

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 801**

51 Int. Cl.:

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2013** **E 13167045 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** **EP 2801330**

54 Título: **Placa de osteosíntesis con un injerto encastrado y procedimiento para fabricar la placa de osteosíntesis**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2018

73 Titular/es:
WOLTER, DIETMAR (100.0%)
Viehkaten 4
22955 Hoisdorf, DE

72 Inventor/es:
WOLTER, DIETMAR

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 689 801 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

Placa de osteosíntesis con un injerto encastrado y procedimiento para fabricar la placa de osteosíntesis

La invención se refiere a una placa de osteosíntesis con una parte de soporte y un injerto encastrado insertado en la parte de soporte, estando unido el injerto encastrado con la parte de soporte. El injerto encastrado se compone de un material más blando que la parte de soporte. En el injerto encastrado está configurado exactamente un agujero pasante que está dispuesto en el centro en el injerto encastrado. La invención se refiere a además un procedimiento para fabricar una placa de osteosíntesis de este tipo.

Tales placas de osteosíntesis pueden unirse con un hueso en el marco de una operación quirúrgica. Se emplean por ejemplo para estabilizar un hueso después de una rotura. Para ello la placa de osteosíntesis se coloca de modo que se extiende a lo largo de lugar de la rotura, y después se fija a los fragmentos de hueso. El lugar de rotura se inmoviliza por ello y el hueso puede curarse. La placa de osteosíntesis puede servir también para otros fines y ser por ejemplo un elemento de una endoprótesis que va a unirse con un hueso.

Para sujetar la placa de osteosíntesis en el hueso, un tornillo óseo se inserta en el agujero pasante que está provisto tanto de un vástago como de una rosca en la cabeza. El vástago del tornillo penetra en el material de hueso hasta que la cabeza de tornillo entra en el agujero pasante del injerto encastrado. La cabeza del tornillo óseo tiene un diámetro externo que es mayor que el diámetro más pequeño del agujero pasante. Al seguir fijando el tornillo óseo la cabeza del tornillo óseo entra en contacto con el material del injerto encastrado que rodea el agujero pasante. El material blando del injerto encastrado se deforma bajo la intervención del tornillo óseo, de modo que se forma una unión roscada entre la cabeza del tornillo óseo y el material del injerto encastrado.

Mediante la unión roscada entre la cabeza de tornillo y el agujero pasante, el tornillo óseo se une con una estabilidad angular con la placa de osteosíntesis. El sistema obtiene por ello una elevada estabilidad. Las cargas que se transmiten entre el vástago del tornillo óseo y el material de hueso se reducen. Dado que la unión roscada entre la cabeza del tornillo óseo y la placa de osteosíntesis no se forma mediante un proceso de conformación hasta que el tornillo óseo se fija, no es necesario fijar el tornillo óseo en un determinado ángulo especificado en la placa de osteosíntesis. Más bien el ángulo puede seleccionarse libremente dentro de límites determinados. Esto ofrece al cirujano una flexibilidad elevada durante la operación. Tales placas de osteosíntesis se denominan también, placas de estabilidad angular multidireccionales

Una placa de osteosíntesis con un injerto encastrado de un material más blando se conoce por el documento DE 196 29011. Los injertos encastrados están diseñados hasta el momento de modo que son esencialmente circulares y presentan un agujero pasante dispuesto en el centro. La zona de transición entre el injerto encastrado y la parte de soporte de la placa de osteosíntesis se extiende alrededor del agujero pasante y es aproximadamente concéntrica al agujero pasante. Para el flujo de fuerza dentro de la placa de osteosíntesis no es favorable una zona de transición de este tipo concéntrica al agujero pasante.

La invención se basa en el objetivo de presentar una placa de osteosíntesis así como un procedimiento para fabricar una placa de osteosíntesis que posibiliten un flujo de fuerza más uniforme dentro de la placa de osteosíntesis. Partiendo del estado de la técnica mencionado el objetivo se resuelve con las características de las reivindicaciones 1 y 13. En las reivindicaciones dependientes se indican formas de realización ventajosas.

Según la invención el injerto encastrado tiene en una dirección longitudinal una extensión mayor que en una dirección transversal. El tramo desde el agujero pasante hacia el extremo más próximo del injerto encastrado en dirección longitudinal es mayor que el tramo desde el agujero pasante hacia el borde del injerto encastrado en dirección transversal.

Mediante la configuración de acuerdo con la invención es posible integrar el injerto encastrado de mejor modo hacia el flujo de fuerza en la placa de osteosíntesis. La dirección longitudinal del injerto encastrado puede orientarse con este fin en paralelo a la dirección en la que se transmiten las fuerzas mayores dentro de la placa de osteosíntesis. Se evita por ello que la zona de transición entre el injerto encastrado y la parte de soporte de la placa de osteosíntesis se extienda en inmediata cercanía hacia el agujero pasante transversalmente al flujo de fuerza.

La dirección longitudinal del injerto encastrado designa la dirección en la que el injerto encastrado tiene la mayor extensión. La dirección transversal comprende un ángulo de 90° con la dirección longitudinal. La extensión del injerto encastrado en dirección longitudinal se denomina también longitud del injerto encastrado, La extensión en dirección transversal se denomina ancho. El área definida por la dirección longitudinal y la dirección transversal es el plano del injerto encastrado. La extensión del injerto encastrado en una dirección perpendicular al mismo se denomina grosor. El injerto encastrado tiene un lado superior y un lado inferior que están orientados esencialmente en paralelo al plano del injerto encastrado. El agujero pasante se extiende desde el lado superior hacia el lado inferior del injerto encastrado.

Es ventajoso para el flujo de fuerza cuando el injerto encastrado se estrecha inicialmente de forma rápida y después más lenta desde el agujero pasante en la dirección del extremo más próximo en la dirección longitudinal. El estrechamiento se refiere a la dirección transversal del injerto encastrado. Preferiblemente el contorno del injerto encastrado en el plano definido por la dirección longitudinal y la dirección transversal comprende una sección

cóncava. Sección cóncava significa que un tramo de unión que une dos puntos de la sección precisamente entre sí se sitúa fuera del injerto encastrado. La sección cóncava del contorno está dispuesta preferiblemente en la zona del injerto encastrado que se extiende entre el agujero pasante y el extremo más próximo en la dirección longitudinal.

5 El injerto encastrado puede estar diseñado de modo que el ancho del injerto encastrado se estrecha de forma continua desde el agujero pasante en la dirección del extremo más próximo en la dirección longitudinal. El injerto encastrado se vuelve entonces cada vez más estrecho de forma continua con respecto a la dirección transversal, cuanto más se acerca al extremo de la placa de osteosíntesis. Como alternativa también es posible que el injerto encastrado entre el agujero pasante y el extremo presenta un ensanchamiento. Esto significa que entre el ensanchamiento y el agujero pasante ofrece una zona con ancho menor.

10 Para la integración del injerto encastrado en el flujo de fuerza de la placa de osteosíntesis es ventajoso cuando el injerto encastrado termina en punta en el extremo. No obstante, en el caso de un extremo en punta no es muy sencillo producir la unión entre el injerto encastrado y la parte de soporte de la placa de osteosíntesis. La invención comprende por ello formas de realización alternativas, en las que el extremo del injerto encastrado está redondeado.

15 La superficie de contorno del injerto encastrado, que se extiende alrededor del injerto encastrado, puede estar orientada en ángulo recto con respecto al plano del injerto encastrado. Esto posibilita una fabricación sencilla del injerto encastrado. Para el flujo de fuerza dentro de la placa de osteosíntesis es ventajoso cuando la superficie de contorno del injerto encastrado no comprende ningún ángulo recto con el plano del injerto encastrado. Por ejemplo la superficie de contorno puede estar curvada con respecto a la dirección orientada en perpendicular al plano del injerto encastrado o incluir un ángulo con esta dirección.

20 Como material básico para la fabricación del injerto encastrado puede emplearse una chapa fabricada mediante laminación. Preferiblemente el injerto encastrado se fabrica de modo que la dirección longitudinal del injerto encastrado es paralela a la dirección de laminado. También la parte de soporte de la placa de osteosíntesis puede estar elaborada a partir de una chapa laminada. En una forma de realización ventajosa la dirección de laminado del injerto encastrado coincide con la dirección de laminado de la parte de soporte.

25 Para la fabricación de la placa de osteosíntesis de acuerdo con la invención son adecuados materiales de titanio. En el caso del titanio no aleado (Titanio puro) la dureza depende como se sabe del contenido de oxígeno. Cuanto más alto sea el contenido de oxígeno mayor es la dureza. El injerto encastrado puede estar fabricado de titanio puro de dureza menor. Puede emplearse por ejemplo titanio puro de grado 0 o de grado 1 en el que el contenido de oxígeno puede ser por ejemplo menor de 0,2 %, preferiblemente menor de 0,1 %.

30 La parte de soporte de la placa de osteosíntesis puede estar elaborada de titanio puro de dureza mayor. Por ejemplo la parte de soporte puede estar compuesta de titanio puro de grado 4. El contenido de oxígeno del titanio puro puede por ejemplo estar situado entre 0,3 % y 0,4 %. Es posible también fabricar la parte de soporte de una aleación de titanio. Las aleaciones de titanio tienen en general una dureza mayor que el titanio puro. Se considera por ejemplo TiAl6V4 o una aleación de titanio-niobio. Antes de que la placa de osteosíntesis pueda insertarse en el paciente el
 35 injerto encastrado debe estar unida con la parte de soporte de la placa de osteosíntesis de modo tan estable que el injerto encastrado no pueda separarse con las fuerzas que aparezcan. Una unión suficientemente estable entre el injerto encastrado y la parte de soporte puede producirse por ejemplo mediante soldadura por láser. Mediante la soldadura por láser se produce una unión homogénea de los materiales. La unión se extiende preferiblemente por todo el grosor de la placa de osteosíntesis. La zona de la placa de osteosíntesis en la que durante la unión del injerto
 40 encastrados con la parte de soporte se actúa sobre el material, se denomina zona de transición.

El injerto encastrado puede estar diseñado de modo que la superficie de contorno se apoya de manera plana sobre una superficie complementaria de la parte de soporte antes de que ambas partes estén unidas entre sí. La parte de soporte puede presentar con este fin una entalladura que se adapta al injerto encastrado. El contacto plano entre la
 45 superficie de contorno y la superficie complementaria se extiende preferiblemente por todo el perímetro del injerto encastrado. Con respecto a la dirección perpendicular al plano del injerto encastrado el contacto plano puede extenderse por todo el grosor del injerto encastrado. Para producir la unión soldada puede ser ventajoso cuando el contacto plano se entiende solo por una parte del grosor.

La placa de osteosíntesis puede presentar una pluralidad de agujeros pasantes. Es posible que una parte de los agujeros pasantes esté configurada en la parte de soporte de la placa de osteosíntesis. En una forma de realización
 50 ventajosa todos los agujeros pasantes están dispuestos en el material de injerto encastrado más blando. La placa de osteosíntesis presenta para cada agujero pasante un propio injerto encastrado. El flujo de fuerza en una placa de osteosíntesis se determina al estar dispuestos los tornillos en los lugares de la placa de osteosíntesis con los que se produce la unión con el hueso. Una dirección preferente del flujo de fuerza se extiende desde un tornillo óseo a un tornillo óseo adyacente. En el caso de la placa de osteosíntesis de acuerdo con la invención esto puede
 55 considerarse al orientarse en paralelo la dirección longitudinal del injerto encastrado hacia el tramo de unión entre el agujero pasante del injerto encastrado y un agujero pasante adyacente de la placa de osteosíntesis.

La invención además se refiere a un sistema compuesto por la placa de osteosíntesis de este tipo y un tornillo óseo. La cabeza del tornillo está provista de una rosca (cabeza roscada), que está diseñada para conformar el material del

injerto encastrado que rodea el agujero pasante con el fin de formar una unión roscada. Para una pluralidad de agujeros pasantes de la placa de osteosíntesis el sistema puede comprender una pluralidad de tornillos óseos. Dado que la unión roscada no se forma hasta que no se fije el tornillo óseo, el tornillo óseo puede unirse bajo ángulos diferentes (variabilidad angular) con la placa de osteosíntesis.

- 5 En una forma de realización ventajosa, en el agujero pasante está configurado un labio de material que está determinado para conformarse mediante la cabeza roscada del tornillo óseo. Un labio de material designa una zona de espesor de material menor que resalta del agujero pasante en la dirección del centro del agujero pasante. El labio puede extenderse a través de todo el perímetro del agujero pasante o a través de una parte del perímetro del agujero pasante.
- 10 La invención se refiere además a un procedimiento para fabricar una placa de osteosíntesis de este tipo. En el procedimiento se facilitan una parte de soporte de una placa de osteosíntesis y un injerto encastrado, presentando el injerto encastrado exactamente un agujero pasante, que está dispuesto en el centro en el injerto encastrado, y se compone de un material más blando que la parte de soporte. La parte de soporte está provista de una entalladura que se adapta al injerto encastrado. El injerto encastrado se inserta en la entalladura, de modo que una superficie de contorno del injerto encastrado está en contacto de manera plana con la parte de soporte. El injerto encastrado se une a lo largo de la superficie de contorno con la parte de soporte. Según la invención el injerto encastrado en una dirección longitudinal tiene una extensión mayor que en una dirección transversal. El tramo desde el agujero pasante hacia el extremo más próximo del injerto encastrado en dirección longitudinal es mayor que el tramo desde el agujero pasante hacia el extremo más próximo del injerto encastrado en dirección transversal.
- 15
- 20 Preferiblemente la unión se produce mediante soldadura por láser. El procedimiento puede perfeccionarse con características adicionales que están descritas en relación con la placa de osteosíntesis de acuerdo con la invención. La invención se refiere a además una placa de osteosíntesis que puede fabricarse con el procedimiento de acuerdo con la invención.

25 La invención se describe a continuación con referencia a los dibujos adjuntos mediante formas de realización ventajosas a modo de ejemplo. Muestran:

- la figura 1: una vista desde arriba de una placa de osteosíntesis de acuerdo con la invención;
- la figura 2: un corte a lo largo de la línea I-I en la figura 1;
- la figura D: un fragmento ampliado de una placa de osteosíntesis en una vista desde arriba;
- 30 la figura 4: la vista de la figura 3 en otra forma de realización de la invención;
- la figura 5: la vista de la figura 2 en otra forma de realización de la invención;
- la figura 6: la vista de la figura 2 en una forma de realización adicional de la invención; y
- la figura 7: un tornillo óseo de un sistema de acuerdo con la invención.

Una placa de osteosíntesis mostrada en las figuras 1 y 2 de acuerdo con la invención tiene tres agujeros pasantes 14, que se extienden desde un lado superior 15 de la placa de osteosíntesis hacia un lado inferior 16 de la placa de osteosíntesis. En cada agujero pasante 14 está configurado un labio 17 que resalta desde la superficie lateral 18 en la dirección del centro del agujero pasante 14. El labio 17 es un labio continuo que se extiende sin interrupciones por todo el perímetro del agujero pasantes. El labio 17 está dispuesto en la zona inferior del agujero pasante 14 de modo que por encima de labio 17 queda un espacio para el alojamiento de la cabeza de tornillo.

35

La placa de osteosíntesis está diseñada para colocarse con el lado inferior 16 sobre un hueso, de modo que la placa de osteosíntesis se extiende a lo largo del lugar de rotura del hueso. Una vez que el hueso se haya recolocado en la posición correcta la placa de osteosíntesis se une con los fragmentos de hueso. El hueso está fijado en esta posición y puede curarse.

40

Para unir la placa de osteosíntesis con el hueso se emplean tornillos óseos 31 tal como se representan en la figura 7. Los tornillos óseos 31 tienen un vástago 27 que está provisto con una rosca ósea 28, y una cabeza de tornillo 29, cuya superficie externa presenta una cabeza roscada 30 con paso menor. La superficie lateral de la cabeza de tornillo 29 incluye con el eje de tornillo un ángulo de 25°. El tornillo óseo se fija en el hueso hasta que la cabeza de tornillo 29 penetra en el agujero pasante 14. En este sentido el ángulo que incluye el tornillo óseo con el eje del agujero pasante puede seleccionarse libremente entre alrededor de 0° y 15°. Cuando el tornillo óseo sigue fijándose ahora la cabeza roscada 30 del tornillo óseo 31 se engancha con el labio 17. El labio 17 se deforma y se forma una unión roscada entre la cabeza 29 del tornillo óseo 31 y el labio 17.

45

50

En la placa de osteosíntesis mostrada en la figura 1 los tres agujeros pasantes 14 están configurados en cada caso en un injerto encastrado 19. El injerto encastrado se compone de titanio puro de grado 1 o de grado 0 y por tanto de un material comparativamente de menor dureza.

Los injertos encastrados están insertados en entalladuras adaptadas de una parte de soporte 20 de la placa de osteosíntesis. La parte de soporte 20 se compone de titanio puro de grado 4 o de la aleación de titanio TiAl6V4. La superficie de contorno del injerto encastrado 19 que está indicado en la figura 2 con una línea continua está orientada en perpendicular al plano del injerto encastrado 19. La superficie de contorno se apoya por todo el grosor de la placa de osteosíntesis de manera plana en la superficie complementaria de la parte de soporte 20.

55

5 Con la línea continua de la superficie de contorno se indica el estado intermedio de la placa de osteosíntesis en el que el injerto encastrado 19 está insertado en la parte de soporte 20, sin embargo todavía no se produce la unión definitiva. Se une el injerto encastrado 19 con la parte de soporte 20 mediante soldadura por láser. Mediante la soldadura por láser se forma una unión en gran medida homogénea entre el material del injerto encastrado 19 y el material de la parte de soporte 20. La zona de transición entre el injerto encastrado 19 y la parte de transición 20 se representa con puntos en la figura 2.

10 El tornillo óseo 31 se compone de la aleación de titanio Ti-Al6V4 y por tanto de un material más duro que el injerto encastrado 19. Si la cabeza 29 del tornillo óseo se engancha con el labio 17, el labio se deforma 17 y se crea una unión roscada entre la cabeza roscada 30 y el labio 17. El tornillo óseo 31 se une por ello con estabilidad angular con la placa de osteosíntesis.

15 Tal como muestra la figura 1, el injerto encastrado 19 tiene en dirección longitudinal una extensión mayor que en dirección transversal. La dirección longitudinal del injerto encastrado 19 coincide con la dirección longitudinal de la placa de osteosíntesis. Además la dirección longitudinal del injerto encastrado 19 coincide con la línea que une tres agujeros pasantes 14. El material bruto para die injerto encastrados 19 así como para la parte de soporte 20 forma en cada caso una chapa laminada. Tanto en el caso del injerto encastrado 19 como en la parte de soporte 20 la dirección de laminado coincide con la dirección longitudinal.

20 El contorno del injerto encastrado 19 comprende dos secciones orientadas en dirección longitudinal, que incluyen el agujero pasante 14 entre sí. Hacia ambos extremos 23 situados en dirección longitudinal el contorno del injerto encastrado 19 se estrecha de forma continua y termina en punta en el extremo. El agujero pasante 14 está dispuesto en el centro en el injerto encastrado 19. El tramo desde el agujero pasante 14 hacia el borde 24 del injerto encastrado 19 en dirección transversal es en cada caso más corto que el tramo hacia el extremo 23 del injerto encastrado 19 situado en dirección longitudinal.

25 La dirección longitudinal del injerto encastrado 19 corresponde a la dirección en la que se transmiten las fuerzas mayores dentro de la placa de osteosíntesis. El contorno del injerto encastrado 19 es por lo tanto o paralelo a la dirección principal del flujo de fuerza o comprende un ángulo agudo con esta dirección. Por ello se consigue una transmisión de la fuerza uniforme dentro de la placa de osteosíntesis.

30 En la forma de realización según la figura 3 el injerto encastrado 19 tiene igualmente en dirección longitudinal una extensión mayor que en dirección transversal. El contorno 21 del injerto encastrado 19 tiene una sección cóncava 22. En la figura 3 esto se indica con una línea discontinua que une dos puntos del contorno 21 y que está situado fuera del injerto encastrado 19. Se ha demostrado que el flujo de fuerza dentro de la placa de osteosíntesis puede mejorarse mediante tales secciones cóncavas en el contorno 21 del injerto encastrado 19.

35 En los extremos 23 el injerto encastrado 19 está redondeado. Se asume que el contorno 21 del injerto encastrado 19 corta en ángulo recto la dirección del flujo de fuerza. No obstante, en el caso de una configuración de este tipo es más fácil producir la transición de material homogénea ventajosa para un flujo de fuerza uniforme entre el material del injerto encastrado 19 y el material de la parte de soporte 20.

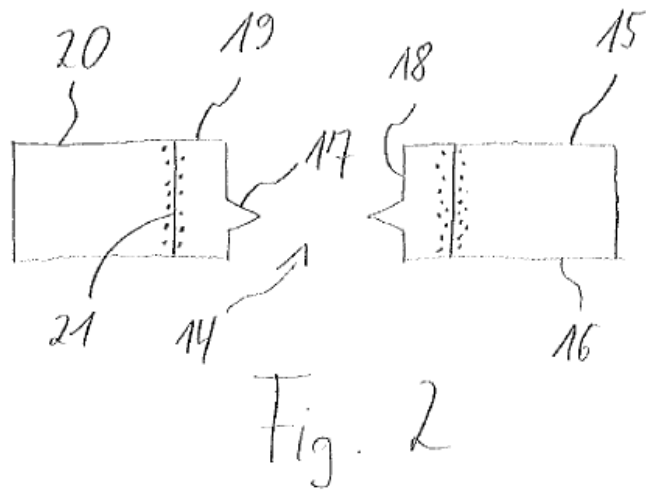
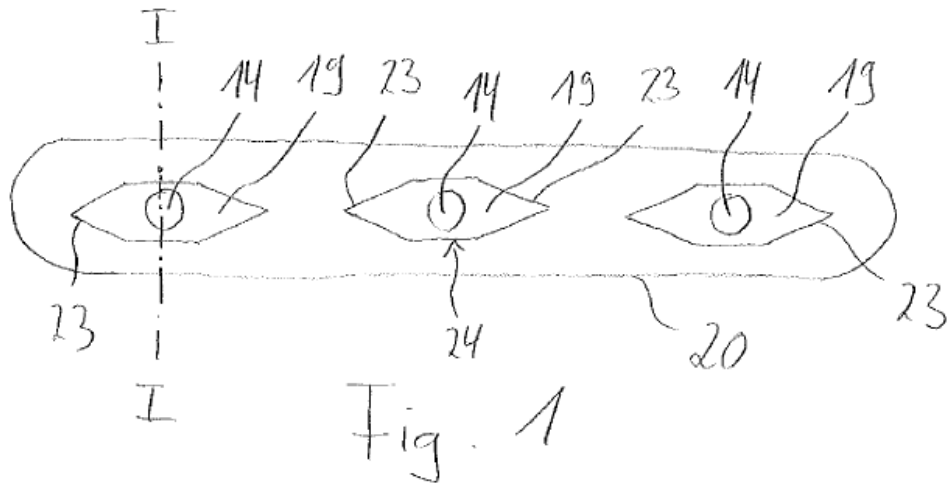
En la figura 4 a la sección cóncava 22 en el contorno 21 del injerto encastrado 19 se une un ensanchamiento 25. En los extremos 23 el injerto encastrado 19 discurre en punta. Mediante el ensanchamiento 25 el contorno 21 del injerto encastrado 19 se prolonga, lo que ha resultado ser ventajoso para un flujo de fuerza uniforme dentro de la placa de osteosíntesis.

40 En las formas de realización de las figuras 5 y 6 la superficie de contorno no está orientada perpendicular al plano del injerto encastrado 19, sino que el injerto encastrado 19 se vuelve más estrecho en el extremo inferior y se ensancha hacia arriba. En la figura 5 la transición desde el lado inferior 16 hacia el lado superior 15 es curvada, lo cual es ventajoso para un flujo de fuerza uniforme dentro de la placa de osteosíntesis. En la figura 6 la superficie de contorno es plana e incluye un ángulo con la vertical. En el caso de una superficie de contorno plana es más fácil crear mediante soldadura por láser una transición homogénea entre el material del injerto encastrado 19 y el material de la parte de soporte 20.

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Placa de osteosíntesis con una parte de soporte (20) y un injerto encastrado (19) insertado en la parte de soporte (20) y unida a la parte de soporte (20), estando compuesto el injerto encastrado (19) de un material más blando que la parte de soporte (20) y estando configurado en el injerto encastrado (19) exactamente un agujero pasante (14) que está dispuesto de manera centrada en el injerto encastrado (19), **caracterizada porque** el injerto encastrado (19) en una dirección longitudinal tiene una extensión mayor que en una dirección transversal y porque el tramo desde el agujero pasante (14) hacia el extremo más próximo (23) del injerto encastrado (19) en dirección longitudinal es mayor que el tramo desde el agujero pasante (14) hacia el borde (24) del injerto encastrado (19) en dirección transversal.
- 10 2. Placa de osteosíntesis según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el contorno (21) del injerto encastrado (19) presenta una sección cóncava (22).
3. Placa de osteosíntesis según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** el ancho del injerto encastrado (19) se estrecha de forma continua desde el agujero pasante (14) en la dirección del extremo (23) más próximo en la dirección longitudinal.
- 15 4. Placa de osteosíntesis según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** el injerto encastrado (19) entre el agujero pasante (14) y el extremo (23) más próximo en la dirección longitudinal presenta un ensanchamiento (25).
5. Placa de osteosíntesis según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el extremo (23) más próximo en la dirección longitudinal del injerto encastrado (19) termina en punta.
- 20 6. Placa de osteosíntesis según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el extremo (23) más próximo en la dirección longitudinal del injerto encastrado (19) está redondeado.
7. Placa de osteosíntesis según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** una superficie de contorno del injerto encastrado (19) con respecto a la dirección orientada en perpendicular al plano del injerto encastrado (19) está abovedada o incluye un ángulo con esta dirección.
- 25 8. Placa de osteosíntesis según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el injerto encastrado (19) está fabricado de chapa laminada y porque la dirección de laminado es paralela a la dirección longitudinal del injerto encastrado (19).
9. Placa de osteosíntesis según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el injerto encastrado (19) se compone de titanio puro de grado 0 o de grado 1.
- 30 10. Placa de osteosíntesis según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** la parte de soporte (20) se compone de titanio puro de grado 4 o de una aleación de titanio.
11. Placa de osteosíntesis según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** la placa de osteosíntesis presenta un segundo agujero pasante (14) y porque la dirección longitudinal del injerto encastrado (19) está orientada en paralelo al tramo de unión entre el agujero pasante (14) del injerto encastrado (19) y el segundo agujero pasante (14).
- 35 12. Sistema de una placa de osteosíntesis según una de las reivindicaciones 1 a 11 y un tornillo óseo (31), presentando el tornillo óseo (31) una cabeza roscada (30), que está diseñada para conformar el material del injerto encastrado (19) con el fin de formar una unión roscada.
- 40 13. Procedimiento para fabricar una placa de osteosíntesis, en el que se facilitan una parte de soporte (20) de la placa de osteosíntesis y un injerto encastrado (19), presentando el injerto encastrado (19) exactamente un agujero pasante (14), que está dispuesto en el centro en el injerto encastrado, y se compone de un material más blando que la parte de soporte (20) y estando provista la parte de soporte (20) de una entalladura que se adapta al injerto encastrado (19), en el que el injerto encastrado (19) se inserta en la entalladura, de modo que una superficie de contorno del injerto encastrado (19) está en contacto de manera plana con la parte de soporte (20), **caracterizado porque** el injerto encastrado (19) se une a lo largo de la superficie de contorno a la parte de soporte (20),
 45 presentando el injerto encastrado (19) en una dirección longitudinal una extensión mayor que en una dirección transversal y siendo el tramo desde el agujero pasante (14) hacia el extremo más próximo (23) del injerto encastrado (19) en dirección longitudinal mayor que el tramo desde el agujero pasante (14) hacia el borde del injerto encastrado (19) en dirección transversal.
- 50 14. Procedimiento según la reivindicación, **caracterizado porque** el injerto encastrado (19) se une mediante soldadura por láser a la parte de soporte (20).



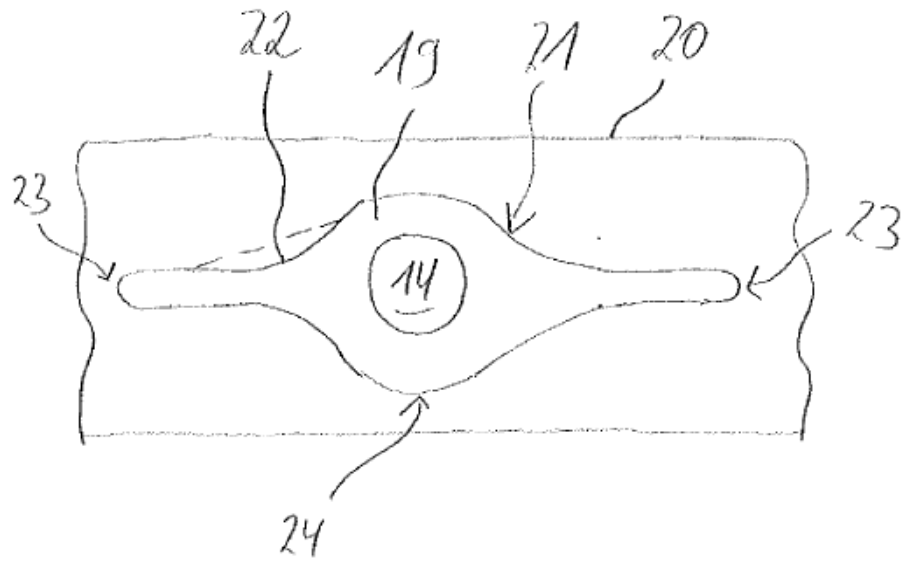


Fig. 3

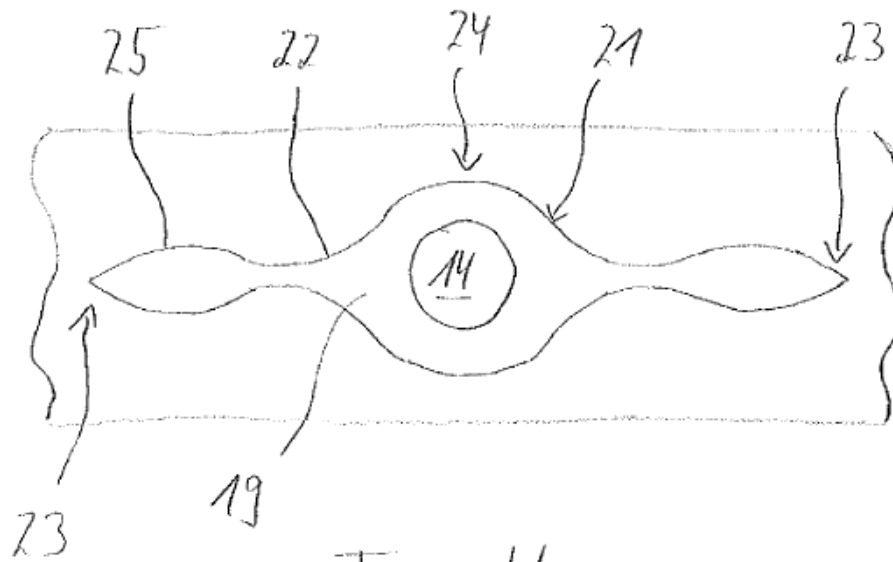


Fig. 4

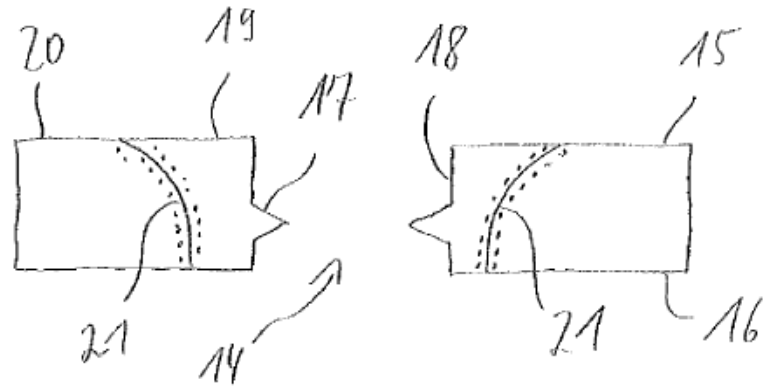


Fig. 5

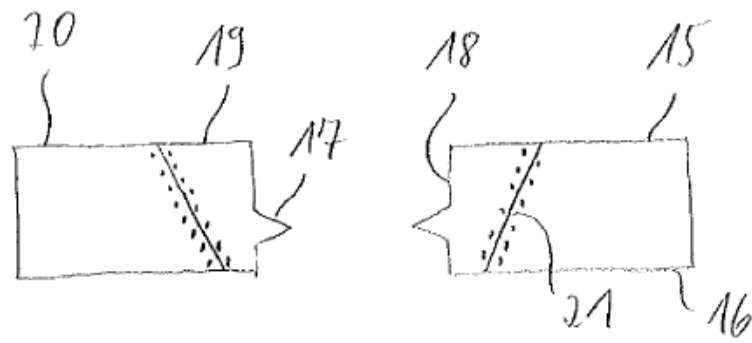


Fig. 6

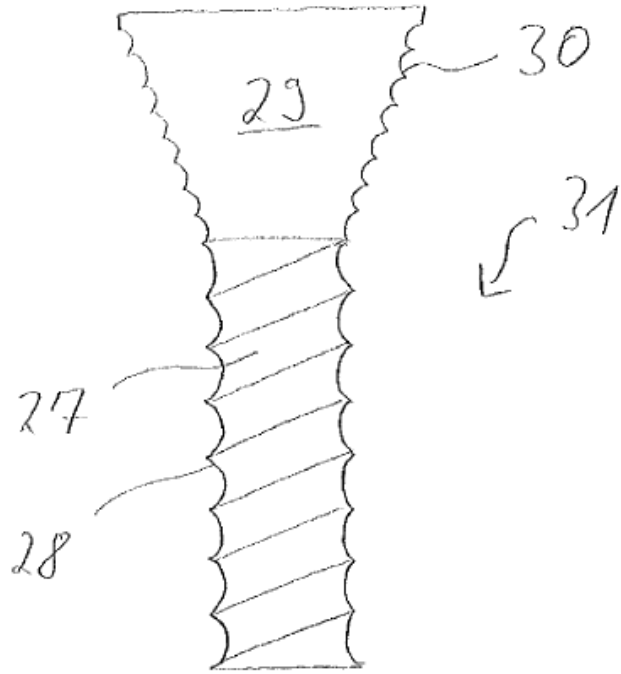


Fig. 7