

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 191**

51 Int. Cl.:

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2011** **E 11730208 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015** **EP 2584983**

54 Título: **Placa ósea y sistema de fijación que comprende una placa ósea**

30 Prioridad:

24.06.2010 US 358171 P
24.06.2010 DE 102010025001

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.05.2015

73 Titular/es:

AAP IMPLANTATE AG (100.0%)
Lorenzweg 5
12099 Berlin, DE

72 Inventor/es:

BATSCH, THOMAS;
PAULIN, THOMAS;
FISCHER, HANS-JOACHIM y
ALEMU, BRUKE, SEYOUM

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 535 191 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 ósea y sistema de fijación que comprende una placa ósea

Campo de la invención

La invención se refiere a una placa ósea con varios agujeros dispuestos en la dirección del eje longitudinal de la placa para el alojamiento de tornillos óseos.

Antecedentes de la invención

En una placa ósea conocida de este tipo (EP 0760632 B1), los agujeros están configurados esféricos alrededor hacia el lado superior de la placa ósea, para poder apoyar un tornillo óseo con lado inferior esférico de la cabeza en diferentes posiciones angulares. En el lado inferior de la placa junto al hueso, los agujeros presentan una zona de diámetro más pequeño con rosca parcial, para poder alojar también un tornillo óseo con cabeza roscada cilíndrica, que debe avellanarse perpendicularmente al plano de la placa.

En otra placa ósea del tipo indicado (EP 1158915 B1 y EP 1158916 B1), están presentes unos agujeros alargados con una rosca interior, que se extiende en un extremo del agujero alargado desde el lado superior hasta el lado inferior de la placa ósea y presenta un ángulo circunferencial o ángulo central en el intervalo de 190-280°. La rosca interior ocupa toda la profundidad del agujero alargado, se estrecha cónicamente hacia el lado inferior de la placa ósea y presenta un ángulo cónico en el intervalo de 5 a 20°.

En otra placa ósea conocida (EP 1255498 B1), están previstos unos agujeros alargados en la placa ósea, que pueden estar configurados ovalados, en forma de elipse o también de forma rectangular o contienen una combinación de tales formas; solamente han sido excluidos explícitamente agujeros redondos circulares de esta definición del agujero alargado. El agujero alargado está combinado con un agujero de forma circular y éste está provisto con una estructuración tridimensional, que está presente en forma de una rosca interior o de una lámina o labio periférico. Se representa una rosca interior cónica, que se extiende desde el lado superior hasta el lado inferior de la placa ósea y presenta un ángulo circunferencial o ángulo central en el intervalo de 190 a 280°.

Se conoce a partir del documento DE 19858889 A1 un sistema de fijación para huesos con una placa ósea, que posee agujeros alargados, que presenta cerca de su lado inferior adyacente al hueso unas proyecciones, que se extienden en la parte inferior del agujero alargado paralelamente al plano de la placa. Hacia el lado superior de la placa ósea existen unas superficies de asiento para cabezas esféricas de los tornillos óseos. Para colaborar con las proyecciones en la placa ósea, el tornillo óseo presenta debajo de la cabeza esférica una sección corta de rosca, que está en condiciones de deformar las proyecciones en el agujero alargado y se asemejan. En este caso, es posible enroscar el tornillo óseo en diferentes posiciones angulares con respecto al eje de los agujeros de paso.

Se conoce, además, placas óseas, que colaboran al mismo tiempo como sistema de fijación con tornillos óseos, a partir de los documentos WO 2004/0841701 A2, FR 2 880 929 A1, EP 1 949 866 A2; US 2005/010226 A1, EP 1 649 819 A1 y EP 2 016 918 A1.

El documento EP 1 859 752 A1, del que se deriva la reivindicación 1, muestra una placa ósea, que posibilita con tornillos óseos correspondientes una compresión de fragmentos óseos, en el que los tornillos óseos establecen una unión angular estable. Los agujeros previstos para ellos se componen de un agujero alargado y un agujero redondo adyacente, en el que el agujero redondo presenta unas secciones roscadas sobre una parte de su periferia.

Descripción general de la invención

La invención tiene el cometido de crear una placa ósea, en la que se pueden aplicar tornillos óseos de diferente tipo – aquéllos con superficies de asiento cónicas y aquéllos con superficies de asiento esféricas – para cumplir los diferentes requerimientos durante la fijación de un hueso roto o dañado. En particular, los fragmentos óseos se pueden desplazar durante la fijación relativamente entre sí.

El cometido de la invención se soluciona por medio de una placa ósea de acuerdo con la reivindicación 1. Otros desarrollos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

En particular, la placa ósea presenta un cuerpo de placa con preferencia alargado de material rígido, compatible con el tejido, que determina un lado superior y un lado inferior y un eje longitudinal. Transversalmente al plano de la placa están previstas unas configuraciones de agujeros, que están constituidas por un primer agujero redondo mayor y por un segundo agujero redondo menor, de manera que los agujeros redondos se cortan bajo la formación de cantos, entre los que se forma un paso para la caña roscada de un tornillo óseo. Alrededor de ambos agujeros redondos está prevista una nervadura radial, que parte desde la pared del agujero y se extiende en un plano sobre el centro del agujero redondo. Está en el marco de la invención que esta nervadura redonda se extiende en un plano y no esté provista como en el caso de una rosca con un gradiente. De esta manera, en formas de realización con una nervadura cerrada en la periferia o bien cerrada en forma de anillo, que no estaría, en principio, en un paso de

rosca, se puede acondicionar una resistencia mejorada, en particular una resistencia más elevada.

Un tornillo óseo con rosca en la cabeza de tornillo se puede apoyar en la nervadura del agujero redondo más pequeño y puede posibilitar un engrane para la nervadura del agujero redondo mayor, con lo que se realiza una sujeción mutua.

- 5 En el sentido de la invención, esta sujeción puede conducir también a una deformación elástica, que no debe, sin embargo, después de la separación del tornillo óseo fuera de la placa ósea esencialmente ninguna porción deformada permanente, lo que significa que esta deformación no comprende, más allá de la porción puramente elástica, también todavía deformaciones plásticas. Después de la separación del tornillo óseo fuera de la placa, no se pueden reconocer, por lo tanto, rebabas o muescas en el tornillo óseo o tampoco en la placa ósea. Si embargo, si se generasen, modificaciones en la superficie como consecuencia de utilización inadecuada, éstas no están presentes típicamente como muescas, surcos o rebabas, sino más bien como lugares de fricción superficiales.
- 10

- De acuerdo con una forma de realización preferida, el primer agujero redondo mayor presenta tres secciones, a saber, una sección superior en forma de garganta redonda por encima de la nervadura circundante, una sección media en forma de garganta redonda debajo de la nervadura circundante así como una sección inferior en forma de tronco de cono, que se estrecha hacia el lado inferior del cuerpo de placa y cuyo diámetro mayor es menor que el diámetro de la sección superior o media. El agujero redondo menor comprende una sección superior con una zona de transición inclinada hacia el lado superior de la placa, además comprende una sección media debajo del plano de la nervadura circundante con superficie redondeada inclinada así como una sección inferior, cilíndrica o cónica con un diámetro menor que el diámetro de la sección superior o sección media.
- 15

- En todas las formas de realización se pueden utilizar tornillos óseos con una cabeza, que está provista en su zona superior con rosca de tornillo y en su zona inferior con una superficie de asiento cónica y, en concreto, de tal manera que durante la introducción del tornillo perpendicularmente en un hueso tiene lugar un desplazamiento de la cabeza con relación a la configuración del agujero, de tal manera que los trocos rotos de tornillo se pueden aproximar entre sí durante la fijación. Pero la nueva placa ósea posibilita también la utilización de tornillos óseos con superficies de asiento esféricas en el lado inferior de la cabeza del tornillo. Tales tornillos de cabeza esférica se pueden enroscar en ángulo con relación a la placa ósea, como es necesario a veces.
- 20
- 25

Otros detalles de la invención se deducen a partir de la descripción de los ejemplos de realización representados y a partir de las reivindicaciones adjuntas.

Dibujos

- 30 La figura 1 muestra una vista en planta superior sobre una configuración de agujero en una placa ósea.
- La figura 2 muestra una vista en sección de la configuración del agujero.
- La figura 3 muestra una representación en perspectiva de la configuración del agujero, y
- La figura 4 muestra un tornillo óseo engranado con una configuración de agujero.
- La figura 5 muestra una segunda forma de realización de una placa ósea en representación en perspectiva.
- 35 La figura 6 muestra una vista en sección de la configuración de agujero.
- La figura 7 muestra una vista lateral de la configuración de agujero.
- La figura 8 muestra un tornillo óseo engranado con una configuración de agujero, junto con una ampliación de la sección.
- La figura 9 muestra otra forma de realización de una placa ósea con una nervadura circundante con diferente altura en dirección radial.
- 40
- La figura 10 muestra una ampliación de la sección de una parte de una representación de la sección transversal a lo largo de la línea A y que se extiende, por lo tanto, paralelamente al eje longitudinal de la otra forma de realización representada en la figura 9 de la placa ósea con tornillo óseo insertado.
- La figura 11 muestra una representación de la sección transversal a lo largo de la línea A y que se extiende, por lo tanto, paralelamente al eje longitudinal de la otra forma de realización representada en la figura 9 de la placa ósea con tornillo óseo insertado.
- 45
- La figura 12 muestra una ampliación de la sección de una parte de una representación de la sección a lo largo de la línea BB y que se extiende, por lo tanto, transversalmente al eje longitudinal de la otra forma de realización representada en la figura 9 de la placa ósea con tornillo óseo insertado.

La figura 13 muestra una representación de la sección transversal a lo largo de la línea BB y que se extiende, por lo tanto, transversalmente al eje longitudinal de la otra forma de realización representada en la figura 9 de la placa ósea con tornillo óseo insertado.

5 La figura 14 muestra otra forma de realización de nuevo de una placa ósea con una nervadura circundante con diferente altura en dirección radial, en la que el eje de simetría de la nervadura circundante está dispuesto desplazado con relación al eje de simetría de la sección cónica que se encuentra debajo de la nervadura del agujero redondo mayor y en la que se representan radios correspondientes a modo de puntos y trazos alrededor del eje de simetría respectivo, para poder reconocer más fácilmente su desplazamiento relativo.

10 La figura 15 muestra la otra forma de realización de nuevo representada en la figura 14 de la placa ósea con nervadura circundante con diferente altura en dirección radial, pero sin los radios correspondientes alrededor del eje de simetría respectivo, para poder reconocer más fácilmente su forma real.

15 La figura 16 muestra una representación de la sección transversal de la otra forma de realización de nuevo representada en las figuras 14 y 15, que correspondería a la línea A en la figura 9 y que se extiende, por lo tanto, paralelamente al eje longitudinal de la otra forma de realización de nuevo de la placa ósea representada en las figuras 14 y 15, pero sin tornillo óseo insertado.

La figura 17 muestra una representación de la sección transversal de la otra forma de realización de nuevo representada en las figuras 14 y 15 a lo largo de una línea, que correspondería a la línea BB en la figura 9 y que se extiende, por lo tanto, transversalmente al eje longitudinal de la otra forma de realización de nuevo representada en las figuras 14 y 15, pero sin tornillo óseo insertado.

20 Descripción detallada de formas de realización preferidas

En la descripción detallada siguiente de formas de realización preferidas, para mayor claridad, los mismos signos de referencia designan esencialmente partes iguales de estas formas de realización.

25 Las figuras muestran la sección de una placa ósea, que está constituida por un cuerpo de placa 1 con preferencia alargado de material rígido compatible con el tejido y en el que están dispuestas una serie de configuraciones de agujeros, se representa una de cuyas configuraciones de agujeros 2. El cuerpo de placa 1 puede estar configurado, además de alargado, también ovalado, redondo o poligonal o puede estar adaptado, en cuanto a su forma, a la aplicación respectiva.

30 Como material compatible con el tejido se entienden, por ejemplo, metales y sus aleaciones, como se utilizan normalmente para la fabricación de implantes. Metales preferidos comprenden titanio en cualquier forma, con preferencia también sus aleaciones TiAl6V4 y TiCp. También se pueden aplicar con ventaja aceros, como por ejemplo acero para implantes, por ejemplo la aleación 1.4441.

Otra clase de material comprende a tal fin también materiales resorbibles, como magnesio o plásticos resorbibles como PLA. PLA es un plástico biocompatible y resorbible de moléculas de ácido láctico ligadas químicamente entre sí, que se puede utilizar como también otros plásticos resorbibles.

35 Se considera rígida una placa ósea cuando ésta proporciona por construcción la rigidez necesaria para su aplicación y objeto de empleo previsto. Esto se puede asegurar, de acuerdo con el material compatible con el tejido utilizado, a través del espesor y la anchura de la placa y está normalmente en el ámbito de la actuación técnica.

40 Así, por ejemplo, son placas óseas para partes corporales pequeñas y poco cargadas, como por ejemplo huesos de la mano y huesos del pie más finos y con frecuencia menos anchos que las placas óseas de las partes mayores y más fuertemente cargadas, como por ejemplo en el caso de partes de la pierna y del muslo.

45 La placa ósea presenta un lado superior 11 y un lado inferior 12, que se extienden normalmente paralelos al plano de la placa, estando el lado inferior 12 adyacente al hueso a fijar. Las configuraciones del agujero 2 están yuxtapuestas a lo largo del eje longitudinal del cuerpo alargado de la placa 1 y están constituidas por dos agujeros redondos, 21 y 22, configurados de forma escalonada, que se extienden transversalmente al plano de la placa y cuyos ejes 21a, 22a cortan el eje longitudinal de la placa ósea. El diámetro mínimo del primer agujero redondo 21 es mayor que el diámetro mínimo del segundo agujero redondo 22 y la distancia de los dos ejes 21a y 22a entre sí es menor que el diámetro mínimo del primer agujero redondo 21.

50 A través de la intersección de los agujeros 21, 22 resultan cantos 23, 24, que delimitan las zonas de los agujeros redondos entre sí y dejan libre un paso para la caña roscada relativamente fina de un tornillo óseo, cuando en la posición inclinada de un tornillo óseo, éste se extiende desde un agujero redondo hasta el otro agujero redondo. Los ángulos circunferenciales del intradós de la pared de los agujeros redondos 21, 22 tienen 250° del agujero mayor y 220° del agujero menor. Son posibles variaciones en torno a 10° menores y 20° mayores.

Como consecuencia de la graduación de los agujeros redondos 21, 22 se puede distinguir una región superior 25 y

una región inferior 26 del agujero redondo 21 y una región superior 21 así como una región inferior 28 del agujero redondo 22.

Las regiones superiores 25 y 27 están configuradas en voladizo en forma de llave, mientras que las regiones inferiores 26 y 28 forman superficies envolventes con líneas envolventes rectas. Las regiones superiores 25 y 27 presentan diámetros mayores frente a las regiones inferiores 26 y 28. La región inferior 26 forma una sección en forma de tronco de cono, que se estrecha hacia el lado inferior del cuerpo de placa 1. La región inferior 28 está configurada de forma cilíndrica, pero también puede estar configurada en forma de tronco de cono.

Mientras que las dos regiones superiores 25 y 27 de los dos agujeros redondos 21, 22 están configuradas, en general, en forma de llave, partiendo desde las paredes de los agujeros, se extiende una nervadura radial 33 en un plano alrededor de la configuración del agujero 2. La nervadura 33 está configurada como nervadura circundante y presenta una sección transversal en forma de cuña, que se estrecha hacia el centro del agujero redondo respectivo. En la vista en planta superior, la nervadura 33 parece ser similar a un ocho.

Mientras que la nervadura 33 se puede extender alrededor de manera uniforme, para la parte de la nervadura colocada en el agujero redondo mayor se dispone una rebaba 61 paralelamente al plano de la nervadura 33 en el borde exterior del agujero redondo mayor 21, con lo que se forma un canto 24 hacia el segundo agujero redondo 22. Partiendo desde el eje longitudinal del cuerpo de placa 1, la altura de la rebaba 61 se incrementa hacia el borde del cuerpo de placa 1, como se deduce mejor a partir de la comparación de la figura 4 con la figura 3. Entre la rebaba 61 y la nervadura 33 se forma una guía de paso, que favorece el engrane de la rosca 41 el tornillo de cabeza 40.

Cada uno de los dos agujeros redondos 21, 22 está dividido en tres secciones: el agujero redondo mayor 21 presenta por encima de la nervadura 33 una sección superior 31 en forma de garganta redonda con o también sin rebaba 61, y debajo de la nervadura 33 están previstas una sección media 36 en forma de garganta redonda y una sección inferior 26 en forma de tronco de cono o de forma cónica. El agujero redondo más pequeño 22 comprende una sección superior 35 con chaflán de entrada 62, una sección media 36 con una superficie redondeada inclinada 63 debajo del plano de la nervadura 33, y una sección inferior 28, que está configurada con preferencia cilíndrica, pero también puede ser cónica.

Una placa ósea está configurada para la colaboración con al menos dos tipos de tornillos óseos.

Uno de los tipos presenta una cabeza de tornillo óseo con lado inferior parcialmente esférico y se puede apoyar en la superficie redondeada inclinada 63 con el lado inferior de la cabeza. En este caso, también es posible una posición inclinada del eje del tornillo frente al plano de la placa y en concreto tanto en la dirección longitudinal como también (en menor medida) en la dirección transversal con respecto a la placa ósea. Esto se posibilita a través de la distancia de los cantos 23 entre sí, que se selecciona de acuerdo con el objeto de aplicación.

Otro tipo de tornillo óseo 4 aplicable se representa en la figura 4. Este tornillo óseo 4 presenta una cabeza de tornillo 40 con engrane interior y con rosca exterior 41 en el extremo superior así como con superficie de apoyo cónica 42 en el extremo inferior, cuya inclinación cónica corresponde a la inclinación cónica de la región inferior 26 del agujero redondo mayor 21.

La inclinación cónica de la región inferior 26 del agujero redondo mayor 21 así como la inclinación cónica de la superficie de apoyo cónica 42 en el extremo inferior de la cabeza de tornillo 40 del tornillo óseo 4 presenta un ángulo con relación al plano longitudinal o plano de simetría, respectivamente, el tornillo óseo o del agujero redondo 21 en el intervalo de 3 a 30°. Con preferencia, este ángulo cónico está en un intervalo de 6 a 20° y de la manera más preferida está en un intervalo de 8 a 12°. Ha dado buen resultado una forma de construcción especialmente preferida con un ángulo cónico de aproximadamente 10° con valores altos de resistencia a la fatiga y buena posibilidad de desprendimiento de la unión entre el tornillo óseo y la placa ósea.

En una zona angular de aproximadamente 8 a 12° se preparan valores de estabilidad muy buenos frente al basculamiento del tornillo óseo con respecto a la placa ósea con una auto-retención al mismo tiempo sólo moderada.

La rosca exterior 41 puede ser cilíndrica, pero se prefiere una rosca cónica. En la cabeza del tornillo 40 se conecta una caña roscada 43, que está destinada para ser amarrada en un elemento óseo a fijar. La nervadura circundante 33 se extiende en un plano, con preferencia paralelamente al plano de la placa, mientras que la rosca 41 se extiende a lo largo de superficies roscadas, que se extienden por naturaleza inclinadas frente al plano de la nervadura radial 33 y, en concreto, también cuando el tornillo óseo 4 se lleva a engrane en paralelo o de forma sincronizada con el eje 21a del agujero redondo 21. En este caso, se realiza la sujeción entre los pasos de rosca 41 y la nervadura 33. A este respecto, la rebaba 61 es útil, puesto que ofrece un contra apoyo para la rosca de la cabeza de tornillo y prepara en este caso una sujeción definida con acción de auto-retención definida.

En conexión con la placa ósea representada, se puede utilizar el tornillo óseo 4 para la aproximación mutua y para la compresión de fragmentos de huesos. A tal fin, se coloca el tornillo óseo 4 con su eje paralelamente al eje 22a del

agujero redondo 22. Tan pronto como el borde inferior de la superficie de apoyo cónica 42 alcanza el chaflán de entrada 62 el agujero redondo más pequeño 22, se aplica durante la introducción del tornillo una fuerza lateral sobre la cabeza del tornillo 40, lo que conduce a un desplazamiento del fragmento de hueso a fijar con relación a la placa ósea. Cuando de acuerdo con ello un fragmento de hueso está unido ya fijamente con la placa ósea, este fragmento de hueso se acopla contra el fragmento de hueso a fijar, como se desea.

Hay que indicar que debido al ángulo circunferencial grande de la superficie cónica de la región inferior 26, que está en el intervalo de 250° a 290°, cuando se asienta la cabeza del tornillo 40 se establece una unión suficientemente fuerte entre el cuerpo de la placa 1 y el tornillo óseo 4, puesto que la nervadura circundante 33 despliega después de la sujeción de la rosca exterior 41 una fuerza de fijación elástica suficiente para retener las superficies cónicas en 26 y 42 presionadas una contra la otra.

Con las figuras 5 a 8 se representa otra forma de realización de la placa ósea, en la que se utilizan los mismos signos de referencia para partes correspondientes entre sí.

La diferencia principal consiste en la configuración de la nervadura radial circundante 33. Ésta se ha omitido parcialmente en la zona del agujero redondo más pequeño 22, para crear una superficie deslizante 35a redondeada inclinada y una superficie de transición 35b, que son útiles para la guía de la cabeza de un tornillo óseo con lado inferior parcialmente esférico de la cabeza. Se forma una nervadura residual 37, que se eleva al tamaño total de la nervadura 33 en la zona del agujero redondo mayor 21. El canto marginal 34 remanente se extiende menos de 180° y de esta manera permite la introducción lateral de tornillos óseos desde el agujero redondo más pequeño 22 hasta el agujero redondo mayor 21.

A continuación se hace referencia a la figura 9, que muestra otra forma de realización de una placa ósea 1 con una nervadura circundante 33, presentando esta nervadura circundante 33 una altura diferente en dirección radial, es decir, hacia su eje de simetría que, provisto, por ejemplo, con el signo de referencia 71, está definido tal vez por la sección del plano AA con el plano BB.

En esta placa ósea 1 se inserta un tornillo óseo 4 como se representa en la figura 9.

La nervadura circundante 33 de la placa ósea 1 presenta una sección transversal en forma de cuña, en la que la altura de la sección transversal en forma de cuña en dirección radial a lo largo de una periferia no es constante, sin embargo, en esta otra forma de realización, lo que significa que no presenta el mismo valor para cada sección.

En esta otra forma de realización, la sección transversal en forma de cuña de la nervadura circundante 33 está aplanada por secciones, como se puede deducir especialmente bien a partir de la figura 1, que muestra una ampliación de la sección de una parte de una representación de la sección transversal a lo largo de la línea AA y que se extiende, por lo tanto, paralelamente al eje longitudinal de la otra forma de realización representada en la figura 9 de la placa ósea 1.

El aplanamiento 72 reduce la altura radial, de manera que en esta configuración se producen fuerzas de sujeción reducidas a través del gradiente de la rosca del tornillo óseo 4. En la zona del aplanamiento 72 se puede disponer la rosca del tornillo óseo libremente delante de la nervadura circundante 33, que se puede deducir también bien a partir de la figura 11 con relación a la disposición del tornillo óseo 4 con respecto a la placa ósea 1. De esta manera, tiene lugar solamente todavía un engrane esencialmente bilateral de la nervadura circundante 33 con la rosca del tornillo óseo 4, como se puede deducir, por ejemplo, a partir de las figuras 12 y 13.

La figura 12 muestra una ampliación de la sección de una parte de la representación de la sección transversal de la figura 13 a lo largo de la línea BB y, por lo tanto, que se extiende transversalmente al eje longitudinal de la otra forma de realización representada en la figura 9 de la placa ósea con tornillo óseo insertado, a partir de la cual se puede reconocer bien que tanto el lado izquierdo como también el lado derecho de la rosca del tornillo óseo están engranados con la nervadura 33. A través de esta configuración se puede reducir un poco el gradiente de la rosca del tornillo óseo en su acción de inhibición a través de fricción y se pueden preparar de forma selectiva también fuerzas de inhibición de la fricción y de auto-retención menores que en el caso de una nervadura 33 con la misma altura radial.

En este caso, también está en el marco de la invención que la altura en dirección radial de la sección transversal en forma de cuña de la nervadura circundante 33 adopta por secciones esencialmente el valor cero.

En la figura 14 se muestra de nuevo otra forma de realización de una placa ósea 1 con una nervadura circundante 33 con diferente altura en dirección radial, en la que el eje de simetría 71 de la nervadura circundante está dispuesto desplazado con relación al eje de simetría de la sección cónica 26 que se encuentra debajo de la nervadura del agujero redondo mayor, y en la que se representan radios 72 y 73 correspondientes alrededor del eje de simetría respectivo con puntos y trazos y que se indican en cada caso por medio de un círculo, para poder reconocer más fácilmente su desplazamiento relativo.

La nervadura circundante 33 puede presentar también la misma altura radial sobre toda la periferia y solamente a través del desplazamiento engrana más o menos con la rosca de la cabeza del tornillo óseo 4.

- 5 En este caso, el círculo formado a través del radio 72 se extiende simétricamente al eje de simetría 71 de la nervadura radial circundante 33 y el círculo formado a través del radio 73 se extiende simétricamente al eje de simetría 74 de la sección cónica 26 del agujero redondo mayor.

El desplazamiento designado con "x" en la figura 14 entre los ejes de simetría 73 y 74 define la modificación de la altura radial de la nervadura 33.

Este desplazamiento no está limitado a la dirección representada en la figura 14, sino que se puede realizar en cualquier otra dirección opcional.

- 10 Si este desplazamiento en una dirección es igual o mayor que la altura radial de la nervadura 33, se obtienen de esta manera unas zonas 75, en las que la altura radial de la sección transversal en forma de cuña de la nervadura circundante (33) adopta esencialmente el valor cero,

Estas zonas se pueden deducir especialmente bien a partir de las figuras 15 a 17.

- 15 La figura 15 muestra en este caso la otra forma de realización de nuevo representada en la figura 14 de la placa ósea 1, pero sin los radios 72, 73 correspondientes, para poder reconocer mejor su forma real.

La figura 16 muestra una representación de la sección transversal de la otra forma de realización de nuevo representada en las figuras 14 y 15, que se extiende paralelamente al eje longitudinal de la otra forma de realización de nuevo representada en las figuras 14 y 15 de la placa ósea 1, pero sin tornillo óseo 4 insertado, para poder reconocer mejor el desarrollo de la nervadura 33.

- 20 La figura 17 muestra una representación de la sección transversal de la otra forma de realización de nuevo representada en las figuras 14 y 15 que se extiende transversalmente al eje longitudinal de la otra forma de realización de nuevo de la placa ósea 1 representada en las figuras 14 y 15, de la misma manera sin tornillo óseo 4 insertado, para poder reconocer mejor también en este caso el desarrollo de la nervadura 33.

- 25 Como en la forma de realización representada en las figuras 9 a 13, en función del desplazamiento x se acondiciona un engrane de la rosca del tornillo óseo 4, predeterminado de manera definida con el desplazamiento x, en la nervadura 33 y también en este caso se puede reducir de manera definida la fricción de la rosca del tornillo óseo 4 con la nervadura 33 frente a una nervadura con altura radial constante.

La figura 17 muestra una disposición, representada esencialmente de forma similar a la figura 13, en la que tiene lugar esencialmente sólo un engrane bilateral de la nervadura 33 en la rosca del tornillo óseo 4.

- 30 La nervadura circundante 33 puede presentar la acción de un chaflán, que contrarresta tendencias a entalladura y a rotura en el caso de cargas más elevadas, como cargas de flexión de la placa ósea.

De esta manera, las formas de realización con nervadura circundante, en las que la altura radial de la nervadura 33 permanece constante son muy ventajosas para la resistencia y la capacidad de carga de la placa ósea 1.

- 35 Con la invención se crea un sistema de fijación para huesos con placa ósea y tornillos óseos, en el que se pueden fijar tornillos óseos con cabeza redonda en diferente ángulo de inclinación con respecto a la placa ósea. Además, el sistema de fijación posibilita en el caso de aplicación de tornillos óseos con cabeza de regulación el desplazamiento relativo entre el fragmento óseo a fijar y la placa ósea, lo que posibilita al cirujano desplazar fragmentos óseos unos con respecto a los otros durante su fijación.

40

REIVINDICACIONES

1.- Placa ósea para la colaboración con tornillos óseos (4), que presentan, respectivamente, una cabeza (40) y una caña de tornillo (43), para fijar partes de un hueso roto o añado, que comprende:

- 5 un cuerpo de placa (1) con preferencia alargado de material especialmente compatible con el tejido, con preferencia rígido, que determina un plano de la placa y un eje longitudinal,
- 10 configuraciones de agujeros (2) transversalmente al plano de la placa, que están constituidas por un primer agujero redondo (21) y por un segundo agujero redondo (22), que se cortan bajo la formación de cantos (23, 24), en la que el primer agujero redondo (21) es mayor que el segundo agujero redondo (22) y en la que las regiones superiores (25, 27) del primero y del segundo agujeros redondos (21, 22) presentan un diámetro mayor que las regiones inferiores (26, 28) del primero y del segundo agujeros redondos (21, 22) y en la que la región inferior (26) del primer agujero redondo (21) está configurada en forma de tronco de cono
- 15 caracterizada por exactamente una nervadura radial circunferencial (33) en ambos agujeros redondos, que parte desde las dos paredes del agujero redondo, se extiende alrededor de ambos agujeros redondos (21, 22) y se extiende en un plano hacia el centro del agujero redondo.

2.- Placa ósea de acuerdo con la reivindicación 1, en la que hacia el lado superior (11) de la placa ósea en el primer agujero redondo (21), paralelamente a la nervadura radial (33) se extiende una rebaba (61), que termina con un canto (24) hacia el segundo agujero redondo (22).

20 3.- Placa ósea de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en la que la nervadura radial circundante (33) está reducida en la zona del segundo agujero redondo (22), para formar una superficie deslizante (35a) redondeada inclinada y una superficie de transición (35b).

4.- Placa ósea de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, en la que la nervadura circundante (33) se extiende en el segundo agujero redondo (22) hacia el lado superior (11) de la placa ósea con chaflán de entrada (62).

25 5.- Placa ósea de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que la región superior (25) del primer agujero redondo mayor (21) está dividida a través de la nervadura circundante (33) en una sección superior (31) en forma de garganta redonda por encima de la nervadura (33) y en una sección media (36) debajo de la nervadura (33) y la región inferior (26) del agujero redondo mayor (21) está configurada como una sección inferior en forma de tronco de cono, que se estrecha hacia el lado inferior (12) del cuerpo de placa (1) y cuyo diámetro máximo es menor que el diámetro de la sección superior o de la sección media (31, 32).

30 6.- Placa ósea de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la región superior (27) del segundo agujero redondo (22) más pequeño presenta una sección superior (35) con chaflán de entrada (62) y una sección media (36) con una superficie redondeada inclinada (63) debajo del plano de la nervadura circundante (33).

35 7.- Placa ósea de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la nervadura circundante (33) presenta una sección transversal en forma de cuña, en particular en la que la altura en dirección radial de la sección transversal en forma de cuña no es constante a lo largo de su periferia.

8.- Placa ósea de acuerdo con la reivindicación 7 con una nervadura circundante con diferente altura en dirección radial, en la que el plano de simetría de la nervadura circundante está dispuesto desplazado con relación al eje de simetría de la sección cónica dispuesta debajo de la nervadura del agujero redondo mayor.

40 9.- Placa ósea de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la sección transversal en forma de cuña de la nervadura circundante (33) está aplacada por secciones, en particular en la que la altura en dirección radial de la sección transversal en forma de cuña de la nervadura circundante (33) adopta por secciones esencialmente el valor cero.

10.- Placa ósea de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la nervadura circundante (33) presenta una sección transversal en forma de cuña, sin que ésta adopte una altura radial esencialmente de cero.

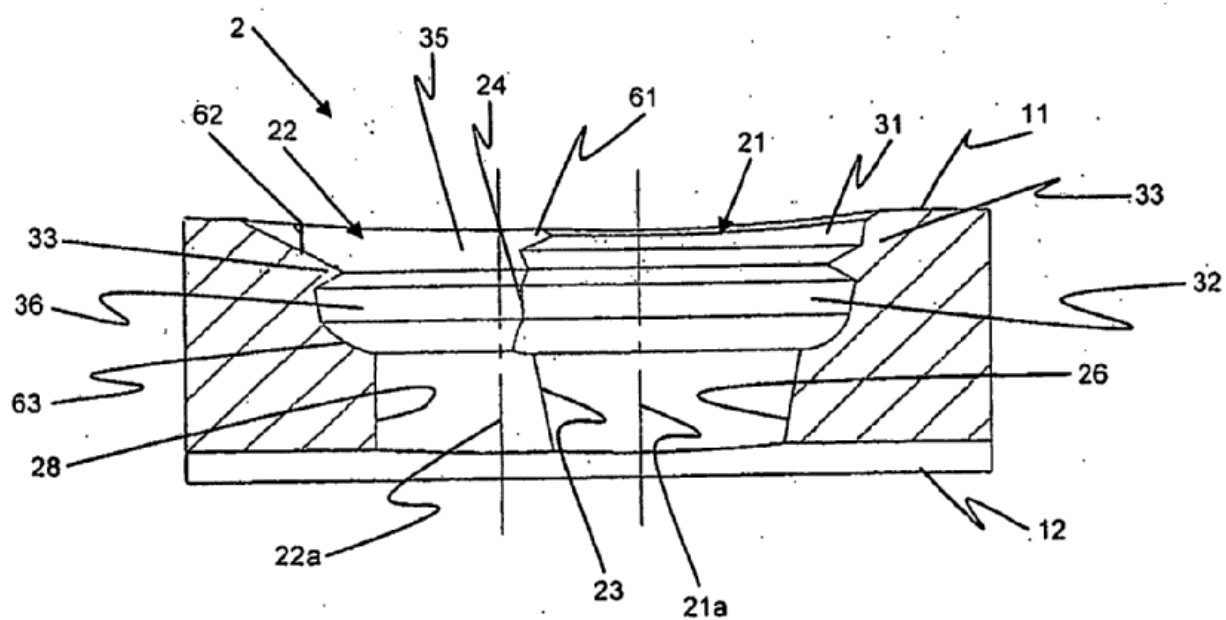
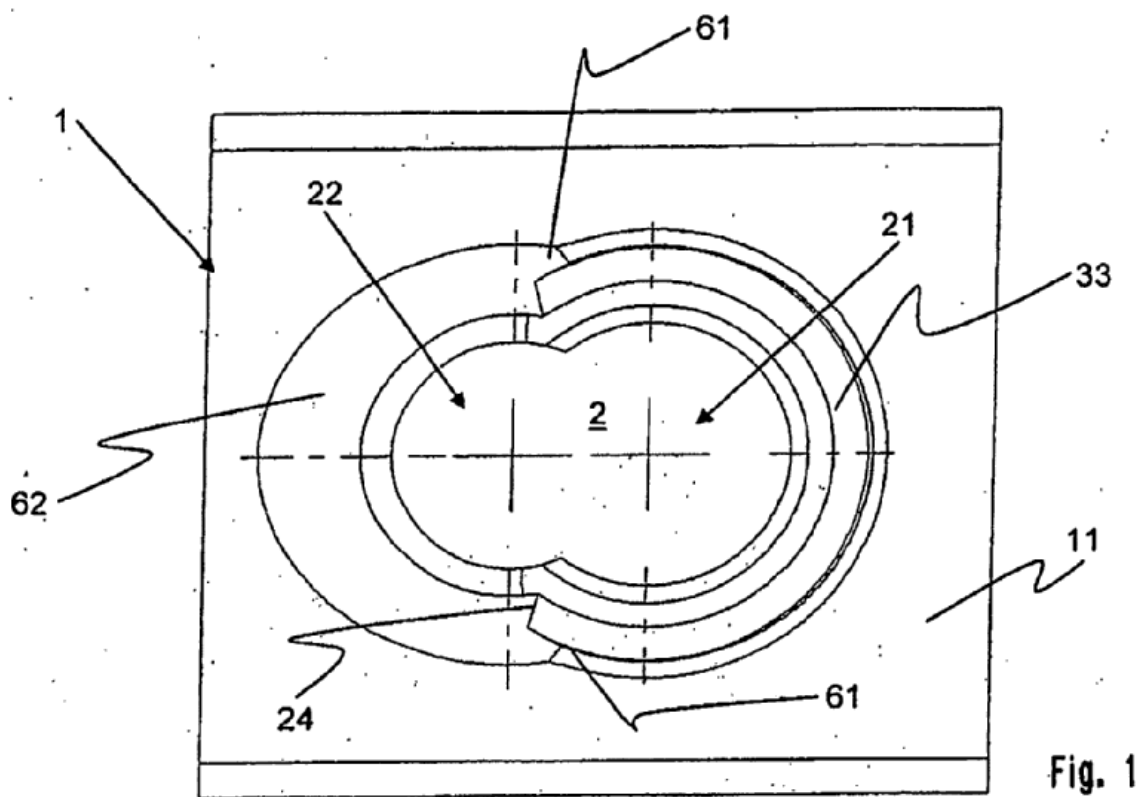


Fig. 2

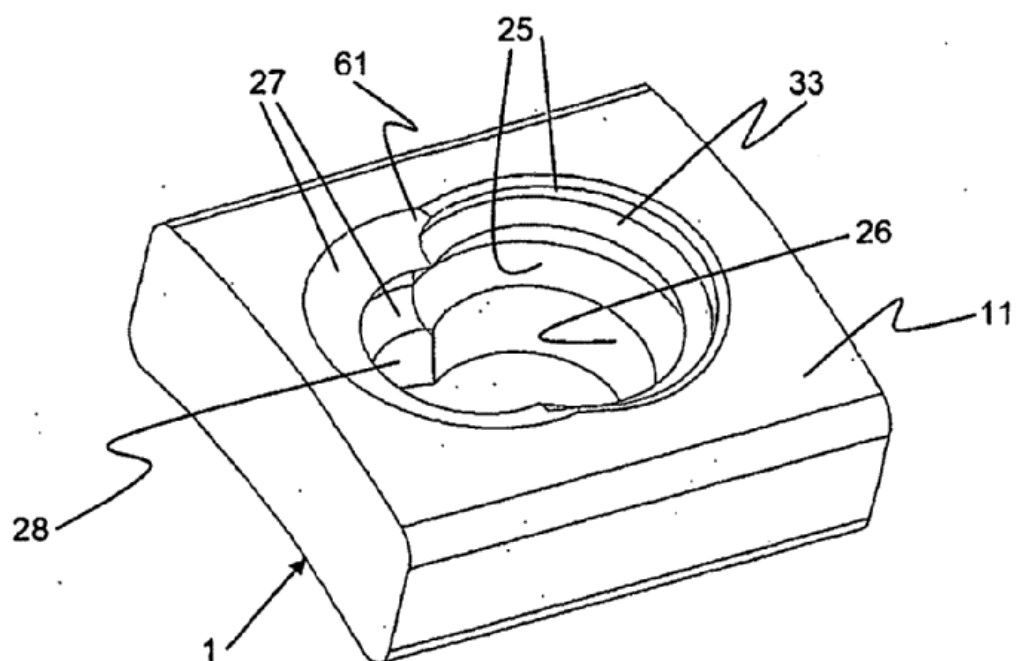


Fig. 3

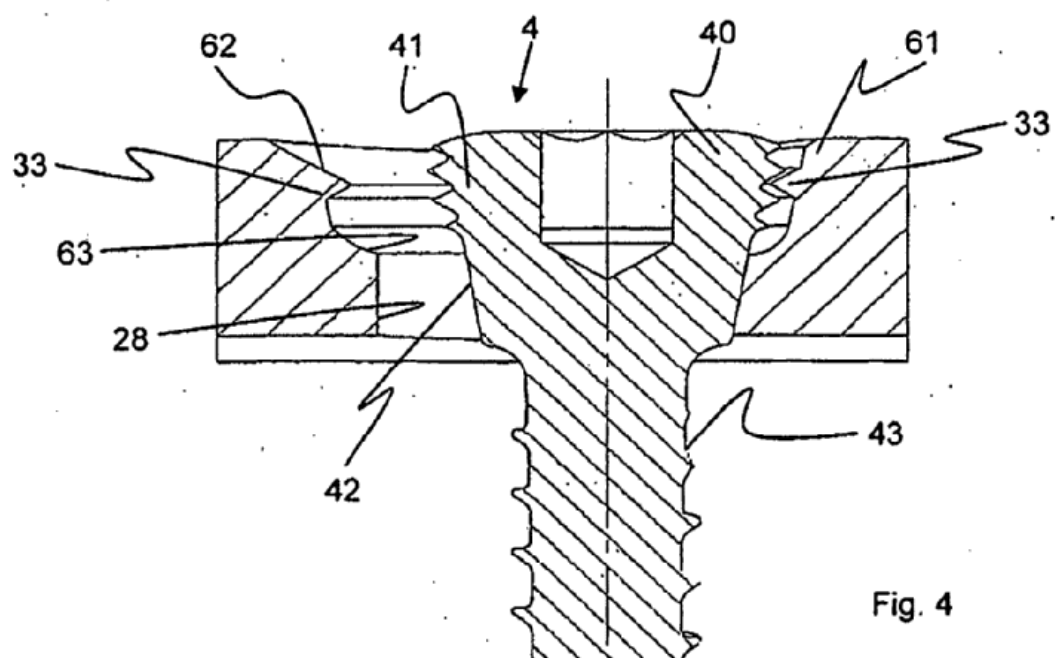


Fig. 4

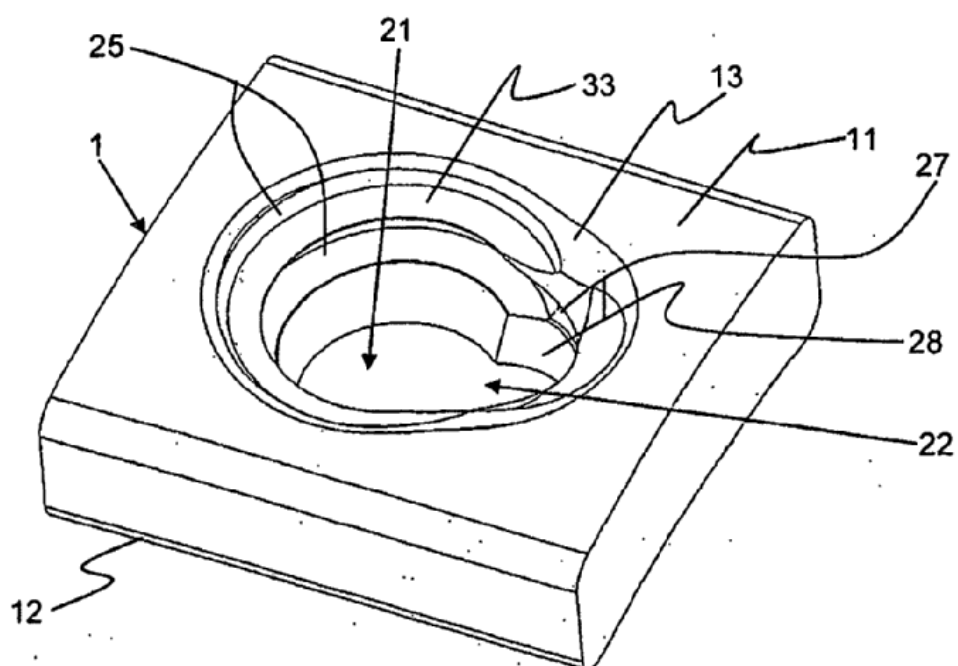


Fig. 5

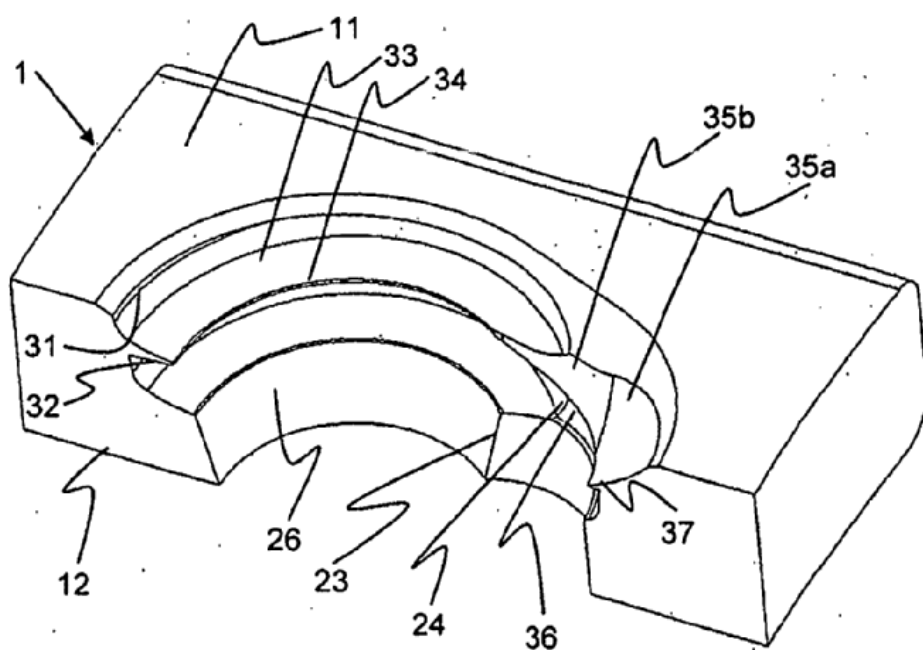


Fig. 6

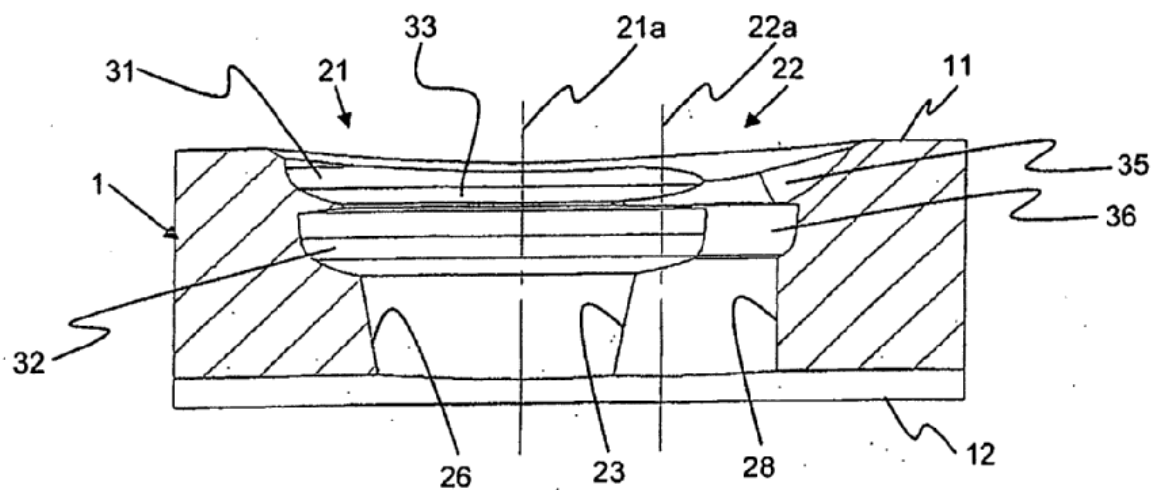


Fig. 7

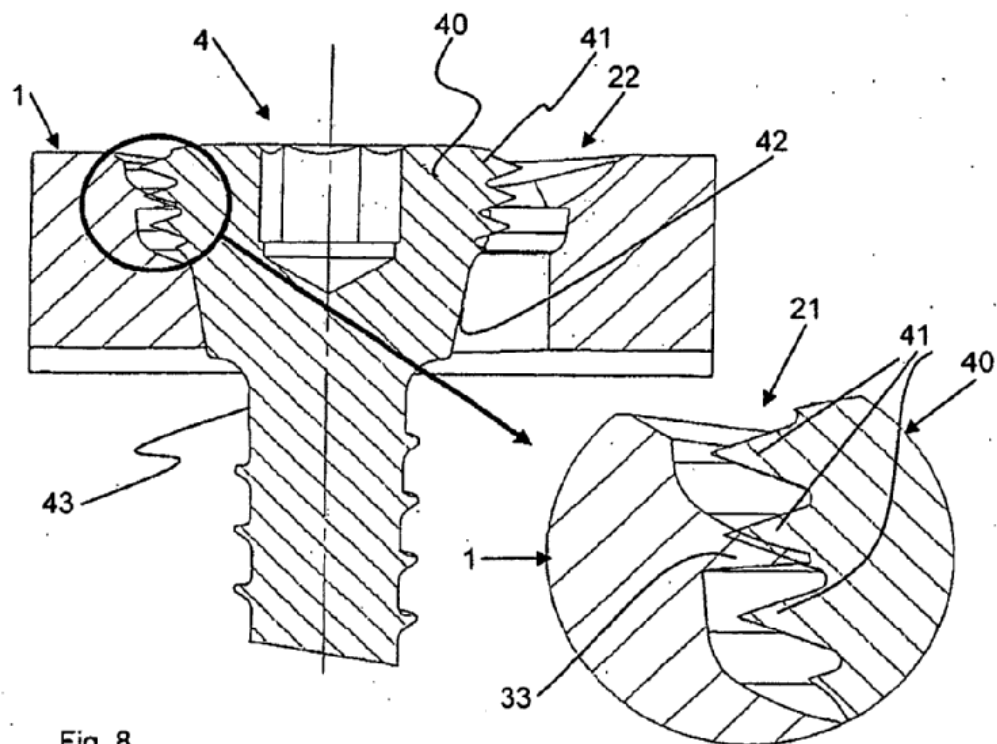


Fig. 8

Fig. 9

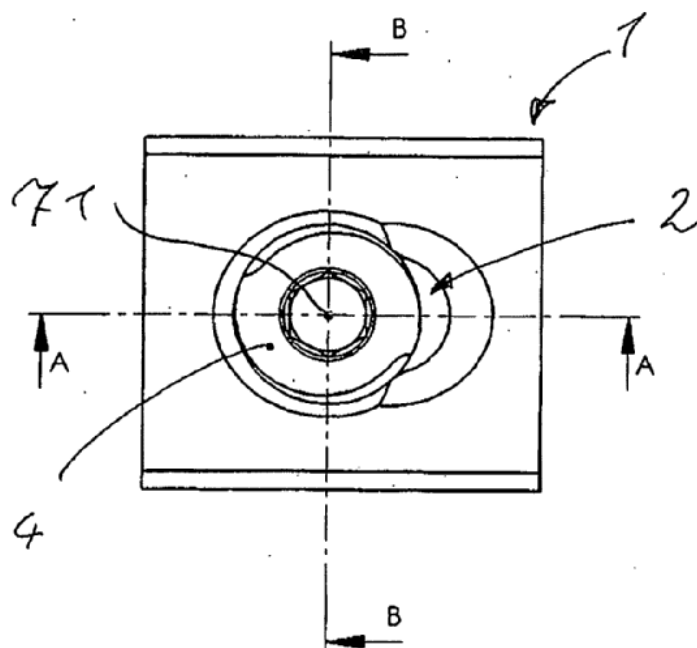


Fig. 10

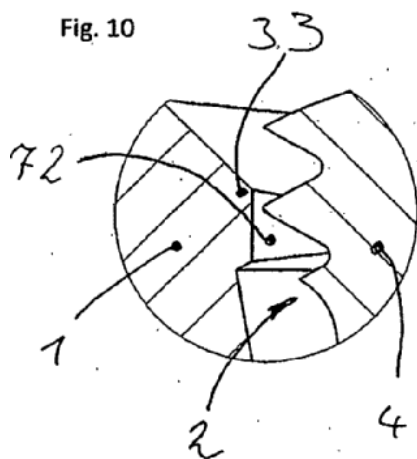


Fig. 11

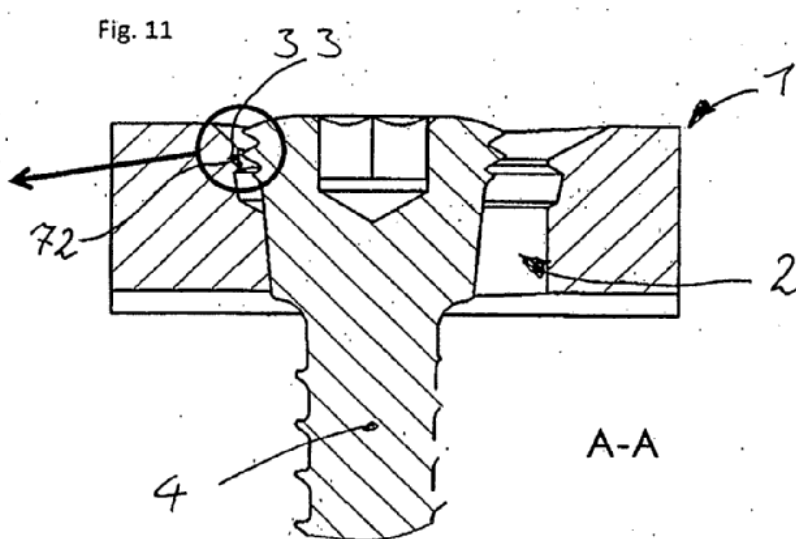


Fig. 12

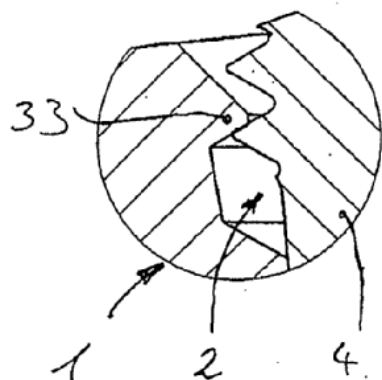


Fig. 13

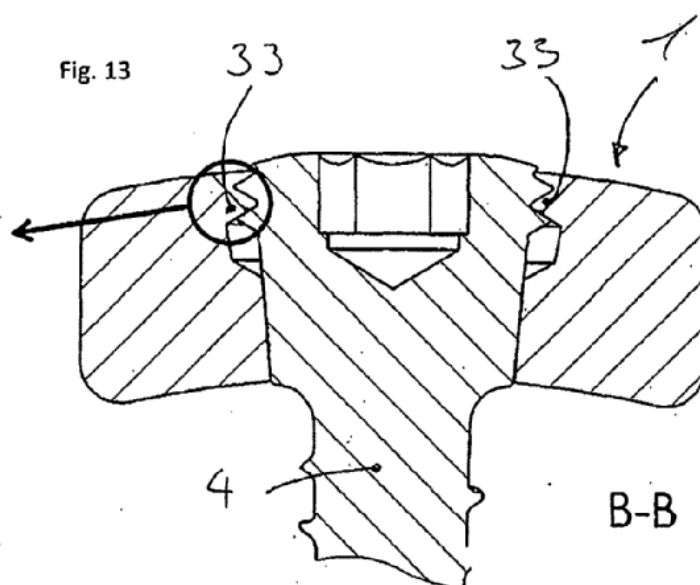


Fig. 14

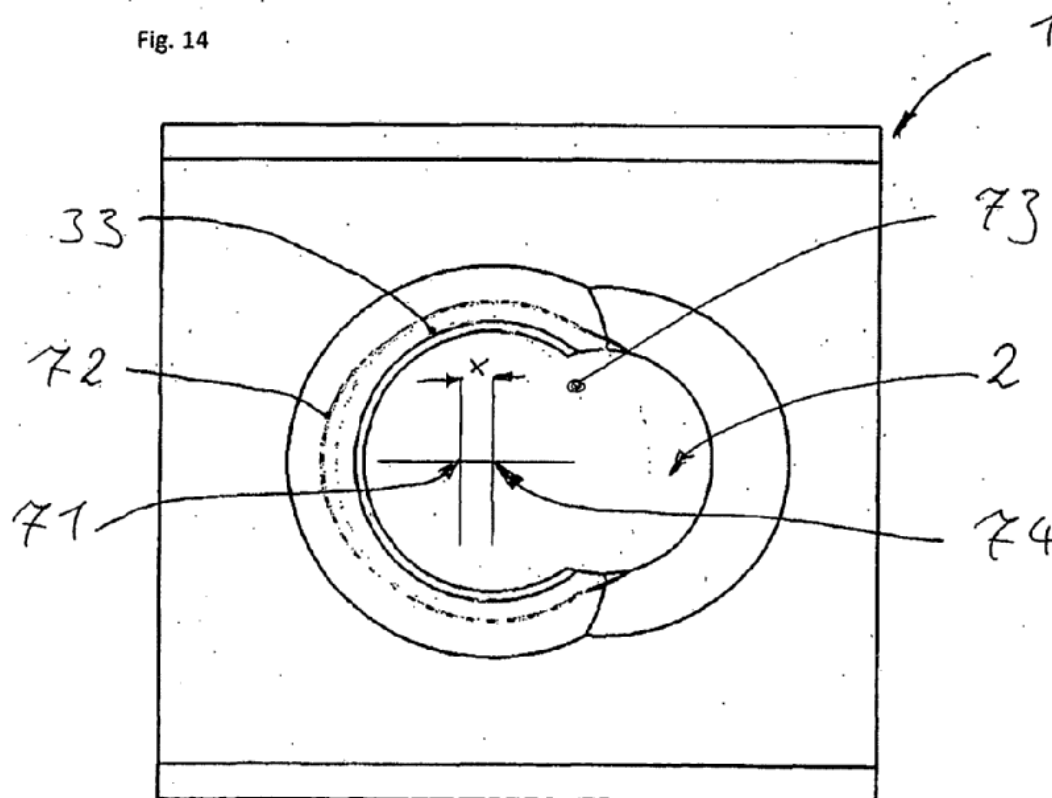


Fig. 15

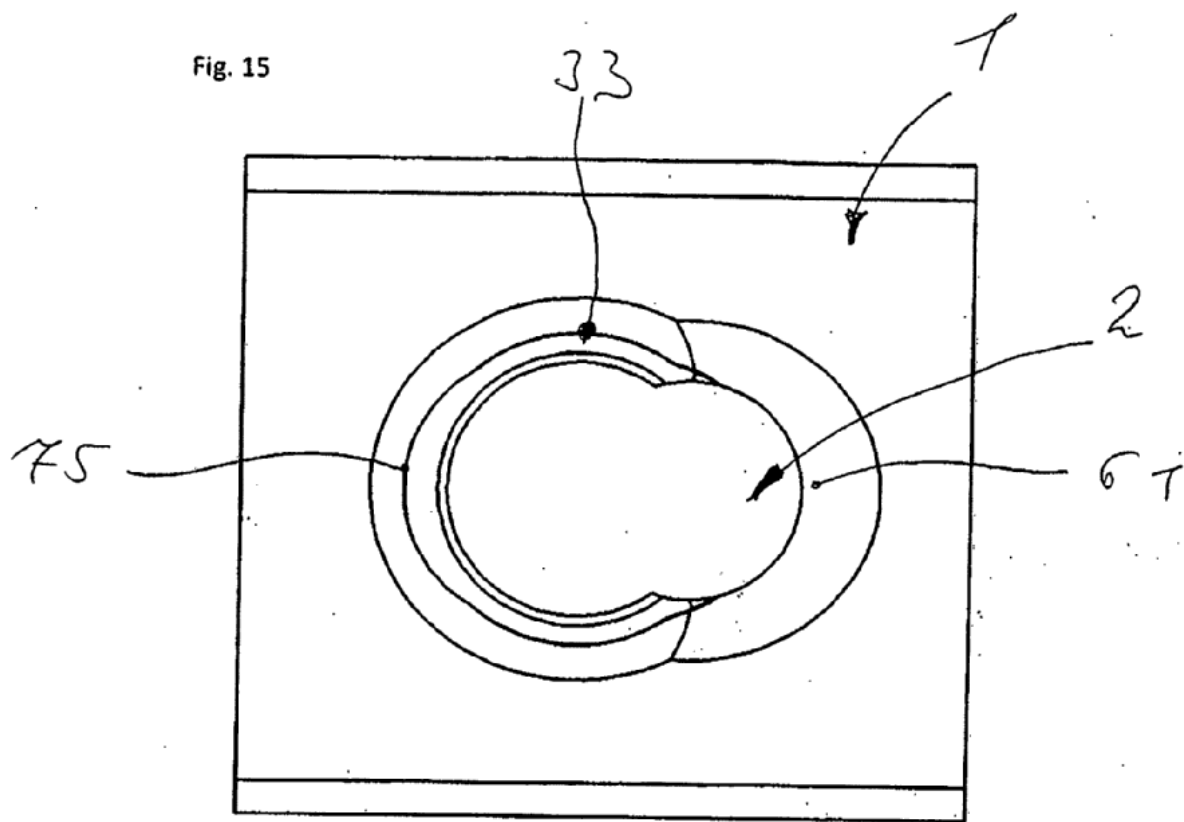


Fig. 16

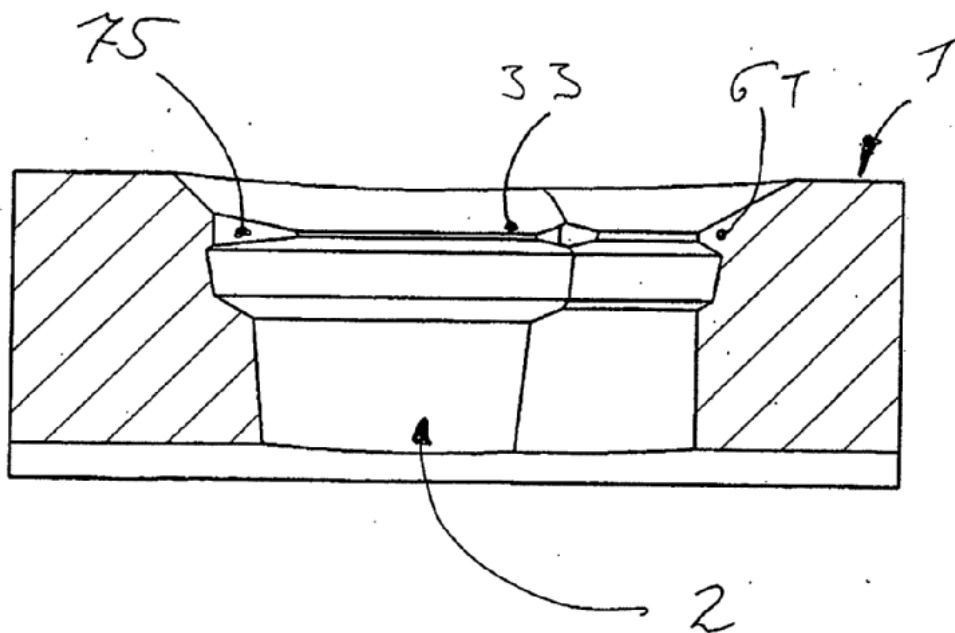


Fig. 17

