

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 828**

51 Int. Cl.:

A61C 1/08 (2006.01)

A61B 17/17 (2006.01)

A61C 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2009 E 09011434 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2292175**

54 Título: **Componentes para el roscado guiado de un hueso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.01.2017

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:
DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 596 828 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

Componentes para el roscado guiado de un hueso

5 Sector de la invención

Esta invención pertenece, en general, al sector de la cirugía de implantes. La invención se refiere a una combinación de componentes para el roscado guiado de un hueso, en donde un elemento tubular de guía puede guiar un taladro para la formación de un rebaje en el hueso así como a una herramienta para la formación de la rosca para formar roscas en el rebaje. Asimismo, el elemento tubular de guía puede guiar la instalación de un implante en el rebaje hasta una posición planificada previamente. El elemento tubular de guía puede ser parte de una plantilla quirúrgica, por ejemplo planificada utilizando un software de planificación implementado por ordenador.

15 Antecedentes de la invención

Las plantillas quirúrgicas para la colocación de implantes en una posición planificada anteriormente pueden ser utilizadas para obtener una precisión y seguridad mejoradas de la posición final del implante en el hueso del paciente. La plantilla quirúrgica puede ser utilizada asimismo para guiar un taladro para formar un rebaje en el hueso. Un ejemplo de dicho taladro y cirugía guiada de implantes es para la colocación de implantes orales y/o cráneo-maxilofaciales, tales como implantes en el hueso de la mandíbula, y se encuentran disponibles bajo el concepto de planificación y tratamiento NobelGuide™ de la firma Nobel Biocare®.

En ciertas aplicaciones clínicas en las que se coloca el implante, tal como la colocación en un hueso de la mandíbula, el implante tiene tendencia a desviarse del orificio perforado, por ejemplo, debido a la densidad variable del hueso que rodea el implante, tanto en la dirección vertical como en la dirección horizontal 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 acabará en una posición no óptima, que es diferente de la posición planificada. Si esto tiene lugar durante la cirugía guiada, el montaje del implante, que es guiado mediante un elemento tubular de guía de la plantilla quirúrgica, puede atascarse en el elemento tubular de guía.

Además, la mayoría de tipos de implantes son más anchos en el extremo coronal que en el extremo apical. El aumento de la anchura desde el extremo apical al 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. Es difícil proporcionar una guía para ambos tipos de implantes entre el montaje del implante y la plantilla quirúrgica, dado que a veces no se dispone de suficiente espacio, tal como en la cavidad oral, para hacer que la distancia del hueso al extremo coronal del elemento tubular de guía sea lo suficientemente grande. Como consecuencia, no se proporciona un guiado entre el montaje del implante y la plantilla quirúrgica durante la colocación inicial del implante en el hueso sino únicamente durante el asentamiento final del implante. Esto puede llevar a desviaciones del implante de su posición planificada dado que el implante comienza a generar roscas antes de que el montaje del implante sea guiado, lo que a su vez puede llevar a tensiones en la plantilla quirúrgica sin la posibilidad de acabar en la posición planificada. Dado que a menudo se colocan varios implantes utilizando una única plantilla quirúrgica, una desviación de un implante afecta inevitablemente la posibilidad de colocar otro implante en su posición planificada, tal como si toda la plantilla quirúrgica se hubiera desplazado de su posición precisa con respecto al hueso del paciente.

El documento US 6 156 040 A da a conocer una combinación de instrumentos para implantar un implante de fusión vertebral. Comprende una perforadora, una terraja ósea para cortar una rosca en el hueso, un implante roscado y un tubo de guía para guiar la perforadora y la terraja ósea. El diámetro exterior de la parte que forma la rosca de la terraja ósea es igual al diámetro exterior mayor de la parte roscada del implante y el diámetro exterior menor (es decir, el diámetro sin roscas) de la terraja ósea es igual al diámetro exterior menor del implante. La perforadora tiene asimismo el mismo diámetro que el diámetro exterior menor del implante. El implante está dotado de roscas con perfil cuadrado.

Por tanto, sería ventajosa una combinación mejorada de los componentes para la colocación de un implante mediante un elemento tubular de guía de una plantilla quirúrgica y, concretamente, sería ventajoso permitir una precisión mejorada, una mayor flexibilidad, rentabilidad y/o seguridad del paciente.

60 Características de la invención

En consecuencia, las realizaciones de la presente invención buscan preferentemente mitigar, aliviar o eliminar una o más deficiencias, inconvenientes o problemas de la técnica, tales como los identificados anteriormente, individualmente o en cualquier combinación dando a conocer una combinación de componentes para la colocación guiada de un implante según las reivindicaciones de patente adjuntas.

65 La presente invención hace referencia a una combinación de un elemento tubular de guía para una plantilla quirúrgica, un taladro, un implante y una herramienta para la formación de la rosca, en donde el elemento tubular de

guía tiene una superficie de guía para guiar la herramienta para la formación de la rosca, el taladro tiene al menos un borde de corte para cortar un rebaje en el hueso;

5 la herramienta para la formación de la rosca tiene una sección para la formación de la rosca para formar al menos una rosca en el hueso;

teniendo el implante una superficie de aposición de tejido blando;

10 en donde la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca comprende una rosca helicoidal con al menos una superficie de corte y la superficie de aposición de tejido blando del implante comprende al menos una rosca helicoidal;

15 en donde la herramienta para la formación de la rosca tiene una sección de guía para guiar la superficie de guía del elemento tubular de guía, comprendiendo la sección para la formación de la rosca una parte apical, y una parte coronal; un diámetro máximo de la parte apical de la sección para la formación de la rosca es menor o igual a un diámetro máximo del borde de corte del taladro;

20 en donde un diámetro máximo de al menos una parte apical de la superficie de aposición de tejido blando es menor o igual que un diámetro máximo de la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca;

en donde la forma de la sección transversal longitudinal de la rosca helicoidal de la sección para la formación de la rosca se corresponde con una forma de la sección transversal longitudinal de la rosca helicoidal del implante; y

25 en donde la dimensión de la forma de la sección transversal de la rosca helicoidal de la sección para la formación de la rosca es menor que una dimensión correspondiente de la forma de la sección transversal de la rosca helicoidal del implante.

30 La sección transversal puede ser tomada a lo largo del eje longitudinal central de la herramienta para la formación de la rosca y el implante, respectivamente.

35 Una posición del diámetro máximo de la parte apical de la sección para la formación de la rosca puede estar situada desplazada con respecto a un extremo apical de la sección para la formación de la rosca y a una primera distancia de un extremo apical de la sección de guía. La primera distancia puede ser 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 es introducida en el elemento tubular de guía.

La desviación puede ser al menos 1 mm, preferentemente al menos 2 mm, por ejemplo en el rango de 2 a 3 mm.

40 Un extremo apical de la sección para la formación de la rosca puede ser mayor que un diámetro máximo de una sección apical del taladro, que es menor que un diámetro máximo de una sección coronal del taladro.

45 Al menos una sección apical o una sección coronal del taladro pueden ser sustancialmente cilíndricas, tal como cilíndricas circulares, cónicas o cilíndricas y cónicas.

Un diámetro de la sección de guía de la herramienta para la formación de la rosca puede ser ligeramente menor que un diámetro de la superficie de guía del elemento tubular de guía, tal como aproximadamente de 10 a 200 μm , por ejemplo de 30 a 100 μm .

50 La parte apical de la sección para la formación de la rosca puede estrecharse hacia el exterior, al menos parcialmente, desde su extremo apical hacia su extremo coronal.

55 La combinación puede comprender, además, un implante que tiene una superficie de aposición de tejido blando. Un diámetro máximo de una parte apical de la superficie de aposición de tejido blando puede ser mayor que un diámetro máximo de la parte apical de la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca.

60 La combinación puede comprender, además, un implante que tiene una superficie de aposición de tejido blando. Un diámetro máximo de una parte coronal de la superficie de aposición de tejido blando puede ser mayor que un diámetro máximo de toda la sección para la formación de la rosca y/o de la parte coronal de la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca.

65 Una dimensión de la rosca helicoidal de la sección para la formación de la rosca a lo largo de al menos una parte de la misma puede corresponderse sustancialmente a una dimensión de la rosca helicoidal del implante a lo largo de al menos una parte del mismo.

El paso de la rosca helicoidal de la sección para la formación de la rosca puede ser sustancialmente igual al avance de la rosca helicoidal del implante.

Según un segundo aspecto que no forma parte de la invención, un procedimiento para realizar roscas en un rebaje del hueso comprende la colocación de una plantilla quirúrgica que tiene un elemento tubular de guía con una superficie de guía en una zona quirúrgica, la introducción de un taladro a través del elemento tubular de guía, taladrar un rebaje en el hueso mientras el taladro es guiado por el elemento tubular de guía, la introducción de una herramienta para la formación de la rosca en el elemento tubular de guía, guiar una sección de guía de la herramienta para la formación de la rosca con la superficie de guía del elemento tubular de guía antes de que la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca inicie la formación de la rosca en el rebaje y forme una rosca en el hueso mientras la sección de guía de la herramienta para la formación de la rosca es guiada por la superficie de guía.

Realizaciones adicionales de la invención son definidas en las reivindicaciones dependientes, las características para el segundo aspecto de la invención son las mismas que las del primer aspecto mutatis mutandis.

Algunas realizaciones de la invención proporcionan una precisión mejorada de una posición de un implante en un hueso, por ejemplo en una posición planificada antes de la intervención quirúrgica. Las realizaciones de la invención posibilitan una reducción o eliminación de una o varias desviaciones angulares, verticales, centrales y/o laterales en comparación con una posición planificada del implante. Las realizaciones de la invención también contemplan la utilización de implantes de condensación de hueso, tales como implantes que se estrechan hacia el exterior desde su extremo apical hacia su extremo coronal, en cirugía de implante guiado.

Se debe hacer hincapié en que el término "comprende", cuando se utiliza en esta descripción, hace referencia a especificar la presencia de las características, enteros, etapas o componentes indicados pero no excluye la presencia o adición de una o más características, enteros, etapas, componentes adicionales o grupos de los mismos.

Breve descripción de los dibujos

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

las figuras 1a a 1d son vistas en sección transversal de una herramienta para la formación de la rosca, un elemento tubular de guía y un rebaje formado en el hueso utilizando un taladro;

las figuras 2a a 2c son vistas en sección transversal parciales de un montaje de implante fijado a un implante para su colocación en el rebaje de un hueso en varias etapas del procedimiento de colocación;

las figuras 3a y 3b son vistas en sección transversal superpuestas de varios tamaños del implante y de la herramienta para la formación de la rosca;

las figuras 4a a 4c son vistas laterales de los taladros;

la figura 4d es una vista en perspectiva de la herramienta para la formación de la rosca; y

las figuras 5a a 5c son vistas en sección transversal superpuestas del implante y de la herramienta para la formación de la rosca.

Descripción de las realizaciones

A continuación se describirán las realizaciones específicas de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. No obstante, esta invención puede ser representada de muchas formas diferentes y no debe ser interpretada como estando limitada a las realizaciones expuestas en este documento; en su lugar, estas realizaciones se dan a conocer de manera que esta descripción sea completa y minuciosa, y expresará completamente el alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. La terminología utilizada en la descripción detallada de las realizaciones mostradas en los dibujos adjuntos no pretende limitar la invención. En los dibujos, números similares hacen referencia a elementos similares.

La siguiente descripción se centra en realizaciones de la presente invención aplicables a la cirugía guiada de un implante dental para su colocación en un hueso de la mandíbula. No obstante, se apreciará que la invención no está limitada a esta aplicación sino que puede ser aplicada a muchos otros procedimientos, tal como a la colocación de implantes orales y cráneo-maxilofaciales en cualquier lugar del hueso del cráneo, etc.

En general, las realizaciones de la invención dan a conocer la instalación guiada de un implante -1- en el hueso -2-.

Los componentes y el procedimiento según las realizaciones han sido diseñados de tal manera que se disponen en el hueso roscas colocadas de manera precisa en el espacio. Con algo más de detalle, se taladra un rebaje -3- en el hueso -2- utilizando uno o varios taladros -4a-, -4b-, -4c-. El taladro -4a-, -4b-, -4c- puede ser guiado por un elemento tubular de guía -5- de una plantilla quirúrgica -6-. Una herramienta para la formación de la rosca -7-, que proporciona roscas -3a- en el hueso -2- es guiada por el elemento tubular de guía -5-. La herramienta para la formación de la rosca -7- tiene una sección de guía -8-, que es guiada por el elemento tubular de guía -5- antes de que un extremo apical de la herramienta para la formación de la rosca -7- inicie la formación de las roscas en el hueso -2- o durante dicha formación. Por tanto, se proporciona una rosca -3a- colocada de manera muy precisa en el hueso -3-. Esto contempla la instalación del implante -1- con un montaje del implante -9- que no tiene una sección de guía para ser guiado por el elemento tubular -5-. En su lugar, la posición en el espacio del implante -1- es guiada, al menos parcialmente, por la rosca -3a- dispuesta en el rebaje -3- del hueso. Para este propósito, se ha diseñado una combinación de componentes que se describirán en las siguientes realizaciones con referencia a los ejemplos mostrados en las figuras.

Las figuras 1a a 1d muestran un procedimiento para proporcionar un roscado en el hueso. El roscado puede comprender una o varias roscas -3a- dependiendo del tipo de implante -1- que se está implantando, tal como un implante que tiene un único o múltiples roscas de entrada. En el ejemplo mostrado, el hueso -2- es un hueso de la mandíbula.

El elemento tubular de guía -5- puede ser dispuesto en la plantilla quirúrgica -6- como un componente individual o integrado. Por tanto, el elemento tubular de guía -5- puede ser integrado en la plantilla quirúrgica -6- o formar parte de la misma. En algunas realizaciones, el elemento tubular de guía es un elemento tubular cilíndrico metálico que se ha fijado a la plantilla quirúrgica -6-, por ejemplo, utilizando un adhesivo. En otras realizaciones, el elemento tubular de guía -5- puede ser desmontado y puede ser introducido en un rebaje formado en la plantilla quirúrgica -6-. El elemento tubular de guía -5- tiene una superficie de guía -10- y una superficie de referencia -11-. La superficie de guía proporciona una guía para el taladro -4a-, -4b-, -4c- y/o la herramienta para la formación de la rosca -7-. El guiado en este contexto controla la trayectoria de la herramienta que se está guiando, tal como en direcciones angular, vertical, lateral y/o de centrado. La superficie de referencia -11- puede ser utilizada como referencia a partir de la que se controlan una o varias direcciones de profundidad o verticales. En la realización mostrada, una superficie del extremo coronal del elemento tubular de 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 tanto, conociendo el tipo y la longitud del implante -1-, se puede calcular la profundidad del rebaje -3-, se puede taladrar la profundidad correcta y disponer la rosca -3a- a una profundidad adecuada. La profundidad de cualquiera de las herramientas puede ser controlada mediante marcas sobre las herramientas, tal como marcas visuales o mecánicas. Una marca visual es por ejemplo una banda circunferencial que indica la distancia a la punta de la herramienta. Una marca mecánica es por ejemplo un reborde de tope dispuesto para entrar en contacto con la superficie de referencia -11-. El diseño del elemento tubular de guía -5- y la plantilla quirúrgica -6- como tal es conocido a partir del concepto de planificación y tratamiento NobelGuide™ mencionado anteriormente.

La herramienta para la formación de la rosca -7- tiene una sección para la formación de la rosca -12- para formar al menos una rosca en el hueso. Asimismo, la herramienta para la formación de la rosca -7- comprende la sección de guía -8- para guiar la superficie de guía -10- del elemento tubular de guía -5-. La sección para la formación de la rosca -12- comprende una parte apical -13-, y una parte coronal -14-. La delimitación exacta de la parte apical -13- y de la parte coronal -14- puede depender de la longitud de toda la sección para la formación de la rosca -12-, que a su vez puede depender de la longitud y/o del tipo de implante que se va a instalar. No obstante, un diámetro máximo de la parte apical -13- de la sección para la formación de la rosca -12- es menor o igual que un diámetro máximo de un borde de corte -15a-, -15b-, -15c- del taladro -4a-, -4b-, -4c-. Cuando se taladra el rebaje -3-, el diámetro máximo del rebaje -3- se corresponde con el máximo diámetro del borde de corte -15a-, -15b-, -15c- del taladro -4a-, -4b-, -4c-. Por tanto, dado que el diámetro máximo de la parte apical -13- de la sección para la formación de la rosca -12- es menor o igual que el diámetro máximo del borde de corte -15a-, -15b-, -15c- del taladro -4a-, -4b-, -4c-, la parte apical de la sección para la formación de la rosca -12- se recibirá dentro del rebaje -3- sin condensar el hueso -2-. Cuánto se introduce la parte apical -13- depende de la configuración exacta de la parte apical -13- y del rebaje -3-. Tras cierta distancia, la sección para la formación de la rosca -12- inicia el contacto con el hueso debido a que tiene un diámetro mayor que el rebaje -3-, por lo que se forman roscas en el hueso -2-. Introduciendo la sección para la formación de la rosca -12- en el rebaje -3- antes de que se forme la rosca -3a-, se puede proporcionar un control posicional, tal como el control de centrado, lateral, vertical y/o angular, de la sección para la formación de la rosca -12-.

En el ejemplo mostrado, el rebaje -3- es escalonado con una serie de partes cilíndricas sustancialmente circulares interconectadas por una serie de partes cónicas. En otras realizaciones, el rebaje -3- es sustancialmente cilíndrico circular, cónico o una combinación de los mismos, pudiendo ser formado mediante un taladro con la forma correspondiente -4a-, -4b-, -4c- o una serie de taladros.

La figura 1b muestra una realización en la que una posición -16- del diámetro máximo de la parte apical -13- de la sección para la formación de la rosca -12- se encuentra situada desplazada una distancia -O- con respecto a un extremo apical -17- de la sección para la formación de la rosca -12-. La posición -16- está situada asimismo a una

primera distancia -d1- de un extremo apical -18- de la sección de guía -8-. En la realización mostrada, la primera distancia -d1- es sustancialmente igual a una segunda distancia -d2-, que es igual a la distancia de la posición -16- a un extremo coronal -19- de la superficie de guía -10- cuando se introduce la herramienta para la formación de la rosca -7- en el elemento tubular de guía -5-. En la realización mostrada, el extremo coronal -19- de la superficie de guía -10- está situado al mismo nivel que la superficie de referencia -11-. Esta realización proporciona una guía mediante el elemento tubular de guía -5- a la sección de guía -8- antes que la sección roscada -12- de acople con el hueso e inicie la generación de la rosca -3a- en el hueso -2-. Por tanto, se proporciona una precisión mejorada de la posición de la rosca -3a- para un control angular, vertical, de centrado y/o lateral mejorados de la herramienta para la formación de la rosca -7-, y así una precisión mejorada inherentemente de la posición en el espacio de la rosca -3a- en un hueso -2-.

En algunas realizaciones, la desviación -O- es al menos 1 mm. En otras realizaciones, la desviación es al menos 2 mm o incluso al menos 3 mm. La desviación -O- puede encontrarse en el rango de 2 a 3 mm. La longitud de la desviación -O- depende del tipo de implante que se va a instalar y/o de la forma y dimensiones de la rosca -3a- que se va a disponer en el hueso -2-. Asimismo puede depender de la longitud de la sección para la formación de la rosca -12-.

En algunas realizaciones, el extremo apical -17- de la sección para la formación de la rosca -12- es mayor que un diámetro máximo de una sección apical -20a-, -20b-, -20c- del taladro -4a-, -4b-, -4c-. En las realizaciones distintas de las realizaciones para un taladro sustancialmente cilíndrico, la sección apical -20a-, -20b-, -20c- del taladro puede ser menor que un diámetro máximo de una sección coronal -21- del taladro -4a-, -4b-, -4c-, tal como el taladro escalonado o un taladro cónico. Esto contempla proporcionar roscas en el rebaje a lo largo de toda la longitud de la sección para la formación de la rosca -12-. No obstante, en otras realizaciones, el extremo apical -17- de la sección para la formación de la rosca -12- es menor o igual que un diámetro de la sección apical -20a-, -20b-, -20c- del taladro -4a-, -4b-, -4c- en donde el extremo apical -17- de la herramienta para la formación de la rosca -7- se sitúa cuando se introduce a su profundidad final, que se muestra en la figura 1c. Esto proporciona una estabilidad mejorada del implante cuando es introducido, por ejemplo, si el implante -1- tiene una punta de corte de la rosca que proporciona roscas cuando es introducido a su profundidad completa. Adicionalmente, la rosca -3a- dispuesta en la parte coronal del rebaje -3- controla la posición del implante -1-.

Un diámetro de la sección de guía -8- de la herramienta para la formación de la rosca -7- es ligeramente menor que un diámetro de la superficie de guía del elemento tubular de guía, tal como aproximadamente de 10 a 200 μm , por ejemplo de 30 a 100 μm . Esto posibilita el control de la trayectoria de la herramienta para la formación de la rosca -7-, tal como se ha expuesto anteriormente.

La parte apical -13- de la sección para la formación de la rosca -12- puede estrecharse hacia el exterior, al menos parcialmente, desde el extremo apical -12- hacia el extremo coronal de la sección para la formación de la rosca. En las realizaciones mostradas en las figuras 1a a 1c, toda la sección para la formación de la rosca se estrecha hacia el exterior desde su extremo apical hasta su extremo coronal. En este caso, tanto una punta -21- como una raíz -22- de una rosca de la sección para la formación de la rosca -12-, cuando es vista en sección transversal, se estrecha, es decir, la rosca aumenta gradualmente en diámetro desde el extremo apical hasta el extremo coronal. En algunas realizaciones, el aumento gradual puede ser interrumpido y en su lugar se dispone una sección con una rosca generalmente cilíndrica en la punta -21-, la raíz -22- y/o entre las mismas.

Las figuras 2a a 2c muestran el implante -1- y un procedimiento para la colocación del implante -1-. El implante -1- tiene una superficie de aposición de tejido blando -23-, es decir, una superficie que es una aposición al hueso -2- cuando el implante -1- se coloca en su posición final. Un diámetro máximo de al menos una parte apical -24- de la superficie de aposición de tejido blando -23- es menor o igual que un diámetro máximo de la sección para la formación de la rosca -12- de la herramienta para la formación de la rosca -7-. Esto proporciona un roscado pasivo del implante -1- en la rosca -3a- en el hueso -2-. El roscado pasivo significa en el contexto de la invención que el implante puede ser introducido, tal como manualmente, hasta cierta profundidad sustancialmente sin condensar el hueso. Por tanto, existe un ajuste pasivo entre la parte apical -24- de la superficie de aposición de tejido blando -23- y la rosca -3a- en el hueso -2-. Por tanto, la rosca -3-, en lugar del elemento tubular de guía -5-, guía el implante, tal como se expondrá en más detalle a continuación. En algunas realizaciones, es suficiente si el implante puede ser roscado una o dos revoluciones completas, dependiendo del tipo de rosca, tal como el paso y/o avance de rosca, cuán grueso es el roscado, el número de avances de rosca, etc.

En algunas realizaciones, un diámetro máximo de la parte apical -24- de la superficie de aposición de tejido blando -23- es mayor que un diámetro máximo de la parte apical -13- de la sección para la formación de la rosca -12- de la herramienta para la formación de la rosca -7-. Esto proporciona una estabilidad mejorada del implante, tal como si el implante condensa el hueso al menos en la parte apical -24-. Este ejemplo se muestra en la figura 3b, en donde las vistas en sección 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 para la 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- medida en la dirección longitudinal del implante -1-. Por tanto, el rebaje -3- es roscado sustancialmente hasta su profundidad completa. En otras realizaciones, tal como se muestra en la figura 3a,

la longitud de la rosca de la sección para la formación de la rosca -12- medida en la dirección longitudinal de la herramienta para la formación de la rosca -7- es más corta, tal como al menos de 1 a 3 mm, que la longitud de la rosca del implante -1- medida en la dirección longitudinal del implante -1-. Por tanto, el rebaje -3- es roscado únicamente parcialmente a su profundidad completa. La última realización proporciona una estabilidad mejorada del implante -1-, tal como si el implante condensa el hueso y/o incluso corta su propia rosca en el hueso en el extremo apical -24-.

En algunas realizaciones, el diámetro máximo de una parte coronal -25- de la superficie de aposición de tejido blando -23- es mayor que un diámetro máximo de la parte coronal -14- de la sección para la formación de la rosca -12- de la herramienta para la formación de la rosca -7-. Esto contempla la condensación del hueso asimismo en la zona coronal de la superficie de aposición del tejido blando, tal como para proporcionar un contacto mejorado con el hueso cortical.

Una realización del montaje del implante -9- se muestra en las figuras 2a a 2c. En un extremo, el montaje del implante -9- comprende un mango -26- con una cabeza de acoplamiento para la herramienta -27-. La cabeza para el acoplamiento de la herramienta -27- tiene en esta realización una forma hexagonal. Asimismo, 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, tal como un reborde, que proporciona una respuesta táctil al usuario cuando el implante ha alcanzado su profundidad final o planificada. La respuesta táctil es proporcionada, por ejemplo, cuando el reborde entra en contacto con la superficie de referencia -11- del elemento tubular de guía -5-. De modo alternativo, el indicador de profundidad -28- puede proporcionar una respuesta visual, tal como una marca visible, por ejemplo, una banda circunferencial, en el mango -26-.

Tal como se puede observar en las figuras 2a a 2c, se proporciona una holgura entre la superficie de guía -10- del elemento tubular de guía -5- y el mango -26-. La superficie de guía -10- no proporciona ninguna guía al montaje del implante. En su lugar, se proporciona una guía mediante la rosca -3a- cortada en el hueso -2-, tal como una guía lateral, de centrado y/o angular. Esto evita que el montaje del implante -9- se atasque en el elemento tubular de guía -5- y/o que toda la plantilla quirúrgica -6- se desvíe de su posición precisa. Por tanto, se proporciona la precisión posicional mejorada, no solamente para el implante -1- que se está instalando en ese momento, sino también para cualesquiera implantes adicionales que se estén instalando utilizando la misma plantilla quirúrgica -6-.

Al menos la sección apical o la sección coronal del taladro es sustancialmente cilíndrica, tal como cilíndrica circular, cónica o cilíndrica y cónica.

Las figuras 4a a 4c muestran varios taladros -4a-, -4b-, -4c- para la formación del rebaje -3- en el hueso -2-. Cada taladro -4a-, -4b-, -4c- tiene al menos un borde de corte -15a-, -15b-, -15c- para cortar el rebaje -3a- en el hueso -2-.

El taladro -4a- de la realización de la figura 4a es al menos parcialmente cónico, es decir, su borde de corte -15a- forma sustancialmente un cilindro circular en una parte coronal del borde y cono ahusado o cono truncado en una parte apical del borde de corte -15a-. La parte cónica puede encontrarse en el rango de 20 a 80 % de la longitud total del borde de corte -15a- medido en la dirección axial del taladro -4a-.

El taladro -4b- de la realización de la figura 4b es sustancialmente cilíndrico. El borde de corte -15b- del taladro cilíndrico -4b- es helicoidal con un diámetro exterior constante.

El taladro -4c- de la realización de la figura 4c es un taladro escalonado, en donde el diámetro exterior del borde de corte -15c- varía a lo largo de la dirección axial del taladro -4c-. El borde como tal es helicoidal. El diámetro del borde de corte con relación al eje central longitudinal del taladro -4c- en la parte apical -20c- es menor que el diámetro de la parte coronal del taladro.

La figura 4d muestra una 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 interrumpida por al menos una superficie de corte -15d- en cada revolución de la rosca -130- alrededor del perímetro de la sección para la formación de la rosca. Se forma un rebaje -138- en la rosca -130- iniciándose a la punta de la sección para la formación de la rosca y terminando en la sección de guía.

Los componentes según las realizaciones de la invención contemplan la introducción pasiva de un implante en el hueso al menos inicialmente cuando se coloca. El roscado pasivo significa en el contexto de la invención que el implante puede ser introducido, tal como manualmente, hasta cierta profundidad sin condensar el hueso. El implante puede entrar en contacto con el hueso, pero sustancialmente sin condensarlo. Por tanto, se proporciona un ajuste pasivo entre el implante y el hueso. Esto posibilita que el implante siga más cerca de una trayectoria anticipada, es decir, es guiado por el hueso, y/o una condensación más uniforme del hueso -2- cuando se coloca el implante -1-.

Las figuras 5a a 5c muestran algunas realizaciones de la invención, en donde las vistas en sección transversal longitudinal de un implante -101- y una herramienta para la formación de la rosca -107- están superpuestas. La herramienta para la formación de la rosca -107- comprende una sección para la 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 del hueso -123- que tiene al menos una rosca helicoidal -131- para posicionar al menos parcialmente en una rosca del hueso -102-. Una forma de la sección transversal longitudinal de al menos una parte de la rosca helicoidal -130- de la sección para la formación de la rosca
- 5 corresponde a una forma de la sección transversal longitudinal de al menos una parte de la rosca helicoidal -131- del implante -101-. Esto posibilita una distribución sustancialmente uniforme de la carga del implante -101- al hueso -103- cuando se introduce el implante. A su vez, esto puede proporcionar adicionalmente un recorrido más predecible cuando se coloca el implante -101- en el hueso -102-.
- 10 La forma de la sección transversal longitudinal de la rosca helicoidal -130-, -131- de la sección para la formación de la rosca -112- y el implante, respectivamente, puede comprender el perfil de la rosca que incluye la raíz de la rosca, la punta de la rosca y el borde de la rosca que se extiende entre la raíz de la rosca a la punta de la rosca. En la realización mostrada, la punta de las roscas -130-, -131- comprenden 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
- 15 superficie sustancialmente plana que tiene una anchura. La forma de la raíz de la rosca puede ser constante en la dirección axial de la rosca. La punta, la raíz y/o el borde de la rosca pueden comprender al menos un rebaje del rango de micrómetros para fomentar la integración ósea.
- La dimensión de la forma de la sección transversal de la rosca helicoidal -130- de la sección para la formación de la rosca -112- es menor que una dimensión correspondiente de la forma de la sección transversal de la rosca helicoidal -131- del implante -101-. Cuanto menor sea la dimensión mayor será la condensación del hueso. Por tanto, para aplicaciones en hueso más duro la diferencia de las dimensiones puede ser menor que para aplicaciones en hueso más blando.
- 20 Por ejemplo, la dimensión de la sección para la formación de la rosca -112- y el implante -101- son medidas cuando están alineadas en una posición que es su posición final óptima, tal como se muestra en las figuras 5a a 5c. La dimensión puede entonces ser medida en una sección transversal lateral de la sección roscada -112- y el implante -101- que se sitúa a la misma distancia del extremo coronal del implante -101-. Por tanto, las dimensiones son medidas cuando la sección roscada -112- se alinea verticalmente con el implante -101- y las roscas -130-, -131- se
- 25 alinean rotacionalmente, es decir, las roscas se solapan de manera uniforme. En algunas realizaciones, la dimensión de la sección para la formación de la rosca -112- es un radio -r1- (figura 5b) a partir del 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 para la formación de la rosca -112-. La dimensión correspondiente de la rosca -131- del implante -101- es un radio -r2- (figura 5c) desde el eje longitudinal central del implante a una superficie externa de una punta -133- de su
- 30 rosca -131- para una sección transversal lateral tomada a la misma distancia, como para la medición de -r1-, del extremo coronal del implante -101-.
- De manera alternativa o adicionalmente, la dimensión de la sección para la formación de la rosca -112- es un radio -r3- (figura R3) desde el eje longitudinal central de la herramienta para la formación de la rosca -112- hasta una
- 35 superficie externa de una raíz -134- de su rosca. Una dimensión correspondiente de la rosca -131- del implante -101- es un radio -r4- (figura 5c) desde el eje longitudinal central del implante -101- hasta una superficie externa de una raíz -135- de su rosca. Las dimensiones de la raíz son medidas de la misma manera que las puntas -132-, -133-, tal como se ha descrito anteriormente.
- 40 En algunas realizaciones, un paso de la rosca helicoidal -130- de la sección para la formación de la rosca -112- es sustancialmente igual a un paso de la rosca helicoidal -131- del implante -101-. El paso es la distancia desde la cresta de la rosca a la siguiente cresta cuando la rosca es vista en sección transversal longitudinal. En las realizaciones de la invención, las roscas -130-, -131- de la sección roscada -112- y el implante -101-, respectivamente, pueden ser una rosca de un único filo o múltiples filos.
- 45 En la realización de la figura 5a, la sección para la formación de la rosca -112- se estrecha hacia el exterior, al menos parcialmente, desde su extremo apical hacia su extremo coronal. De manera similar, una parte apical, tal como toda la sección roscada del implante -101- o una parte de la misma, del implante -101- se estrecha hacia el exterior, al menos parcialmente, desde su extremo apical hacia su extremo coronal. Por ejemplo, bien la punta -133- o la raíz -135-, o ambas, de la rosca -131- del implante se estrechan en relación al eje longitudinal central del implante -101-. De manera alternativa, al menos una parte de la punta -133- es sustancialmente cilíndrica y al menos una parte de la raíz -135- de la rosca -131- en la dirección axial de la rosca helicoidal del implante -101- se estrecha en relación al eje longitudinal central del implante -101-. En la figura 5a, el nivel de estrechamiento de la punta o cresta -133- de la rosca -131- se ha indicado mediante las líneas rectas -136a-, -136b- que interconectan un número
- 50 de secciones de punta a lo largo de varias partes de la rosca a lo largo del eje longitudinal del implante -101-. Asimismo, el nivel de estrechamiento de la raíz -135- de la rosca -131- se ha indicado mediante las líneas rectas -137a-, -137b- que interconectan un número de secciones de raíz a lo largo de varias partes de la rosca -131- a lo largo del eje longitudinal del implante -101-. Tal como puede observarse, el nivel de estrechamiento en el extremo coronal del implante -101- en comparación con el extremo apical del implante es menor tanto para la punta -133- como para la raíz -135-. Cada sección de raíz puede asimismo estrecharse más que el estrechamiento general de un número de secciones de raíz subsiguientes. Esto proporciona propiedades de condensación de hueso
- 55
- 60
- 65

mejoradas, que se describen en más detalle en los documentos WO2004103202 y WO2008128757, que son incorporadas a este documento por referencia en su totalidad para todos los propósitos. La rosca -131- de la sección para la formación de la rosca -112- puede tener el mismo estrechamiento general que la rosca -131- del implante -101-.

5 En algunas realizaciones, un diámetro máximo de al menos una parte apical de la superficie de aposición de tejido blando -123- es menor o igual que un diámetro máximo de la sección para la formación de la rosca -112- de la herramienta para la formación de la rosca -107-. Esto proporciona un roscado pasivo del implante al menos hasta cierto punto antes de que comience la condensación del hueso. El roscado pasivo puede corresponder a la desviación -O- expuesta a continuación.

10 En algunas realizaciones, un diámetro máximo de una parte apical de la superficie de aposición del hueso -123- es mayor que un diámetro máximo de una parte apical de la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca y menor que una parte coronal de la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca. Esto proporciona un roscado inicial pasivo del implante en el rebaje del hueso, y la condensación del hueso al menos en la parte apical del implante -101-, por lo que se puede obtener una estabilidad mejorada así como una trayectoria más controlada del implante, tal como se ha expuesto anteriormente.

15 En algunas realizaciones, un diámetro máximo de una parte coronal de la superficie de aposición del tejido blando es mayor que un diámetro máximo de una parte coronal de la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca. Esto proporciona la condensación del hueso al menos en la parte coronal del implante -101-, por lo que se puede obtener una estabilidad mejorada así como una trayectoria más controlada.

20 La longitud del implante -101- desde su extremo apical a su extremo coronal puede encontrarse en el rango de 6 a 20 mm, tal como de 8 a 18 mm. El diámetro máximo de la rosca del implante puede encontrarse en el rango de 1,8 a 5,5 mm, tal como de 2,5 a 5,0 mm. Tal como se ha indicado anteriormente, la longitud y el diámetro de la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca puede ser equivalente o ligeramente menor que las dimensiones del implante. En algunas situaciones, la longitud y el diámetro de la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca pueden ser ligeramente mayores que las dimensiones del implante.

25 Un procedimiento, que no forma parte de la presente invención, para la formación de la rosca -3a- en el hueso -2-, comprende el posicionamiento de una plantilla quirúrgica que tiene un elemento tubular de guía con una superficie de guía en una zona quirúrgica, introduciendo un taladro a través del elemento tubular de guía, taladrando un rebaje en el hueso mientras el taladro es guiado por el elemento tubular de guía, introduciendo una herramienta para la formación de la rosca en el elemento tubular de guía, guiando una sección de guía de la herramienta para la formación de la rosca con la superficie de guía del elemento tubular de guía antes de que una sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca inicie la formación de la rosca en el rebaje y la formación de una rosca en el hueso mientras la sección de guía de la herramienta para la formación de la rosca es guiada mediante la superficie de guía.

35 Un procedimiento, que no forma parte de la presente invención, de colocación de un implante en un rebaje roscado 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 una forma de una rosca de un implante, y la introducción de dicho implante en dicho rebaje roscado.

40 La presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a realizaciones específicas. No obstante, otras realizaciones diferentes de las descritas anteriormente son igualmente posibles dentro del alcance de la invención. El alcance de la invención está limitado únicamente por las reivindicaciones de la patente adjuntas.

50

REIVINDICACIONES

1. En combinación, un elemento tubular de guía (5) para una plantilla quirúrgica (6), un taladro (4a, 4b, 4c), un implante (1, 101) y una herramienta para la formación de la rosca (7), en donde
- 5 el elemento tubular de guía (5) tiene una superficie de guía (10) para guiar la herramienta para la formación de la rosca (7),
- 10 el taladro (4a, 4b, 4c) tiene al menos un borde de corte (15a, 15b, 15c) para cortar un rebaje (3) en el hueso (2);
- la herramienta para la formación de la rosca (7) tiene una sección para la formación de la rosca (12, 112) para formar al menos una rosca en el hueso;
- 15 teniendo el implante una superficie de aposición de tejido blando (23, 123);
- en donde la sección para la formación de la rosca (12, 112) de la herramienta para la formación de la rosca (7) comprende una rosca helicoidal (130) con al menos una superficie de corte (15d), y la superficie de aposición de tejido blando (23) del implante (1) comprende al menos una rosca helicoidal (131);
- 20 en donde la herramienta para la formación de la rosca (7) tiene una sección de guía (8) para guiar mediante la superficie de guía (10) del elemento tubular de guía (5), comprendiendo la sección para la formación de la rosca (12, 112) una parte apical (13) y una parte coronal (14);
- 25 un diámetro máximo de la parte apical (13) de la sección para la formación de la rosca (12) es menor o igual que un diámetro máximo del borde de corte (15a, 15b, 15c) del taladro (4a, 4b, 4c);
- en donde un diámetro máximo de al menos una parte apical (24) de la superficie de aposición de tejido blando (23, 123) es menor o igual que un diámetro máximo de la sección para la formación de la rosca (12, 112) de la herramienta para la formación de la rosca (7);
- 30 en donde una forma de la sección transversal longitudinal de la rosca helicoidal (130) de la sección para la formación de la rosca (12, 112) se corresponde con una forma de la sección transversal longitudinal de la rosca helicoidal (131) del implante (1, 101); y
- 35 en donde la dimensión de la forma de la sección transversal de la rosca helicoidal (130) de la sección para la formación de la rosca (12, 112) es menor que una dimensión correspondiente de la forma de la sección transversal de la rosca helicoidal (131) del implante (1, 101).
- 40 2. Combinación, según la reivindicación 1, en la que una posición del diámetro máximo de la parte apical de la sección para la formación de la rosca está situada desplazada con respecto a un extremo apical de la sección para la formación de la rosca y a una primera distancia de un extremo apical de la sección de guía, siendo dicha primera distancia sustancialmente igual a una segunda distancia desde dicha posición hasta un extremo coronal de la superficie de guía cuando la herramienta para la formación de la rosca se introduce en el elemento tubular de guía.
- 45 3. Combinación, según la reivindicación 2, en la que la desviación es al menos de 1 mm, preferentemente al menos de 2 mm, por ejemplo en el rango de 2 a 3 mm.
- 50 4. Combinación, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un extremo apical de la sección para la formación de la rosca es mayor que un diámetro máximo de una sección apical del taladro, que es menor que un diámetro máximo de una sección coronal del taladro.
- 55 5. Combinación, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una sección apical o una sección coronal del taladro es sustancialmente cilíndrica, tal como cilíndrica circular, cónica o cilíndrica y cónica.
- 60 6. Combinación, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un diámetro de la sección de guía de la herramienta para la formación de la rosca es ligeramente menor que un diámetro de la superficie de guía del elemento tubular de guía, tal como aproximadamente de 10 a 200 µm, por ejemplo de 30 a 100 µm.
7. Combinación, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la parte apical de la sección para la formación de la rosca se estrecha hacia el exterior, al menos parcialmente, desde su extremo apical hacia su extremo coronal.
8. Combinación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende, además, un implante que tiene una superficie de aposición de tejido óseo, en la que un diámetro máximo de una parte apical de la superficie de aposición de tejido blando es mayor que un diámetro máximo de la parte apical de la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca.

5 9. Combinación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende, además, un implante que tiene una superficie de aposición de tejido óseo, en la que un diámetro máximo de una parte coronal de la superficie de aposición máxima es mayor que un diámetro máximo de la parte coronal de la sección para la formación de la rosca de la herramienta para la formación de la rosca.

10 10. Combinación, según la reivindicación 1, en la que una dimensión de la rosca helicoidal de la sección para la formación de la rosca conjuntamente con al menos una parte de la misma se corresponde sustancialmente a una dimensión de la rosca helicoidal del implante conjuntamente al menos con una parte de la misma.

11. Combinación, según la reivindicación 1, en la que un paso de la rosca helicoidal de la sección para la formación de la rosca es sustancialmente igual a un paso de la rosca helicoidal del implante.

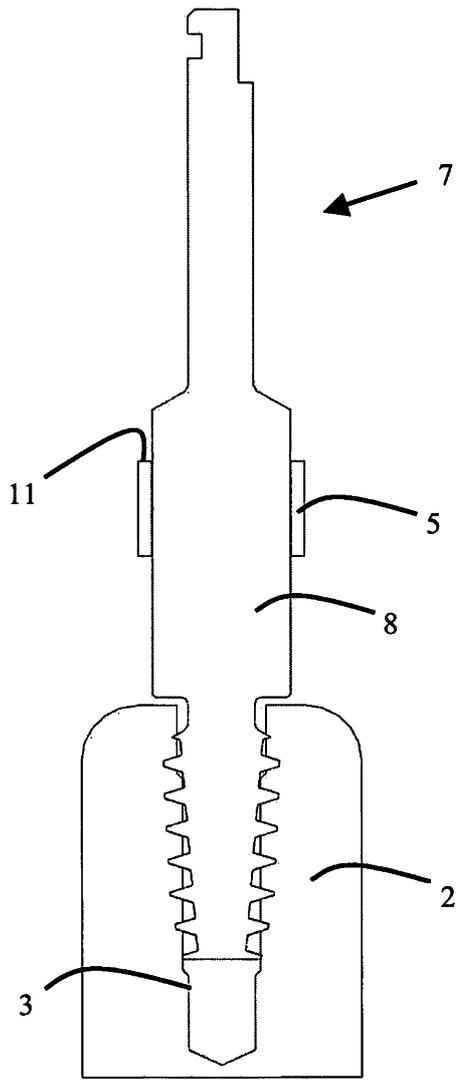


Fig. 1c

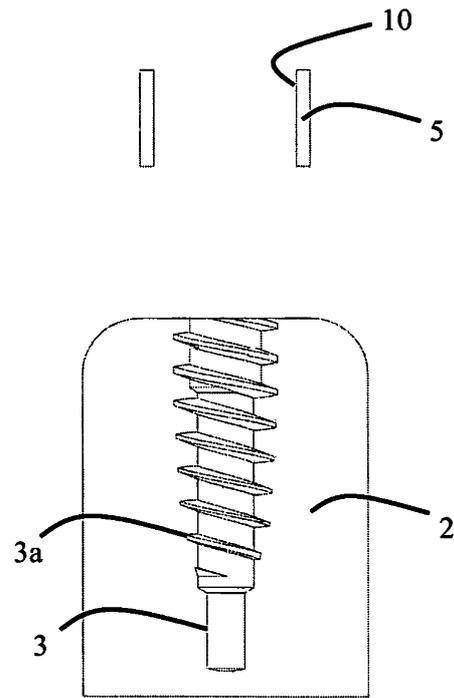


Fig. 1d

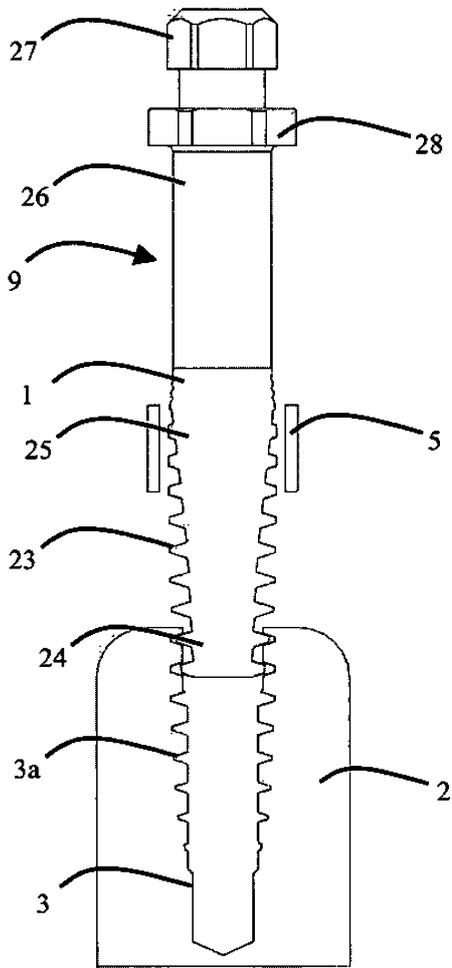


Fig. 2a

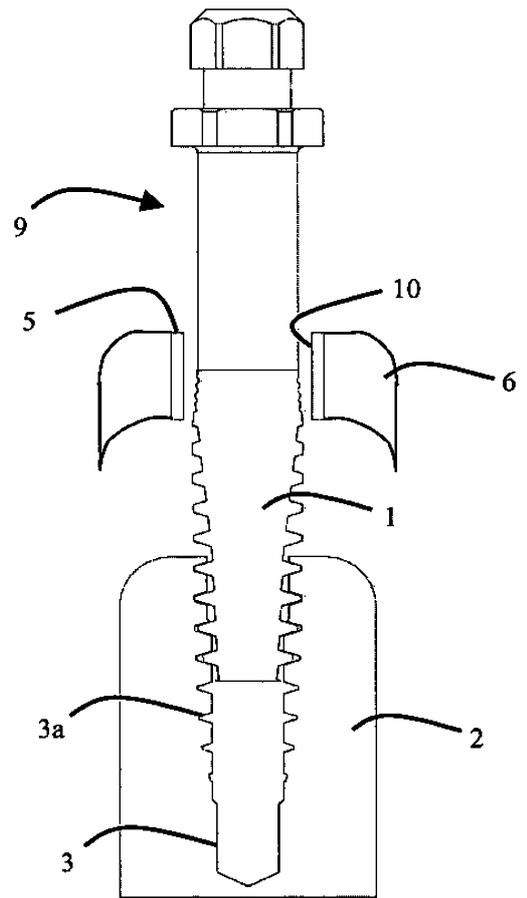


Fig. 2b

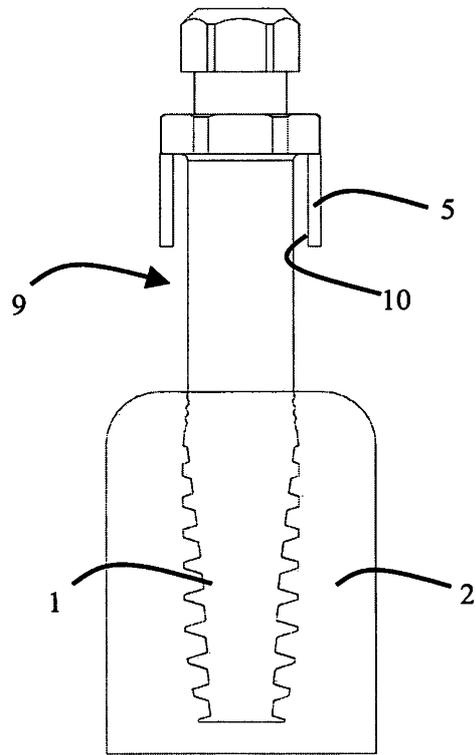


Fig. 2c

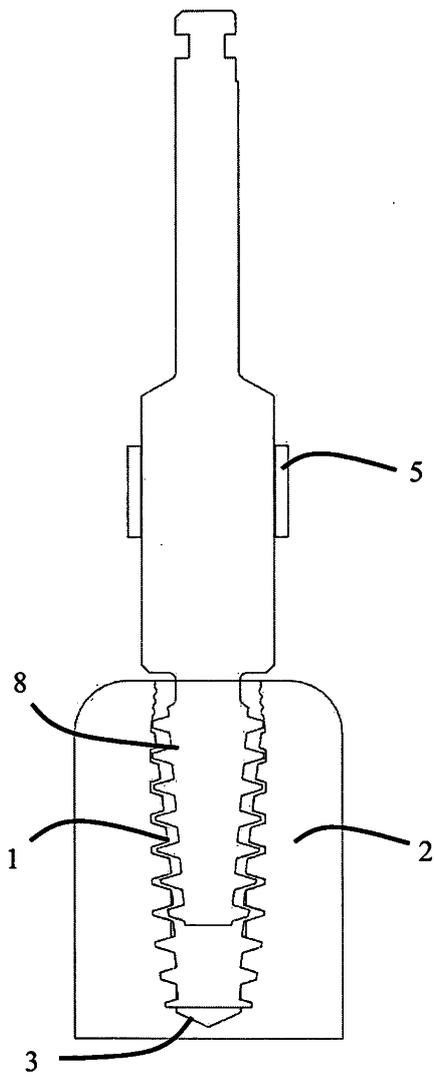


Fig. 3a

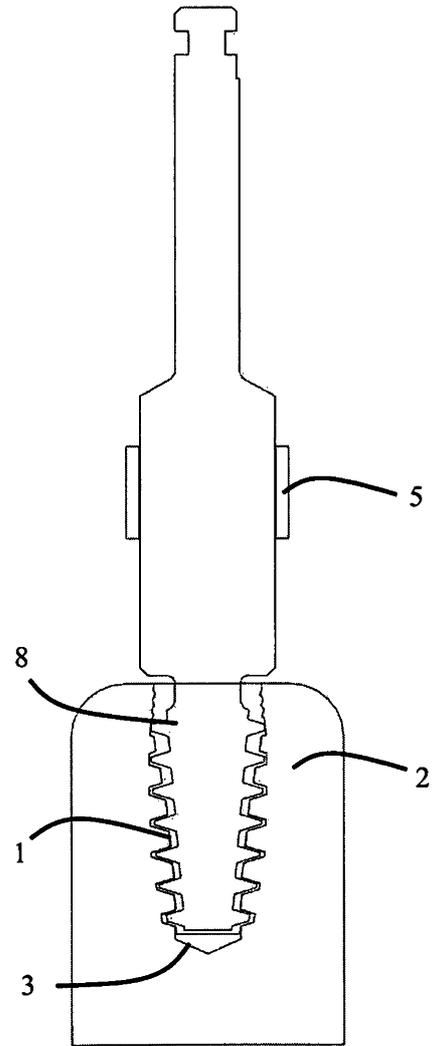


Fig. 3b

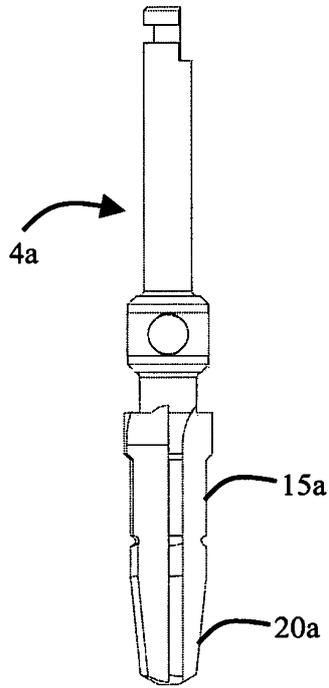


Fig. 4a

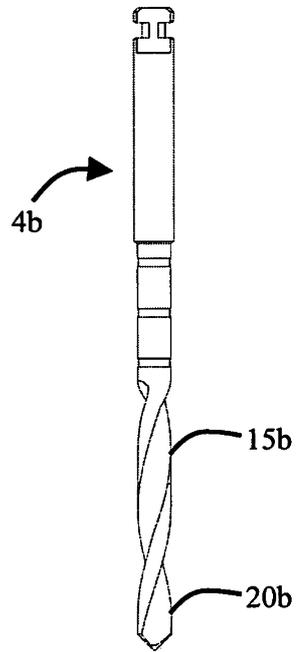


Fig. 4b

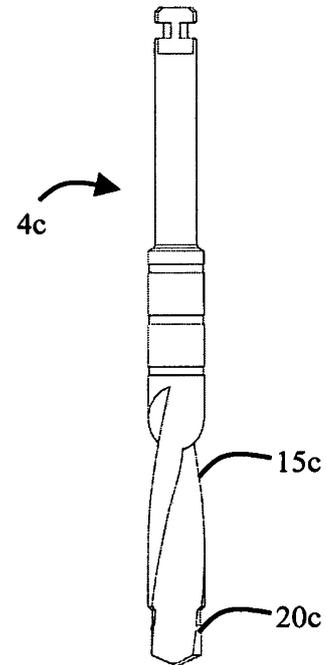


Fig. 4c

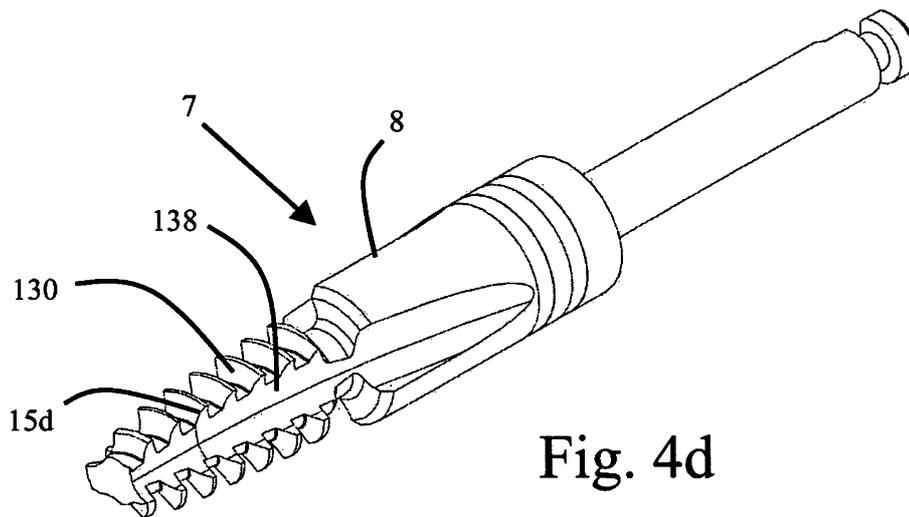


Fig. 4d

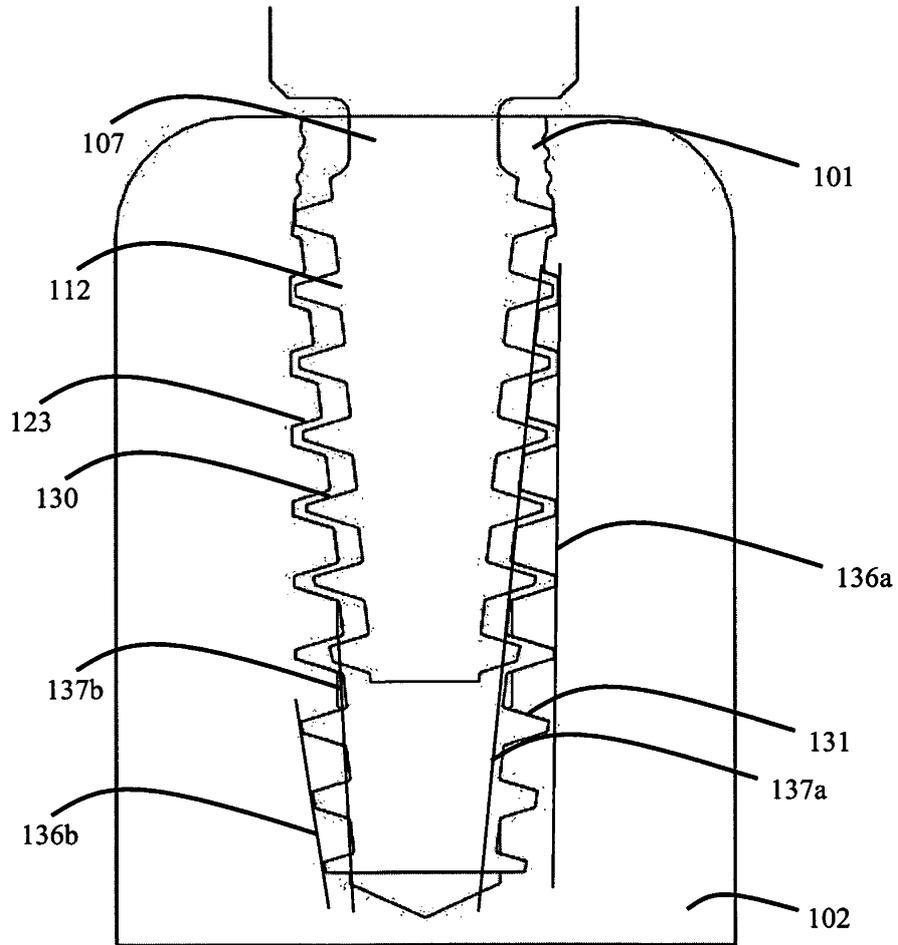


Fig. 5a

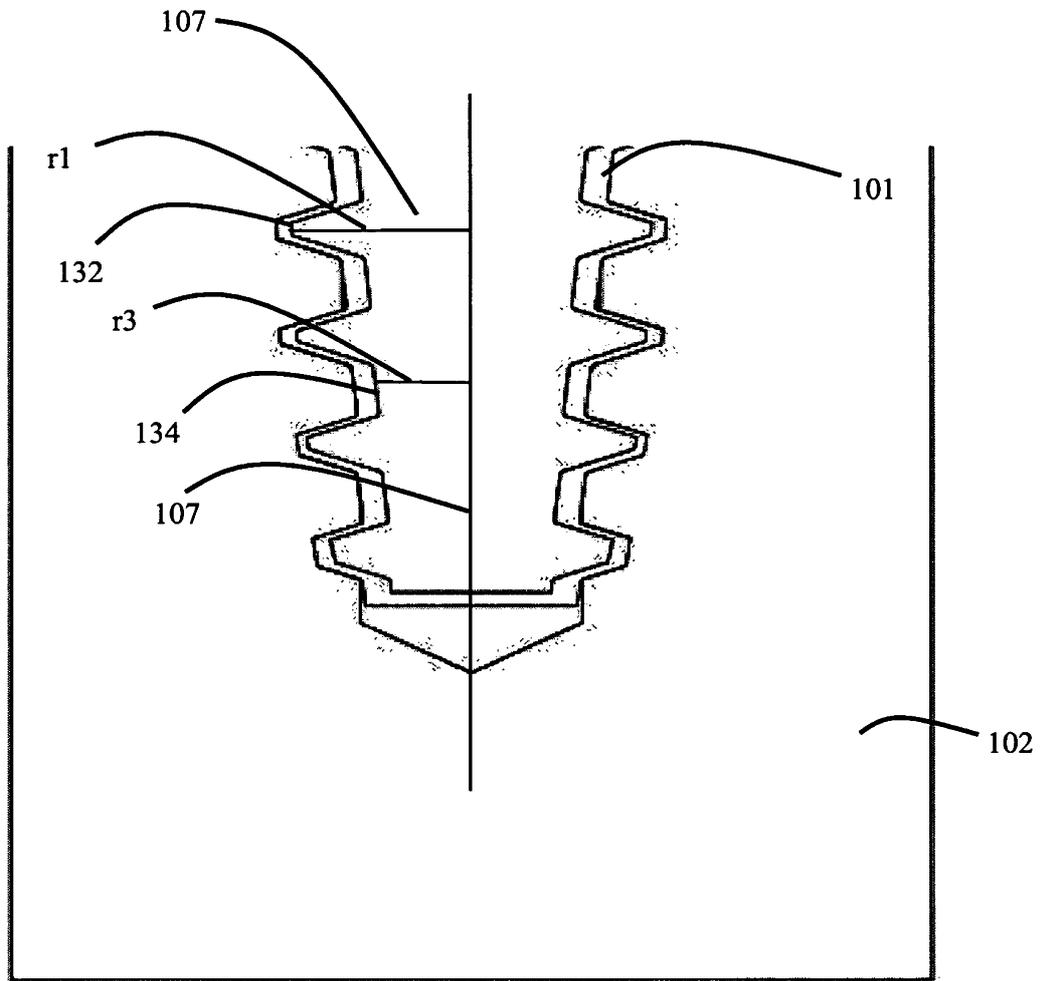


Fig. 5b

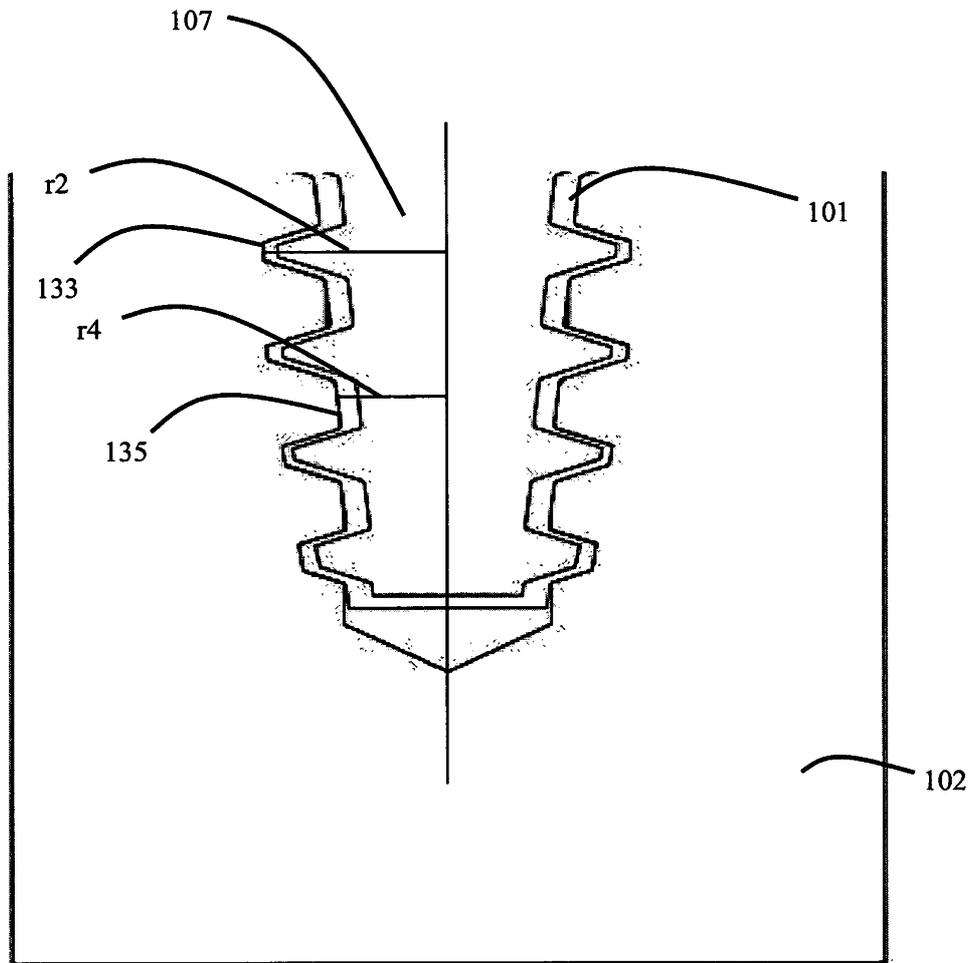


Fig. 5c