

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 240**

51 Int. Cl.:

A61B 17/72 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2011** **E 11187116 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014** **EP 2586393**

54 Título: **Disposición de orificios de bloqueo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.01.2015

73 Titular/es:

STRYKER TRAUMA GMBH (100.0%)
Prof.-Küntscher-Str. 1-5
24232 Schönkirchen/Kiel, DE

72 Inventor/es:

WIELAND, MANFRED;
PETERSEN, STEPHAN y
ZANDER, NILS

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 527 240 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 orificios de bloqueo.

5 CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere generalmente a un clavo intramedular. Particularmente, la invención se refiere a un clavo intramedular y un miembro de bloqueo, en la que el clavo intramedular comprende una disposición de orificios de bloqueo para la recepción angularmente estable del miembro de bloqueo.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En general, un clavo intramedular puede ser, por ejemplo, un clavo para el fémur, un clavo para el húmero o un clavo para la tibia. Normalmente, la porción final de entrada que puede introducirse en primer lugar en un canal medular de un hueso y que también puede representarse como una porción final no impulsora del clavo intramedular, comprende dos o más orificios pasantes adaptados para recibir tornillos de bloqueo.

15

En la actualidad, la inserción de tornillos de bloqueo en orificios formados en el extremo de entrada de los clavos intramedulares implantados es problemática, concretamente debido a la cantidad de radiación requerida durante la determinación de la posición y la orientación de los orificios de bloqueo transversales. Además, lleva más tiempo y requiere de forma ideal personal cualificado y con experiencia. Por lo tanto, tiene una influencia significativa en el tiempo en la sala de operaciones total requerido.

20

En la actualidad, el bloqueo de la porción final no impulsora de un clavo intramedular se realiza en su mayor parte sin instrumentos, insertando un primer tornillo de bloqueo en y a través de un primer orificio pasante. Debido al hecho de que la inserción se realiza más o menos a ciegas, el tornillo no alcanzará exactamente en la mayor parte de los casos el orificio pasante, de manera que el clavo se desplazará ligeramente o incluso se deformará para alojar el tornillo de bloqueo que se extiende a través del orificio pasante. Sin embargo, este primer tornillo podrá desplazarse con respecto al clavo cuando se apliquen fuerzas sobre el clavo y el tornillo.

25

30

Para un bloqueo que proporcione estabilidad angular, puede insertarse un segundo tornillo a través de un segundo orificio pasante adyacente al primer orificio. Además, el segundo tornillo, en la mayor parte de los casos, no alcanzará exactamente el segundo orificio pasante. Por consiguiente, el segundo tornillo tiene que empujarse a través del orificio, con el resultado de que la combinación del primer y segundo tornillos proporcionarán una fijación con ángulo estable del clavo intramedular, es decir, una fijación sin ningún desplazamiento de un tornillo con respecto al clavo.

35

Sin embargo, una fijación de este tipo de un clavo intramedular requiere la inserción de dos tornillos, donde cada inserción de un tornillo a través de la porción final de entrada de un clavo intramedular es difícil y, por lo tanto, toma más tiempo.

40

De acuerdo con el documento EP 1 440 664 B1, un anillo deformable puede disponerse entre un calibre roscado y la rosca de un tornillo óseo para conseguir un bloqueo con ángulo estable. El documento WO 2005/079685 A1 propone un manguito deformable en un tornillo de bloqueo, para introducir el tornillo sin juego en un orificio transversal de un clavo para médula ósea. Como alternativa, el documento US 2006/0064095 A1 propone un paso que se extiende a través de una cabeza de tornillo y una rosca externa generalmente paralela al eje longitudinal del tornillo para alojar un elemento de cuña longitudinal. Como resultado, cualquier espacio entre el tornillo de bloqueo y un clavo intramedular se elimina y el tornillo se acuña en posición en un orificio transversal del clavo intramedular.

45

El documento WO 2007/124099 A2 desvela un clavo intramedular de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

50

RESUMEN DE LA INVENCION

Puede verse como una necesidad hacer el bloqueo de la parte final no impulsora de los clavos intramedulares más fácil. En general, es de interés acortar el tiempo en la sala de operaciones, lo que es beneficioso no sólo para el paciente bajo anestesia, sino que, en última instancia, reduce los costes.

55

Esto se consigue mediante la materia objeto de la reivindicación independiente. Se describen realizaciones

adicionales en las reivindicaciones dependientes respectivas.

- En general, un clavo intramedular de acuerdo con la invención comprende un eje longitudinal del clavo, una primera porción lateral, una segunda porción lateral opuesta a la primera porción lateral, un calibre longitudinal, y una
- 5 disposición de orificios de bloqueo que tiene un primer calibre con un primer eje de calibre, donde el primer calibre se forma en la primera porción lateral y comunica con el calibre longitudinal, y un segundo calibre con un segundo eje de calibre, donde el segundo calibre se forma en la segunda porción lateral y comunica con el calibre longitudinal. El primer eje de calibre y el segundo eje de calibre se disponen con un desfase entre sí, y se disponen de manera que un miembro de bloqueo pueda insertarse a través de tanto el primer calibre como el segundo calibre.
- 10 Un clavo intramedular con un calibre longitudinal, es decir, con un calibre pasante que se extiende a lo largo de un eje longitudinal del clavo intramedular, también puede representarse como un clavo intramedular canulado, o como un clavo hueco.
- 15 Una porción lateral de un clavo intramedular hueco o canulado puede entenderse como una porción que forma sustancialmente la mitad de la circunferencia del clavo y que se extiende en una dirección longitudinal del clavo. En otras palabras, puede conseguirse una primera y una segunda porción lateral cortando un clavo intramedular a lo largo de su eje longitudinal.
- 20 De acuerdo con una realización de la invención, el primer calibre comprende un primer diámetro de calibre y el segundo calibre comprende un segundo diámetro de calibre, donde el desfase es inferior al 20 por ciento del primer diámetro de calibre y es inferior al 20 por ciento del segundo diámetro de calibre, donde el primer diámetro de calibre puede ser igual al segundo diámetro de calibre.
- 25 De acuerdo con otra realización de la invención, el primer eje de calibre se dispone paralelo al segundo eje de calibre. Se entenderá que los dos ejes también pueden estar orientados inclinados uno con respecto al otro, donde los ejes pueden o no cruzarse entre sí.
- De acuerdo con una realización de la invención, el primer eje de calibre y el segundo eje de calibre se disponen con
- 30 un desfase en una dirección del eje del clavo. De acuerdo con una realización adicional de la invención, el primer eje de calibre y el segundo eje de calibre se disponen con un desfase perpendicular al eje del clavo. Se entenderá que la fijación con ángulo estable deseada también puede conseguirse con dos calibres, cuyos ejes de calibres se disponen con un desfase en cualquier dirección diferente de la dirección del eje del clavo o la dirección perpendicular al eje del clavo, es decir, con inclinación con respecto a estas direcciones. En otras palabras, el desfase puede tener
- 35 un componente tanto en la dirección del eje del clavo como en la dirección perpendicular al eje del clavo.
- De acuerdo con una realización adicional de la invención, el primer eje de calibre y el segundo eje de calibre cruzan el eje del clavo.
- 40 De acuerdo con otra realización de la invención, el primer eje de calibre y el segundo eje de calibre se disponen perpendiculares a un plano que incluye el eje del clavo. Esto significa que un eje de calibre puede pasar el eje del clavo sin cruzarse el mismo.
- Por ejemplo, el primer eje de calibre puede pasar el eje del clavo con una distancia de 0,3 mm en un primer lado del
- 45 eje, y el segundo eje de calibre puede pasar el eje del clavo con una distancia de 0,3 mm en un segundo lado, es decir, un lado opuesto, del eje del clavo.
- De acuerdo con una realización de la invención, el primer diámetro de calibre es inferior al 60 por ciento de un diámetro del clavo y el segundo diámetro de calibre también es inferior al 60 por ciento del diámetro del clavo.
- 50 Un diámetro longitudinal del calibre puede ser inferior al 60 por ciento de un diámetro del clavo. Además, un eje longitudinal del calibre puede ser coaxial o congruente con el eje longitudinal del clavo.
- Por ejemplo, el diámetro del clavo puede ser de 10 mm, el diámetro del primer y segundo calibres pueden ser de 5,1
- 55 mm, y el diámetro del calibre longitudinal puede ser de 5 mm. Para alojar un tornillo universal de 5 mm, un desfase apropiado puede ser de 0,6 mm en este ejemplo.
- De acuerdo con una realización adicional de la invención, un sistema incluye un clavo intramedular y un primer miembro de bloqueo que tiene un diámetro del primer miembro de bloqueo, en el que el diámetro del primer miembro

de bloqueo es menor que el primer diámetro de calibre y mayor que el primer diámetro de calibre menos el desfase, y es menor que el segundo diámetro de calibre y mayor que el segundo diámetro de calibre menos el desfase.

5 Se apreciará que, aunque un tornillo puede ser un miembro de bloqueo preferido, también puede usarse un perno o un clavo como miembro de bloqueo, ya que también puede acoplarse por fricción un miembro de bloqueo sin roscas dentro del primer y segundo calibres. Un clavo o perno puede tener, en lugar de roscas, una superficie externa lisa o, como alternativa, una superficie rugosa, donde una superficie rugosa puede ser una superficie formada por cualquier tipo de muescas o impresiones.

10 En caso de que el miembro de bloqueo sea un tornillo, se entenderá que una primera rosca de tornillo del primer miembro de bloqueo puede formarse de manera que la primera rosca de tornillo pueda acoplarse por fricción dentro del primer y el segundo calibres, debido al desfase entre estos calibres.

15 La expresión "acoplamiento por fricción" debe entenderse como fijado firmemente en una dirección transversal, es decir, que no permita ningún movimiento del miembro de bloqueo transversal a su eje con respecto al clavo, pero que permita que el miembro de bloqueo se desplace en una dirección longitudinal del miembro de bloqueo, por ejemplo atornillando el miembro de bloqueo en o fuera de la disposición del orificio.

20 Por ejemplo, cuando un tornillo se atornilla en una disposición de orificios, la rosca del tornillo puede causar una deformación de un borde de al menos uno de los calibres, o la rosca del tornillo puede cortarse en una superficie de al menos uno de los calibres, de manera que se forme una conexión bien definida entre el tornillo y el clavo. En este caso, el material del tornillo es más duro que el material del clavo.

25 De acuerdo con otra realización más de la invención, el material del clavo es más duro que el material del miembro de bloqueo de manera que el miembro de bloqueo, o al menos una parte de la superficie externa del miembro de bloqueo, se deformará cuando el miembro de bloqueo se introduzca a través de la disposición de orificios de bloqueo, donde dicha superficie externa pueda definirse por las roscas de un tornillo.

30 De acuerdo con una realización adicional más de la invención, un sistema con el clavo intramedular puede comprender adicionalmente un segundo miembro de bloqueo que tiene un diámetro del segundo miembro de bloqueo, en el que el diámetro del segundo miembro de bloqueo es menor que el primer diámetro de calibre menos el desfase y menor que el segundo diámetro de calibre menos el desfase.

35 Cabe señalar que el miembro de bloqueo o el tornillo representado como el primer miembro de bloqueo o el primer tornillo se adapta para una fijación con ángulo estable del clavo, y que el miembro de bloqueo o el tornillo representado como el segundo miembro de bloqueo o el segundo tornillo se adapta para una fijación sin ángulo estable del clavo.

40 Además, se aprecia que un sistema de acuerdo con la invención puede comprender un clavo intramedular que incluye al menos una disposición de orificios de bloqueo, junto con al menos un primer miembro de bloqueo o un primer tornillo y/o al menos un segundo miembro de bloqueo o un segundo tornillo, por ejemplo, dependiendo de las preferencias del médico que utilice el sistema.

45 Los aspectos que se han definido anteriormente y los aspectos, características y ventajas adicionales de la presente invención también pueden obtenerse a partir de los ejemplos de las realizaciones que se describirán en lo sucesivo en el presente documento y se explican con referencia a los ejemplos de las realizaciones a las que la invención no se limita.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50

A continuación, la invención se detallará por medio de una realización de ejemplar con referencia a los dibujos adjuntos.

55 La figura 1 ilustra una vista en sección de un clavo intramedular junto con un primer tornillo para el bloqueo con ángulo estable del clavo y un segundo tornillo para el bloqueo con ángulo estable del clavo, de acuerdo con la invención.

La figura 2 es una ilustración esquemática de una disposición de orificios de bloqueo de un clavo intramedular de acuerdo con la invención.

Debe apreciarse que la ilustración en los dibujos es sólo esquemática y no está a escala. En las diferentes figuras, se proporcionan elementos similares con los mismos signos de referencia.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN EJEMPLAR

La figura 1 es una ilustración que muestra una sección de un clavo intramedular 10 con un calibre longitudinal 20. El clavo comprende una primera porción lateral 15, es decir, sustancialmente la mitad inferior del clavo, y una segunda porción lateral 16, es decir, sustancialmente la mitad superior del clavo (como se representa en la figura 1).

10 Adicionalmente, el clavo 10 comprende dos disposiciones de orificios, incluyendo cada una un primer calibre 30 formado en la primera porción lateral 15, y un segundo calibre 40 formado en la segunda porción lateral 16.

En la figura 1, un primer tornillo 50 se inserta en la disposición de orificio izquierda. El primer tornillo 50 incluye una cabeza del primer tornillo 53, una punta del primer tornillo 56 y una primera rosca de tornillo 57. Adicionalmente, el

15 primer tornillo 50 comprende un eje del primer tornillo 52 y un diámetro del primer tornillo 54. Se entenderá que el diámetro del tornillo es un diámetro externo total del tornillo.

El primer tornillo 50 está adaptado para una fijación con ángulo estable del clavo 10. Por consiguiente, el diámetro del primer tornillo 54, la forma y dimensión de la primera rosca de tornillo 57, así como los diámetros del primer y

20 segundo calibres 30, 40, y el desfase entre estos calibres están estrechamente interrelacionados o son interdependientes entre sí. Por lo tanto, el primer tornillo 50 se dispone con un ángulo 55 con respecto al eje longitudinal del clavo 10, en el que el ángulo 55 puede ser ortogonal al eje del clavo, pero en la mayor parte de los casos no será ortogonal al eje del clavo.

25 También en la figura 1, se muestra un segundo tornillo 60, insertado en la disposición de orificio derecha. El segundo tornillo 60 incluye una cabeza del segundo tornillo 63, una punta del segundo tornillo 66 y una rosca del segundo tornillo 67. Adicionalmente, el segundo tornillo 60 comprende un eje del segundo tornillo 62 y un diámetro del segundo tornillo 64.

30 El segundo tornillo 60 está adaptado para una fijación sin ángulo estable del clavo 10. Por consiguiente, el diámetro del segundo tornillo 64, así como los diámetros del primer y segundo calibre 30, 40, junto con el desfase entre estos calibres también están, pero no del mismo modo que el primer tornillo, íntimamente interrelacionados y son interdependientes entre sí. Por lo tanto, el segundo tornillo 60 se dispone con un ángulo 65 con respecto al eje longitudinal del clavo 10, cuyo ángulo 65 puede ser, en muchos casos, ortogonal al eje del clavo.

35 Por un lado, para conseguir una fijación con ángulo estable y, por otro lado, una fijación sin ángulo estable, el diámetro del primer tornillo 54 puede ser mayor que el diámetro del segundo tornillo 64. Como puede observarse en la figura 1, el primer calibre 30 y el segundo calibre 40 de la disposición de orificio izquierda están ocupados sustancialmente por el primer tornillo 50, mientras que el primer calibre 30 y el segundo calibre 40 de la disposición

40 de orificio derecha no se llenan completamente por el segundo tornillo 60, sino que dejan una pequeña zona libre, es decir, en el lado derecho del primer calibre 30 y en el lado izquierdo del segundo calibre 40.

La figura 2 es una ilustración del clavo intramedular canulado 10 que tiene un calibre longitudinal 20, un primer calibre 30 en una primera porción lateral 15 y un segundo calibre 40 en una segunda porción lateral 16.

45 El clavo 10 incluye un eje longitudinal del clavo 12 y un diámetro del clavo 14. El calibre longitudinal 20 se define por el eje longitudinal del calibre 22 y el diámetro longitudinal del calibre 24. En esta realización ejemplar, el eje del longitudinal del clavo 12 es coaxial o congruente con respecto al longitudinal del calibre 22.

50 El primer calibre 30 tiene un primer eje de calibre 32 y un primer diámetro de calibre 34. Por consiguiente, el segundo calibre 40 comprende un segundo eje de calibre 42 y un segundo diámetro de calibre 44. Además, se forma un chaflán del primer calibre 33 como una transición desde la superficie del primer calibre 30 a la superficie externa del clavo 10, es decir, a la superficie externa de la primera porción lateral 15 del clavo 10, y se forma un chaflán del segundo calibre 43 como una transición desde la superficie o el segundo calibre 40 a la superficie externa del clavo

55 10, es decir, a la superficie externa de la segunda porción lateral 16 del clavo.

Se ilustra adicionalmente en la figura 2 un desfase 47 entre el primer eje de calibre 32 y el segundo eje de calibre 42. En esta realización ejemplar, el desfase 47 se dispone sustancialmente en una dirección del eje longitudinal 12 del clavo 10.

- En líneas discontinuas, se ilustra un primer miembro de bloqueo 50 que puede ser un perno, un clavo o un tornillo, extendiéndose a través de tanto el primer calibre 30 como el segundo calibre 40. El diámetro del primer miembro de bloqueo 54 es menor que el primer y segundo diámetros de calibre 32, 42, pero debido al desfase 47, los bordes 5 externos del primer miembro de bloqueo se acoplan a un primer punto de contacto 35, un segundo punto de contacto 36, un tercer punto de contacto 45 y un cuarto punto de contacto 46. Se entenderá que cada punto de contacto incluye una zona definida por una sección de un borde junto con una sección de la superficie de pared adyacente a este borde de un calibre respectivo.
- 10 En la realización ejemplar de la figura 2, el primer punto de contacto 35 está en un borde externo del primer calibre, en la primera porción lateral 15 y en una primera porción longitudinal 17 del clavo 10. El segundo punto de contacto 36 se encuentra en un borde interno del primer calibre 30, en la primera porción lateral 15 y en una segunda porción longitudinal 18 del clavo 10. El tercer punto de contacto 45 se encuentra en un borde externo del segundo calibre 40, en la segunda porción lateral 16 y en la segunda porción longitudinal 18 del clavo. El cuarto punto de contacto 46 se encuentra en un borde interno del segundo calibre 40, en la segunda porción lateral 16 y en la primera porción longitudinal 17 del clavo. Por lo tanto, el primer tornillo 50 se sitúa con un ángulo inclinado 55 con respecto al eje longitudinal del clavo 12.
- El primer miembro de bloqueo/tornillo, el izquierdo en la figura 1, puede deformar el borde externo del primer calibre en el primer punto de contacto, puede deformar el borde interno del primer calibre en el segundo punto de contacto, puede cortar en la pared lateral del segundo calibre en el tercer punto de contacto, y puede deformar y cortar el borde interno del segundo calibre en el cuarto punto de contacto.
- 20 En una primera etapa, un clavo intramedular de acuerdo con la invención, puede implantarse en un canal óseo. Ha de apreciarse que un clavo intramedular se implanta habitualmente para fijar al menos dos fragmentos óseos fracturados en uno con respecto al otro. Por consiguiente, se usan tornillos de bloqueo en ambos extremos del clavo intramedular, fijando cada uno un fragmento óseo con respecto al clavo.
- 25 En una etapa posterior, un miembro de bloqueo, como un tornillo de bloqueo, se inserta en una dirección transversal con respecto al clavo a través de una primera porción ósea y en un primer calibre formado en el clavo. Mediante la conducción adicional del miembro de bloqueo, la punta del miembro de bloqueo se insertará también en un segundo calibre formado con un desfase y opuesto al primer calibre. Debido al desfase, una fuerza actuará entre el miembro de bloqueo y las paredes de los calibres.
- 30 La fuerza que actúa entre el miembro de bloqueo y las paredes de los calibres deforma posteriormente al menos uno del miembro de bloqueo y las paredes de los calibres, dependiendo de la dureza respectiva de estos elementos. Por ejemplo, cuando el miembro de bloqueo está hecho de un material que es más duro que el material del clavo, sustancialmente las paredes de los calibres se deformarán. Por otro lado, cuando el clavo está hecho de un material que es más duro que el material del miembro de bloqueo, sustancialmente las superficies externas del miembro de bloqueo, por ejemplo las roscas de un tornillo de bloqueo, se deformarán, donde también puede producirse una flexión del eje del miembro de bloqueo. Se entenderá que el miembro de bloqueo, así como las paredes de los calibres, se deformará cuando los materiales respectivos comprendan una dureza similar.
- 35 Por medio de esta deformación, se conseguirá un acoplamiento de ajuste preciso entre el miembro de bloqueo y el clavo, que será un acoplamiento de ajuste a la fuerza.
- 40 Aunque la invención se ha ilustrado y se ha descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, dicha ilustración y descripción se considerarán ilustrativas o ejemplares y no restrictivas. La invención no se limita a las realizaciones desveladas.
- 45 Otras variaciones a las realizaciones desveladas pueden entenderse y realizarse por los expertos en la técnica al practicar la invención reivindicada, a partir del estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que ciertas medidas se citen en diferentes reivindicaciones dependientes entre sí no indica que una combinación de estas medidas no pueda usarse de forma ventajosa. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitante del alcance.

Lista de signos de referencia

ES 2 527 240 T3

10	clavo intramedular
12	eje del clavo
14	diámetro del clavo
15	primera porción lateral
5 16	segunda porción lateral
17	primera porción final
18	segunda porción final
20	calibre longitudinal
22	eje longitudinal del calibre
10 24	diámetro longitudinal del calibre
30	primer calibre
32	primer eje de calibre
33	chaflán del primer calibre
34	primer diámetro de calibre
15 35	primer punto de contacto
36	segundo punto de contacto
40	segundo calibre
42	segundo eje de calibre
43	chaflán del segundo calibre
20 44	segundo diámetro de calibre
45	tercer punto de contacto
46	cuarto punto de contacto
47	desfase entre los ejes del primer y el segundo calibre
50	primer miembro de bloqueo/primer tornillo
25 52	eje del primer miembro de bloqueo/eje del primer tornillo
53	cabezal del primer miembro de bloqueo/cabeza del primer tornillo
54	diámetro del primer miembro de bloqueo/primer diámetro del tornillo
55	ángulo entre el eje del primer miembro de bloqueo/eje del primer tornillo y el eje del clavo
56	punta del primer miembro de bloqueo/punta del primer tornillo
30 57	primera rosca de tornillo
60	segundo miembro de bloqueo/segundo tornillo
62	eje del segundo miembro de bloqueo/eje del segundo tornillo
63	cabezal del segundo miembro de bloqueo/cabeza del segundo tornillo
64	diámetro del segundo miembro de bloqueo/diámetro del segundo tornillo
35 65	ángulo entre el eje del segundo miembro de bloqueo/eje del segundo tornillo y el eje del clavo
66	punta del segundo miembro de bloqueo/punta del segundo tornillo
67	rosca del segundo tornillo

REIVINDICACIONES

1. Un clavo intramedular (10), comprendiendo el clavo
5 un eje longitudinal del clavo (12),
una primera porción lateral (15),
una segunda porción lateral (16) opuesta a la primera porción lateral,
10 un calibre longitudinal (20),
un primer calibre (30) con un primer eje de calibre (32) en el que el primer calibre se forma en la primera porción lateral y comunica con el calibre longitudinal, y
15 un segundo calibre (40) con un segundo eje de calibre (42), en el que el segundo calibre se forma en la segunda porción lateral y comunica con el calibre longitudinal,
en el que el primer eje de calibre y el segundo eje de calibre se disponen de manera que un único miembro de
20 bloqueo pueda insertarse a través de tanto el primer calibre como el segundo calibre,
caracterizado porque el primer eje de calibre y el segundo eje de calibre se disponen con un desfase (47) entre sí.
2. El clavo intramedular (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer calibre (30)
25 comprende un primer diámetro de calibre (34) y el segundo calibre (40) comprende un segundo diámetro de calibre (44), en el que el desfase (47) es inferior al 20 por ciento del primer diámetro de calibre (34) y es inferior al 20 por ciento del segundo diámetro de calibre (44).
3. El clavo intramedular (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el primer diámetro de calibre
30 (34) es igual al segundo diámetro de calibre (44).
4. El clavo intramedular (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el primer eje de calibre (32) se dispone paralelo al segundo eje de calibre (42).
- 35 5. El clavo intramedular (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el primer eje de calibre (32) y el segundo eje de calibre (42) se disponen con un desfase (47) en una dirección del eje del clavo (12).
6. El clavo intramedular (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el
40 primer eje de calibre (32) y el segundo eje de calibre (42) se disponen con un desfase (47) en una dirección perpendicular al eje del clavo (12).
7. El clavo intramedular (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el primer eje de calibre (32) y el segundo eje de calibre (42) se disponen perpendiculares a un plano que incluye el eje
45 del clavo (12).
8. El clavo intramedular (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que al menos uno del primer eje de calibre (32) y el segundo eje de calibre (42) cruzan el eje del clavo (12).
- 50 9. El clavo intramedular (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el primer diámetro de calibre (34) es inferior al 60 por ciento de un diámetro del clavo (14), y en el que el segundo diámetro de calibre (44) inferior al 60 por ciento del diámetro del clavo (14).
10. El clavo intramedular (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que un
55 diámetro longitudinal del calibre (24) es inferior al 60 por ciento de un diámetro del clavo (14).
11. El clavo intramedular (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que un eje longitudinal del calibre (22) es congruente con el eje longitudinal del clavo (12).

12. Un sistema que comprende
un clavo intramedular (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, y
5 un primer miembro de bloqueo (50) que tiene un diámetro del primer miembro de bloqueo (54),
en el que el diámetro del primer miembro de bloqueo es menor que el primer diámetro de calibre (34) y mayor que el
primer diámetro de calibre menos el desfase (47), y es menor que el segundo diámetro de calibre (44) y mayor que
el segundo diámetro de calibre menos el desfase (47).
- 10 13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el primer miembro de bloqueo (50) es un
tornillo.
14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el tornillo (50) incluye una primera rosca de
15 tornillo (57) que se forma de manera que la primera rosca de tornillo pueda acoplarse por fricción tanto con el primer
calibre como con el segundo calibre.
15. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el primer miembro
de bloqueo (50) tiene un material del primer miembro de bloqueo y el clavo (10) tiene un material del clavo, en el que
20 el material del primer miembro de bloqueo es más duro que el material del clavo.
16. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que el primer miembro
de bloqueo (50) tiene un material del primer miembro de bloqueo y el clavo (10) tiene un material de clavo, en el que
25 el material del clavo es más duro que el material del primer miembro de bloqueo.
17. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, que comprende
adicionalmente un segundo miembro de bloqueo (60) que tiene un diámetro del segundo miembro de bloqueo (64),
en el que el diámetro del segundo miembro de bloqueo es menor que el primer diámetro de calibre (34) menos el
desfase (47) y menor que el segundo diámetro de calibre (44) menos el desfase (47).
- 30 18. Un sistema que comprende
un clavo intramedular (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, y
35 un segundo miembro de bloqueo (60) que tiene un diámetro del segundo miembro de bloqueo (64), en el que el
diámetro del segundo miembro de bloqueo es menor que el primer diámetro de calibre (34) menos el desfase (47) y
menor que el segundo diámetro de calibre (44) menos el desfase (47).
19. El sistema de la reivindicación 17 ó 18, en el que el segundo miembro de bloqueo es un tornillo.
- 40

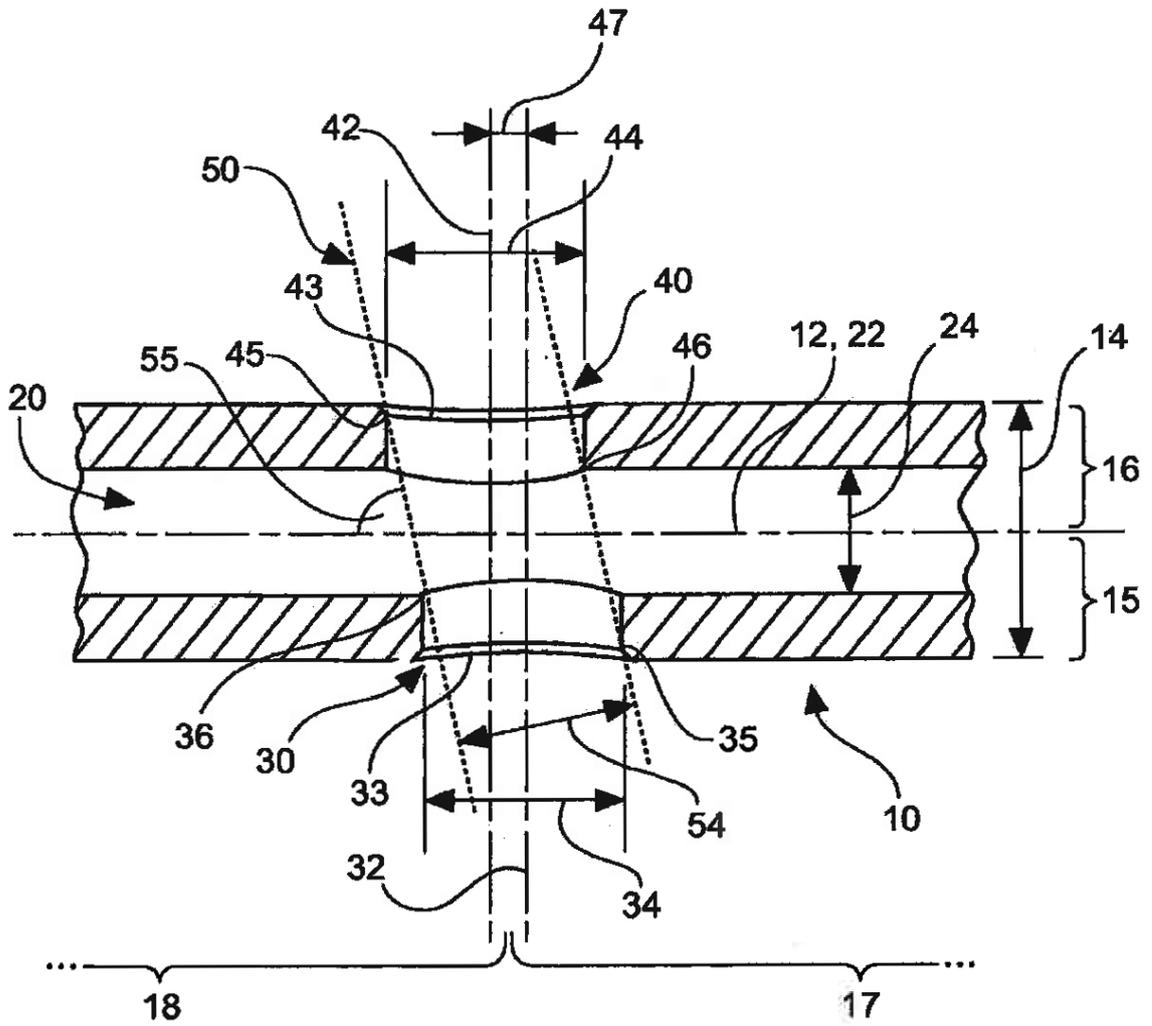


Fig. 2