

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 179**

51 Int. Cl.:

**A61C 8/00** (2006.01)

**A61C 1/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2009** **E 09011435 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019** **EP 2292176**

54 Título: **Conjunto de implantación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.04.2019**

73 Titular/es:

**NOBEL BIOCARE SERVICES AG (100.0%)**  
**Postfach**  
**8058 Zürich-Flughafen, CH**

72 Inventor/es:

**JÖRNEUS, LARS y**  
**PETERSSON, HENRIK**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 710 179 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Conjunto de implantación

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general al campo de la cirugía de implantes. Más concretamente, la invención está relacionada con una combinación de una herramienta para la formación de una rosca y un implante. Los componentes se pueden utilizar por separado o en un sistema de torno y cirugía de implante guiada.

10

**Antecedentes de la invención**

En ciertas aplicaciones clínicas, cuando se coloca el implante, tal como la colocación en una mandíbula, el implante tiene la tendencia a desviarse de su trayectoria anticipada, por ejemplo, debido a la densidad variable del hueso que rodea el implante, tanto en la vertical como en la dirección lateral del implante. Si, por ejemplo, el hueso es más denso en un lado del eje longitudinal central del implante, se desviará hacia el hueso más blando y terminará en una posición no óptima, que es diferente de una posición planificada. Si esto ocurre durante una cirugía guiada, el montaje del implante, que es guiado por un manguito guía de la plantilla quirúrgica, puede atascarse en el manguito guía.

15

Además, la mayoría de los tipos de implantes son más anchos en el extremo coronal que en el extremo apical. El aumento de la anchura desde el extremo apical hasta el extremo coronal puede ser de dos tipos, a) un implante sustancialmente cilíndrico con una plataforma coronal más ancha, o b) un implante cónico que se estrecha desde su extremo apical al menos parcialmente hacia su extremo coronal. Dichos implantes cónicos a veces tienden a desviarse de la ruta esperada de la trayectoria. Esto es especialmente cierto para los llamados implantes con condensación ósea (tipo b) arriba), en los que el diámetro de los implantes puede ser gradualmente mayor que el rebaje formado en el hueso. Para dichos implantes con condensación ósea, se desea tener una condensación relativamente uniforme del hueso en una sección transversal lateral específica del implante. Por supuesto, el nivel de condensación también depende de la calidad del hueso, es decir, si es calidad ósea más suave o más dura, que puede diferir a lo largo de la longitud del implante cuando se coloca. Cada uno de los documentos US5643269, DE2744564, US5593410 y US2009/0136898a1 muestra una combinación de una herramienta de formación de roscas y un implante.

20

25

30

Por lo tanto, una combinación mejorada de los componentes para la colocación de un implante sería ventajosa y, en particular, permitiría mejorar la exactitud, aumentar la flexibilidad, una buena relación entre coste y eficacia y/o la seguridad del paciente sería ventajosa.

35

**Resumen de la invención**

Por consiguiente, las realizaciones de la presente invención, preferentemente, tratan de atenuar, aliviar o eliminar una o más deficiencias, desventajas o problemas en la técnica, tal como los identificados anteriormente, solos o en cualquier combinación, proporcionando una combinación de los componentes para la colocación de un implante de acuerdo con las reivindicaciones de patente adjuntas.

40

La dimensión de la sección de formación de la rosca puede ser el radio desde el eje longitudinal central de la herramienta para la formación de la rosca hasta una superficie externa de una punta de su rosca. La dimensión de la rosca del implante puede ser el radio desde el eje longitudinal central del implante hasta una superficie externa de una punta de su rosca.

45

La dimensión de la sección de formación de la rosca puede ser el radio desde el eje longitudinal central de la herramienta para la formación de la rosca hasta una superficie externa de una raíz de su rosca. La dimensión de la rosca del implante puede ser el radio desde el eje longitudinal central del implante hasta una superficie externa de una raíz de su rosca.

50

Una inclinación de la rosca helicoidal de la sección de formación de la rosca puede ser sustancialmente igual a una inclinación de la rosca helicoidal del implante.

55

La sección de formación de la rosca se estrecha externamente, al menos parcialmente, desde su extremo apical hacia su extremo coronal. Una porción apical del implante se estrecha externamente, al menos parcialmente, desde su extremo apical hacia su extremo coronal.

Un diámetro máximo de al menos una porción apical de la superficie de aposición del tejido óseo es igual a un diámetro

60

máximo de la sección de formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca.

Un diámetro máximo de una porción apical de la superficie de aposición ósea puede ser mayor que un diámetro máximo de una porción apical de la sección de formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca, y más pequeña que una porción coronal de la sección de formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca.

Un diámetro máximo de una porción coronal de la superficie de aposición del tejido óseo puede ser mayor que un diámetro máximo de una porción coronal de la sección de formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca.

La combinación puede comprender además un torno y un manguito guía para una plantilla quirúrgica. El manguito guía puede tener una superficie de guía para guiar la herramienta para la formación de la rosca. El torno puede tener al menos un canto de corte en la sección apical y la sección coronal. La herramienta para la formación de la rosca puede tener una sección guía para el guiado mediante la superficie de guía del manguito guía. Además, la sección de formación de la rosca puede comprender una porción apical y una porción coronal. Un diámetro máximo de la porción apical de la sección de formación de la rosca puede ser menor o igual a un diámetro máximo del canto de corte del torno.

Una posición del diámetro máximo de la porción apical de la sección de formación de la rosca puede estar ubicada desplazada desde un extremo apical de la sección de formación de la rosca. La posición también puede ubicarse a una primera distancia desde un extremo apical de la sección guía. La primera distancia puede ser sustancialmente igual a una segunda distancia de dicha posición a un extremo coronal de la superficie de guía cuando la herramienta para la formación de la rosca se inserta dentro del manguito guía.

El desplazamiento puede ser de al menos 1 mm, preferentemente al menos 2 mm, por ejemplo en el intervalo de 2-3 mm.

Un extremo apical de la sección de formación de la rosca puede ser mayor que un diámetro máximo de una sección apical del torno, que es más pequeño que un diámetro máximo de una sección coronal del torno.

Otras realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes, en las que las características para el segundo aspecto de la invención están en cuanto al primer aspecto mutatis mutandis.

Algunas realizaciones de la invención proporcionan una mejor exactitud de una posición de un implante en hueso. Además, las realizaciones de la invención proporcionan una distribución relativamente uniforme de la carga desde el implante hasta el hueso cuando se coloca el implante. Por lo tanto, esto proporciona la colocación del implante en una trayectoria anticipada, es decir, el implante no se desviará de la trayectoria anticipada. Por lo tanto, el implante puede estar centrado con mayor exactitud dentro de un rebaje del hueso, por lo que se proporciona una condensación más uniforme del hueso alrededor de la periferia de las roscas del implante. Las realizaciones de la invención permiten reducir o eliminar una o diversas de una desviación angular, vertical, de centrado y/o lateral en comparación con una posición anticipada y/o planificada del implante. Las realizaciones de la invención también proporcionan el uso de implantes con condensación ósea, tales como implantes que se estrechan hacia el exterior desde su extremo apical hacia su extremo coronal, en cirugía de implante guiada y/o en aplicaciones de hueso duro.

Debe hacerse hincapié en que el término "comprende/comprendiendo" cuando se usa en esta memoria descriptiva se toma para especificar la presencia de características, números enteros, etapas o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, números enteros, etapas, componentes o grupos de los mismos.

50

### Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos, características y ventajas de las cuales son capaces las realizaciones de la invención serán evidentes y se aclararán a partir de la siguiente descripción de realizaciones de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que

Las figs. 1a-1d son vistas en corte transversal de una herramienta para la formación de la rosca, un manguito guía y un rebaje formado en el hueso mediante un torno;

Las figs. 2a-2c son vistas en corte transversal parcialmente de un montaje del implante unido a un implante para su colocación en el rebaje en el hueso en diversas etapas del procedimiento de colocación;

60

Las figs. 3a-3b son vistas en corte transversal superpuestas de los diversos tamaños del implante y la herramienta para la formación de la rosca;

Las figs. 4a-4c son vistas laterales de los tornos;

La fig. 4d es una vista en perspectiva de la herramienta para la formación de la rosca; y

- 5 Las figs. 5A-5C las vistas en corte transversal superpuestas del implante y la herramienta para la formación de la rosca.

### Descripción de las realizaciones

- 10 Realizaciones específicas de la invención se describirán a continuación en referencia a los dibujos adjuntos. Esta invención puede, sin embargo, ser realizada muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones establecidas en esta invención; más bien, estos modos de realización se proporcionan para que esta divulgación será exhaustiva y completa, y transmitirá plenamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. La terminología utilizada en la descripción detallada de las realizaciones ilustradas en los dibujos adjuntos no  
15 pretende ser limitativa de la invención. En los dibujos, los números similares se refieren a elementos similares.

- La siguiente descripción se centra en las realizaciones de la presente invención aplicable a la instalación de un implante dental en la mandíbula. Sin embargo, se apreciará que la invención no se limita a esta aplicación, sino que puede aplicarse a muchos otros procedimientos, tales como la colocación de implantes orales y craneomaxilofaciales  
20 como puerto de un torno y un concepto de tratamiento y planificación de implante guiado.

- Los componentes de acuerdo con las realizaciones de la invención proporcionan la inserción de forma pasiva de un implante en hueso al menos inicialmente cuando se coloca. El enroscado de forma pasiva significa en el contexto de  
25 la invención que el implante puede ser insertado, tal como a mano, a cierta profundidad sin condensar el hueso. El implante puede entrar en contacto con el hueso, pero sustancialmente no condensar. Por lo tanto, se proporciona un ajuste pasivo entre el implante y el hueso. Esto permite que el implante siga más de cerca una trayectoria anticipada. De forma adicional o alternativa, se puede obtener una compresión más uniforme del hueso cuando se coloca el implante, que en sí mismo puede contribuir a que el implante siga la trayectoria anticipada.

- 30 Las figs. 5a-5c ilustra algunas realizaciones de la invención, en los que las vistas en corte transversal/longitudinal de un implante 101 y una herramienta para la formación de la rosca 107 se superponen. La herramienta para la formación de la rosca 107 comprende una sección de formación de la rosca 112 con una rosca helicoidal 130 que tiene al menos una superficie de corte para cortar una rosca en el hueso 102. El implante 101 comprende una superficie de aposición  
35 ósea 123 que tiene al menos una rosca helicoidal 131 para su posición al menos parcialmente en una rosca del hueso 102. Una forma de corte transversal longitudinal de al menos una porción de la rosca helicoidal 130 de la sección de formación de la rosca se corresponde sustancialmente con una forma de corte transversal longitudinal de al menos una porción de la rosca helicoidal 131 del implante 101. Esto contempla una distribución sustancialmente uniforme de la carga desde el implante 101 hasta el hueso 103 cuando se inserta el implante. Esto puede, a su vez, contemplar  
40 además una ruta de la trayectoria más predecible cuando el implante 101 se coloca en el hueso 102.

- La forma de corte transversal longitudinal de la rosca helicoidal 130, 131 de la sección de formación de la rosca 112 y el implante, respectivamente, pueden comprender el perfil de la rosca que incluye la raíz de la rosca, la punta de la rosca y el flanco de la rosca que se extienden entre la raíz de la rosca a la punta de la rosca. En la realización ilustrada,  
45 la punta de las roscas 130, 131 comprende una cara plana. La cara plana puede variar en anchura en la dirección axial de la rosca 130, 131. Además, la raíz de la rosca 130, 131 puede formar una superficie sustancialmente plana con una anchura. La forma de la raíz de la rosca puede ser constante en la dirección axial de la rosca. Cada una de las puntas, raíces y/o flancos de la rosca puede comprender al menos un rebaje en el intervalo de micrómetros para la promoción de la osteointegración.

- 50 En algunas realizaciones, una dimensión de la forma de corte transversal de la rosca helicoidal 130 de la sección de formación de la rosca 112 se corresponde sustancialmente con una dimensión correspondiente de la forma de corte transversal de la rosca helicoidal 131 del implante 101. En otras realizaciones, la dimensión de la forma de corte transversal de la rosca helicoidal 130 de la sección de formación de la rosca 120 es más pequeña que una dimensión  
55 correspondiente de la forma de corte transversal de la rosca helicoidal 131 del implante 101. Cuanto menor sea la dimensión, más condensación del hueso se puede proporcionar. Por lo tanto, para las aplicaciones en hueso más duro la diferencia de las dimensiones puede ser menor que para las aplicaciones en hueso más blando.

- Por ejemplo, la dimensión de la sección de formación de la rosca 112 y el implante 101 se miden cuando se alinean  
60 en una posición que es su posición final óptima, tal como se ilustra en las figs. 5a-5c. La dimensión puede ser medida

en una sección transversal lateral de la sección roscada 112 y el implante 101 que está situado a la misma distancia del extremo coronal del implante 101. Por lo tanto, las dimensiones se miden cuando la sección roscada 112 está alineada verticalmente con el implante 101 y las roscas 130, 131 están alineadas rotacionalmente, es decir, las roscas se superponen de manera uniforme. En algunas realizaciones, la dimensión de la sección de formación de la rosca 112 es un radio  $r_1$  (fig. 5b) desde el eje longitudinal central de la herramienta para la formación de la rosca 112 a una superficie externa de una punta 132 de la rosca 130 de la sección de formación de la rosca 112. La dimensión correspondiente de la rosca 131 del implante 101 es un radio  $r_2$  (fig. 5c) desde el eje longitudinal central del implante hasta una superficie externa de una punta 133 de su rosca 131 para una sección transversal lateral tomada a la misma distancia, como para medir  $r_1$ , desde el extremo coronal del implante 101.

10 De forma alternativa o adicional, la dimensión de la sección de formación de la rosca 112 es un radio  $r_3$  (fig. R3) desde el eje longitudinal central de la herramienta para la formación de la rosca 112 a una superficie externa de una raíz 134 de su rosca. Una dimensión correspondiente de la rosca 131 del implante 101 es un radio  $r_4$  (fig. 5c) desde el eje longitudinal central del implante 101 hasta una superficie externa de una raíz 135 de su rosca. Las dimensiones de la  
15 raíz se miden de la misma manera que para la dimensión de las puntas 132, 133, tal como se ha descrito anteriormente.

En algunas realizaciones, una inclinación de la rosca helicoidal 130 de la sección de formación de la rosca 112 es sustancialmente igual a una inclinación de la rosca helicoidal 131 del implante 101. La inclinación es la distancia desde la cresta de la rosca hasta la cresta siguiente cuando la rosca se ve en la sección transversal longitudinal. En las  
20 realizaciones de la invención, las roscas 130, 131 de la sección roscada 112 y el implante 101, respectivamente, pueden ser roscas de avance únicas o múltiples.

En la realización de la fig. 5a, la sección de formación de la rosca 112 se estrecha externamente, al menos parcialmente, desde su extremo apical hacia su extremo coronal. Del mismo modo, una porción apical, como la  
25 totalidad o una porción de la sección roscada del implante 101, del implante 101 se estrecha externamente, al menos parcialmente, desde su extremo apical hacia su extremo coronal. Por ejemplo, uno o ambos de la punta 133 y la raíz 135 de la rosca 131 del implante se estrechan en relación con el eje longitudinal central del implante 101. De forma alternativa, al menos una porción de la punta 133 es sustancialmente cilíndrica y al menos una porción de la raíz 135 de la rosca 131 en la dirección axial de la rosca helicoidal del implante 101 se estrechan en relación con el eje  
30 longitudinal central del implante 101. En la fig. 5a, el nivel de conicidad de la punta o cresta 133 de la rosca 131 se ha indicado con las líneas rectas 136a, 136b que interconectan un número de secciones de puntas en diversas porciones de la rosca a lo largo del eje longitudinal del implante 101. Además, el nivel de conicidad de la raíz 135 de la rosca 131 ha sido indicado con las líneas rectas 137a, 137b que interconectan un número de secciones de raíz en diversas porciones de la rosca 131 a lo largo del eje longitudinal del implante 101. Como se puede ver, el nivel de conicidad en  
35 el extremo coronal del implante 101 comparado con el extremo apical del implante es menor tanto para la punta 133 como para la raíz 135. Cada sección de la raíz también se puede estrechar más que la conicidad general de un número de secciones raíz posteriores. Esto proporciona propiedades mejoradas de condensación ósea, que se describe más detalladamente en los documentos WO2004103202 y WO2008/128757. La rosca 131 de la sección de formación de la rosca 112 puede tener la misma conicidad general que la rosca 131 del implante 101.

40 En algunas realizaciones, un diámetro máximo de al menos una porción apical de la superficie 123 de aposición del tejido óseo es más pequeño que, o igual a, un diámetro máximo de la sección de formación de la rosca 112 de la herramienta para la formación de la rosca 107. Esto permite enroscar de forma pasiva el implante al menos hasta cierto punto antes de que comience la condensación del hueso. El enroscado de forma pasiva puede corresponder al  
45 desplazamiento O que se comenta a continuación.

En algunas realizaciones, un diámetro máximo de una porción apical de la superficie de aposición ósea 123 es mayor que un diámetro máximo de una porción apical de la sección de formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca, y más pequeña que una porción coronal de la sección de formación de la rosca de la herramienta  
50 para la formación de la rosca. Esto permite el enroscado inicial del implante de forma pasiva dentro del rebaje del hueso, y la condensación del hueso al menos en la porción apical del implante 101, por medio de lo cual se puede obtener una estabilidad mejorada, así como una trayectoria más controlada del implante, como se ha comentado anteriormente.

55 En algunas realizaciones, un diámetro máximo de una porción coronal de la superficie de aposición del tejido óseo es más grande que un diámetro máximo de una porción coronal de la sección de formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca. Esto proporciona la condensación del hueso al menos en la porción coronal del implante 101, por medio de la cual se puede obtener una estabilidad mejorada así como una trayectoria más controlada.

60 Las figs. 1a-1d ilustran un procedimiento para la provisión de un enroscado en el hueso en un procedimiento de cirugía

guiada. Las realizaciones descritas a continuación se pueden combinar con las realizaciones descritas anteriormente. El enroscado puede comprender una o diversas roscas 3a en función del tipo de implante 1 que se esté instalando, tal como un implante que tenga una rosca de avance única o múltiple. En el ejemplo ilustrado, el hueso 2 es un hueso de la mandíbula.

5

El manguito guía 5 se puede proporcionar en la plantilla quirúrgica 6 como un componente separado o integrado. Por lo tanto, el manguito guía 5 puede integrarse o formar parte de la plantilla quirúrgica 6. En algunas realizaciones, el manguito guía es un manguito cilíndrico metálico que se ha fijado a la plantilla quirúrgica 6, por ejemplo, mediante un adhesivo. En otras realizaciones, el manguito guía 5 es extraíble y se puede insertar en un rebaje formado en la

10 plantilla quirúrgica 6. El manguito guía 5 tiene una superficie de guía 10 y una superficie de referencia 11. La superficie de guía proporciona una guía para el torno 4a, 4b, 4c y/o la herramienta para la formación de la rosca 7. Guiar en este contexto es controlar la trayectoria de la herramienta que se guía, tal como en las direcciones angulares, verticales, laterales y/o de centrado. La superficie de referencia 11 se puede utilizar como referencia desde la que se controlan una o varias profundidades o direcciones verticales. En la realización ilustrada, una superficie de extremo coronal del

15 manguito guía 5 sirve como la superficie de referencia. La superficie de referencia 11 tiene una relación fija con respecto a la posición planificada del implante. Por lo tanto, conociendo el tipo y la longitud del implante 1, se puede calcular la profundidad del rebaje 3, la profundidad correcta perforada y la rosca 3a proporcionada a la profundidad adecuada. La profundidad de cualquiera de las herramientas se puede controlar mediante marcas en las herramientas, como pueden ser marcas visuales o mecánicas. Una marca visual es, por ejemplo, una banda circunferencial que

20 indica la distancia a la punta de las herramientas. Una marca mecánica es por ejemplo un reborde de tope proporcionado para hacer tope contra la superficie de referencia 11. El diseño del manguito guía 5 y la plantilla quirúrgica 6 como tal se conoce a partir del concepto de planificación y tratamiento NobelGuide™ mencionado anteriormente.

25 La herramienta para la formación de la rosca 7 tiene una sección de formación de la rosca 12 para formar al menos una rosca en el hueso. Además, la herramienta para la formación de la rosca 7 comprende la sección guía 8 para el guiado mediante la superficie de guía 10 del manguito guía 5. La sección de formación de la rosca 12 comprende una porción apical 13 y una porción coronal 14. La delimitación exacta de la porción apical 13 y la porción coronal 14 pueden depender de la longitud de la sección de formación de la rosca entera 12, que a su vez puede depender de la longitud

30 y/o el tipo de implante a instalar. Sin embargo, un diámetro máximo de la porción apical 13 de la sección de formación de la rosca 12 es más pequeño que, o igual a, un diámetro máximo de un canto de corte 15a, 15b, 15c del torno 4a, 4b, 4c. Al perforar el rebaje 3, el diámetro máximo del rebaje 3 se corresponderá con el diámetro máximo del canto de corte 15a, 15b, 15c del torno 4a, 4b, 4c. Por lo tanto, puesto que el diámetro máximo de la porción apical 13 de la

35 sección de formación de la rosca 12 es más pequeño que, o igual a, el diámetro máximo del canto de corte 15a, 15b, 15c del torno 4a, 4b, 4c, la porción apical de la sección de formación de la rosca 12 será recibida dentro el rebaje 3 sin condensar el hueso 2. El tiempo de recepción de la porción apical 13 depende de la configuración exacta de la porción apical 13 y el rebaje 3. Después de cierta distancia, la sección de formación de la rosca 12 comienza a entrar en contacto con el hueso porque tiene un diámetro más grande que el rebaje 3, por medio de lo cual las roscas se forman en el hueso 2. Al introducir la sección de formación de la rosca 12 en el rebaje 3 antes de que se forme la rosca

40 3a, se proporciona un control posicional, tal como un control de centrado, lateral, vertical, y/o angular, de la sección de formación de la rosca 12.

En el ejemplo ilustrado, el rebaje 3 está escalonado con una pluralidad de porciones cilíndricas sustancialmente circulares interconectadas por una pluralidad de porciones cónicas. En otros modos de realización, el rebaje 3 es

45 sustancialmente circular, cilíndrico, cónico, o una combinación de los mismos, que puede estar formado por un torno de la forma correspondiente 4a, 4b, 4c o una pluralidad de tornos.

La fig. 1b ilustra una realización en la que una posición 16 del diámetro máximo de la porción apical 13 de la sección de formación de la rosca 12 se encuentra desplazada O desde un extremo apical 17 de la sección de formación de la

50 rosca 12. La posición 16 también está situada a una primera distancia d1 desde un extremo apical 18 de la sección guía 8. En la realización ilustrada, la primera distancia d1 es sustancialmente igual a una segunda distancia d2, que es igual a la distancia desde la posición 16 a un extremo coronal 19 de la superficie de guía 10 cuando la herramienta para la formación de la rosca 7 se inserta en el manguito guía 5. En la realización ilustrada, el extremo coronal 19 de la superficie de guía 10 está situado a nivel con la superficie de referencia 11. Esta realización proporciona el guiado

55 mediante el manguito guía 5 a la sección guía 8 antes de que la sección roscada 12 se acople al hueso y empiece a generar la rosca 3a en el hueso 2. Por lo tanto, se proporciona una mejor exactitud de la posición de la rosca 3a, tal como un mejor control angular, vertical, de centrado y/o lateral de la herramienta para la formación de la rosca 7, y por lo tanto, la exactitud intrínsecamente mejorada de la posición en el espacio de la rosca 3a en el hueso 2.

60 En algunas realizaciones, el desplazamiento O es de al menos 1 mm. En otras realizaciones, el desplazamiento es al

menos 2mm o incluso al menos 3 milímetros. El desplazamiento O puede estar en el intervalo de 2-3mm. La longitud del desplazamiento O depende del tipo de implante que se esté instalando y/o de la forma y dimensión de la rosca 3a que se va a proporcionar en el hueso 2. También puede depender de la longitud de la sección de formación de la rosca 12.

5

En algunas realizaciones, el extremo apical 17 de la sección de formación de la rosca 12 es más grande que un diámetro máximo de una sección apical 20a, 20b, 20c del torno 4a, 4b, 4c. En las realizaciones que no sean para un torno sustancialmente cilíndrico, la sección apical 20a, 20b, 20c del torno puede ser más pequeña que un diámetro máximo de una sección coronal 21 del torno 4a, 4b, 4c, por ejemplo, para el torno escalonado o un torno cónico. Esto contempla la provisión de roscas en el rebaje a lo largo de toda la longitud de la sección de formación de la rosca 12. Sin embargo, en otras realizaciones, el extremo apical 17 de la sección de formación de la rosca 12 es más pequeño que, o igual a, un diámetro de la sección apical 20a, 20b, 20c del torno 4a, 4b, 4c donde está situado el extremo apical 17 de la herramienta para la formación de la rosca 7 cuando se inserta a su profundidad final, que se ilustra en la fig. 1c. Esto proporciona una mejor estabilidad del implante cuando se inserta, por ejemplo, si el implante 1 tiene una punta de corte de rosca que proporciona roscas mientras se inserta a su profundidad completa. Sin embargo, la rosca 3a proporcionada en la parte coronal del rebaje 3 controla la posición del implante 1.

10

15

Un diámetro de la sección guía 8 de la herramienta para la formación de la rosca 7 es ligeramente más pequeño que un diámetro de la superficie de guía del manguito guía, tal como aproximadamente 10-200 µm, por ejemplo 30-100 µm. Esto contempla el control de la trayectoria de la herramienta para la formación de la rosca 7, tal como se ha comentado anteriormente.

20

La porción apical 13 de la sección de formación de la rosca 12 puede, al menos parcialmente, estrecharse externamente desde el extremo apical 12 hacia el extremo coronal de la sección de formación de la rosca. En las realizaciones ilustradas en las figs. 1a-1c, toda la sección de formación de la rosca se estrecha externamente desde su extremo apical hasta su extremo coronal. Aquí, tanto una punta 21 como una raíz 22 de una rosca de la sección de formación de la rosca 12 se estrechan cuando se visualizan en sección transversal, es decir, la rosca aumenta gradualmente de diámetro desde el extremo apical hasta el extremo coronal. En algunas realizaciones, el aumento gradual puede ser interrumpido y, en su lugar, se proporciona una sección con una rosca generalmente cilíndrica en la punta 21, la raíz 22 y/o entre ambas.

25

30

Las figs. 2a-2c ilustran el implante 1 y un procedimiento para colocar el implante 1. El implante 1 tiene una superficie de aposición de tejido óseo 23, es decir, una superficie que está en aposición con el hueso 2 cuando el implante 1 se coloca en su posición final. Un diámetro máximo de al menos una porción apical 24 de la superficie de aposición del tejido óseo 23 es menor o igual a un diámetro máximo de la sección de formación de la rosca 12 de la herramienta para la formación de la rosca 7. Esto permite enroscar de forma pasiva el implante 1 dentro de la rosca 3a en el hueso 2. El enroscado de forma pasiva significa, en el contexto de la invención, que el implante puede ser insertado, tal como a mano, hasta una cierta profundidad sin condensar sustancialmente el hueso. Por lo tanto hay un ajuste pasivo entre la porción apical 24 de la superficie de aposición del tejido óseo 23 y la rosca 3a en el hueso 2. Por lo tanto, la rosca 3 en lugar del manguito guía 5 puede guiar el implante, tal como se analizará más detalladamente a continuación. En algunas realizaciones, es suficiente si el implante se puede atornillar una o dos revoluciones completas, dependiendo del tipo de rosca, por ejemplo, el avance y/o la inclinación, la aspereza de la rosca, el número de avances, etc.

35

40

En algunas realizaciones, un diámetro máximo de la porción apical 24 de la superficie del tejido óseo 23 es mayor que un diámetro máximo de la porción apical 13 de la sección de formación de la rosca 12 de la herramienta para la formación de la rosca 7. Esto proporciona una mejor estabilidad del implante, por ejemplo, si el implante condensa el hueso al menos en la porción apical 24. Esto, por ejemplo, está ilustrado en la fig. 3b, en la que las vistas en corte transversal de la herramienta para la formación de la rosca 7 y el implante 1 están superpuestas. En esta realización, la longitud de la rosca de la sección de formación de la rosca 12 medida en la dirección longitudinal de la herramienta para la formación de la rosca 7 se corresponde sustancialmente con la longitud de la rosca del implante 1 medido en la dirección longitudinal del implante 1. Por lo tanto, el rebaje 3 se enrosca sustancialmente a su profundidad completa. En otras realizaciones, como se ilustra en la fig. 3a, la longitud de la rosca de la sección de formación de la rosca 12 medida en la dirección longitudinal de la herramienta para la formación de la rosca 7 es más corta, por ejemplo al menos 1 a 3mm, que la longitud de la rosca del implante 1 medido en la dirección longitudinal del implante 1. Por lo tanto, el rebaje 3 se enrosca solo parcialmente a su profundidad completa. Esta última realización proporciona una mejor estabilidad del implante 1, por ejemplo, si el implante condensa el hueso y/o incluso corta su propia rosca en el hueso en el extremo apical 24.

45

50

55

En algunos modos de realización, un diámetro máximo de una porción coronal 25 de la superficie de aposición del tejido óseo 23 es más grande que un diámetro máximo de la porción coronal 14 de la sección de formación de la rosca

60

12 de la herramienta para la formación de la rosca 7. Esto proporciona la condensación del hueso también en la zona coronal de la superficie de aposición del tejido óseo, por ejemplo, para proporcionar un mejor contacto con el hueso cortical.

5 Una realización del montaje del implante 9 se ilustra en las figs. 2a-2c. En un extremo, el montaje del implante 9 comprende un vástago 26 con un cabezal de acoplamiento a la herramienta 27. El cabezal de acoplamiento a la herramienta 27 tiene en esa realización una forma hexagonal. Además, el montaje del implante tiene un indicador de profundidad 28 que indica la profundidad adecuada del implante. En esta realización, el indicador de profundidad es un indicador táctil, por ejemplo, un reborde, que proporciona retroacción táctil al usuario cuando el implante ha alcanzado su profundidad final o planificada. La retroacción táctil se proporciona, por ejemplo, cuando el reborde se encuentra en la superficie de referencia 11 del manguito guía 5. De forma alternativa, el indicador de profundidad 28 puede proporcionar retroacción visual, como un marcado visible, por ejemplo, una banda circunferencial, en el vástago 26.

15 Como puede observarse en las figs. 2a-2c, se proporciona una separación entre la superficie de guía 10 del manguito guía 5 y el vástago 26. La superficie de guía 10 no proporciona ninguna guía para el montaje del implante. En lugar de ello, la guía es proporcionada por la rosca 3a cortada en el hueso 2, como por ejemplo guiado lateral, de centrado, y/o angular. Esto impide que el montaje del implante 9 se atasque en el manguito guía 5 y/o que toda la plantilla quirúrgica 6 esté dislocada de su posición exacta. Por lo tanto, se proporciona una exactitud posicional mejorada, no solo para el implante 1 que está siendo instalado realmente, sino también para cualquier implante adicional que se instale con la misma plantilla quirúrgica 6.

Al menos una de una sección apical y una sección coronal del torno es sustancialmente cilíndrica, por ejemplo, circular cilíndrica, cónica o cilíndrica y cónica.

25 Las figs. 4a-4c ilustran diversos tornos 4a, 4b, 4c para formar el rebaje 3 en el hueso 2. Cada torno 4a, 4b, 4c tiene al menos un canto de corte 15a, 15b, 15c para cortar el rebaje 3a en el hueso 2.

30 El torno 4a de la realización de la fig. 4a es al menos parcialmente cónico, es decir, su canto de corte 15a forma sustancialmente un cilindro circular en una porción coronal del borde y un cono cónico o cono truncado en una porción apical del canto de corte 15a. La porción cónica puede estar en el intervalo de 20-80% de la longitud total del canto de corte 15a medido en la dirección axial del torno 4a.

35 El torno 4b de la realización de la fig. 4b es sustancialmente cilíndrico. El canto de corte 15b del torno cilíndrico 4b es helicoidal con un diámetro exterior constante.

40 El torno 4c de la realización de la fig. 4c es un torno escalonado, en el que el diámetro de salida del canto de corte 15c varía a lo largo de la dirección axial del torno 4c. El borde como tal es helicoidal. El diámetro del canto de corte relativo al eje central longitudinal del torno 4c en la porción apical 20c es más pequeño que el diámetro de la porción coronal del torno.

45 La fig. 4d ilustra la realización de la herramienta para la formación de la rosca 7. La rosca 130 de la herramienta para la formación de la rosca 7 es helicoidal e interrumpido por al menos una superficie de corte 15d en cada revolución de la rosca 130 alrededor del perímetro de la sección de formación de la rosca. En la rosca 130 se forma un rebaje 138 que comienza en la punta de la sección de formación de la rosca y termina en la sección guía.

50 Los componentes de acuerdo con las realizaciones de la invención proporcionan la inserción de forma pasiva de un implante en hueso al menos inicialmente cuando se coloca. El enroscado de forma pasiva significa en el contexto de la invención que el implante puede ser insertado, tal como a mano, a cierta profundidad sin condensar el hueso. El implante puede entrar en contacto con el hueso, pero sustancialmente no condensar. Por lo tanto, se proporciona un ajuste pasivo entre el implante y el hueso. Esto permite que el implante siga más de cerca una trayectoria anticipada, es decir, es guiada por el hueso, y/o una condensación más uniforme del hueso 2 cuando se coloca el implante 1.

55 La longitud del implante 101 desde su extremo apical hasta su extremo coronal puede estar en el intervalo de 6-20mm, por ejemplo, 8-18mm. El diámetro máximo de la rosca del implante puede estar en el intervalo de 1,8-5,5 mm, por ejemplo, 2,5-5,0 mm. Como se ha comentado anteriormente, la longitud y el diámetro de la sección de formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca pueden ser equivalentes o ligeramente inferiores a las dimensiones del implante 1. En algunas situaciones, la longitud y el diámetro de la sección de formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca pueden ser ligeramente más grandes que las dimensiones del implante.

60

Una realización de un procedimiento de colocación de un implante en un rebaje enroscado en el hueso comprende la perforación de un rebaje en el hueso, la formación de una rosca en el rebaje que tiene una forma que, al menos parcialmente, se corresponde con la forma de una rosca de un implante, y la inserción de dicho implante en dicho rebaje enroscado.

5

Una realización de un procedimiento para formar la rosca 3a en el hueso 2, comprende la colocación de una plantilla quirúrgica con un manguito guía con una superficie de guía en un sitio quirúrgico, la inserción de un torno a través del manguito guía, la perforación de un rebaje en el hueso, mientras que el torno es guiado por el manguito guía, la inserción de una herramienta para la formación de la rosca en el manguito guía, el guiado de una sección guía de la herramienta para la formación de la rosca con la superficie de guía del manguito guía antes de que una sección de formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca empiece a formar una rosca en el rebaje, y la formación de una rosca en el hueso mientras que la sección guía de la herramienta para la formación de la rosca es guiada por la superficie de guía.

10

15

La presente invención se ha descrito anteriormente en referencia a las realizaciones específicas. Sin embargo, otras realizaciones que las descritas anteriormente son igualmente posibles dentro del alcance de la invención. Se pueden proporcionar diferentes etapas de procedimiento que las descritas anteriormente dentro del alcance de la invención. Las diferentes características y etapas de la invención pueden combinarse en otras combinaciones distintas de las descritas. El alcance de la invención solo está limitado por las reivindicaciones de patente adjuntas.

20

## REIVINDICACIONES

1. En combinación, una herramienta para la formación de una rosca (7, 107) y un implante (1, 101), en la que la herramienta para la formación de la rosca (7, 107) tiene una sección de formación de la rosca (12, 112) con una rosca helicoidal (130) que tiene al menos una superficie de corte para cortar una rosca (3a) en el hueso; el implante (1, 101) comprende una superficie de aposición ósea (23, 123) que tiene al menos una rosca helicoidal (131) para su posición al menos parcialmente en la rosca del hueso; Y una forma de corte transversal longitudinal de al menos una porción de la rosca helicoidal (130) de la sección de formación de la rosca (12, 112) se corresponde sustancialmente con una forma de corte transversal longitudinal de al menos una porción de la rosca helicoidal (131) del implante (1, 101), en la que una dimensión de dicha forma de corte transversal de la rosca helicoidal (130) de la sección de formación de la rosca (112) es más pequeña que una dimensión correspondiente de dicha forma de corte transversal de la rosca helicoidal (131) del implante (101), en el que dicha dimensión de la sección de formación de la rosca (12, 112) y el implante (1, 101) se miden cuando están alineados en una posición correspondiente a su posición final, y en una sección transversal lateral de la sección de formación de la rosca (12, 112) y el implante (1, 101) que se encuentra a la misma distancia de un extremo coronal del implante (1, 101) de manera que se habilita la condensación del hueso tras la inserción del implante en el hueso, en la que la sección de formación de la rosca (12, 112) se estrecha externamente, al menos parcialmente, en relación con un eje longitudinal central de dicha herramienta para la formación de la rosca, desde su extremo apical hacia su extremo coronal, en el que una porción apical del implante (1, 101) se estrecha externamente, al menos parcialmente, en relación con un eje longitudinal central de dicho implante (1, 101) desde su extremo apical hacia su extremo coronal, un diámetro máximo de una porción apical (124) de la superficie de aposición ósea (23; 123) es igual a un diámetro máximo de la sección de formación de la rosca (12, 112) a fin de proporcionar un enroscado de forma pasiva del implante (1; 101) en la rosca (3a) de modo que el implante se pueda insertar a cierta profundidad sin condensar el hueso, y el diámetro máximo de la porción apical (124) de la superficie de aposición ósea (23; 123) es mayor que un diámetro máximo de una porción apical (13; 113) de la sección de formación de la rosca (12; 112).
2. La combinación según la reivindicación 1, en la que dicha dimensión de la sección de formación de la rosca (12, 112) es el radio desde el eje longitudinal central de la herramienta para la formación de la rosca (7, 107) a una superficie externa de una punta de su rosca, y dicha dimensión de la rosca del implante (1, 101) es el radio desde el eje longitudinal central del implante (1, 101) a una superficie externa de una punta de su rosca.
3. La combinación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en la que dicha dimensión de la sección de formación de la rosca (12, 112) es el radio desde el eje longitudinal central de la herramienta para la formación de la rosca (7, 107) a una superficie externa de una raíz de su rosca, y dicha dimensión de la rosca del implante (1, 101) es el radio desde el eje longitudinal central del implante (1, 101) a una superficie externa de una raíz de su rosca.
4. La combinación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una inclinación de la rosca helicoidal (130) de la sección de formación de la rosca (12, 112) es sustancialmente igual a una inclinación de la rosca helicoidal (131) del implante (1, 101).
5. La combinación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un diámetro máximo de una porción coronal de la superficie de aposición ósea del implante (1, 101) es mayor que un diámetro máximo de una porción coronal de la sección de formación de la rosca (12, 112) de la herramienta para la formación de la rosca (7, 107) de manera que se habilita la condensación del hueso en la parte coronal de la superficie de aposición del tejido óseo del implante (1, 101).
6. La combinación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende además un torno (4a, 4b, 4c) y un manguito guía (5) para una plantilla quirúrgica (6), en la que el manguito guía (5) tiene una superficie de guía para guiar la herramienta para la formación de la rosca (7, 107), el torno (4a, 4b, 4c) tiene al menos un canto de corte en la sección apical y la sección coronal; la herramienta para la formación de la rosca (7, 107) tiene una sección guía para el guiado mediante la superficie de guía del manguito guía (5), la sección de formación de la rosca (12, 112) que comprende una porción coronal; y el diámetro máximo de la porción apical de la sección de formación de la rosca (12, 112) es menor o igual a un diámetro máximo del canto de corte del torno (4a, 4b, 4c), de manera que la porción apical de la sección de formación de la rosca (12, 112) puede ser recibida dentro de un rebaje en un hueso perforado por el torno (4a, 4b, 4c) sin condensar el hueso.

7. La combinación según la reivindicación 6, en la que una posición del diámetro máximo de la porción apical de la sección de formación de la rosca (12, 112) se encuentra desplazada desde el extremo apical de la sección de formación de la rosca (12, 112) y a una primera distancia desde un extremo apical de la sección guía, dicha primera distancia es sustancialmente igual a una segunda distancia desde dicha posición a un extremo coronal de la superficie de guía cuando la herramienta para la formación de la rosca (7, 107) se inserta en el manguito guía (5).
8. La combinación según la reivindicación 7 en la que el desplazamiento es al menos 1 mm, preferentemente al menos 2mm, por ejemplo en el intervalo de 2-3mm.
- 10 9. La combinación según cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en la que el diámetro del extremo apical de la sección de formación de la rosca (12, 112) es mayor que un diámetro máximo del canto de corte de la sección apical del torno (4a, 4b, 4c), que es más pequeño que un diámetro máximo del canto de corte de la sección coronal del torno (4a, 4b, 4c).

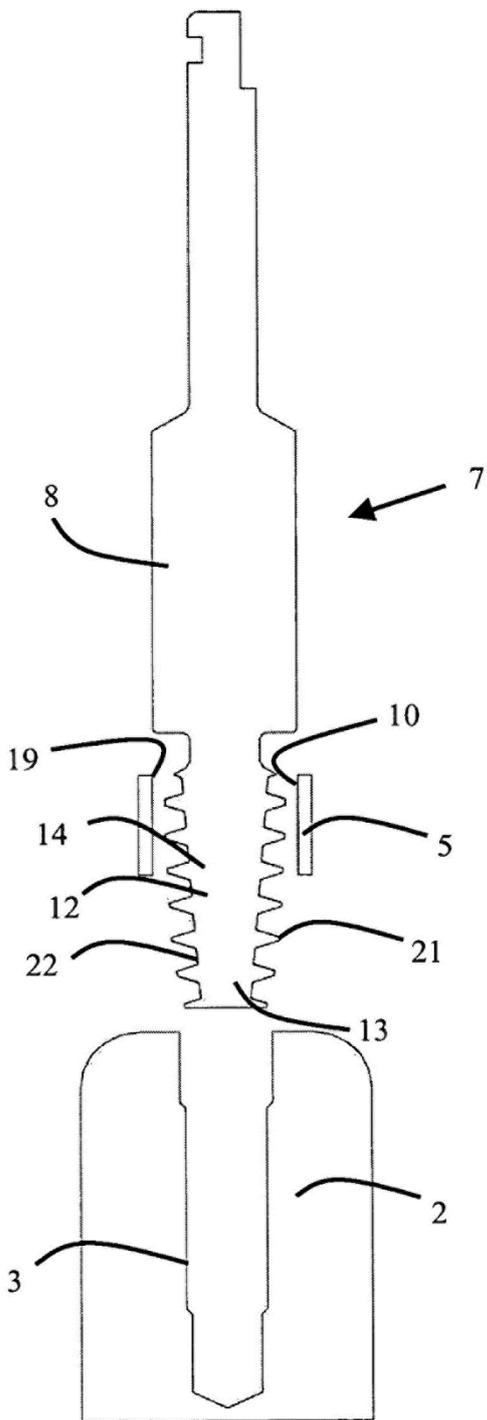


Fig. 1a

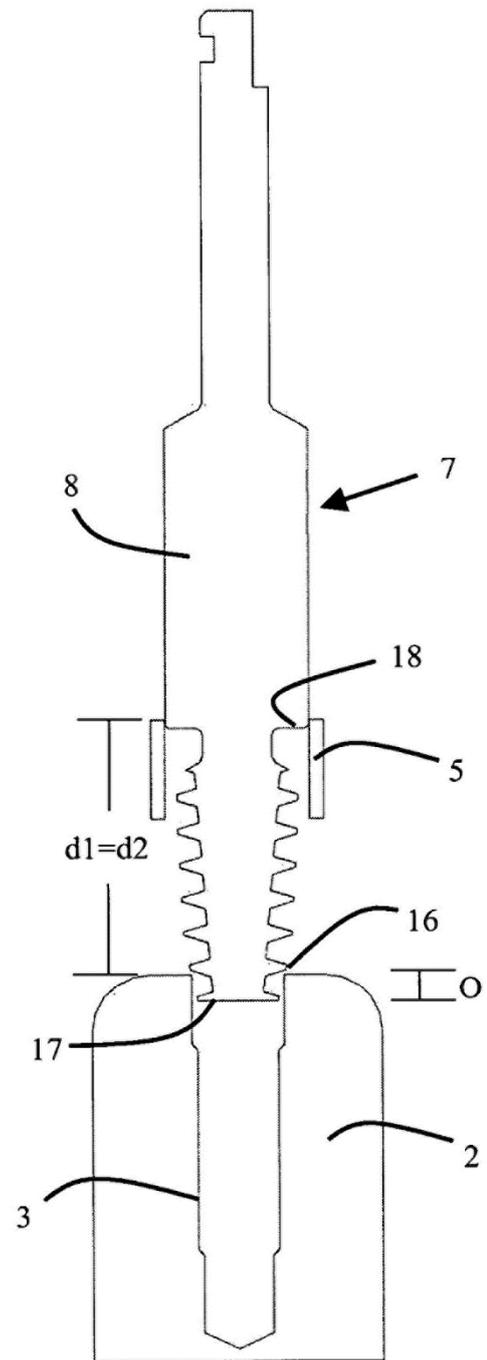


Fig. 1b

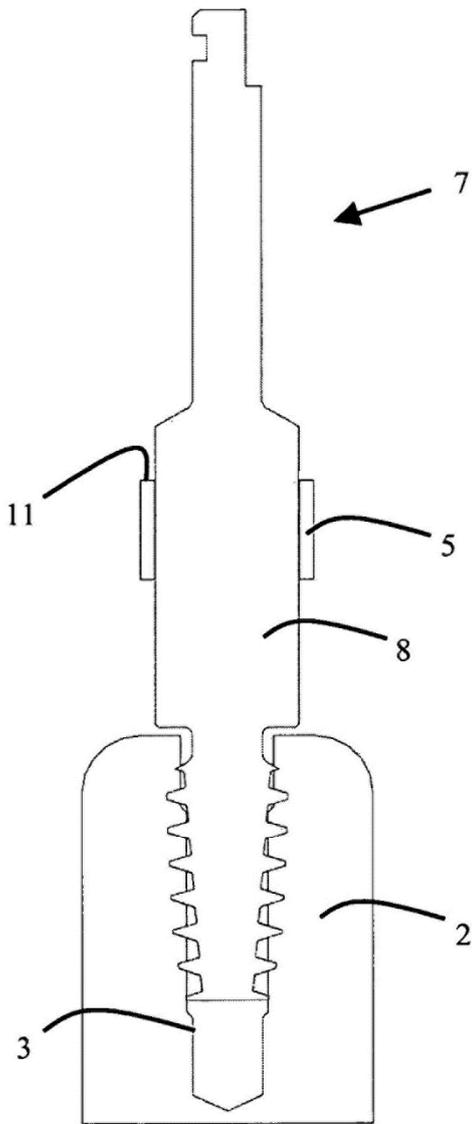


Fig. 1c

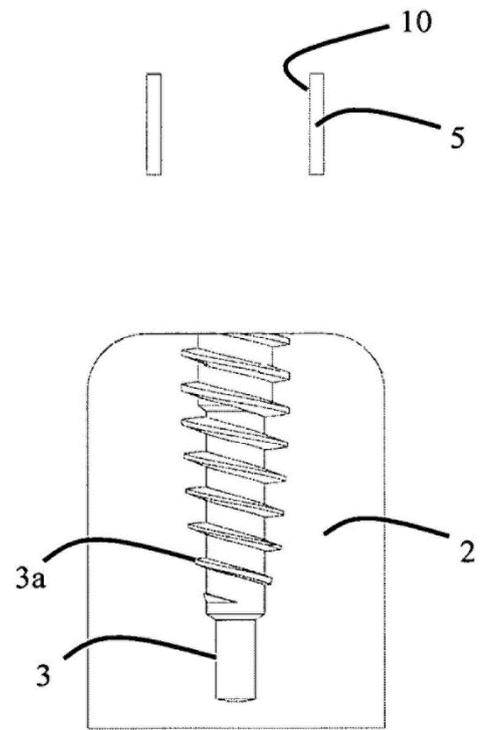


Fig. 1d

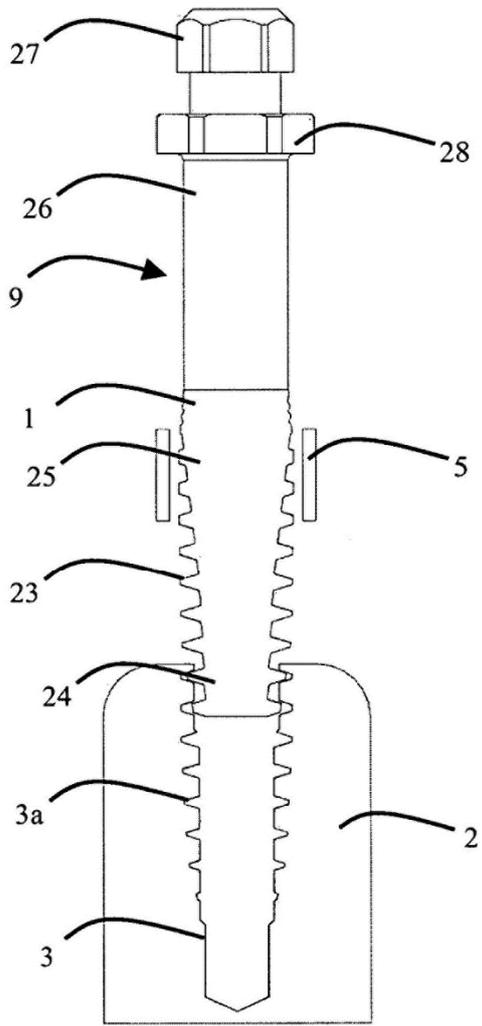


Fig. 2a

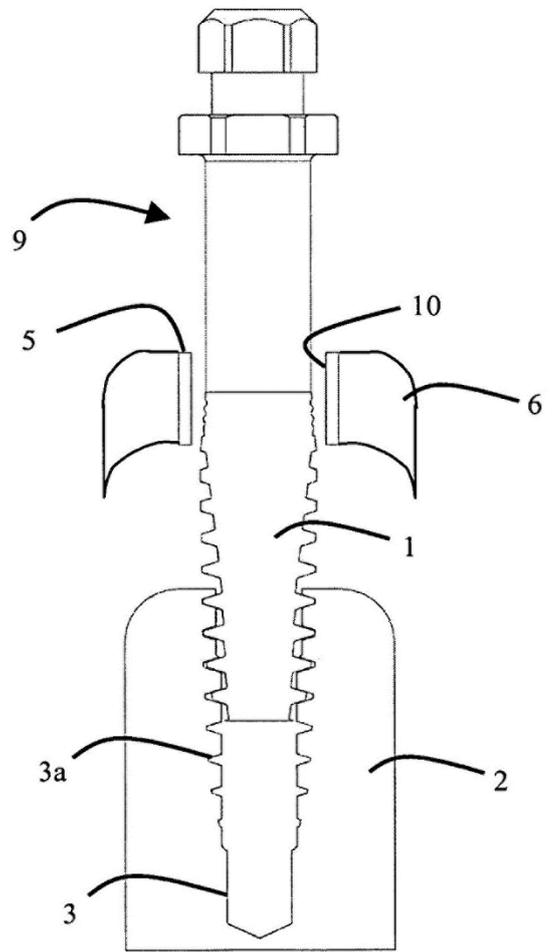


Fig. 2b

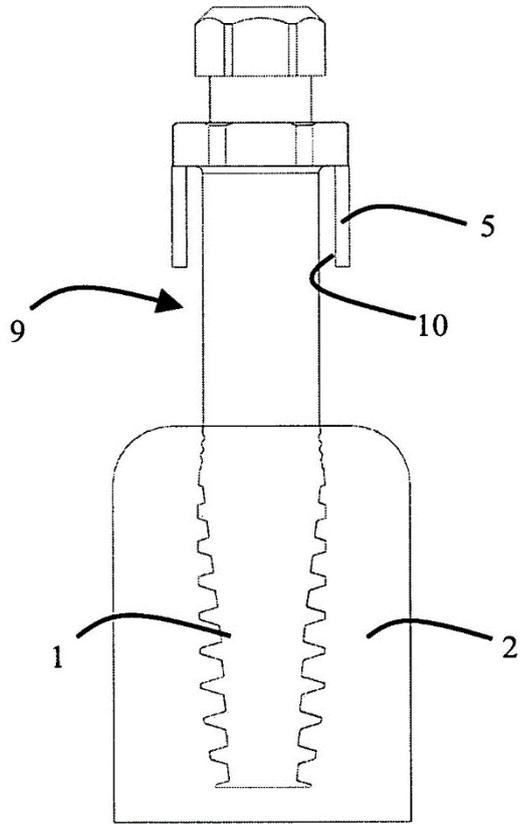


Fig. 2c

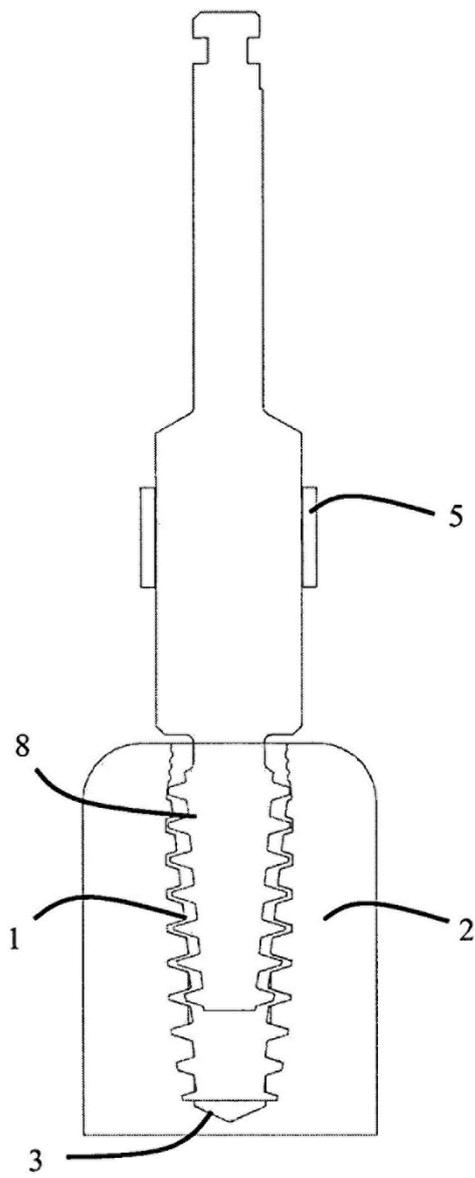


Fig. 3a

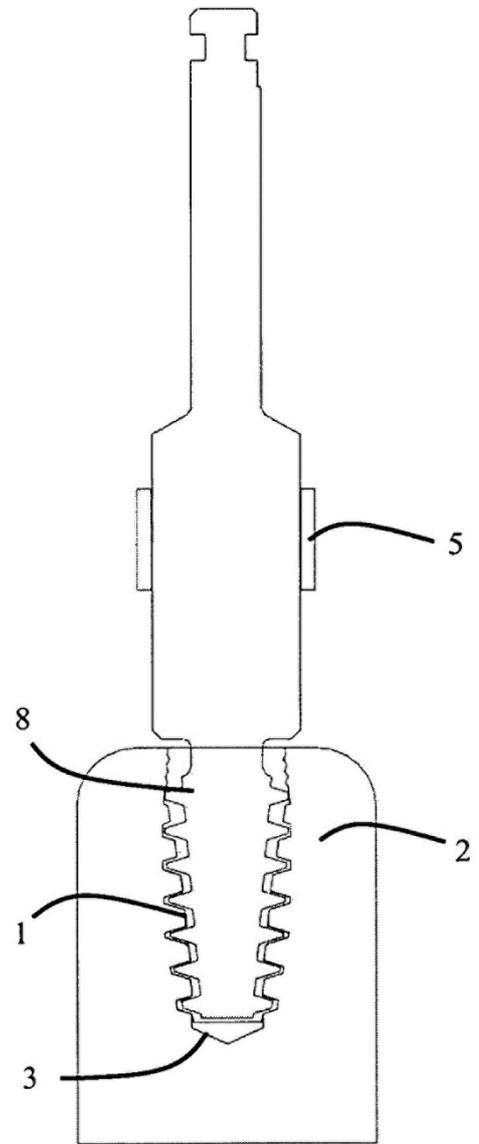


Fig. 3b

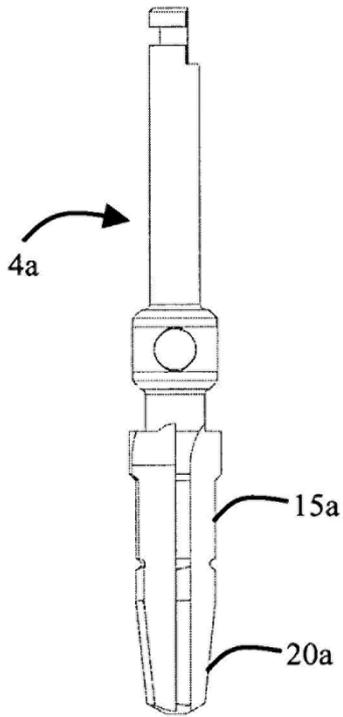


Fig. 4a

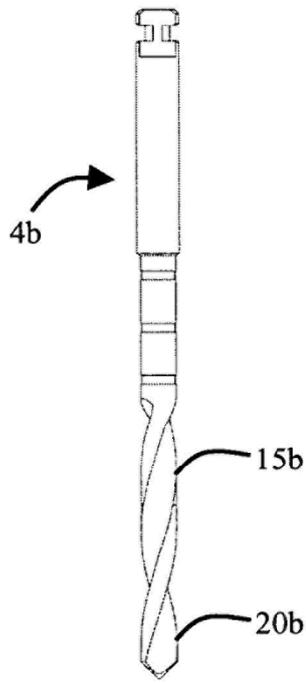


Fig. 4b

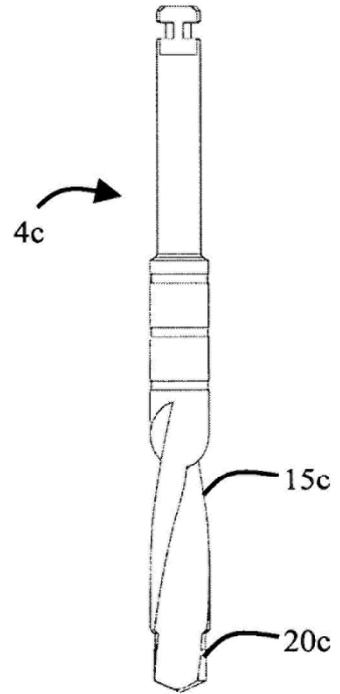


Fig. 4c

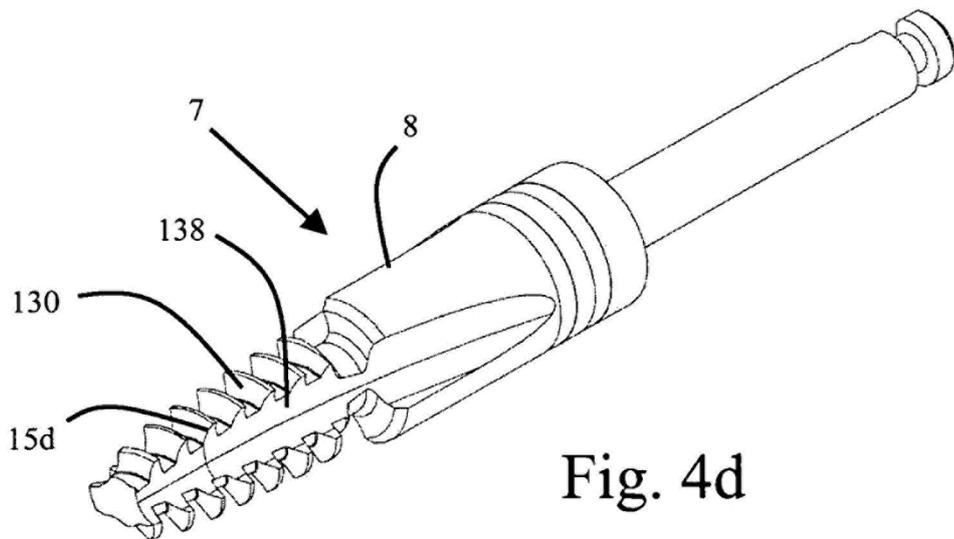


Fig. 4d

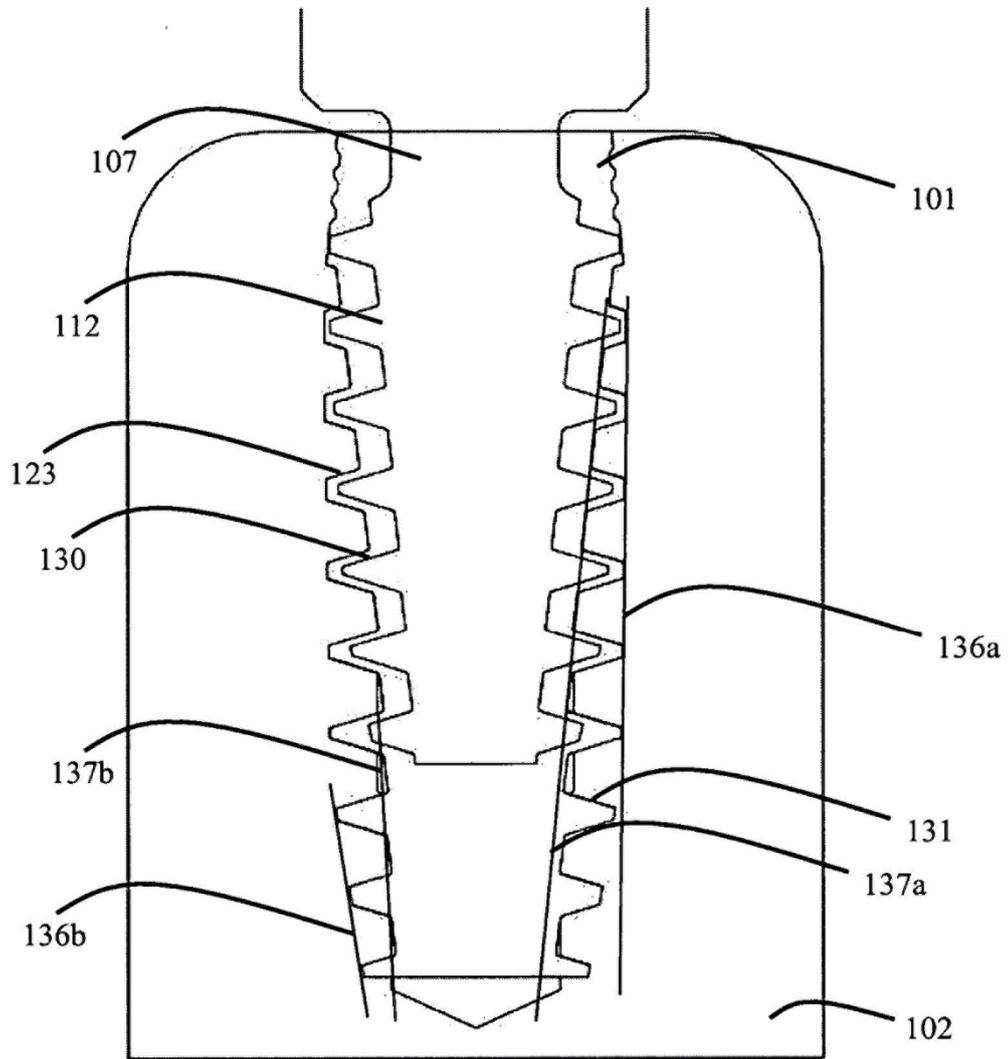


Fig. 5a

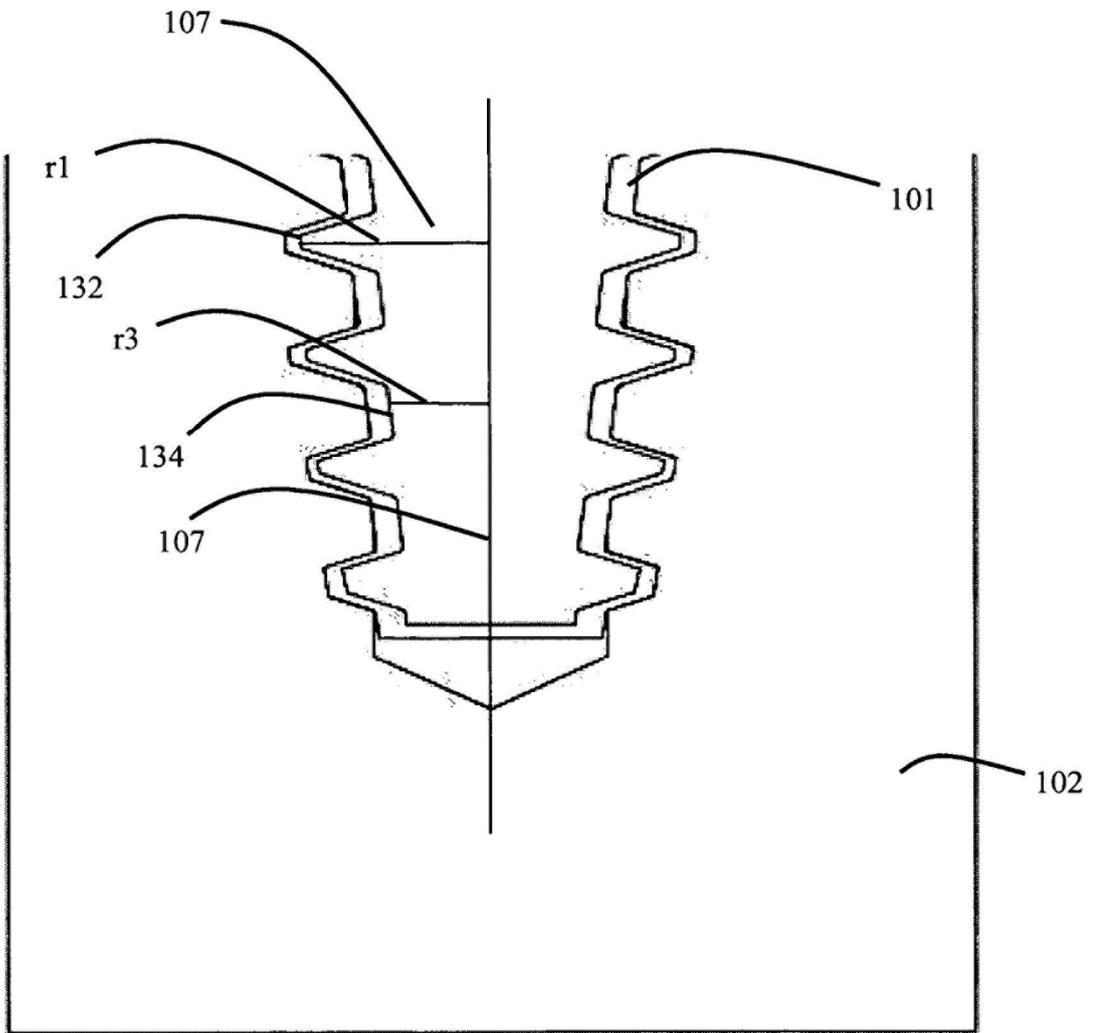


Fig. 5b

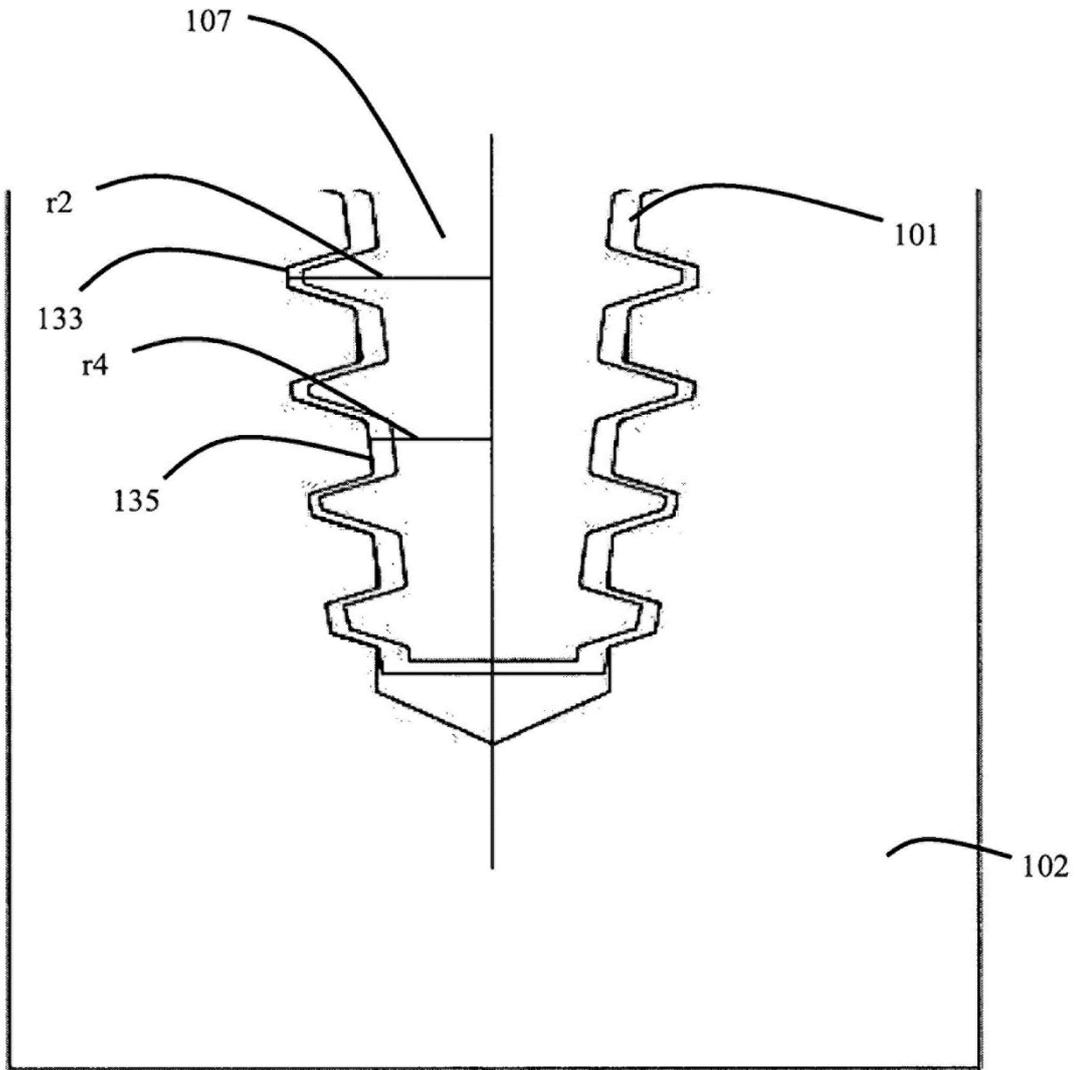


Fig. 5c