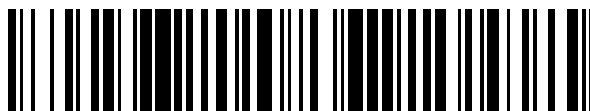


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 728**

51 Int. Cl.:

A61B 17/88 (2006.01)

B25B 23/10 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2008** **PCT/EP2008/002847**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2008** **WO08122446**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2008** **E 08735156 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016** **EP 2131770**

54 Título: **Dispositivo de retención de tornillo para hueso**

30 Prioridad:

10.04.2007 US 922599 P

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

26.10.2016

73 Titular/es:

STRYKER EUROPEAN HOLDINGS I, LLC (100.0%)
2825 Airview Boulevard
Kalamazoo, MI 49002, US

72 Inventor/es:

SCHWAGER, MANUEL y
DORAWA, KLAUS

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 587 728 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

Dispositivo de retención de tornillo para hueso.

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo para insertar tornillos para hueso durante un procedimiento quirúrgico. Más específicamente, la presente invención se refiere a un sistema mejorado de un dispositivo de retención de tornillo para hueso y un tornillo para hueso en el que el tornillo para hueso es retenido rígidamente antes de y durante la inserción.

Descripción de la técnica relacionada

Se dispone de muchos tipos de tornillos para hueso para uso con un tipo específico de tejido óseo o implantes ortopédicos. A menudo, un cirujano necesita instalar un gran número de tornillos para hueso. Los tornillos para hueso que no están asegurados al atornillador pueden resbalarse y perderse en el tejido. Esto tiene como resultado un aumento innecesario y no deseable en el tiempo de operación. Por lo tanto, es deseable que los tornillos para hueso estén acoplados al atornillador. Los sistemas de tornillo y atornillador de la técnica anterior que capturan el tornillo antes de la inserción no proporcionan unión rígida del tornillo al atornillador y, por lo tanto, tiene la misma deficiencia que el tornillo y destornillador tradicionales. Por consiguiente, existe una necesidad de un dispositivo de retención de tornillo para hueso que engrane rígidamente en el tornillo para hueso antes de y durante la inserción.

El documento US5.139.499A describe una combinación de tornillo y atornillador diseñada de modo que el tornillo puede acoplarse axialmente de manera liberable con el atornillador y de modo que el tornillo puede engranar positivamente de manera rotatoria con el atornillador. El tornillo comprende un taladro axial de sección transversal circular y un agujero escariado de sección transversal poligonal. El atornillador comprende una porción frontal compresible radialmente dimensionada para engranar en el taladro axial circular del tornillo con un pequeño ajuste con apriete elástico y una porción intermedia dimensionada para engranar positivamente de manera rotatoria en el agujero escariado poligonal del tornillo.

El documento US6.286.401B1, así como los documentos US2007/0010816A1 y WO2007/021850A1, describe un destornillador que comprende una punta para atornillador con una porción de atornillado para engranar en un receptáculo dentro de un tornillo de cabeza hueca, con la porción de atornillado siendo expandida por el extremo distal de una varilla de empuje que opera sobre la superficie cónica de una retención dentro de la punta para atornillador.

El documento WO2007/006282A2 describe un destornillador para un perfil interior, en el que la cabeza de atornillador incluye dos partes de atornillador con una ranura entre estas partes, de modo que, cuando las partes de atornillador son presionadas desde el exterior mediante un casquillo, las partes de atornillador se doblan una hacia otra. Las partes de atornillador dobladas pueden introducirse dentro de perfil interior de un tornillo. La liberación de las partes de atornillador tiene como resultado un ajuste a presión de las partes de atornillador con la superficie del perfil interior.

El documento DE202005012781U1 describe un instrumento para retener un tornillo para hueso en las superficies exteriores de la cabeza de tornillo. Los brazos de agarre del instrumento están adaptados para ser presionados uno hacia otro para retener firmemente el tornillo para hueso.

Los documentos US2003/0074003A1 y US4.911.593 describen cabezas de tornillo con medios desviados adicionales para engrane con una porción de herramienta de un destornillador.

Resumen de la invención

La presente invención vence las limitaciones de la técnica anterior proporcionando un dispositivo de retención de tornillo. Tal como se usa en este documento, cuando se refiere al dispositivo de retención de tornillo o sus componentes, el término "proximal" significa más cerca del usuario del dispositivo de retención de tornillo (es decir, el cirujano) y el término "distal" significa más distante del usuario del dispositivo de retención de tornillo (es decir, el cirujano).

La invención se describe en la reivindicación independiente 1 con realizaciones preferentes de la invención descritas en las reivindicaciones dependientes.

- 5 En general, un dispositivo de retención de tornillo ortopédico para retener un tornillo para hueso según la invención, comprende: una parte de engrane de tornillo que incluye un extremo distal y un extremo proximal, teniendo la parte de engrane de tornillo una primera porción y una segunda porción; en el que la parte de engrane de tornillo está configurada para engranar con una cabeza del tornillo para hueso; al menos un medio de engrane formado en el extremo distal, estando configurado el medio de engrane para engranar en un medio de engrane correspondiente de la cabeza del tornillo para hueso; y una corredera de fijación engranada de manera deslizante con la parte de engrane de tornillo y móvil entre una primera posición y una segunda posición, en el que la primera porción y la segunda porción son móviles a una primera posición con la primera porción y la segunda porción engranada con la cabeza del tornillo para hueso cuando la corredera de fijación está situada en su primera posición, y la primera porción y la segunda porción son móviles a una segunda posición cuando la corredera de fijación está situada en su segunda posición con el medio de engrane engranado en el medio de engrane correspondiente de la cabeza del tornillo para hueso de modo que el dispositivo de retención de tornillo ortopédico está bloqueado con la cabeza del tornillo para hueso.

Así, puede proporcionarse una fijación mejorada para aplicar un tornillo. El dispositivo de retención de tornillo permite fijar firmemente el tornillo sobre el dispositivo de retención de tornillo y aplicar fuerzas para montar el tornillo. Así, es posible llevar a cabo una pluralidad de tareas, concretamente retener el tornillo, fijar antes del montaje y liberar el tornillo después del montaje, aplicar fuerzas de rotación durante el montaje sin ningún impacto sobre la función de retención, debido a la diferente dirección de las fuerzas de rotación del tornillo y la dirección transversal para retención y la dirección radial para fijación.

Según una realización ejemplar de la invención un dispositivo de retención de tornillo ortopédico comprende además al menos una primera faceta formada en el extremo distal, en el que la primera faceta está configurada para engranar con una cabeza del tornillo para hueso. Las facetas permiten aplicar fuerzas de rotación del dispositivo de retención al tornillo. Las facetas pueden ser planas, convexas o cóncavas, dependiendo de las fuerzas requeridas y el espacio disponible.

Según una realización ejemplar de la invención la corredera de fijación está situada en su primera posición hacia el extremo proximal de la parte de engrane de tornillo y está situada en su segunda posición cerca del extremo distal de la parte de engrane de tornillo.

Así, puede lograrse un doble efecto de seguridad cuando se aplican fuerzas al tornillo en un procedimiento de montaje. La fuerza para montar el tornillo será hacia el hueso y, por lo tanto, corresponderá con la dirección de movimiento del manguito para asegurar el tornillo con el dispositivo de retención de tornillo.

Según la invención la parte de engrane de tornillo que tiene una ranura formada en el extremo distal, extendiéndose la ranura hacia el extremo proximal formando de ese modo la primera porción en forma de un primer brazo y la segunda porción en forma de un segundo brazo.

La solución de ranura proporciona una disposición de ahorro de espacio sin partes montadas de manera pivotante. En lugar de eso, la primera y segunda porción o brazo pueden doblarse, evitando cualquier junta mecánicamente problemática entre los brazos y el cuerpo básico de la parte de engrane.

Según una realización ejemplar de la invención la primera faceta está configurada para engranar en la cabeza del tornillo para hueso.

Engranar en la cabeza proporciona una solución sin partes radialmente salientes del dispositivo acoplado. Las partes radialmente salientes pueden conducir a problemas durante el procedimiento quirúrgico, es decir, cuando se atraviesa tejido estrecho.

Según la invención la corredera de fijación comprende un manguito con nervios formados en una superficie interior del manguito para engrane con la ranura formada en el extremo distal de la parte de engrane de tornillo.

El manguito proporciona una construcción integral que permite una disposición de guiado entre la parte de engrane y la corredera de fijación de la parte de fijación. Además, pueden evitarse porciones salientes radialmente

conduciendo a un procedimiento quirúrgico más seguro.

Según una realización ejemplar de la invención el medio de engrane comprende un saliente o un gancho.

- 5 El saliente o gancho permite asegurar la parte de engrane con el tornillo con el fin de evitar que se suelte el tornillo durante la aplicación. Así, son posibles fuerzas en ambas direcciones, empuje y tracción, sin el riesgo de desacoplar el soporte y el tornillo.

- 10 Según una realización ejemplar de la invención el primer brazo y el segundo brazo en la primera posición pueden moverse uno hacia otro.

Esto permite insertar la parte de engrane del soporte de tornillo en la contraparte de la cabeza de tornillo aunque estén provistos un saliente y una muesca en el hueco de una cabeza de tornillo y una porción de punta del dispositivo de retención.

- 15 Según una realización ejemplar de la invención un sistema de retención e inserción de tornillo ortopédico comprende un tornillo para hueso que tiene una cabeza, teniendo la cabeza un medio de engrane y un dispositivo de retención de tornillo para hueso inventivo tal como se describió anteriormente.

- 20 Así, puede proporcionarse no sólo un dispositivo de retención de tornillo, sino también un sistema completo de un dispositivo de retención de tornillo y un tornillo correspondiente.

Según una realización ejemplar de la invención el tornillo para hueso comprende además un vástago conectado a la cabeza, y roscas formadas en al menos una porción del vástago.

- 25 Así, la fijación del tornillo puede mejorarse.

Según una realización ejemplar de la invención el medio de engrane comprende un hueco formado en la cabeza, teniendo al menos una porción del hueco al menos una faceta formada en la misma.

- 30 Así, las fuerzas de rotación pueden transmitirse desde el dispositivo de soporte de tornillo hasta el tornillo, lo cual permite montar el tornillo con el dispositivo de retención. El dispositivo de retención en este caso no sólo sirve como dispositivo de retención, sino también como herramienta para aplicación.

- 35 Según una realización ejemplar de la invención, teniendo el hueco una muesca formada en el hueco.

Así, pueden proporcionarse un acoplamiento mejorado y asegurado y fijación del dispositivo de retención de tornillo y el tornillo con el fin de transmitir fuerzas tirando así como empujando.

- 40 Para una mejor comprensión de la invención, se describe un procedimiento de aplicación de un dispositivo de retención de tornillo ortopédico a un tornillo para hueso, el cual comprende mover una corredera de fijación de un dispositivo de retención de tornillo ortopédico a una primera posición para mover una primera porción y una segunda porción de una parte de engrane de tornillo del dispositivo de retención de tornillo ortopédico en una primera posición en la cual la primera porción y la segunda porción pueden engranarse con una cabeza de un tornillo para hueso; engranar la primera porción y la segunda porción con una cabeza del tornillo para hueso; mover la corredera de fijación a una segunda posición para mover la primera porción y la segunda porción de la parte de engrane de tornillo en una segunda posición en la cual un medio de engrane del dispositivo de retención de tornillo ortopédico puede engranarse en un medio de engrane correspondiente de la cabeza del tornillo para hueso de modo que el dispositivo de retención de tornillo ortopédico es bloqueado con la cabeza del tornillo para hueso; mover la corredera de fijación del dispositivo de retención de tornillo ortopédico a la primera posición para mover la primera porción y la segunda porción de la parte de engrane de tornillo del dispositivo de retención de tornillo ortopédico en la primera posición en la cual la primera porción y la segunda porción pueden ser liberadas de una cabeza de un tornillo para hueso; liberar la primera porción y la segunda porción de una cabeza del tornillo para hueso.

- 55 El dispositivo de retención de tornillo puede tener una parte de engrane de tornillo y un manguito de fijación. El tornillo para uso con el dispositivo de retención de tornillo puede tener una cabeza y un vástago con roscas. La cabeza del tornillo para hueso puede tener un hueco con seis facetas. Hacia el extremo distal (es decir, hacia el borde de entrada del tornillo) del hueco y continua con las seis facetas puede estar una muesca.

La parte de engrane de tornillo puede ser tubular y puede tener al menos una ranura formada hacia su extremo distal. La muesca puede separar la parte tubular en al menos dos mitades que pueden flexionarse una hacia y en dirección contraria a la otra. Los extremos distales de las al menos dos mitades pueden tener seis facetas para que coincidan con las seis facetas en el hueco. Un gancho puede estar formado en cada mitad de la parte de engrane de tornillo distal a las seis facetas. El gancho puede estar conformado para encajar en la muesca cuando la parte de engrane de tornillo es insertada en la cabeza del tornillo. Un mango puede estar formado en el extremo proximal de la parte de engrane de tornillo.

El manguito de fijación puede tener un extremo distal, un extremo proximal y un cuerpo tubular que conecta el extremo distal y el extremo proximal. El manguito de fijación puede ser hueco, la porción hueca puede tener un diámetro suficientemente grande para permitir que la parte de engrane de tornillo deslice suavemente en el manguito de fijación. Un disco puede estar formado en el extremo proximal del manguito de fijación, que puede usarse para ayudar a empujar o tirar del manguito de fijación con respecto a la parte de engrane de tornillo.

La parte de engrane de tornillo y el manguito de fijación pueden ensamblarse juntas para formar el dispositivo de retención de tornillo. En el estado ensamblado, la parte de engrane de tornillo y el manguito de fijación pueden deslizar uno respecto a otro. Cuando el manguito de fijación se mueve hacia la dirección proximal, las dos mitades de la parte de engrane de tornillo pueden ser capaces de flexionarse fácilmente una hacia otra. Cuando el manguito de fijación se mueve hacia el extremo distal de la parte de engrane de tornillo, puede impedirse que las dos mitades de la parte de engrane de tornillo se flexionen una hacia otra.

En uso, el manguito de fijación puede deslizar en la dirección proximal y la punta distal de la parte de engrane de tornillo puede ser presionada contra los bordes del hueco, insertando de ese modo la punta distal de la parte de engrane de tornillo en el hueco. Cuando la punta distal de la parte de engrane de tornillo es presionada contra los bordes del hueco las dos mitades de la parte de engrane de tornillo pueden ser empujadas una hacia otra. Con las dos mitades empujadas una hacia otra permitiendo a la punta distal de la parte de engrane de tornillo la capacidad de entrar en el hueco. A medida que la punta de la parte distal de la parte de engrane de tornillo puede desplazarse más en la dirección distal dentro del hueco, puede llegar a la muesca y los ganchos pueden engranar en la muesca permitiendo que las dos mitades de la parte de engrane de tornillo se flexionen una en dirección contraria a la otra. El asentamiento de los ganchos en la muesca engrane impedir que el dispositivo de engrane de tornillo se desengrane del tornillo accidentalmente. En este punto el manguito de fijación puede colocarse distalmente lo más lejos posible para impedir que las dos mitades de la parte de engrane de tornillo se flexionen una hacia otra y asegurando de ese modo que el tornillo esté unido firmemente al dispositivo de retención de tornillo.

Según una realización ejemplar adicional de la invención un sistema de retención e inserción de tornillo ortopédico comprende un tornillo para hueso que tiene una cabeza, un vástago conectado a la cabeza, y roscas formadas en al menos una porción del vástago, teniendo la cabeza del tornillo para hueso un hueco formado en la cabeza y una muesca formada en el hueco, teniendo al menos una porción del hueco al menos dos facetas formadas en la misma; un dispositivo de retención de tornillo para hueso que tiene una parte de engrane de tornillo que incluye un extremo distal y un extremo proximal, teniendo la parte de engrane de tornillo una ranura formada en el extremo distal, extendiéndose la ranura hacia el extremo proximal formando de ese modo un primer y un segundo brazo en la parte de engrane de tornillo; al menos dos primeras facetas formadas en el extremo distal, las primeras facetas configuradas para engranar en las facetas del hueco; al menos un gancho formado en el extremo distal, estando configurados los ganchos para engranar en la muesca formada en el hueco; y un manguito de fijación engranado de manera deslizante con la parte de engrane de tornillo, en el que el primer brazo y el segundo brazo pueden moverse uno hacia el otro cuando el manguito de fijación está situado hacia el extremo proximal de la parte de engrane de tornillo para permitir la inserción del primer brazo y el segundo brazo en el hueco y el primer brazo y el segundo brazo son bloqueados en el hueco cuando el manguito de fijación está situado cerca de extremo distal de la parte de engrane de tornillo con el primer y el segundo brazo insertados en el hueco.

Según una realización adicional, un dispositivo de retención de tornillo ortopédico para retener un tornillo para hueso comprende una parte de engrane de tornillo que incluye un extremo distal y un extremo proximal, teniendo la parte de engrane de tornillo una ranura formada en el extremo distal, extendiéndose la ranura hacia el extremo proximal formando de ese modo un primer y un segundo brazo; al menos dos primeras facetas formadas en el extremo distal, las primeras facetas configuradas para engranar en una cabeza del tornillo para hueso; al menos un gancho formado en el extremo distal, estando configurado el gancho para engranar en la cabeza del tornillo para hueso; y un manguito de fijación engranado de manera deslizante con la parte de engrane de tornillo, en el que el primer brazo y el segundo brazo pueden moverse uno hacia otro cuando el manguito de fijación está situado hacia el extremo proximal de la parte de engrane de tornillo para permitir la inserción en la cabeza del tornillo para hueso y la primera

viga y la segunda viga son bloqueadas en la cabeza del tornillo para hueso cuando el manguito de fijación está situado cerca del extremo distal de la parte de engrane de tornillo con el primer y el segundo brazo insertados en la cabeza del tornillo para hueso.

- 5 Un procedimiento de inserción de un tornillo para hueso puede comprender proporcionar un tornillo para hueso, teniendo el tornillo para hueso un vástago conectado a la cabeza, y roscas formadas en al menos una porción del vástago, teniendo la cabeza del tornillo para hueso un hueco formado en la cabeza y una muesca formada en el hueco, teniendo al menos una porción del hueco al menos dos facetas formadas en la misma; proporcionar un dispositivo de retención de tornillo para hueso, teniendo el dispositivo de retención de tornillo para hueso: una parte de engrane de tornillo que incluye un extremo distal y un extremo proximal, teniendo la parte de engrane de tornillo una ranura formada en el extremo distal, extendiéndose la ranura hacia el extremo proximal formando de ese modo un primer y un segundo brazo en la parte de engrane de tornillo; al menos dos primeras facetas formadas en el extremo distal, las primeras facetas configuradas para engranar en las facetas del hueco; al menos un gancho formado en el extremo distal, estando configurados los ganchos para engranar en la muesca formada en el hueco; y
- 10 un manguito de fijación engranado de manera deslizante con la parte de engrane de tornillo; deslizar el manguito de fijación hacia el extremo proximal de la parte de engrane de tornillo; insertar el primer y el segundo brazos en el hueco; deslizar el manguito de fijación hacia el extremo distal de la parte de engrane de tornillo; girar el dispositivo de retención de tornillo para insertar el tornillo para hueso en un hueso; deslizar el manguito de fijación hacia el extremo proximal de la parte de engrane de tornillo; y liberar del tornillo el dispositivo de retención de tornillo.

20 Cabe destacar que las siguientes realizaciones ejemplares descritas de la invención se aplican para el dispositivo, el sistema y un procedimiento, procedimiento que se describe para una mejor comprensión de la invención.

Cabe destacar que las características anteriores también pueden combinarse. La combinación de las características anteriores también puede conducir a efectos sinérgicos, aunque no se describan explícitamente en detalle.

Estos y otros aspectos de la presente invención resultarán evidentes a partir de, y se esclarecerán con referencia a las realizaciones descritas en lo sucesivo.

30 Breve descripción de los dibujos

En lo siguiente, se describirán realizaciones ejemplares de la presente invención con referencia a los siguientes dibujos.

35 La figura 1 es una vista en corte transversal de un dispositivo de retención de tornillo engranado con un tornillo.

La figura 2 es una vista a escala ampliada de una porción para la figura 1 que muestra detalles del engrane entre el dispositivo de retención de tornillo y el tornillo.

40 La figura 3 es una vista en corte transversal del tornillo de la figura 1.

La figura 4 es una vista a escala ampliada de la porción de cabeza del tornillo de la figura 3.

La figura 5 es una vista isométrica que muestra una parte de engrane de tornillo.

45 La figura 6 es una vista a escala ampliada de la punta distal de la parte de engrane de tornillo de la figura 5.

La figura 7 es una vista lateral de la parte de engrane de tornillo de la figura 5.

50 La figura 8 es una vista a escala ampliada de la punta distal de la parte de engrane de tornillo de la figura 7.

La figura 9 es una vista isométrica de un manguito de fijación.

La figura 10 es una vista a escala ampliada de la punta distal del manguito de fijación de la figura 9.

55 La figura 11 es una vista isométrica de un dispositivo de retención de tornillo engranado con un tornillo.

La figura 12 es una vista lateral de un tornillo.

La figura 13 es una vista isométrica de un tornillo.

La figura 14 es una vista isométrica de una parte de engrane de tornillo.

5 La figura 15 es una vista isométrica de un dispositivo de retención de tornillo.

La figura 16 es una vista isométrica de un manguito de fijación.

La figura 17 es otra vista isométrica de un manguito de fijación.

10

La figura 18 es una vista de un modelo ensamblado del dispositivo de retención de tornillo y un tornillo.

La figura 19 es una vista de un modelo desensamblado del dispositivo de retención de tornillo y un tornillo.

15 La figura 20 es una vista en corte transversal de un modelo ensamblado del dispositivo de retención de tornillo y un tornillo.

La figura 21 es una vista en corte transversal de un modelo acoplado del dispositivo de retención de tornillo con un tornillo.

20

La figura 22 es una vista en perspectiva de un modelo ensamblado del dispositivo de retención de tornillo y un tornillo.

La figura 23 es una vista de una realización adicional de un modelo acoplado del dispositivo de retención de tornillo con un tornillo.

25

La figura 24 es una vista en corte transversal de la figura 23.

La figura 25 es una vista en perspectiva de un detalle de un modelo acoplado del dispositivo de retención de tornillo con un tornillo opaco.

30

Descripción detallada

Las figuras 1 y 11 muestran un dispositivo de retención de tornillo 20 engranado con un tornillo 22. Las figuras 18 a 25 contienen ocho dibujos de modelo macizo que muestran diversos componentes del dispositivo de retención de tornillo en diversos estados de ensamblaje y en engrane con el tornillo. El dispositivo de retención de tornillo 20 tiene una parte de engrane de tornillo 24 y un manguito de fijación 26.

La figura 2 es una vista a escala ampliada de la porción distal de la parte de engrane de tornillo 24 y el tornillo 22. La figura 2 muestra una punta 28 de la parte de engrane de tornillo 24 insertada dentro de una cabeza 30 del tornillo 22. La figura 20 ilustra una posición abierta, en la cual el manguito 26 está retirado con respecto a la parte de engrane de tornillo 24. Así, es posible doblar los brazos 43 radialmente y enganchar dentro de la cabeza del tornillo 22. Cabe destacar que los brazos o mitades 43 pueden doblarse hacia dentro o pueden doblarse hacia fuera para engranar, dependiendo de si el medio de engrane del tornillo es un hueco 36 con una muesca 38 como en las figuras 1 y 2 donde los brazos engranan desde dentro, o el medio de engrane del tornillo es un hueco exterior en una dirección hacia el eje longitudinal (no mostrado) donde los brazos 43 engranan desde fuera. La figura 21 ilustra la posición cerrada en la cual el manguito de fijación o corredera de fijación 26 se mueve hacia delante y bloquea el movimiento radial de los brazos 43.

La figura 12 muestra una vista lateral del tornillo 22 y la figura 13 muestra una vista isométrica del tornillo 22. Las figuras 3 y 4 muestran vistas en corte transversal del tornillo 22. El tornillo 22 tiene la cabeza 30 y el vástago 32. El vástago 32 tiene roscas 34. Las roscas 34 pueden seleccionarse de entre los diversos tipos de roscas conocidas por un experto en la materia. El tornillo 22 puede usarse como un tornillo para hueso. La cabeza 30 del tornillo para hueso 22 tiene un hueco 36. El hueco 36 tiene seis facetas; sin embargo, el hueco 36 puede ser de cualquier forma conocida por un experto en la materia. Los ejemplos no limitativos de posibles formas son cualquier tipo de forma poligonal, oval, oblonga o de estrella. Hacia el extremo distal del hueco 36 y continua con las seis facetas está una muesca 38. La muesca 38 puede tener un diámetro ligeramente más grande que el diámetro en la raíz de las seis facetas. La porción del hueco 36 distal a la muesca 38 se estrecha hasta un diámetro más pequeño y conecta con una abertura tubular 40 que se extiende a lo largo de la longitud del tornillo 22. Cabe destacar que el número de

facetas también puede ser diferente de seis. Las facetas pueden ser planas, cóncavas o convexas.

Las figuras 5, 6, 7, 8 y 14 muestran la parte de engrane de tornillo 24. La parte de engrane de tornillo 24 es tubular y tiene una ranura 42 formada hacia su extremo distal. La ranura 42 separa la parte tubular en dos mitades 43 que pueden flexionarse una hacia y en dirección contraria a la otra. Los extremos distales de las dos mitades 43 tienen seis facetas para que coincidan con las seis facetas en el hueco 36. Los extremos distales de los dos brazos 43 pueden ser de cualquier forma adecuada conocida por un experto en la materia conjuntamente con la configuración del hueco 36. Las superficies coincidentes del hueco 36 y los extremos distales de los brazos 43 están definidas preferentemente por facetas, pero pueden ser de cualquier configuración tal que impida el movimiento de rotación entre el hueco 36 y los extremos distales de los brazos 43 cuando tales están conectados. Un gancho 44 está formado en cada mitad 43 de la parte de engrane de tornillo 24 distal a las seis facetas. La mitad 43 puede estar formada como un brazo que se extiende axialmente, como en las figuras 5 y 7, o un brazo que se extiende acimutalmente (no mostrado). El gancho 44 está conformado para encajar en la muesca 38 cuando la parte de engrane de tornillo 24 se inserta en la cabeza 30 del tornillo 22. El gancho 44 y la muesca 38 pueden ser de cualquier forma adecuada. Por ejemplo, el gancho 44 y la muesca 38 pueden tener una sección transversal trapezoidal tal como se aprecia en las figuras 4 y 6. Alternativamente, el gancho 44 puede estar provisto en el tornillo 22 y la muesca 38 puede estar provista en cada brazo 43. Cabe destacar que el gancho también puede estar provisto en el tornillo y la muesca correspondiente también puede estar provista en la parte de engrane. Las caras distales 46 de las dos mitades 43 de la parte de engrane de tornillo 24 se estrechan para formar un extremo apuntado. El extremo proximal de la parte de engrane de tornillo 24 está formado adecuadamente para unir a un medio de atornillado, por ejemplo, un sonotrodo. Alternativamente, un mango puede estar formado en el extremo proximal de la parte de engrane de tornillo 24. La parte de engrane de tornillo 24 puede estar realizada de cualquier material adecuado. Un ejemplo de un material adecuado para realizar la parte de engrane de tornillo 24 es acero inoxidable, titanio o una aleación de titanio.

Las figuras 9, 10, 16 y 17 muestran el manguito de fijación 26. El manguito de fijación 26 tiene un extremo distal 48, un extremo proximal 50 y un cuerpo tubular 52 que conecta el extremo distal 48 y el extremo proximal 50. El manguito de fijación 26 es hueco, teniendo la porción hueca un diámetro suficientemente grande para permitir que la parte de engrane de tornillo 24 deslice suavemente en el manguito de fijación 26. El manguito de fijación puede estar realizado de cualquier material. Un ejemplo de un material adecuado para el manguito es acero inoxidable, titanio o una aleación de titanio. Dos nervios 54 están formados en la superficie interior del manguito de fijación 26. Los nervios 54 están situados en el extremo distal 48 del manguito de fijación 26. Los nervios 54 pueden estar diametralmente opuestos entre sí y pueden extenderse desde el extremo distal 48. Un disco 56 está formado en el extremo proximal 50 del manguito de fijación 26. El disco 56 puede usarse para empujar hacia abajo o tirar hacia arriba del manguito de fijación 26 con respecto a la parte de engrane de tornillo 24. Los nervios 56 tienen una sección transversal rectangular. Aunque no es necesario que tengan una sección transversal rectangular, los nervios pueden tener cualquier forma adecuada. Los nervios 54 pueden extenderse desde el extremo distal 48 del manguito de fijación. Los nervios 56 coinciden con la ranura 42 en la parte de engrane de tornillo 24. Cuando el manguito de fijación 26 está conectado a la parte de engrane de tornillo 24, los nervios 56 están dispuestos dentro de las ranuras 42 para guiar eficazmente el movimiento de traslación del manguito de fijación 26 en relación con la parte de engrane de tornillo 24. Por otra parte, la anchura de los nervios 56 es sustancialmente igual que la anchura circunferencial de las ranuras 42, de modo que cuando los nervios 56 están dispuestos dentro de las ranuras 42, la circunferencia de esa porción de la parte de engrane de tornillo es sustancialmente completa y rígida.

La parte de engrane de tornillo 24 y el manguito de fijación 26 se ensamblan juntos para formar el dispositivo de retención de tornillo 20 (figura 15). En el estado ensamblado, la parte de engrane de tornillo 24 y el manguito de fijación 26 deslizan uno respecto a otro. Los nervios 56 se colocan en la ranura 42. El desplazamiento de la parte de engrane de tornillo 24 respecto al manguito de fijación 26 está limitado porque los nervios 56 llegan al extremo proximal de la ranura 42. Cuando se tira del manguito de fijación 26 hasta el límite en la dirección proximal, los nervios 56 están en el extremo proximal de la ranura 42 y las dos mitades 43 de la parte de engrane de tornillo 24 son capaces de flexionarse fácilmente una hacia otra. Cuando el manguito de fijación 26 se mueve hacia el extremo distal de la parte de engrane de tornillo 24, los nervios 56 están en el área distal de la ranura 42 e impiden que las dos mitades 43 de la parte de engrane de tornillo 24 se flexionen una hacia otra. La figura 20 ilustra una posición en la cual el manguito de fijación 26 no está conectado con la parte de engrane de tornillo 24. Así, es posible flexionar los brazos 43 radialmente y enganchar dentro de la cabeza 30 del tornillo 22. Cabe destacar que los brazos o mitades 43 pueden doblarse hacia dentro o pueden doblarse hacia fuera para engranar, dependiendo de si el tornillo 22 incluye el hueco 36 con la muesca 38 (tal como se representa en las figuras 1 y 2) o si el tornillo 22 incluye un hueco exterior en una dirección hacia el eje longitudinal (no mostrado) donde los brazos 43 engranan desde fuera. La figura 21 ilustra la posición cerrada en la cual el manguito de fijación 26 está movido hacia delante e impide el

movimiento radial de los brazos 43.

En uso, el manguito de fijación 26 se desliza en la dirección proximal y la punta distal de la parte de engrane de tornillo 24 es presionada contra los bordes del hueco 36 para insertar la punta distal de la parte de engrane de tornillo 24 en el hueco 36. Cuando la punta distal de la parte de engrane de tornillo 24 es presionada contra los bordes del hueco 36 las dos mitades 43 de la parte de engrane de tornillo son empujadas una hacia otra debido al estrechamiento formado en las caras 46. Con las dos mitades 43 empujadas una hacia otra, la punta distal de la parte de engrane de tornillo 24 es capaz de entrar en el hueco 36. A medida que la punta de la parte distal de la parte de engrane de tornillo 24 se desplaza más en la dirección distal en el hueco 36, llega a la muesca 38 y los ganchos 44 engranan en la muesca 38 permitiendo que las dos mitades 43 de la parte de engrane de tornillo 24 se flexionen una en dirección contraria a la otra. El asentamiento de los ganchos 44 en la muesca 38 impide que el dispositivo de retención de tornillo 20 se desengrane del tornillo 22 accidentalmente. En este momento el manguito de fijación 26 se mueve distalmente lo más lejos posible para impedir que las dos mitades 43 de la parte de engrane de tornillo 24 se flexionen una hacia otra y asegurando de ese modo que el tornillo 22 esté unido firmemente al dispositivo de retención de tornillo 20. El dispositivo de retención de tornillo 20 puede desprenderse del tornillo 22 moviendo el manguito de fijación 26 proximalmente a lo largo de la parte de engrane de tornillo 24. Este movimiento permite a los brazos 43 la capacidad de flexionarse uno hacia otro. Cuando entonces se aplica una fuerza proximal suficiente a la parte de engrane de tornillo 24, los ganchos 44 pueden desengranarse de la muesca 38 separando de ese modo el dispositivo de retención de tornillo 20 del tornillo 22.

Aunque la invención de este documento se ha descrito con referencia a realizaciones particulares, ha de comprenderse que estas realizaciones son meramente ilustrativas de los principios y aplicaciones de la presente invención. Por lo tanto, ha de comprenderse que pueden realizarse numerosas modificaciones a las realizaciones ilustrativas y que pueden concebirse otras disposiciones sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Cabe destacar que el término "que comprende" no excluye otros elementos o etapas y el "un/una" no excluye una pluralidad. Además, los elementos descritos en asociación con diferentes realizaciones pueden combinarse.

También cabe destacar que los signos de referencia en las reivindicaciones no se interpretarán como limitativos del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de retención de tornillo ortopédico para retener un tornillo para hueso, que comprende:
 - 5 una parte de engrane de tornillo (24) que incluye un extremo distal y un extremo proximal, teniendo la parte de engrane de tornillo una primera porción (43), una segunda porción (43) y una ranura (42) formada en el extremo distal, extendiéndose la ranura (42) hacia el extremo proximal formando de ese modo la primera porción (43) en forma de un primer brazo y la segunda porción (43) en forma de un segundo brazo,
 - 10 un medio de engrane (28) formado en el extremo distal, estando configurado el medio de engrane para engranar en un medio de engrane correspondiente (36) de la cabeza del tornillo para hueso, y
una corredera de fijación (26) engranada de manera deslizante con la parte de engrane de tornillo (24) y móvil entre una primera posición y una segunda posición, en el que la corredera de fijación (26) comprende un manguito y dos
15 nervios (54), en el que los dos nervios están formados en la superficie interior del manguito y están dispuestos dentro de la ranura (42),
en el que la primera porción (43) y la segunda porción (43) de la parte de engrane de tornillo (24) son móviles una hacia y en dirección contraria a la otra cuando la corredera de fijación (26) está situada en su primera posición, y
20 en el que la primera porción (43) y la segunda porción (43) son bloqueadas, de modo que el dispositivo de retención de tornillo ortopédico (20) puede ser bloqueado con la cabeza (30) del tornillo para hueso (22) cuando el medio de engrane (28) engrana en el medio de engrane correspondiente (36) de la cabeza (30) del tornillo para hueso (22), y cuando la corredera de fijación (26) está situada en su segunda posición.
- 25 2. Dispositivo de retención de tornillo ortopédico según la reivindicación 1, que comprende además una primera faceta formada en el extremo distal, en el que la primera faceta está configurada para engranar con una cabeza (30) del tornillo para hueso (22).
- 30 3. Dispositivo de retención de tornillo ortopédico según una cualquiera de la reivindicación 1 y 2, en el que la corredera de fijación (26) está situada en su primera posición hacia el extremo proximal de la parte de engrane de tornillo (24) y está situada en su segunda posición cerca del extremo distal de la parte de engrane de tornillo (24).
- 35 4. Dispositivo de retención de tornillo ortopédico según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, en el que la primera faceta está configurada para engranar en la cabeza (30) del tornillo para hueso (22).
5. Dispositivo de retención de tornillo ortopédico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el medio de engrane (24) comprende un saliente (44) o un gancho.
- 40 6. Dispositivo de retención de tornillo ortopédico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el primer brazo y el segundo brazo en la primera posición pueden moverse uno hacia otro.
7. Un sistema de retención e inserción de tornillo ortopédico que comprende:
 - 45 un tornillo para hueso (22) que tiene una cabeza (30), teniendo la cabeza un medio de engrane (36) y un dispositivo de retención de tornillo para hueso (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
 8. Sistema de retención e inserción de tornillo ortopédico según la reivindicación 7, en el que el tornillo para hueso comprende además un vástago (32) conectado a la cabeza (30), y roscas (34) formadas en al menos
50 una porción del vástago (32).
 9. Sistema de retención e inserción de tornillo ortopédico según una cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8, en el que el medio de engrane (36) comprende un hueco formado en la cabeza, teniendo una porción del hueco una faceta formada en la misma.
 - 55 10. Sistema de retención e inserción de tornillo ortopédico según la reivindicación 9, en el que el hueco tiene una muesca (38) formada en el hueco.

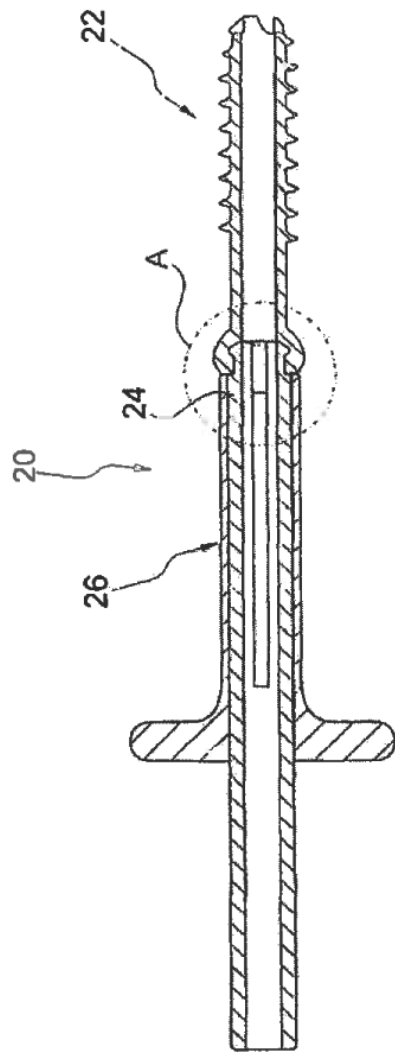


Fig. 1

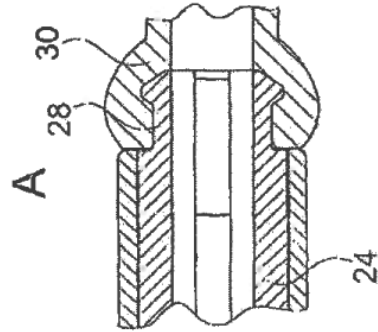


Fig. 2

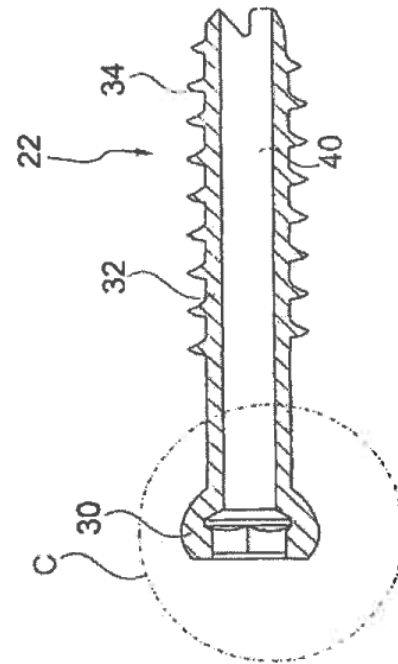


Fig. 3

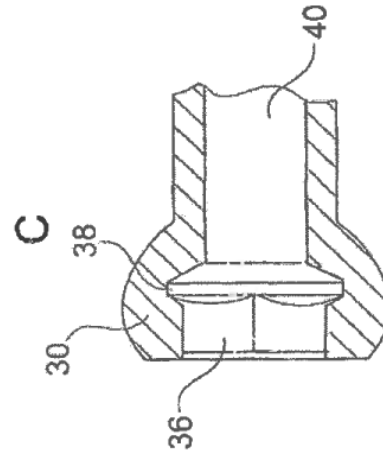


Fig. 4

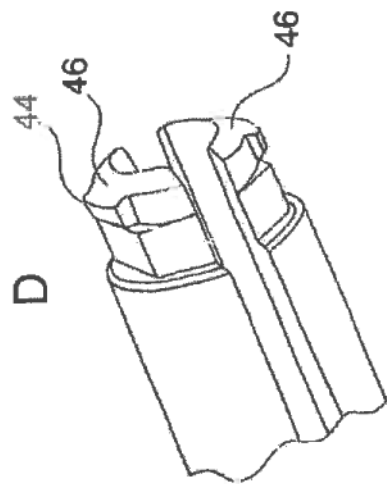


Fig. 6

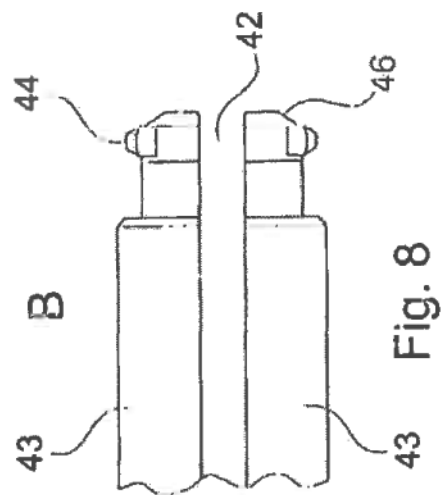


Fig. 8

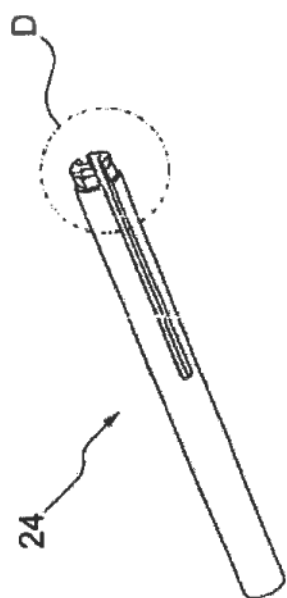


Fig. 5

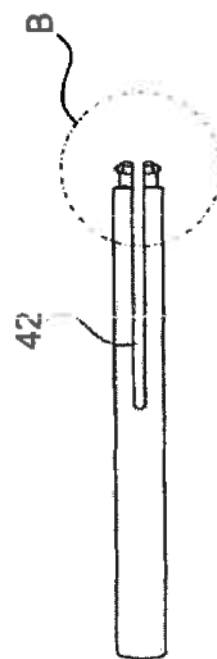


Fig. 7

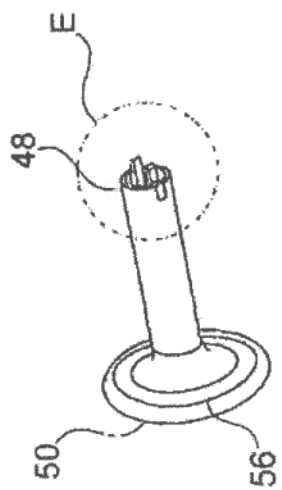


Fig. 9

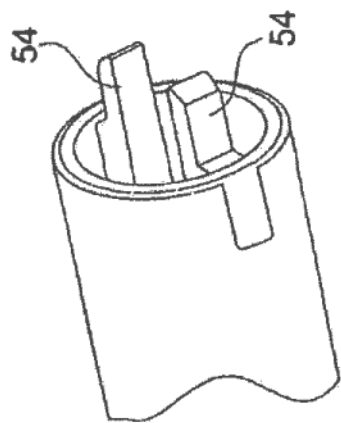


Fig. 10

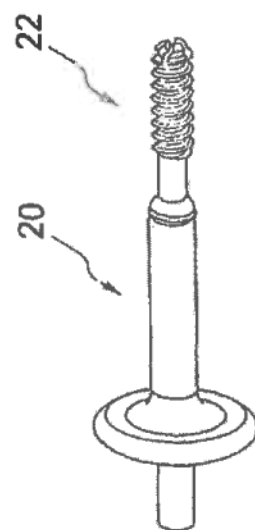


Fig. 11

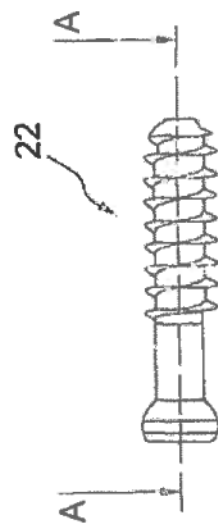


Fig. 12

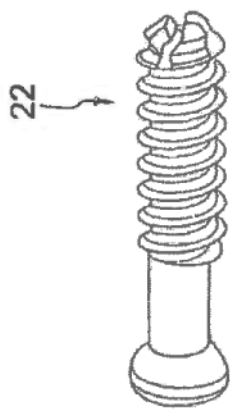


Fig. 13

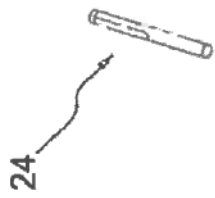


Fig. 14

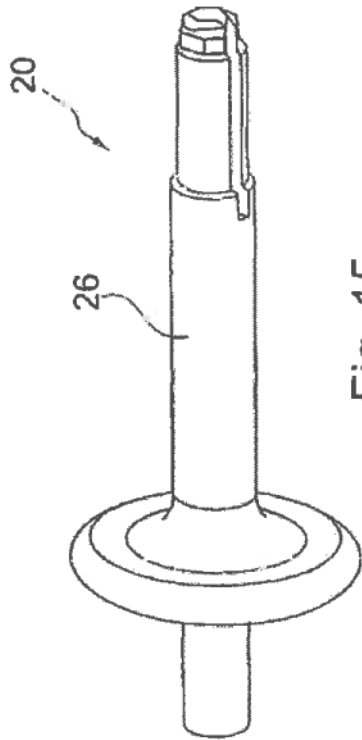


Fig. 15

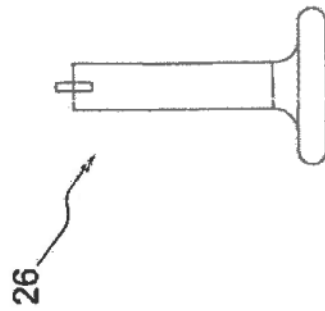


Fig. 16

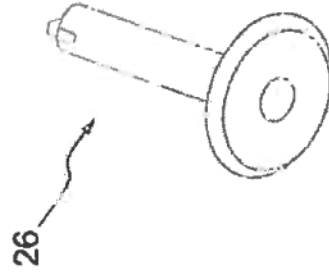


Fig. 17

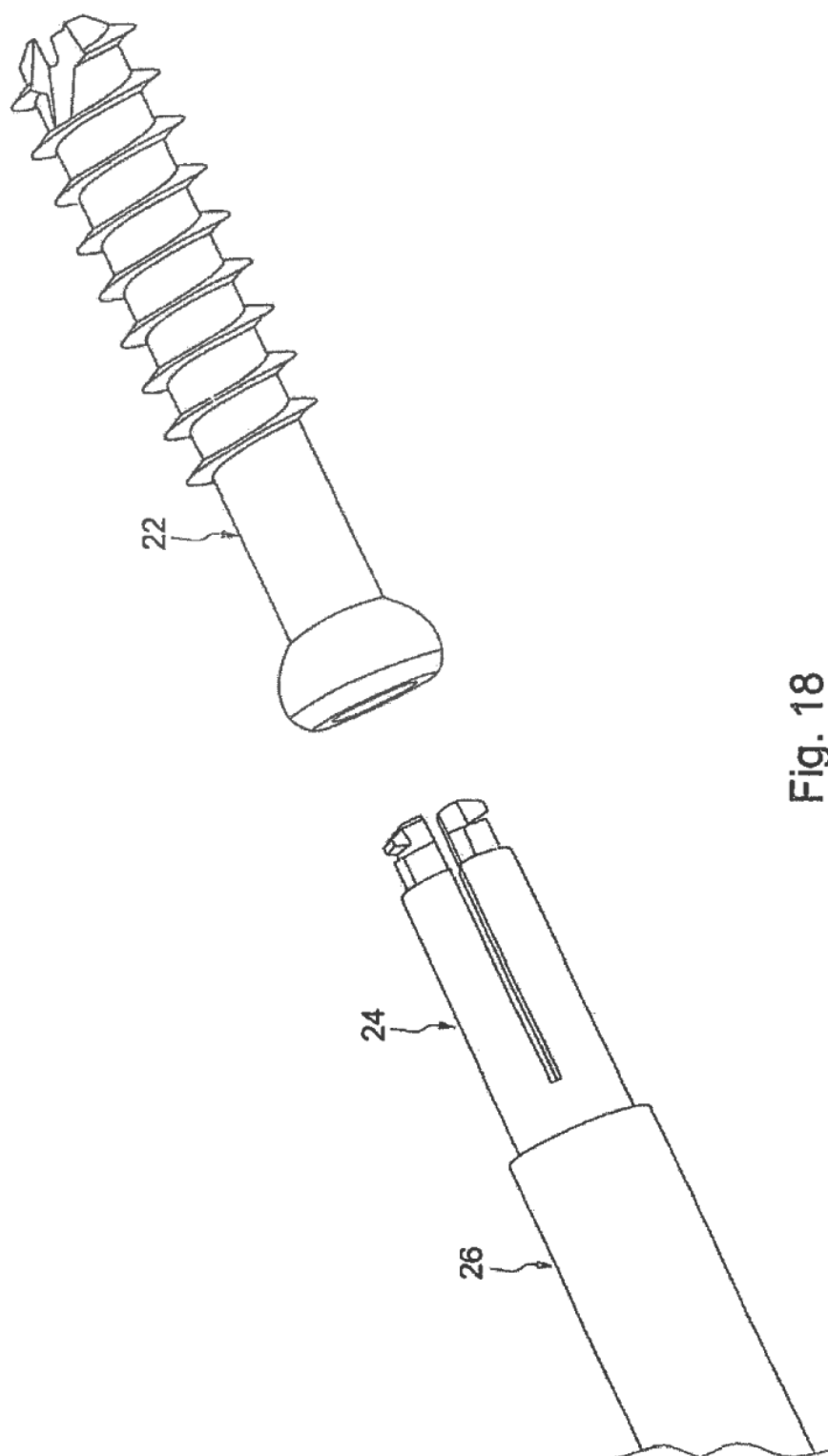


Fig. 18

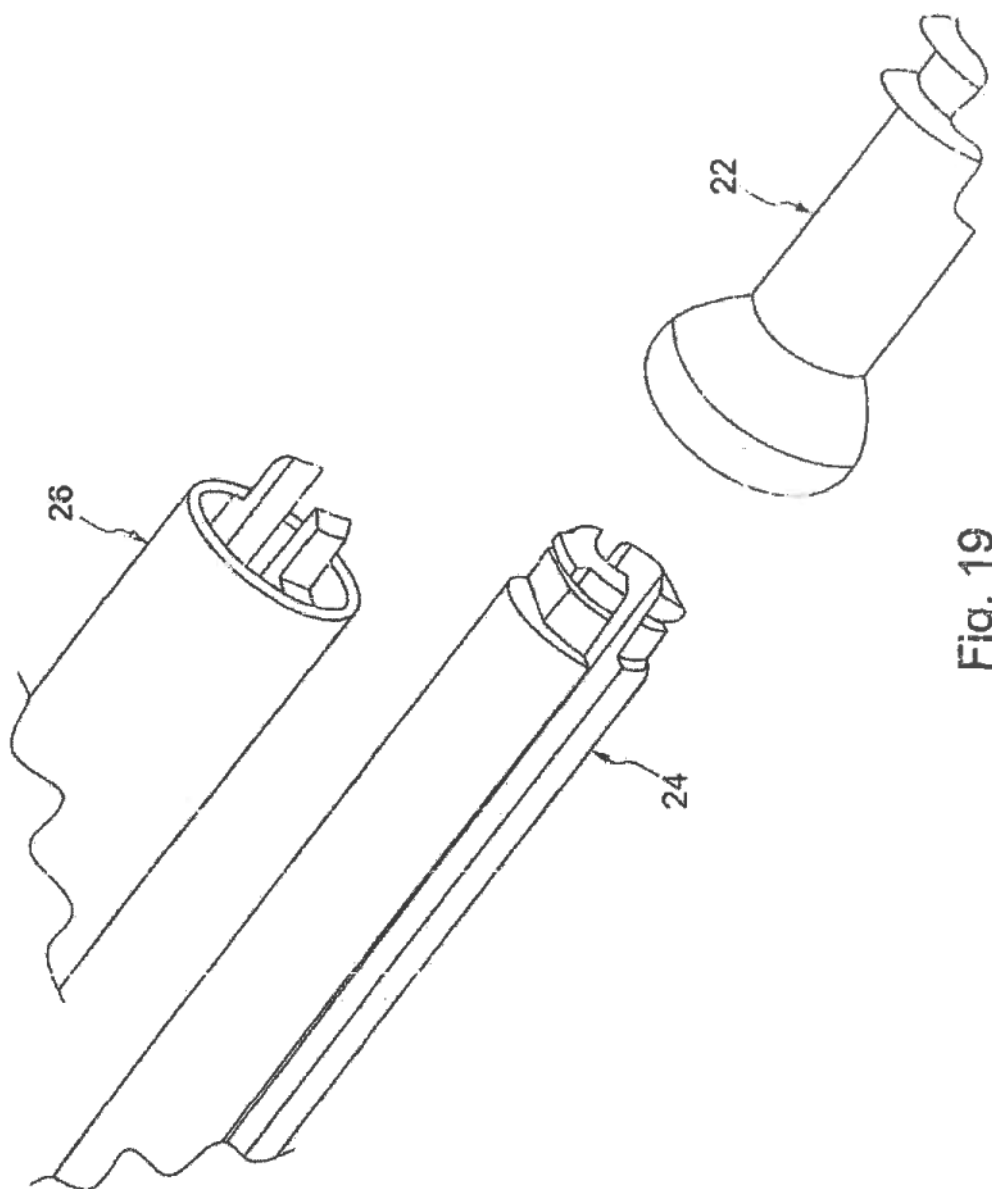


Fig. 19

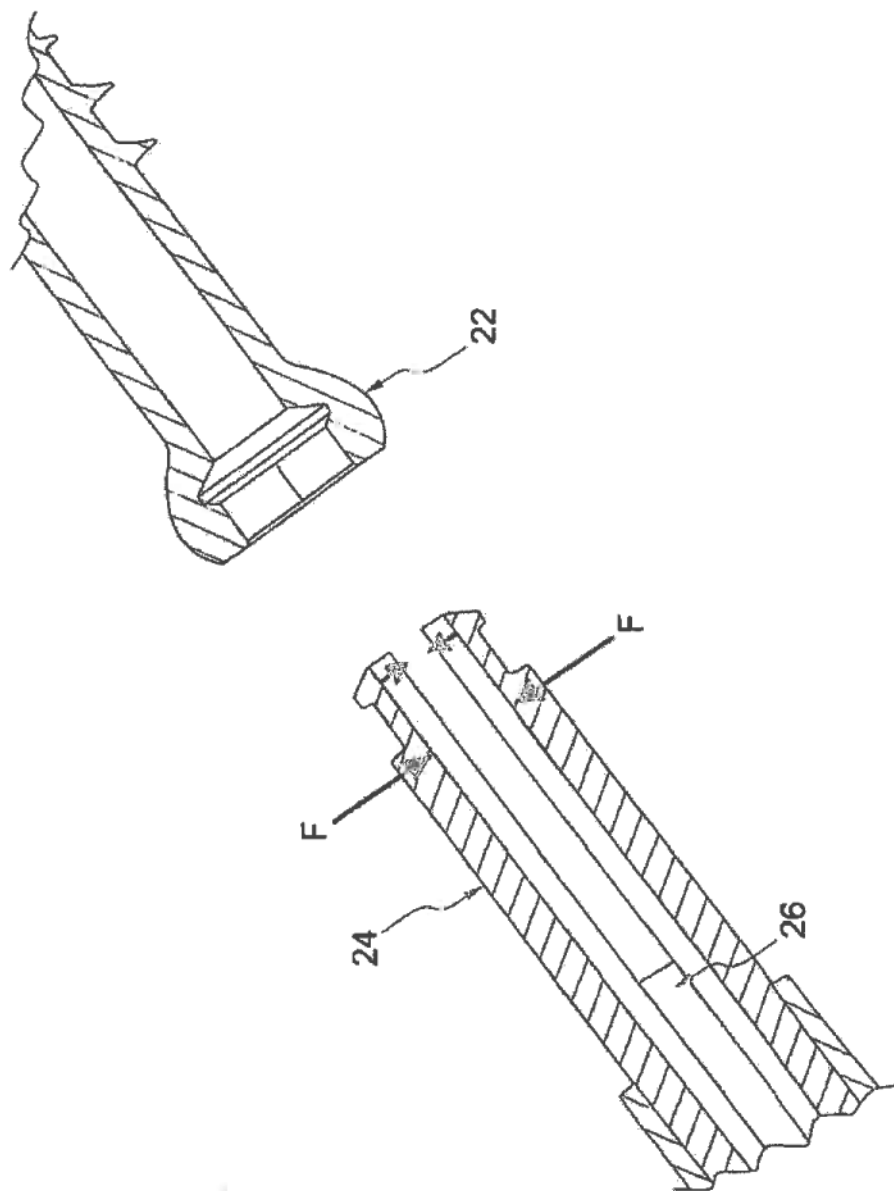


Fig. 20

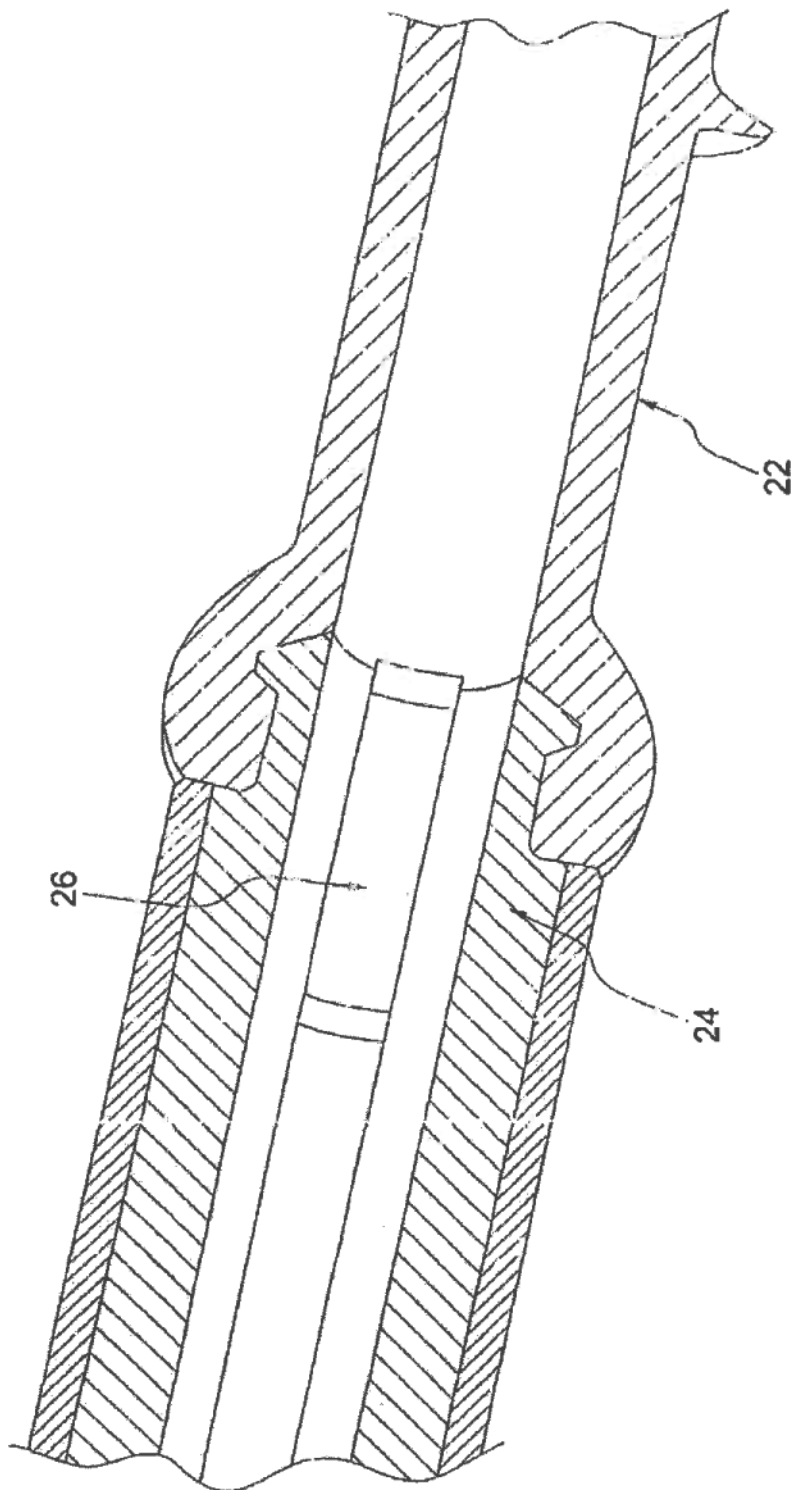


Fig. 21

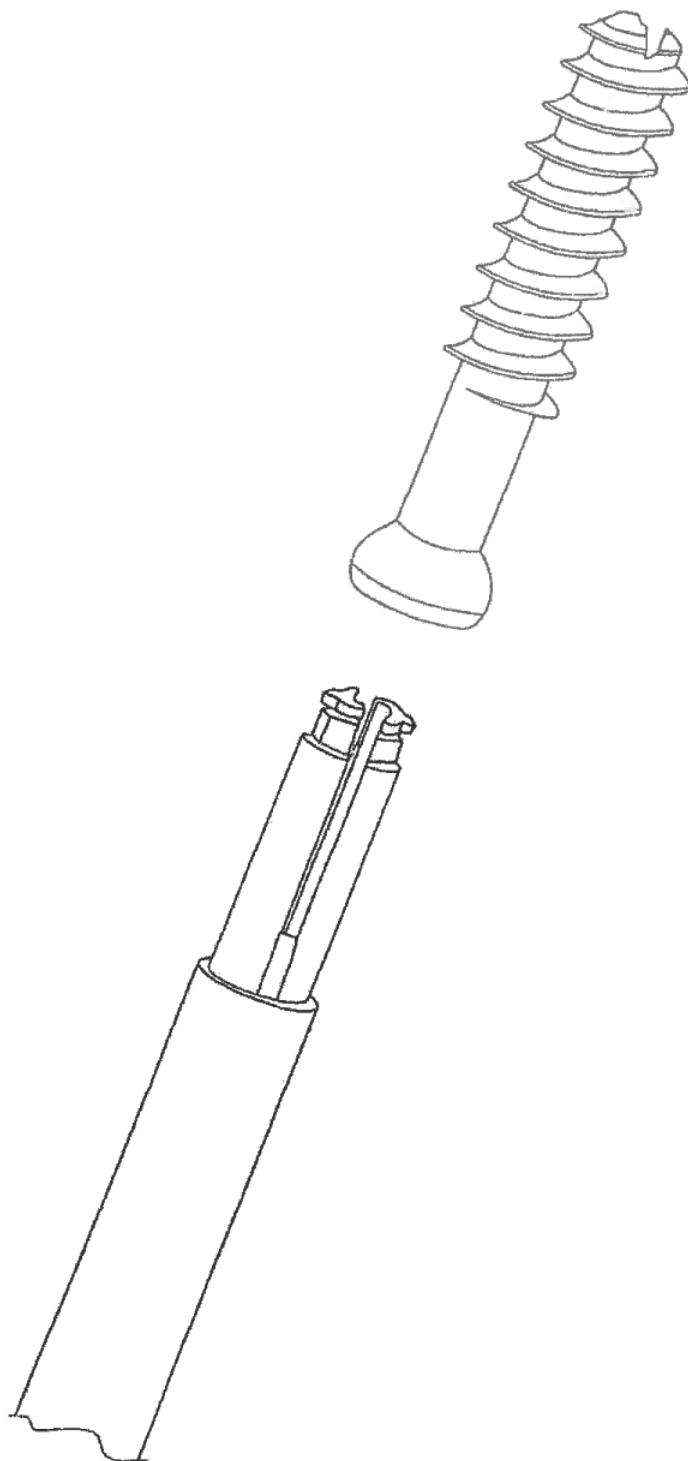


Fig. 22

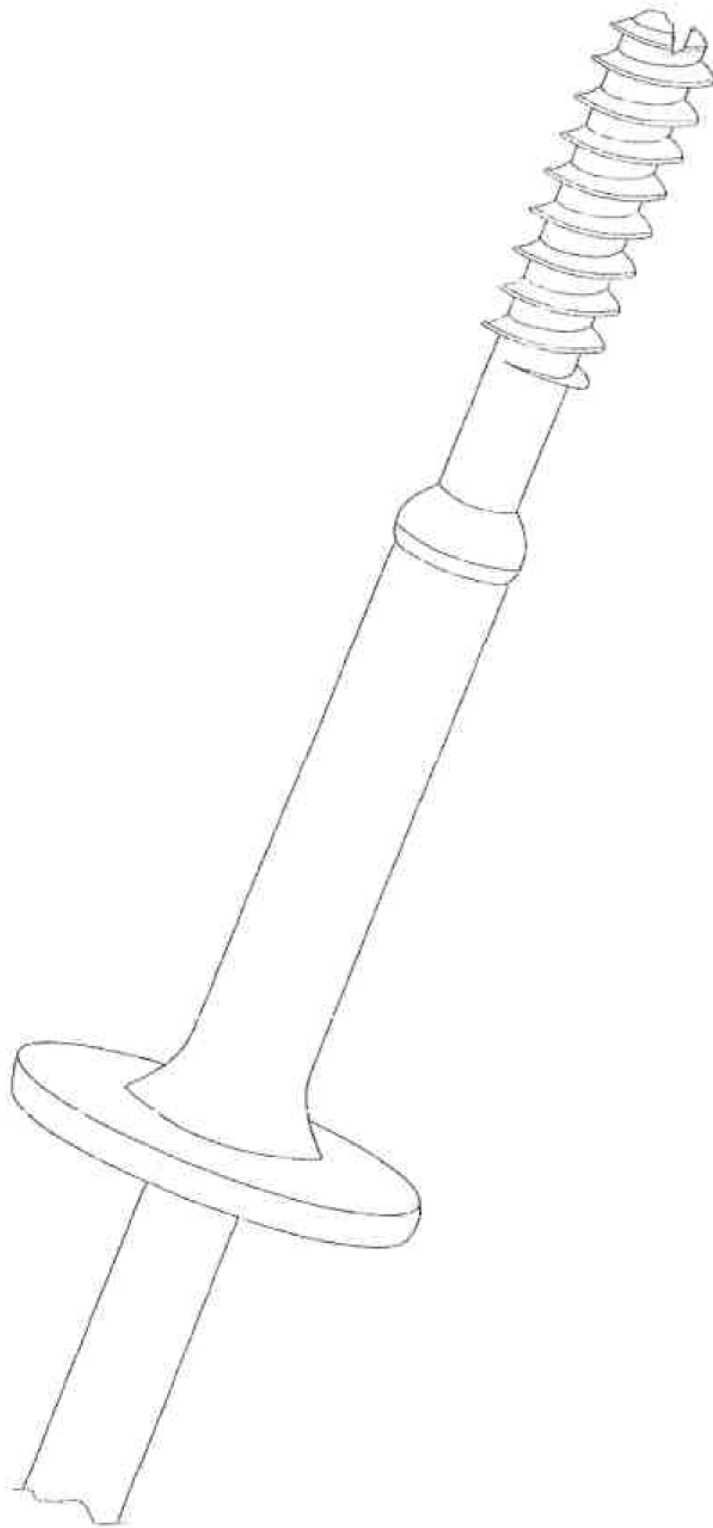


Fig. 23

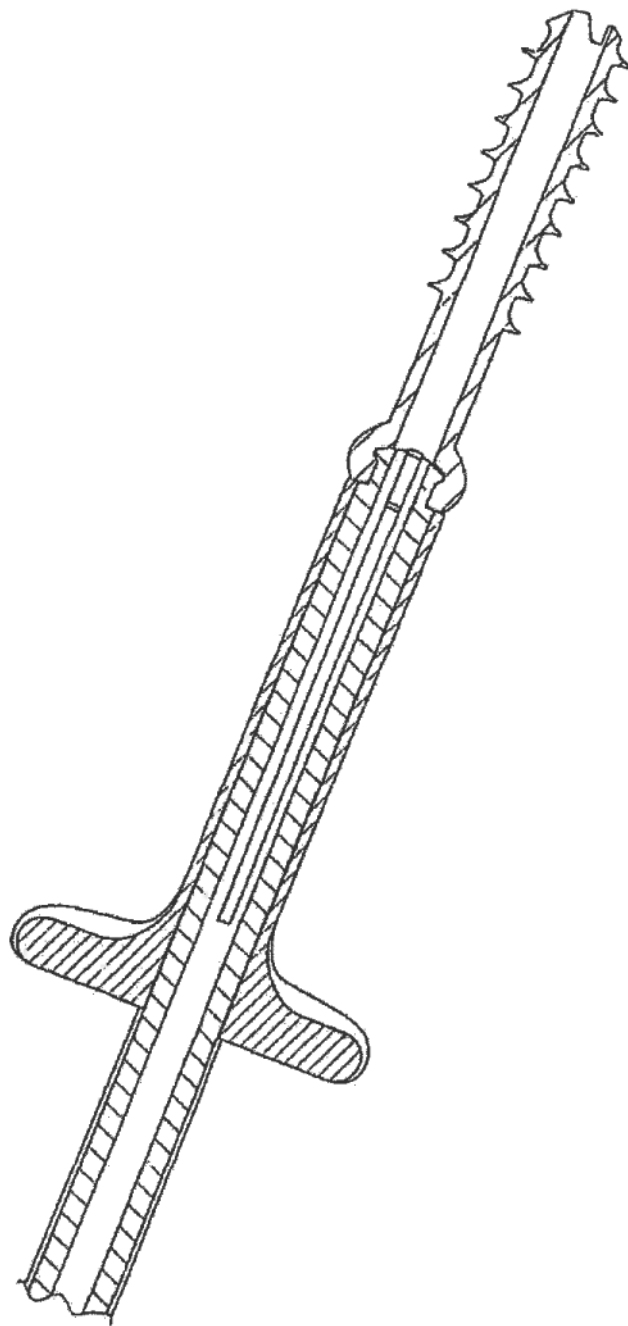


Fig. 24

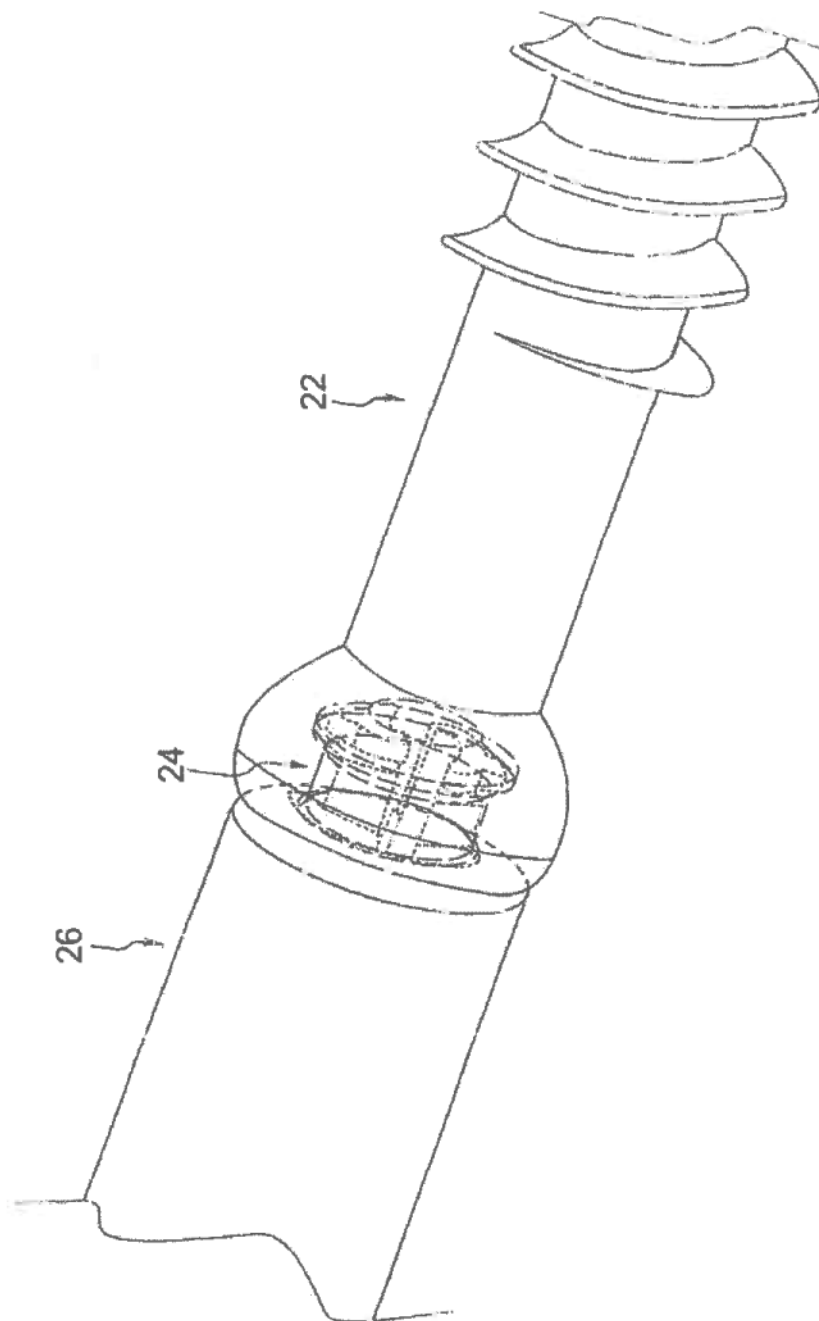


Fig. 25