

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 387**

51 Int. Cl.:

A61C 8/00 (2006.01)

A61C 3/02 (2006.01)

A61B 17/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.01.2004 PCT/CH2004/000042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.09.2004 WO04080325**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2004 E 04705368 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016 EP 1601302**

54 Título: **Broca piloto, broca escalonada y juego de brocas para implantología dental**

30 Prioridad:

13.03.2003 CH 4022003

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

20.04.2017

73 Titular/es:

**THOMMEN MEDICAL AG (100.0%)
Neckarsulmstrasse 28
2540 Grenchen, CH**

72 Inventor/es:

STOOP, HANS

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 609 387 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

Broca piloto, broca escalonada y juego de brocas para implantología dental.

5 Campo de aplicación de la invención

La presente invención se refiere a una broca piloto, una broca escalonada y un juego de brocas formado a partir de ellas para su utilización en la implantología dental. El taladro piloto sirve para la realización de un taladro piloto en forma de orificio ciego que hay que introducir en un hueso de mandíbula humano como preparación para su ampliación para dar un taladro escalonado, lo que sucede con una broca escalonada o en caso de ampliación del taladro escalonado con varias brocas escalonadas diferentes. El taladro escalonado preparado está destinado para el alojamiento de un implante dental, preferentemente en forma de tornillo. En el caso de implantes en forma de tornillo el orificio de taladrado preparado puede ser dotado, antes de la aplicación, con una rosca interior o el propio implante ser autorroscante, con lo cual la rosca interior es cortada con el apriete del implante en el hueso maxilar. La presente invención se refiere en primer lugar a implantes dentales en forma de tornillo. El implante cicatrizado forma el anclaje para una superestructura que se va a montar.

Estado de la técnica

Para la fabricación del taladro de alojamiento como lecho de implante se conocen diferentes soluciones. En SCHROEDER, A.; SUTTER, F.; BUSER, D.; KREKELER, G.: Oral Implantology. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2ª edición 1996, pág. 153 y ss., Fig. 7.42c, se muestra un juego de brocas que consta de un excavador y tres brocas espirales con secciones transversales crecientes. El excavador sirve aquí para marcar la posición sobre el hueso cortical, donde debe ser introducido el taladro. El hueso cortical y el hueso esponjoso son perforados casi sin transición con la primera broca espiral.

La empresa Wieland Dental + Technik GmbH & Co. KG, D-75179 Pforzheim, Alemania, ofrece una secuencia de brocas para un implante de tornillo autorroscante con un Ø3,3 mm y sección de cuello cónica, formada por los siguientes instrumentos de taladrado:

- a) una broca inicial para la taladrar de manera precisa la posición;
- b) una broca espiral Ø1,8mm para la preparación del taladro en toda su profundidad;
- c) una broca escalonada Ø1,8 mm / Ø2,5 mm para el ensanchamiento de la abertura del taladro hasta Ø2,5 mm;
- d) una broca espiral Ø2,5mm para el ensanchamiento del taladro a lo largo de la totalidad de la profundidad hasta Ø2,5mm; y
- e) una broca cónica con una guía Ø2,5mm para el ensanchamiento de la abertura del taladro.

Durante la aplicación del implante con Ø5,5mm se utilizan hasta cuatro brocas más. Antes de la utilización de la broca siguiente más grande se ensancha el taladro existente, a lo largo de una zona de abertura corta, hasta el diámetro del diámetro siguiente más grande, para garantizar un centrado lo mejor posible de la broca siguiente. O las brocas siguientes aumentan solo ligeramente en cuanto al diámetro. Esto tiene como consecuencia que se necesitan muchos instrumentos de taladrado y pasos de trabajo.

La Implant Innovation Inc., USA, ofrece un juego de brocas en que antes de la utilización de la broca siguiente más grande el taladro existente es ensanchado, a lo largo de una zona de abertura, hasta el diámetro mayor siguiente, con el fin de garantizar un buen centrado de la siguiente broca. Para ello se utilizan en cada caso brocas escalonadas. Estas brocas escalonadas poseen, en posición apical, un saliente redondo en el diámetro de la broca anterior, que da lugar al centrado en el taladro y que no tiene función cortante. Este sistema exige, para cada diámetro de taladrado, una broca escalonada y la correspondiente broca espiral, de manera que aquí se necesita también un gran número de instrumentos de taladrado y pasos de trabajo.

Finalmente se conoce una sucesión de brocas de la empresa FRIADENT GmbH, D-68229 Mannheim, Alemania. Para un implante de tornillo Ø5,5mm de tres escalones autorroscante se utilizan, p. ej., las siguientes brocas:

- a) una broca para taladro previo Ø2,0mm para el taladrado exacto de la posición y la especificación de la dirección del eje;
- b) un excavador Ø3.4mm para el ensanchamiento de la abertura del taladro hasta Ø3.4mm;
- c) un fresador escalonado de 3 escalones para la preparación de un taladro de tres escalones Ø3.4mm;
- d) un fresador escalonado de 3 escalones para la preparación de un taladro Ø3,8mm;

e) un fresador escalonado de 3 escalones para la preparación de un taladro Ø4,5mm; y

f) un fresador escalonado de 3 escalones para la preparación de un taladro Ø5,5mm.

A causa de la geometría de 3 escalones especial del implante se eligió aquí un sistema en el cual ya tras el segundo taladro la forma de 3 escalones del implante es preparada y con cada paso adicional esta forma es ampliada. Dependiendo del diámetro del implante se ensancha el taladro mediante utilización repetida del fresador escalonado. A causa de la geometría de varios escalones se necesita, sin embargo, un juego especial de fresadores escalonados para cada longitud de implante. Esto conduce, también aquí, a una diversidad de instrumentos y además los fresadores de 3 escalones son claramente más caros.

El documento US nº 5.871.356 A divulga la utilización de una broca piloto convencional para el primer paso durante la fabricación de un lecho para la introducción de un implante dental y, a continuación, para el segundo paso para taladrar el lecho del implante, una broca escalonada así como, además, un implante dental que corta la rosca en el lecho del implante en forma de un cilindro hueco. El taladro escalonado posee una parte parcial apical cuyo diámetro tiene un tamaño el cual está dimensionado entre el diámetro interior libre del extremo apical del implante y el diámetro exterior en este extremo. En la parte parcial apical de la broca escalonada se conecta una parte parcial proximal, cuyo diámetro tiene un tamaño que está dimensionado entre el diámetro exterior del extremo apical del implante y el diámetro exterior de la rosca en el implante. Desde la parte parcial proximal de la broca escalonada se extiende una parte parcial en forma de tronco de cono, la cual es complementaria a la geometría exterior del extremo coronal del implante.

En todos los juegos de brocas mencionados se dispone al principio un taladro, generalmente corto, en el hueso cortical, con el fin de fijar la posición para la broca siguiente, predeterminedar con ésta entonces la dirección exacta y ensanchar después sucesivamente el taladro. Todos los sistemas de brocas presentados exigen más pasos de trabajo, procesos de taladrado y cambios de broca, que diámetros de taladrado diferentes se aplican, lo que da lugar a un consumo de tiempo aumentado, complica la forma operativa de proceder, exige relativamente muchos instrumentos diferentes y aumenta también el peligro de errores.

Problema que se plantea la invención

En vista de las faltas de completitud existentes en las herramientas de taladrado se plantea el problema de crear una broca piloto mejorada. Otro problema es la creación de una broca escalonada mejorada. Otro problema adicional consiste en proponer, a partir de la broca piloto y escalonada, un juego de brocas de varias piezas que se pueden utilizar de forma ventajosa. Aquí se puede partir de que el taladro introducido penetre, de forma muy precisa, en el lugar según lo planeado el hueso cortical, con el fin de garantizar una posición correcta del implante y, por consiguiente, del diente artificial posterior. La dirección de taladrado debe estar dirigida de manera exacta, para absorber de forma óptima las cargas que actúen más tarde sobre el diente artificial. Durante la preparación del lecho del implante el hueso del maxilar debe ser solicitado lo menos posible. La preparación del taladro debe poder tener lugar con pocas manipulaciones de forma sencilla y que ahorre tiempo, para ello debe ser necesario únicamente un número reducido de instrumentos. Finalmente hay que mantener bajos los costes totales generados.

Vista de conjunto sobre la invención

El problema se resuelve mediante el objeto de las reivindicaciones independientes 1, 5 y 9, motivando el documento US nº 5.871.356 A su forma en dos partes. Las formas de realización ventajosas provienen de las reivindicaciones dependientes. Para la preparación del lecho de implante para el alojamiento de un implante dental – como taladro escalonado en forma de orificio ciego en el hueso maxilar humano – está prevista una broca piloto. La broca piloto tiene en su extremo apical una punta piloto con filos de punta. Desde la punta piloto se extiende, en la dirección del extremo coronal del taladro piloto, una guía piloto por encima de la cual está situado un cuello de taladrado, el cual presenta un diámetro de broca mayor que el diámetro de broca de la guía piloto. En el cuello de taladrado se conecta un vástago de taladrado y como extremo coronal la broca piloto posee un acoplamiento dental estandarizado, como es usual para portaútiles dentales en tornos dentales eléctricos. Lateralmente junto a la guía piloto se encuentra, por lo menos, un filo de guiado. En la transición de la guía piloto al cuello de taladrado se encuentra un escalón con, por lo menos, un filo escalonado. A lo largo de la broca piloto se extiende, por lo menos, una ranura espiral y un chaflán adyacente. Lo característico de la broca piloto consiste, en primer lugar, en que los filos de punta en la punta piloto están formados afilados y cortando del centro y los tallados se extienden desde los filos de punta hacia arriba de la guía piloto. Los filos escalonados en el escalón están formados cortantes, mientras que los filos de guiado están estructurados romos, por lo tanto no cortantes.

Las características que vienen a continuación representan formas de realización ventajosas de la invención: el cuello de taladrado con el chaflán está formado débilmente cortante. La guía piloto tiene una longitud en el intervalo comprendido entre 1,0 mm y 4,0 mm, p. ej. 3,0 mm. La broca piloto está formada, preferentemente, con dos filos y posee, por consiguiente, en cada caso dos filos de punta, dos tallados, dos filos de guiado, dos ranuras espirales, dos chaflanes y dos filos escalonados. El cuello de taladrado tiene, por lo menos, la longitud de la profundidad de

inserción del implante que hay que aplicar. La guía piloto presenta el diámetro en el intervalo de 1,5 mm y el cuello de taladrado tiene el diámetro en el intervalo de 2,0 mm. El ángulo de punta situado entre los filos de punta es menor que 90° está situado, preferentemente, en el intervalo de 80°. Las ranuras espirales se extienden, de forma continua, desde el extremo coronal del cuello de taladrado hasta el punta piloto, presentando las ranuras espirales, en la guía piloto, a causa del diámetro más pequeño, ahora una porción de su sección transversal completa, tal como está presente en el cuello de taladrado. En el cuello de taladrado están dispuestas, para el control de la profundidad de penetración de la broca piloto, varias marcas de profundidad visibles a distancias iguales o diferentes.

La guía piloto con la punta piloto están destinados para determinar la posición del taladro escalonado que hay que generar mediante la introducción de una pieza añadida de un taladro piloto a través del hueso cortical del hueso maxilar, constando la pieza añadida de una guía de taladro piloto y una punta de taladro piloto. El escalón está destinado a generar – después de atravesar el hueso cortical - una resistencia de taladrado notablemente aumentada – con la finalización de la guía de taladro piloto -, de manera que el cirujano puede comprobar la dirección de taladrado aplicada cuando aparece esta señal. Los filos de guiado romos hacen posible corregir la dirección de taladrado dentro de una zona de corrección pequeña, sin ensanchamiento de la guía de taladro piloto. El cuello de taladrado está destinado, con su dimensionado, para producir al taladro piloto con la profundidad definitiva.

Para la ampliación de un taladro piloto en forma de orificio ciego, practicado en un hueso de mandíbula humano, para dar un taladro escalonado o para la ampliación posterior de un taladro escalonado existente para dar un taladro escalonado de nuevo aumentado como alojamiento para un implante dental está previsto un taladro escalonado. El taladro escalonado tiene una punta escalonada, la cual está situada en el extremo apical del taladro escalonado y que está dotada con filos de punta. Una guía escalonada se extiende, desde la punta escalonada, en la dirección del extremo coronal del taladro escalonado. Por encima de la guía escalonada se encuentra un cuello de taladrado, el cual presenta un diámetro de broca mayor que el diámetro de broca mayor de la guía escalonada. Al cuello de taladrado se conecta un vástago de taladrado y en el extremo coronal del taladro escalonado se encuentra un acoplamiento dental estandarizado para la adaptación en un portaútil dental de un torno dental eléctrico. El taladro escalonado tiene, por lo menos, un filo de guiado situado lateralmente en la guía escalonada. En la transición de la guía escalonada al cuello de taladrado está formado un escalón con, por lo menos, un filo escalonado. Por encima del taladro escalonado se extiende, por lo menos, una ranura espiral y un chaflán adyacente. La característica del taladro escalonado consiste, en primer lugar, en que los filos de punta están formados afilados en la punta escalonada y unos tallados se extienden desde los filos de punta hacia arriba de la guía escalonada. Los filos escalonados en el escalón están formados de manera cortante, mientras que los filos de guiado son romos, es decir no cortantes.

Las siguientes características representan formas de realización ventajosas de la invención: el cuello de taladrado con el chaflán está formado de manera débilmente cortante. La guía escalonada tiene una longitud en el intervalo de 2,0 mm. La broca escalonada está formada, preferentemente, con tres filos y presenta, por consiguiente, en cada caso tres filos de punta, tres tallados, tres filos de guiado, tres ranuras espirales, tres chaflanes y tres filos escalonados. El cuello de taladrado tiene, por lo menos, la longitud de la profundidad de inserción del implante que hay que aplicar. La guía escalonada de diferentes brocas escalonadas, es decir *primeras*, *segundas* y *terceras*, tiene un diámetro en el intervalo de 2,0 mm, 2,8 mm o 3,5 mm y el cuello de taladrado de estas *primeras*, *segundas* y *terceras* brocas escalonadas tiene el diámetro correspondiente en el intervalo de 2,8 mm, 3,5 mm o 4.3 mm. El ángulo de punta que se tiende los filos de punta es mayor que 90°, está preferentemente en el intervalo de 120°.

Las ranuras espirales se extienden, de forma continua, desde el extremo coronal del cuello de taladrado hasta la punta escalonada, presentando, en la guía escalonada, las ranuras espirales a causa del diámetro más pequeño ahora una parte de su sección transversal completa, tal como está presente en el cuello de taladrado. Para la comprobación de la profundidad de penetración están dispuestas en el cuello de taladrado varias marcas de profundidad visibles a distancias iguales o diferentes. La guía escalonada con la punta escalonada y los filos de guiado romos está destinada para centrar la broca escalonada durante la aplicación en el taladro piloto o el taladro escalonado y guiarla centrada al avanzar a lo largo del taladro piloto o el taladro escalonado. El escalón con los filos escalonados está destinado para ensanchar el taladro piloto con los diámetros anteriores hasta nuevos diámetros o ensanchar el taladro escalonado con los diámetros anteriores hasta nuevos diámetros.

Para la preparación y el establecimiento de un lecho del implante para el alojamiento de un implante dentario en un taladro escalonado en forma de orificio ciego que hay que introducir en un hueso de mandíbula humana está previsto un juego de brocas el cual consta, en primer lugar, de una broca piloto descrita con anterioridad para practicar un taladro piloto. Al juego de brocas pertenece además, por lo menos, una *primera* broca escalonada para la ampliación del taladro piloto existente para dar un taladro escalonado. El juego de brocas se complementa con una *segunda* broca escalonada opcional descrita con anterioridad para una segunda ampliación de un taladro escalonado existente para dar un taladro escalonado ampliado de nuevo. Finalmente puede pertenecer al juego de brocas una *tercera* broca escalonada opcional descrita con anterioridad para la tercera ampliación del taladro escalonado, ampliado dos veces, para dar un taladro escalonado ampliado una última vez.

Breve descripción de los dibujos adjuntos

A continuación tiene lugar, con referencia a los dibujos adjuntos, la descripción detallada de un ejemplo de forma de realización de la disposición según la invención. Se muestra, en:

- 5 la figura 1A, una broca piloto según la invención;
- la figura 1B, un detalle ampliado X1 de la figura 1A con la punta de la broca piloto;
- 10 la figura 2A, una *primera* broca escalonada según la invención con el menor diámetro;
- la figura 2B, el detalle ampliado X2 de la figura 2A con la punta de la *primera* broca escalonada;
- 15 la figura 3A, una *segunda* broca escalonada con el diámetro medio;
- la figura 3B, el detalle ampliado X3 de la figura 3A con la punta de la *segunda* broca escalonada;
- 20 la figura 4A, una *tercera* broca escalonada con el diámetro mayor;
- la figura 4B, el detalle ampliado X3 de la figura 3A con la punta de la *tercera* broca escalonada;
- la figura 5, un calibre de profundidad para la broca piloto según la figura 1A;
- 25 la figura 6, un calibre de profundidad para la *primera* broca escalonada según la figura 2A;
- la figura 7, un calibre de profundidad para la *segunda* broca escalonada según la figura 3A;
- la figura 8, un calibre de profundidad para la *tercera* broca escalonada según la figura 4A;
- 30 la figura 9, un implante dental en sí conocido para la inserción en un taladro realizado con la *primera* broca escalonada según la figura 2A.
- las figuras 10 a 13:
- 35 La manipulación operativa principal del juego de brocas, que se inicia en la posición de partida según la figura 10, paso 1, hasta la creación del taladro acabado según la figura 11, paso 10 (para el diámetro de implante más pequeño); Figura 12, paso 14 (para el diámetro de implante medio); Figura 13, paso 18 (para el diámetro de implante mayor);
- 40 la figura 10:
- Paso 1, generación de la guía piloto en el hueso cortical con la broca piloto según la figura 1A;
- 45 Paso 2, control óptico de la posición de la guía piloto generada;
- Paso 3, introducción de la broca piloto en la guía piloto existente y determinación definitiva de la dirección de taladrado;
- 50 Paso 4, generación del taladro piloto con la profundidad de taladrado completa;
- Paso 5, control de la profundidad de taladrado mediante el calibre de profundidad según la figura 5 para la broca piloto;
- 55 Paso 6, control óptico del taladro piloto generado;
- la figura 11:
- Paso 6, control óptico del taladro piloto generado (adopción de la figura 10, paso 6);
- 60 Paso 7, introducción de la *primera* broca escalonada según la figura 2A en el taladro piloto existente;
- Paso 8, generación del *primera* taladro escalonado con la profundidad de taladrado completa;
- 65 Paso 9, control de la profundidad de taladrado con el calibre de profundidad según la figura 6 para la *primera* broca escalonada;

Paso 10, control óptico del *primer* taladrado escalonado generado;

Paso 10.1, Opción: introducción del implante con el menor diámetro según la figura 9;

5 Paso 10.2, Opción: implante insertado con el menor diámetro según la figura 9;

la figura 12:

10 Paso 10, control óptico del *primer* taladro escalonado dispuesto (adopción de la figura 11, paso 10);

Paso 11, introducción de la *segunda* broca escalonada según la figura 3A en el *primer* taladro escalonado existente;

15 Paso 12, generación del *segundo* taladrado escalonado con la profundidad de taladrado completa;

Paso 13, control de la profundidad de taladrado con el calibre de profundidad según la figura 7 para la *segunda* broca escalonada;

20 Paso 14, control óptico de la *segunda* taladrado escalonada dispuesta;

Paso 14.1, Opción: introducción del implante con el diámetro medio;

Paso 14.2, Opción: implante insertado con el diámetro medio;

25 la figura 13:

Paso 14, control óptico del *segundo* taladro escalonado dispuesto (adopción de la figura 12, paso 14);

30 Paso 15, introducción de la *tercera* broca escalonada según la figura 4A en el *segundo* taladro escalonado existente;

Paso 16, generación del *tercer taladrado* escalonado con la profundidad de taladrado completa;

35 Paso 17, control de la profundidad de taladrado con el calibre de profundidad según la figura 8 para la *tercera* broca escalonada;

Paso 18, control óptico del *tercer* taladrado escalonado generado;

40 Paso 18.1, introducción del implante con el diámetro más grande;

Paso 18.2, implante insertado con el mayor diámetro;

la figura 14A, una representación de todas las secciones transversales de taladrado unas sobre otras;

45 la figura 14B, una representación de todas las secciones transversales de taladrado con designación de los diámetros de guiado y de cuello de los diámetros ajustados unos a otros; y

la figura 14C, la punta del implante con el mayor diámetro situada en la sección transversal de taladrado de la *tercera* broca escalonada.

50

Ejemplos de formas de realización

Para la totalidad de la descripción restante posterior es válida la afirmación siguiente: si en una figura están contenidas cifras de referencia con el propósito de una univocación del dibujo, pero no están explicadas en el texto descriptivo directamente correspondiente, entonces se hace referencia a su mención en descripciones de figuras anteriores. En interés de la claridad se prescinde de la designación repetida de componentes en figuras posteriores o en la misma figura, en la medida en que se pueda reconocer en el dibujo con claridad que se trata de componentes "que se repiten".

60 Figuras 1A y 1B

Broca piloto 1 sirve para la preparación de un taladro escalonado en forma de orificio ciego que hay que introducir en un hueso maxilar para el alojamiento de un implante dental. En el extremo apical de la broca piloto 1 se encuentra la punta piloto 10, con los filos de punta 101 dispuestos en ella, que abarcan el ángulo de punta α . Una guía piloto 11 se extiende desde la punta piloto 10 en la dirección del extremo coronal de la broca piloto 1. Por encima de la guía piloto 11 se encuentra el cuello de taladrado 12, que presenta un diámetro de broca b2 mayor que el diámetro de

65

broca b1 de la guía piloto 11. Al cuello de taladrado 12 se conecta el vástago de taladrado 13, y en el extremo coronal de la broca piloto 1 está previsto un acoplamiento dental 14 estandarizado, que sirve para el alojamiento en un portaútil dental, como es típico en los tornos dentales. Existen, por lo menos, un filo de guiado 112 situado lateralmente en la guía piloto 11, un escalón 124 - como transición de la guía piloto 1 al cuello de taladrado 12 -, por lo menos un filo escalonado 125 en el escalón 124 y, por lo menos, una ranura espiral 122 y como un chaflán 123 adyacente.

Los fillos de punta 101 en la punta piloto 10 están formados afilados y cortando el centro. Desde los fillos de punta 101 unos tallados 111 se extienden hacia arriba de la guía piloto 11. Los fillos escalonados 125 en el escalón 124 están formados de manera cortante, mientras que los fillos de guiado 112 son romos, no cortantes. La totalidad del cuello de taladrado 12 con el chaflán 123 está formada débilmente cortante. La guía piloto 11 presenta una longitud l1 en el intervalo de 1.0mm hasta 4.0mm.

La broca piloto 1 está formada con dos fillos y posee, por consiguiente, en cada caso dos fillos de punta 101, dos tallados 111, dos fillos de guiado 112, dos ranuras espirales 122, dos chaflanes 123 y dos fillos escalonados 125. El cuello de taladrado 12 tiene, por lo menos, la longitud de la profundidad de inserción del implante que hay que aplicar y la guía piloto 11 tiene la longitud l1 de 3,0 mm. La guía piloto 11 presenta el diámetro b1 en el intervalo de 1.5mm y el cuello de taladrado 12 tiene el diámetro b2 en el intervalo de 2,0mm. El ángulo de punta α situado entre los fillos de punta 101 es menor que 90°, α está preferentemente en el intervalo de 80°. Las ranuras espirales 122 se extienden de manera continua desde el extremo coronal del cuello de taladrado 12 hasta la punta piloto 10. En la guía piloto 11 las ranuras espirales 122 presentan, a causa del diámetro b1 menor, ahora una parte de su sección transversal completa, como existe en el cuello de taladrado 12. Para el control de la profundidad de taladrado durante el proceso de taladrado están dispuestas en el cuello de taladrado 12 varias marcas de profundidad 121 visibles a distancias iguales o desiguales.

25

Figuras 2A a 4B

En esta secuencia de figuras se muestran:

30 una *primera* broca escalonada 2 con el diámetro más pequeño (Figuras 2A y 2B);

una *segunda* broca escalonada 2 con el diámetro mediano (Figuras 3A y 3B);

35 y

una *tercera* broca escalonada 2 con el diámetro más grande (Figuras 4A y 4B).

Una broca escalonada 2 sirve para la ampliación de un taladro piloto en forma de orificio ciego existente en un hueco de la mandíbula para convertirlo en un taladro escalonado o para la ampliación posterior de un taladro escalonado existente para dar un taladro escalonado ampliado otra vez como alojamiento para el implante dental. En el extremo apical de la broca escalonada 2 está la punta escalonada 20 con los fillos de punta 201. Desde la punta escalonada 20 se extiende en la dirección del extremo coronal de la broca escalonada 2 la guía escalonada 21. Por encima de la guía escalonada 21 se encuentra el cuello de taladrado 22, el cual presenta un diámetro de broca b3, b4, b5 mayor que el diámetro de broca b2', b3', b4' de la guía escalonada 21. Por encima del cuello de taladrado 22 se encuentra el vástago de taladrado 23, al cual se conecta un acoplamiento 24 estandarizado como extremo coronal. Existen, por lo menos, un filo de guiado 212 situado lateralmente en la guía escalonada 21, un escalón 224 - como transición de la guía escalonada 21 al cuello de taladrado 22 -, por lo menos, un filo escalonado 225 en el escalón 224 y, por lo menos, una ranura espiral 222 y un chaflán 223 adyacente. Los fillos de punta 201 están formados afilados en la punta escalonada 20. Desde los fillos de punta 201 unos tallados 211 se extienden hacia arriba de la guía escalonada 21. Los fillos escalonados 225 están formados de manera que sean cortantes en el escalón 224, mientras que los fillos de guiado 212 están formados romos, no cortantes. La totalidad del cuello de taladrado 22 con el chaflán 223 está formada de manera débilmente cortante. La guía escalonada 21 de la *primera*, *segunda* y *tercera* broca escalonada 2 tiene una longitud l2, l3, l4 uniforme en el intervalo de 2,0mm.

55 La broca escalonada 2 está formada, preferentemente, con tres fillos y presenta, por consiguiente, en cada caso tres fillos de punta 201, tres tallados 211, tres fillos de guiado 212, tres ranuras espirales 222, tres chaflanes 223 y tres fillos escalonados 225. El cuello de taladrado 22 tiene por lo menos la longitud de la profundidad de utilización del implante que hay que aplicar. La guía escalonada 21 presenta, en la *primera* broca escalonada 2, el diámetro b2' en el intervalo de 2,0mm, mientras que el cuello de taladrado 22 correspondiente tiene el diámetro b3 en el intervalo de 2,8mm. La guía escalonada 21 tiene, en la *segunda* broca escalonada 2, el diámetro b3' en el intervalo de 2,8mm, presentando su cuello de taladrado 22 el diámetro b4 en el intervalo de 3,5mm. Finalmente, la guía escalonada 21 tiene, en la *tercera* broca escalonada 2, el diámetro b4' en el intervalo de 3,5mm y su cuello de taladrado 22 tiene en diámetro b5 en el intervalo de 4.3mm.

65 El ángulo de punta β , situado entre los fillos de punta 201, es mayor que 90°, β está preferentemente en el intervalo de 120°. Las ranuras espirales 222 se extienden, de forma continua, desde el extremo coronal del cuello de

taladrado 22 hasta la punta escalonada 20. A causa del diámetro b_2' , b_3' , b_4' menor en la guía escalonada 21, las ranuras espirales 222 ocupan ahora una parte de su sección transversal completa, tal como está presente en el cuello de taladrado 22. De nuevo para el control de la profundidad de taladrado durante el proceso de taladrado están dispuestas en el cuello de taladrado 22 varias marcas de profundidad 221 visibles a distancias iguales o desiguales.

Figuras 5 a 8

En esta secuencia de figuras se muestran:

- un calibre de profundidad 3 para la broca piloto 1 (Figura 5),
- un calibre de profundidad 3 para la *primera* broca escalonada 2 (Figura 6),
- un calibre de profundidad 3 para la *segunda* broca escalonada 2 (Figura 7), y
- un calibre de profundidad 3 para la *tercera* broca escalonada 2 (Figura 8).

El calibre de profundidad 3 según la figura 5 para la broca piloto 1 presenta apicalmente la guía 31 con el diámetro t_1 , la longitud k_1 y la punta 30 situada abajo del todo. A la guía 31 se conecta el cuello 32 con las marcas de profundidad 321. Al cuello 32 le sigue una zona de sujeción 33 con el paso 331 hacia la cabeza 332. El diámetro t_1 de la guía 31 es igual o ligeramente menor que el diámetro b_1 de la guía piloto 11 de la broca piloto 1. La longitud k_1 de la guía 31 es estructurada, preferentemente, ligeramente mayor que la longitud l_1 de la guía piloto 11 de la broca piloto 1. El diámetro t_2 del cuello 32 del calibre de profundidad 3 es dimensionado, asimismo, igual o algo menor que el diámetro b_2 del cuello de taladrado 12 de la broca piloto 1. Los diámetros y las relaciones de longitud permiten que el calibre de profundidad 3 se pueda introducir, para la medición de la profundidad, sin problemas en un orificio de taladrado y, mediante la determinación de la profundidad de hundimiento, poder determinar de manera fiable, en las marcas de profundidad 321, la profundidad efectiva del orificio de taladrado generado.

El calibre de profundidad 3 según la figura 6 para la *primera* broca escalonada 2 tiene, en su guía 31, el diámetro t_2' , el cual es igual o ligeramente más pequeño que el diámetro b_2' en la guía escalonada 21 de la *primera* broca escalonada 2. La longitud k_2 de la guía 31 es, preferentemente, mínimamente mayor que la longitud l_2 de la guía escalonada 21 de esta broca escalonada 2. El diámetro t_3 del cuello 32 es, asimismo, igual o algo más pequeño que el diámetro b_3 del cuello de taladrado 22 de la *primera* broca escalonada 2.

El calibre de profundidad 3 según la figura 7 para la *segunda* broca escalonada 2 tiene en su guía 31 el diámetro t_3' , el cual es igual o ligeramente menor que el diámetro b_3' en la guía escalonada 21 de la *segunda* broca escalonada 2. La longitud k_3 de la guía 31 es mínimamente mayor que la longitud l_3 de la guía escalonada 21 de esta broca escalonada 2. El diámetro t_4 del cuello 32 es asimismo igual o ligeramente menor que el diámetro b_4 del cuello de taladrado 22 de la *segunda* broca escalonada 2.

De manera análoga, el calibre de profundidad 3 según la figura 8 está creado para la *tercera* broca escalonada 2. La guía 31 tiene el diámetro t_4' , el cual corresponde con el diámetro b_4' a la guía escalonada 21 de la *tercera* broca escalonada 2. La longitud k_4 de la guía 31 corresponde con la longitud l_4 de esta *tercera* broca escalonada 2, y el diámetro t_5 en el cuello 32 corresponde al diámetro b_5 en el cuello de taladrado 22 de la *tercera* broca escalonada 2.

Figura 9

El implante 4 tiene en sí una forma conocida y empieza, apicalmente, con la punta 41, a la que siguen a continuación un vástago 42 y, como extremo coronal, un cuello 43. Desde la punta 41 se extiende una geometría de filo de corte 44 en el vástago 42, que está dotado de una rosca exterior 421 y que presenta el diámetro de núcleo i_3 . Los implantes más grandes tienen el diámetro de núcleo i_4 o i_5 (ver las figuras 12 y 13). Tiene una importancia especial, en relación con el taladro que hay que crear en el hueso maxilar, el redondeamiento 411 en la punta del implante 41 y el cono 412 con la zona de filo de cono 441 así como la zona de filo de corte 442. Mediante esta geometría se consigue, durante el apriete en un taladro preparado correspondientemente en un hueso de mandíbula con la astillas de hueso producidas durante ello, un asiento con precisión de ajuste para el implante 4, sin mayores espacios huecos y sin una presión de hueso excesiva.

Figura 10

Ahora se explica la manipulación con la broca piloto 1 y el calibre de profundidad 3 correspondiente. La situación de la boca está representada, el mismo tiempo, con el hueso maxilar 5, es decir sin la encía. Se supone que la broca piloto 1 está insertada en un portaútil de un torno dental odontológico.

Paso 1

5 Con la broca piloto 1 – con su diámetro b1 en la guía piloto 11 y el diámetro b2 en el cuello de taladrado 12 – se perfora con la punta piloto 10, en la posición prevista, en el hueso maxilar 5 el hueso cortical 51, debajo del cual se encuentra el hueso esponjoso 52. La broca piloto 1 está orientada en la dirección de taladrado R. Durante el taladrado el cirujano siente una resistencia creciente, tan pronto como coloca el escalón 124 sobre el hueso cortical, que él utiliza como señal de la interrupción del proceso de taladrado y conduce al segundo paso.

Paso 2

10 Se lleva a cabo un control óptico de la posición de taladro piloto 61 dispuesto, a modo de pieza añadida, en el hueso maxilar 5 con la punta de taladro piloto 610 generada y la guía del taladro piloto 611, que atraviesa el hueso cortical 51 duro. En especial se controla si la dirección de taladrado R corresponde a lo planeado. La guía piloto 11 con la punta piloto 10 están destinadas por lo tanto para determinar la posición del taladro escalonado 62, 63, 64 que hay que realizar después introduciendo una pieza añadida de un taladro piloto 61 a través del hueso cortical 51.

Paso 3

20 La broca piloto 1 todavía parada es insertada de nuevo en el taladro piloto 61 iniciado. Dentro de una zona de corrección K cónica se determina la dirección de taladrado R planeado en relación con la situación de la boca circundante y se inicia el resto del proceso de taladrado, con lo cual se fija la dirección de taladrado R definitiva. Los filamentos de guiado 112 romos hacen posible esta corrección sin ensanchamiento de la guía de taladro piloto 611.

Paso 4

25 El taladro piloto 61 en la dirección de taladrado R eventualmente corregida se genera ahora en toda su profundidad de taladrado. El avance en el hueso esponjoso 52 se puede controlar mediante las marcas de profundidad 121.

Paso 5

30 El calibre de profundidad 3 con el diámetro t2 en el cuello 32 es introducido en el taladro piloto 61 y, mediante la determinación de la profundidad de hundimiento y, mediante la lectura en las marcas de profundidad 321, se controla la profundidad exacta del taladro piloto 61 generado.

Paso 6

35 Se comprueba ópticamente el taladro piloto 61 generado con la punta de taladro piloto 610 situada en el fondo del taladro, la guía de taladro piloto 611 que se conecta a él y el cuello de taladro piloto 612 que asciende hacia coronal, que desemboca en el hueso cortical 51.

Figura 11

45 A continuación viene la manipulación con la *primera* broca escalonada 2 y el calibre de profundidad 3 correspondiente a ella. Se supone que también la *primera* broca escalonada 2 y, eventualmente, la *segunda* y *tercera* brocas escalonadas 2 utilizadas eventualmente a continuación, están introducidas en un portaútil odontológico.

Paso 6

50 El taladro piloto 61 generado se comprobó ópticamente (como adopción del paso 6 de la figura 10).

Paso 7

55 Por la *primera* broca escalonada 2 – con el diámetro b3 en el cuello de taladrado 22 – se introduce la guía escalonada 21 con el diámetro de taladrado b2' en el taladro piloto 61 y se controla la correcta orientación.

Paso 8

60 El proceso de taladrado se inicia y se perfora un *primer* taladro escalonado 62 en toda su profundidad. Mediante la guía escalonada 21, existente en la broca escalonada 2, cuyos filamentos de guiado 212 son romos, y el cuello de taladrado 22 que no corta lateralmente, está garantizado un centrado óptico en el taladro piloto 61. Se excluye en principio una deriva lateral del taladro. En la estructuración de tres filamentos la broca escalonada 2 posee excelentes propiedades de centrado. El escalón 224 con los filamentos escalonados 225 da lugar a que el taladro piloto 61 con los diámetros d1/d2 sea ampliado hasta los diámetros d2/d3.

Paso 9

El calibre de profundidad 3 correspondiente con el diámetro t3 en el cuello 32 para la *primera* broca escalonada 2 se introduce en el *primer* taladro escalonado 62 para la comprobación de la profundidad de taladrado alcanzada.

5 Paso 10

Control óptico del *primer* taladro escalonado 62 generado, el cual se compone de la punta escalonada 620 situada en el fondo del taladro, de la guía escalonada 621 que viene a continuación encima y del cuello escalonado 622, que asciende hacia coronal, en el hueso cortical 51.

10

Paso 10.1

En el *primer* taladro escalonado 62 existente ahora se puede introducir un implante 4 con el diámetro de núcleo i3 más pequeño. Aquí corta el propio implante 4 la rosca interior en el hueso maxilar 5.

15

Paso 10.2

El implante 4 con el diámetro de núcleo i3 más pequeño se encuentra in situ en el *primer* taladro escalonado 62.

20 **Figura 12**

Si se tiene la intención de introducir un implante 4 con un diámetro de núcleo mayor que i3, el modo de proceder se lleva a cabo la *segunda* broca escalonada 2 y el calibre de profundidad 3 correspondiente.

25 Paso 10

El *primer* taladro escalonado 62 generado se comprobó ópticamente (como adopción del paso 10 de la figura 11).

30 Paso 11

Por la *segunda* broca escalonada 2 – con el diámetro b4 en el cuello de taladrado 22 – se introduce la guía escalonada 21 con el diámetro de taladrado b3' en el *primer* taladro piloto 62 y se controla la correcta orientación.

35 Paso 12

El proceso de taladrado se inicia y se perfora un *segundo* taladro escalonado 63 en toda su profundidad. El escalón 224 con los filos escalonados 225 da lugar a que el taladro escalonado 62 con los diámetros d2/d3 sea ampliado, en el *segundo* taladro escalonado 63, hasta los diámetros d3/d4.

40 Paso 13

El calibre de profundidad 3 correspondiente con el diámetro t4 en el cuello 32 para la *segunda* broca escalonada 2 se introduce en el *segundo* taladro 63 generado para el control de la profundidad de taladrado alcanzada.

45 Paso 14

Control óptico del *segundo* taladro escalonado 63 generado, el cual se compone, en analogía con el primer taladro escalonado 62, de la punta escalonada 630 situada en el fondo del taladro, de la guía escalonada 631 que viene a continuación encima y del cuello escalonado 632, que asciende hacia coronal.

50

Paso 14.1

En el *segundo* taladro escalonado 63 existente ahora se puede introducir un implante 4 con el diámetro de núcleo i4 medio.

55

Paso 14.2

El implante 4 con el diámetro de núcleo i4 medio se encuentra in situ en el *segundo* taladro escalonado 62.

60 **Figura 13**

Si se quiere introducir un implante 4 con el diámetro de núcleo mayor que i5, el modo de proceder se lleva a cabo con la *tercera* broca escalonada 2 y el calibre de profundidad 3 correspondiente.

Paso 14

El *segundo* taladro escalonado 63 generado se comprobó ópticamente (como adopción del paso 14 de la figura 12).

5 Paso 15

Por la *tercera* broca escalonada 2 – con el diámetro b5 en el cuello de taladrado 22 – se introduce la guía escalonada 21 con el diámetro de taladrado b4' en el *segundo* taladro piloto 63 y se controla, de nuevo, la correcta orientación de taladrado R.

10 Paso 16

Se llevó a cabo el proceso de taladrado y se perforó un *tercer* taladro escalonado 64 en toda su profundidad. El escalón 224 con los filos escalonados 225 dio lugar a que el *segundo* taladro escalonado 63 con los diámetros d3/d4 fuese ampliado, en el *tercer* taladro escalonado 64, hasta los diámetros d4/d5.

15 Paso 17

El calibre de profundidad 3 correspondiente con el diámetro t5 en el cuello 32 para la *tercera* broca escalonada 2 se introduce en el *tercer* taladro 64 generado para el control de la profundidad de taladrado exacta.

20 Paso 18

Control óptico del *tercer* taladro escalonado 64 generado, el cual se compone, en analogía con los taladros escalonados 62, 63 anteriores, de la punta escalonada 640, de la guía escalonada 641 que viene a continuación encima y del cuello escalonado 642.

25 Paso 18.1

En el *tercer* taladro escalonado 62 existente ahora se puede introducir un implante 4 con el diámetro de núcleo i5 más grande.

30 Paso 18.2

El implante 4 con el diámetro de núcleo i5 más grandes se encuentra in situ en el *tercer* taladro escalonado 64.

Figuras 14A y 14B

En esta representación esquemática todas las secciones transversales de taladrado 61, 62, 63, 64 están unas encima de otras, como son dispuestas en el hueso de mandíbula 5, antes de la introducción de un implante 4 con el diámetro i5 mayor, en la sucesión de los ciclos de trabajo descritos con anterioridad. Se puede ver que alrededor del taladro piloto 61 – con la punta de taladro piloto 610, la guía de taladro piloto 611 y el cuello de taladro piloto 612 – todos los taladros escalonados 62, 63, 64 dispuestos después – con las puntas escalonadas correspondientes 620, 630, 640, las guías escalonadas 621, 631, 641 correspondientes y los cuellos escalonados 622, 632, 642 – están centrados y presentan la misma profundidad de taladrado.

El diámetro b2 del cuello de taladrado 12 de la broca piloto 1 es, por lo menos aproximadamente, idéntico al diámetro b2' en la guía escalonada 21 de la *primera* broca escalonada 2. Por consiguiente resultan por ello también en los taladros resultantes, por lo menos, diámetros aproximadamente idénticos, es decir en el cuello de taladro piloto 612 y la *primera* guía escalonada 621, los cuales son designados ambos mediante d2. El diámetro de taladro d1 fue generado por la guía piloto 11 de la broca piloto 1 con el diámetro de taladro b1. El diámetro de taladro d3 o d4 proceden de los diámetros b3, por lo menos aproximadamente iguales, en el cuello de taladrado 12 de la *primera* broca escalonada 2 y del diámetro b3' en la guía escalonada 21 de la *segunda* broca escalonada 2 o del diámetro b4 en el cuello de taladrado 12 de la *segunda* broca escalonada 2 y del diámetro b4' en la guía escalonada 21 de la *tercera* broca escalonada 2.

Puede ser ventajoso dimensionar el diámetro de la broca b2', b3', b4', en la broca escalonada 2 correspondiente, ligeramente más pequeño – p. ej. 1/100mm hasta 1/10mm – que el diámetro de la broca b2, b3, b4 en el cuello de taladrado 12, 22 de la herramienta utilizada con anterioridad, lo que es la broca piloto 1, la *primera* broca escalonada 2 o la *segunda* broca escalonada 2. Con ello se facilita la introducción y la penetración de la guía escalonada 21, que con corta por fuera, con los filos de guiado romos 212 en el cuello piloto 612 del taladro piloto 61 o en el cuello escalonado 622, 632 del *primer* o del *segundo* taladro escalonado 62, 63. La reducción del diámetro concreta de b2', b3', b4' con respecto a los diámetro de broca b2, b3, b4 en el cuello de taladrado 12, 22 la determinará el experto en la materia, entre otras cosas, de acuerdo con las propiedades de corte del cuello de taladrado 12, 22 con el chaflán 123, 223 así como de la guía escalonada 21 con el ángulo de punta β y los filos de guiado 212.

Figura 14C

En principio está representado como la punta 41 del implante 4 con el mayor diámetro i5 está situada, en sección transversal del *tercer* taladro escalonado 64 con diámetro d5. El redondeamiento 411 de la punta del implante 41 entra bien en la punta escalonada 640 del *tercer* taladro escalonado 64. La sección transversal de la guía escalonada 641 del taladro escalonado 64 que hay aquí es mínimamente más pequeña que la sección transversal del cono 412 de la punta del implante 41. Para introducir, sin embargo, el implante 4 en la posición mostrada éste presenta una geometría de filos 44 con una zona de filo de cono 441. Con ello se cortan en la zona del cono 412 partículas de hueso 5 y la sección transversal de taladrado es ampliada correspondientemente. Estas partículas de hueso separadas son transportadas en el filo 44 o zonas contiguas, donde el *tercer* taladro escalonado 64 es mínimamente mayor que el implante 4 con el mayor diámetro de núcleo i5 utilizado aquí. Con ello se evita una compresión del hueso excesiva y se consigue una estabilidad primaria óptima de la punta 41 del implante 4 directamente tras la implantación. Un proceso análogo con partículas de hueso cortadas tiene lugar en la zona de la rosca exterior 421 del implante 4 y el cuello escalonado 642 del *tercer* taladro escalonado 64. El cuello escalonado 642 con el diámetro d5 es ligeramente mayor que el diámetro del núcleo i5 del implante 4, de manera que se ofrece allí espacio para partículas de hueso transportadas hasta allí, las cuales fueron cortadas por la zona de filo de corte 442.

REIVINDICACIONES

1. Broca piloto (1) para la preparación de un taladro escalonado (62, 63, 64) en forma de orificio ciego, que hay que introducir en un hueso maxilar (5) para el alojamiento de un implante dental (4), con:

- a) una punta piloto (10), que está dispuesta en el extremo apical de la broca piloto (1) y que presenta unos filos de punta (101);
 - b) una guía piloto (11), que se extiende desde la punta piloto (10) en la dirección del extremo coronal de la broca piloto (1);
 - c) un cuello de taladrado (12), que se encuentra por encima de la guía piloto (11) y que presenta un diámetro de broca (b2) mayor que el diámetro de broca (b1) de la guía piloto (11),
 - d) un vástago de taladrado (13), situado por encima del cuello de taladrado (12), al cual se puede conectar un acoplamiento (14) como extremo coronal;
 - e) por lo menos un filo de guiado (112) situado lateralmente en la guía piloto (11);
 - f) un escalón (124), como transición de la guía piloto (11) al cuello de taladrado (12);
 - g) por lo menos un filo escalonado (125) en el escalón (124); y
 - h) por lo menos una ranura espiral (122) y un chaflán (123) adyacente, caracterizada por que
 - i) los filos de punta (101) en la punta piloto (10) están formados afilados y cortando el centro;
 - j) unos tallados (111) se extienden desde los filos de punta (101) hacia arriba de la guía piloto (11);
 - k) los filos escalonados (125) en el escalón (124) están formados de manera cortante;
- y
- l) los filos de guiado (112) están formados romos, no cortantes.

2. Broca piloto (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que

- a) el cuello de taladrado (12) con el chaflán (123) está formado de manera débilmente cortante;
- y
- b) la guía piloto (11) presenta una longitud (l1) en el intervalo comprendido entre 1,0 mm y 4,0 mm.

3. Broca piloto (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que

- a) la broca piloto (1) está formada con dos filos y, por consiguiente, en cada caso, con dos filos de punta (101), dos tallados (111), dos filos de guiado (112), dos ranuras espirales (122), dos chaflanes (123) y dos filos escalonados (125);
- b) el cuello de taladrado (12) presenta por lo menos la longitud de la profundidad de inserción del implante (4) que hay que aplicar;
- c) la guía piloto (11) tiene la longitud (l1) de 3,0mm;
- d) la guía piloto (11) presenta un diámetro (b1) en el intervalo de 1,5 mm y el cuello de taladrado (12) presenta un diámetro (b2) en el intervalo de 2,0 mm;
- e) el ángulo de punta (α) que se encuentra entre los filos de punta (101) es menor que 90°, se encuentra preferentemente en el intervalo de 80°;
- f) las ranuras espirales (122) se extienden de manera continua desde el extremo coronal del cuello de taladrado (12) hasta la punta piloto (10), presentando las ranuras espirales (122) en la guía piloto (11) únicamente una parte de su sección transversal completa, tal como está presente en el cuello de taladrado (12) a causa del diámetro (b1) menor;

- g) varias marcas de profundidad (121) visibles están dispuestas a distancias iguales o desiguales en el cuello de taladrado (12); y
- 5 h) el acoplamiento (14) que se conecta al vástago de taladrado (13) es un acoplamiento dental estandarizado.
4. Broca piloto (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que
- 10 a) la guía piloto (11) con la punta piloto (10) está destinada a fijar la posición del taladro escalonado (62, 63, 64) que hay que producir, introduciendo una pieza añadida de un taladro piloto (61) a través del hueso cortical (51) del hueso maxilar (5), consistiendo la pieza añadida en una guía de taladro piloto (611) y en una punta de taladro piloto (610);
- 15 b) el escalón (124) está destinado a generar, una vez atravesado el hueso cortical (51) con el acabado de la guía (611) y la punta (610) de taladro piloto, una resistencia de taladrado notablemente aumentada y a comprobar la dirección de taladrado (R) aplicada con esta indicación;
- 20 c) los filos de guiado (112) romos hacen posible corregir la dirección de taladrado (R) dentro de una zona de corrección (K) cónica sin ensanchamiento de la guía de taladro piloto (611); y
- d) el cuello de taladrado (12) con su dimensionado está destinado a crear el taladro piloto (61) con la profundidad definitiva.
5. Broca escalonada (2) para la ampliación de un taladro piloto (61) en forma de orificio ciego existente en un hueco de la mandíbula (5) en un taladro escalonado (62) o para la ampliación posterior de un taladro escalonado (62, 63) existente en un taladro escalonado (63, 64) ampliado otra vez como alojamiento para un implante dental (4), con:
- 25 a) una punta escalonada (20), que está dispuesta en el extremo apical de la broca escalonada (2) y que presenta unos filos de punta (201);
- 30 b) una guía escalonada (21), que se extiende desde la punta escalonada (20) en la dirección del extremo coronal de la broca escalonada (2);
- 35 c) un cuello de taladrado (22), situado por encima de la guía escalonada (21) y que presenta un diámetro de broca (b3, b4, b5) mayor que el diámetro de broca (b2', b3', b4') de la guía escalonada (21);
- d) un vástago de taladrado (23), situado por encima del cuello de taladrado (22), al cual se puede conectar un acoplamiento (24) como extremo coronal;
- 40 e) por lo menos un filo de guiado (212) situado lateralmente en la guía escalonada (21);
- f) un escalón (224), como transición de la guía escalonada (21) al cuello de taladrado (22);
- 45 g) por lo menos un filo escalonado (225) en el escalón (224); y
- h) por lo menos una ranura espiral (222) y un chaflán (223) adyacente; y
- caracterizada por que
- 50 i) los filos de punta (201) en la punta escalonada (20) están formados afilados;
- j) los tallados (211) se extienden desde los filos de punta (201) hacia arriba de la guía escalonada (21);
- 55 k) los filos escalonados (225) en el escalón (224) están formados de manera cortante;
- y
- l) los filos de guiado (212) están formados romos y no cortantes.
- 60 6. Broca escalonada (2) según la reivindicación 5, caracterizada por que
- a) el cuello de taladrado (22) con el chaflán (223) está formado de manera débilmente cortante;
- y
- 65 b) la guía escalonada (21) presenta una longitud (l2, l3, l4) en el intervalo de 2,0mm.

7. Broca escalonada (2) según la reivindicación 5 o 6, caracterizada por que
- 5 a) la broca escalonada (2) está formada con tres filos y, por consiguiente, presenta, en cada caso, tres filos de punta (201), tres tallados (211), tres filos de guiado (212), tres ranuras espirales (222), tres chaflanes (223) y tres filos escalonados (225);
- 10 b) el cuello de taladrado (22) presenta por lo menos la longitud de la profundidad de utilización del implante (4) que hay que aplicar;
- 15 c) la guía escalonada (21) presenta un diámetro (b2', b3', b4') en el intervalo de 2,0 mm, 2,8 mm, 3,5 mm y el cuello de taladrado (22) presenta un diámetro (b3, b4, b5) en el intervalo de 2,8 mm, 3,5 mm, 4,3 mm;
- 20 d) el ángulo de punta (β) situado entre los filos de punta (201) es mayor que 90°, preferentemente en el intervalo de 120°;
- 25 e) las ranuras espirales (222) se extienden de forma continua desde el extremo coronal del cuello de taladrado (22) hasta la punta escalonada (20), presentando las ranuras espirales (222) en la guía escalonada (21) únicamente una parte de su sección transversal completa, tal como está presente en el cuello de taladrado (22), a causa del diámetro (b2', b3', b4') menor;
- 30 f) varias marcas de profundidad (221) visibles están dispuestas a distancias iguales o desiguales en el cuello de taladrado (22); y
- 35 g) el acoplamiento (24) que se conecta al vástago de taladrado (23) es un acoplamiento dental estandarizado.
8. Broca escalonada (2) según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizada por que
- 40 a) la guía escalonada (21) con la punta escalonada (10) y los filos de guiado (212) romos está destinada a centrar la broca escalonada (2) al disponerla en el taladro piloto (61) o el taladro escalonado (62, 63) y a guiarla de manera centrada al avanzar a lo largo del taladro piloto (61) o el taladro escalonado (62, 63); y
- 45 b) el escalón (224) con los filos escalonados (225) está destinado a ensanchar el taladro piloto (61) con los diámetros (d1/d2) hasta los diámetros (d2/d3) o a ensanchar el taladro escalonado (62, 63) con los diámetros (d2/d3, d3/d4) hasta los diámetros (d3/d4, d4/d5) del taladro escalonado (63, 64).
9. Juego de brocas que consiste en:
- 50 a) una broca piloto (1) para la creación de un taladro piloto (61) en forma de orificio ciego como preparación para un taladro escalonado (62, 63, 64) en forma de orificio ciego que hay que introducir en un hueso maxilar (5) para el alojamiento de un implante dental (4);
- 55 b) una primera broca escalonada (2) para la ampliación del taladro piloto (61) existente en un taladro escalonado (62);
- 60 c) una segunda broca escalonada (2) para la segunda ampliación de un taladro escalonado (62) existente en un taladro escalonado (63) ampliado de nuevo; y
- 65 d) una tercera broca escalonada (2) para la tercera ampliación del taladro escalonado (63) ampliado ya dos veces en un taladro escalonado (64) ampliado una última vez;
- e) la broca piloto (1) presenta:
- ea) una punta piloto (10), que está dispuesta en el extremo apical de la broca piloto (1) y que presenta unos filos de punta (101);
- eb) una guía piloto (11), que se extiende desde la punta piloto (10) en la dirección del extremo coronal de la broca piloto (1);
- ec) un cuello de taladrado (12), que está situado por encima de la guía piloto (11) y que presenta un diámetro de broca (b2) mayor que el diámetro de broca (b1) de la guía piloto (11);
- ed) un vástago de taladrado (13) situado por encima del cuello de taladrado (12), al cual se puede conectar un acoplamiento (14) como extremo coronal;
- ee) por lo menos un filo de guiado (112), situado lateralmente en la guía piloto (11);

- 5
- ef) un escalón (124), como transición de la guía piloto (11) al cuello de taladrado (12);
 - eg) por lo menos un filo escalonado (125) en el escalón (124); y
 - eh) por lo menos un ranura espiral (122) y un chaflán (123) adyacente;
- y
- 10 f) la broca escalonada (2) presenta:
- fa) una punta escalonada (20), que está dispuesta en el extremo apical de la broca escalonada (2) y que presenta los filos de punta (201);
 - 15 fb) una guía escalonada (21), que se extiende desde la punta escalonada (20) en la dirección del extremo coronal de la broca escalonada (2);
 - fc) un cuello de taladrado (22), que está situado por encima de la guía piloto (21) y que presenta un diámetro de broca (b3, b4, b5) mayor que el diámetro de broca (b2', b3', b4') de la guía escalonada (21);
 - 20 fd) un vástago de taladrado (23), que está situado por encima del cuello de taladrado (22), al cual se puede conectar un acoplamiento (24) como extremo coronal;
 - 25 fe) por lo menos un filo de guiado (212), situado lateralmente en la guía piloto (21);
 - ff) un escalón (224), como transición de la guía piloto (21) al cuello de taladrado (22);
 - fg) por lo menos un filo escalonado (225) en el escalón (224); y
 - 30 fh) por lo menos una ranura espiral (222) y un chaflán (223) adyacente;
- caracterizada por que
- 35 g) en la broca piloto (1):
- ga) los filos de punta (101) en la punta piloto (10) están formados afilados y cortando el centro;
 - gb) los tallados (111) se extienden desde los filos de punta (101) hacia arriba de la guía piloto (11);
 - 40 gc) los filos escalonados (125) en el escalón (124) están formados de manera cortante;
- y
- 45 gd) los filos de guiado (112) están formados romos y no cortantes;
- h) en la broca escalonada (2):
- 50 ha) los filos de punta (201) en la punta piloto (20) están formados afilados;
 - hb) los tallados (211) se extienden desde los filos de punta (201) hacia arriba de la guía piloto (21);
 - hc) los filos escalonados (225) en el escalón (224) están formados de manera cortante;
- 55 y
- hd) los filos de guiado (212) están formados romos y no cortantes;
- 60 i) el diámetro (b2') de la primera broca escalonada (2) en la guía escalonada (21) corresponde al diámetro (b2) en el cuello de taladrado (12) de la broca piloto (1); y
- j) el diámetro (b3', b4') de la segunda y tercera brocas escalonadas (2) en la guía escalonada (21) corresponda al diámetro (b3, b4) en el cuello de taladrado (22) de la primera y segunda broca escalona (2) anteriores.

10. Juego de brocas según la reivindicación 9, caracterizado por que desde la broca piloto (1) el cuello de taladrado (12) con el chaflán (123) está formado de manera débilmente cortante y su guía piloto (11) presenta una longitud (l1) en el intervalo comprendido entre 1,0 mm hasta 4,0 mm.

5 11. Juego de brocas según la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que

- 10 a) la broca piloto (1) está formada con dos filos y presenta, por consiguiente, en cada caso, con dos filos de punta (101), dos tallados (111), dos filos de guiado (112), dos ranuras espirales (122), dos chaflanes (123) y dos filos escalonados (125);
- 15 b) el cuello de taladrado (12) presenta por lo menos la longitud de la profundidad de inserción del implante (4) que hay que aplicar;
- c) la guía piloto (11) presenta una longitud (l1) de 3,0 mm;
- d) la guía piloto (11) presenta un diámetro (b1) en el intervalo de 1,5 mm y el cuello de taladrado (12) presenta un diámetro (b2) en el intervalo de 2,0 mm;
- 20 e) el ángulo de punta (α) situado entre los filos de punta (101) es menor que 90° , se encuentra preferentemente en el intervalo de 80° ;
- 25 f) las ranuras espirales (122) se extienden de forma continua desde el extremo coronal del cuello de taladrado (12) hasta la punta escalonada (10), presentando en la guía escalonada (11) las ranuras espirales (122) únicamente una parte de su sección transversal completa, tal como está presente en el cuello de taladrado (12), a causa del diámetro (b1) menor;
- g) varias marcas de profundidad (121) visibles están dispuestas a distancias iguales o desiguales en el cuello de taladrado (12); y
- 30 h) el acoplamiento (14) que se conecta al vástago de taladrado (13) es un acoplamiento dental estandarizado.

12. Juego de brocas según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que

- 35 a) la guía piloto (11) con la punta piloto (10) está destinada a fijar la posición del taladro escalonado (62, 63, 64) que hay que producir, introduciendo una pieza añadida de un taladro piloto (61) a través del hueso cortical (51) del hueso maxilar (5), consistiendo la pieza añadida en una guía de taladro piloto (611) y en una punta de taladro piloto (610);
- 40 b) el escalón (124) está destinado a generar, una vez atravesado el hueso cortical (51) con el acabado de la guía (611) y la punta (610) de taladro piloto, una resistencia de taladrado notablemente aumentada, y a comprobar la dirección de taladrado (R) aplicada con esta indicación;
- 45 c) los filos de guiado (112) romos hacen posible corregir la dirección de taladrado (R) dentro de una zona de corrección (K) cónica sin ensanchamiento de la guía de taladro piloto (611); y
- d) el cuello de taladrado (12) con su dimensionado está destinado a crear el taladro piloto (61) con la profundidad definitiva.

50 13. Juego de brocas según la reivindicación 9, caracterizado por que desde la broca escalonada (2), el cuello de taladrado (22) con el chaflán (223) está formado de manera débilmente cortante y su guía escalonada (21) presenta una longitud (l2, l3, l4) en el intervalo 2,0 mm.

14. Juego de brocas según la reivindicación 9 o 13, caracterizado por que

- 55 a) la broca escalonada (2) está formada con tres filos y presenta, por consiguiente, en cada caso, tres filos de punta (201), tres tallados (211), tres filos de guiado (212), tres ranuras espirales (222), tres chaflanes (223) y tres filos escalonados (225);
- 60 b) el cuello de taladrado (22) presenta por lo menos la longitud de la profundidad de inserción del implante (4) que hay que aplicar;
- c) la guía escalonada (21) presenta un diámetro (b2', b3', b4') en el intervalo de 2,0 mm, 2,8 mm, 3,5 mm y el cuello de taladrado (22) presenta un diámetro (b3, b4, b5) en el intervalo de 2,8 mm, 3,5 mm, 4,3 mm;
- 65 d) el ángulo de punta (β) situado entre los filos de punta (201) es mayor que 90° , se encuentra preferentemente en el intervalo de 120° ;

- 5 e) las ranuras espirales (222) se extienden de forma continua desde el extremo coronal del cuello de taladrado (22) hasta la punta escalonada (20), presentando en la guía escalonada (21) las ranuras espirales (222) únicamente una parte de su sección transversal completa, tal como está presente en el cuello de taladrado (22), a causa del diámetro (b_2' , b_3' , b_4') menor;
- f) varias marcas de profundidad (221) visibles están dispuestas a distancias iguales o desiguales en el cuello de taladrado (22); y
- 10 g) el acoplamiento (24) que se conecta al vástago de taladrado (23) es un acoplamiento dental estandarizado.
15. Juego de brocas (21) según una de las reivindicaciones 9, 13 o 14, caracterizado por que
- 15 a) la guía escalonada (21), con la punta escalonada (10) y los filos de guiado (212) romos, está destinada a centrar la broca escalonada (2) al disponerla en el taladro piloto (61) o el taladro escalonado (62, 63) y a guiarla de manera centrada al avanzar a lo largo de la taladrado piloto (61) o del taladro escalonado (62, 63); y
- 20 b) el escalón (224) con los filos escalonados (225) está destinado a ensanchar el taladro piloto (61) con los diámetros (d_1/d_2) hasta los diámetros (d_2/d_3) o a ensanchar el taladro escalonado (62, 63) con los diámetros (d_2/d_3 , d_3/d_4) hasta los diámetros (d_3/d_4 , d_4/d_5) del taladro escalonado (63, 64).

Fig. 1A

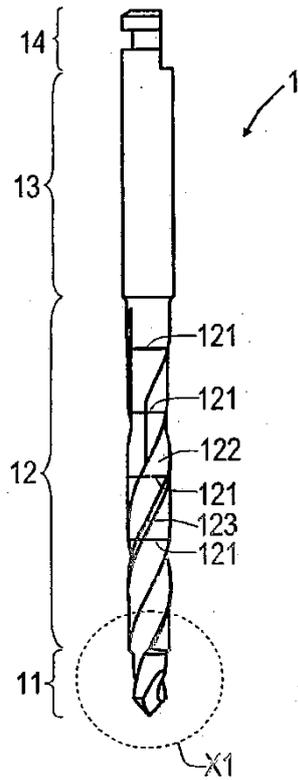


Fig. 2A

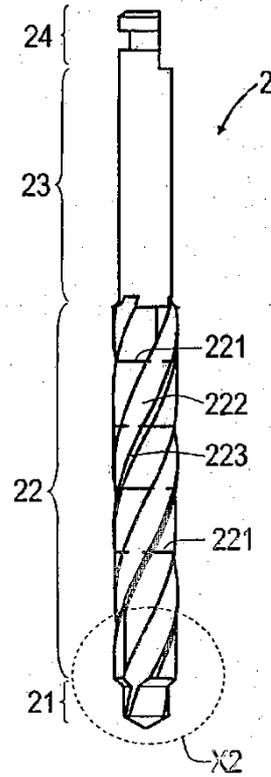


Fig. 1B

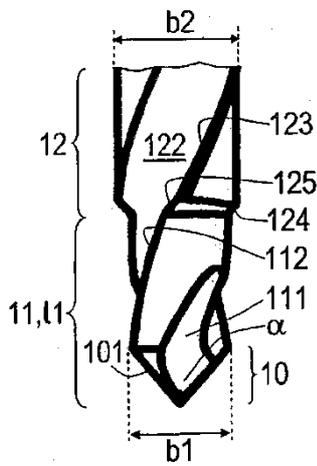


Fig. 2B

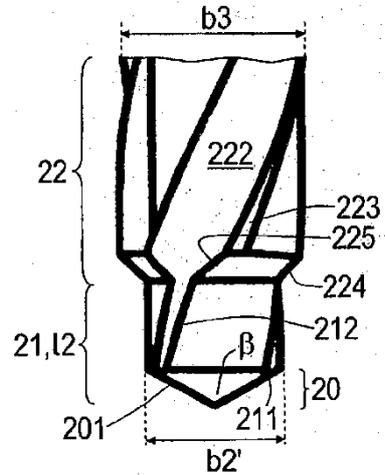


Fig. 3A

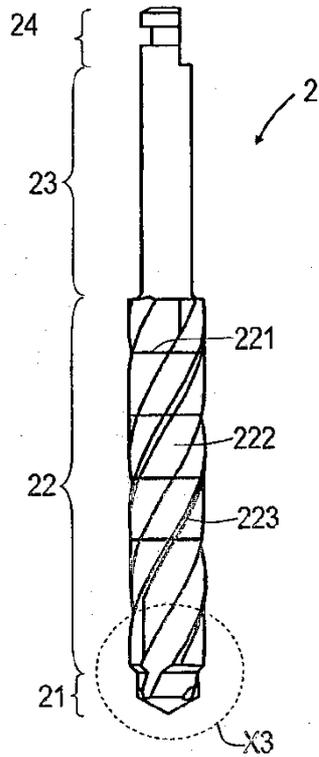


Fig. 4A

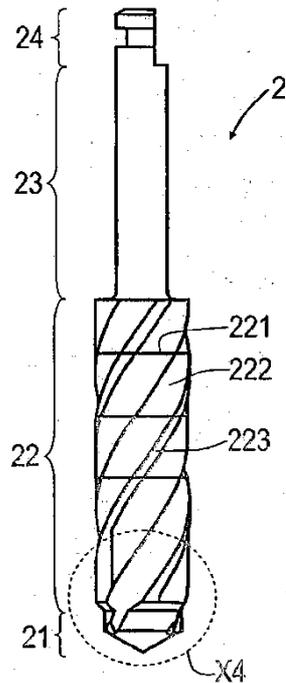


Fig. 3B

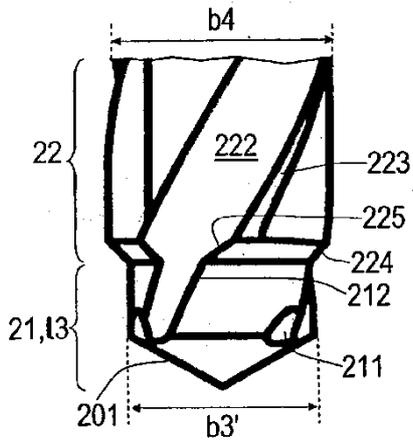


Fig. 4B

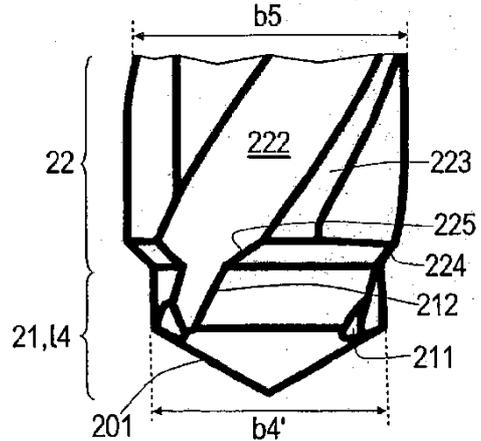


Fig. 5

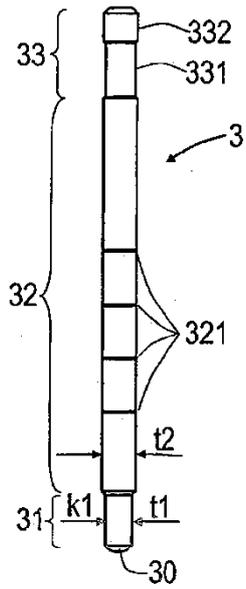


Fig. 6

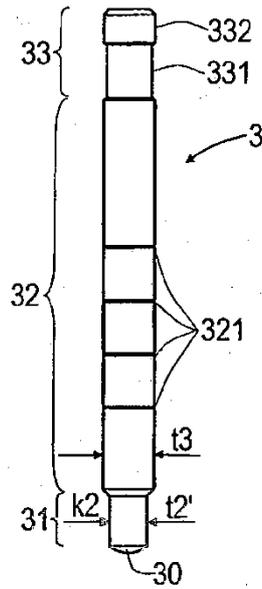


Fig. 7

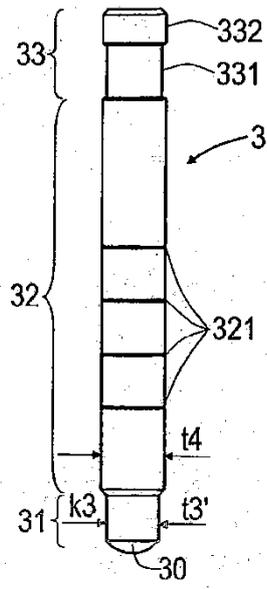


Fig. 8

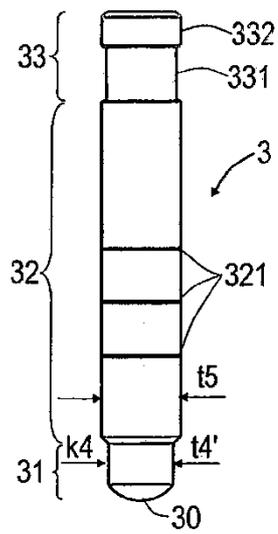
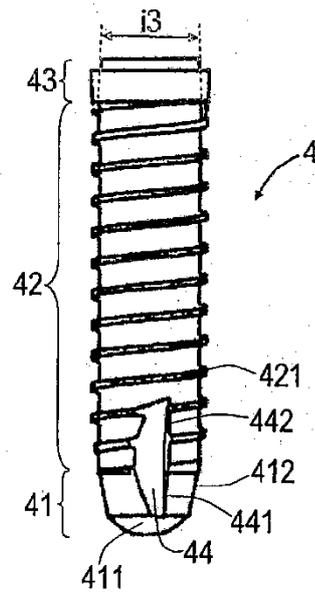


Fig. 9



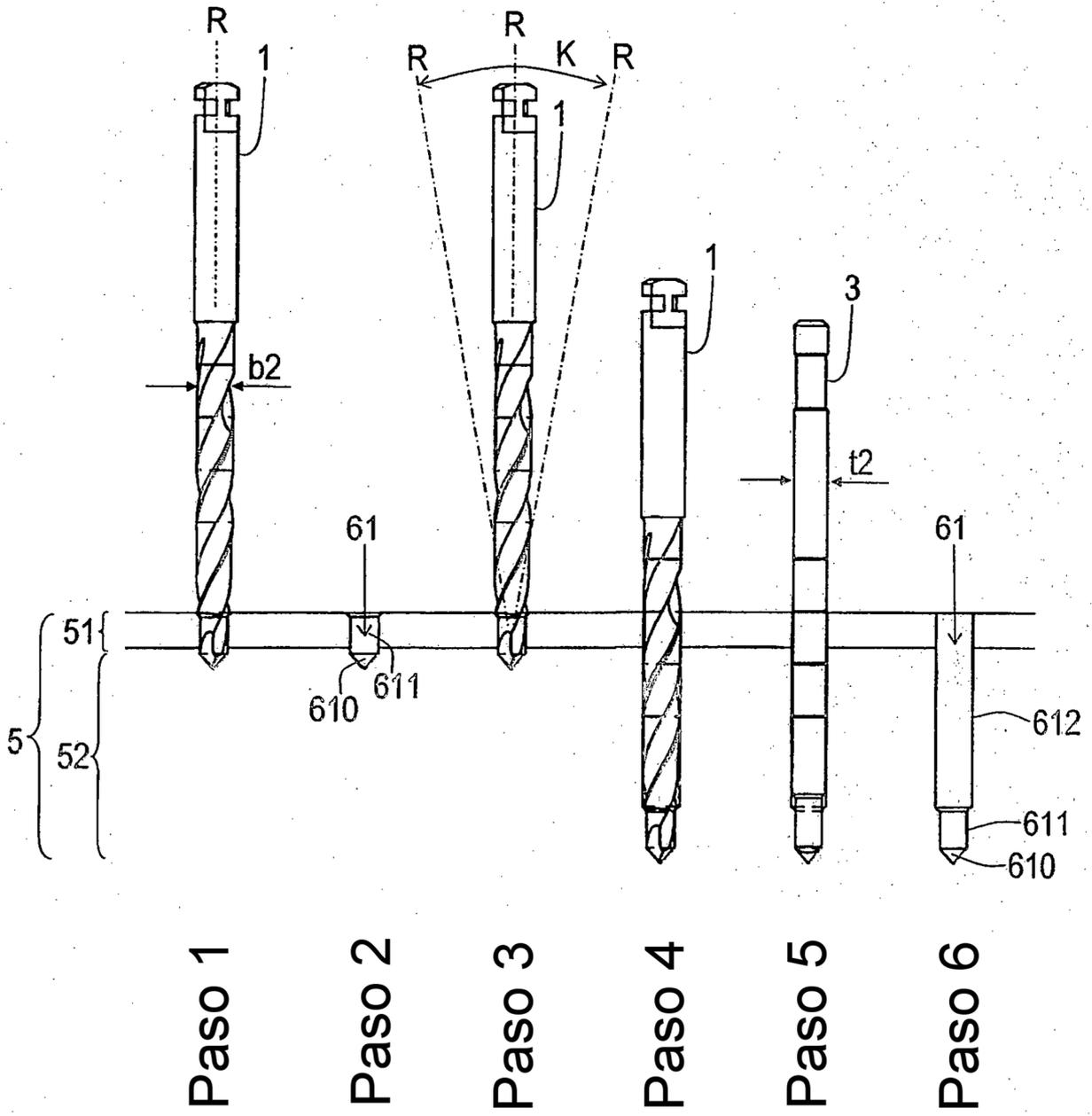


Fig. 10

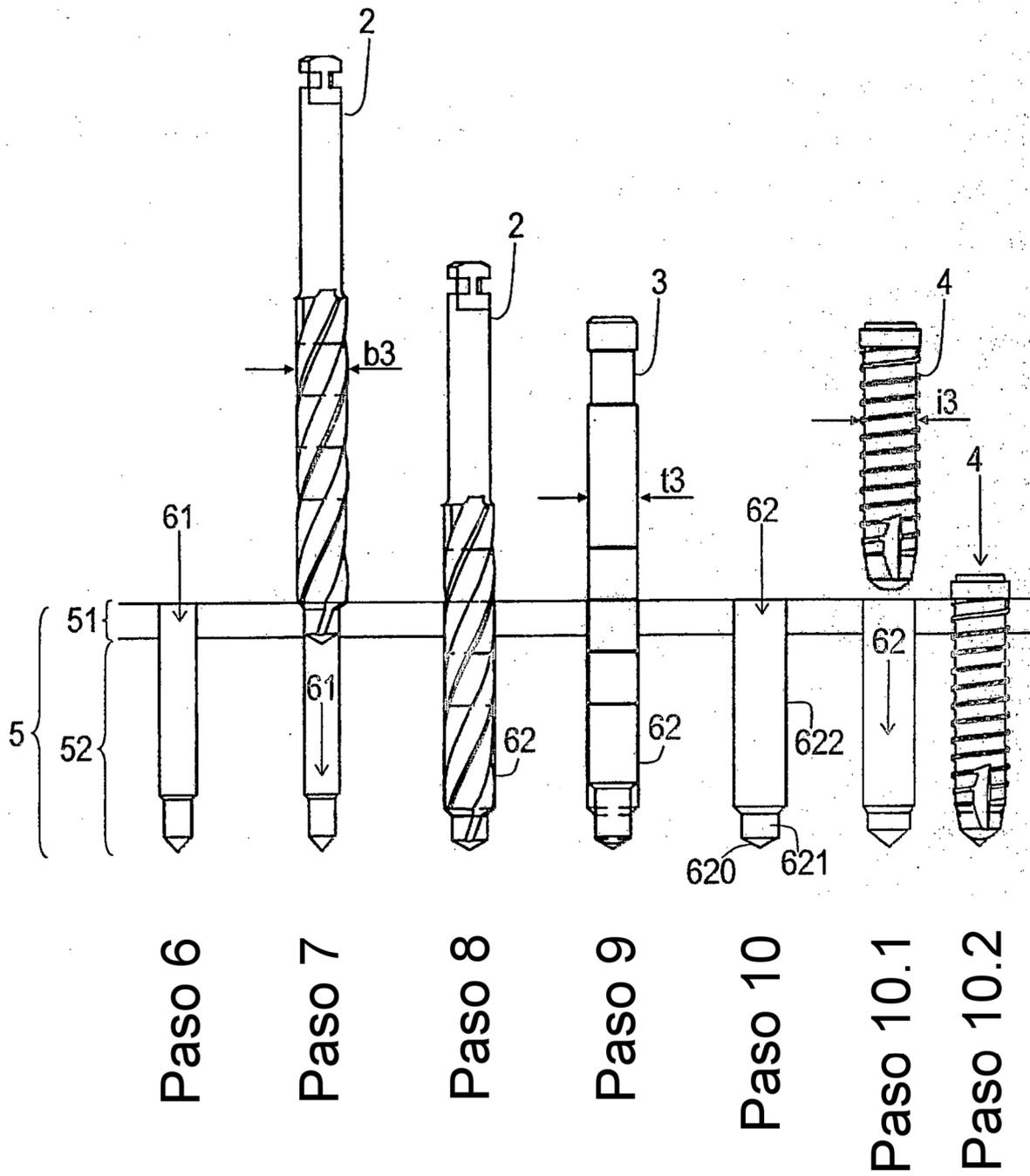


Fig. 11

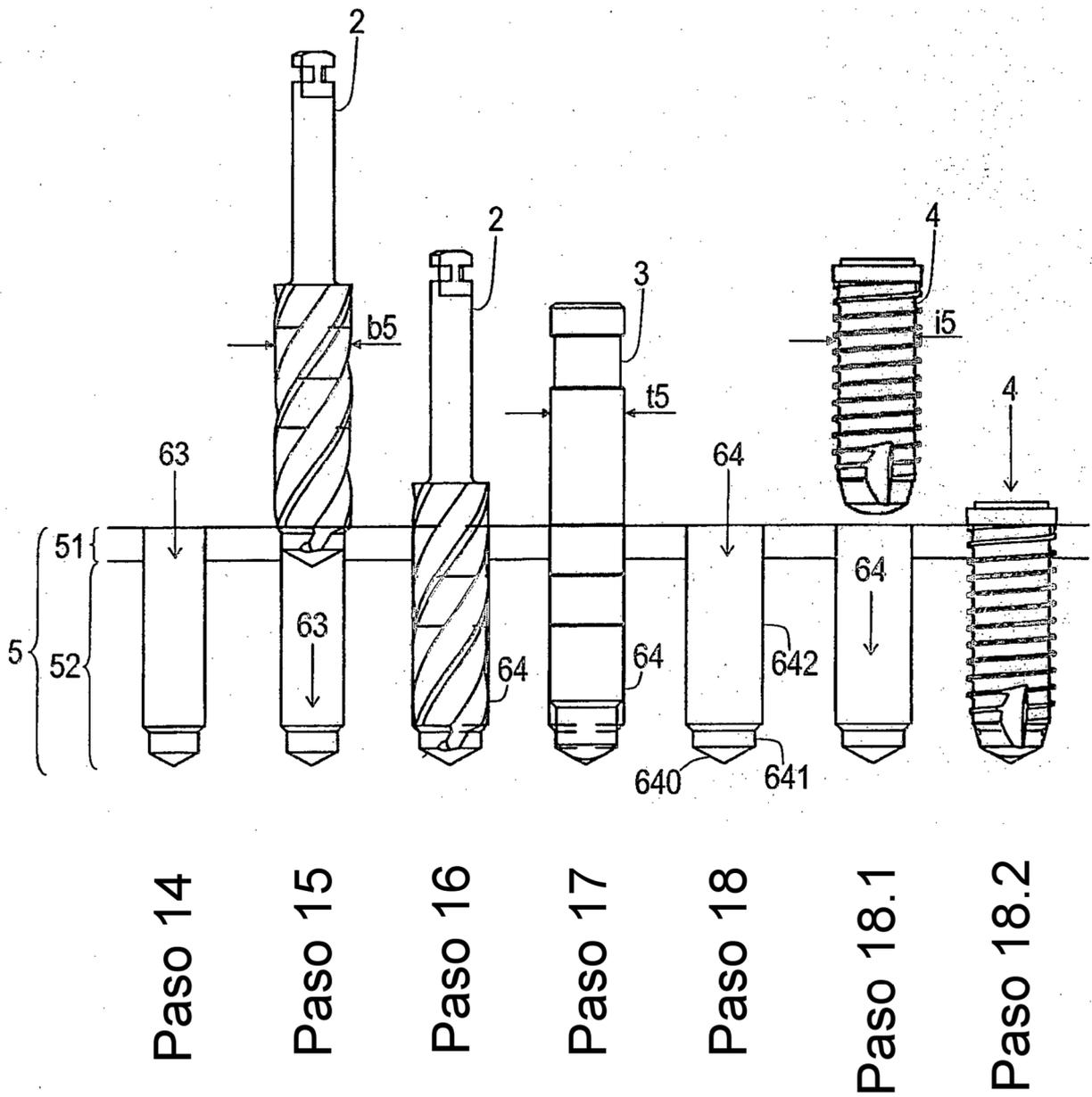


Fig. 13

Fig. 14A

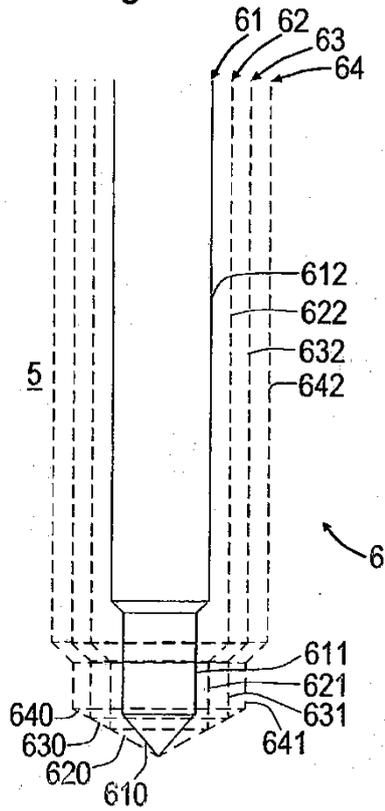


Fig. 14B

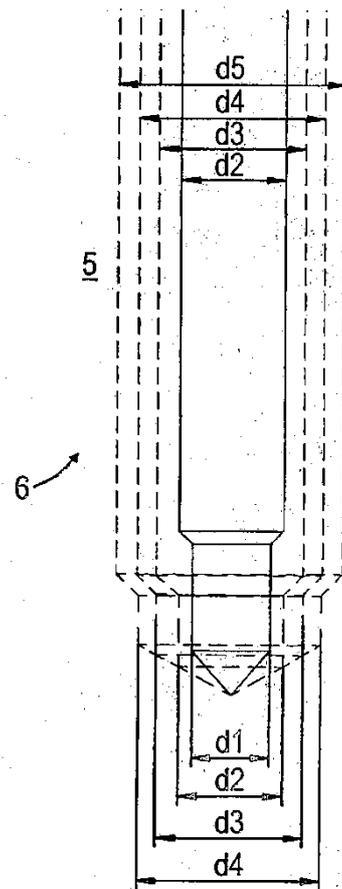


Fig. 14C

