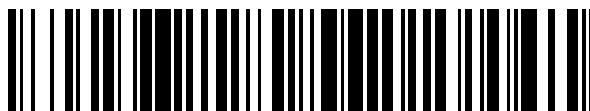


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 829**

51 Int. Cl.:

**A61C 3/02** (2006.01)

**A61C 8/00** (2006.01)

**A61B 17/16** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.01.2017 PCT/EP2017/051956**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17129828**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2017 E 17701733 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3407823**

54 Título: **Herramienta de técnica dental**

30 Prioridad:

**29.01.2016 EP 16153496**

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

**11.03.2020**

73 Titular/es:

**NOBEL BIOCARE SERVICES AG (100.0%)  
Balz-Zimmermann-Str. 7  
8302 Kloten, CH**

72 Inventor/es:

**BURKE, EDMUND;  
SOLLBERGER, DAVID;  
NUSSBAUMER, SILVIO;  
HOLST, STEFAN;  
GEISELHÖRINGER, HANS;  
QUARRY, ANTONY y  
WEITZEL, JÖRG**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 747 829 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

Herramienta de técnica dental

### 5 Campo

Como regla general, la presente descripción se refiere a una broca que se puede utilizar en cirugía y, en ciertas realizaciones, a brocas utilizadas en cirugía dental o a una herramienta para agrandar una osteotomía.

### 10 Descripción de la técnica relacionada

A menudo se forman orificios en los huesos de la mandíbula de pacientes en diversas circunstancias y situaciones de implantación. Se sabe que la preparación adecuada de un orificio receptor de implante puede ser importante para conseguir la osteointegración y el éxito a largo plazo del implante dental. Puesto que la densidad, orientación y calidad del hueso pueden diferir de paciente a paciente, con frecuencia es necesario utilizar múltiples herramientas y/o disponer de distintos protocolos de perforación para preparar el orificio receptor de implante según la densidad, orientación y calidad del hueso de la mandíbula del paciente. Por ejemplo, según la densidad del hueso en el sitio de la implantación, se puede utilizar un conjunto distinto de herramientas y/o protocolos de perforación para eliminar hueso de alta densidad del orificio en comparación con un sitio de implantación con hueso de baja densidad. El documento US2015/0056032 describe brocas y escariadores; el documento US2013/0004918 describe osteótomos ranurados.

### Resumen

25 Los sistemas, procedimientos y dispositivos descritos en el presente documento presentan aspectos innovadores, ninguno de los cuales es indispensable o únicamente responsable de los atributos buscados. Sin limitar el alcance de las reivindicaciones, a continuación se resumirán algunos de los rasgos ventajosos.

Un aspecto de la descripción del presente documento reconoce que existe una necesidad de simplificar y mejorar la función de formación de orificios de modo que se precisen menos etapas y/o protocolos de perforación y de modo que el resultado de la formación de orificios siga siendo satisfactorio. Otro aspecto de la descripción del presente documento reconoce que sería ventajoso que se pudieran reducir el número de instrumentos y brocas sin comprometer la precisión de la formación de orificios en toda una gama de situaciones de calidad, densidad y/u orientación de hueso.

35 En un primer aspecto, un objeto de la invención es una broca que comprende:

un extremo apical, un extremo coronal, y un eje longitudinal que se extiende entre el extremo apical y el extremo coronal;

40 un núcleo de broca que rodea circunferencialmente el eje longitudinal y que tiene al menos una porción con un perfil no redondo o no circular visto en un plano perpendicular al eje longitudinal, formando la porción con un perfil no redondo o no circular al menos una primera zona de compresión;

45 un primer borde cortante.

El primer borde cortante puede estar dispuesto dentro de la primera zona de compresión del núcleo de broca.

El primer borde cortante puede ser una primera distancia radial desde el eje longitudinal y una dimensión exterior máxima del núcleo de broca puede ser una segunda distancia radial desde el eje longitudinal. La segunda distancia radial puede ser mayor que la primera distancia radial. La extremidad de la primera distancia radial puede ser diferente de la extremidad de la segunda distancia radial. La extremidad de la primera distancia radial puede estar en una posición angular diferente respecto de la extremidad de la segunda distancia radial. Dicho de otro modo, el primer borde cortante puede estar en una posición angular diferente respecto de una dimensión exterior máxima del núcleo de broca.

En un segundo aspecto, un objeto de la invención es una broca que comprende:

60 un extremo apical, un extremo coronal, y un eje longitudinal que se extiende entre el extremo apical y el extremo coronal;

un núcleo de broca que rodea circunferencialmente el eje longitudinal y que tiene al menos una porción con un perfil

no redondo o no circular visto en un plano perpendicular al eje longitudinal, formando la porción con un perfil no redondo o no circular al menos una primera zona de compresión; y

un primer borde cortante dispuesto dentro de la primera zona de compresión del núcleo de broca,

5

donde el primer borde cortante es una primera distancia radial desde el eje longitudinal y una dimensión exterior máxima del núcleo de broca es una segunda distancia radial desde el eje longitudinal, siendo la segunda distancia radial mayor que la primera distancia radial.

10 La broca además puede comprender una rosca guía que se extiende radialmente hacia fuera del núcleo de broca.

La broca según la invención puede comprender los siguientes rasgos considerados solos o combinados:

- el núcleo de broca es ovalado;

15 - el núcleo de broca se estrecha hacia el extremo apical;

- el núcleo de broca comprende una dimensión exterior máxima que se desplaza circunferencialmente alrededor del eje longitudinal a medida que el núcleo de broca se extiende hacia el extremo apical;

- el perfil no redondo o no circular tiene tres lóbulos o tres óvalos;

20 - el núcleo de broca además comprende un segundo borde cortante dispuesto dentro de una segunda zona de compresión;

- el núcleo de broca además comprende una ranura cortante;

- la ranura cortante envuelve circunferencialmente el eje longitudinal a medida que la ranura cortante se extiende entre el extremo apical y el extremo coronal de la broca; la ranura cortante puede comenzar en el extremo coronal de la broca; la ranura cortante puede no extenderse hasta el extremo apical de la broca; la ranura cortante puede no estar

25 presente en al menos una porción, p. ej., en al menos la porción más apical, del extremo apical de la broca; la ranura cortante puede no estar presente en el extremo apical entero de la broca; el primer borde cortante es una primera distancia radial desde el eje longitudinal y una dimensión exterior máxima del núcleo de broca es una segunda distancia radial desde el eje longitudinal, teniendo el núcleo de broca una zona no cortante definida como la diferencia entre la segunda distancia radial y la primera distancia radial;

30 - la zona no cortante permanece constante entre los extremos apical y coronal de la broca.

La rosca guía puede tener una altura que está definida como la distancia en la cual la rosca guía se extiende radialmente hacia fuera del núcleo de broca. La altura de la rosca guía puede oscilar entre 0 y 1.000 µm, entre 0 y 500 µm, o entre 50 y 250 µm. En particular, la altura de la rosca guía puede ser 300 µm.

35

La rosca guía puede tener un ancho de 250 µm o menos, 200 µm o menos o 150 µm o menos. La rosca guía puede tener una inclinación de 1 mm o menos.

La rosca guía puede tener un perfil sustancialmente redondo, p. ej., un perfil sustancialmente circular, visto en un plano perpendicular al eje longitudinal.

40

El ancho de la rosca guía puede ser distinto del ancho de la ranura cortante. La altura de la rosca guía puede ser distinta de la altura de la ranura cortante. La inclinación de la rosca guía puede ser distinta de la inclinación de la ranura cortante.

45

La ranura cortante puede tener una abertura con una longitud angular que oscila entre 50° y 70°. La longitud angular de la abertura de la ranura cortante puede ser 60°.

También se presenta un procedimiento para preparar una osteotomía, comprendiendo el procedimiento:

50

perforar un orificio en un hueso de la mandíbula con una broca no redonda o no circular.

El procedimiento además puede comprender las siguientes etapas consideradas solas o combinadas:

55 - medir un par de inserción de la broca durante la etapa de perforación.

- evaluar si el par de inserción está dentro de un intervalo aceptable.

- detener la perforación si el par de inserción se encuentra dentro de un intervalo aceptable; y utilizar una segunda broca para modificar el orificio y repetir la etapa de medición y evaluación.

60 También se presenta un procedimiento para implantar un implante en un hueso de la mandíbula que comprende:

perforar un orificio en un hueso de la mandíbula con una broca no redonda o no circular; e

implantar un implante dentro del orificio.

El procedimiento además puede comprender las siguientes etapas:

- 5 medir un par de inserción de la broca durante la etapa de perforación;
- evaluar si el par de inserción se encuentra dentro de un intervalo aceptable;
- 10 instalar un implante si el par de inserción se encuentra dentro de un intervalo aceptable; y
- modificar el orificio y repetir la etapa de medición y evaluación si el par de inserción no se encuentra dentro de un intervalo aceptable.
- 15 Adicionalmente se describe un kit de piezas que comprende una broca del primer aspecto o el segundo aspecto y un implante, en particular un implante dental.

El implante puede comprender una rosca. La broca puede comprender una rosca guía que se extiende radialmente hacia fuera del núcleo de broca. La rosca guía puede diferir de la rosca del implante en cuanto a inclinación y/o altura y/o ancho.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En todos los dibujos, los números de referencia se pueden reutilizar para indicar correspondencia general entre elementos de referencia. Los dibujos se proporcionan para ilustrar realizaciones ejemplares descritas en el presente documento y no pretenden limitar el alcance de la descripción.

La figura 1 muestra un orificio receptor de implante preparándose en un hueso de la mandíbula.

30 La figura 2 muestra un panel de herramientas que se pueden utilizar para preparar un orificio en un hueso de la mandíbula.

La figura 3A es una vista lateral de una realización de una broca.

35 La figura 3B es una vista en corte transversal de la broca de la figura 3A.

Las figuras 4A-4D son vistas en perspectiva de realizaciones ilustrativas de una broca.

La figura 5A es una vista lateral de una realización de una broca.

40 La figura 5B es una vista en corte transversal de la realización de la figura 5A.

La figura 5C es una vista de extremo apical de la realización de la figura 5A.

45 La figura 6 es una vista en corte transversal de una realización de una broca.

Las figuras 7A-7D son vistas en corte transversales de realizaciones ilustrativas de una broca.

Las figuras 8A-8C son vistas laterales de realizaciones ilustrativas de una broca.

50 La figura 9 es una vista lateral de una realización de una broca.

La figura 10 es una representación esquemática de un procedimiento de implantar un implante en un hueso.

55 La figura 11 es una representación esquemática de otro procedimiento de implantar un implante en un hueso.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Las realizaciones de sistemas, componentes y procedimientos de montaje y fabricación se describirán ahora con referencia a las figuras que los acompañan, donde los números iguales se refieren a elementos iguales o similares en todas dichas figuras. Si bien a continuación se describen varias realizaciones, ejemplos e ilustraciones, los expertos en la materia entenderán que las invenciones descritas en el presente documento abarcan más allá de las

realizaciones, ejemplos e ilustraciones específicamente descritos, y pueden incluir otros usos de las invenciones y modificaciones y equivalentes obvios de las mismas. La terminología utilizada en la descripción presentada en el presente documento no pretende ser interpretada de manera limitada o restrictiva simplemente porque se esté utilizando en conjunto con una descripción detallada de ciertas realizaciones específicas de las invenciones.

5 Ciertos términos se pueden utilizar en la siguiente descripción únicamente como referencia y, por lo tanto, no pretenden ser limitantes. Por ejemplo, términos tales como «encima» y «debajo» se refieren a ubicaciones en los dibujos a los cuales se hace referencia. Términos tales como «hacia adelante», «hacia atrás», «izquierda», «derecha», «posterior» y «lateral» describen la orientación y/o ubicación de partes de los componentes o elementos dentro un marco de referencia coherente pero arbitrario que se esclarece con referencia al texto y a los dibujos asociados que describen los componentes o elementos en cuestión. Asimismo, términos tales como «primero», «segundo», «tercero», etc. se pueden utilizar para describir componentes separados. Dicha terminología puede incluir los términos mencionados específicamente más arriba, sus derivados y términos de sentido equivalente.

15 La figura 1 representa una broca dental tradicional ejemplar 10 perforando un orificio 20 en un hueso de la mandíbula 30 para preparar el hueso de la mandíbula 30 para recibir un implante dental. El éxito a largo plazo de un implante dental puede depender de la preparación adecuada del sitio de implante. Por ejemplo, el par requerido para introducir el implante dentro del hueso de la mandíbula 30 (también referido como «par de inserción») puede servir como una indicación de estabilidad inicial del implante. La estabilidad del implante puede ser un factor importante para la osteointegración del implante y la carga inmediata. Puesto que el hueso de la mandíbula 30 puede estar compuesto por distintos tipos de hueso y/o cada paciente puede tener un hueso de la mandíbula de distinta calidad, orientación y/o densidad, el procedimiento para preparar el hueso de la mandíbula 30 para recibir un implante puede requerir ser adaptado según la densidad, orientación y/o calidad del hueso en el sitio de la implantación. Por ejemplo, no poder eliminar una cantidad suficiente de hueso de un sitio de implante que tiene hueso de alta densidad puede dar como resultado un par de inserción elevado, que puede dañar el hueso colindante. Eliminar demasiado hueso de un sitio de implante que tiene hueso de baja densidad puede producir un par de inserción bajo, que puede indicar que el micro-movimiento del implante frustrará la osteointegración.

La figura 2 ilustra un procedimiento tradicional de preparar el hueso de la mandíbula 30 para recibir un implante dental que utiliza protocolos de perforación relativamente complejos con múltiples etapas y decisiones, especialmente para situaciones de hueso denso. Por ejemplo, un protocolo de perforación de hueso denso puede incluir hasta siete brocas y machos de roscar, que incluyen: una broca de precisión 11, una broca ahusada 13 de 2 mm de diámetro, un primer indicador de dirección 15, una broca ahusada 17 de 3,5 mm de diámetro, una broca ahusada 19 de 4,3 mm de diámetro, una broca ahusada 21 de 5,0 mm de diámetro, un segundo indicador de dirección 23, una broca de hueso denso 25 de 5,0 mm de diámetro, y una broca ahusada 27 con macho de aterrajear de 5,0 mm de diámetro. Los fabricantes de implantes dentales proporcionan pautas sobre qué combinación de herramientas utilizar, en qué situaciones de calidad de hueso, para conseguir los pares de inserción deseados. En alguna situación, un médico debe, en primer lugar, estimar la calidad de hueso local antes de elegir qué protocolo de perforación seguir. Si la estimación de la calidad de hueso es incorrecta, el protocolo de perforación elegido también puede ser incorrecto, lo cual puede producir un par de inserción que sea demasiado alto o demasiado bajo.

Un aspecto de la presente descripción es reconocer que en las zonas que tienen hueso de baja densidad, los pares de inserción se pueden mejorar dejando el hueso de baja densidad en su sitio.

45 Asimismo, en las regiones de hueso de alta densidad, se puede preferir eliminar el hueso de alta densidad del sitio de implantación para hacer sitio para el implante que se va a insertar. En consecuencia, sería ventajoso disponer de un instrumento y/o procedimiento que pueda cortar de manera selectiva hueso de alta densidad del sitio de implante dejando el hueso de baja densidad en su sitio. Tal instrumento y/o procedimiento también puede simplificar de manera ventajosa los procedimientos del protocolo de perforación.

50 La figura 3A muestra una realización ilustrativa no limitante de una broca 100 que posee ciertos rasgos y ventajas de la presente descripción. La broca 100 puede tener un eje longitudinal 102, un extremo apical 104 y un extremo coronal 106. En la realización ilustrada, la broca 100 es ahusada de modo que la dimensión exterior de la broca 100 disminuya a medida que la broca 100 se extiende hacia el extremo apical 104, como se muestra en la figura 3A. En algunas variantes y realizaciones, la broca 100 no es ahusada. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la dimensión exterior de la broca 100 puede permanecer sustancialmente constante a medida que la broca 100 se extiende hacia el extremo apical 104. La broca 100 también puede incluir una sujeción 110 mediante la cual la broca 100 se puede conectar a una perforadora (no se muestra) y/o mango (no se muestra). La sujeción 110 puede estar en el extremo coronal 106 de la broca 100 y puede estar en ciertas realizaciones acoplada a la broca 100 y/o formar parte de la broca 100. La broca 100 se puede rotar alrededor del eje longitudinal 102 como se describe más abajo para formar un orificio en el hueso de la mandíbula de un paciente.

Todavía con referencia a la figura 3A, la broca 100 puede tener una rosca guía 113 que se extiende radialmente hacia fuera de un núcleo de broca 120 de la broca 100. En la realización ilustrada, el núcleo de broca 120 se estrecha de modo que la dimensión exterior del núcleo de broca 120 disminuye a medida que la broca 100 se extiende hacia el extremo apical 104. Como con la broca 100, en otras realizaciones, el núcleo de broca puede ser sustancialmente cilíndrico o estrecharse de una manera diferente. En la realización ilustrada, la rosca guía 113 no es un macho de roscar en funcionamiento sino que, en cambio, está configurado para guiar la broca 100 dentro y fuera del hueso de una manera controlada a la vez que permite medir el par de inserción para determinar la calidad del hueso. De esta forma, la rosca guía 113 puede ayudar a proporcionar una medición objetiva de calidad de hueso y, por ende, reducir el error que pueda surgir de una determinación subjetiva del médico referente a la calidad del hueso. La rosca guía 113 controla la velocidad de inserción respecto del número de revoluciones de la broca 100. La inserción completa de la broca 100 se consigue al cabo de un número constante de revoluciones y, por lo tanto, después de la inserción completa, el par máximo medido por la unidad de perforación o una llave torsiométrica se relaciona directamente con la calidad de hueso promedio a lo largo de la longitud. La decisión de utilizar un protocolo de perforación y no otro puede estar basada en el par de inserción de la broca 100. Por ejemplo, si el par de inserción está por debajo de cierto nivel, el médico puede optar por utilizar un protocolo de perforación que esté diseñado para hueso de baja densidad. Si el par de inserción está por encima de cierto nivel, el médico puede optar por utilizar un protocolo de perforación que esté diseñado para hueso de alta densidad. En otra realización, si el par de inserción de la broca 100 está por debajo de cierto nivel, puede no ser necesaria la profundidad de inserción completa (por ejemplo en el caso de hueso blando), produciendo de este modo una osteotomía más corta y más pequeña. Este sería el caso para hueso de mala calidad o más blando. Para un ser humano, la densidad ósea puede oscilar entre 16 g/cm<sup>3</sup> (hueso blando) y 80 g/cm<sup>3</sup> (hueso duro). En hueso duro, la herramienta se utilizaría con la profundidad completa, produciendo de este modo una osteotomía más larga y más grande.

La rosca guía 113 se puede adaptar para permitir que la broca 100 se inserte en el hueso de una manera controlada, a una velocidad baja (p. ej., alrededor de 10-100 rpm), sin irrigación, o con una combinación correspondiente. La perforación a baja velocidad puede generar menos calor que la perforación a alta velocidad, lo cual hace que la perforación a baja velocidad sea potencialmente menos dañina para el tejido óseo que la perforación a alta velocidad. Los procedimientos de perforación que evitan la irrigación pueden tener beneficios biológicos para la cicatrización ósea al no eliminar (p. ej., mediante lavado) astillas de hueso y sangre de la osteotomía.

La figura 3B muestra una vista en corte transversal del núcleo de broca 120 de la broca 100 tomada en un punto a lo largo del eje longitudinal 102 de la broca 100. En aras de la claridad, la rosca guía 113 no se muestra en la superficie exterior del núcleo de broca 120 en la vista en corte. El núcleo de broca 120 puede tener una sección transversal no redonda o no circular a lo largo de una longitud 1 (en la dirección longitudinal) de la broca 100 tomándose la sección transversal a lo largo de un plano que es generalmente perpendicular al eje longitudinal 102 de la broca 100 como se muestra en la figura 3A. En una realización, el núcleo de broca 120 tiene una sección transversal no redonda a lo largo de la longitud completa del núcleo de broca 120 (o de la porción de la broca 100 prevista para estar en contacto con el hueso) y, en ciertas realizaciones, la sección transversal puede extenderse entre 50 y 90 % de la longitud del núcleo de broca 120. En la realización ilustrada, la forma de la sección transversal no redonda del núcleo de broca 120 puede permanecer generalmente constante a lo largo de la longitud del núcleo de broca 120. Por ejemplo, en una realización en la cual el núcleo de broca 120 se estrecha de forma que la dimensión exterior del núcleo de broca 120 disminuye a medida que la broca 100 se extiende hacia el extremo apical 104, la sección transversal no redonda del núcleo de broca 120 puede permanecer generalmente constante aunque varíen las dimensiones. En otras realizaciones, el núcleo de broca 120 puede tener más de una sección transversal no redonda a lo largo de la longitud del núcleo de broca 120.

El núcleo de broca 120 puede tener un radio mínimo 202 y un radio máximo 204. La broca 100 se puede rotar alrededor del eje longitudinal 102, como se indica en la figura 3B con la flecha semi-circular 201. A medida que la broca 100 rota alrededor del eje longitudinal 102, el radio mínimo 202 barrerá un círculo interior 212, y el radio máximo 204 barrerá un círculo exterior 214. En consecuencia, un punto de referencia sobre el hueso colindante será empujado radialmente hacia fuera a medida que el radio máximo 204 se aproxima al punto de referencia. El punto de referencia puede alcanzar un desplazamiento máximo 301 cuando el radio máximo 204 llega al punto de referencia. Después de que el radio máximo 204 pasa el punto de referencia, el punto de referencia puede moverse radialmente hacia adentro para ocupar el espacio vaciado por la broca giratoria 100. El punto de referencia puede alcanzar un desplazamiento mínimo 301' cuando el radio mínimo 202 llega al punto de referencia. De esta forma, el hueso colindante se puede mover hacia adelante y hacia atrás en un margen de acción 302, como se indica con la flecha de doble punta de la figura 3B.

La broca 100 puede formar una zona de compresión 220 correspondiente a la región de la broca 100 que comprime el hueso colindante. Por ejemplo, en la realización ilustrativa mostrada en la figura 3B (en la cual la broca 100 gira en el sentido de las agujas del reloj), la zona de compresión 220 se extiende desde el radio máximo en la posición de las doce en punto del núcleo de broca 120 hasta el radio mínimo en la posición de las dos en punto del núcleo de broca 120. La broca 100 puede tener una zona de descompresión 222 correspondiente a la región de la broca 100 que

permite la descompresión del hueso colindante. Por ejemplo, en la realización ilustrativa mostrada en la figura 3B, la zona de descompresión 222 se puede extender desde el radio mínimo en la posición de las dos en punto del núcleo de broca 120 hasta el radio máximo en la posición de las cuatro en punto del núcleo de broca 120. En algunas variantes, la broca 100 puede incluir más de una zona de compresión 220 y más de una zona de descompresión 222.

- 5 Por ejemplo, la realización de tres óvalos de la figura 3B tiene tres zonas de compresión 220 y tres zonas de descompresión 222. Las realizaciones modificadas pueden incluir más o menos zonas de compresión y/o tres zonas de compresión con formas distintas. Asimismo, como se indicó anteriormente, el núcleo de broca 120 puede tener regiones en las cuales la sección transversal no redonda del núcleo de broca 120 puede ser diferente o variar. Por otra parte, la realización de tres óvalos ilustrada incluye tres zonas de compresión y descompresión que tienen
- 10 dimensiones similares que fluctúan entre el mismo radio máximo y radio mínimo. No obstante, en realizaciones modificadas, las zonas de compresión y descompresión pueden fluctuar entre radios máximos y radios mínimos de distintas dimensiones de modo que en cada zona se produzca una cantidad distinta de compresión y/o descompresión.

- Un aspecto de ciertas realizaciones de la descripción es reconocer que el hueso colindante puede tener un tiempo de recuperación definido como el tiempo requerido para que el hueso colindante se mueva desde el desplazamiento máximo 301 hasta el desplazamiento mínimo 301'. El tiempo de recuperación del hueso colindante puede depender de la calidad del hueso. Por ejemplo, el hueso duro puede tener un tiempo de recuperación más breve en comparación con el hueso blando. Por lo tanto, el hueso duro tenderá a moverse más rápidamente desde el desplazamiento máximo 301 hasta el desplazamiento mínimo 301' que el hueso blando. Como se describió anteriormente, la broca 100 se
- 15 puede adaptar para aprovechar la diferencia de tiempos de recuperación entre el hueso duro y blando de modo que la broca 100 pueda cortar hueso duro selectivamente dejando el hueso blando intacto o cortar hueso duro desproporcionadamente en comparación con el hueso más blando.

- El núcleo de broca 120 puede incluir una ranura cortante 230. La ranura cortante 230 puede tener un borde cortante
- 25 232 y un borde de arrastre 234. El borde cortante 232 puede estar a una distancia de corte 233 del eje longitudinal 102, que será igual al radio o rotación del borde cortante 232. El borde de arrastre 234 puede estar a una distancia de arrastre 235 del eje longitudinal 102, que será el radio de rotación del borde de arrastre 234. La ranura cortante 230 puede estar posicionada en la zona de compresión 220, como se ilustra en la figura 3B. Con referencia a la figura 3B, posicionando la ranura cortante 230 en la zona de compresión 220, la distancia de corte 233 puede ser mayor que la
- 30 distancia de arrastre 235.

- El borde cortante 232 puede estar posicionado dentro del margen de acción 302, como se ilustra en la figura 3B. Dicho de otro modo, la distancia de corte 233 puede ser estar entre el desplazamiento máximo 301 y el desplazamiento mínimo 301' del hueso colindante. El borde cortante 232 puede barrer un círculo de corte 213 que puede estar
- 35 intercalado entre los círculos interior y exterior 212, 214 que son barridos por los radios mínimo y máximo del núcleo de broca 120. La región entre el círculo exterior 214 y el círculo intermedio 213 representa una zona «no cortante» puesto que el hueso en esta región no tocará el borde cortante 232 al pasar el borde cortante 232 junto al hueso. En algunas realizaciones, el ancho de la zona «no cortante» puede ser de alrededor de 50 µm. La región entre el círculo intermedio 213 y el círculo interior 212 representa una zona «cortante» puesto que el hueso en esta región será cortado
- 40 por el borde cortante 232 al pasar el borde cortante 232 junto al hueso.

- La posición circunferencial del borde cortante 232 y la velocidad rotacional de la broca 100 se pueden ajustar de modo que a medida que el borde cortante 232 pasa junto al hueso, el hueso duro haya tenido tiempo suficiente para entrar en la zona «cortante» mientras el hueso blando de recuperación más lenta permanece en la zona «no cortante». Un
- 45 tiempo de rotación (TR) se puede definir como el tiempo necesario para que el borde cortante 232 recorra la distancia entre el borde cortante 232 y el máximo anterior del núcleo de broca 120. Con referencia a la figura 3B, el TR sería igual al tiempo necesario para que el punto A llegue a la línea B. Un tiempo de recuperación de hueso blando (SBRT, por su sigla en inglés) se puede definir como el tiempo necesario para que el hueso blando regrese desde el círculo exterior 214 al círculo intermedio 213. Un tiempo de recuperación de hueso duro (HBRT, por su sigla en inglés) se
- 50 puede definir como el tiempo necesario para que el hueso duro regrese desde el círculo exterior 214 al círculo intermedio 213. La broca 100 y la velocidad de perforación (p. ej., rpm) se pueden ajustar de modo que se cumplan dos criterios: (1) SBRT > TR, evitando de este modo cortar hueso blando; y (2) HBRT < TR, cortando de este modo hueso duro. Los parámetros que se pueden tener en cuenta al diseñar la broca 100 incluyen: la diferencia en tiempos de recuperación entre hueso duro y hueso blando, la diferencia entre el radio máximo del núcleo de broca 120 y el
- 55 radio del borde cortante 232, la posición circunferencial de la ranura cortante 230, la velocidad rotacional de la broca 100, la tasa de cambio radial de la superficie exterior del núcleo de broca 120, y la velocidad de inserción de la broca 100.

- Con referencia a las figuras 4A-4B, la broca 100 de la presente descripción puede incluir distintas configuraciones del
- 60 núcleo de broca 120. Por ejemplo, la broca 100 puede incluir una pluralidad de núcleos de broca de tres óvalos 120 que están entrelazados en una configuración helicoidal para formar una estructura de tipo tornillo que se extiende hasta el extremo apical 104 de la broca 100. Los núcleos de broca 120 de la broca ilustrada 100 se pueden estrechar

en la dirección apical. No obstante, en algunas variantes, la dimensión exterior de los núcleos de broca 120 puede permanecer sustancialmente constante a lo largo de la longitud de la broca 100.

Como se muestra en la figura 4A, en una realización, los bordes cortantes 232 del núcleo de broca 120 pueden estar alineados entre sí a lo largo de una línea 107 que se extiende desde el extremo apical 104 hacia el extremo coronal 106 de la broca 100, formando de este modo una ranura cortante 230 recta o sustancialmente recta en la cual la línea 107 se extiende generalmente paralela al eje longitudinal 102 de la broca 100. Como se muestra en la figura 4B, en algunas variantes, los bordes cortantes 232 del núcleo de broca 120 pueden estar alineados entre sí a lo largo de una curva 109 que se extiende desde el extremo apical 104 hacia el extremo coronal 106 de la broca 100, formando de este modo una ranura cortante curva 232. El núcleo de broca 120 se puede estrechar o puede tener una dimensión exterior sustancialmente constante a lo largo de la longitud de la broca 100. En la realización ilustrada, la curva 109 se inclina generalmente en la misma dirección de una rosca helicoidal sobre el núcleo de broca 120 (p. ej., en el sentido contrario a las agujas del reloj hacia el extremo coronal 106). En algunas variantes, la curva 109 se puede inclinar generalmente en la dirección contraria de la rosca helicoidal de los núcleos de broca 120.

Con referencia a la figura 4C, la broca 100 puede incluir una pluralidad de núcleos de broca de tres óvalos 120 que están alineados sustancialmente perpendiculares al eje longitudinal 102 de la broca. Los núcleos de broca de tres óvalos planos 120 pueden estar espaciados entre sí, formando de este modo un hueco 111 entre los núcleos de broca de tres óvalos planos adyacentes 120. En la realización ilustrada, los núcleos de broca 120 cerca del extremo apical 104 de la broca 100 tienen una dimensión exterior inferior que los núcleos de broca 120 hacia el extremo coronal 106 de la broca. Dicho de otro modo, la broca 100 se estrecha hacia el extremo apical 104. No obstante, en algunas variantes, la dimensión exterior de los núcleos de broca 120 puede permanecer sustancialmente constante a lo largo de la longitud de la broca 100. En la realización ilustrada, las superficies cortantes 232 de los núcleos de broca adyacentes 120 están desplazados circunferencialmente entre sí de modo que las superficies cortantes 232 se apoyen a lo largo de una curva 109, formando de este modo una ranura cortante inconexa 230 que gira en espiral alrededor de la superficie exterior de la broca 100. En algunas variantes, las superficies cortantes 232 de la pluralidad de núcleos de broca de tres óvalos planos 120 se alinean entre sí a lo largo de una línea, como se describió anteriormente respecto de la figura 4A.

Con referencia a la figura 4D, la dimensión exterior máxima del núcleo de broca 120 puede estrecharse y desplazarse circunferencialmente en la dirección apical de manera ininterrumpida, produciendo de este modo una ranura cortante en espiral y continua 230. Una ranura cortante en espiral puede facilitar la eliminación de material cortado (p. ej., astillas de hueso) de la osteotomía, como se describirá más adelante. En la realización ilustrada, la posición del borde cortante 232 respecto de la dimensión exterior máxima del núcleo de broca 120 permanece sustancialmente fija a lo largo de la longitud de la broca 100. Como se muestra en la figura 4D, el borde de arrastre 234 se puede alinear a lo largo de una curva 105 que gira en espiral alrededor del eje longitudinal 102. El borde cortante 232 también se puede alinear a lo largo de una curva que es sustancialmente paralela a la curva 105.

La broca 100 de la presente descripción puede incluir diversas configuraciones del borde cortante 232 y de las dimensiones máxima y mínima del núcleo de broca 120. Por ejemplo, la posición de las dimensiones exteriores máxima y mínima de los núcleos de broca 120 puede estar alineada a lo largo de la longitud de la broca, como se muestra en la figura 4A. En ciertas variantes, la posición de las dimensiones exteriores máxima y mínima de los núcleos de broca 120 puede desplazarse circunferencialmente a lo largo de la longitud de la broca, como se muestra en la figura 4C. La posición del borde cortante 232 respecto de la dimensión exterior máxima de los núcleos de broca 120 puede permanecer constante a lo largo de la longitud de la broca 100, como se muestra en la figura 4A. La posición del borde cortante 232 puede desplazarse hacia o lejos de la dimensión exterior máxima del núcleo de broca 120. En algunas variantes, tanto la posición de la dimensión exterior máxima de los núcleos de broca 120 como la posición del borde cortante 232 respecto de la dimensión exterior máxima del núcleo de broca 120 pueden desplazarse circunferencialmente a lo largo de la longitud de la broca 100. Asimismo, las variaciones antes mencionadas del núcleo de broca 120 se pueden conseguir en un núcleo de broca 120 que es continuo a lo largo de la longitud de la broca 100 (como en la figura 4D) o en un núcleo de broca 120 que es discontinuo (como en la figura 4C).

La figura 5A es una realización ilustrativa no limitante de la broca 100 que tiene un núcleo de broca ovalado 120. La figura 5B muestra una sección transversal del núcleo de broca 120 a lo largo de un plano que es perpendicular al eje longitudinal 102 de la broca 100. Los máximos del núcleo de broca ovalado 120 se pueden retorcer en sincronización con la ranura cortante 230. La rosca guía 113 puede tener una altura que está definida como la distancia en la cual la rosca guía 113 se extiende radialmente hacia fuera del núcleo de broca 120. La rosca guía 113 puede tener un perfil sustancialmente redondo, p. ej., un perfil sustancialmente circular, mientras que el núcleo 120 puede tener un perfil ovalado. Por lo tanto, la altura de la rosca guía 113 puede variar a lo largo de la circunferencia del núcleo de broca 120, siendo la altura de la rosca guía 113 la mayor en las dimensiones mínimas del núcleo de broca ovalado 120 y siendo la altura de la rosca guía 113 la menor en las dimensiones máximas del núcleo de broca ovalado 120.

La figura 5C es una vista de extremo de la broca 100 desde el extremo apical 104. Como se muestra en la figura 5C, a medida que la broca 100 se estrecha en la dirección apical, la forma ovalada del núcleo de broca 120 puede aumentar en la dirección apical. La punta apical de la broca 100 puede tener la mayor excentricidad. La excentricidad (relación entre el radio máximo y radio mínimo del núcleo de broca 120) es una consecuencia de la forma ovalada, que es la diferencia absoluta entre los radios máximo y mínimo del núcleo de broca 120. Dicho de otro modo, la sección transversal del núcleo de broca 120 puede ser más redonda hacia el extremo coronal 106 de la broca 100 en comparación con la sección transversal del núcleo de broca 120 hacia el extremo apical 104 de la broca 100. Esto se debe a que en algunas variantes el margen de acción 302 (mostrado en la figura 3B) puede ser sustancialmente constante a lo largo de la longitud de una broca 100 que se estrecha hacia el extremo apical 104. Por ejemplo, en la realización ilustrada, el margen de acción 302 puede permanecer alrededor de 150 µm a lo largo de la longitud de la broca 100, mientras que el diámetro exterior del núcleo de broca 120 se puede estrechar desde alrededor de 4 mm en el extremo coronal 106 de la broca hasta alrededor de 2 mm en el extremo apical 104 de la broca. En la punta apical, el borde cortante 232 puede estar a alrededor de 40° del radio máximo del núcleo de broca ovalado 120. En una realización, la excentricidad puede variar a lo largo de la longitud completa del núcleo de broca 120 de modo que sea mayor en la punta apical. En otra realización, la punta apical tiene forma redonda al menos en una porción de la longitud del núcleo de broca 120 para permitir la inserción de la broca y porque se produce muy poco corte en la punta. La excentricidad puede aumentar después de la sección apical redonda y luego disminuir hacia el extremo coronal. Esta sección redonda se puede extender, por ejemplo, hasta 2 mm a lo largo del eje longitudinal del implante desde el extremo apical 104 de la broca.

Con referencia a la figura 6, el ángulo de ataque del borde cortante 232 se puede modificar para hacer la broca 100 más o menos agresiva al cortar el hueso colindante. En la realización ilustrada, el borde cortante 232 forma un ángulo 238 de alrededor de 50° con el radio máximo 204 del núcleo de broca 120. En algunas realizaciones, el ángulo 238 puede ser de al menos alrededor de: 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, o de otra medida. En ciertas variantes, la ranura cortante 230 se puede agrandar alejando el borde cortante 232 del borde de arrastre 234. En algunas realizaciones, la ranura cortante 230 se puede hacer lo suficientemente grande como para alojar astillas de hueso que son cortadas por el borde cortante 232. En algunas variantes, la broca 100 puede incluir una cavidad 240 para recoger astillas de hueso que son cortadas del hueso colindante por el borde cortante 232. En otras realizaciones, el borde cortante puede estar situado en los radios máximos.

En la realización ilustrada de la figura 6, el borde cortante 232 ha sido situado cerca de las dimensiones máximas del núcleo de broca 120. Como se describió anteriormente, situando el borde cortante 232 más cerca de las dimensiones máximas del núcleo de broca 120, se puede aumentar el TR porque le puede llevar más tiempo al borde cortante 232 llegar al sitio del hueso que fue comprimido por las dimensiones máximas anteriores. Además, situando el borde cortante 232 más cerca de las dimensiones máximas, se puede aumentar la distancia de corte 233 (mostrada en la figura 3B). Aumentar la distancia de corte 233 puede reducir el SBRT y el HBRT porque la distancia desde el desplazamiento máximo 301 hasta la zona cortante se reduce. Por lo tanto, el efecto combinado de un TR más largo y un SBRT más corto puede hacer que la broca 100 corte más hueso blando. De manera similar, el efecto combinado de un TR más largo y un SBRT más corto puede hacer que la broca 100 corte más hueso duro. La broca ilustrada 100 es una broca de tres óvalos agresiva 100 que puede cortar tanto hueso blando como hueso duro, aunque el grado de corte de hueso duro puede ser mayor que el grado de corte de hueso blando porque el hueso duro se recuperará más rápido y, por ende, se extenderá más en la zona cortante que el hueso blando.

Con referencia a las figuras 7A-7D, el núcleo de broca 120 de la broca 100 puede tener distintas secciones transversales. La sección transversal del núcleo de broca 120 puede estar configurada para minimizar el corte de hueso blando, minimizar la fricción, minimizar el calor, y/o maximizar el control direccional (p. ej., evitar oscilación) o maximizar el corte de hueso duro. En las realizaciones ilustradas, la dirección de rotación del núcleo de broca 120 se indica con la flecha 210. La figura 7A muestra un núcleo de broca 120 que tiene un perfil sustancialmente redondeado. La distancia radial del borde cortante 232 es sustancialmente igual a la distancia radial del borde de arrastre 234. En la realización mostrada, el núcleo de broca 120 tiene dos ranuras cortantes 230 que están espaciadas circunferencialmente 180° entre sí. La figura 7B muestra un núcleo de broca ovalado 120 que tiene dos ranuras cortantes 230 que están espaciadas circunferencialmente 180° entre sí, siendo la distancia radial del borde cortante 232 sustancialmente igual a la distancia radial del borde de arrastre 234. En algunas variantes, la forma ovalada de la broca 120 puede ser pequeña según se indica en el núcleo con línea punteada 121. La figura 7C muestra un núcleo de broca de tres óvalos 120 que tiene tres ranuras cortantes 230 espaciadas circunferencialmente alrededor de 120° de una ranura cortante adyacente 232. En la realización ilustrada, la distancia radial del borde cortante 232 es sustancialmente igual a la distancia radial del borde de arrastre 234. La figura 7D representa un núcleo de broca cruciforme 120 que tiene cuatro ranuras cortantes 230 espaciadas circunferencialmente en alrededor de 90° de una ranura cortante adyacente 232. En la realización ilustrada, la distancia radial del borde cortante 232 es sustancialmente igual a la distancia radial del borde de arrastre 234. Como se muestra en la figura 7D, el núcleo de broca 120 puede incluir una o más protuberancias 245. En algunas variantes, la protuberancia 245 se puede extender radialmente más allá de la distancia radial del borde cortante 232 en alrededor de 50 µm.

Con referencia a las figuras 8A-8C, la broca 100 puede tener una variedad de macro-formas. La macro-forma de la broca 100 puede estar definida por la dimensión exterior del núcleo de broca 120 a lo largo del eje longitudinal 102 de la broca 100. La forma de la osteotomía coincidirá con la macro-forma de la broca 100 que se utilizó para llevar a cabo la osteotomía. Con referencia a la figura 8A, la macro-forma de la broca 100 se puede estrechar en la dirección apical. El estrechamiento puede ser en punta o romo. El estrechamiento puede ser constante a lo largo de la longitud de la broca 100. El estrechamiento puede variar a lo largo de la longitud de la broca 100. Por ejemplo, el estrechamiento en algunas regiones de la broca 100 puede ser más pronunciado que en otras regiones de la broca 100.

- 10 En algunas realizaciones, la macro-forma de la broca 100 se selecciona para coincidir con la macro-forma del implante. Como se muestra en la figura 8B, la broca 100 puede tener una base apical 404 y una base coronal 406. La base apical 404 es la superficie más apical de una porción apical 414, y la base coronal 406 es la superficie más coronal de una porción coronal 416, como se muestra en la figura 8B. En algunas variantes, la base coronal 406 puede tener una dimensión exterior 405 que es mayor que la dimensión exterior 403 de la base apical 404. Por ejemplo, en la realización
- 15 ilustrada, la broca 100 puede tener una base coronal 406 que tiene una dimensión exterior 405 de alrededor de 3,2 mm de ancho y una base apical 404 que tiene una dimensión exterior 403 de alrededor de 2 mm de ancho. La porción coronal 416 se puede estrechar en la dirección apical aunque la porción apical tiene un ancho sustancialmente constante. La porción coronal 416 puede tener una longitud longitudinal 409 y la porción apical 414 puede tener una longitud longitudinal 407. En algunas realizaciones, la porción coronal 416 tiene una longitud longitudinal 409 de
- 20 alrededor de 13 mm y la porción apical 414 tiene una longitud longitudinal 407 de alrededor de 2 mm.

- Con referencia a la figura 8C, la broca 100 puede tener una porción intermedia 418 intercalada entre la porción coronal 416 y la porción apical 414. En algunas realizaciones, la broca 100 puede tener más de una porción intermedia 418, como se muestra en la realización en el extremo derecho de la figura 8A. La porción intermedia 418 puede tener una
- 25 superficie coronal 420 que es la porción más coronal de la porción intermedia 418. En la realización representada en la figura 8C, la broca 100 puede tener una base coronal 406 que tiene un ancho de alrededor de 3,8 mm, una superficie coronal 420 de alrededor de 3,2 mm, y una base apical 404 de alrededor de 2 mm. La longitud longitudinal de la porción coronal 416 puede ser alrededor de 12 mm, la longitud longitudinal de la porción intermedia 418 puede ser alrededor de 1 mm, y la longitud longitudinal de la porción apical 414 puede ser alrededor de 2 mm.

- 30 La figura 9 representa una realización ilustrativa no limitante de la broca 100 con un núcleo de broca ovalado ahusado y retorcido 120, como se describió anteriormente. En algunas variantes, la ranura cortante 230 se puede adaptar para llevar hueso cortado fuera de la osteotomía. Por ejemplo, en la realización ilustrada, la ranura cortante 230 tiene una configuración de espiral con una inclinación de alrededor de 45°. La inclinación de la ranura cortante 230 se puede
- 35 seleccionar de modo que las astillas de hueso no se queden trabadas en la ranura cortante 230 y sean llevadas fuera de la osteotomía. En la realización ilustrada, la ranura cortante 230 gira de forma envolvente en la dirección de rotación de la broca 100, que es en el sentido de las agujas del reloj hacia el extremo apical 104. Esta configuración puede llevar astillas de hueso hacia el extremo coronal 106 de la broca 100 y fuera de la osteotomía cuando la broca 100 gira en la dirección de corte del hueso. La realización representada tiene roscas guía 113 con un perfil redondo. Las
- 40 roscas guía 113 pueden ser sustancialmente perpendiculares al eje longitudinal 102, como se muestra en la figura 9. En algunas variantes, las roscas guía 113 pueden estar inclinadas hacia el extremo apical 104 de la broca 100. Puesto que la función de las roscas guía 113 es únicamente controlar la inserción de la herramienta y no cortar una rosca para que el implante se coloque posteriormente, la inclinación de la rosca guía no coincide con la del implante. Esto presenta la ventaja de que el usuario no se tiene que preocupar por seguir el mismo trayecto de rosca.

- 45 La figura 10 representa de manera esquemática una realización de un procedimiento de uso de la broca 100 de una realización de la presente descripción para preparar una osteotomía para recibir un implante. Según se describe, la broca 100 se puede adaptar para reducir la cantidad de herramientas y/o etapas requeridas para preparar la osteotomía. El procedimiento para preparar una osteotomía para recibir un implante se puede denominar en el
- 50 presente documento «normalizar» el hueso. La broca 100 se puede adaptar para normalizar el hueso con el uso de únicamente una broca 100. En algunas variantes, se pueden utilizar dos o más brocas 100 para normalizar el hueso. Como se muestra en la figura 10, el procedimiento puede incluir una etapa 600 en la cual se perfora un orificio en el hueso utilizando una broca piloto que tiene un diámetro menor que la broca 100. En algunas realizaciones, la etapa piloto 600 utiliza una broca piloto que tiene un diámetro de 2 mm. La etapa piloto 600 se puede llevar a cabo con
- 55 irrigación. La velocidad de perforación de la etapa 600 puede ser alrededor de 800 rpm.

- Todavía con referencia a la figura 10, el procedimiento para preparar la osteotomía para recibir un implante puede incluir una etapa de normalización 602. Una primera broca 100 según una realización descrita en el presente documento se puede utilizar en la etapa de normalización 602. La primera broca 100 se puede seleccionar según el
- 60 implante que se implantará en la osteotomía. En algunas variantes, la primera broca 100 se puede utilizar para agrandar el orificio creado mediante una etapa de perforación 600. En ciertas variantes, la etapa de normalización 602 se puede llevar a cabo sin una etapa de perforación anterior 600. La etapa de normalización 602 se puede llevar a

cabo con o sin irrigación. La etapa de normalización 602 se puede llevar a cabo utilizando una velocidad de perforación que oscila entre alrededor de 50 y 100 rpm. En algunas variantes, la etapa de normalización 602 puede incluir una etapa de medición 604 que determina el par de inserción. La etapa de medición 604 puede determinar el par de inserción detectando el par aplicado a la broca 100. La etapa de medición 604 puede incluir una etapa de evaluación 5 606 que evalúa si la normalización del hueso se lleva a cabo con éxito. En algunas variantes, la etapa de evaluación 606 puede comparar un par de inserción real según se mide en la etapa de medición 604 con un par de inserción deseado. El par de inserción deseado se puede determinar mediante una tabla de búsqueda que correlaciona el éxito del implante con el par de inserción. En algunas variantes, la normalización puede ser adecuada cuando el par de inserción es inferior o igual a alrededor de 40 Ncm. En algunas realizaciones, el par de inserción deseado se puede 10 modificar según el tipo de implante que se prevé instalar en la osteotomía.

El procedimiento para preparar la osteotomía para recibir un implante puede incluir una etapa de normalización adicional 608. La etapa de normalización adicional 608 se puede llevar a cabo utilizando una segunda broca 100' según una realización descrita en el presente documento. La segunda broca 100' puede tener una macro-forma 15 diferente en comparación con la primera broca 100. La segunda broca 100' puede tener una configuración diferente del núcleo de broca 120 en comparación con la primera broca 100. El procedimiento para preparar la osteotomía para recibir un implante puede ser iterativo. Por ejemplo, el procedimiento puede pasar de la etapa de normalización adicional 608 a la etapa de medición 604 y la etapa de evaluación 606 varias veces hasta que la normalización sea adecuada para recibir un implante.

20 En otra realización se mide el par durante la etapa de normalización 602 a través de una unidad de perforación o controlador conectado a la broca 100, a una longitud predefinida o hasta que una longitud predefinida de la broca 100 se ha insertado en el orificio creado mediante una etapa de perforación 600. Dicha longitud predefinida se puede controlar de forma mecánica, por ejemplo, la broca puede tener un tope extraíble cuya posición se calibra para hueso 25 blando indicando la longitud máxima de perforación para la medición de par. Como alternativa, la longitud predefinida se puede controlar mediante un software de la unidad de perforación que mide el par. Si el par medido a o hasta dicha longitud predefinida está por encima de cierto valor que indica la presencia de hueso duro, entonces la unidad de perforación puede indicar al usuario que continúe perforando más allá de la longitud predefinida. El tope extraíble se puede extraer y se reanuda la perforación hasta un segundo tope fijo, cuya posición se calibra para hueso duro. Si el 30 par medido a o hasta dicha longitud predefinida está por debajo de cierto valor que indica la presencia de hueso blando la unidad de perforación puede indicar al usuario que deje de perforar y que comience a implantar un implante 620. Asimismo, la unidad de perforación se puede proporcionar con una pantalla o cualquier clase de interfaz de usuario que indique al usuario la calidad del hueso para ayudar a tomar la decisión. El tipo de hueso también puede ser indicado al usuario por la unidad de perforación utilizando una señal sonora tal como una alarma. Como alternativa, la 35 unidad de perforación puede controlar directamente la profundidad de inserción según el par medido y detener la perforación con la primera broca 100 después de un número determinado de vueltas.

La broca 100 de la presente descripción se puede utilizar en un procedimiento para implantar un implante en un hueso de la mandíbula 30 (mostrado en la figura 1). El procedimiento para implantar un implante en un hueso de la mandíbula 40 30 puede incluir el procedimiento para preparar la osteotomía para recibir un implante descrito anteriormente. El procedimiento para implantar un implante en un hueso de la mandíbula 30 puede incluir una etapa de instalación 610. La etapa de instalación 610 puede incluir implantar un implante 620 en una osteotomía preparada con la broca 100. La etapa de instalación se puede llevar a cabo con o sin irrigación. La etapa de instalación 610 se puede llevar a cabo a una velocidad rotacional del implante 620 de alrededor de 50 rpm. En algunas variantes, la etapa de instalación 610 45 se puede llevar a cabo a una velocidad rotacional del implante 620 de alrededor de 25 rpm.

La figura 11 es una representación esquemática de otra realización de un procedimiento de uso de la broca 100 de una realización de la presente descripción para preparar una osteotomía para recibir un implante. Como se muestra en la figura 11, el procedimiento puede incluir una etapa piloto 700 en la cual se perfora un orificio en el hueso de la 50 mandíbula 730 utilizando una broca piloto que tiene un diámetro menor que la broca 100. El orificio creado en la etapa piloto 700 sirve como orificio de guía para las siguientes etapas. El orificio creado en la etapa piloto 700 puede ser un sitio poco preparado. La etapa piloto 700 se puede llevar a cabo usando irrigación. La velocidad de perforación de la etapa piloto 700 puede ser alrededor de 800 rpm. Por ejemplo, la broca piloto utilizada en la etapa piloto 700 puede tener un diámetro que oscila entre 1,8 y 2,4 mm. En algunas realizaciones, la etapa piloto 700 utiliza una broca piloto 55 que tiene un diámetro de 2 mm.

Todavía con referencia a la figura 11, el procedimiento para preparar la osteotomía para recibir un implante puede incluir una primera etapa de normalización 702. Una primera broca 100 según una realización descrita en el presente documento se puede utilizar en la primera etapa de normalización 702. La primera broca 100 se puede seleccionar 60 según el implante que se implantará en la osteotomía. En algunas variantes, la primera broca 100 se puede utilizar para agrandar el orificio creado mediante la etapa piloto 700. En ciertas variantes, la primera etapa de normalización 702 se puede llevar a cabo sin una etapa de perforación anterior 700. La primera etapa de normalización 702 se puede

llevar a cabo con o sin irrigación. La primera etapa de normalización 702 se puede llevar a cabo utilizando una velocidad de perforación que oscila entre alrededor de 50 y 100 rpm, en particular, utilizando una velocidad de perforación de alrededor de 50 rpm.

- 5 En particular, la primera broca 100 puede estar configurada de modo que el primer borde cortante sea una primera distancia radial desde el eje longitudinal y una dimensión exterior máxima del núcleo de broca sea una segunda distancia radial desde el eje longitudinal, donde la segunda distancia radial es mayor que la primera distancia radial. El núcleo de broca de la primera broca 100 puede tener una zona no cortante definida como la diferencia entre la segunda distancia radial y la primera distancia radial.

- 10 El procedimiento ilustrado en la figura 11 puede comprender una primera etapa de evaluación 704 en la cual se evalúa si la primera broca 100 se puede insertar completamente en la osteotomía en la primera etapa de normalización 702. En esta primera etapa de evaluación 704, se determina si la primera broca 100 se inserta adecuadamente en la osteotomía, es decir, si se inserta a lo largo de una longitud suficiente de la primera broca 100, y se mide el par aplicado a la primera broca 100. Según los resultados de esta evaluación, es decir, los resultados de determinar la longitud o profundidad de inserción y de medir el par aplicado, se seleccionan los siguientes pasos, tal y como se describirán con mayor detalle en lo sucesivo.

- 20 Por ejemplo, para determinar si la primera broca 100 está correctamente insertada, la primera broca 100 se puede proporcionar con una marca, tal como un reborde, que indique una longitud de inserción de la primera broca 100 que sea igual o al menos similar a la longitud del implante 720 que se ha de implantar en la osteotomía. Si se descubre que, en la primera etapa de normalización 702, la primera broca 100 se ha insertado en la osteotomía a lo largo de una longitud tal que la marca quede en el extremo coronal de la osteotomía, se determina que la primera broca 100 está insertada a lo largo de una longitud suficiente.

- 25 El par aplicado a la primera broca 100 se puede medir, por ejemplo, mediante una unidad de perforación o un controlador conectado a la primera broca 100, p. ej., cuando o hasta que se haya insertado en el orificio creado en la etapa piloto 700 una longitud predefinida de la primera broca 100. En algunas variantes, la primera etapa de evaluación 704 puede comparar un par de inserción real según se mide en esta etapa con un par de inserción deseado. El par de inserción deseado se puede determinar mediante una tabla de búsqueda que correlaciona el éxito del implante con el par de inserción. En algunas variantes, la normalización puede ser adecuada cuando el par de inserción es inferior o igual a alrededor de 40 Ncm. En algunas realizaciones, el par de inserción deseado se puede modificar según el tipo de implante que se prevé instalar en la osteotomía.

- 35 Si la primera etapa de evaluación 704 ofrece un resultado positivo, es decir, un resultado que indique que la primera broca 100 ha sido insertada a lo largo de una longitud suficiente y que el par medido tiene un valor deseado, se lleva a cabo una etapa de instalación 706. En la etapa de instalación 706, el implante 720 se inserta en la osteotomía preparada con la broca 100. La etapa de instalación 706 se puede llevar a cabo con o sin irrigación. La etapa de instalación 706 se puede llevar a cabo a una velocidad rotacional del implante 720 de alrededor de 50 rpm. En algunas variantes, la etapa de instalación 706 se puede llevar a cabo a una velocidad rotacional del implante 720 de alrededor de 25 rpm. En la etapa de instalación 706, el implante 720 se puede insertar en el hueso de la mandíbula 730 aplicando un par de inserción que oscila entre alrededor de 25 y 70 Ncm (Véase la figura 11).

- 45 Si la primera etapa de evaluación 704 ofrece un resultado negativo, se lleva a cabo una segunda etapa de normalización 708. La segunda etapa de normalización 708 se puede llevar a cabo utilizando una segunda broca 100' según una realización descrita en el presente documento. La segunda broca 100' puede tener una macro-forma diferente en comparación con la primera broca 100. La segunda broca 100' puede tener una configuración diferente del núcleo de broca 120 en comparación con la primera broca 100.

- 50 En particular, la segunda broca 100' se puede configurar de modo que el primer borde cortante esté dispuesto en un máximo de la porción no redonda o no circular del núcleo de broca o dispuesto de modo que esté espaciado circunferencialmente de un máximo de la porción no redonda o no circular del núcleo de broca en una dirección contraria a la dirección de rotación en la cual se gira la segunda broca 100' cuando se la inserta en la osteotomía.

- 55 La segunda broca 100' se puede configurar de modo que el primer borde cortante esté dispuesto fuera de la primera zona de compresión del núcleo de broca.

- 60 El procedimiento para preparar la osteotomía para recibir un implante puede ser iterativo. Por ejemplo, el procedimiento puede pasar de una etapa de normalización adicional, p. ej., la segunda etapa de normalización 708, a una etapa de evaluación, que se puede llevar a cabo de una manera sustancialmente igual o similar a la primera etapa de evaluación 704, varias veces hasta que la normalización sea adecuada para recibir el implante 720.

En particular, en el procedimiento ilustrado en la figura 11, la segunda etapa de normalización 708 puede preceder a una segunda etapa de evaluación 710 en la cual se evalúa si la segunda broca 100' se puede insertar completamente en la osteotomía en la segunda etapa de normalización 708. La segunda etapa de evaluación 710 se puede llevar a cabo de una manera sustancialmente igual a como se describió anteriormente para la primera etapa de evaluación 5 704.

Si la segunda etapa de evaluación 708 ofrece un resultado positivo, se lleva a cabo una etapa de instalación 712. En la etapa de instalación 712, el implante 720 se inserta en la osteotomía preparada con la broca 100', p. ej., de la misma manera que se describió anteriormente para la etapa de instalación 706. En la etapa de instalación 712, el implante 10 720 se puede insertar en el hueso de la mandíbula 730 aplicando un par de inserción que oscila entre alrededor de 35 y 70 Ncm (Véase la figura 11).

Si la segunda etapa de evaluación 708 ofrece un resultado negativo, se lleva a cabo una etapa de perforación 714. La etapa de perforación 714 se puede llevar a cabo utilizando una broca que tiene un diámetro mayor que el de la broca 15 piloto utilizada en la etapa piloto 700. Por ejemplo, la broca utilizada en la etapa de perforación 714 puede tener un diámetro que oscila entre 3,4 y 3,9 mm. La broca utilizada en la etapa de perforación 714 puede ser una broca de hueso denso. La etapa de perforación 714 se puede llevar a cabo usando irrigación. La velocidad de perforación de la etapa de perforación 714 puede ser alrededor de 800 rpm.

La etapa de perforación 714 puede preceder a otra etapa de evaluación (no mostrada en la figura 11). Esta etapa de evaluación adicional se puede llevar a cabo de una manera sustancialmente igual a como se describió anteriormente para la primera etapa de evaluación 704.

Después de la etapa de perforación 714, si la etapa de evaluación adicional ha ofrecido un resultado positivo, se puede 25 llevar a cabo una etapa de instalación 716. En la etapa de instalación 716, el implante 720 se inserta en la osteotomía preparada en la etapa de perforación 714, p. ej., de la misma manera que se describió anteriormente para la etapa de instalación 706. En la etapa de instalación 716, el implante 720 se puede insertar en el hueso de la mandíbula 730 aplicando un par de inserción que oscila entre alrededor de 35 y 70 Ncm (Véase la figura 11).

En la primera y segunda etapas de normalización 702, 708 detalladas anteriormente, el umbral del par aplicado a la primera broca 100 y la segunda broca 100', respectivamente, se elige de forma que sea inferior al umbral de par del implante 720.

El implante 620 utilizado en los procedimientos mencionados anteriormente puede ser un implante según se describe 35 en la solicitud de patente internacional PCT/EP2017/051953 titulada «Implante dental, herramienta de inserción para implante dental y combinación de implante dental y herramienta de inserción» presentada el mismo día que la presente solicitud por el solicitante, Nobel Biocare Services.

En particular, las realizaciones de las figuras 1,2, 10-12, 13-15, 20 y 21, 34 y 35 y los párrafos relacionados de dicha 40 solicitud.

Dicho implante puede ser un implante dental, que comprende: un cuerpo de núcleo que tiene un extremo apical, un extremo coronal, y una superficie exterior que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal entre dicho extremo apical y dicho extremo coronal; y

45 - al menos una rosca que se extiende hacia fuera desde dicho cuerpo de núcleo, donde dicho cuerpo de núcleo comprende  
- una primera zona con forma de núcleo, y en dicha primera zona con forma de núcleo la sección transversal de dicho cuerpo de núcleo tiene varias direcciones principales en las cuales el radio que mide la distancia entre el centro de la 50 sección transversal y su contorno exterior adopta un valor máximo relativo y, por ende, un valor superior que en orientaciones cercanas,  
- una zona circular de núcleo, y en dicha zona circular de núcleo la sección transversal de dicho cuerpo de núcleo tiene forma básicamente circular, y  
- una zona de transición de núcleo posicionada entre dicha zona con forma de núcleo y dicha zona circular de núcleo, 55 en cuya zona de transición de núcleo la geometría de la sección transversal de dicho cuerpo de núcleo, como función de un parámetro característico para una coordenada en dicha dirección longitudinal, cambia continuamente de una forma básicamente circular cerca de dicha zona circular de núcleo a una forma en la cual la sección transversal de dicho cuerpo de núcleo corresponde a la forma de la sección transversal en dicha zona con forma de núcleo.

60 Dicho implante también puede tener una segunda zona con forma de núcleo, y en dicha segunda zona con forma de núcleo la sección transversal de dicho cuerpo de núcleo tiene varias direcciones en las cuales el radio que mide la distancia entre el centro de la sección transversal y su contorno exterior adopta un valor máximo relativo y, por ende,

un valor mayor que en orientaciones cercanas, y donde en dicha primera zona con forma de núcleo un parámetro de excentricidad de núcleo definido como la relación del radio máximo de la sección transversal de dicho cuerpo de núcleo respecto de su radio mínimo es mayor que en dicha segunda zona con forma de núcleo.

- 5 Tal implante también puede comprender al menos una rosca que se extiende hacia fuera desde dicho cuerpo de núcleo, definiendo dicha rosca un volumen exterior de rosca, donde dicha rosca comprende

una primera zona con forma de rosca, y en dicha zona con forma de rosca la sección transversal exterior de dicho volumen exterior de rosca tiene varias direcciones principales en las cuales el radio que mide la distancia entre el  
10 centro de la sección transversal y su contorno exterior adopta un valor máximo relativo y, por ende, un valor superior que en orientaciones cercanas,

una zona circular de rosca, preferentemente cerca de dicho extremo apical, y en dicha zona circular de rosca la sección transversal exterior de dicho volumen exterior de rosca tiene forma básicamente circular, y

- 15 una zona de transición de rosca posicionada entre dicha zona con forma de rosca y dicha zona circular de rosca, en cuya zona de transición de rosca la geometría de la sección transversal exterior de dicho volumen exterior de rosca, como función de un parámetro característico para una coordenada en dicha dirección longitudinal, cambia continuamente de una forma básicamente circular cerca de dicha zona circular de rosca a una forma en la cual la  
20 sección transversal exterior de dicho volumen exterior de rosca corresponde a la forma de la sección transversal exterior en dicha zona con forma de rosca.

El implante también puede comprender una segunda zona con forma de rosca y en dicha segunda zona con forma de rosca la sección transversal exterior de dicho volumen exterior de rosca tiene varias direcciones principales en las  
25 cuales el radio que mide la distancia entre el centro de la sección transversal y su contorno exterior adopta un valor máximo relativo y, por ende, un valor superior que en orientaciones cercanas,

donde en dicha primera zona con forma de rosca un parámetro de excentricidad de núcleo definido como la relación del radio máximo de la sección transversal exterior de dicho volumen exterior de rosca respecto de su radio mínimo  
30 es mayor que en dicha segunda zona con forma de núcleo.

Tal implante también puede tener varias ranuras cortantes proporcionadas al menos en dicha zona de transición.

El implante dental, en particular para la inserción en tejido óseo de un paciente, también puede comprender:

- 35 - un cuerpo de núcleo que tiene un extremo apical, un extremo coronal, y una superficie exterior que se extiende a lo largo de una dirección longitudinal entre dicho extremo apical y dicho extremo coronal; y  
- al menos una rosca que se extiende hacia fuera desde dicho cuerpo de núcleo, y  
- un volumen de implante característico definido por dicho cuerpo de núcleo o por el volumen exterior de rosca según  
40 se define por dicha rosca, en el cual para cada valor de un parámetro característico para una coordenada en la dirección longitudinal del implante la sección transversal de dicho volumen de implante característico está caracterizada por un parámetro de excentricidad definido como la relación de la distancia máxima del contorno de esta sección transversal desde su centro hasta la distancia mínima del contorno de esta sección transversal desde su  
centro;

- 45 donde dicho volumen característico comprende

- al menos una zona coronal en la cual dicho parámetro de excentricidad tiene un valor máximo, preferentemente constante, extendiéndose dicha zona coronal a lo largo del eje longitudinal del implante en una longitud de zona coronal  
50 de al menos 10 % de la longitud total del implante;  
- al menos una zona apical en la cual dicho parámetro de excentricidad tiene un valor mínimo, preferentemente constante, extendiéndose dicha zona apical a lo largo del eje longitudinal del implante en una longitud de zona apical de al menos 30 % de la longitud total del implante, y

- 55 al menos una zona de transición posicionada entre dicha zona coronal y dicha zona apical en la cual dicho parámetro de excentricidad, como función de un parámetro característico para una coordenada en dicha dirección longitudinal, cambia de manera continua, preferentemente de manera lineal, de un valor mínimo cerca de dicha zona apical a un valor máximo cerca de dicha zona coronal, extendiéndose dicha zona de transición a lo largo del eje longitudinal del implante en una longitud de zona de transición de al menos 10 % de la longitud total del implante.

- 60 Dicho «implante no redondo» continúa, durante su inserción en el hueso de la mandíbula, siendo la normalización del hueso iniciada por una broca como se describió anteriormente.

También se describe un kit de piezas que comprende y una broca como se definió anteriormente y un implante, y en particular un implante como se definió anteriormente.

- 5 Se ha de entender que ciertas realizaciones y procedimientos descritos anteriormente están comprendidos dentro del contexto de la cirugía dental y de la formación de un orificio en el hueso de la mandíbula de un paciente para recibir un implante dental; no obstante, se ha de entender que ciertos rasgos y aspectos de las realizaciones descritas en el presente documento también pueden ser de utilidad en otras aplicaciones quirúrgicas. Por ejemplo, ciertos rasgos y aspectos de las realizaciones descritas en el presente documento se pueden utilizar en una broca configurada para  
10 formar un orificio en otra parte del cuerpo (p. ej., huesos de la pierna, columna vertebral, y/o brazo) y/o un orificio configurado para recibir un tipo diferente de dispositivo (p. ej., un cuerpo de implante, un separador, etc.).

- Cabe destacar que se pueden llevar a cabo diversas variaciones y modificaciones a las realizaciones descritas en el presente documento, cuyos elementos se entenderá están comprendidos dentro de otros ejemplos aceptables. Se  
15 pretende que todas estas modificaciones y variaciones queden incluidas en este documento dentro del alcance de la presente descripción y estén protegidas por las siguientes reivindicaciones. Asimismo, cualquiera de las etapas descritas en el presente documento se puede llevar a cabo de forma simultánea o en un orden diferente respecto del orden de etapas del presente documento. Asimismo, como será evidente, los rasgos y atributos de las realizaciones específicas descritas en el presente documento se pueden combinar de distintas maneras para formar realizaciones  
20 adicionales, todas ellas comprendidas dentro del alcance de la presente descripción.

- Los términos condicionales utilizados en el presente documento, tales como, entre otros, «puede», «podría», «por ejemplo» y similares, a menos que se indique específicamente lo contrario, o que se entienda lo contrario dentro del contexto según se utilizan, pretenden transmitir, en general, que ciertas realizaciones incluyen, aunque otras  
25 realizaciones no los incluyan, ciertos rasgos, elementos y/o estados. Por lo tanto, tales términos condicionales, en general, no pretenden suponer que se requieran de cualquier forma rasgos, elementos y/o estados para una o más realizaciones o que una o más realizaciones necesariamente incluyan lógica para decidir, con o sin comentarios o indicaciones del inventor, si estos rasgos, elementos y/o estados están incluidos o se han de llevar a cabo en cualquier realización particular.

- 30 Asimismo, la siguiente terminología se puede haber utilizado en el presente documento. Las formas singulares «un», «una» y «el/la» incluyen referentes en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a un elemento incluye referencia a uno o más elementos. El término «unos» se refiere a uno, dos o más, y generalmente se aplica a la selección de algunos o todos los elementos de una cantidad. El término  
35 «pluralidad» se refiere a dos o más elementos. El término «alrededor de» o «aproximadamente» significa que no es necesario que las cantidades, dimensiones, tamaños, formulaciones, parámetros, formas y otras características sean exactos sino aproximados y/o mayores o menores, según se desee, reflejando tolerancias aceptables, factores de conversión, redondeo, error de medición, etc. y otros factores conocidos para los expertos en la materia. El término «sustancialmente» significa que la característica, parámetro o valor indicado no precisa alcanzarse de manera exacta,  
40 sino que se pueden producir desviaciones o variaciones, incluyendo, por ejemplo, tolerancias, error de medición, limitaciones de precisión de medición y otros factores conocidos para los expertos en la materia, en cantidades que no imposibilitan el efecto que la característica pretendía proporcionar.

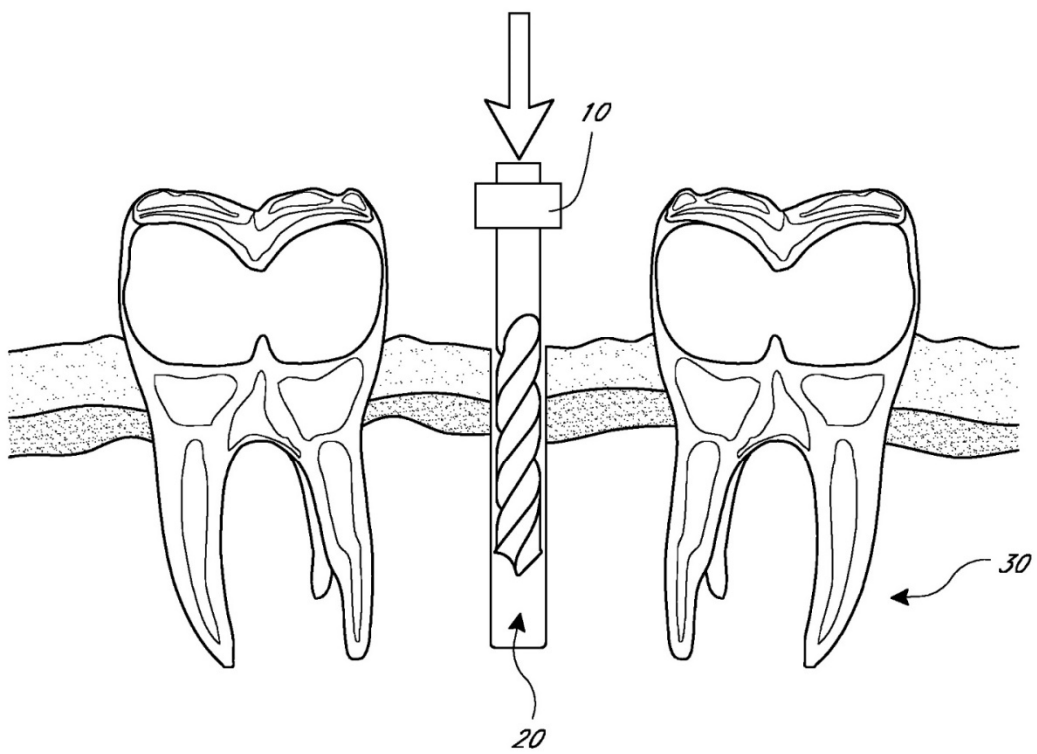
- Los datos numéricos se pueden expresar o presentar en este documento en formato de intervalo. Se ha de entender  
45 que tal formato de intervalo se utiliza simplemente por motivos de conveniencia y brevedad y, por ende, se ha de interpretar, con flexibilidad, que incluye no solo los valores numéricos indicados de forma explícita como los límites del intervalo, sino que se interpretará que incluye todos los valores numéricos individuales o sub-intervalos comprendidos dentro de dicho intervalo como si cada valor numérico y sub-intervalo estuviera indicado de manera explícita. A modo de ejemplo, se ha de interpretar que un intervalo numérico de «alrededor de 1 a 5» incluye no solo los valores indicados  
50 de manera explícita de alrededor de 1 a alrededor de 5, sino que también se ha de interpretar que incluye valores individuales y sub-intervalos dentro del intervalo indicado. Por lo tanto, están incluidos en este intervalo numérico valores individuales tales como 2, 3 y 4 y sub-intervalos tales como «alrededor de 1 a alrededor de 3», «alrededor de 2 a alrededor de 4» y «alrededor de 3 a alrededor de 5», «1 a 3», «2 a 4», «3 a 5», etc. Este mismo principio se aplica a intervalos que indican únicamente un valor numérico (p. ej., «mayor que alrededor de 1») y debería aplicar  
55 independientemente de la amplitud del intervalo o de las características que se están describiendo. Una pluralidad de elementos se puede presentar en un listado común por motivos de conveniencia. No obstante, estos listados se han de interpretar como si cada miembro del listado se identificara individualmente como un miembro único y separado. Por lo tanto, ningún miembro individual de tal listado debería interpretarse como un equivalente de facto de cualquier otro miembro del mismo listado basándose únicamente en su presentación en un grupo común sin que se indique lo  
60 contrario. Asimismo, donde los términos «y» y «o» se utilizan junto con un listado de elementos, se han de interpretar en sentido amplio, puesto que uno cualquiera o más de uno de los elementos listados se pueden utilizar solos o en combinación con otros elementos listados. La expresión «como alternativa» se refiere a una selección de uno de dos

o más alternativas, y no pretende limitar la selección a únicamente aquellas alternativas listadas o a únicamente una de las alternativas listadas por vez, a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

**REIVINDICACIONES**

1. Una broca (100) que comprende:
  - 5 un extremo apical (104), un extremo coronal (106), y un eje longitudinal (102) que se extiende entre el extremo apical y el extremo coronal;  
un núcleo de broca (120) que rodea circunferencialmente el eje longitudinal y que tiene al menos una porción con un perfil no redondo visto en un plano perpendicular al eje longitudinal, formando la porción con un perfil no redondo al  
10 menos una primera zona de compresión (220); y  
un primer borde cortante (232).
2. La broca de la reivindicación 1 que además comprende una rosca guía que se extiende radialmente  
15 hacia fuera del núcleo de broca.
3. La broca de la reivindicación 1 o 2 donde el primer borde cortante está dispuesto dentro de la primera zona de compresión del núcleo de broca.
- 20 4. La broca de las reivindicaciones 1 a 3 donde el primer borde cortante es una primera distancia radial desde el eje longitudinal y una dimensión exterior máxima del núcleo de broca es una segunda distancia radial desde el eje longitudinal, siendo la segunda distancia radial mayor que la primera distancia radial.
5. La broca de la reivindicación 1 donde el primer borde cortante está dispuesto dentro de la primera zona  
25 de compresión del núcleo de broca,  
donde el primer borde cortante es una primera distancia radial desde el eje longitudinal y una dimensión exterior máxima del núcleo de broca es una segunda distancia radial desde el eje longitudinal, siendo la segunda distancia radial mayor que la primera distancia radial.  
30
6. La broca de la reivindicación 4, que además comprende una rosca guía que se extiende radialmente hacia fuera del núcleo de broca.
7. La broca de las reivindicaciones 1 a 6 donde el núcleo de broca es ovalado.  
35
8. La broca de las reivindicaciones 1 a 7 donde el núcleo de broca se estrecha hacia el extremo apical.
9. La broca de las reivindicaciones 1 a 8 donde el núcleo de broca comprende una dimensión exterior máxima que se desplaza circunferencialmente alrededor del eje longitudinal a medida que el núcleo de broca se  
40 extiende hacia el extremo apical.
10. La broca de las reivindicaciones 1 a 6, 8 o 9 donde el perfil no redondo tiene tres lóbulos.
11. La broca de las reivindicaciones 1 a 10 donde el núcleo de broca además comprende un segundo borde  
45 cortante dispuesto dentro de una segunda zona de compresión.
12. La broca de las reivindicaciones 1 a 11 donde el núcleo de broca además comprende una ranura cortante.
- 50 13. La broca de la reivindicación 12 donde la ranura cortante envuelve circunferencialmente el eje longitudinal a medida que la ranura cortante se extiende entre el extremo apical y el extremo coronal de la broca.
14. La broca de las reivindicaciones 1 a 13 donde el primer borde cortante es una primera distancia radial desde el eje longitudinal y una dimensión exterior máxima del núcleo de broca es una segunda distancia radial desde  
55 el eje longitudinal, teniendo el núcleo de broca una zona no cortante definida como la diferencia entre la segunda distancia radial y la primera distancia radial.
15. La broca de la reivindicación 14, donde la zona no cortante permanece constante entre los extremos apical y coronal de la broca.  
60
16. Un kit de piezas que comprende una broca de las reivindicaciones 1 a 15 y un implante, en particular un implante dental.

17. El kit de piezas de la reivindicación 16 donde el implante comprende una rosca, la broca comprende una rosca guía que se extiende radialmente hacia fuera del núcleo de broca, y la rosca guía difiere de la rosca del implante en cuanto a inclinación y/o altura y/o ancho.



*FIG. 1*

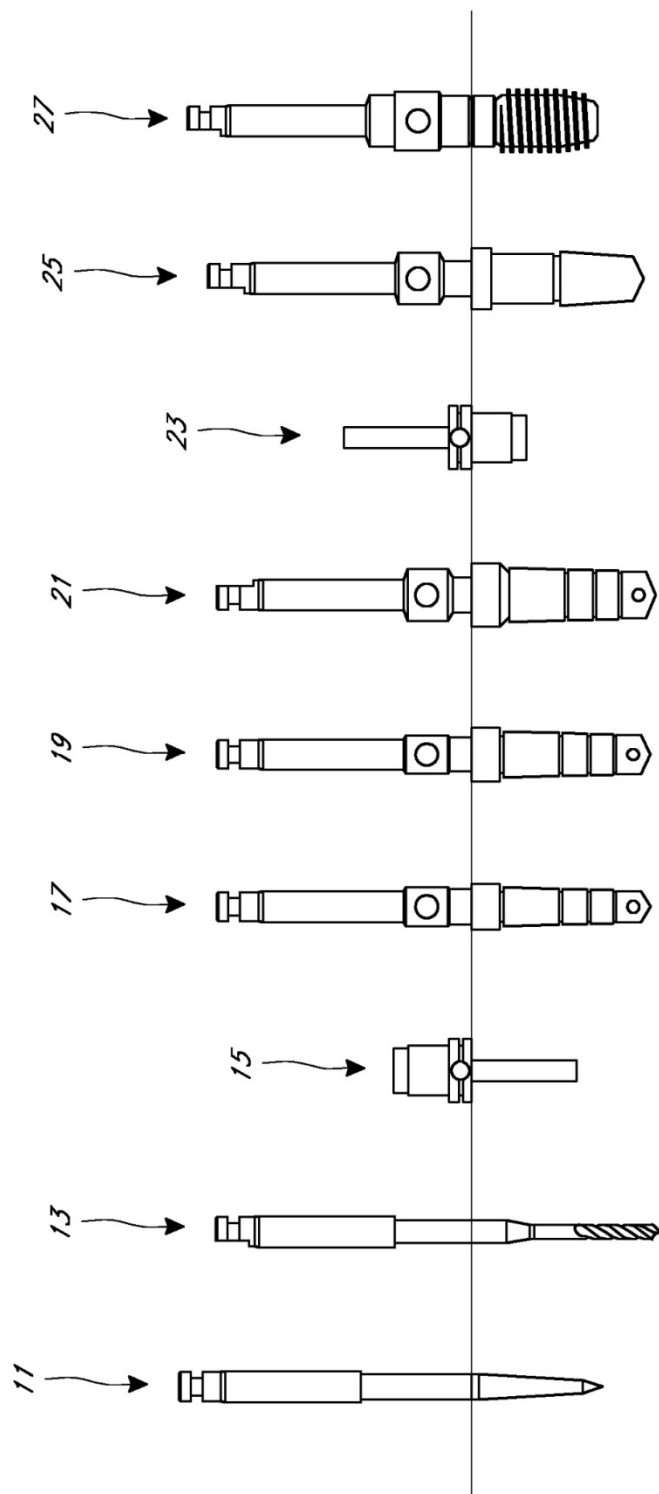


FIG. 2

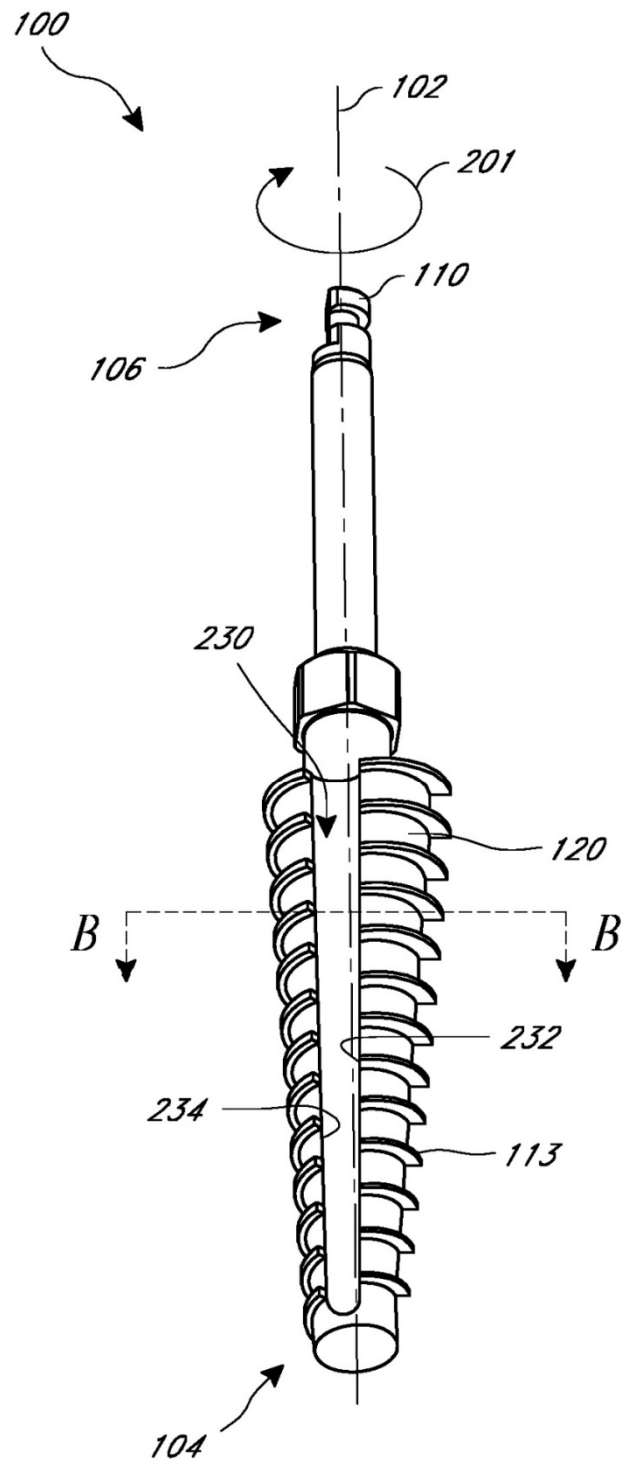


FIG. 3A

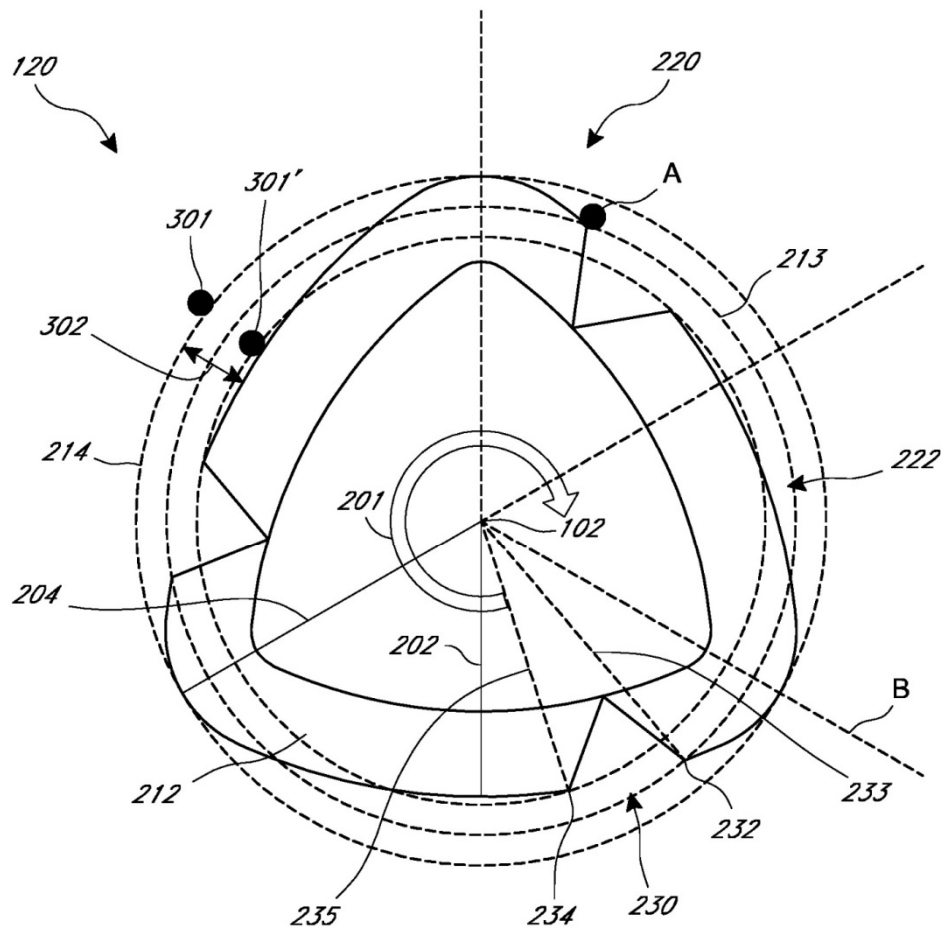


FIG. 3B

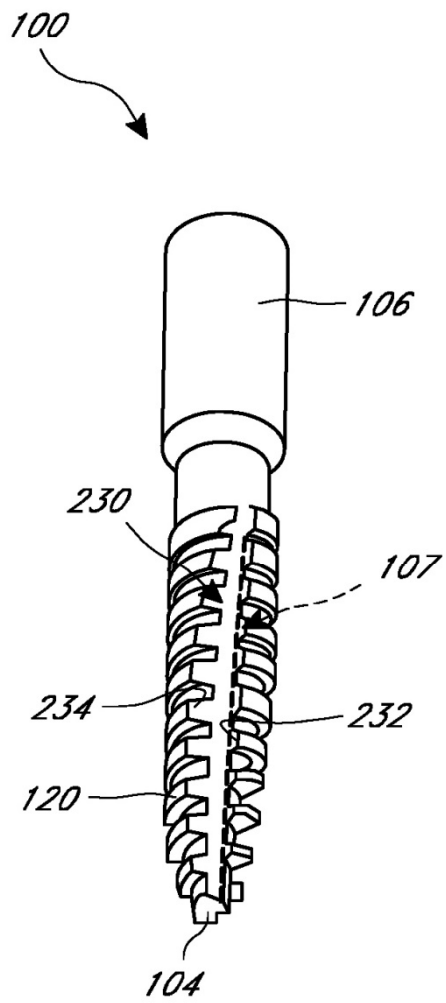


FIG. 4A

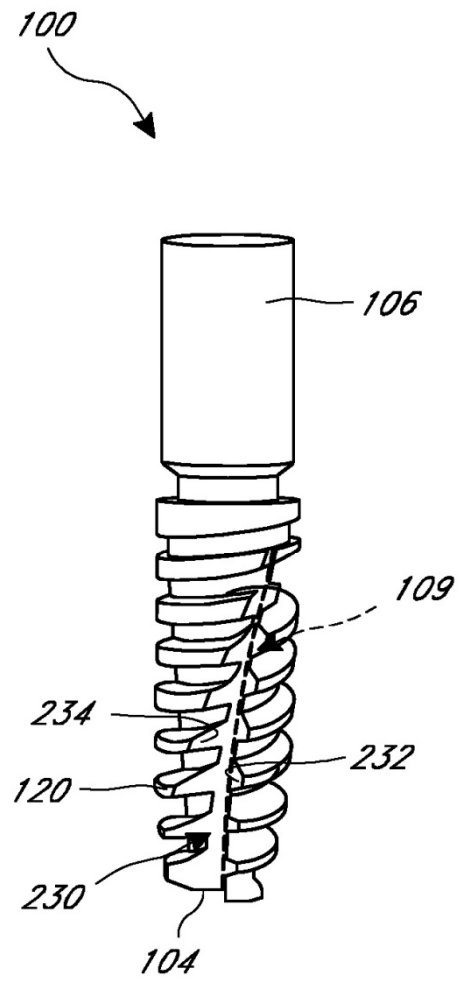
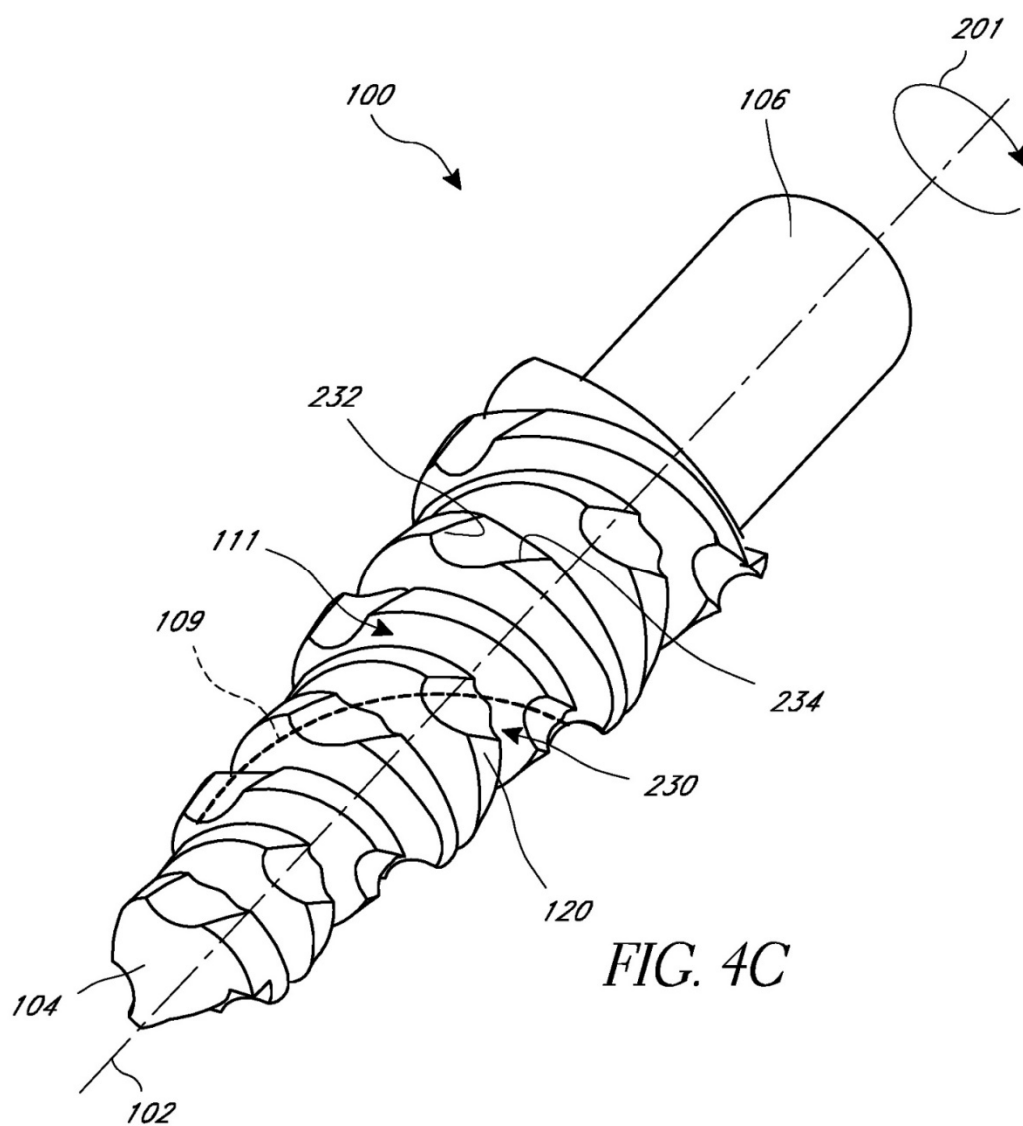
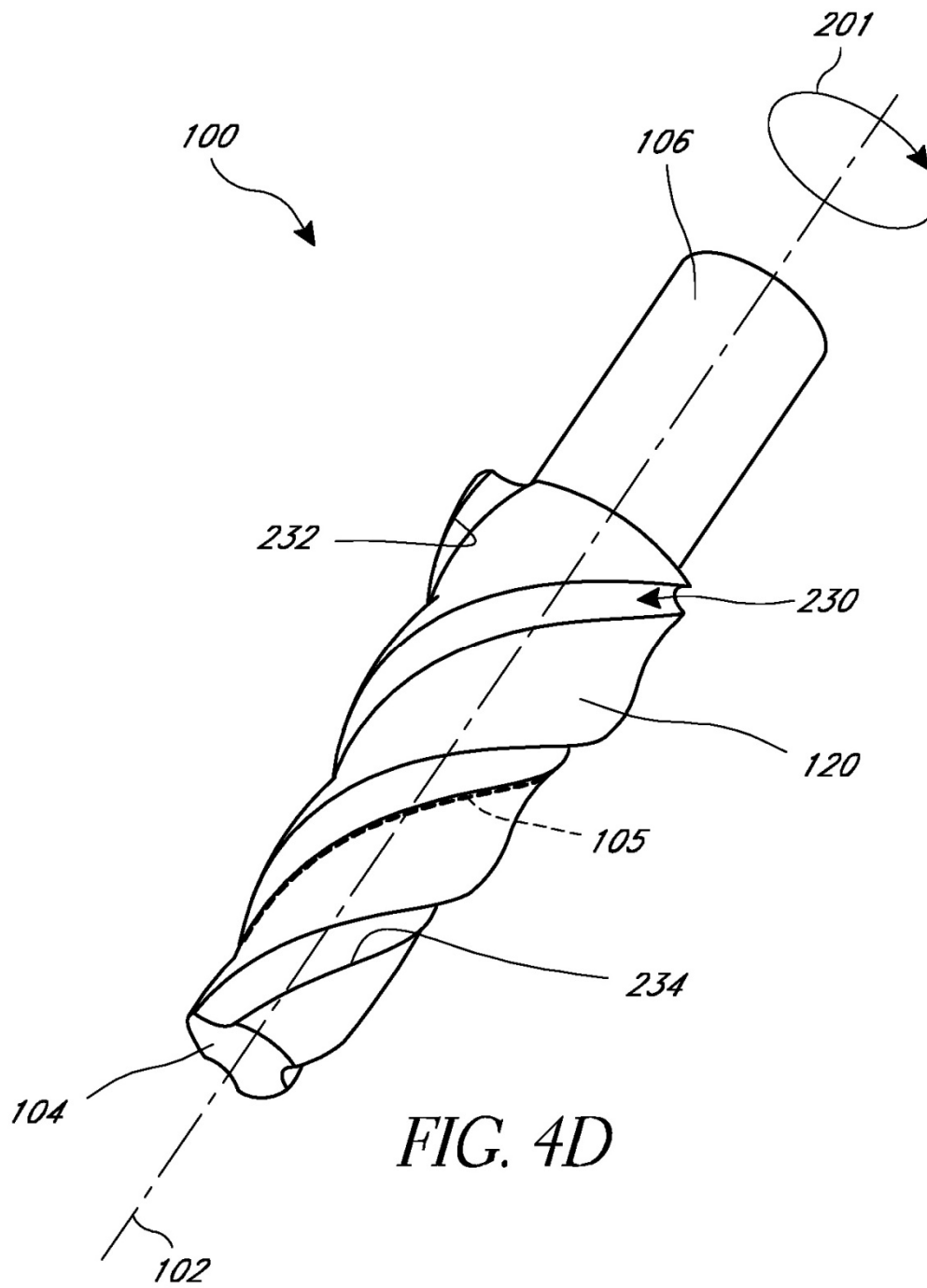


FIG. 4B





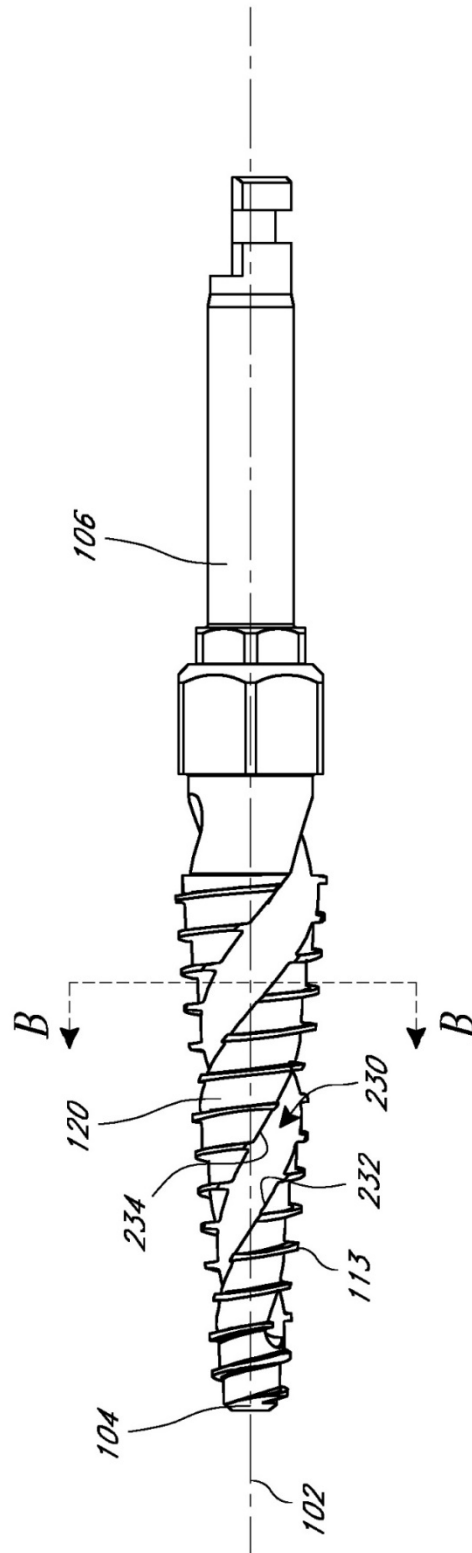
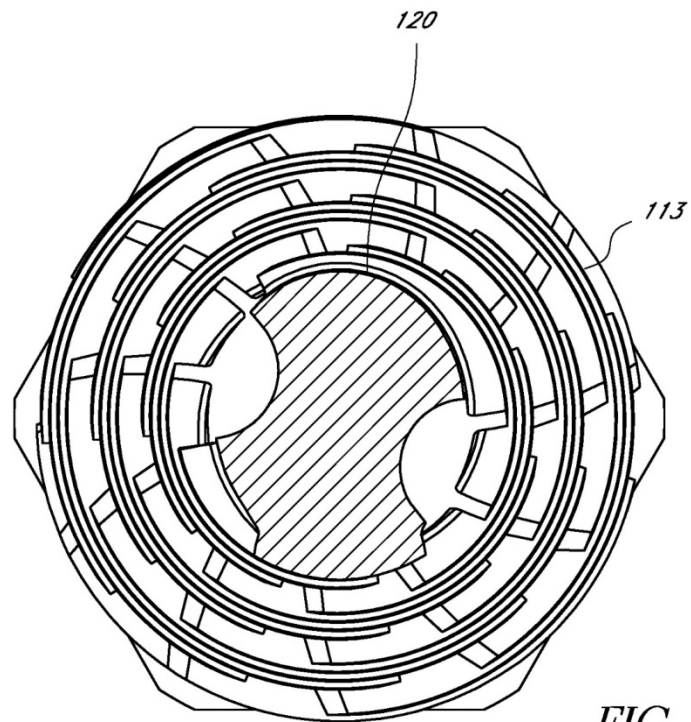
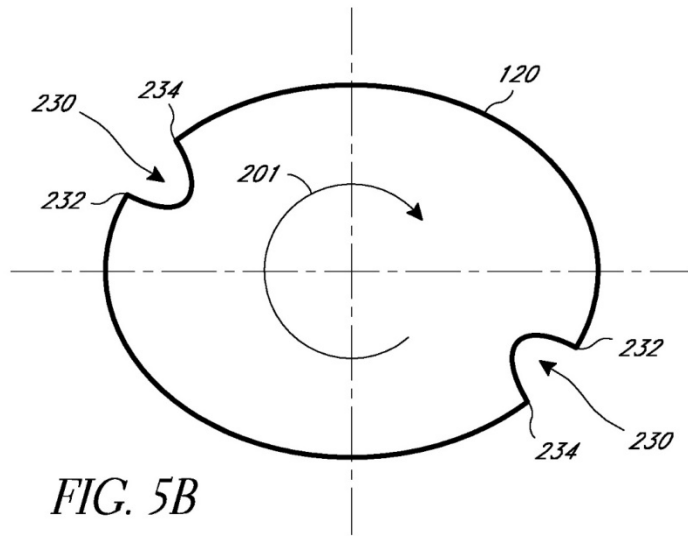
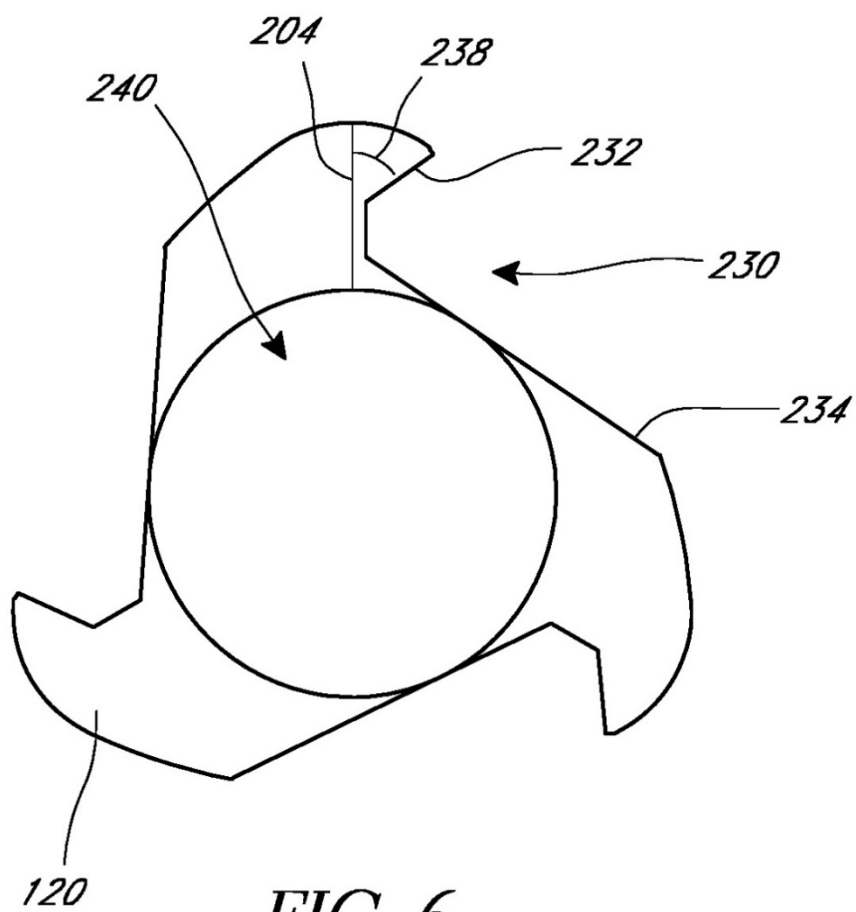


FIG. 5A





*FIG. 6*

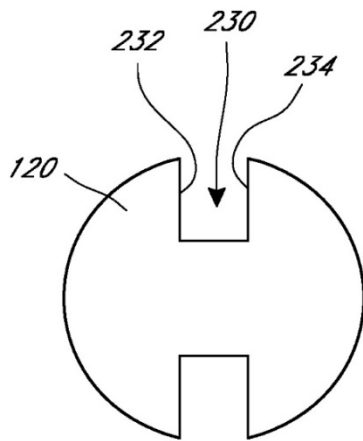


FIG. 7A

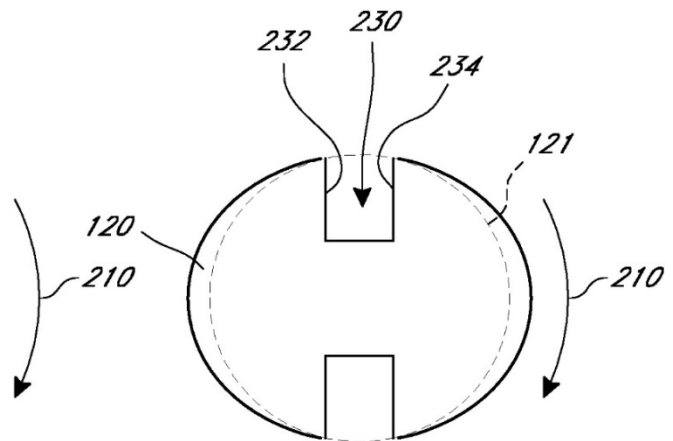


FIG. 7B

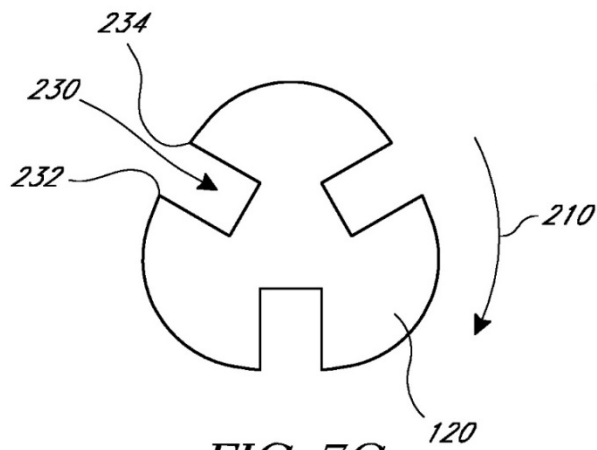


FIG. 7C

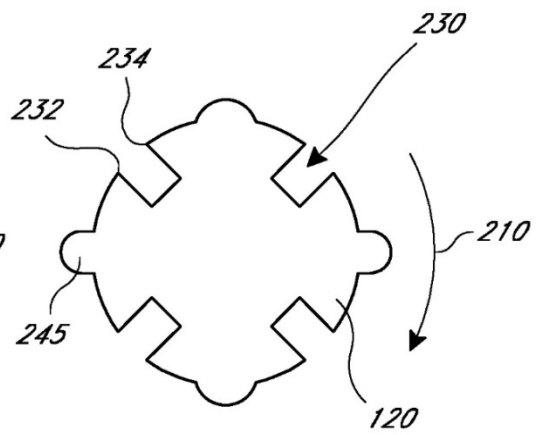
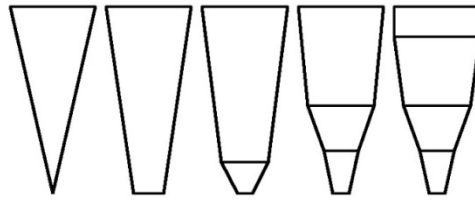
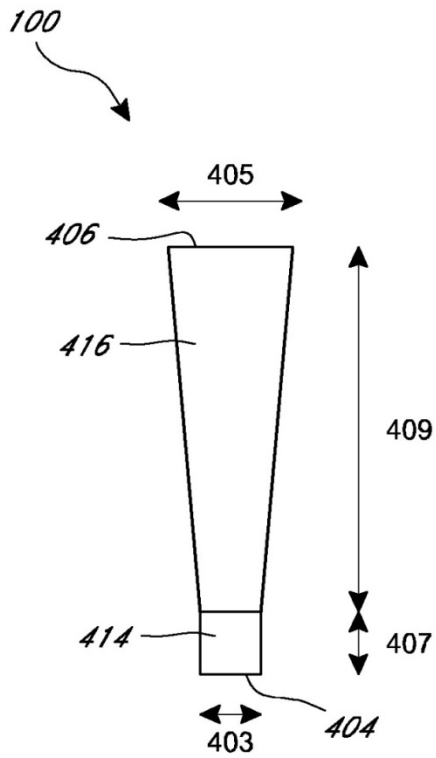


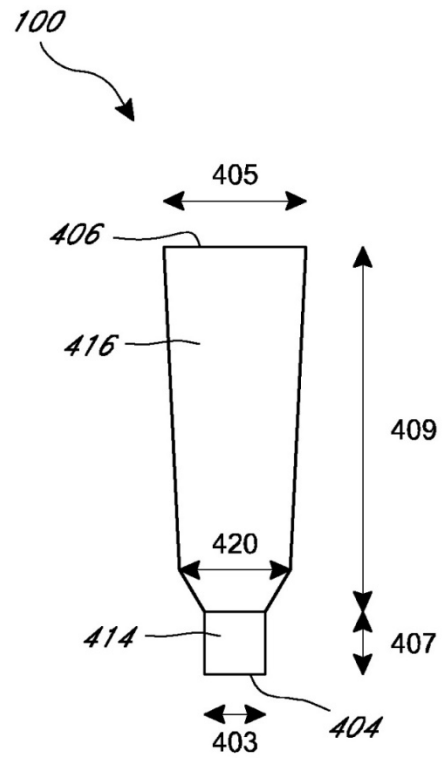
FIG. 7D



*FIG. 8A*



*FIG. 8B*



*FIG. 8C*

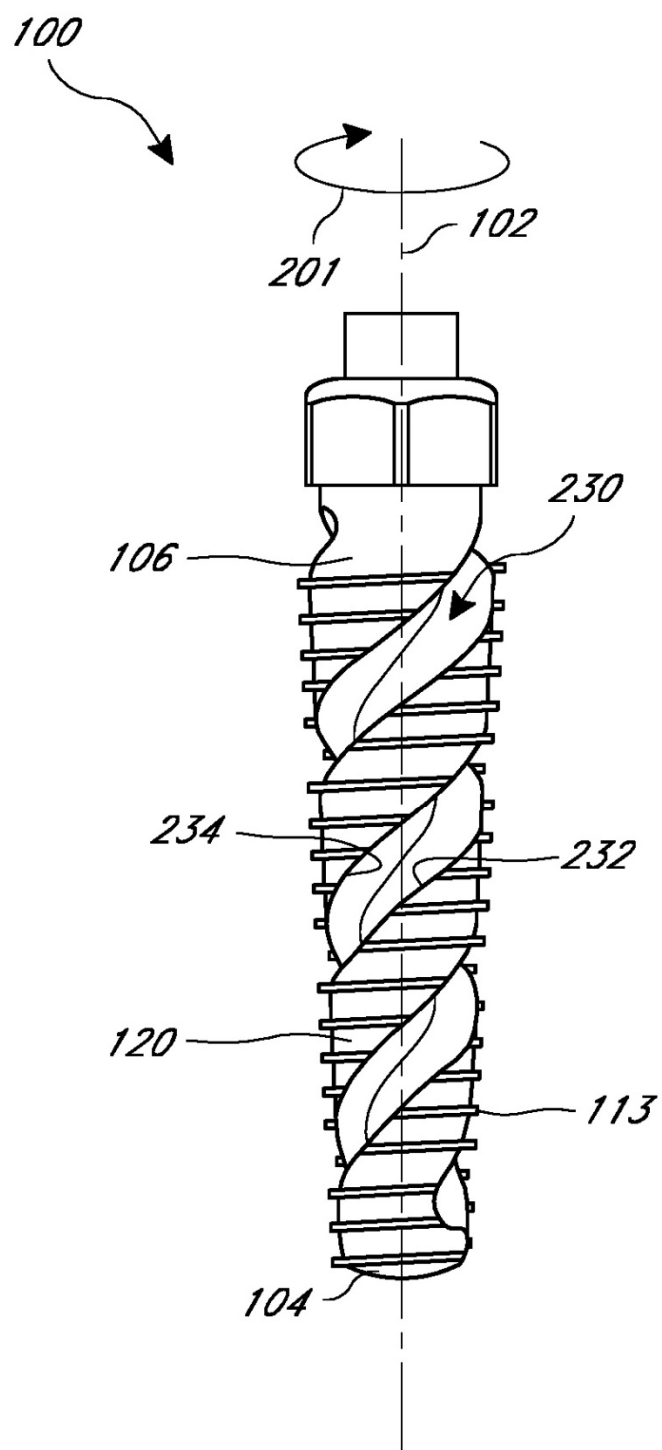


FIG. 9

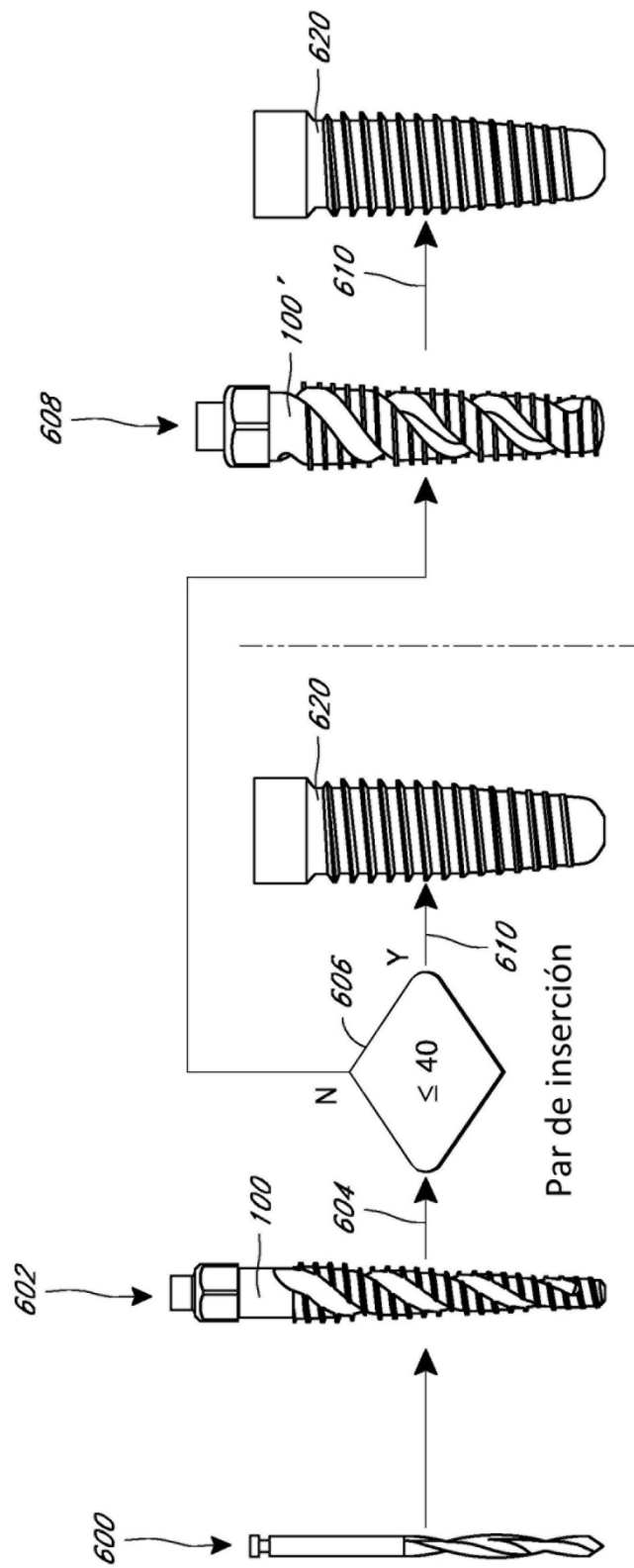


FIG. 10

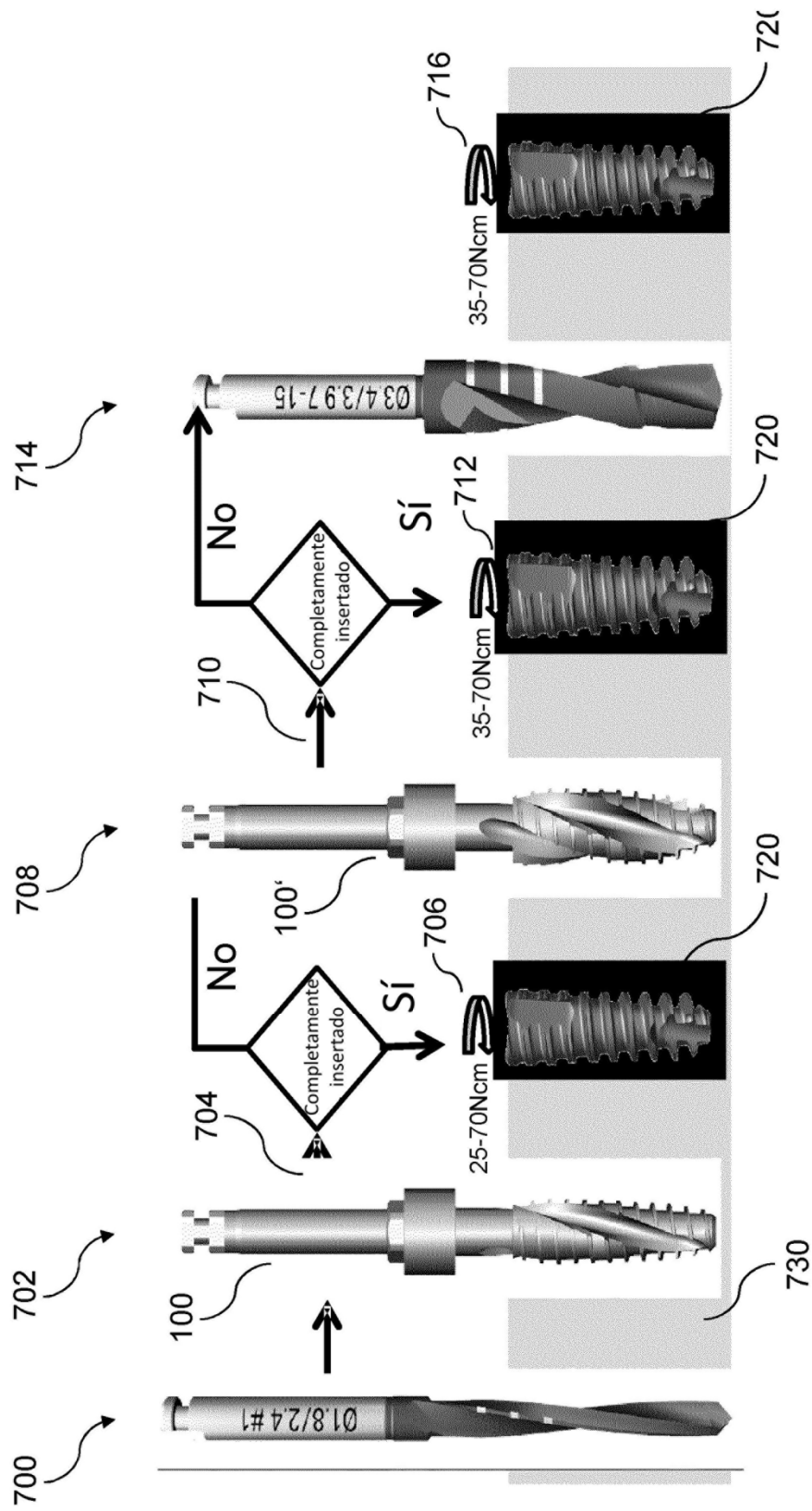


Fig. 11