



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 334 811**

⑤1 Int. Cl.:
A61B 17/70 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **06023910 .0**

⑨6 Fecha de presentación : **17.11.2006**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1923011**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **21.05.2008**

⑤4 Título: **Dispositivo de anclaje óseo.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2010

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2010

⑦3 Titular/es: **BIEDERMANN MOTECH GmbH**
Bertha-von-Suttner-Strasse 23
78054 VS-Schwenningen, DE

⑦2 Inventor/es: **Biedermann, Lutz y**
Matthis, Wilfried

⑦4 Agente: **Aznárez Urbieto, Pablo**

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

Dispositivo de anclaje óseo.

5 **Campo y Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo de anclaje óseo que comprende una parte de recepción para recibir una varilla, un elemento de anclaje con un primer extremo para insertarlo en el hueso y un segundo extremo que se mantiene en la parte de recepción, y un dispositivo de bloqueo para limitar el movimiento pivotante del elemento de anclaje alrededor de un solo eje.

El documento US 2006/0155277 A1, describe un elemento de anclaje que comprende un medio de retención para recibir una varilla, teniendo el medio de retención un soporte en forma de anillo, un elemento de sujeción para anclar el dispositivo en las vértebras, y un elemento de fijación que puede atornillarse en la rosca del medio de retención para asegurar el elemento de sujeción con un ángulo que corresponde al medio de retención.

El elemento de sujeción comprende un vástago roscado y un cojinete, proporcionándose este último para lograr un movimiento pivotante cuando se apoya en un elemento intermedio independiente, que puede insertarse en el soporte en forma de anillo del medio de retención. Más concretamente, el cojinete incluye superficies esféricas que se acoplan con superficies esféricas complementarias del elemento intermedio. El cojinete tiene también dos superficies planas de guía formadas en lados opuestos del mismo, que se acoplan, respectivamente, con superficies opuestas planas del elemento intermedio.

El elemento de sujeción puede realizar un movimiento de rotación alrededor de un solo eje con respecto al elemento intermedio. Sin embargo, el elemento intermedio puede girar libremente en el soporte alrededor de un eje longitudinal del medio de retención. Por lo tanto, es posible un ajuste poliaxial del elemento de sujeción con respecto al medio de retención.

La fijación definitiva se consigue atornillando el elemento de fijación en la rosca del medio de retención después de insertar la varilla. Como consecuencia de ello, se ejerce presión sobre la varilla, que transmite esta presión también al elemento intermedio que asegura después por fricción el cojinete. Por lo tanto, al realizarse la fijación con el elemento de fijación, se reduce el grado de desplazamiento libre de poliaxial a completamente rígido, al mismo tiempo.

Para ciertas aplicaciones es conveniente disponer de un dispositivo de anclaje óseo que permita un ajuste del ángulo entre el elemento de anclaje óseo y la parte de recepción en un solo plano.

El documento WO 2006/084493 A1, muestra un dispositivo de fijación espinal con una cabeza de tornillo que define una parte de recepción. La parte de recepción tiene un taladro en el que se puede insertar un tornillo óseo que tiene una cabeza casi esférica. Esta parte casi esférica cuenta con dos superficies planas opuestas, que se acoplan con superficies planas correspondientes formadas en el interior del taladro de la parte de recepción para producir una rotación uniaxial del tornillo óseo con respecto a la parte de recepción, o viceversa.

El documento USA 2006/0200131 A1, propone un conjunto de tornillo óseo que incluye una parte de recepción de varilla y un elemento de compresión para bloquear una parte de anclaje. Se proporcionan más salientes al elemento de compresión, que se acopla con dos superficies planas opuestas, formadas en la cabeza de la parte de anclaje con el fin de limitar el movimiento de la misma a una rotación alrededor de un solo eje.

50 **Breve descripción de la invención**

Un propósito de la invención es proporcionar tal dispositivo de anclaje óseo, que simplifica la manipulación de un dispositivo de anclaje y aumenta su estabilidad frente a fuerzas externas una vez que el dispositivo se ha fijado usando un elemento de fijación.

Este propósito se resuelve con un dispositivo de anclaje óseo que comprende la combinación de características según la reivindicación 1 anexa. Los aspectos y realizaciones ventajosos quedan claros en las reivindicaciones dependientes.

El presente dispositivo de anclaje óseo está dispuesto para reducir la rotación del elemento de anclaje alrededor de un eje único antes de la fijación. Para ello, se proporciona un dispositivo de bloqueo en una pared interna de la parte de recepción que se acopla con la superficie de la cabeza del elemento de anclaje a fin de impedir la rotación alrededor de, por ejemplo, un eje longitudinal de la parte de recepción. El dispositivo de bloqueo y la superficie de acoplamiento se construyen para permitir el movimiento pivotante alrededor de un solo eje, que en este ejemplo puede orientarse perpendicularmente al eje longitudinal.

Como resultado de ello, sólo hay un eje de rotación al instalar los dispositivos de anclaje y la varilla. El manejo durante la instalación, puede por tanto simplificarse. La limitación del movimiento pivotante de los dispositivos de anclaje con respecto a la parte de recepción a un solo eje único sirve para simplificar la manipulación de las partes del

dispositivo de anclaje durante la aplicación en los huesos y aumenta la estabilidad de las piezas instaladas con respecto a fuerzas externas.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas del dispositivo de anclaje óseo se pueden apreciar y entender mejor con referencia a la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con los dibujos que se acompañan.

La figura 1, muestra una vista en perspectiva despiezada de un dispositivo de anclaje óseo según una realización, antes del montaje.

La figura 2, muestra una vista en perspectiva despiezada del dispositivo de anclaje óseo según la figura 1, (la varilla y el elemento de fijación todavía tienen que unirse).

La figura 3 muestra una vista parcialmente en sección del dispositivo de anclaje óseo según las figuras 1 y 2, sin varilla ni elemento de fijación.

La figura 4, muestra una vista en perspectiva de un elemento de anclaje.

La figura 5, muestra una vista superior sobre la cabeza del elemento de anclaje que se muestra en la figura 4.

La figura 6a, muestra una vista de lado del elemento de anclaje que se muestra en la figura 4, con las partes de superficie plana de guía vistas de perfil.

La figura 6b, es igual que la figura 6a, aunque con partes de superficie plana de guía orientadas hacia el observador (giradas 90 grados);

Las figuras 7a-7c, muestran una realización alternativa de una cabeza, con superficies de guía planas inclinadas con respecto a un eje del vástago del elemento de anclaje.

La figura 8, muestra la disposición de agujeros pasantes en una sección transversal a través de un plano horizontal designado como 42 en la figura 3, conteniendo el plano el eje de rotación.

La figura 9, muestra una realización alternativa de una disposición de agujeros pasantes.

Las figuras 10a y 10b, muestran realizaciones alternativas de pasadores.

Las figuras 11a y 11b, muestran una realización en donde los agujeros pasantes están dispuestos en sentido longitudinal con respecto a la parte de recepción.

Las figuras 12a y 12b muestran una realización en donde sólo se forma un agujero pasante en la parte de recepción, (a) muestra una vista en sección, mientras que (b) indica perfiles en sección en un plano horizontal con respecto a la parte de recepción.

Descripción detallada de la invención

Las figuras 1 a 3 muestran en una vista en perspectiva, una primera realización de un dispositivo de anclaje óseo, en donde la figura 1 muestra una situación anterior al montaje, la figura 2 muestra detalles después del montaje, y la figura 3 muestra un perfil parcialmente en sección de la realización que se ilustra en las figuras 1 y 2 sin varilla ni elemento de fijación.

El dispositivo de anclaje óseo incluye una parte de recepción 1 con un primer extremo 2 y un segundo extremo 3 opuesto al primero. Los dos extremos se extienden perpendiculares a un eje longitudinal 4. Coaxialmente formado con el eje longitudinal 4, se proporciona un taladro 5 que se extiende desde el primer extremo 2 a una distancia predeterminada del segundo extremo 3. En el segundo extremo 3 se proporciona una abertura o segundo taladro 6 cuyo diámetro es más pequeño que el diámetro del taladro 5. El taladro coaxial 5 disminuye progresivamente hacia la abertura 6 de la sección 7 que puede ser, por ejemplo, esférica, cónica o tener otra forma.

La parte de recepción 1 tiene además un hueco en forma sustancialmente de U 8 que comienza en el primer extremo 2 y se extiende en la dirección del segundo extremo 3 a una distancia predeterminada de dicho segundo extremo 3. Mediante el hueco en forma de U 8, se forman dos patas libres 9, 10 que se extienden hacia el primer extremo 2.

Al lado del primer extremo 2, la parte de recepción 1 incluye una rosca interna 11 en dichas patas 9, 10. El hueco en forma de U 8 sirve para recibir una varilla 12 con la que se pueden conectar varios dispositivos de anclaje óseo. Un tornillo 30 que coopera con la rosca interna se utiliza como elemento de fijación. El hueco en forma de U 8 define además un eje 31 por el cual se orienta la varilla 12 al instalarla en el hueco en forma de U 8. En esta realización particular, el eje 31 es perpendicular al eje longitudinal 4.

ES 2 334 811 T3

El dispositivo de anclaje óseo tiene además un elemento de anclaje óseo 13, que incluye un vástago 14 con una rosca de hueso y una cabeza 15 en un extremo. Cabe señalar que el vástago 14 del elemento de anclaje 13 no tiene que estar necesariamente roscado y puede incluir otras formas adecuadas para aplicar el dispositivo de anclaje.

Como se muestra con más detalle en las figuras 4 a 6, la cabeza 15 tiene una parte de superficie esférica 36 con el centro M (no se muestra) de una esfera correspondiente 37 situado en el centro de la cabeza 15. La cabeza 15 tiene además dos partes de superficie sustancialmente plana 35a, 35b rebajadas de una esfera ideal definida por la parte de superficie esférica 36. Las partes de superficie plana se colocan en lados opuestos de la cabeza 15 y están orientadas paralelas entre sí.

En el lado opuesto al vástago 14, la cabeza 15 puede incluir una superficie plana 18. Un hueco 19 para acoplar una llave de atornillamiento se puede proveer en la superficie plana 18. La cabeza 15 se apoya en la sección 7 de la parte de recepción 1 que forma así un asiento para la cabeza 15.

Se proporciona un elemento de presión 20 para actuar sobre la cabeza 15. El elemento de presión 20 es sustancialmente cilíndrico y cuenta con un primer extremo 21 y un segundo extremo 22. El diámetro exterior del elemento de presión 20 es ligeramente más pequeño que el diámetro interior del taladro 5 de la parte de recepción 1, de modo que el elemento de presión 20 puede insertarse en la parte de recepción 1 y puede deslizarse por el interior del taladro 5. Junto al primer extremo 21, el elemento de presión 20 comprende un hueco en forma de segmento cilíndrico 23, cuyo tamaño es tal que la varilla 12 encaja en el hueco 23.

Al lado del segundo extremo 22, el elemento de presión 20 comprende una superficie interna esférica. El radio de la esfera se corresponde con el de la cabeza 15. El elemento de presión 20 tiene además un taladro coaxial 28 para permitir el acceso de una llave de atornillamiento al hueco 19 de la cabeza 15. Se puede evitar que el elemento de presión 20 se separe de la parte de recepción 1 una vez insertado, o que gire dentro de la parte de recepción 1, por ejemplo mediante orificios de presión 27 o medios que ejerzan una función similar. Sin embargo, el dispositivo de anclaje óseo no se limita a esto.

La parte de recepción 1 según esta realización incluye además dos agujeros pasantes 34 que reciben, cada uno, un pasador 33. El diámetro de los pasadores 33 se corresponde con el de los agujeros pasantes 34. Los agujeros pasantes 34 se encuentran en lados opuestos de la zona del asiento 7 y atraviesan el cuerpo de la parte de recepción 1. Los agujeros pasantes 34 también atraviesan un espacio interno definido por el asiento 7 de la parte de recepción 1, y se ven en la sección transversal por un plano perpendicular al eje longitudinal 4, como se muestra en la figura 8. Más concretamente, los agujeros pasantes 34 se abren hacia la pared interna del asiento 7 de la parte de recepción 1. En consecuencia, el diámetro del espacio definido por el asiento 7 se reduce cuando los pasadores 33 se insertan en los agujeros pasantes 34. Es decir, los pasadores 33 sobresalen de la superficie interna del asiento 7 cuando se encuentran en el interior de los agujeros pasantes 34.

Una vez insertados en los agujeros pasantes 34 del cuerpo de la parte de recepción 1, los pasadores 33 se acoplan en las partes de superficie plana 35a, 35b de la cabeza 15 del elemento de anclaje 13. Como consecuencia de ello, la cabeza 15 no puede girar en un plano perpendicular al eje longitudinal 4 debido a la presencia de los pasadores 33, como se ilustra en la figura 8. Sin embargo, como las superficies planas 35a, 35b sirven de superficies de guía, se mantiene un movimiento pivotante alrededor de un eje de rotación 46, como se muestra en la figura 2.

En esta realización, el hueco en forma de U 8 se alinea con la dirección de los agujeros pasantes 34, de manera que el eje de rotación 46 es perpendicular al eje longitudinal 4 y al eje de la varilla 31. En consecuencia, la rotación del elemento de anclaje 13 está permitida en un plano definido por el eje longitudinal 4 y el eje 31 (ver figura 2). Cabe señalar, sin embargo, que está también dentro del ámbito de la invención orientar los agujeros pasantes (y por tanto los pasadores al insertarlos) perpendicularmente al eje de la varilla. Se permite por tanto la rotación en un plano perpendicular a la dirección de la varilla.

Queda claro para la persona experta en la materia, que cualquier dirección de los agujeros pasantes 34 formados en la parte de recepción 1 puede establecerse según las necesidades específicas. La figura 9 muestra otra realización, en donde se forman múltiples agujeros pasantes 34a, 34b perpendiculares y transversales entre sí. El pasador se puede insertar bien en el agujero pasante 34a, o como alternativa, en el agujero pasante 34b. Sólo se muestra un agujero pasante 34a, 34b por dirección. Al utilizar el dispositivo de anclaje óseo según esta realización, el cirujano puede decidir *in situ* qué eje de rotación es conveniente en ese momento para obtener estabilidad.

Según otra realización que se ilustra en las figuras 7a-7c, la orientación de la normal de superficie 41 de las superficies de guía planas 35c, 35d se inclina con respecto a un plano definido por la superficie superior 18 del elemento de anclaje 13. Como resultado de ello, se pueden conseguir ángulos inclinados α de los árboles roscados 14 con respecto al eje longitudinal 4 de la parte de recepción 1. Puede proporcionarse un conjunto de elementos de anclaje con diferentes ángulos de inclinación $\alpha = 0^\circ, 5^\circ, 10^\circ, 15^\circ$, etc., entre los cuales puede elegir el cirujano dependiendo de la situación. Cabe señalar que el eje de rotación 46 se mantiene en esta realización.

Cabe señalar que el dispositivo completo, incluidos los pasadores, se realiza preferentemente con un material biocompatible, por ejemplo, titanio, aleación de titanio, acero inoxidable, etc.

ES 2 334 811 T3

El dispositivo de anclaje óseo que se describe en las presentes realizaciones puede montarse según demanda del ejercicio real de la cirugía. Sin embargo, el dispositivo también puede estar premontado. En tal condición de premontado, el elemento de anclaje se atornilla en el hueso.

En las realizaciones específicas que se detallan en este documento, el giro en un único plano se realiza mediante los pasadores 33 que actúan sobre las superficies de guía planas 35a-35d de la cabeza 15, lo que permite el giro alrededor del eje de rotación 46, aunque impide el giro alrededor de otros ejes 4, 31. Por tanto, es posible ajustar la posición de la parte de recepción 1 con respecto al elemento de anclaje 13 dentro de un plano que incluye el eje de varilla, mientras no es posible el ajuste en una dirección perpendicular al eje de varilla según las presentes realizaciones.

Después del ajuste de posición de la parte de recepción 1, se inserta la varilla 12 y el tornillo interno 30 se atornilla entre las patas 9, 10 y se aprieta para ejercer presión sobre la varilla 12. La varilla 12 transmite la presión al elemento de presión, que a su vez ejerce presión sobre la cabeza 15 para bloquearla en su posición final.

Las figuras 10a y 10b muestran un esbozo de realizaciones alternativas para los pasadores 33. En las realizaciones anteriores, los pasadores 33a se muestran con una sección transversal circular. La realización de la figura 10a, sin embargo, ilustra que se puede lograr el mismo efecto utilizando pasadores 33b con una sección transversal semicircular. Como se muestra en la figura 10b, un pasador con un perfil cuadrado o rectangular 33c, 33e o un pasador con un perfil elíptico 33f, etc., también son posibles. Los pasadores preferidos son cilíndricos porque son más fáciles de fabricar. Sin embargo, las formas planas también son ventajosas ya que proporcionan un contacto especialmente ajustado con las superficies planas 35a, 35b.

Con respecto a un pasador semicircular 33d que también se ilustra en la parte inferior de la figura 10b, los agujeros pasantes correspondientes se pueden disponer de manera que los pasadores 33d sólo sobresalgan de la superficie interna del taladro 6 o sección inclinada 7, si el pasador 33d gira dentro del taladro del agujero pasante 34. Un medio de fijación (no se muestra) puede accionarse para mantener la posición del pasador 33d dentro del agujero pasante 34. La ventaja consiste en que en cirugía espinal los pasadores pueden estar ya insertados antes de aplicar el elemento de anclaje 13 en el hueso. El cirujano sólo tiene que accionar el pasador 33d girándolo dentro del agujero pasante 34, cuando se desee una reducción del movimiento pivotante.

En una realización alternativa, el elemento de fijación 30 puede estar compuesto de un elemento interno y un elemento externo (no se muestran). El elemento externo es roscado para atornillarlo en la rosca interna 11 de la parte de recepción. Una superficie inferior del elemento externo del elemento de fijación 30 ejerce después una fuerza de presión sobre el elemento de presión 20 para fijar la cabeza 15. El elemento interno del elemento de fijación 30 puede atornillarse en un taladro roscado que está dentro del elemento externo e interactuar con la varilla 12. Por lo tanto, es posible fijar la varilla 12 y el elemento de anclaje 13 por separado mediante los dos elementos del elemento de fijación 30.

Según una realización, se pueden insertar desde fuera pasadores en agujeros pasantes formados en la parte de recepción de manera que los pasadores crucen la parte esférica que se utiliza como cojinete para la cabeza del elemento de anclaje y los pasadores se acoplan en la superficie rebajada de la cabeza. En consecuencia, el cirujano puede fijar el grado de rotación en función de la situación. Sin los pasadores, el elemento de anclaje puede girar en cualquier dirección.

En una modificación de la solicitud, la parte de recepción 1 puede utilizarse sin los pasadores y con un elemento de anclaje que tiene una cabeza esférica. Por tanto, el cirujano puede decidir en el quirófano, en función de la situación real, si se va a implantar un dispositivo de anclaje monoplanar o poliaxial usando uno y el mismo tipo de parte de recepción 1.

Cabe señalar que el asiento 7 de la parte de recepción 1 también puede ser cónico o tener cualquier otra forma, en donde se pueden aplicar los mismos detalles de construcción que los del dispositivo de bloqueo y/o los pasadores como ya se ha descrito. Además, como alternativa, el dispositivo de bloqueo puede estar íntegramente formado con la superficie interna del segundo taladro.

Los pasadores 33 pueden insertarse en agujeros pasantes 34, que se orientan en un plano horizontal con respecto a la parte de recepción 1, como se muestra, por ejemplo, en la figura 1. Sin embargo, la invención no se limita a esa realización concreta. Una realización alternativa que se muestra en la figura 11 indica que los agujeros pasantes 34 pueden disponerse de manera equivalente en una dirección longitudinal con respecto a la parte de recepción 1. Los pasadores 33 se insertan después en los agujeros pasantes 34 de un lado inferior de la parte de recepción. También son posibles otras direcciones de los agujeros pasantes 34 que no sean la horizontal o la longitudinal.

En la figura 12 se muestra otra realización. Según esta realización sólo se proporciona un agujero pasante 34 en la parte de recepción 1. La provisión de un solo agujero pasante y un pasador para insertar en el agujero pasante puede proporcionar estabilidad suficiente al bloquear el elemento de anclaje 13. En ese caso, la cabeza 15 del elemento de anclaje 13 puede igualmente estar provista de una sola superficie plana 35a (figura 12b).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de anclaje óseo que comprende:

una parte de recepción (1) para recibir una varilla, teniendo la parte de recepción (1) un primer taladro (5) coaxial con un eje longitudinal (4) y un segundo taladro (6), comprendiendo la parte de recepción (1) un agujero pasante (34);

un elemento de anclaje (13) con un primer extremo (14) para insertarlo en el hueso y un segundo extremo (15) que se puede colocar en el segundo taladro (6), comprendiendo el segundo extremo (15) una superficie con una parte esférica (36) y una parte (35a-35d) rebajada de la parte de superficie esférica (36);

como mínimo un pasador (33) que puede acomodarse en el segundo taladro (6) de la parte de recepción (1) insertándolo en el agujero pasante (34), de modo que el pasador (33) sobresale de una superficie interna (7) del segundo taladro (6) y se acopla con la parte (35a-35d) rebajada de la parte de superficie esférica (36) del segundo extremo (15) del elemento de anclaje (13), de modo que el elemento de anclaje (13) puede pivotar con respecto a la parte de recepción (1) alrededor de un único eje (46) de rotación.

2. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1, en donde el agujero pasante (34) se extiende desde una primera abertura formada en una superficie externa de la parte de recepción (1) hacia una segunda abertura formada en la superficie interna (7) del segundo taladro (6), de modo que el pasador (33) sobresale de la segunda abertura de la superficie interna (7) del segundo taladro (6).

3. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 2, en donde el agujero pasante (34) está dispuesto de manera que en la inserción, el pasador (33) se acopla tangencialmente con la parte de superficie rebajada (35) del segundo extremo (15) del elemento de anclaje (13).

4. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde se proporcionan dos pasadores (33a, 33b) para insertarlos en agujeros pasantes correspondientes (34) formados en la parte de recepción (1).

5. Dispositivo de anclaje óseo según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de bloqueo (33) está íntegramente formado con la parte de recepción (1).

6. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el dispositivo de bloqueo (33) está dispuesto de manera que el eje único (46) de rotación es perpendicular al eje longitudinal (4) de la parte de recepción (1).

7. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además un elemento de presión (20) dispuesto entre el segundo extremo (15) del elemento de anclaje (13) y el elemento de fijación (30) para transmitir presión al segundo extremo (15) con miras a bloquear la posición angular del elemento de anclaje (13) mediante una fuerza de rozamiento.

8. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la parte de la superficie rebajada (35) del segundo extremo (15) del elemento de anclaje (13) es sustancialmente plana.

9. Dispositivo de anclaje óseo según una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde un elemento de fijación (30) coopera con la parte de recepción (1) para bloquear el elemento de anclaje (13) con respecto a la parte de recepción (1).

Fig. 1

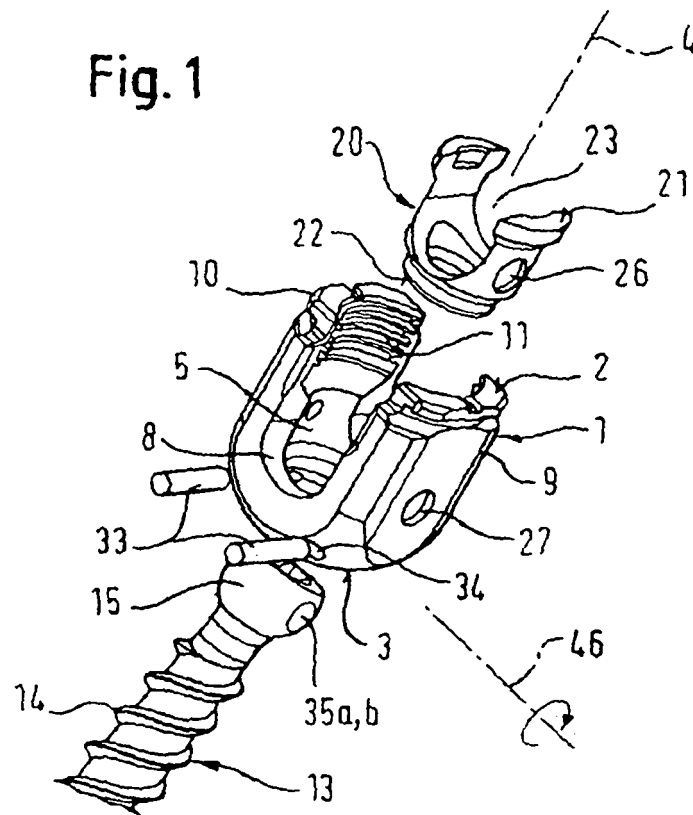


Fig. 2

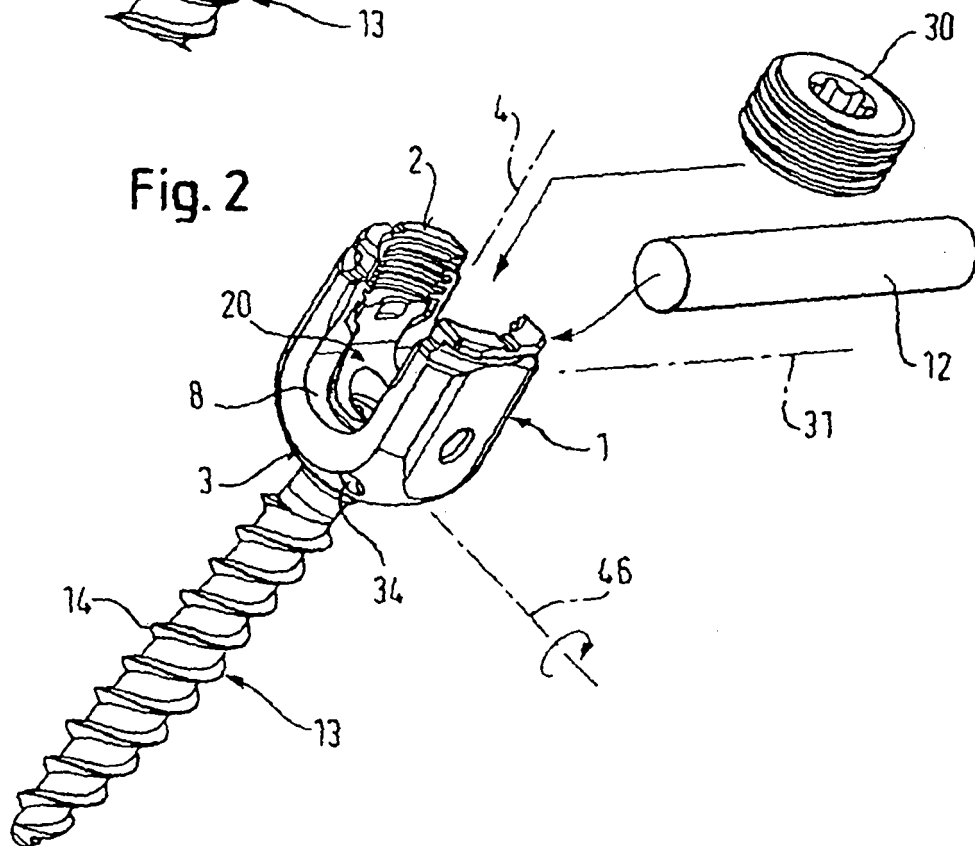


Fig. 3

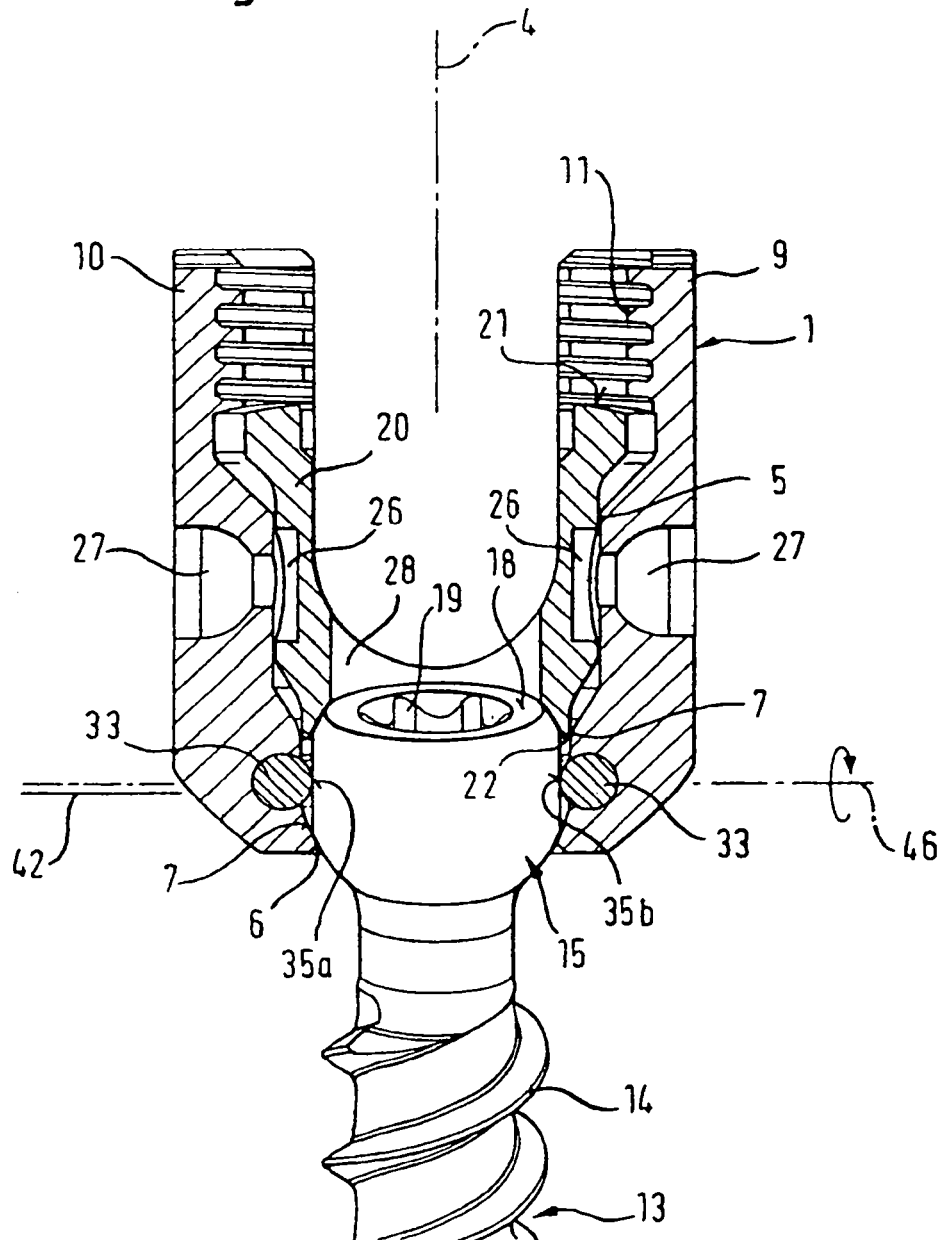


Fig. 4

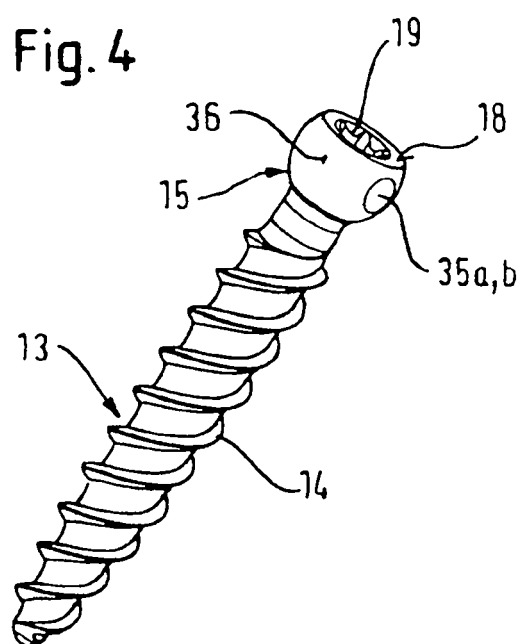


Fig. 5

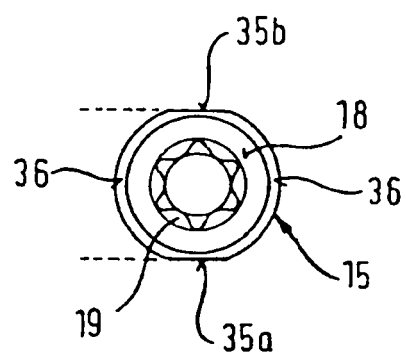


Fig. 6

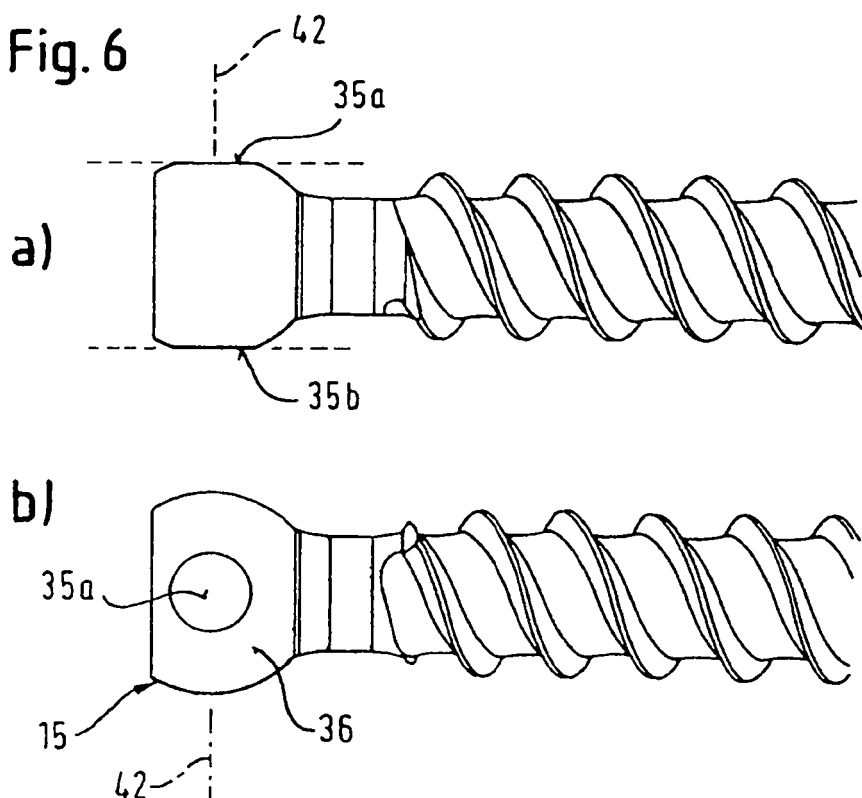


Fig. 7

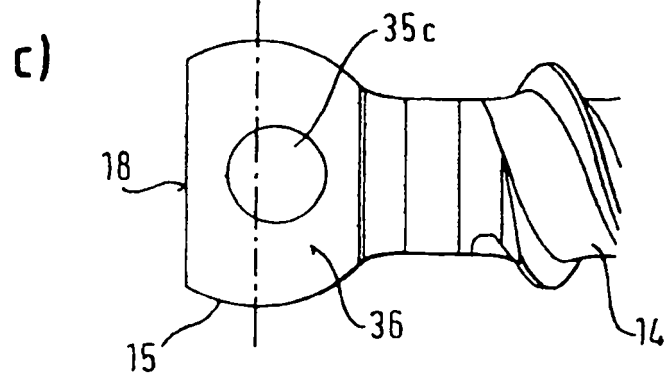
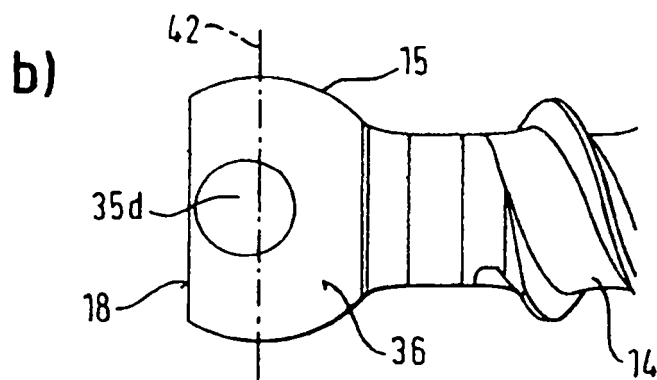
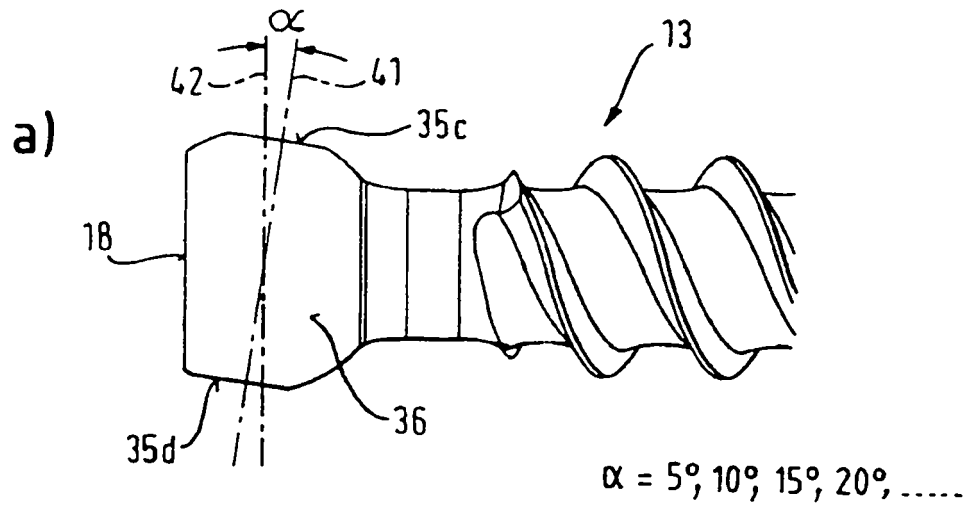


Fig. 8

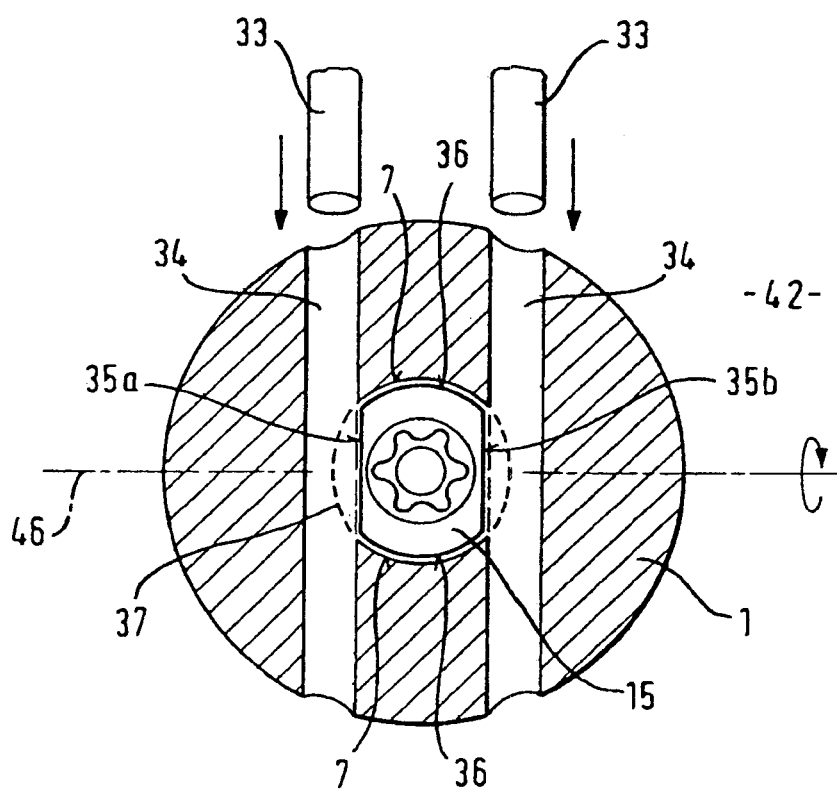


Fig. 9

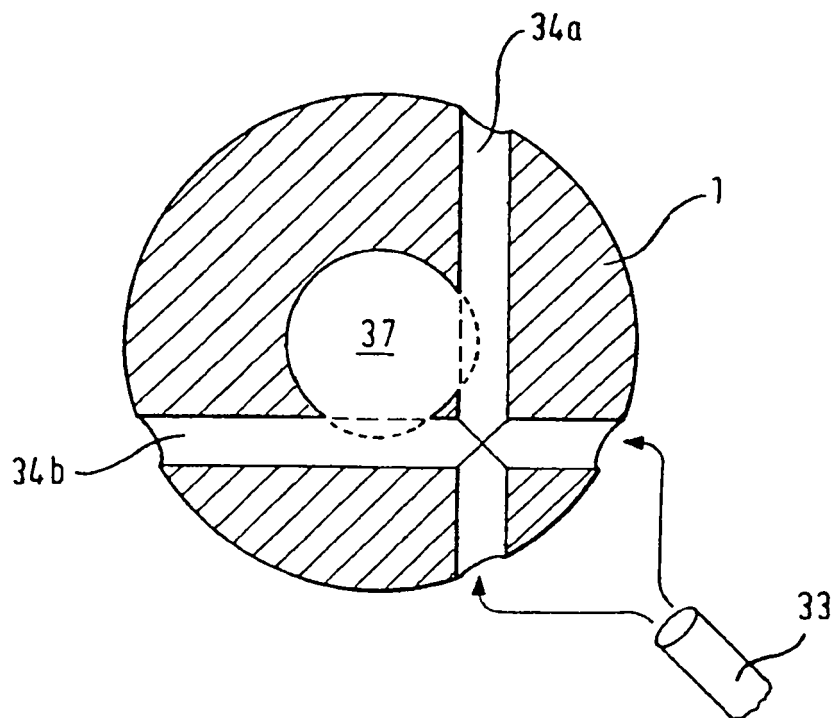


Fig. 10

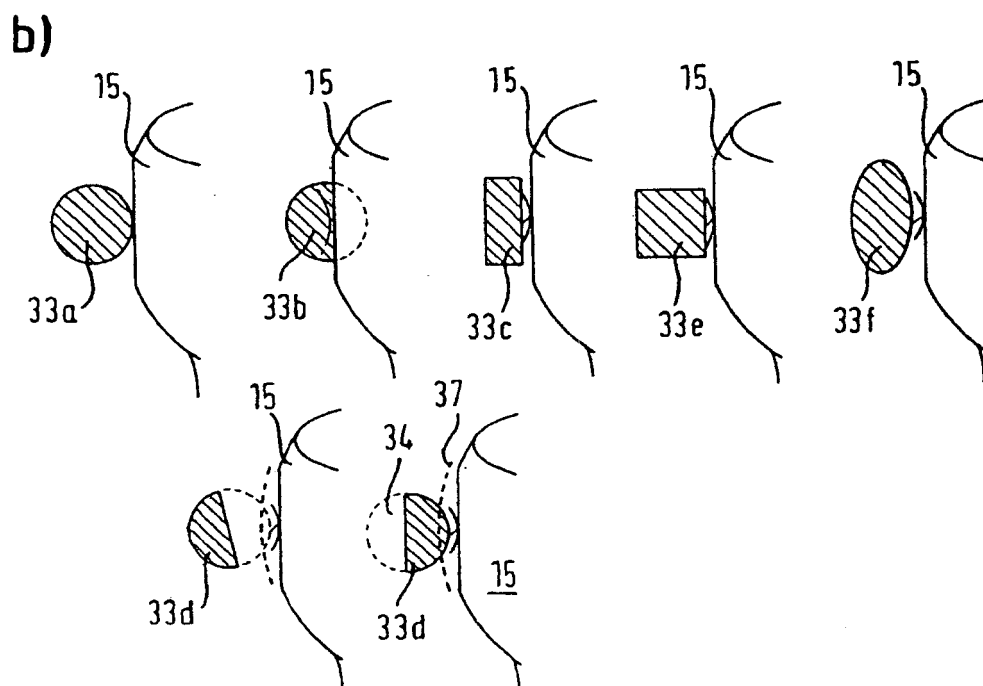
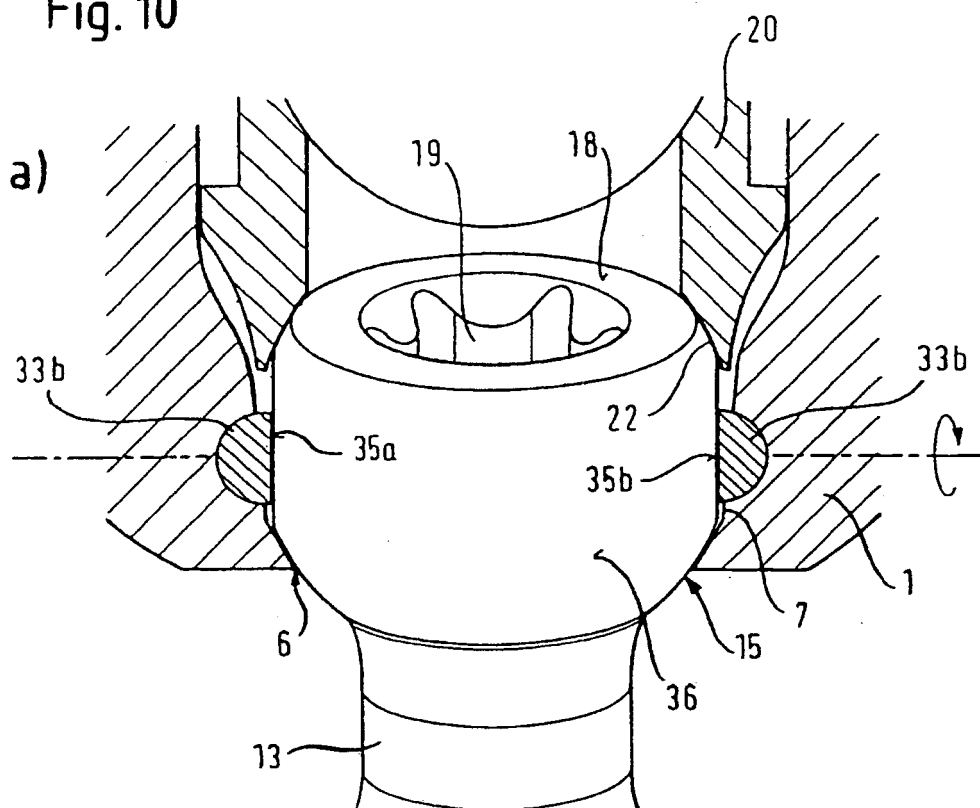


Fig. 11

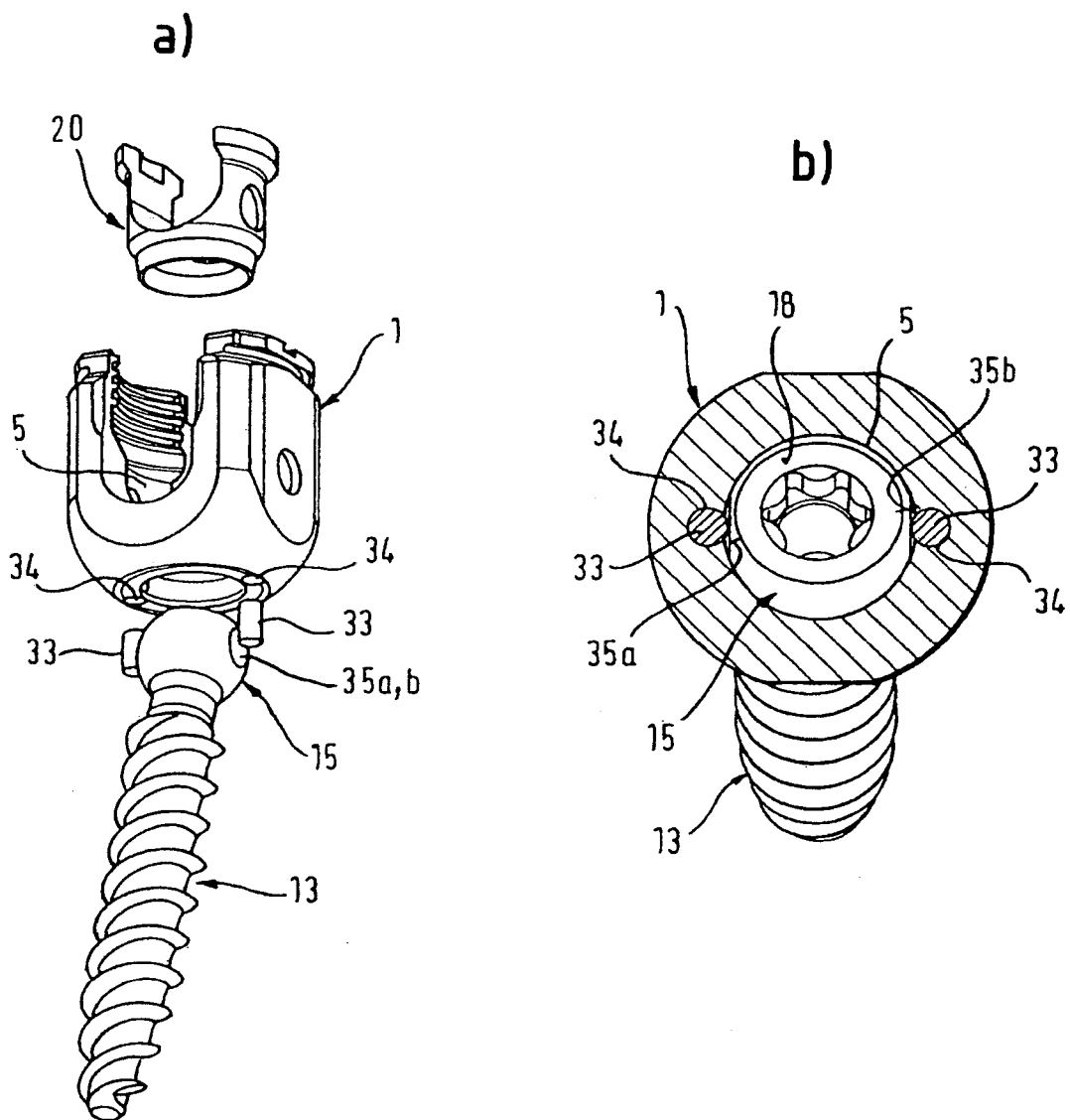


Fig. 12

