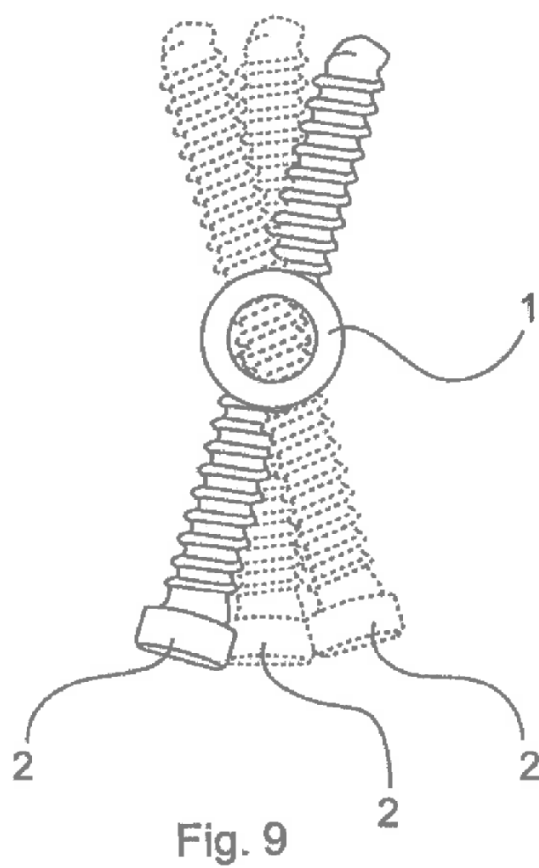
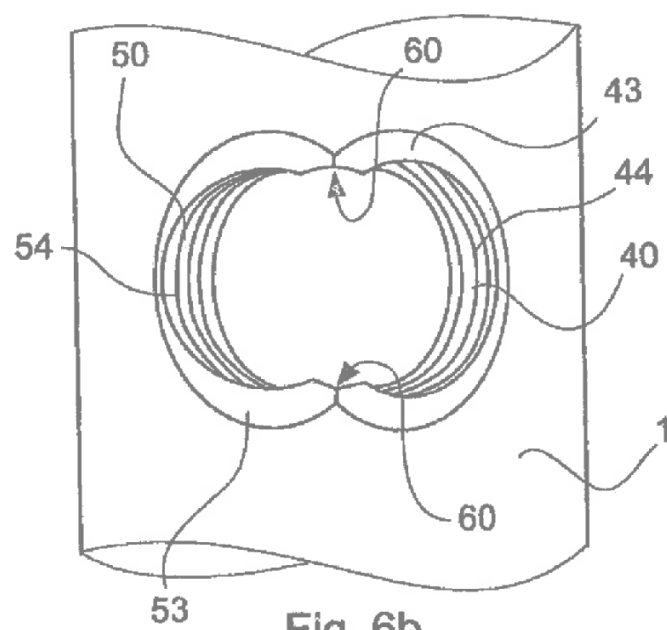


Fig. 8



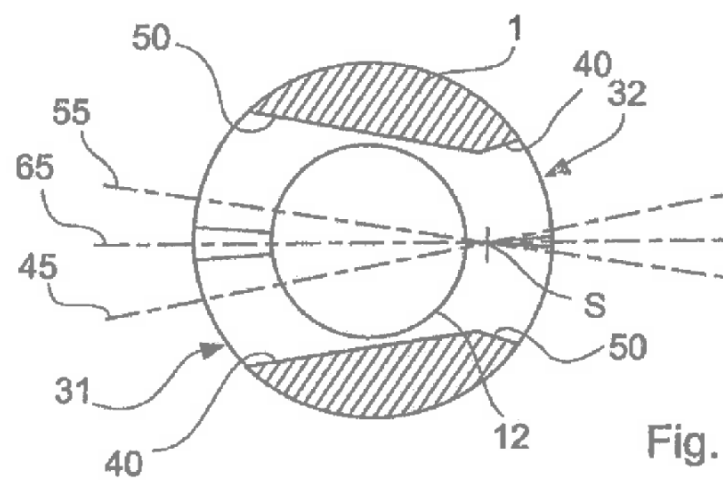


Fig. 10

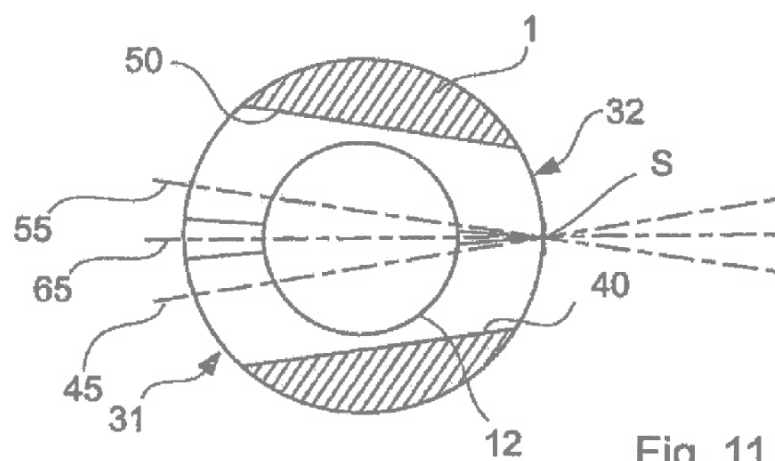


Fig. 11

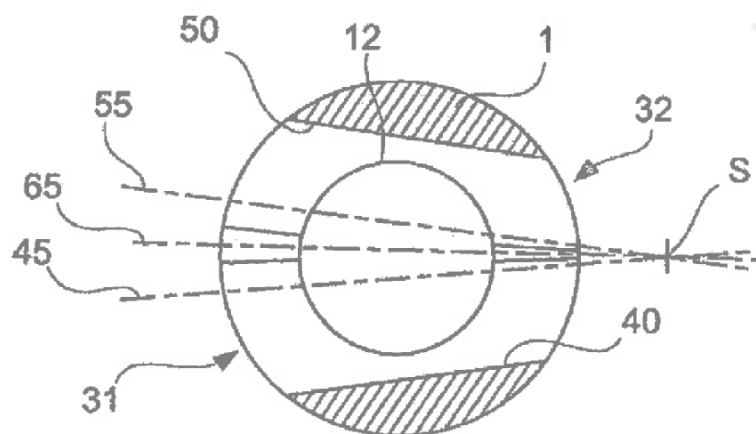


Fig. 12

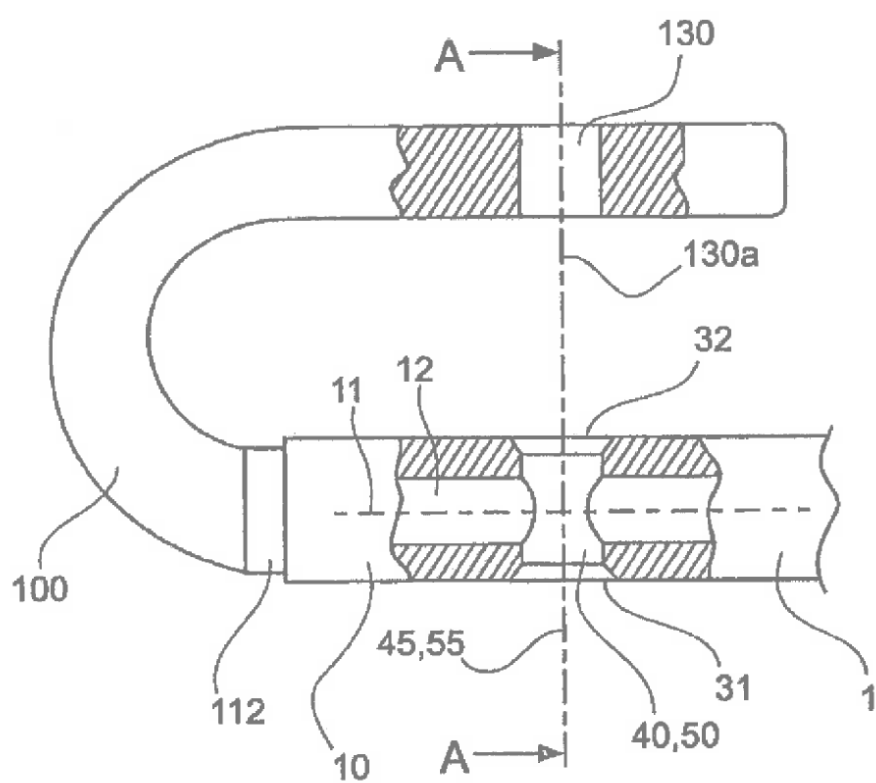


Fig. 13

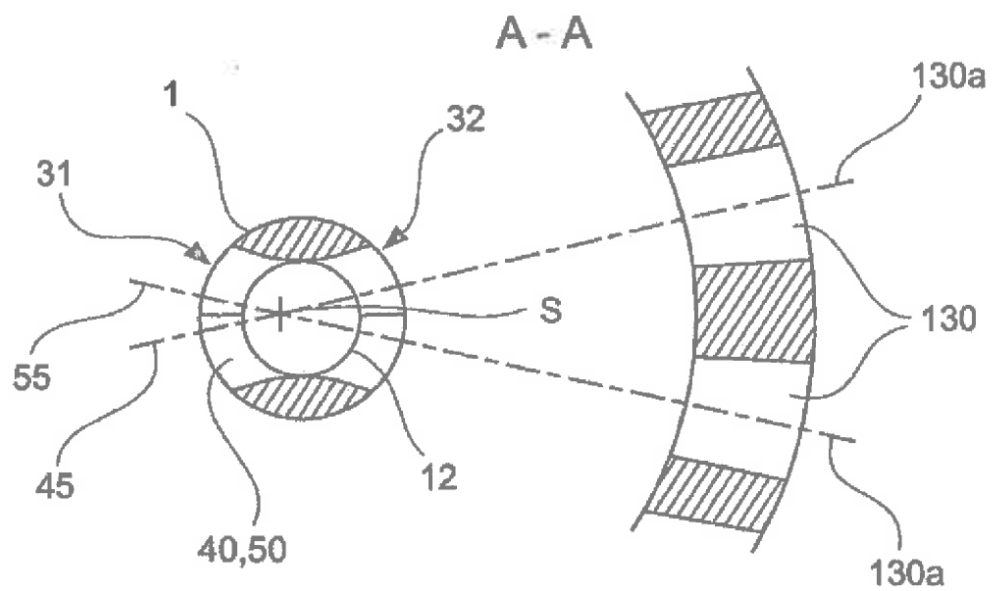


Fig. 14

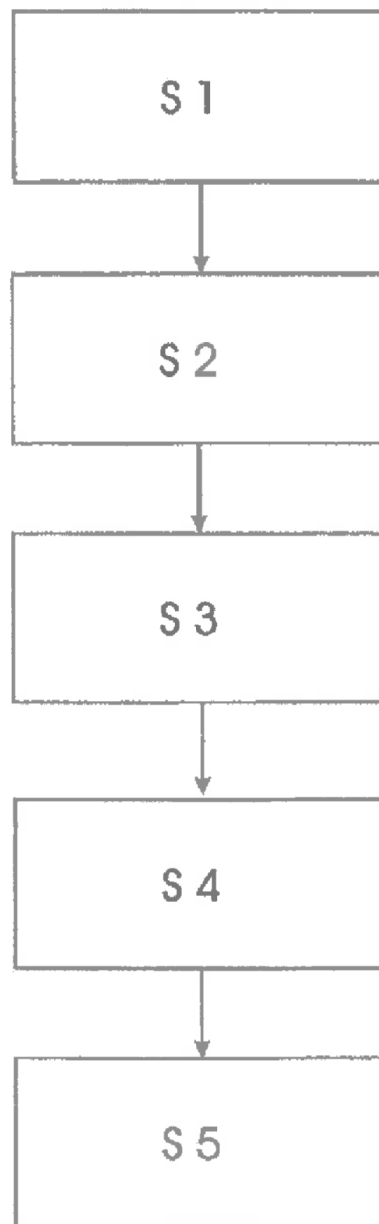


Fig. 15