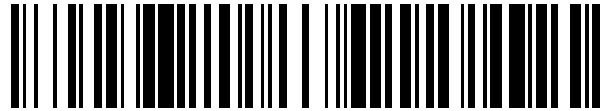


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 756**

51 Int. Cl.:

A61B 17/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2011 E 11776890 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2624771**

54 Título: **Conjunto de placa ósea con elemento guía**

30 Prioridad:

24.03.2011 EP 11159670
07.10.2010 US 390869 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.03.2016

73 Titular/es:

BIEDERMANN TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG
(100.0%)
Josefstr. 5
78166 Donaueschingen, DE

72 Inventor/es:

BIEDERMANN, MARKKU

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 563 756 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

Conjunto de placa ósea con elemento guía

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

- 5 Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional US nº 61/390,869 con fecha de presentación 7 de octubre de 2010 y la solicitud de patente europea nº 11 159 670.6 con fecha de presentación 24 de marzo de 2011.

Campo

- 10 La invención se refiere a un conjunto de placa ósea para la inmovilización de huesos o de fragmentos óseos o vértebras. El conjunto de placa ósea incluye un elemento guía que proporciona una guía para un taladro, un alambre guía o un instrumento utilizado para la correcta colocación de la placa ósea. En particular, la invención se refiere a un conjunto de placa ósea con un acoplamiento poliaxial entre el elemento guía y la placa.

Antecedentes

- 15 El documento US 2006/0149250 A1 describe una placa ósea que presenta múltiples agujeros roscados para alojar tornillos óseos, teniendo dichos agujeros roscados sus respectivos ejes, que pueden estar inclinados, y múltiples puntas de guía de taladro desmontables montadas en dichos agujeros roscados alineadas con dichos ejes.

- 20 El documento EP 1 878 394 A2 describe un sistema de placa de fijación ortopédica que comprende una placa de fijación con un agujero cuya superficie interior es curvada esféricamente y un casquillo poliaxial dispuesto en el agujero. En el casquillo poliaxial está prevista una guía desmontable. Los casquillos poliaxiales permiten al cirujano modificar el ángulo de cada guía y casquillo a una orientación seleccionada antes de bloquear el casquillo en una orientación apretando la guía dentro del casquillo.

- 25 El documento WO 2008/064211 A1 muestra un conjunto de guía de taladro de ángulo variable adaptado para conectarlo de forma desmontable a una placa ósea y para guiar un taladro a través de un agujero en la placa. El conjunto comprende una punta de guía que se puede insertar en el agujero de la placa ósea. Un manguito de guía tiene una abertura central para alojar el taladro y una punta esférica que casa con un casquillo situado en la punta de guía.

- 30 El documento US 2003/0083667 A1 da a conocer una guía de taladro poliaxial de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

- 35 Como es generalmente conocido, después de colocar la placa ósea sobre el hueso e insertar un anclaje óseo, es difícil alinear el resto de los anclajes para que encajen dentro del asiento esférico una vez que éstos están totalmente apretados. Sin embargo, es necesario que estos anclajes óseos estén colocados exactamente en la posición adecuada para que, una vez que están apretados, la parte esférica de estos anclajes esté alineada exactamente con el asiento esférico de la placa. Una desalineación entre la parte esférica de los anclajes óseos y el asiento esférico de la placa provocará tensiones en el hueso e impedirá la función correcta de la placa.

- 40 Por consiguiente, un objeto de la invención es proporcionar un conjunto de placa ósea con un elemento guía que sea adecuado su uso con tornillos óseos acoplados poliaxialmente con la placa ósea y cuyo uso sea simple y versátil.

Este objeto y otros desarrollos se pueden lograr mediante un conjunto de placa ósea de acuerdo con las realizaciones aquí descritas.

Sumario

- 45 El elemento guía se sujeta mediante una pieza de inserción que se puede insertar de forma desmontable en el agujero de la placa ósea, que está previsto para alojar el tornillo óseo y un elemento de bloqueo para bloquear el tornillo en el agujero. La pieza de inserción se puede fijar en el agujero del mismo modo que el elemento de bloqueo del tornillo óseo. Esto permite al cirujano colocar fácilmente la pieza de inserción en el agujero y después utilizar el elemento guía para taladrar en el hueso el agujero para el tornillo óseo.

5 El acoplamiento poliaxial entre la pieza de inserción y el elemento guía y la guía para el taladro en el centro del agujero permite definir con precisión la dirección del taladro para taladrar los agujeros en el hueso. Por tanto, el elemento guía garantiza que, utilizando un alambre guía, un taladro, etc., su trayectoria esté perfectamente alineada con el asiento esférico. Esto posibilita una colocación segura y precisa del anclaje óseo, asegurando la función apropiada de la placa. Además, el mecanismo de bloqueo para el tornillo óseo y también el hueso están protegidos si el cirujano accidentalmente resbala con el taladro mientras lo usa.

El conjunto de placa ósea se puede suministrar como un sistema modular con diversos tipos de elementos guía, tales como un elemento guía para un taladro, un elemento guía para un alambre K o un elemento guía que permite introducir otros instrumentos, como jeringuillas para cemento óseo, etc.

10 Además, el elemento guía se puede suministrar con un casquillo desmontable que reduce el diámetro del canal de guía, de modo que el elemento guía sin el casquillo se puede utilizar para guiar un taladro y el elemento guía con el casquillo se puede utilizar para guiar un alambre guía, por ejemplo. De este modo aumenta la versatilidad del conjunto.

15 Después de taladrar el agujero en el hueso, se puede retirar fácilmente la pieza de inserción con el elemento guía, se puede insertar el tornillo óseo y se puede apretar el elemento de bloqueo.

Otras características y ventajas de la invención se evidenciarán a partir de la descripción de realizaciones con referencia a las figuras adjuntas.

Breve descripción

- 20 Fig. 1: vista en perspectiva del conjunto de placa ósea con elementos guía.
- Fig. 2: vista en sección esquemática de un agujero previsto en el elemento de placa del conjunto de placa ósea de la Fig. 1.
- Fig. 3: vista en perspectiva superior de una pieza de inserción prevista en el agujero del elemento de placa.
- Fig. 4: vista lateral en perspectiva de un elemento guía previsto en el elemento de placa de la Fig. 1.
- 25 Fig. 5: vista lateral en perspectiva de una herramienta para insertar la pieza de inserción de la Fig. 3 en el agujero mostrado en la Fig. 2.
- Fig. 6: vista en sección esquemática a lo largo de un plano que contiene el eje central de la pieza de inserción de la Fig. 3.
- Fig. 7: vista despiezada en sección esquemática de la herramienta, la pieza de inserción, el elemento
- 30 guía y el agujero.
- Fig. 8: vista en sección esquemática del elemento de placa con la pieza de inserción, el elemento guía y la herramienta de las Fig. 1 a 7, con un taladro guiado a través del elemento guía.
- Fig. 9: vista en sección esquemática del elemento de placa con el agujero y la pieza de inserción, con el elemento guía y el taladro guiados a través del elemento guía en una posición inclinada.
- 35 Fig. 10: vista en sección esquemática del elemento de placa ósea con el tornillo óseo y el elemento de bloqueo insertados.
- Fig. 11: una segunda realización del elemento guía en una vista en perspectiva.
- Fig. 12: vista en sección esquemática del elemento guía de la Fig. 11, la sección en un plano que contiene el eje central del elemento guía.
- 40 Fig. 13: vista en perspectiva de un casquillo previsto para conectarlo con el elemento guía de la Fig. 11.
- Fig. 14: vista en sección esquemática del casquillo de la Fig. 13, la sección en un plano que contiene el eje central.
- Fig. 15: vista en sección esquemática del elemento de placa con pieza de inserción y elemento guía provisto del casquillo de las Fig. 13 y 14 y un alambre de guía guiado a través del elemento
- 45 guía.
- Fig. 16: vista en sección esquemática de la placa ósea con el agujero y el elemento guía, con el casquillo y un alambre de guía ya insertado en el hueso, sin la pieza de inserción.
- Fig. 17: vista en sección esquemática del hueso con el elemento de placa ósea, la pieza de inserción, el elemento guía y un casquillo con un diámetro interior mayor que el del casquillo mostrado en las Fig. 13 a 16.
- 50 Fig. 18: vista en sección esquemática del elemento de placa con la pieza de inserción y con un elemento guía que tiene un diámetro interior menor que el del elemento guía de las otras realizaciones para acomodar un alambre de guía.
- Fig. 19: vista en perspectiva de un subconjunto de una tercera realización del elemento guía y la pieza
- 55 de inserción.
- Fig. 20: vista en perspectiva de la tercera realización del elemento guía.
- Fig. 21: vista en sección esquemática del elemento de placa y la pieza de inserción con el elemento guía de la tercera realización y el casquillo, en una posición perpendicular.

- Fig. 22: vista lateral en sección de una herramienta para insertar la pieza de inserción en el agujero.
 Fig. 23: vista despiezada en sección esquemática de una placa ósea con pieza de inserción, elemento guía y otro casquillo modificado.
- 5 Fig. 24: vista en sección esquemática del conjunto de la Fig. 23 montado.
 Fig. 25: vista despiezada en perspectiva de otra realización del conjunto de placa ósea.
 Fig. 26: vista en perspectiva del conjunto de placa ósea de la Fig. 25 sin manguito para alambre K.
 Fig. 27: vista en perspectiva del conjunto de placa ósea de la Fig. 25 montado con el manguito para alambre K.
- 10 Fig. 28: vista en sección transversal esquemática del conjunto de placa ósea de la Fig. 26, la sección en un plano que contiene el eje central de un agujero del elemento de placa.
 Fig. 29: vista en sección transversal esquemática del conjunto de placa ósea montado de acuerdo con la Fig. 27 con el manguito para alambre K.
- Fig. 30: vista despiezada en perspectiva de otra realización del conjunto de placa ósea.
 Fig. 31: muestra el conjunto de placa ósea de la Fig. 30 montado.
- 15 Fig. 32: vista en perspectiva superior de una pieza de inserción del conjunto de placa ósea de acuerdo con la Fig. 30.

Descripción detallada

20 A continuación, se describe una primera realización del conjunto de placa ósea con referencia a las Fig. 1 a 9. Como muestra la Fig. 1, el conjunto de placa ósea incluye un elemento de placa 1, que en esta realización es un elemento de placa esencialmente alargado, con una cara superior 1a y una cara inferior 1b. Múltiples agujeros se extienden a través del elemento de placa desde la cara superior 1a hasta la cara inferior 1b. El número y la disposición de los agujeros puede variar de acuerdo con el tamaño y la forma del elemento de placa 1. Los agujeros 2 están previstos para alojar anclajes óseos, por ejemplo tornillos óseos, para fijar el elemento de placa 1 en una superficie de hueso, por ejemplo en partes rotas de hueso o vértebras.

25 En los agujeros, como muestra la Fig. 1 en cada agujero, está prevista una pieza de inserción 3 que se puede conectar de forma desmontable con la pared del agujero 2. En la pieza de inserción 3 se aloja un elemento guía 4. En la realización mostrada, múltiples elementos guía están alojados en las piezas de inserción 3 respectivas. Se ha de entender que el número de piezas de inserción 3 con elementos guía 4 previstas en el elemento de placa con los agujeros 2 puede variar según los requisitos efectivos para el conjunto de placa
 30 ósea.

Como muestra la Fig. 2, el agujero 2 comprende una abertura 20 hacia la cara inferior 1b y, junto a la abertura 20, una parte de asiento hueco 21 para alojar la cabeza de un tornillo óseo de forma basculante. Entre la parte de asiento 21 y la cara superior 1a está prevista una perforación cilíndrica 22 con una parte roscada interior 23. El diámetro interior de la perforación 22 es mayor que el diámetro interior de la parte de
 35 asiento 21. La parte roscada 23 puede tener cualquier forma de rosca, por ejemplo una rosca métrica. La rosca también puede ser una rosca de doble entrada para posibilitar un diseño de poco espesor para el elemento de placa.

Tal como muestran en particular las Fig. 1 y 6, la pieza de inserción 3 es una pieza esencialmente cilíndrica con una cara superior 3a y una cara inferior 3b y una altura total entre la cara superior 3a y la cara inferior 3b tal que, cuando la pieza de inserción está insertada en la perforación 22 del agujero 2, su cara superior 3a está esencialmente a nivel con la cara superior 1a del elemento de placa 1. La pieza de inserción 3 tiene una parte de superficie exterior roscada 30 que coopera con la parte roscada 23 del agujero 2. En el centro, la pieza de inserción tiene un agujero pasante coaxial 31 que se ensancha en una parte en forma de segmento esférico 32 hacia la cara inferior 3b. La parte en forma de segmento esférico 32 continúa en una parte que se
 45 ensancha cónicamente 33 hasta la cara inferior 3b.

En la cara superior 3a de la pieza de inserción está previsto un entrante 34 para acoplar una herramienta 5, tal como muestra la Fig. 5. En la realización representada, el entrante 34 tiene un contorno exterior hexagonal. No obstante, se puede concebir cualquier otro entrante que posibilite el acoplamiento de una herramienta, por ejemplo un entrante con cualquier otra forma poligonal o en forma de estrella, etc. El contorno interior del entrante es esencialmente cilíndrico y la pared interior del entrante ha sido cortado de modo que queda un reborde anular 35 cuya altura es esencialmente menor que la pared exterior del entrante.

Tal como muestran en particular las Fig. 4 y 7, el elemento guía 4 está configurado como una pieza esencialmente con simetría de rotación, con un extremo superior 4a, un extremo inferior 4b y un canal guía 40 que se extiende desde el extremo superior 4a hasta el extremo inferior 4b. En la primera realización, el canal guía 40 tiene un diámetro configurado para permitir el paso a su través de un taladro 6 tal como se muestra en las Fig. 8 y 9. El elemento guía 4 incluye una parte 41 con una superficie exterior esférica orientada de modo que su diámetro disminuye hacia el segundo extremo. El elemento guía tiene además una

5 parte de vástago 42 que se extiende fuera del elemento de placa 1 cuando el elemento guía 4 está insertado en el agujero 2 y que puede servir para agarrar y orientar el elemento guía. La parte de vástago 42 tiene una superficie exterior que se estrecha de forma esencialmente cónica hacia el extremo superior 4a con un ángulo de conicidad pequeño. Se ha de entender que la superficie exterior cónica solo es un ejemplo y que también se pueden concebir otros diseños de la superficie exterior de la parte de vástago 42, como un diseño cilíndrico o poligonal. El diámetro exterior máximo de la parte de vástago 42 es menor que el diámetro exterior máximo de la parte esférica 41. Entre la parte de vástago 42 y la parte esférica 41 está prevista una parte de cuello 43 con un diámetro reducido en comparación con el diámetro exterior de la parte de vástago 42 y la parte esférica 41. La transición entre la parte de cuello 43 y la parte de vástago 42 y/o la parte esférica 41 puede ser gradual o abrupta. Junto al extremo superior 4a se puede prever una parte cilíndrica 44.

El tamaño del elemento guía 4 y de la pieza de inserción 3 es tal que el elemento guía 4 se puede introducir desde la cara inferior 3b en la pieza de inserción 3, tal como se puede ver en particular en la Fig. 7. La parte de vástago 42 pasa a través del agujero pasante 31 hasta que la parte esférica 41 del elemento guía 4 se apoya contra la parte en forma de segmento esférico 32 del agujero pasante.

15 Como se puede ver en las Fig. 8 y 9, la parte esférica 41 del elemento guía 4 se puede extender en parte a través del agujero pasante 31, de modo que la parte esférica 41 se puede sujetar ligeramente dentro de la pieza de inserción 3. El elemento guía 4 puede bascular dentro de la pieza de inserción 3. La parte de cuello 43 de diámetro reducido encuentra un espacio proporcionado por el entrante 34 en la pieza de inserción que permite bascular el elemento guía 4 con una gran amplitud de movimiento, de hasta 60°.

20 La Fig. 5 muestra la herramienta 5 que puede emplearse para insertar la pieza de inserción 3 en el agujero 2. Incluye un extremo superior 5a y un extremo inferior 5b, una parte de acoplamiento 50 en el extremo inferior 5b y una parte superior 51 que puede servir como mango. La parte de acoplamiento 50 comprende una perforación coaxial 52 cuyo diámetro es mayor que el diámetro exterior del reborde 35 de la pieza de inserción 3. La pared exterior de la parte de acoplamiento 50 está adaptada al contorno del entrante 34 de la pieza de inserción. En la realización mostrada de forma hexagonal. La parte superior 51 comprende una perforación pasante 53 que permite pasar a su través un taladro u otro instrumento.

30 Los elementos del conjunto de placa ósea están hechos de un material compatible con el cuerpo, como un metal compatible con el cuerpo, por ejemplo acero inoxidable o titanio, o una aleación metálica compatible con el cuerpo, como aleaciones de Ni-Ti, por ejemplo Nitinol, o un material plástico compatible con el cuerpo, por ejemplo PEEK de calidad médica, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, el elemento de placa, las piezas de inserción y los elementos guía pueden estar hechos de materiales iguales o diferentes.

35 A continuación, se explica el uso del conjunto de placa ósea con el elemento guía con referencia a las Fig. 7 a 10. En primer lugar, el elemento guía 4 se introduce en la pieza inserción 3 desde la cara inferior 3b hasta que se apoya con su parte esférica 41 de la parte esférica 32 de la pieza de inserción. Después, la pieza de inserción con el elemento guía 4 en su interior se rosca en un agujero 2 con la herramienta 5. Cuando la pieza de inserción 3 está fijada en el agujero 2, la pieza de inserción y el elemento de placa ejercen una ligera presión sobre el elemento guía 4, de modo que el elemento guía 4 está ligeramente sujeto en la pieza de inserción. Si el agujero que se ha de preparar en el hueso es un agujero perpendicular al elemento de placa 1, el elemento guía se mantiene en una posición recta, tal como muestra la Fig. 8. En este caso, la herramienta puede permanecer acoplada dentro de la pieza de inserción 3 y el taladro 6 se puede insertar y atraviesa la herramienta 5 y el elemento guía 4. La herramienta se puede utilizar como un soporte para mantener el taladro 6 recto.

45 Si se ha de preparar un agujero inclinado en el hueso, la herramienta se retira y el elemento guía 4 se bascula hasta que se alcanza la posición angular deseada. Después, tal como muestra la Fig. 9, el taladro 6 se pasa a través del canal de guía del elemento guía 4 y se taladra el agujero.

Una vez taladrado el agujero, se retira el taladro y se utiliza la herramienta 5 para desenroscar la pieza de inserción. Debido al diseño de la herramienta 5, el elemento guía bascula de vuelta a la posición recta con respecto al elemento de placa, lo que permite retirar la pieza de inserción con el elemento guía.

50 Después, tal como muestra la Fig. 10, en el agujero 2 del elemento de placa se inserta un tornillo óseo 7 con una cabeza esférica 70 y se rosca en el agujero preparado en el hueso. Después se rosca en el agujero un elemento de bloqueo 8 que ejerce presión sobre la cabeza 70 dentro de una parte con una cavidad esférica 80, para bloquear la cabeza 70 en el agujero 2.

55 A continuación, se explica una segunda realización del elemento guía con referencia a las Fig. 11 a 16. Las piezas o partes idénticas o similares a las de la primera realización están designadas con los mismos números de referencia y no se repetirá su descripción. El elemento guía 400 se diferencia del elemento guía

4 en que tiene una ranura circular 401 a cierta distancia del extremo superior. La ranura está prevista en la parte cilíndrica 44 y sirve para acoplar un elemento de fijación de un casquillo 9, que se muestra en la Fig. 13. El casquillo 9 es un tubo cilíndrico con un extremo superior 9a y un extremo inferior 9b, siendo el diámetro exterior del cilindro ligeramente más pequeño que el diámetro interior del canal de guía 40, tal como muestra la Fig. 12, de modo que el casquillo 9 se puede introducir en el elemento guía 400. El diámetro interior del casquillo 9 es tal que permite guiar a su través un alambre de guía, por ejemplo un alambre K 10, como muestran las Fig. 15 y 16. El casquillo 9 tiene en su extremo superior 9a un collar 90. El collar 90 está conectado con el casquillo y se extiende, cuando el casquillo 9 está insertado en el elemento guía 400, hasta cierta distancia de la superficie exterior del elemento guía a lo largo de la parte cilíndrica 44 del elemento guía 400. La parte de conexión 90a del collar 90 con un cuerpo principal del casquillo 9 forma un tope para la inserción del casquillo en el elemento guía 400.

El casquillo 9 está fijado mediante elementos de acoplamiento 91, que en esta realización son clavijas que se extienden a través del collar 90 y se acoplan con la ranura 401. Se pueden concebir muchas posibilidades para fijar el casquillo de forma desmontable en el elemento guía. Por ejemplo, el elemento guía y el casquillo se pueden mantener unidos mediante un saliente y un entrante realizados por engarce o lengüetas elásticas en lugar del collar, que se enganchan elásticamente sobre el elemento guía. Además, también es concebible que el casquillo tenga una rosca para tornillo en la cara interior del collar 90 que se acopla con una rosca correspondiente del elemento guía.

En uso, el casquillo se inserta en el elemento guía, lo que se puede llevar a cabo con el elemento guía 400 ya insertado en la pieza de inserción 3, que está dispuesta dentro del agujero 2. Después, un alambre de guía se pasa a través del elemento guía 400 y el elemento guía 400 se bascula a la posición deseada. Dado que el casquillo 9 está fijado temporalmente sobre el elemento guía, no se puede caer. Con el alambre de guía, por ejemplo, primero se puede fijar el fragmento de hueso. En caso necesario, el alambre de guía se puede introducir en el hueso en una orientación inclinada, tal como muestra la Fig. 15.

Después, la pieza de inserción 3 se puede retirar mientras el alambre de guía permanece en el hueso. Esto se muestra en la Fig. 16 para la posición perpendicular con respecto a la superficie de placa de hueso. En el estado montado en la Fig. 16 se puede taladrar el agujero en el hueco con un taladro canulado. Después se puede retirar el elemento guía 400 y se puede insertar un tornillo canulado que sigue el alambre de guía. Finalmente, el alambre de guía se retira y el elemento de bloqueo 8 tal como se muestra en la Fig. 10 se rosca en el agujero 2 para bloquear el tornillo óseo.

La Fig. 17 muestra otra modificación de la segunda realización. Solo se diferencia de la realización anteriormente descrita en que el diámetro interior del casquillo 9' es mayor que el del casquillo 9 de la realización anterior. Además, en lugar de las clavijas 91 están previstos unos picos 92 que se pueden enganchar elásticamente en partes de acoplamiento correspondientes de la superficie exterior del casquillo 9', que puede tener forma de ranura u otra forma. Es posible proporcionar varios casquillos con diferentes diámetros interiores para permitir adaptar el diámetro del canal de guía 40 a un instrumento o taladro específico.

La Fig. 18 muestra otra modificación de las realizaciones anteriores. El elemento guía 400' presenta un canal de guía 40' cuyo diámetro es menor que el diámetro del canal de guía 40 de las realizaciones anteriores y está configurado para permitir guiar un alambre de guía 10 a su través. En este caso es posible predefinir la posición deseada del tornillo óseo con el alambre de guía 10 utilizando el elemento guía 4' y retirando después la pieza de inserción 3 con el elemento guía 4' mientras el alambre de guía permanece en el hueso. Después es posible roscar un tornillo canulado siguiendo el alambre de guía en el hueso sin taladrar previamente un agujero.

La Fig. 19 muestra un subconjunto posible de una pieza de inserción 3000 y un elemento guía 4000 de una tercera realización, respectivamente. Tal como se describe más abajo, el elemento guía 4000 se puede unir de forma desmontable con la pieza de inserción 3000.

La construcción de la pieza de inserción 3000 es esencialmente idéntica a la construcción de la pieza de inserción de las otras realizaciones. Sin embargo, en lugar del entrante 34 para acoplar la herramienta 5, la pieza de inserción 3000 está provista de un hexágono 3001 en su circunferencia, que está adaptado para encajarlo en una herramienta descrita más abajo. En lugar del entrante 34 con un hexágono interior, la pieza de inserción 3000 está provista de un entrante de sección decreciente 3002 o similar para proporcionar espacio para la basculación del elemento guía. El hexágono interior 34 del entrante para acoplar la herramienta de la pieza de inserción 3 anteriormente descrita se sustituye por un hexágono 3001 en la circunferencia de la pieza de inserción 3000. Se ha de señalar que en lugar de un hexágono también se puede utilizar otra estructura de acoplamiento exterior, por ejemplo otra estructura poligonal.

Además, la construcción del elemento guía 4000, mostrada en la Fig. 20, es esencialmente idéntica a la construcción de los elementos guía de las otras realizaciones y se utilizan signos de referencia idénticos, en caso apropiado. No obstante, el elemento guía 4000 tiene una primera parte en forma de segmento esférico 4001 que está provista de ranuras 4002 que se extienden desde el extremo inferior 4b en dirección a la parte de vástago 42. Las ranuras están conformadas en esta dirección aproximadamente hasta el centro de la esfera de la primera parte con forma de segmento esférico 4001. La disposición de estas ranuras 4002 hace que la primera parte con forma de segmento esférico 4001 sea flexible en cierta medida cuando sobre dicha primera parte con forma de segmento esférico 4001 actúan fuerzas radiales en la zona inferior.

Además, la primera parte con forma de segmento esférico 4001 está provista de una parte plana en ángulo 4003. La parte plana en ángulo 4003 se extiende desde el extremo inferior 4b entrando en la superficie exterior de la primera parte con forma de segmento esférico 4001. El ángulo entre el extremo inferior 4b y la parte plana en ángulo 4003 es de aproximadamente 30°. En realizaciones alternativas, el ángulo puede ser diferente dependiendo de la construcción circundante. La parte plana en ángulo 4003 sirve para evitar el contacto entre el elemento guía 4000 y el hueso cuando se inclina el elemento guía 4000, aunque el elemento de placa 1 esté en totalmente en contacto con el hueso subyacente. Si se produce un contacto entre el hueso y el elemento guía, puede haber un riesgo de necrosis del hueso. Gracias a este diseño es posible un hueco de aproximadamente 1 mm entre el elemento guía 4000 y el hueso.

En el extremo superior 4a, el elemento guía 4000 está provisto de una muesca de identificación 4004. La muesca de identificación 4004 se extiende desde el extremo superior 4a en dirección a la primera parte con forma de segmento esférico 4001. La muesca de identificación 4004 está alineada con la parte plana en ángulo 4003 en el extremo inferior 4b del elemento guía 4000. Por tanto, es posible conocer la orientación axial del elemento guía 4000 y la ubicación de la parte plana en ángulo 4003, aunque la parte plana en ángulo 4003 no se pueda ver porque el elemento guía está montado en el agujero 2 de la placa, y es posible girar el elemento guía 4000 de modo que se ajuste en una orientación deseada con un ángulo de inclinación sin entrar en contacto con el hueso. La función de la muesca de identificación se puede realizar de forma alternativa y en un lugar diferente si es posible reconocer la orientación de la parte plana en ángulo 4003. También se pueden utilizar otros tipos de marcas de identificación, como marcas impresas o marcas resaltadas.

Tal como se puede ver en la Fig. 21, la pieza de inserción 3000 está provista de una parte en forma de segmento esférico 3003 por debajo del entrante de sección decreciente 3002 en dirección a la cara inferior 3b. La parte en forma de segmento esférico 3003 tiene una mayor área de contacto esférico que se extiende ligeramente, en dirección a la cara inferior 3b, más allá del centro de la esfera de la parte en forma de segmento esférico 3003.

Por tanto, se produce una conexión por ajuste de forma entre la parte en forma de segmento esférico 3003 y la primera parte esférica 4001 del elemento guía 4000. No obstante, debido a la característica de elasticidad de la primera parte esférica 4001 proporcionada por las ranuras 4002, la primera parte esférica 4001 se puede unir de forma desmontable con la parte en forma de segmento esférico 3003 encajando la primera parte esférica 4001 por presión elástica dentro de la parte en forma de segmento esférico 3003.

A diferencia de las realizaciones anteriores, donde la primera parte esférica de los elementos guía se sujeta entre la pieza de inserción y la parte de asiento 21 del elemento de placa 1, la primera parte esférica 4001 del elemento guía 4000 se sujeta simplemente mediante la conexión en ajuste de forma y la fuerza de rozamiento entre la parte en forma de segmento esférico 3003 y la primera parte esférica 4001. Cuando se aprieta la pieza de inserción, la cara inferior 3b de la misma se apoya contra el fondo del agujero 2 sin cambiar la fuerza de sujeción entre la parte en forma de segmento esférico 3003 y la primera parte esférica 4001. Por tanto, aunque se apriete fuertemente la pieza de inserción 3000, el elemento guía 4000 se podrá inclinar y la fuerza de sujeción no depende del par de apriete.

Además, en la Fig. 21 se puede ver que el hexágono 3001 está situado fuera del elemento de placa 1 para posibilitar el acoplamiento de la herramienta con el hexágono 3001.

Un casquillo 9000 está encajado por presión elástica sobre el elemento guía 4000 de modo similar al casquillo 90 encajado por presión elástica sobre el elemento guía 400. Sin embargo, alternativamente, el casquillo también se puede unir de forma diferente. El casquillo 9000 está provisto de un canal 9002 que tiene una forma de sección ligeramente decreciente. El diámetro menor del canal 9002 está situado en el extremo superior 9001 del casquillo 9000. El diámetro interior menor del casquillo 9 es tal que permite guiar a su través un alambre de guía, por ejemplo un alambre K. Sin embargo, si existen obstáculos en el canal de diámetro interior constante, el alambre de guía puede quedar sujeto dentro del canal, lo que se evita en esta realización gracias a la forma del canal con sección decreciente.

5 La Fig. 22 muestra la herramienta 5000 para insertar la pieza de inserción 3000 en el agujero 2. La herramienta 5000 comprende un entrante 5001 que presenta una sección transversal adaptada al hexágono 3001 de la pieza de inserción 3000. La profundidad del entrante 5001 en dirección al extremo superior 5a es mayor que la altura del hexágono 3001. Además, la profundidad del entrante 5001 está adaptada para acomodar la pieza de inserción 3000 y el elemento guía 4000, aunque el elemento guía 4000 esté en cualquier posición inclinada o recta dentro de toda su amplitud de movimiento. Por tanto, la herramienta 5000 se puede utilizar para insertar o retirar la pieza de inserción 3000 independientemente de la posición angular del elemento guía 4000.

10 En uso, primero el elemento guía 4000 se encaja por presión elástica dentro de la pieza de inserción 3000, formando un subconjunto tal como se muestra en la Fig. 19. Después, como en las otras realizaciones, la pieza de inserción 3000 con el elemento guía 4000 en su interior se rosca en el agujero 2 con la herramienta 5000. La fuerza de rozamiento sujeta el elemento guía 4000, lo que permite ajustar por adelantado su ángulo de inclinación. El elemento guía 4000 inclinado o recto se puede mantener en una posición angular prefijada, ya que, debido a su profundidad, el entrante 5001 de la herramienta puede acomodar la pieza de inserción 3000 y el elemento guía 4000 en cualquiera de las posiciones inclinadas o en la posición recta dentro de toda la amplitud de movimiento del elemento guía 4000.

Después se retira la herramienta 5000 y, si así se desea, se ajusta el ángulo de inclinación del elemento guía 4000. A continuación, se pasa el taladro a través del canal de guía del elemento guía 4000 y se taladra el agujero.

20 Una vez taladrado el agujero, el taladro se retira y la herramienta 5000 se utiliza para desenroscar la pieza de inserción. Gracias al diseño de la herramienta 5000, el elemento guía 4000 no debe bascularse de vuelta a una posición recta, de modo que el elemento guía 4000 se puede retirar aunque un alambre de guía permanezca en el hueso en caso de requerirse el uso de un tornillo canulado u otro dispositivo.

El uso posterior es comparable con el del conjunto de placa ósea de las otras realizaciones.

25 Mediante la provisión de elementos guía diferentes de diferentes diámetros interiores y diferentes tipos de casquillos se puede obtener un sistema modular que permite al cirujano su uso en una gran variedad de procedimientos.

30 Las Fig. 23 y 24 muestran otro casquillo modificado 900 junto con el elemento guía 4000 y la pieza de inserción 3000 de la tercera realización. Sin embargo, se ha de señalar que el casquillo 900 puede emplearse con cualquier otro elemento guía y pieza de inserción de las otras realizaciones descritas. El casquillo 900 tiene una primera parte 901 con un diámetro exterior mayor que el diámetro interior del canal de guía 40. La primera parte va seguida por una segunda parte 902 con un diámetro exterior dimensionado de modo que el casquillo se sujeta por rozamiento dentro del canal de guía 40. Después puede haber una tercera parte 903 con un diámetro menor que el diámetro interior del canal de guía y una cuarta parte 904 con un diámetro exterior ligeramente más pequeño que el diámetro interior del canal de guía 40. El número de partes puede variar. Sin embargo, la primera parte engrosada superior constituye un tope para limitar la inserción del casquillo. El diámetro interior del casquillo está configurado para permitir la introducción de un taladro o para permitir la introducción de un alambre de guía u otro instrumento.

El casquillo 900 es fácil de fabricar.

40 También es posible realizar otras modificaciones y variaciones. Por ejemplo, en realizaciones que no forman parte de la invención, la conexión entre la pieza de inserción y el elemento de placa puede ser otra conexión desmontable, por ejemplo de bayoneta. La forma del elemento de guía puede variar. Por ejemplo, la parte de vástago puede ser más larga o más corta que en la realización mostrada.

45 En general, la pieza de inserción puede estar provista de una parte de acoplamiento, por ejemplo un hexágono 3001 para un destornillador en su circunferencia.

En general, el elemento guía 400, 4000 puede estar provisto de una ranura circunferencial 40 y el casquillo se puede encajar por presión elástica dentro de la ranura 401.

En general, el casquillo 9000 puede estar provisto de un canal 9002 con una sección ligeramente decreciente, cuyo diámetro menor está situado en un extremo superior 9001 del casquillo 9000.

50 Como anclaje óseo se puede utilizar cualquier tipo de anclaje óseo, como tornillos, clavos, etc.

Con referencia a las Fig. 25 a 29, en ellas se muestra otra realización del conjunto de placa ósea. El elemento de placa 1' se muestra de un modo simplificado como un elemento de placa circular. No obstante, el elemento de placa 1' puede tener cualquier forma, incluyendo una forma como la mostrada por ejemplo en la Fig. 1. El elemento de placa 1' tiene una cara superior 1a', una cara inferior 1b' y un agujero 2' que se extiende desde la cara superior 1a' hasta la cara inferior 1b'. Como en las realizaciones anteriores, el agujero 2' comprende una abertura 20' hacia la cara inferior 1b' y una parte de asiento hueco 21' junto a la abertura 20'. Entre la parte de asiento 21' y la cara superior 1a' está prevista una perforación cilíndrica 22' con una parte de rosca interior 23'. La perforación 22' es menos profunda que la perforación 22 de las realizaciones anteriores y la parte de asiento hueco 21' es mayor en dirección axial en comparación con las realizaciones anteriores. La parte de asiento 21' tiene forma de segmento esférico hueco.

La pieza de inserción 300 de esta realización es una pieza esencialmente con simetría de rotación, con una cara superior 300a, una cara inferior 300b y una altura total entre la cara superior 300a y la cara inferior 300b tal que, cuando la pieza de inserción 300 está dentro del agujero 2', la cara superior 300a está esencialmente a nivel con la cara superior 1a' del elemento de placa 1'. La inserción tiene además una parte de superficie con rosca exterior 300c que coopera con la parte roscada 23' del agujero 2'. Junto a la cara inferior 300b está prevista una parte con forma de segmento esférico hueco 302 que tiene una superficie exterior esférica que se ajusta dentro de la parte de asiento 21 y una parte de superficie interior esférica que acomoda un elemento guía 400' descrito más abajo. La parte con forma de segmento esférico hueco 302 presenta al menos una y preferentemente múltiples ranuras 302a que se extienden en dirección axial. Las ranuras 302a hacen que la parte con forma de segmento esférico hueco 302 sea flexible en dirección radial. Esto facilita la inserción del elemento guía 400'.

La pieza de inserción 300 comprende además múltiples partes de acoplamiento 304 junto a la cara superior 300a. Las partes de acoplamiento 304 sirven para acoplar una herramienta 500.

El elemento guía 400' es una pieza esencialmente con simetría de rotación, con un extremo superior 400a', un extremo inferior 400b' y un canal de guía 400c' que se extiende desde el extremo superior hasta el extremo inferior. El elemento guía 400' tiene además una parte de superficie exterior esférica 401' junto al extremo inferior 400b' que se extiende a lo largo de una longitud axial que incluye el diámetro exterior máximo de la parte esférica. La parte de superficie exterior esférica 401' se ajusta dentro de la parte con forma de segmento esférico hueco 302 de la pieza de inserción 300. Junto al extremo superior 400a' está prevista una parte de vástago cilíndrico 402' que es más corto que la parte de vástago de las realizaciones anteriores y que no sobresale o solo sobresale ligeramente de la cara superior 1a' del elemento de placa 1'. El elemento guía 400' tiene un canal de guía 400c' que se extiende desde el extremo superior 400a hasta el extremo inferior 400b.

Está previsto un casquillo 900' que se puede conectar al elemento guía 400'. El casquillo 900' comprende una primera sección 901' con un diámetro exterior ligeramente más pequeño que el diámetro interior del canal de guía 400c, de modo que el casquillo 900' se puede conectar a presión con el elemento guía 400'. Junto a la primera parte 901' está prevista una segunda parte 902' con un diámetro exterior tal que, cuando el casquillo 900' está conectado con el elemento guía 400', la superficie exterior de la segunda parte 902' está a nivel con la parte de vástago 402' del elemento guía 400'. El casquillo 900' tiene un canal pasante coaxial 903' con un diámetro dimensionado de modo que permite guiar a su través un alambre de guía, por ejemplo un alambre K.

La herramienta 500 comprende una parte delantera con partes de acoplamiento 501 para acoplar las partes de acoplamiento 304 de la pieza de inserción. La herramienta 500 también comprende un canal pasante coaxial 502 cuyo diámetro es mayor que el diámetro exterior del casquillo 900'.

En uso, el elemento guía 400' se puede montar previamente con la pieza de inserción 300 y el casquillo 900' y estos elementos se pueden insertar juntos en el elemento de placa 1' utilizando la herramienta 500. Una vez que el elemento de placa 1' está situado sobre el hueso o la parte o fragmento de hueso, se puede guiar un alambre K a través del casquillo 900' y el elemento guía 400' al interior del hueso. Después, la pieza de inserción 300 se puede retirar junto con el elemento guía 400' y el casquillo 900' y luego se puede taladrar un agujero en el hueso con un taladro canulado. Luego se puede insertar un tornillo canulado que sigue el alambre de guía. Por último, se retira el alambre de guía y en el agujero 2' se rosca un elemento de bloqueo tal como se ha descrito más arriba para bloquear el tornillo óseo. La realización descrita es particularmente adecuada para su aplicación en CMI (cirugía mínimamente invasiva).

Las Fig. 30 a 32 muestran otra realización del conjunto de placa ósea. Las partes que son idénticas a la realización anterior tienen los mismos números de referencia y no se repite su descripción. La pieza de inserción 300' tiene, entre la parte de superficie exterior roscada 300c' y la cara superior 300a', una parte cilíndrica 300d' con partes de acoplamiento 304' en la superficie exterior para acoplar una herramienta 500'.

5 La herramienta 500' tiene un canal coaxial pasante 502' con una parte de acoplamiento en la pared interior de un extremo que se acopla con las partes de acoplamiento 304' de la pieza de inserción 300'. El elemento guía 400" tiene una parte de vástago 402" más larga que la de la realización anterior. El casquillo 900" tiene una primera parte 901" más larga que se inserta en la parte de vástago 402". Además, el casquillo 900" comprende una segunda parte 902" que sobresale de la parte de vástago 402" del elemento guía 400". En el estado montado mostrado en la Fig. 31, la parte de vástago 402" y la segunda parte 902" del casquillo sobresalen de la pieza de inserción 300 y de la cara superior 1a' del elemento de placa 1.

10 El uso del conjunto de placa ósea puede ser similar a la realización anterior. Gracias a la parte de vástago más larga 402" del elemento guía 400" y la segunda parte larga 902" del casquillo 900", el conjunto de placa ósea también es útil para aplicaciones CMI.

15 En otra realización, un conjunto de placa ósea incluye un elemento de placa con una cara superior y una cara inferior, al menos un agujero que se extiende desde la cara superior hasta la cara inferior y una pieza de inserción dispuesta en el agujero, teniendo la pieza de inserción un agujero pasante, y un elemento guía dispuesto de forma desmontable en el agujero pasante de la pieza de inserción, teniendo el elemento guía un canal de guía y una parte de superficie exterior que se acopla con una parte de pared interior del agujero pasante para permitir un movimiento de basculación del elemento guía dentro de la pieza de inserción. La pieza de inserción tiene una parte de superficie interior esférica que coopera con una parte de superficie exterior esférica del elemento guía.

20 En otra realización, un conjunto de placa ósea incluye un elemento de placa con una cara superior y una cara inferior, al menos un agujero que se extiende desde la cara superior hasta la cara inferior, una pieza de inserción dispuesta en el agujero, teniendo la pieza de inserción un agujero pasante, y un elemento guía dispuesto de forma desmontable en el agujero pasante de la pieza de inserción, teniendo el elemento guía un canal de guía y una parte de superficie exterior que se acopla con una parte de pared interior del agujero pasante para permitir un movimiento de basculación del elemento guía dentro de la pieza de inserción. El conjunto de placa ósea está dispuesto de modo que, cuando la parte de vástago del elemento guía atraviesa lo suficiente el agujero pasante de la pieza de inserción, el elemento guía se apoya contra el agujero pasante.

30 En otra realización, un conjunto de placa ósea incluye un elemento de placa con una cara superior y una cara inferior, al menos un agujero que se extiende desde la cara superior hasta la cara inferior, una pieza de inserción dispuesta en el agujero, teniendo la pieza de inserción un agujero pasante, y un elemento guía dispuesto de forma desmontable en el agujero pasante de la pieza de inserción, teniendo el elemento guía un canal de guía y una parte de superficie exterior que se acopla con una parte de pared interior del agujero pasante para permitir un movimiento de basculación del elemento guía dentro de la pieza de inserción. El elemento guía está sujeto por rozamiento dentro de la pieza de inserción.

35 Aunque la invención se ha descrito más arriba con respecto a diversas realizaciones, sólo está limitada por las reivindicaciones.

Reivindicaciones

1. Conjunto de placa ósea, que comprende:
 un elemento de placa (1, 1') con una cara superior (1a, 1a') y una cara inferior (1b, 1b');
 al menos un agujero (2, 2') que se extiende desde la cara superior (1a, 1a') hasta la cara inferior (1b, 1b');
 una pieza de inserción (3, 300, 300', 3000) dispuesta en el agujero, teniendo la pieza de inserción una cara superior (3a, 300a), una cara inferior (3b, 300b) y un agujero pasante (31), ensanchándose el agujero pasante en una parte de superficie interior en forma de segmento esférico (32, 302, 3003) en dirección a la cara inferior (3b, 300b) de la pieza de inserción;
 y un elemento guía (4, 4', 400, 4000) para guiar un taladro, un alambre K u otro instrumento, estando dispuesto el elemento guía de forma desmontable en el agujero pasante de la pieza de inserción, teniendo el elemento guía un canal de guía (40, 40') y una parte de superficie exterior que se acopla con una parte de pared interior del agujero pasante para posibilitar un movimiento de basculación del elemento guía dentro de la pieza de inserción; cooperando la parte de superficie interior en forma de segmento esférico (32, 302, 3003) de la pieza de inserción con una parte de superficie exterior esférica (41, 401', 401'') del elemento guía, y
 teniendo el elemento guía una parte de vástago (42, 402', 402'') y comprendiendo además la pieza de inserción un entrante (34, 3002, 301) en la cara superior (3a, 300a), estando configurado el entrante para proporcionar espacio para la basculación del elemento guía,
 caracterizado porque el agujero (2) tiene una parte de rosca interior (23) y la pieza de inserción está roscada en el agujero.
2. Conjunto de placa ósea según la reivindicación 1, caracterizado porquela pieza de inserción (3, 300, 300', 3000) está dispuesta de forma desmontable en el agujero.
3. Conjunto de placa ósea según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porquela parte de superficie exterior esférica del elemento guía es una parte con forma de segmento esférico con un extremo inferior, y porque el elemento guía tiene junto al mismo la parte de vástago (42, 402', 402'') con una longitud tal que el elemento guía sobresale de la cara superior del elemento de placa.
4. Conjunto de placa ósea según la reivindicación 3, caracterizado porquela parte con forma de segmento esférico (4001) está provista de ranuras (4002) que se extienden desde el extremo inferior (4b) hacia la parte de vástago (42) para hacer que la parte con forma de segmento esférico (4001) sea flexible para encajar por presión elástica la parte con forma de segmento esférico del elemento guía dentro de la parte de superficie interior esférica (3003) de la pieza de inserción.
5. Conjunto de placa ósea según una de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado porquela parte de segmento esférico del elemento guía está provista de una parte plana en ángulo (4003) que se extiende desde el extremo inferior (4b) hasta una superficie exterior de la parte de segmento esférico (4001) del elemento guía para aumentar un ángulo de inclinación sin entrar en contacto con un hueso.
6. Conjunto de placa ósea según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porquela elemento guía (4000) está provisto de una marca de identificación (4004).
7. Conjunto de placa ósea según la reivindicación 6, caracterizado porquela marca de identificación (4004) es una muesca de identificación que se extiende desde un extremo superior (4a) del elemento guía, alineado axialmente con la parte plana en ángulo (4003), en dirección a la parte de segmento esférico (4001).
8. Conjunto de placa ósea según una de las reivindicaciones 1 a 7, que adicionalmente comprende un casquillo (9, 9', 9000) conectable de forma desmontable al elemento guía y configurado para reducir el diámetro del canal de guía (40, 40').
9. Conjunto de placa ósea según la reivindicación 8, caracterizado porquela casquillo (9, 9', 9000) se puede insertar en el canal de guía (40, 40') y tiene un tope (90a) para limitar la inserción, y porque preferentemente el casquillo se puede enganchar elásticamente sobre el elemento guía.

- 10.** Conjunto de placa ósea según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el conjunto de placa ósea está dispuesto de modo que, cuando la parte de vástago (42, 402', 402") del elemento guía (4, 4', 400, 400', 4000) atraviesa lo suficiente el agujero pasante (31) de la pieza de inserción, el elemento guía se apoya contra el agujero pasante.
- 5 **11.** Conjunto de placa ósea según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el elemento guía se sujeta dentro de la pieza de inserción por rozamiento.

Fig. 1

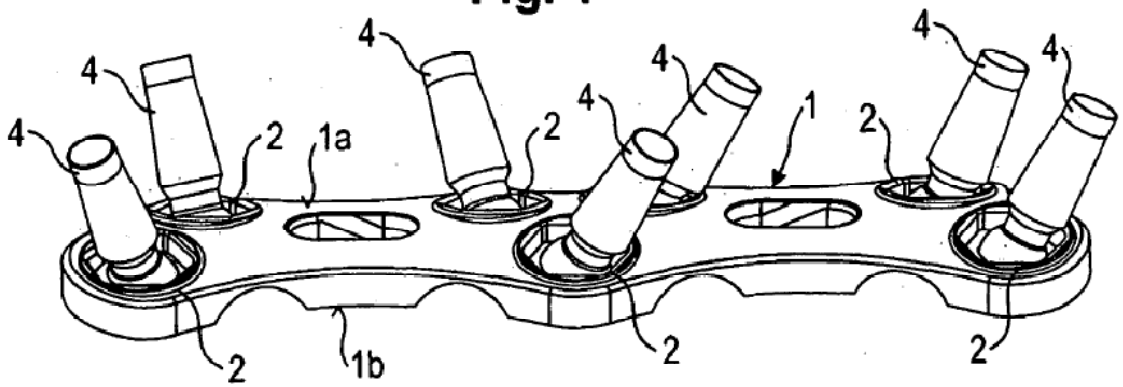


Fig. 2

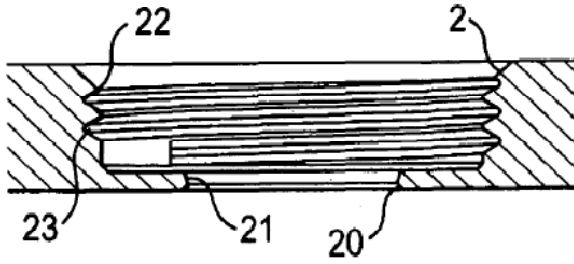


Fig. 4

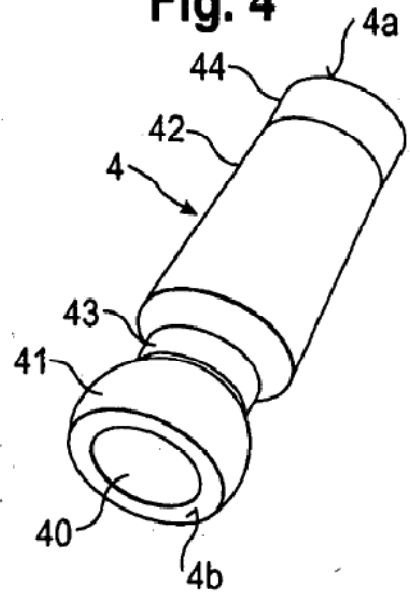
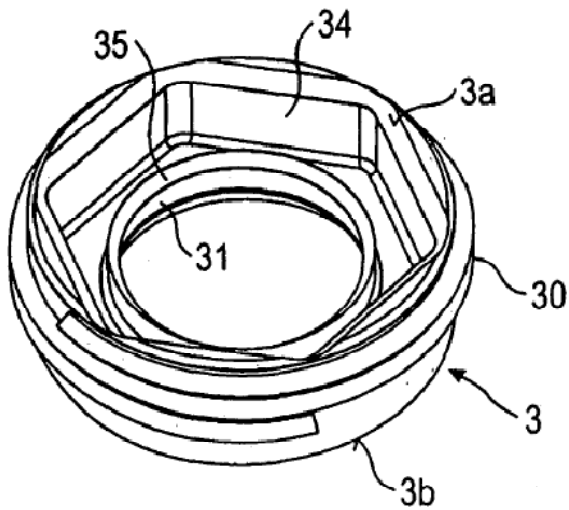
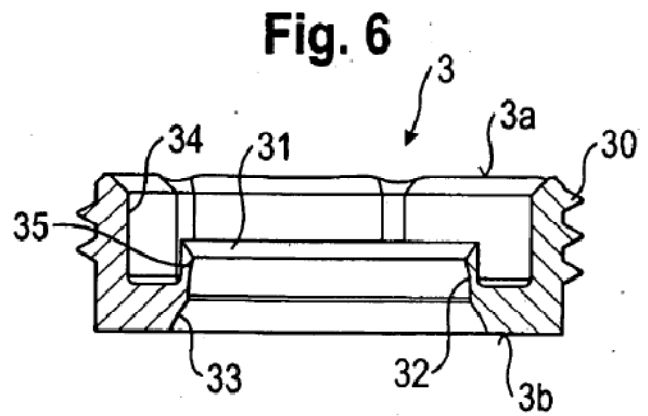
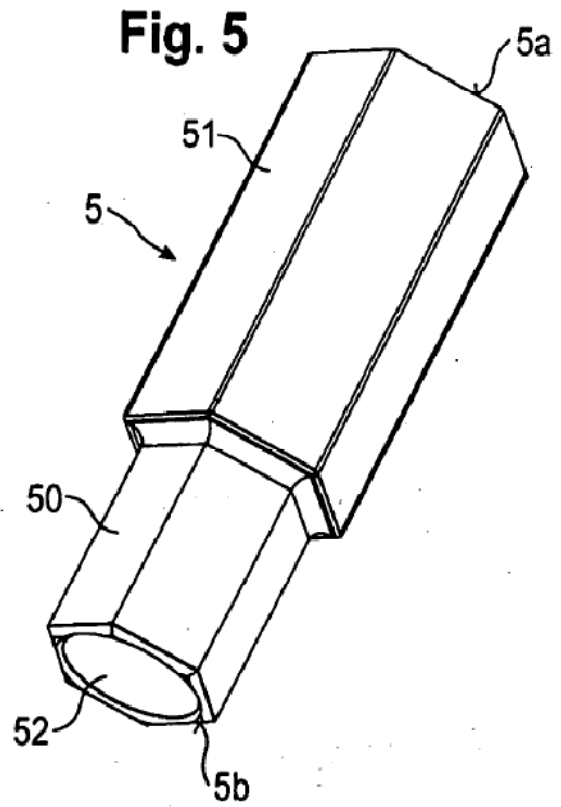
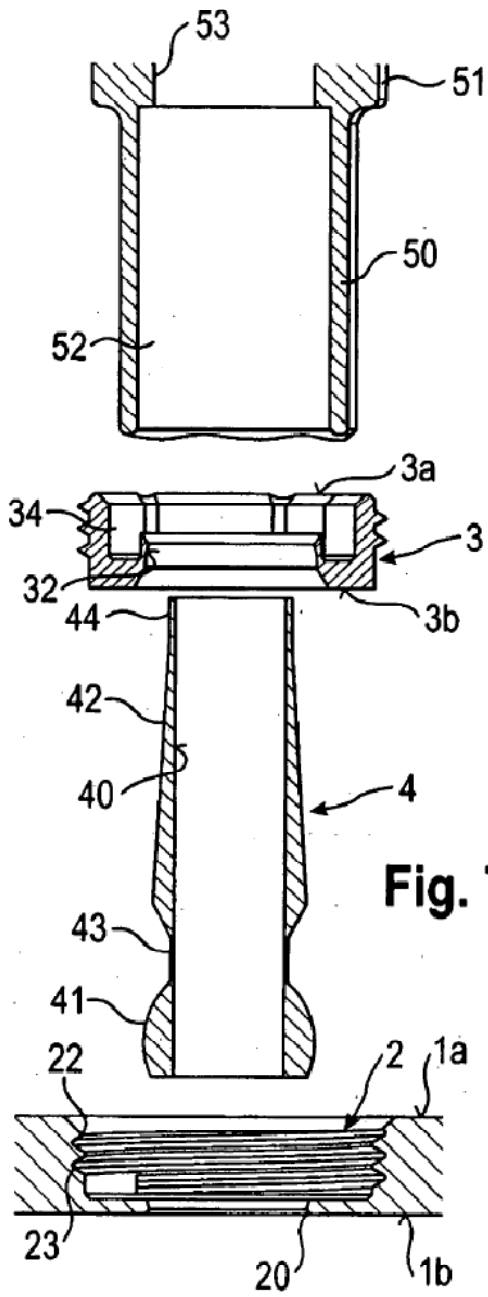
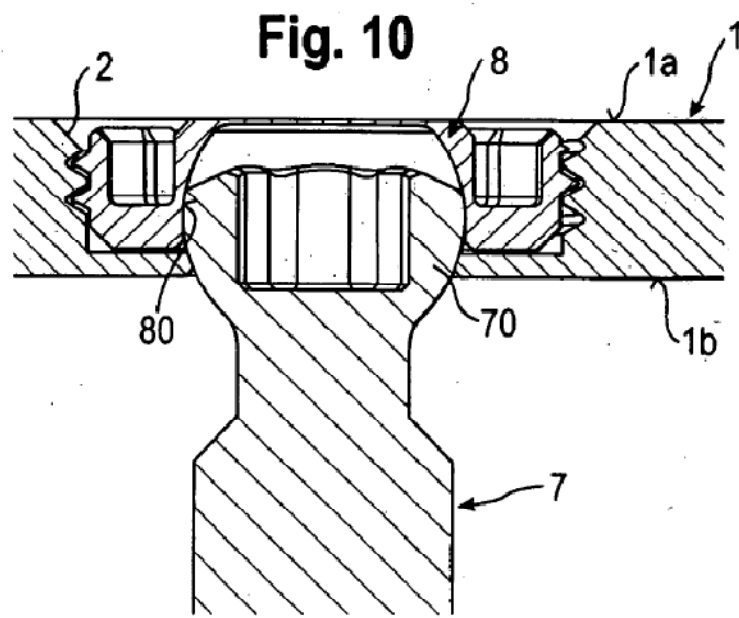
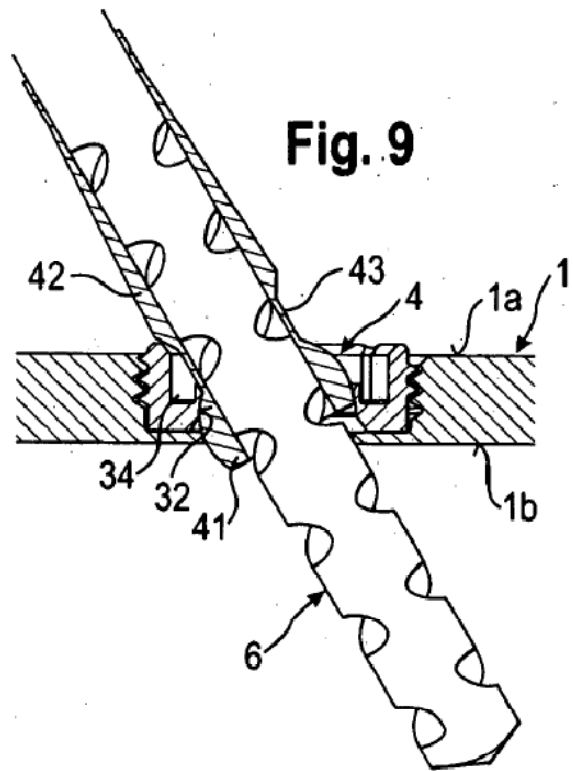
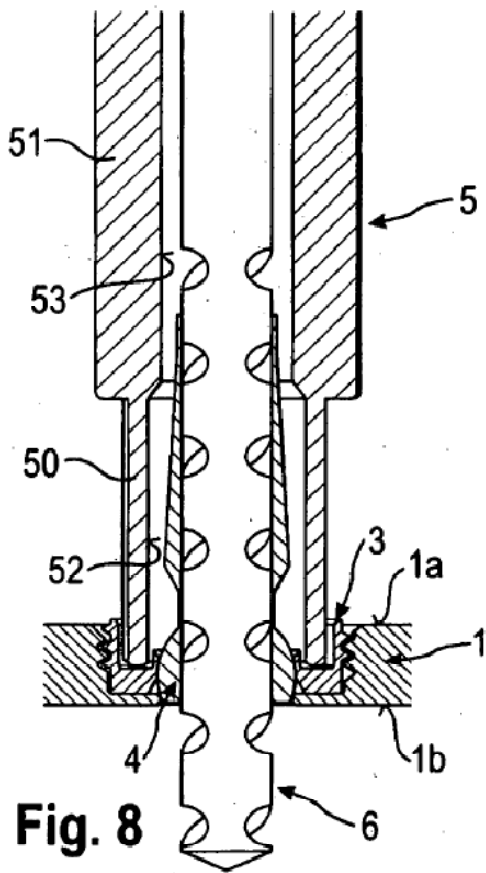
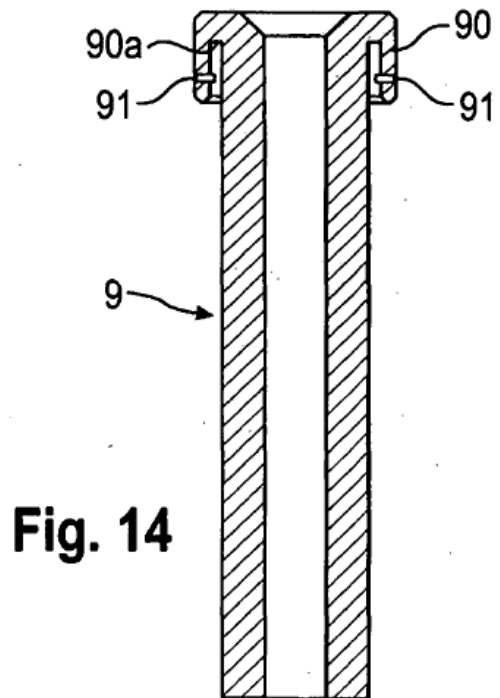
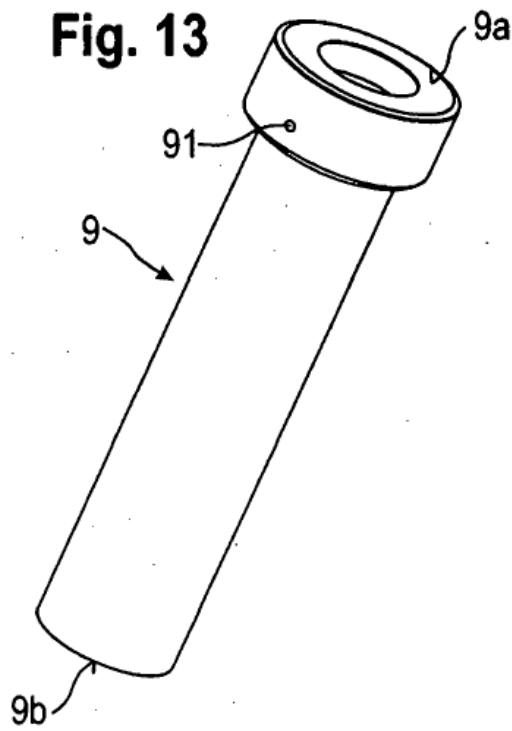
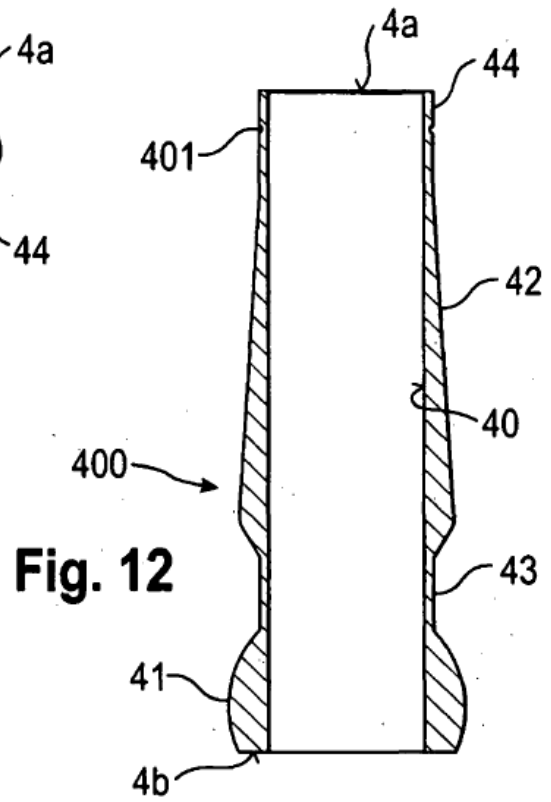
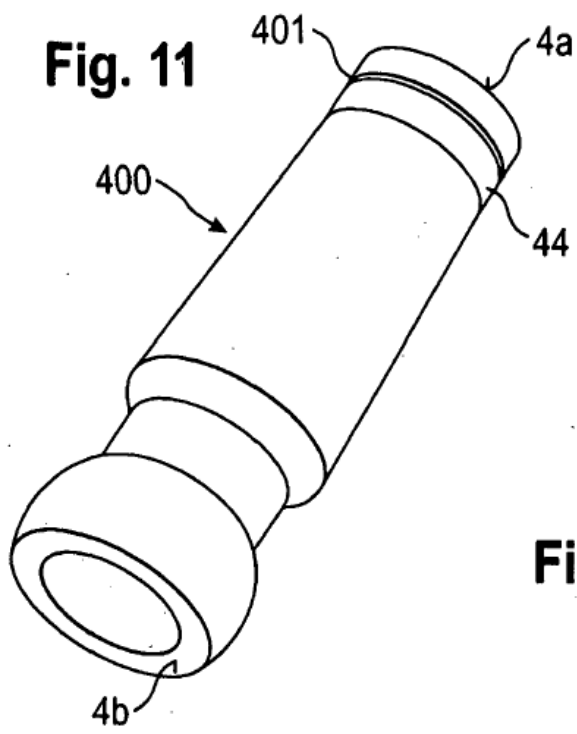


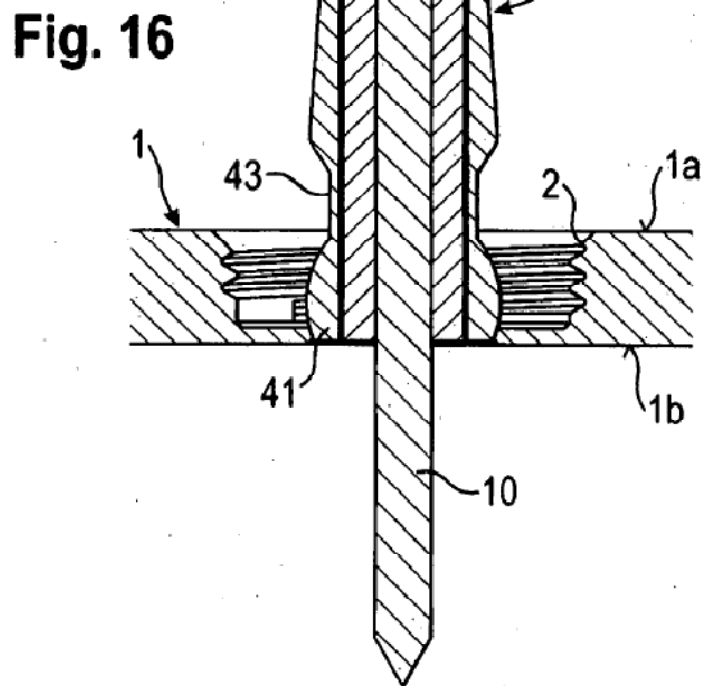
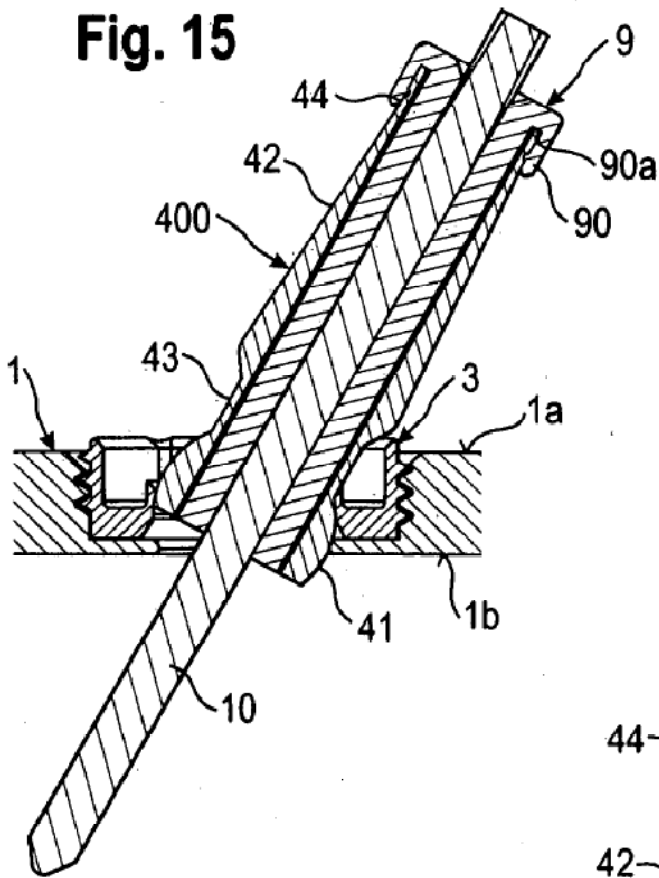
Fig. 3











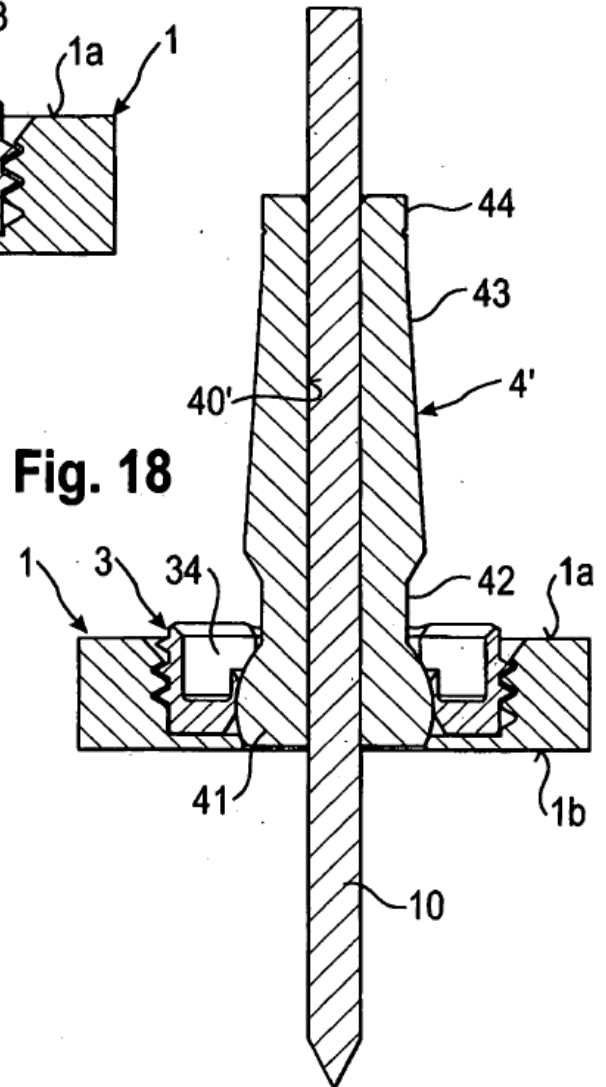
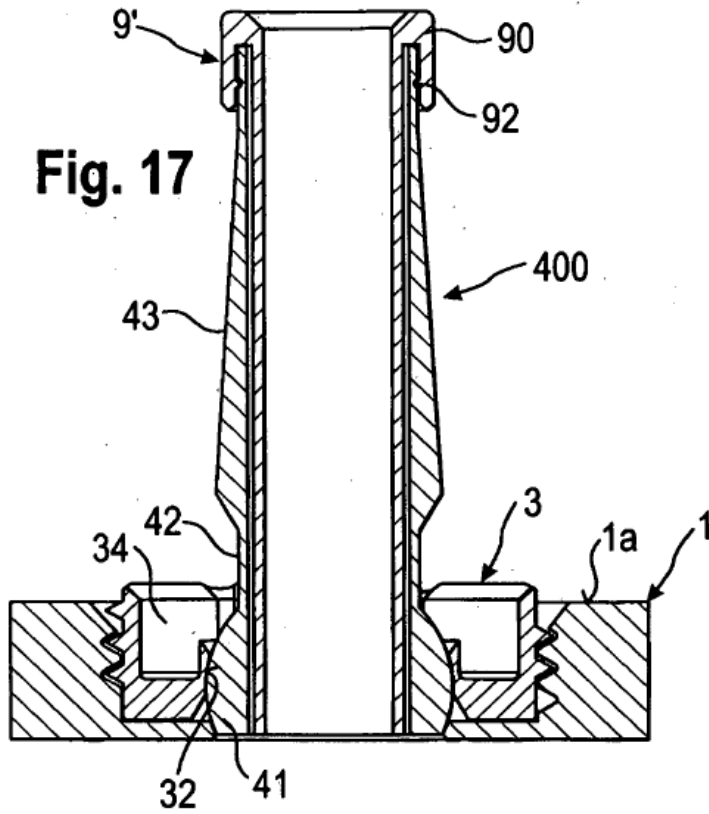


Fig. 19

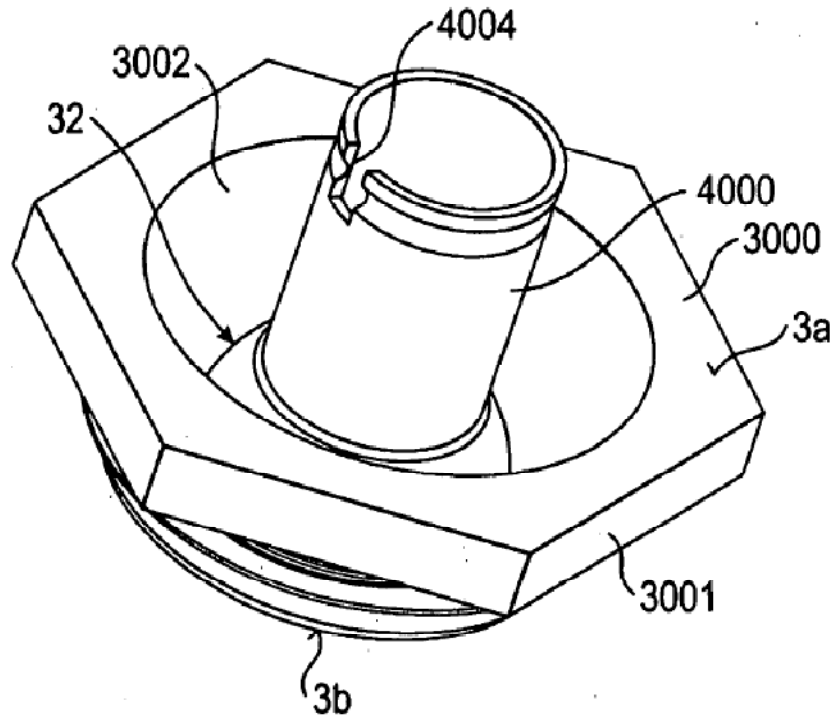


Fig. 20

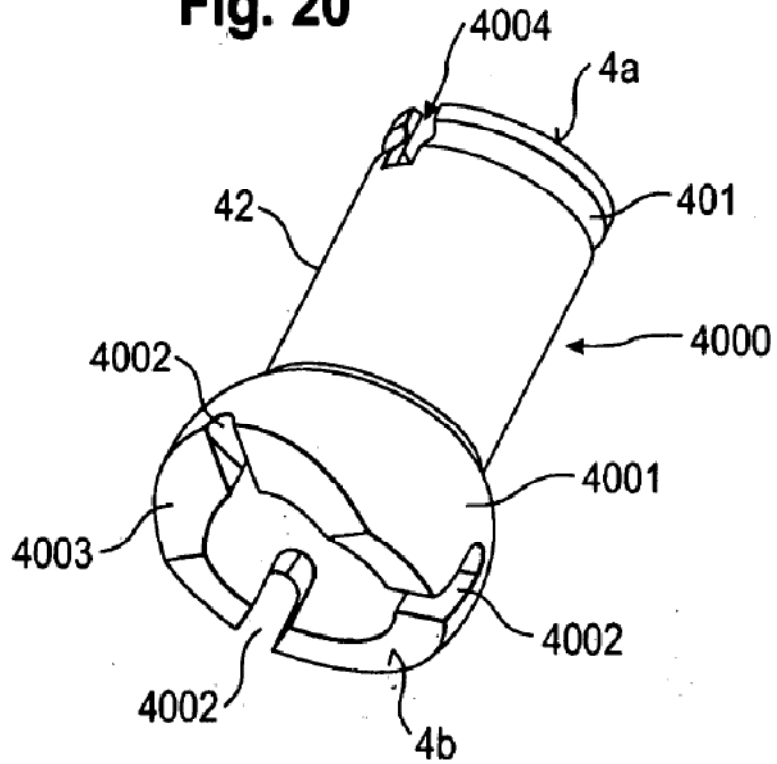


Fig. 21

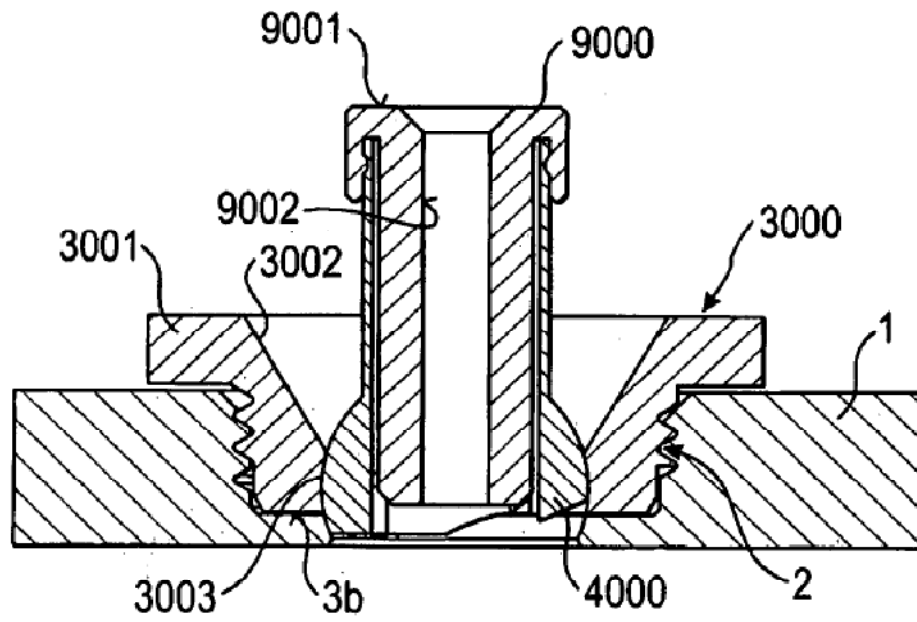


Fig. 22

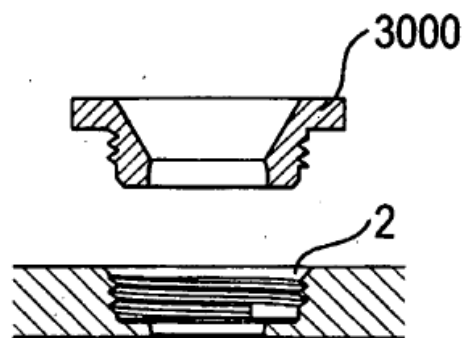
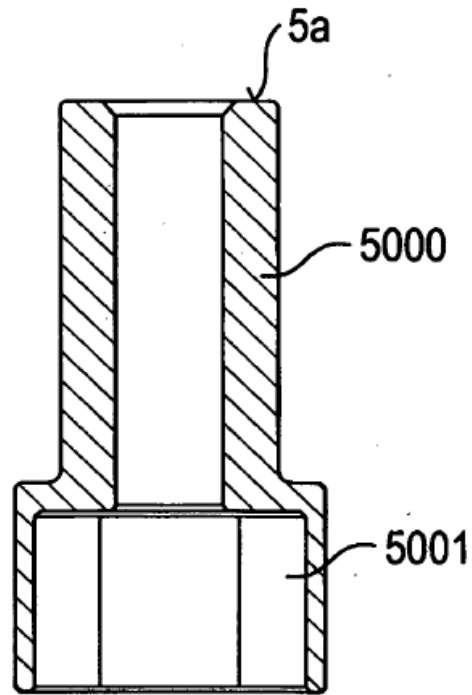


Fig. 23

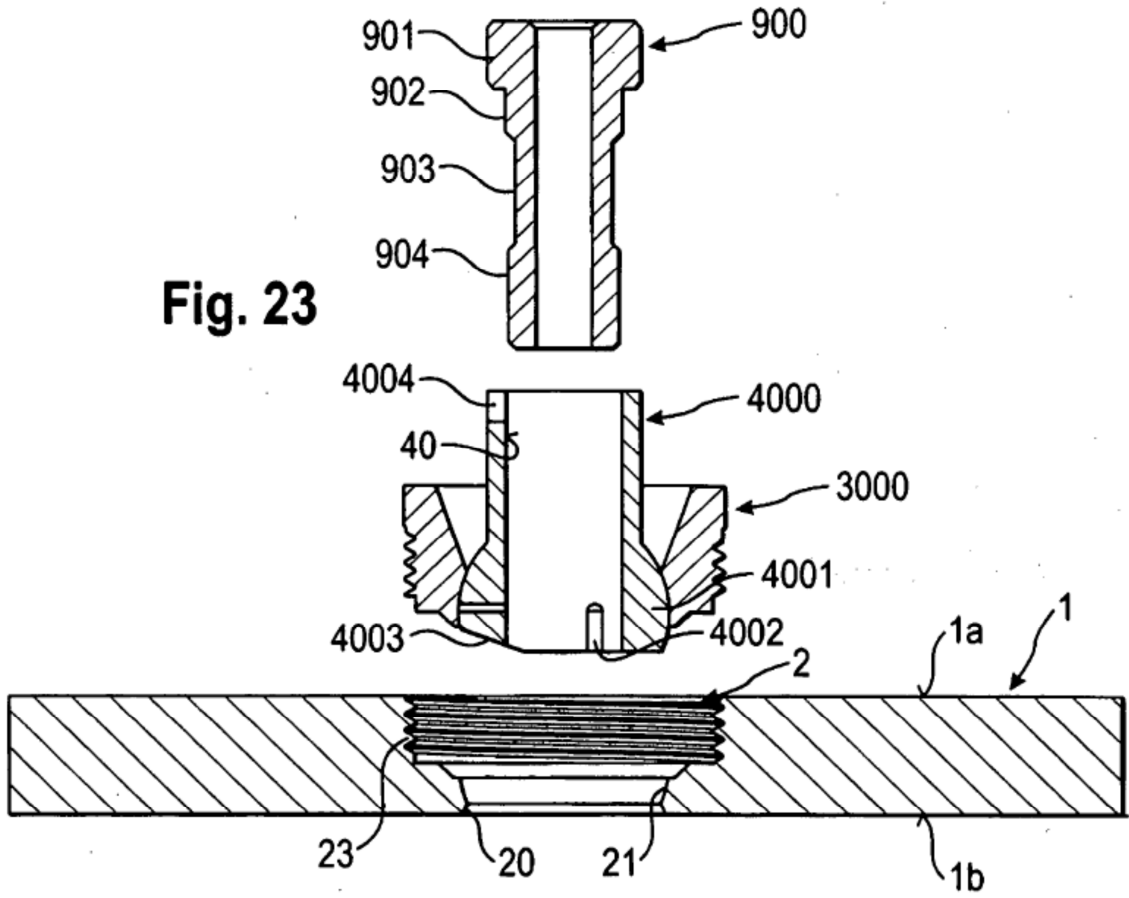
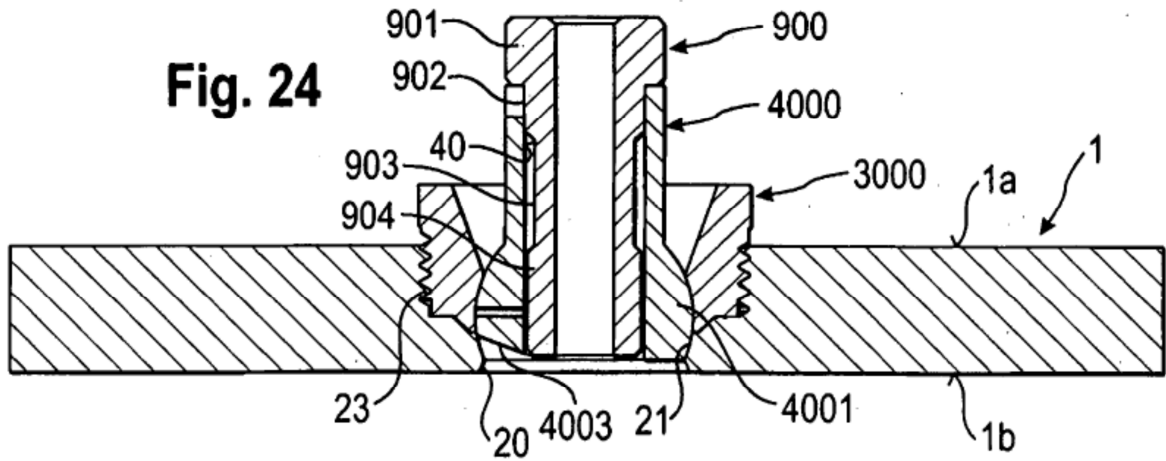


Fig. 24



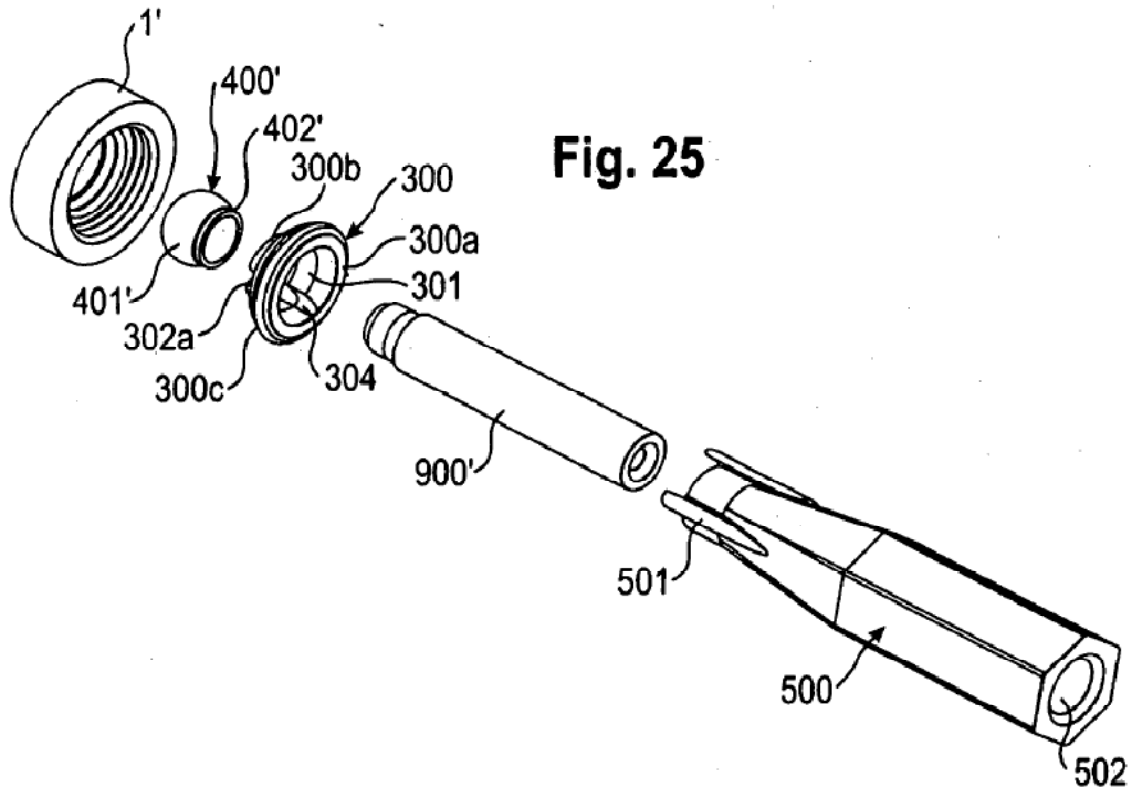


Fig. 26

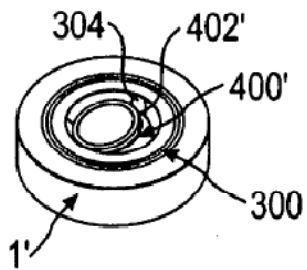


Fig. 27

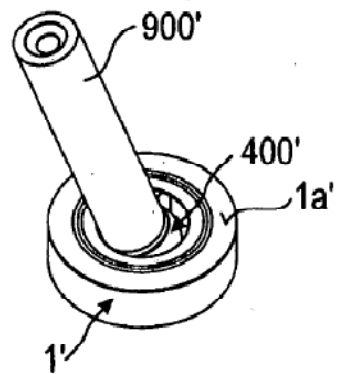


Fig. 28

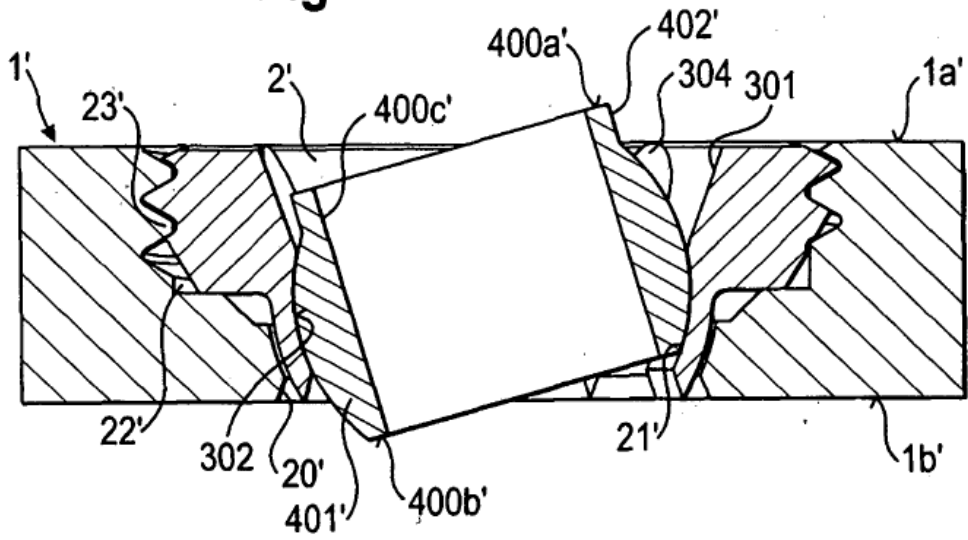


Fig. 29

