

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 759**

51 Int. Cl.:
A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08154534 .5**
96 Fecha de presentación: **15.04.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1982665**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.10.2008**

54 Título: **Tornillo de compresión con elemento de alambre**

30 Prioridad:
20.04.2007 DE 202007005829 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.10.2012

73 Titular/es:
**ZRINSKI AG
EISENBAHNSTRASSE 100
78573 WURMLINGEN, DE**

72 Inventor/es:
**Eckhof, Stephan y
Feldhaus, Thomas**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 388 759 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

Tornillo de compresión con elemento de alambre.

Campo técnico

5 La invención se refiere a un tornillo de compresión con un elemento de alambre y con una caña alineada en dirección longitudinal. La caña propiamente dicha presenta en sus extremos libres, respectivamente, dos zonas, de manera que la primera zona de la caña presenta una primera rosca y la segunda zona presenta una segunda rosca. Ambas roscas muestran gradientes diferentes.

Estado de la técnica

10 Los tornillos de compresión sirven para conectar mecánicamente especialmente fracturas de huesos. A tal fin, está previsto que se utilicen los llamados tornillos de compresión que están configurados de tal forma que presentan una caña, de tal manera que en los extremos libres de la caña están previstas unas zonas que muestran roscas. Las roscas presentan gradientes diferentes, de manera que durante el enroscamiento del tornillo de compresión especial se genera una llamada compresión. Por compresión debe entenderse un movimiento que se genera cuando a través del enroscamiento del tornillo de compresión en dos fragmentos de hueso, estos fragmentos de hueso se pueden
15 mover uno hacia el otro y de esta manera se comprimen entre sí. El tornillo de compresión sirve, por lo tanto, para apoyar y fijar directamente los dos fragmentos de huesos.

Se conoce a partir del documento FR-A-2 808 182 (NEWDEAL SA [FR]), por ejemplo, un tornillo de compresión con una caña alineada en la dirección longitudinal, que está dividida en dos zonas y, en concreto, una primera zona y una segunda zona, respectivamente, con una rosca. Las dos roscas tienen en este caso gradientes diferentes, de
20 manera que para la introducción del tornillo de compresión en los fragmentos de huesos a conectar está previsto en su extremo, que apunta en la dirección de enroscamiento, un elemento de alambre rígido que pasa desde la caña. Esto significa que el elemento de alambre que sirve para la introducción es un componente fijo del tornillo de compresión. Un punto teórico de rotura está dispuesto en el extremo del tornillo de compresión, que se aleja desde la dirección de enroscamiento.

25 Además, el tornillo de compresión conocido posee para su enroscamiento en su extremo alejado del elemento de alambre una ayuda de enroscamiento en forma de barra que prolonga la caña y que está conectada a través de un punto teórico de rotura con la caña. Con la ayuda de una herramienta de enroscamiento, por ejemplo eléctrica, cuyo manguito de fijación rodea la ayuda de enroscamiento en forma de barra, se puede atornillar entonces el tornillo de compresión. A continuación se retira la ayuda de enroscamiento en forma de barra fuera de la caña del tornillo de
30 compresión en el punto teórico de rotura fuera de la herida respectiva.

Otros tornillos de compresión de este tipo se describen en los documentos FR-A-2 881 942 (FIXANO SOC PAR ACTIONS SIMPLIF [FR]) y FR-A-2 840 799 (FIXANO [FR]), que se pueden manipular de manera similar.

35 Se conoce a partir del documento DE 202004020818U U (STRYKER LEIBINGER GMBH) 26.01.2006 un tornillo de compresión con cánula. Está configurado de la misma manera como tornillo de compresión, pero presenta la propiedad de que presenta un espacio hueco con cánula, que se extiende totalmente en la extensión longitudinal del tornillo de compresión. Además, los extremos libres del tornillo de compresión están en cada caso abiertos, de manera que el elemento de alambre se puede guiar a través del tornillo de compresión con cánula. Un elemento de alambre de este tipo se utiliza, en general, en intervenciones operativas en fracturas de huesos, por ejemplo en el caso de una rotura del hueso escafoides. En este caso, se enhebran en primer lugar los dos fragmentos de hueso
40 con el elemento de alambre y se unen o bien se juntan a modo de puzle en forma ajustada ideal. El tornillo de compresión con cánula se "sobre atornilla" a continuación sobre el alambre y los dos fragmentos de hueso se comprimen en virtud de la configuración de la rosca. Se inicia el movimiento descrito anteriormente. El elemento de alambre se puede retirar a continuación.

45 También se conocen operaciones, en las que se prescinde del elemento de alambre. No obstante, si se prescinde de un elemento de alambre, ello implica el inconveniente decisivo de que no se garantiza ya la guía del tornillo de compresión dentro de los fragmentos de hueso. A través del enroscamiento del tornillo de compresión existe el peligro de que ésta no sea impulsado exactamente en la dirección, que ha sido seleccionada, por ejemplo provocado por diferentes estructuras de huesos o similares. De esta manera, no se puede conseguir la compresión deseada de los fragmentos de hueso.

50 Por lo tanto, en general, en primer lugar se realiza un taladrado previo, en el que se inserta de manera correspondiente del elemento de alambre y luego se sobre atornilla con el tornillo de compresión configurado de forma especial, que se llama también en el mundo técnico "tornillo de Herbert".

55 En muchas operaciones tiene lugar la aplicación del elemento de alambre de tal manera que éste es insertado sobre uno de los lados del fragmento de hueso y se extrae de nuevo sobre el otro lado del fragmento de hueso. De esta manera, en el caso de sobre atornillamiento del elemento de alambre con el tornillo de compresión con cánula configurado de forma especial, se extrae el elemento de alambre también en la dirección de atornillamiento. Esto

implica la ventaja de que el extremo, alejado de la dirección de atornillamiento, del tornillo de compresión con cánula configurado de forma especial, puede estar configurado como elemento de alojamiento para un destornillador.

Los procedimientos descritos anteriormente muestran resultados médicos positivos, pero la aplicación del procedimiento es muy compleja y requiere diferentes etapas de manipulación.

5 **Cometido de la invención**

Por lo tanto, el cometido de la invención es preparar un tornillo de compresión, con el que es posible una compresión de fragmentos de huesos y su aplicación está configurada sencilla.

Solución del cometido

10 La solución del cometido consiste en que en un tornillo de compresión, el elemento de alambre que sirve como elemento de guía, está conectado a través de un punto teórico de rotura en una sola pieza con el tornillo de compresión.

Idea esencial de la invención

15 La idea esencial de la invención es combinar el procedimiento para la realización de la compresión de fragmentos de huesos por medio de taladrado previo, inserción de un elemento de alambre y "sobre atornillamiento" del elemento de alambre.

Ventajas de la invención

20 La ventaja esencial de la invención es que se puede preparar un tornillo de compresión, en el que no es necesario ya proveerlo con una cánula, para que pueda ser recibido un elemento de alambre correspondiente. A pesar de todo, el tornillo de compresión presenta el elemento de alambre como elemento de guía, de manera que se puede evitar eficazmente que el tornillo de compresión adopte, durante el proceso de enroscamiento, otro camino distinto del que está planificado. La invención se describe en la reivindicación 1 de la patente.

25 El elemento de alambre está conectado en una sola pieza con un tornillo de compresión. De esta manera es posible fabricar el tornillo de compresión y el elemento de alambre en una única etapa de procedimiento. Con preferencia, está previsto fabricar el tornillo de compresión de manera correspondiente a través de torneado con una herramienta. De manera alternativa a ello se puede prever fabricar el tornillo de compresión con un proceso de fundición por inyección correspondiente.

30 Después de la introducción del tornillo de compresión en los fragmentos de hueso y después de la terminación de la realización de la compresión se puede retirar el elemento de alambre fuera del tornillo de compresión reteniendo fijamente el elemento de alambre durante la rotación siguiente del tornillo de compresión. Esto se consigue porque entre el elemento de alambre y el tornillo de compresión está presente un punto teórico de rotura. De esta manera se evitan las formaciones de virutas, que se producen, por ejemplo, durante un proceso de separación. Por lo tanto, no penetran cuerpos extraños.

35 De manera más ventajosa, el elemento de alambre está provisto en su extremo libre con una punta de clavo. De esta manera es posible utilizar el tornillo de compresión en primer lugar en forma de un clavo de marcar y perforar de manera correspondiente los fragmentos de hueso. También es adecuado para separar la piel del hueso.

De manera más ventajosa, el extremo del tornillo de compresión, que está opuesto a la punta del clavo, está provisto con una cabeza de clavo, de manera que durante la penetración no se dañan las roscas correspondientes.

De manera alternativa a ello, el extremo libre del alambre puede estar configurado también como punta de lanza punta de broca.

40 Con preferencia, el extremo libre está configurado con un ángulo relativamente obtuso, de manera que la punta se puede introducir bien en el hueso durante la colocación sobre el mismo. De esta manera, se evita que la punta resbale y se deslice a lo largo del corficalis del hueso y de este modo provoque eventuales daños.

45 Otra posibilidad para la aplicación del tornillo de compresión en el hueso es – además de la introducción ya descrita del tornillo de compresión (hasta que engrana la rosca)- la enroscamiento del tornillo de compresión ya desde el principio. A tal fin, está previsto adaptar el tornillo de compresión de acuerdo con la invención por medio de un dispositivo especial a una máquina taladradora y enroscarlos por medio de la activación de la máquina taladradora. De manera más ventajosa, se puede recurrir al sistema de perforación, que se utiliza ya para tornillos de compresión con cánula.

50 Tan pronto como se ha alcanzado el emplazamiento correspondiente, se puede enroscar adicionalmente el tornillo de compresión con la ayuda de una herramienta de enroscamiento, por ejemplo un destornillador. El tornillo de compresión de acuerdo con la invención está configurado de tal forma que el elemento de alambre predetermina la dirección de guía y el tornillo de compresión propiamente dicho "sigue detrás" de este elemento de alambre. En

efecto, es posible un taladrado previo, pero no es forzosamente necesario.

De manera más ventajosa, el elemento de alambre está configurado con su diámetro más pequeño que la caña o bien la rosca. Esto implica la ventaja de que la rosca se corta en el taladrado previo dentro de los fragmentos de hueso, en los que está guiado el elemento de alambre y pueden llevar a cabo allí una conexión por unión positiva y por aplicación de fuerza.

Las longitudes del elemento de alambre pueden estar configuradas diferentes. Por lo tanto, es posible preparar diferentes tornillos de compresión en diferentes longitudes con elementos de alambre de diferente longitud.

Otra ventaja esencial de la invención consiste en que también el tornillo de compresión se puede utilizar junto con el elemento de alambre en la zona mínimamente invasiva, puesto que a través del taladrado previo del elemento de alambre se generan exclusivamente dos orificios, a saber, un orificio de entrada y un orificio de salida. No son necesarios otros orificios que conducen posiblemente a infecciones.

La carga mecánica es muy reducida. En particular, a través de la inserción del punto teórico de rotura entre el elemento de alambre y el tornillo de compresión es posible también una separación del alambre dentro del taladrado previo en los fragmentos de hueso, de manera que no existe el peligro de que una parte del alambre permanezca dentro del hueso y de esta manera sobresalga posiblemente también un trozo desde el hueso y provoque allí daños correspondientes. Se evita la formación de virutas.

Otra ventaja esencial de la invención consiste en que en virtud de la omisión de una configuración con cánula del tornillo de compresión, éste se puede configurar también muy reducido en su diámetro, de manera que también es posible comprimir con este llamado "tornillo Herbert" fragmentos de huesos, que presentan espesores o bien anchuras esencialmente más reducidos.

Otras configuraciones ventajosas se deducen de la descripción siguiente, de los dibujos y de las reivindicaciones.

Breve descripción de las figuras de los dibujos

La figura 1 muestra una vista en perspectiva sobre un primer tornillo de compresión de acuerdo con la invención junto con el elemento de alambre.

La figura 2 muestra una representación ampliada de la transición desde el tornillo de compresión hacia el elemento de alambre de acuerdo con la figura 1.

La figura 3 muestra una representación esquemática de una selección de configuraciones posibles del extremo libre del elemento de alambre.

Descripción de varios ejemplos de realización

30 General (figuras 1 a 3)

En las figuras 1 y 2 se representa el tornillo de compresión 1 de acuerdo con la invención. Presenta una caña 2, estando previstas en sus extremos libres 3, 4, respectivamente, una primera zona 5 y otra zona 6 con roscas 7, 8. Además, presenta un elemento de alambre 10, 10", 10"', 10'''' (figura 3).

En los ejemplos de realización representados aquí, la caña 2 presenta, respectivamente, un diámetro más reducido que el diámetro de las roscas 7, 8. Las roscas 7, 8 están configuradas de tal forma que se aplica la compresión deseada. Esto significa que un primer fragmento de hueso y un segundo fragmento de hueso, donde el primer fragmento de hueso está dispuesto sobre la primera zona 5 y un segundo fragmento de hueso está dispuesto sobre la otra zona 6 del tornillo de compresión 1, se pueden mover uno con respecto al otro durante la introducción del tornillo de compresión 1 y se comprime de manera correspondiente el punto de contacto. La primera zona 5, que está alejada de la dirección de enroscamiento E, presenta en el ejemplo de realización representado aquí, una zona roscada más corta con respecto a su longitud que la otra zona 6, que está dirigida hacia la dirección de enroscamiento E.

Además, está previsto que la otra zona 6, que está dirigida hacia la dirección de enroscamiento E, presente una rosca 8, que se extiende en punta en la dirección de enroscamiento E. De esta manera, se garantiza que al comienzo del enroscamiento, las fuerzas de corte sean reducidas y solamente se elevan a medida que se incrementa el enroscamiento, puesto que en primer lugar engrana la otra zona 6 y a continuación, cuando ésta ha engranado y está al menos parcialmente entallada, engrana la otra zona 5.

Además, la zona 5, que está alejada de la dirección de enroscamiento E, presenta una ayuda de enroscamiento 9. En el ejemplo de realización representado aquí, se trata de un dispositivo de casquillo hexagonal para la recepción de una llave de boca hexagonal. Con la ayuda de la llave de boca hexagonal se puede transmitir la fuerza de enroscamiento sobre el tornillo de compresión 1. De manera alternativa, también puede estar prevista una instalación de fijación, que sirve como medio auxiliar para la fijación en un mandril de sujeción de perforación. De esta manera se puede enroscar el tornillo de compresión 1, 1' con ayuda mecánica.

En el lado del tornillo de compresión 1, que está dirigido en la dirección de enroscamiento está dispuesto, además, el elemento de alambre 10, 10", 10"', 10'''' de acuerdo con la invención. Está conectado en este caso de acuerdo con la invención a través de un punto teórico de rotura 11 en una sola pieza con el tornillo de compresión 1. En la dirección de enroscamiento E, el elemento de alambre 10, 10", 10"', 10'''' está configurado en su punta en forma de clavo, de manera que es posible un avance sencillo durante la inserción del elemento de alambre en un orificio con preferencia ya preperforado. De manera alternativa, también está previsto no realizar ningún taladrado previo. A tal fin, la punta del elemento de alambre 10, 10", 10"', 10'''' está configurada de forma diferente, como se representa a modo de ejemplo en la figura 3 [A-C]. En la figura 3 [A] se muestra un elemento de alambre 10" con una punta de trocar, la figura 3 [B] muestra un elemento de alambre 10"' con una punta de lanza y la figura 3 [C] muestra un elemento de alambre 10'''' con una punta de perforación. Estas configuraciones se pueden aplicar para todos los ejemplos de realización del tornillo de compresión 1.

Ejemplos de realización (figuras 1 y 2)

El ejemplo de realización presenta las siguientes propiedades:

Para dejar después de la realización de la compresión el tornillo de compresión 1 sin el elemento de alambre 10 dentro de los huesos, entre el tornillo de compresión 1 y el elemento de alambre 10 existe, como se representa a modo de ejemplo en la figura 2, el punto teórico de rotura 11. Este punto teórico de rotura 11 está configurado de tal forma que el tornillo de compresión 1 termina en punta hasta el saliente del elemento de alambre 10 y la sección transversal constante del elemento de alambre 10 se injerta directamente en esta punta. De esta manera se realiza un salto de la sección transversal entre el tornillo de compresión 1 y el elemento de alambre 10, de manera que a través de la aplicación de un par de torsión correspondiente se realiza un cizallamiento del tornillo de compresión 1 desde el elemento de alambre 10.

El salto entre la punta del tornillo de compresión 1 y el diámetro del elemento de alambre 10 está dimensionado de tal forma que a través de la fijación del elemento de alambre 10 y el enroscamiento siguiente del tornillo de compresión 1 se genera un par de torsión, que es tan grande que se produce un cizallamiento.

A través del cizallamiento propiamente dicho se evita que se produzca un desarrollo de virutas.

El elemento de alambre 10 propiamente dicho se puede retirar de forma casi inalterada fuera del taladrado previo de los fragmentos de hueso.

Modo de funcionamiento del ejemplo de realización

Los fragmentos de hueso a comprimir deben localizarse y proveerse con un taladro pasante correspondiente, de manera que el taladro pasante se extiende desde el primer fragmento de hueso hasta los otros fragmentos de hueso. Los taladros pasantes deben aplicarse de tal forma que sea posible una inserción de un alambre y una salida de un alambre.

El tornillo de compresión 1 de acuerdo con la invención con componente integrado del elemento de alambre 10 se inserta en el taladro pasante de tal manera que la punta del elemento de alambre 10 localiza en primer lugar el taladro y se inserta en el taladro. En virtud de que el taladro pasante es insignificamente mayor que el diámetro del elemento de alambre 10, es posible la inserción del elemento de alambre 10 hasta el punto en el que la otra zona 6 del tornillo de compresión 1 choca en la abertura del taladro pasante. En virtud de la configuración de la rosca 8 de la otra zona 6 que termina en punta se consigue un proceso de penetración en primer lugar ligero de fuerza del tornillo de compresión 1 en el taladrado previo. A medida que se incrementa la penetración, es decir, a medida que se incrementa el engrane de pasos de rosca en el hueso, se intensifica la fuerza de penetración, que es necesaria para enroscar adicionalmente el tornillo de compresión. Tan pronto como la otra zona 6 ha alcanzado el otro fragmento de hueso, la zona 5 engrana con el primer fragmento de hueso y en virtud del gradiente diferente de la rosca se consigue una compresión de los dos fragmentos de hueso.

Tan pronto como se ha alcanzado la posición deseada del tornillo de compresión 1, se fija el elemento de alambre 10 sobresaliente y se enrosca el tornillo de compresión 1 en la medida de una rotación insignificante, de manera que se realiza un cizallamiento en el punto teórico de rotura 11. El elemento de alambre 10 se puede retirar ahora de manera correspondiente. De esta manera se consigue el restablecimiento del hueso.

Lista de signos de referencia

- 1 Tornillo de compresión
- 2 Caña
- 3 Extremo libre de la caña
- 4 Extremo libre de la caña
- 5 Zona
- 6 Zona
- 7 Rosca
- 8 Rosca

9	Ayuda de enroscamiento
10, 10", 10"', 10'''	Elemento de alambre
11	Punto teórico de rotura
E	Dirección de enroscamiento

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Tornillo de compresión (1) para fragmentos de huesos con caña (2) alineada en la extensión longitudinal, en el que la caña (2) está dividida en dos zonas y en la primera zona (5) de la caña (2) está dispuesta una primera rosca (7) y en la segunda zona (6) está dispuesta una segunda rosca (8), en la que las roscas presentan diferentes gradientes, de manera que cuando el tornillo es atornillado en la dirección de enroscamiento se realiza una compresión de los fragmentos de hueso, y con un elemento de alambre (10), que está dispuesto en el extremo del tornillo de compresión (1) que apunta en la dirección de enroscamiento (E), caracterizado porque el elemento de alambre (10, 10", 10"', 10''') está conectado como elemento de guía a través de un punto teórico de rotura (11) en una sola pieza con el tornillo de compresión (1).
- 10 2.- Tornillo de compresión de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el punto teórico de rotura (11) está dimensionado entre la punta del tornillo de compresión (1) y el elemento de alambre (10, 10", 10"', 10'''), de tal manera que éste se puede cizallar por torsión.
- 3.- Tornillo de compresión de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento de alambre (10, 10", 10"', 10''') presenta un diámetro más reducido que la segunda rosca (8) de la otra zona (6).
- 15 4.- Tornillo de compresión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tornillo de compresión (1) presenta en su extremo, que está alejado de la dirección de enroscamiento (E), una ayuda de enroscamiento (9) en forma de un dispositivo de casquillo hexagonal.
- 5.- Tornillo de compresión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de alambre (10, 10", 10"', 10''') está configurado diferente en su longitud.
- 20 6.- Tornillo de compresión de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el extremo libre del elemento de alambre (10") está configurado en forma de clavo.
- 7.- Tornillo de compresión de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el elemento de alambre (10") presenta una punta de clavo.
- 25 8.- Tornillo de compresión de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el extremo del tornillo de compresión (1), que está opuesto al elemento de alambre (10"), comprende una cabeza de clavo.

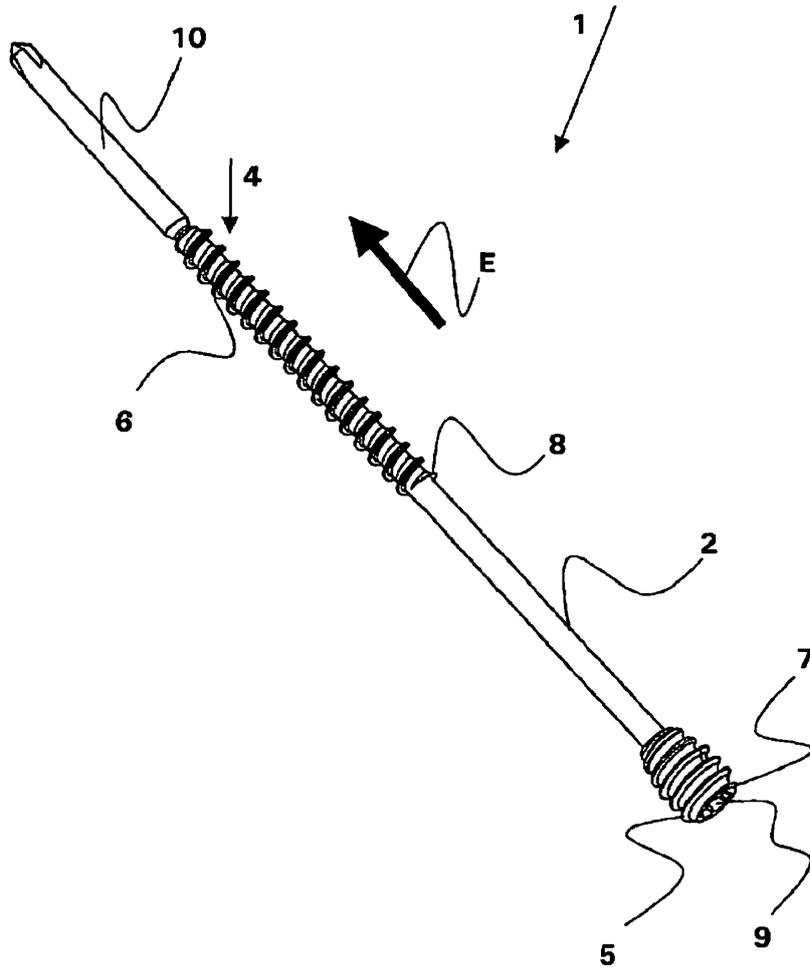


Fig. 1

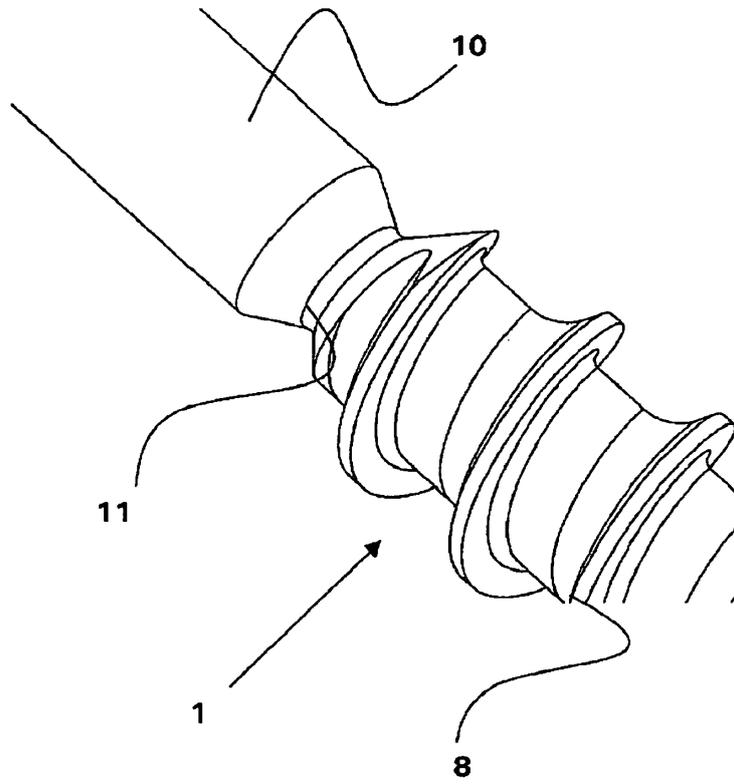
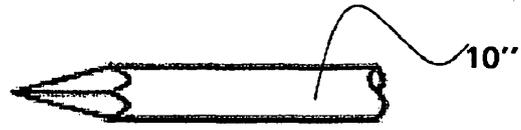
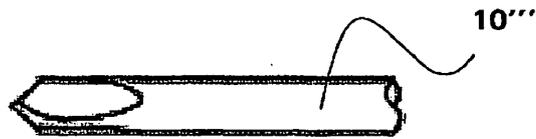


Fig. 2



[A]



[B]



[C]

Fig. 3