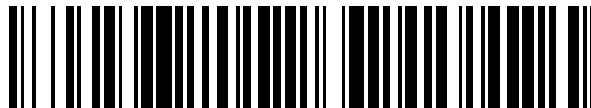


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 763**

51 Int. Cl.:

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2010 E 10150373 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014 EP 2343020**

54 Título: **Tornillo para hueso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.12.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BIEDERMANN, LUTZ;
MATTHIS, WILFRIED y
RAPP, HELMAR**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 523 763 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 para hueso

5 La invención se refiere a un tornillo para hueso. En particular, la invención se refiere a un tornillo para hueso que puede ser utilizado como un tornillo de anclaje y un tornillo de fusión que se fusiona con el material óseo circundante.

10 En el documento US 2004/0122431 A1 se da a conocer un tornillo para hueso que puede ser utilizado como un tornillo de fusión. Este tornillo para hueso tiene una sección de rosca tubular con una rosca para hueso y con múltiples escotaduras en su pared, un elemento de retención y una punta que se puede conectar con la sección de rosca tubular. Para su uso, el tornillo para hueso montado se enrosca en el hueso. Después se desenrosca el elemento de retención y se retira del cuerpo tubular. A continuación se inyecta un material de relleno en el interior de la sección de
15 rosca. Si así se desea, el elemento de retención se puede enroscar de nuevo en la sección de rosca.

20 El documento US 2004/0147929 A1 da a conocer otro tornillo para hueso que puede ser utilizado como un tornillo de fusión. Una realización comprende una sección de rosca tubular con una rosca para hueso y con múltiples escotaduras en su pared, una cabeza y una punta que se pueden conectar con la sección de rosca tubular. El tornillo para hueso se puede montar por adelantado y después enroscarlo en el hueso para que crezcan dentro del mismo material óseo o vasos. Alternativamente se puede introducir un material de relleno en el elemento tubular para después enroscar la cabeza y atornillar en el hueso el tornillo para hueso ya montado.

25 El documento US 2004/0015172 A1 da a conocer otro tornillo para hueso que puede ser utilizado como un tornillo de fusión. Este tornillo para hueso tiene una sección de rosca tubular con una rosca para hueso y con múltiples escotaduras en su pared, así como una cabeza y una punta que se pueden conectar con la sección de rosca tubular. Para su uso, la parte tubular se puede rellenar con material óseo u otro material estimulador del crecimiento, tras lo cual se conectan la
30 punta y/o la cabeza a la parte tubular. Normalmente, el tornillo se inserta en un agujero a manera de núcleo realizado previamente en el hueso. Después de insertar el tornillo en el hueso tiene lugar la fusión del tornillo con el material óseo circundante. El tornillo puede actuar como un elemento de tracción para conectar entre sí por medio del tornillo partes de huesos rotas o separadas.

35 El objetivo de la invención consiste en proporcionar un tornillo para hueso mejorado de los tipos arriba mencionados, cuya posición en el hueso pueda ser corregida después de su inserción y que se pueda retirar fácilmente con posterioridad, si así se requiere.

40 Este objetivo se logra mediante un tornillo para hueso según la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se indican otros perfeccionamientos.

45 El tornillo para hueso según la invención se puede rellenar con una sustancia para apoyar la fusión y se puede posicionar con precisión. Cuando el tornillo para hueso se inserta en núcleo preparado con antelación, como se indica más arriba, la rosca para hueso de la superficie de pared exterior se engrana con el hueso y el tornillo avanza enroscándolo a mayor profundidad en el hueso por medio de un destornillador. Para ajustar la posición del tornillo para hueso puede ser necesario desenroscarlo con el fin de reposicionarlo. Esto es más fácil según la invención, ya que
50 la cabeza y el cuerpo tubular del tornillo para hueso están firmemente conectados entre sí sin riesgo de que se aflojen o desconecten.

El tornillo para hueso puede actuar como un anclaje de hueso o se puede utilizar para conectar elementos rotos de huesos o como un brazo de soporte para reforzar huesos débiles.

5 En determinadas situaciones puede ser clínicamente necesario retirar en una etapa posterior un tornillo para hueso implantado que puede haberse fusionado ya con el material óseo circundante. Dado que la cabeza y el cuerpo tubular están firmemente conectados entre sí, es posible retirar un tornillo para hueso que ya se haya fusionado con el material óseo circundante.

10 Otras características y ventajas de la invención se harán patentes a partir de la descripción de ejemplos de realización de la invención representados en los dibujos adjuntos.

En los dibujos:

15 La Figura 1 muestra una vista de despiece en perspectiva de un tornillo para hueso de acuerdo con una primera realización.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva del tornillo para hueso de la Figura 1 ya montado.

20 La Figura 3 muestra una vista lateral de despiece ampliada de un tornillo para hueso de acuerdo con la primera realización, mostrándose la parte tubular únicamente de forma parcial.

25 La Figura 4 muestra una vista de despiece en perspectiva del tornillo para hueso de la Figura 3.

La Figura 5 muestra una vista en sección del tornillo para hueso de la Figura 3 ya montado, habiéndose realizado la sección en un plano que contiene el eje del tornillo.

30 La Figura 6 muestra una vista en sección de una parte ampliada del tornillo para hueso de acuerdo con la Figura 1 en la zona de su punta, habiéndose realizado la sección en un plano que contiene el eje del tornillo.

35 La Figura 7 muestra una vista en perspectiva ampliada de la punta.

Las Figuras 8a) a 8d) muestran pasos de utilización del tornillo para hueso de acuerdo con la primera realización.

40 La Figura 9 muestra una vista de despiece en perspectiva de un tornillo para hueso de acuerdo con una segunda realización.

La Figura 10 muestra una vista en perspectiva del tornillo para hueso de la Figura 9 ya montado.

45 La Figura 11 muestra una parte ampliada del tornillo para hueso de la Figura 9 en una vista de despiece.

La Figura 12 muestra una vista en sección ampliada de una porción de la parte tubular del tornillo para hueso de la Figura 9.

50 La Figura 13 muestra una vista en sección ampliada de la conexión del cuerpo tubular con la cabeza del tornillo para hueso de la Figura 11.

La Figura 14 muestra un ejemplo modificado del tornillo para hueso de acuerdo con las realizaciones anteriores en una vista lateral.

5 El tornillo para hueso de acuerdo con la primera realización mostrada en las Figuras 1 a 7 incluye un cuerpo tubular 1 con un primer extremo abierto 2, un segundo extremo 3 y un eje de tornillo L. En el ejemplo mostrado, el cuerpo tubular es cilíndrico. El cuerpo tubular tiene una pared tubular que define una cavidad. La superficie exterior de la pared tubular presenta una, así llamada, rosca para hueso 4. En la realización mostrada, la rosca para hueso se extiende a todo lo largo del
10 cuerpo tubular. La rosca para hueso 4 está configurada para penetrar en el hueso cuando el tornillo para hueso se enrosca en el hueso. Además, la pared tubular presenta múltiples aberturas 5 que se extienden a través de toda ella y entran en la cavidad. Las aberturas 5 mostradas tienen forma de rombo y están situadas entre las crestas de la rosca para hueso 4. No obstante, también se puede concebir cualquier otra variación de las formas y emplazamientos de las aberturas 5. La
15 cavidad proporcionada por el cuerpo tubular 1 tiene un volumen adecuado para alojar material óseo. Preferentemente, el espesor de la pared del cuerpo tubular es menor de aproximadamente el 15% del diámetro exterior del cuerpo tubular.

20 Como muestra la Figura 5, el cuerpo tubular 1 tiene en la zona de su primer extremo 2 una rosca interior 6 situada en la superficie de su pared interior. En el primer extremo 2, la pared del cuerpo tubular presenta múltiples escotaduras 7 que se extienden en dirección axial desde el primer extremo 2 hasta una distancia determinada en dirección al segundo extremo 3. Vistas en dirección radial, las escotaduras se extienden a través de toda la pared del cuerpo tubular. En la realización mostrada están previstas cuatro escotaduras triangulares 7 en posiciones equidistantes en la
25 dirección circunferencial del borde del primer extremo 2.

El tornillo para hueso comprende además una cabeza 8, que se puede conectar con el primer extremo 2. La cabeza 8 presenta una forma esencialmente cilíndrica y tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior del cuerpo tubular 1. La cabeza 8 tiene un primer extremo 9 orientado en sentido opuesto al cuerpo tubular 1 y un segundo extremo 10 orientado hacia el primer extremo 2 del cuerpo tubular. En su segundo extremo 10, la cabeza 8 tiene múltiples salientes 11 cuya forma y posición son tales que se acoplan con las escotaduras 7 del cuerpo tubular produciéndose una conexión en unión positiva entre la cabeza 8 y el cuerpo tubular 1. En esta realización, se trata de cuatro salientes triangulares situados de forma equidistante, que se
30 extienden desde el segundo extremo 10 de la cabeza 8. En lugar de que las escotaduras estén situadas en el cuerpo tubular y los salientes en la cabeza, las escotaduras pueden estar presentes en la cabeza y los salientes pueden estar presentes en el cuerpo tubular, o la cabeza y el cuerpo tubular pueden presentar ambas cosas, escotaduras y salientes. En esta realización, la cabeza 8 está canulada e incluye un taladro coaxial 12 que se extiende por completo a través de la misma desde el primer extremo 9 hasta el segundo extremo 10.
35

En su primer extremo 9 está prevista una escotadura 13 que está configurada para acoplar un destornillador utilizado para enroscar el tornillo para hueso en el hueso mediante el giro del destornillador en un primer sentido que es el sentido de atornillamiento. La escotadura 13 tiene un diámetro interior que es mayor que el diámetro interior del taladro coaxial 12. La forma de la escotadura es, por ejemplo, hexagonal. No obstante se puede utilizar cualquier otra forma adecuada para el acoplamiento de un destornillador. Estas otras formas pueden ser, por ejemplo, una forma cuadrada o cualquier otra forma poligonal o forma de estrella (torx). Entre la escotadura 13 y el segundo extremo 10 de la cabeza 8 hay una zona de transición 14 que consiste, por ejemplo, en una parte cónica 14 que puede actuar como un tope para un tornillo de fijación con cabeza cónica que se describe más abajo. No obstante, la parte de transición puede presentar otra forma adaptada a la forma de la cabeza del tornillo de fijación, o se puede suprimir. El
45
50

segundo extremo 10 de la cabeza 8 del tornillo para hueso tiene preferentemente una superficie plana con el fin de proporcionar un tope para la superficie del hueso.

5 El tornillo para hueso también incluye un elemento de fijación 15 en forma de tornillo, cuya rosca coopera con la rosca interior 6 prevista en la superficie de pared interior del cuerpo tubular 1. El tornillo tiene una cabeza cónica 16 que se apoya contra la parte de transición cónica 14 de la cabeza. Además está prevista una escotadura 17, por ejemplo una escotadura poligonal, para acoplar un destornillador.

10 Por medio del diseño arriba descrito, la cabeza 8, que tiene una estructura para el acoplamiento de un destornillador para insertar el tornillo en el hueso, está conectada con el cuerpo tubular mediante una conexión en unión positiva que impide que la cabeza se desconecte del cuerpo tubular si el destornillador se gira en sentido opuesto al sentido de atornillamiento. Además, la conexión entre la cabeza y el cuerpo tubular a través de un elemento de conexión es
15 independiente de la fuerza que actúa sobre la cabeza cuando el tornillo está enroscado.

Para el elemento de fijación se pueden utilizar otros tipos de tornillo u otros dispositivos, tales como un dispositivo de bloqueo de bayoneta.

20 Como muestran las Figuras 1, 6 y 7, el tornillo para hueso tiene además una punta 20 independiente. En esta realización, la punta 20 está conectada de forma separable con el cuerpo tubular 1. Con este fin, el cuerpo tubular 1 tiene junto a su segundo extremo 3 una rosca interior 31 que se puede engranar con una rosca exterior 21 prevista en un saliente de la punta. En esta realización, la punta está canulada. Tiene un taladro coaxial 22 que se extiende a través de toda la
25 punta y que se estrecha hacia el extremo de ésta. La punta mostrada a modo de ejemplo tiene también una estructura autocortante 23 que permite cortar el hueso cuando se gira el tornillo para hueso, de modo que no es necesario preparar ningún agujero de núcleo por adelantado.

30 También se pueden concebir otros tipos de punta. Por ejemplo, la punta puede estar diseñada de tal modo que se pueda conectar con el cuerpo tubular a través de una conexión a presión. Igualmente se pueden concebir puntas sin estructuras autocortantes o sin taladros coaxiales. Por último, también es posible formar la punta en una sola pieza con el cuerpo tubular 1.

35 El taladro coaxial 12 de la cabeza y el taladro coaxial 22 de la punta pueden servir como una estructura de guía para guiar un alambre de guía a través de los mismos. También pueden servir como un canal para introducir un cemento líquido para hueso o fármacos líquidos.

40 Todas las partes del tornillo para hueso están hechos de un material compatible con el cuerpo, tal como un metal compatible con el cuerpo, por ejemplo acero inoxidable o titanio, o una aleación metálica compatible con el cuerpo, por ejemplo Nitinol, o un material plástico compatible con el cuerpo, por ejemplo PEEK, o combinaciones de los mismos.

45 Además, el cuerpo tubular u otras partes del tornillo para hueso pueden estar revestidos con un material estimulador del crecimiento o pueden ser rugosos para incrementar el crecimiento de hueso o vasos dentro de los mismos.

50 Las Figuras 8a a 8d muestran los pasos a seguir para la utilización del tornillo para hueso. En un primer paso mostrado en la Figura 8a, la punta 20 está montada sobre el segundo extremo del cuerpo tubular 1. Después se introducen esquirlas de hueso 100 en la cavidad proporcionada por el cuerpo tubular 1. Luego, tal como muestra la Figura 8b, la cabeza 8 y el tornillo de fijación 15 se montan sobre el primer extremo del cuerpo tubular 1. La cabeza 8 se monta de tal modo que los salientes 11 de su segundo extremo 10 se acoplan con las escotaduras 11 del primer extremo 2 del cuerpo tubular. En esta posición, el tornillo de fijación 15 se introduce y se aprieta de tal modo

que el tornillo para hueso queda cerrado, tal como muestran la vista lateral de la Figura 8c y la vista en sección de la Figura 8d.

5 El tornillo para hueso así preparado se puede insertar en un agujero a manera de núcleo, que ha sido preparado con antelación en el hueso. En la escotadura 13 se acopla el destornillador (no mostrado) y después se hace avanzar el tornillo para hueso en el agujero girando el destornillador en el sentido de atornillamiento. Es posible llevar a cabo pequeñas correcciones de la posición del tornillo para hueso en el agujero a manera de núcleo mediante el giro del destornillador en el sentido opuesto, con lo que se desenrosca el tornillo. Gracias a la conexión en unión positiva entre
10 la cabeza y el cuerpo tubular, esto es fácilmente posible sin riesgo de que la cabeza y el cuerpo tubular se aflojen o desconecten. Después de cierto tiempo se produce la fusión del hueso circundante con el tornillo para hueso.

15 Según otra forma de uso, los taladros coaxiales 18 y 22, el tornillo de fijación y la punta se utilizan para guiar a través de los mismos un alambre de guía (no mostrado). En este caso, el alambre de guía, que está guiado a través del tornillo para hueso, se introduce a través de la piel del paciente y se avanza a través del tejido hasta que llega a la posición en la que se ha de colocar el tornillo para hueso. Después, el alambre de guía se inserta en el hueso en la dirección y hasta la profundidad adecuadas. Luego, el tornillo para hueso se guía a lo largo del alambre de guía que
20 se extiende a través del mismo hasta que llega a la superficie del hueso y después se enrosca en el hueso guiado por el alambre de guía. Esta técnica se utiliza en particular en cirugía mínimamente invasiva (*minimally invasive surgery* - MIS).

25 A continuación se describe un segundo ejemplo de realización con referencia a las Figuras 9 a 13. Las partes idénticas se designan con los mismos números de referencia y no se repite su descripción. El cuerpo tubular 1' de la segunda realización se diferencia del cuerpo tubular 1 de la primera realización en que está prevista una escotadura en forma de una ranura circunferencial 60 en la superficie de pared interior del cuerpo tubular, a cierta distancia del primer extremo 2 y de la rosca interior 6. La ranura 60 sirve para acoplarla con un saliente previsto en la cabeza y descrito
30 más abajo.

La cabeza 80 tiene un primer extremo 81 orientado en sentido opuesto al cuerpo tubular 1' y un segundo extremo 82 orientado hacia el cuerpo tubular 1'. La superficie del primer extremo 81 puede tener, por ejemplo, forma de lente. El segundo extremo 82 comprende una superficie plana que proporciona un tope para la superficie de hueso. En su segundo extremo 82, la cabeza 80
35 tiene un saliente cilíndrico con una primera parte 83 que presenta una rosca exterior que coopera con la rosca interior 6 prevista en la superficie de pared interior del cuerpo tubular 1' adyacente al primer extremo 2. A continuación de la parte roscada 83 está prevista una parte esencialmente cilíndrica con secciones de pared flexibles 84. En el extremo libre de cada sección de pared 84
40 está previsto un saliente 85, cuya forma es tal que se encaja en la ranura 60 del cuerpo tubular 1'.

La longitud axial del saliente roscado 83 y las secciones de pared flexibles es tal que, como muestra la Figura 13, cuando se inserta la cabeza 80 en el cuerpo tubular y se aprieta la conexión roscada entre la parte 83 y la rosca interior 6, el saliente 85 se acopla con la ranura 60.
45

Además, al cabeza 80 tiene una escotadura 86 en su primer extremo para acoplar un destornillador. La escotadura 86 mostrada tiene forma de estrella, pero puede presentar cualquier forma poligonal. Un taladro coaxial 87 se extiende a través de la cabeza 80, que tiene una parte con una rosca interior 88 adyacente a la escotadura 86 y que presenta en la zona de las secciones de pared flexibles 84 una sección con un diámetro interior más pequeño que se va estrechando en una parte 89a hacia el extremo libre.
50

5 El elemento de fijación 50 de acuerdo con la segunda realización consiste en un tornillo de fijación con un saliente cilíndrico 51 sin rosca y con una sección cónica 51a en su extremo libre. El tornillo de fijación se puede enroscar en el taladro coaxial de la cabeza 80 cuando ésta se inserta en el cuerpo tubular y se aprieta hasta que la sección cónica 51a del tornillo y la sección cónica 89a de la cabeza se acoplen entre sí. De este modo, las partes de pared flexibles 84 son empujadas ligeramente hacia afuera, de modo que los salientes 85 se acoplan con la ranura 60. Cuando los salientes 85 se acoplan con la ranura 60, la cabeza 80 queda fijada al cuerpo tubular 1' y no se puede aflojar o desconectar. Es posible prever un taladro coaxial 52 para guiar un alambre de guía a través del mismo.

10 El uso del tornillo para hueso de acuerdo con la segunda realización es similar al uso del tornillo para hueso de acuerdo con la primera realización, por lo que dicho uso no se describirá de nuevo.

15 La Figura 14 muestra un tornillo para hueso de acuerdo con una modificación de las realizaciones anteriores. La cabeza 8 y la punta 20 pueden ser las de la primera realización, la segunda realización o la tercera realización. El cuerpo tubular 1''' tiene una primera sección 101 adyacente a la punta 20, que incluye la rosca para hueso 4, y una segunda sección 102 adyacente a la cabeza 8 con una superficie lisa y sin rosca para hueso. El tornillo de acuerdo con esta realización modificada puede ser utilizado como un tornillo de compresión para apretar entre sí dos partes de hueso 201, 202. El tornillo para hueso se enrosca en una parte de hueso 202. En la otra parte de hueso 201 solo hay un agujero a través del cual se extiende la primera sección 102 del tornillo para hueso. Al apretar el tornillo para hueso, el segundo extremo 10 de la cabeza 8 se apoya contra la superficie de la parte de hueso 201 y aprieta la parte de hueso 201 contra la parte de hueso 202.

25 Después de un tiempo se produce la fusión de ambas partes de hueso entre sí y con el tornillo para hueso.

30 Según otra modificación, el segundo extremo 3 del cuerpo tubular de todas las realizaciones anteriores está libre y la punta se suprime. En este caso, el segundo extremo 3 puede estar provisto de dientes cortantes configurados para entrar en el hueso, cortándolo de tal modo que la cavidad del cuerpo tubular se rellena automáticamente con el material de hueso cortado al enroscar el tornillo para hueso en el hueso.

35 En otra modificación, la cabeza y la punta no están canuladas.

REIVINDICACIONES

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
1. Tornillo para hueso que incluye un cuerpo tubular (1, 1', 1'') que tiene un primer extremo (2) y un segundo extremo (3), presentando el cuerpo tubular una pared tubular que define una cavidad que es adecuada para alojar material de hueso y estando previstas múltiples aberturas (5,5') que se extienden a través de la pared tubular y entran en la cavidad; una rosca exterior para hueso (4) sobre una superficie tubular exterior de la pared tubular; una cabeza (8, 80) que tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior del cuerpo tubular, configurada para acoplar un destornillador con el fin de avanzar el tornillo para hueso dentro del hueso mediante el giro del destornillador en un primer sentido, estando igualmente configurada la cabeza para conectarla con el cuerpo tubular en el primer extremo (2);
consistiendo la cabeza y el cuerpo tubular en piezas independientes y pudiendo conectarse la cabeza con el cuerpo tubular de tal modo que queda bloqueada contra desconexión del cuerpo tubular cuando el destornillador se gira en un segundo sentido, opuesto al primer sentido, **caracterizado porque** la cabeza (8, 80) está conectada con el cuerpo tubular (1) mediante una conexión en unión positiva, y **porque** está previsto un elemento de fijación (15, 50) para bloquear la cabeza.
 2. Tornillo para hueso según la reivindicación 1, en el que la cabeza (8, 80) tiene al menos un saliente (11, 85) y/o al menos una escotadura que se acoplan con al menos una escotadura (7, 60) y/o al menos un saliente del cuerpo tubular (1, 1'), respectivamente.
 3. Tornillo para hueso según la reivindicación 2, en el que el o los salientes o la o las escotaduras (7) están dispuestos en el borde del primer extremo (2).
 4. Tornillo para hueso según la reivindicación 2, en el que el o los salientes o la o las escotaduras (60) están dispuestos a cierta distancia del primer extremo (2).
 5. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el elemento de fijación (15, 50) fija la cabeza independientemente de la fuerza ejercida por el destornillador sobre la misma.
 6. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el elemento de fijación (15, 50) consiste en un tornillo, preferentemente un tornillo interior que se ha de enroscar en la cabeza y que conecta la cabeza con el cuerpo tubular.
 7. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que está prevista una punta (20, 120) en el segundo extremo (3), que consiste en una pieza independiente o está formada en una misma pieza con el cuerpo tubular.
 8. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el espesor de pared del cuerpo tubular es menor que el 15% aproximadamente del diámetro exterior del cuerpo tubular.
 9. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la rosca para hueso (4) se extiende a lo largo de toda la superficie exterior de la pared tubular.
 10. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que una parte (102) de la superficie exterior no presenta rosca para hueso, estando situada dicha parte preferentemente junto a la cabeza.

- 5
11. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la cabeza (8, 80, 180) tiene un primer extremo (9, 81, 181) orientado en sentido opuesto al cuerpo tubular y un segundo extremo (10, 82, 182) orientado hacia el cuerpo tubular, y el primer extremo tiene una parte esencialmente plana que proporciona un tope.
- 10
12. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la cabeza (8, 80) incluye un agujero de guía configurado para guiar un alambre a través del mismo.
13. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el cuerpo tubular es cilíndrico.
14. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que la cabeza tiene una escotadura (13) que es coaxial al eje de tornillo y sirve para acoplar un destornillador.
- 15
15. Tornillo para hueso según una de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la cabeza y la punta están canuladas para guiar un alambre de guía.

Fig. 1

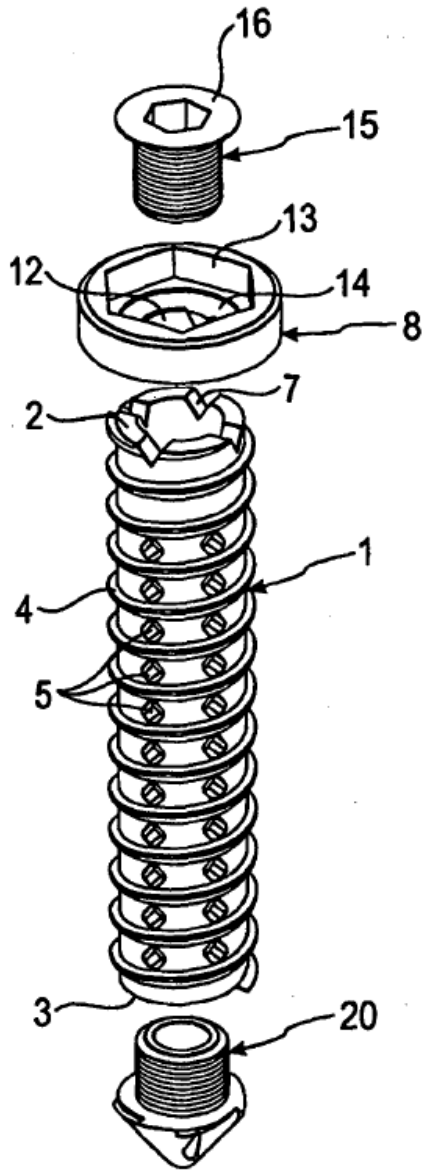


Fig. 2

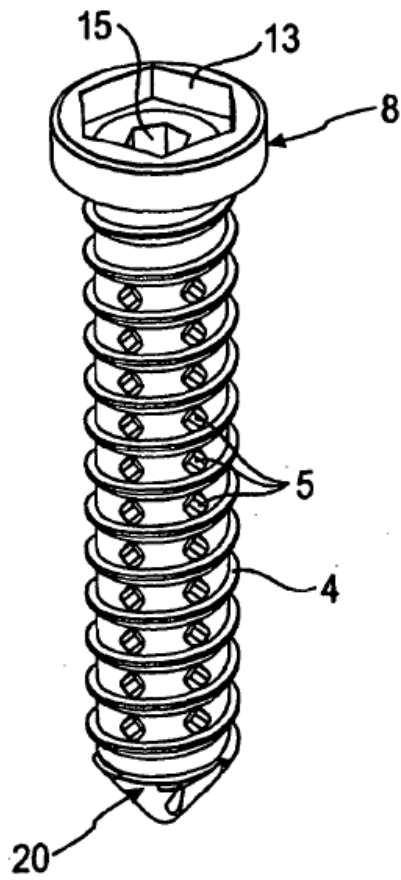


Fig. 3

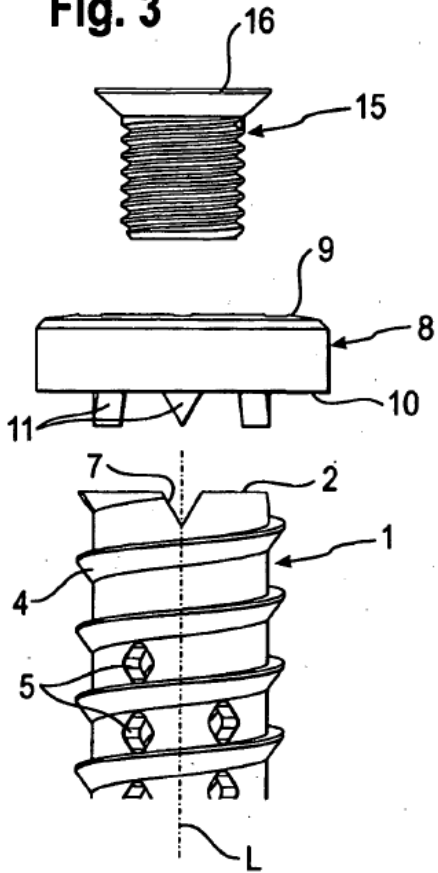


Fig. 4

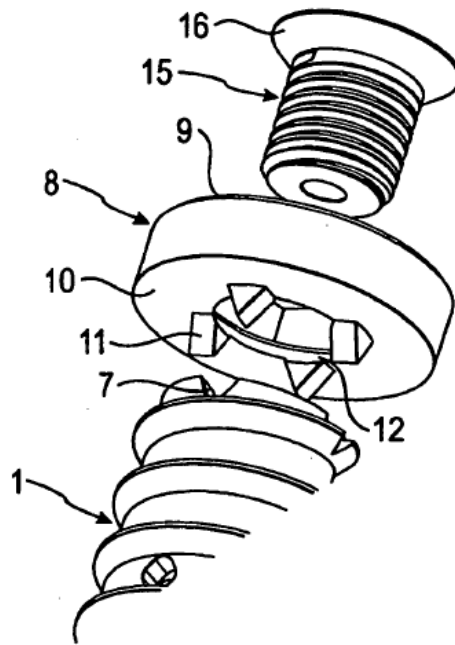


Fig. 5

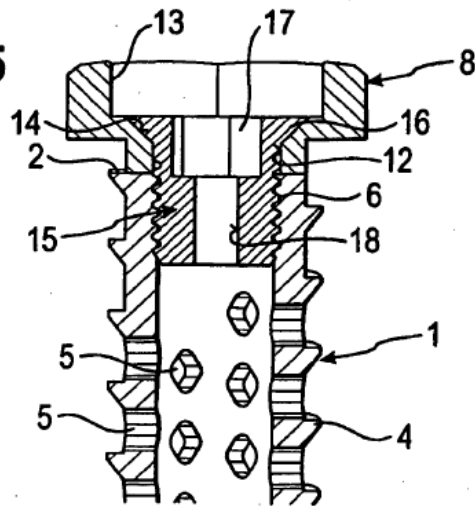


Fig. 6

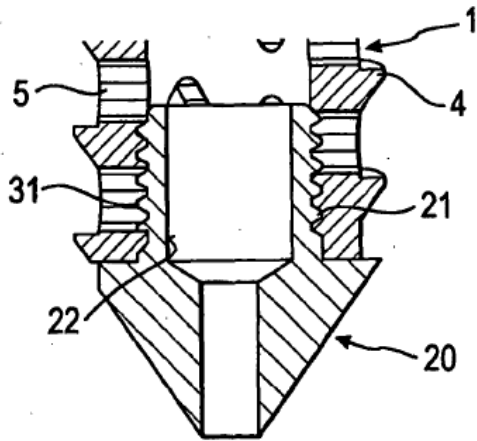
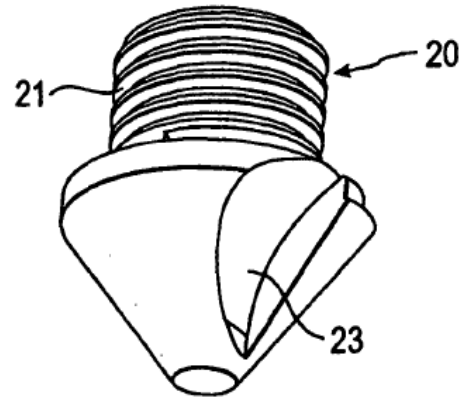


Fig. 7



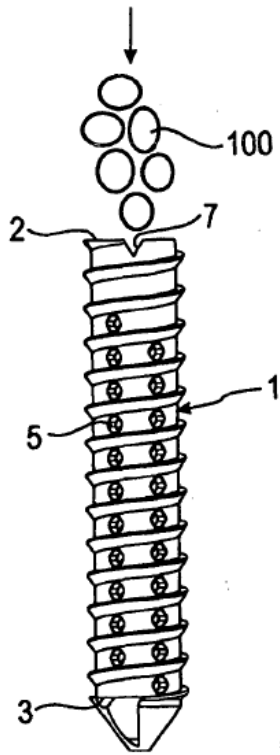


Fig. 8a

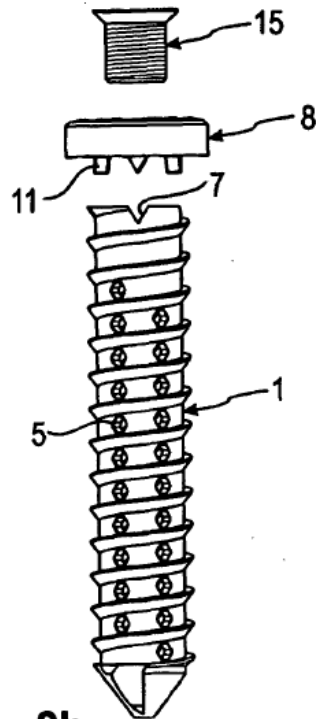


Fig. 8b

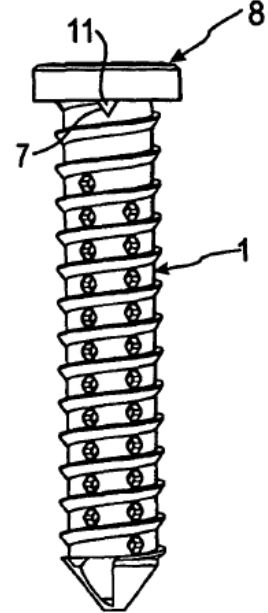


Fig. 8c

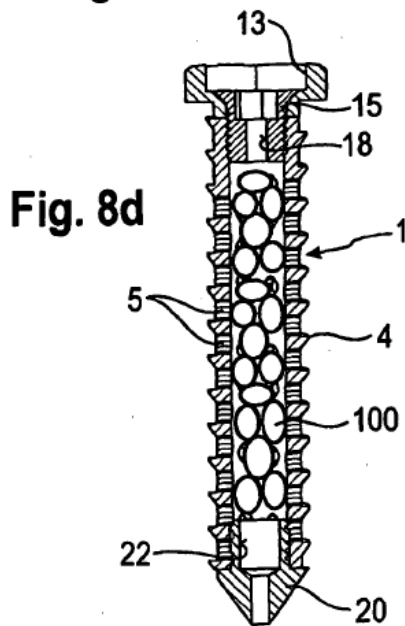


Fig. 8d

Fig. 9

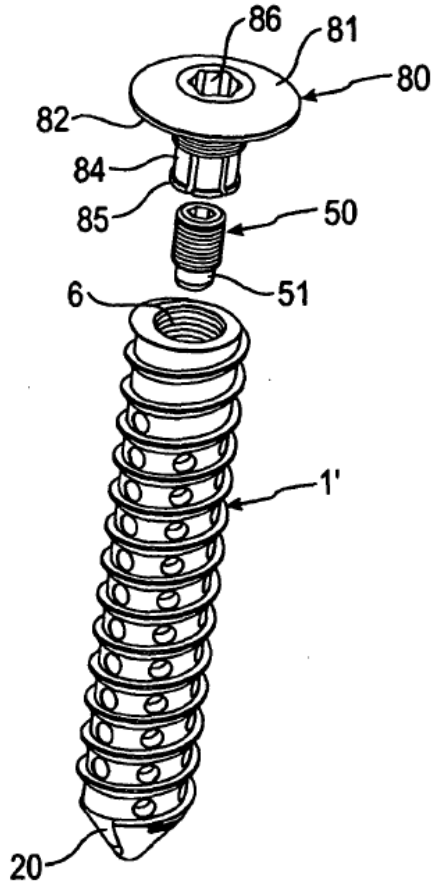


Fig. 10

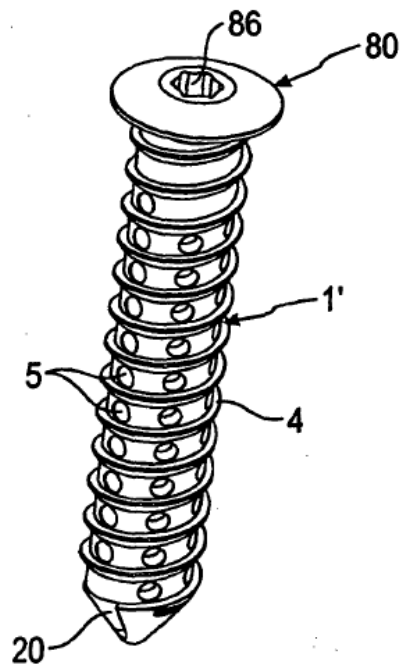


Fig. 11

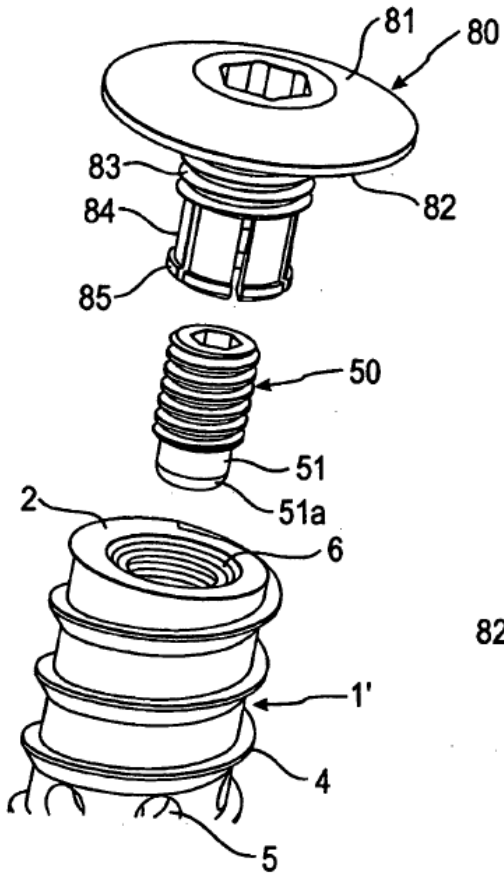


Fig. 12

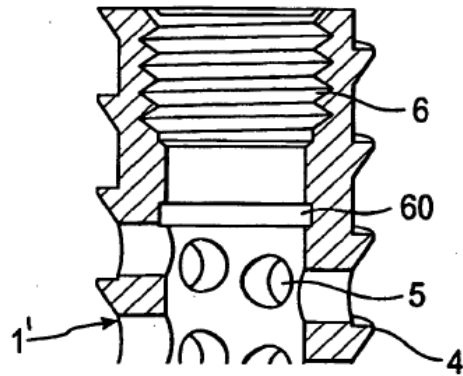


Fig. 13

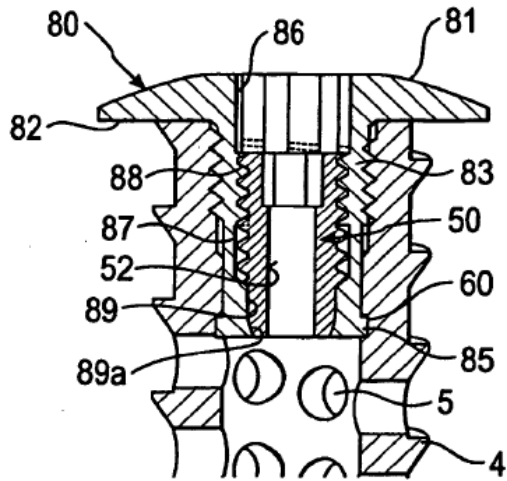


Fig. 14

