

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 858**

51 Int. Cl.:

A61C 8/00 (2006.01)

A61F 2/28 (2006.01)

A61B 17/86 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2013 PCT/US2013/074384**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14093487**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2013 E 13861830 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2931169**

54 Título: **Implante de condensación**

30 Prioridad:

11.12.2012 US 201261735558 P

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

29.10.2018

73 Titular/es:

**HUWAIS IP HOLDING LLC (100.0%)
721 17th Street
Jackson, MI 49203, US**

72 Inventor/es:

HUWAIS, SALAH

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 687 858 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

Implante de condensación

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La invención se refiere generalmente a implantes que se destinan a proporcionar un anclaje en un material relativamente blando o frágil para un sujetador, y de manera más particular a implantes de anclaje óseo que tienen una combinación de características que se diseñan para producir condensación ósea simultáneamente con la inserción.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 Un implante dental (que se conoce también como implante endosteal o accesorio) es un dispositivo quirúrgico, que se usa para reemplazar uno o más dientes faltantes al fusionarse con el hueso y sostener una corona, puente de dientes, dentadura postiza, prótesis facial o para actuar como anclaje de ortodoncia. Por lo general, dichos implantes se diseñan como implantes roscados y cónicos que no se cargan inmediatamente después del ajuste para que se pueda alcanzar una estabilidad completa a medida que el hueso circundante crece en las grietas del implante y alrededor de él. Por lo general, se requieren varios meses para el encarnado óseo hasta que el implante alcance la estabilidad suficiente como para ponerlo en servicio completo.

- 15 De manera similar a las aplicaciones dentales, los implantes ortopédicos se usan en otras situaciones medulares para reemplazar una articulación o hueso faltante o para sostener un hueso dañado o para proporcionar un punto de anclaje para un sujetador. Entre los tipos más comunes de implantes médicos se encuentran pasadores, varillas, tornillos y placas que se usan para anclar los huesos fracturados mientras cicatrizan. Los tipos de fijadores internos incluyen tornillos para huesos y placas de metal, pasadores, varillas, alambres de Kirschner y dispositivos intramedulares como el clavo Kuntscher y el clavo entrelazado.

- 20 Tanto en aplicaciones dentales como ortopédicas, alcanzar la estabilidad total (o al menos suficiente) del implante para permitir la carga es una consideración clave. Cuanto más rápido puede alcanzar un implante la estabilidad suficiente, mejor. Y los implantes que poseen suficiente estabilidad en el momento de la colocación inicial son muy valorados. La técnica anterior se compone de una gran cantidad de diseños diferentes y conceptos que se destinan a mejorar la estabilidad del implante, tanto inicial como a largo plazo. Los enfoques de la técnica anterior hacia este fin han incluido la atención a la forma de la rosca, la textura de la superficie, los revestimientos para promover la integración ósea y similares. La estabilidad del implante es, por lo tanto, una necesidad largamente sentida en la técnica, con mejoras que se aceptan fácilmente como un testimonio de la necesidad de una mejora continua.

- 25 El documento WO2011 / 053588 describe un tornillo óseo que sujeta un implante al hueso o al tejido óseo. El dispositivo incluye ranuras que se ensanchan hacia una porción de extremo proximal.

Breve resumen de la invención

- 35 De acuerdo con un aspecto de esta invención, se proporciona un implante óseo del tipo que se atornilla en una osteotomía. El implante tiene un cuerpo con un perfil que se estrecha cónicamente. El cuerpo incluye un extremo apical y un extremo coronal. Una región central del cuerpo se extiende entre el extremo apical y el extremo coronal. El extremo apical tiene un perfil de rosca apical que se configura para hacer que el cuerpo avance progresivamente más profundo en la osteotomía a medida que se fuerza el cuerpo a girar en una primera dirección de rotación. La región central incluye al menos un borde de pulido que se extiende longitudinalmente y se configura para aplicar una tensión de compresión de barrido circunferencial a la superficie interior de la osteotomía con una acción de pulido mientras el implante se atornilla en su posición.

- 40 De acuerdo con otro aspecto de esta invención, se proporciona un implante para cualquier tipo de aplicación que se enrosque en un orificio. El implante comprende un cuerpo que tiene un perfil que se estrecha cónicamente. El cuerpo tiene un extremo apical y un extremo coronal. Una región central del cuerpo se extiende entre el extremo apical y el extremo coronal. El extremo apical tiene un perfil de rosca apical que se define mediante un giro helicoidal en una primera dirección de rotación para hacer que el cuerpo avance progresivamente más profundo en el orificio a medida que se fuerza el cuerpo a girar en la primera dirección de rotación. La región central incluye una pluralidad de bordes de pulido que se configuran cada uno para aplicar una tensión de compresión de barrido circunferencial a la superficie interior del orificio con una acción de pulido mientras el implante se atornilla en su posición.

- 50 En este documento se describe un método para atornillar un implante en una osteotomía. El método comprende los pasos de: insertar un extremo apical de un cuerpo de implante en la abertura de una osteotomía, atornillar el cuerpo progresivamente más profundo en la osteotomía y aplicar una tensión de compresión de barrido circunferencial a la superficie interior de la osteotomía con al menos un borde de pulido aunque simultáneamente con el paso de atornillado.

A medida que uno o más bordes de pulido se arrastran a través de la superficie interna del orificio, las tensiones que se aplican a través de los bordes de pulido se acumulan en las paredes laterales. Cuando el implante alcanza la profundidad total en el orificio y deja de girar, las tensiones que se acumulan comienzan a llenarse alrededor de los bordes de pulido. Esta respuesta elástica casi inmediata del hueso u otro material que rodea el orificio proporciona una estabilidad inicial alta del implante favorable. La adaptación continua del hueso u otro material a las grietas del implante inmoviliza de manera efectiva el implante en su posición, de modo que no se puede quitar fácilmente mediante desatornillado. Además, los bordes de pulido condensan y densifican las paredes circundantes del orificio, mejorando así la estabilidad inicial del implante. Una ventaja adicional que se proporciona mediante uno o más bordes de pulido es su capacidad de fortalecer el material o hueso circundante mediante la introducción de tensiones entre el punto de rendimiento del material y su resistencia a la tracción final, provocando el endurecimiento por tensión, que ocurre debido a movimientos de dislocación y generación de dislocación dentro de la estructura cristalina del material. Y aún otro beneficio de este implante con bordes de pulido cuando se usa en aplicaciones óseas es su capacidad para activar la regeneración ósea natural. En el hueso, se cree que un cambio permanente en la forma se asocia con microgrietas que permiten la liberación de energía, un mecanismo de defensa natural del hueso vivo. Esta liberación de energía activa naturalmente la regeneración ósea para una estabilidad exitosa del implante a largo plazo.

En aplicaciones dentales y ortopédicas, un implante de acuerdo con esta invención es capaz de alcanzar una estabilidad de implante suficiente en el momento de la colocación inicial. Además, debido a su capacidad única para promover la regeneración ósea, la estabilidad del implante a largo plazo se potencia y acelera. Los atributos únicos de pulido de esta invención son compatibles con muchas de las variaciones de la técnica anterior en la forma de la rosca, la textura de la superficie y/o los revestimientos especiales.

Breve descripción de las distintas vistas de los dibujos

Estas y otras características y ventajas de la presente invención se apreciarán más fácilmente cuando se consideren en conexión con la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 representa una aplicación de ejemplo de la presente invención en un sitio de mandíbula edéntulo (sin dientes) que necesita expansión para recibir un implante;

La Figura 2 es una vista como en la figura 1, Pero que muestra totalmente la osteotomía resultante que se prepara totalmente a medida que se alcanza a través de una serie progresiva de pasos de expansión;

La Figura 3 es una vista como en la Figura 1 que muestra una etapa de expansión progresiva con un osteótomo giratorio;

La Figura 4 es una vista como en la Figura 2 en la que un implante que se instala se prepara para recibir un soporte o base para una prótesis posterior (que no se muestra);

La Figura 5 es un alzado frontal de un implante de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 6 es una sección transversal a través del extremo coronal del cuerpo del implante que se toma generalmente a lo largo de las líneas 6-6 en la Figura 5;

La Figura 7 es una sección transversal a través de la región central del cuerpo del implante que se toma generalmente a lo largo de las líneas 7 - 7 en la Figura 5;

La Figura 8 es una sección transversal a través del extremo apical del cuerpo del implante que se toma generalmente a lo largo de las líneas 8-8 en la Figura 5;

La Figura 9 es una vista ampliada de un borde de pulido y una superficie que se asocia como se circunscribe con 9 en la Figura 7;

La Figura 10 es una vista ampliada y algo exagerada de un borde de pulido a medida que se limpia a través de la superficie interna de un orificio que desplaza un material circundante semielástico;

La Figura 11 es una sección transversal a través de una osteotomía en una mandíbula humana con un implante de acuerdo con una realización de esta invención que se asienta completamente;

La Figura 12 es una sección transversal que se toma generalmente a lo largo de las líneas 12-12 de la Figura 11;

La Figura 13 es una sección transversal que se toma generalmente a lo largo de las líneas 13-13 de la Figura 11;

La Figura 14 representa una sección transversal a través de una osteotomía después de que un implante típico de la técnica anterior se haya insertado completamente en el mismo, dejando así su impresión en el hueso;

La Figura 15A representa una sección transversal a través de una osteotomía después de que un implante de acuerdo con una realización de esta invención se haya insertado completamente en el mismo, dejando de ese modo su impresión distintiva en el hueso;

La Figura 15B es una sección transversal como en la Figura 15A que muestra la impresión que deja el mismo implante aproximadamente 1 día después de la inserción para enfatizar los comienzos de la adaptación ósea y el crecimiento en grietas;

5 La Figura 15C es una sección transversal como en la Figura 15A que muestra la impresión que deja el mismo implante aproximadamente 2-4 semanas después de la inserción y que muestra crecimiento óseo esencialmente completo en las grietas;

La Figura 16 es un alzado frontal de un implante de acuerdo con una primera realización alternativa de la presente invención;

La Figura 17 es una sección transversal que se toma generalmente a lo largo de las líneas 17-17 de la Figura 16;

10 La Figura 18 es un alzado frontal de un implante de acuerdo con una segunda realización alternativa de la presente invención;

La Figura 19 es una sección transversal que se toma generalmente a lo largo de las líneas 19-19 de la Figura 18;

La Figura 20 es un alzado frontal que se muestra en una cuarta parte de un implante de acuerdo con una tercera realización alternativa de la presente invención;

15 La Figura 21 es una representación simplificada de un esqueleto humano que resalta algunos ejemplos de las muchas áreas posibles en las que el nuevo implante de esta invención se podría aplicar efectivamente;

La Figura 22 es una vista ampliada de una vértebra humana que se muestra en sección transversal parcial con un osteótomo giratorio que se dispone para agrandar una osteotomía en su interior, para recibir un implante de acuerdo con la presente invención; y

20 La Figura 23 es una vista en perspectiva de un producto de metal espumoso que tiene un orificio que se forma en el mismo y se prepara para recibir un implante de anclaje que ejemplifica al menos una aplicación comercial no ósea de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

25 Con referencia a las figuras, en las que los mismos números indican partes similares o correspondientes en las diversas vistas, las Figuras 1-4 muestran el ejemplo de un implante dental, en el que se requiere la preparación de una osteotomía para recibir un implante óseo (Figura 4). Se entenderá que esta invención no se limita a aplicaciones dentales, sino que se puede aplicar a través de un amplio espectro de aplicaciones ortopédicas. Además, la invención ni siquiera se limita a aplicaciones óseas u ortopédicas, sino que se puede usar para preparar agujeros en espuma metálica y otros materiales celulares para aplicaciones industriales y comerciales, por nombrar solo algunos. Sin embargo, las aplicaciones dentales representan un ejemplo conveniente, por lo que una parte importante de la siguiente descripción hará uso del contexto dental solo con fines principalmente ilustrativos.

30 En la Figura 1, se muestra un sitio 30 de mandíbula edéntulo (sin dientes) que se necesita ampliar y preparar como una osteotomía 32 (Figura 2) para recibir un implante, que se muestra generalmente con el 34 en la Figura 4. La serie de pasos incluye primero taladrar un agujero piloto u hoyuelo en el hueso receptor y luego expandir la osteotomía hasta el tamaño final y la profundidad usando cualquier técnica de perforación u osteótomo adecuados. Una técnica de este tipo comprende el uso de osteótomos rotativos progresivamente más amplios, generalmente indicados con el 36, como se muestra en la Figura 3. El procedimiento para formar una osteotomía usando osteótomos rotativos progresivamente más amplios se describe, generalmente, en el documento US 2013/0004918 publicado el 3 de enero de 2013 para Huwais. También se hace referencia en este documento a la divulgación completa de la solicitud de patente internacional del Solicitante número PCT / US13 / 55539 presentada el 19 de agosto de 2013, publicada el 22 de mayo de 2014 como WO2014 / 077920A1. Una vez que se ha preparado la osteotomía, nuevamente mediante cualquier técnica adecuada, el implante 34 se atornilla en su sitio como se ilustra en la Figura 4. Un soporte 38 se enrosca en una conexión interna, y de este modo se asegura en posición para recibir una restauración o corona posterior (que no se muestra). El implante 34 tal vez se adecúa idealmente para su colocación en el hueso, aunque se contemplan aplicaciones no óseas. Aunque las realizaciones que se ilustran representan el implante 34 en forma de un anclaje o receptor para una característica 38 de soporte que se instala posteriormente, se debe apreciar que el implante 34 se puede reconfigurar como un tornillo óseo u otro elemento de fijación ósea que se pueda usar por ejemplo, en otras aplicaciones ortopédicas.

35 Volviendo ahora a las Figuras 5-9, el implante 34 se muestra en una realización que comprende un cuerpo truncado que se forma con un perfil exterior de estrechamiento cónico. El cuerpo tiene un extremo 40 apical y un extremo 42 coronal. Los términos "apical" y "coronal" se seleccionan principalmente para su asociación dental. "Apical" significa una dirección hacia la(s) punta(s) de la raíz de un diente; y "coronal" significa una dirección hacia la corona de un diente. Sin embargo, el uso de estos términos por parte del solicitante y quizás otros en este documento no debe interpretarse, sin embargo, de manera restrictiva como para limitar la aplicación del implante 34 a los campos dentales de uso, o incluso a los campos médicos de uso. El extremo 40 apical forma el extremo delantero del implante 34 y, en

uso, se inserta primero en la osteotomía 32 que se prepara. Una región 44 central del cuerpo se extiende entre el extremo 40 apical y el extremo 42 coronal. En la práctica, las longitudes longitudinales del extremo 40 apical, el extremo 42 coronal y la región 44 central pueden variar con relación a la longitud longitudinal entera del cuerpo. Por ejemplo, en la realización que se ilustra de la Figura 5, el extremo 40 apical se muestra extendiéndose aproximadamente 1/5 de la longitud longitudinal entera del cuerpo. Del mismo modo, el extremo 42 coronal se extiende también aproximadamente 1/5 de la longitud longitudinal entera del cuerpo. Y la región 44 central en este ejemplo se extiende aproximadamente 3/5 de la longitud longitudinal entera del cuerpo.

Estas relaciones dimensionales se pueden modificar para adaptarse a la aplicación y/o para lograr atributos de desempeño específicos. Para un ejemplo alternativo, el extremo 40 apical se podría cambiar a aproximadamente 1/4 la longitud del cuerpo; el extremo 42 coronal se acortó a 1/8 de la longitud total, y la región 44 central hizo aproximadamente 5/8 de la longitud total del cuerpo. En otro ejemplo alternativo, el extremo 40 apical se aproximadamente 1/3 de la longitud del cuerpo; la región 44 central ocupa los 2/3 restantes de la longitud total del cuerpo, y la longitud del extremo 42 coronal lo hace realmente despreciable. Por supuesto, muchas otras alternativas adicionales serán evidentes para el experto en estas artes. A pesar de las longitudes relativas variables, las dimensiones externas (es decir, radiales) de las secciones 40-44 forman una estrechez generalmente cónica que se agranda hacia el extremo 42 coronal. Las estrecheces en el rango de 1° - 5° se consideran generalmente adecuadas para aplicaciones dentales, con 2°36' que se considera más o menos preferido. Para aplicaciones ortopédicas no dentales, se puede desear un rango de estrechez algo más grande. Para aplicaciones no médicas, se pueden considerar rangos de estrechez aún mayores. Se cree que una geometría cónica en forma de raíz es compatible con una estabilidad primaria superior y protocolos de carga. Aunque no se muestra, el vértice extremo del extremo 40 apical se puede abovedar para ayudar a prevenir la sobre inserción y/o para contribuir a una colocación más segura del implante.

El extremo 40 apical se forma con un perfil 46 de rosca apical. El perfil 46 de rosca apical tiene un giro hacia la derecha para hacer avanzar el implante 34 progresivamente más profundo dentro de la osteotomía 32 a medida que se fuerza el cuerpo a girar en el sentido de las agujas del reloj. Es decir, el perfil 46 de rosca apical forma una característica de tornillo de avance que corta y forja simultáneamente una trayectoria descendente en las paredes de la osteotomía 32. El perfil 46 de rosca apical tiene un paso apical y una guía apical, a medida que estos términos se entienden generalmente en el contexto de rosca. Es decir, la guía es la distancia a lo largo del eje longitudinal del implante 34 que se cubre mediante una rotación completa (360°) del implante 34. El paso es la distancia desde la cresta de una rosca a la siguiente. Si el perfil 46 de rosca apical se diseña como una forma de rosca de inicio único, la guía apical y el paso apical serán de la misma longitud. Sin embargo, en la realización que se representa, el perfil 46 de rosca apical se forma como un patrón de rosca de dos inicios (o doble inicio), lo que significa que hay dos crestas no intersecantes del perfil 46 de rosca que se enrollan alrededor del cuerpo del implante. Cada vez que el implante 34 gira una vuelta (360°), avanza axialmente por el ancho de dos crestas, es decir, por la distancia de la guía apical. En este caso, el perfil de rosca apical tiene una guía apical que es igual a dos veces su paso apical, y que aumenta la velocidad a la que el implante 34 avanza dentro de la osteotomía 32.

La Figura 8 es una sección transversal (que se toma de la Figura 5) a través del extremo 40 apical. Aquí, el patrón de rosca de dos inicios se muestra claramente, junto con la forma de rosca en V del patrón de rosca apical que es una de distintas formas alternativas adecuadas. El extremo 40 apical se diseña preferiblemente para hacer que el implante 34 se autorrosque. El autorroscado indica la capacidad del implante 34 de avanzar cuando se gira, al tiempo que crea su propia rosca. Esta capacidad autorroscante se puede facilitar por al menos un borde 48 cortante autorroscante. Los bordes 48 cortantes autorroscantes se pueden crear triturando un hueco en la continuidad de las roscas en el perfil 46 de rosca apical. Estos bordes 48 cortantes autorroscantes ayudan a cortar roscas complementarias en las paredes circundantes de la osteotomía 32 cuando el implante 34 se atornilla en el sentido de las agujas del reloj. Se puede considerar que los bordes 48 cortantes se cortan en el material óseo, dejando un camino limpio para que sigan los tornillos de rosca. En la realización que se ilustra, el extremo 40 apical se forma con un par de bordes 48 cortantes autorroscantes diametralmente opuestos, que se forma cada uno mediante un corte que se dispone en un patrón generalmente helicoidal que se extiende longitudinalmente hacia la región 44 central. Estas características recogen y amontonan astillas de hueso en el curso de la inserción, apoyando aún más la osteointegración eficiente y la estabilidad del implante 34 a largo plazo.

Volviendo ahora al extremo 42 coronal, se hace referencia a las Figuras 5, 6, 11 y 13. El extremo 42 coronal comprende una plataforma 50 que se dispone centralmente como una característica más distal. En uso, la plataforma 50 permanece expuesta una vez que el implante 34 se asienta completamente en la osteotomía 32, tal como se muestra mejor en las Figuras 4 y 11. Una conexión 52 interna se extiende hacia abajo a través de la plataforma 50 en el cuerpo del implante 34. La conexión 52 interna es una característica estándar similar a una cavidad que se encuentra en muchos diseños de implantes de la técnica anterior, y se compone de una sección de taladro contrario directamente adyacente a la plataforma 50 que se extiende hacia abajo a una sección roscada internamente que se adapta para recibir el poste roscado del miembro 38 de soporte (Figura 4). La profundidad de la conexión 52 interna puede variar, pero en algunas aplicaciones dentales se extiende típicamente hasta aproximadamente el punto de longitud media del implante 34.

Las características externas del extremo 42 coronal se pueden formar en cualquier número de formas diferentes. En las Figuras 5 y 6, se muestra el extremo 42 coronal que incluye un elemento 54 de taponamiento opcional. El elemento

54 de taponamiento se diseña para mejorar el contacto hueso-implante en la zona crestal y para ayudar a reducir, si no eliminar, las instancias de rebosamiento o la proliferación de hongos en el material óseo que rodea la osteotomía 32. El elemento 54 de taponamiento permite así que el extremo 42 coronal que se instala se asiente ordenadamente en la superficie del hueso o cerca de la misma, proporcionando así una mejor instalación. El elemento 54 de taponamiento se menciona como opcional porque se puede visualizar un implante 34 en el que no se incorpora ninguna característica de taponamiento en el diseño, pero que tiene otros atributos y ventajas de esta invención. El elemento 54 de taponamiento se puede formar de diversas maneras para conseguir resultados similares, aunque quizás algo variados. En el ejemplo que se ilustra de las Figuras 5, 6, 11 y 13, el elemento 54 de taponamiento incluye un perfil de rosca coronal que tiene un giro a la derecha. Aquí, el perfil de rosca coronal es un patrón de roscado de inicio único que tiene un paso que generalmente es igual al paso apical. Sin embargo, debido a que en este ejemplo el perfil de rosca coronal es una formación de un inicio y el perfil de rosca apical es de dos inicios, la guía coronal tendrá solo 1/2 de longitud de la guía apical. O dicho de otra manera, la guía coronal es igual al paso coronal.

El perfil de rosca coronal se puede configurar con una forma de refuerzo. En maquinaria, la forma roscada de refuerzo se diseña para manejar en una dirección un empuje axial extremadamente alto. La cara de la rosca que porta la carga es perpendicular al eje longitudinal o se inclina ligeramente (generalmente no más de 7°). La otra cara está inclinada a 45°. Como se muestra en la Figura 13, cuando el implante 34 se enrosca en la osteotomía 32 a una profundidad suficiente, el perfil de rosca coronal se aplica a la pared interna de la osteotomía y comienza a desplazar el material óseo en una dirección de limpieza hacia abajo (apical). Se debe notar que debido a que la guía coronal en este ejemplo es solamente 1/2 de la guía apical, el perfil de rosca coronal se tirará, mediante guías apicales, hacia la osteotomía al doble de la velocidad a la que de lo contrario tenderían a avanzar con rotación en el sentido de las agujas del reloj. Esta acción hace que la cresta helicoidal del perfil de rosca coronal tire o raspe el material óseo, incluido cualquier material óseo que se pueda haber comenzado a formarse alrededor de los bordes de la osteotomía 32, hacia abajo en la osteotomía 32, lo que da como resultado una superficie rota alrededor de la osteotomía 32. Como se describirá a continuación en conexión con realizaciones alternativas, el patrón de rosca coronal puede tomar muchas formas y formas diferentes.

Volviendo ahora a la región 44 central, se hace referencia a las Figuras 5, 7 y 9-12. La región 44 central se caracteriza por una o más, y preferiblemente una pluralidad de, estrías en forma de canal que se disponen alrededor del cuerpo. Como quizás se ilustra mejor mediante la sección transversal de la Figura 7, se muestran diez estrías en este ejemplo. Las estrías se pueden disponer igualmente de manera circunferencial alrededor del cuerpo para ayudar a mantener la estabilidad durante la inserción. Aunque las estrías podrían ser axiales rectas, en la realización preferida las estrías tienen un giro helicoidal de largo recorrido en una dirección a la izquierda. Es decir, las estrías preferiblemente no tienen un giro helicoidal a la derecha sobre dicho cuerpo.

Cada canal se define entre una cara 56 delantera y una cara 58 posterior opuesta. Se forma una superficie 60 entre cada dos estrías adyacentes. Tal como se muestra mejor en la Figura 9 ampliada, cada superficie 60 se une o extiende la cara 58 posterior de uno de los canales y una cara 56 delantera de un canal adyacente para formar una característica similar a una cresta. En la intersección de cada superficie 60 y la cara 58 posterior respectiva hay un borde 62 de pulido. El borde 62 de pulido puede estar sustancialmente sin margen, lo que significa que la porción completa de cada superficie 60 cae detrás del borde 62 de pulido para proporcionar una holgura completa durante la rotación. En los simulacros de la técnica anterior para orificios de perforación, por ejemplo, se incorporan comúnmente márgenes detrás de los bordes de corte para estabilizar el taladro en el orificio y mantener el diámetro de perforación deseado. En la realización preferida de esta invención, tales márgenes no se usan. En su lugar, la superficie 60 se inclina en la dirección de rotación y sirve como una rampa o cuña que guía el borde de pulido de modo que el material óseo no se corte de la pared interna de la osteotomía 32. El borde 62 de pulido, por lo tanto, se coloca en dirección de corte, lo que significa que su superficie 60 asociada se aplica a la pared de la osteotomía 32 antes del borde 62 de pulido. El ángulo de desajuste de estrechamiento primario, es decir, el ángulo entre una tangente del borde 62 de pulido y cada superficie 60 como se muestra en la Figura 9, puede caer en cualquier lugar entre aproximadamente 1° y 30° dependiendo de la aplicación.

Volviendo a la Figura 5, los bordes 62 de pulido se muestran extendiéndose generalmente a la distancia total entre el perfil 46 de rosca apical y el perfil de rosca coronal, es decir, el elemento 54 de taponamiento. Al igual que los canales intermedios, los bordes 62 de pulido tienen también preferiblemente un giro helicoidal a la izquierda, aunque también son posibles configuraciones axiales rectas. Las guías largas, del orden de 1 a 3 veces la longitud total del cuerpo del implante, se contemplan para la disposición de los bordes 62 de pulido. La medida radial de cada borde 62 de pulido, es decir, la distancia desde un eje central del cuerpo del implante al arco del borde 62 de pulido, es una función del estrechamiento del implante 34. En este ejemplo que se ilustra, un estrechamiento cónico que se alinea sustancialmente se encuentra con las crestas externas del perfil 46 de rosca apical y también con los bordes 62 de pulido y también con las crestas externas del perfil de rosca coronal. En otro ejemplo, la medida radial de cada borde 62 de pulido se puede insertar ligeramente desde la estrechez cónica que pasa a través de las crestas externas del perfil 46 de rosca apical y el perfil de rosca coronal. Todavía en otro ejemplo, la medida radial de cada borde 62 de pulido puede estar ligeramente impecable de la estrechez cónica que pasa a través de las crestas externas del perfil 46 de rosca apical y el perfil de rosca coronal.

En uso, se prepara una osteotomía 32 para recibir el implante 34 cuando su abertura en la superficie del hueso tiene un diámetro que es aproximadamente tan grande como el diámetro de la raíz del ápice extremo del extremo 40 apical.

5 Cuando el implante 34 se atornilla inicialmente en una osteotomía 32, su perfil 46 de rosca apical muerde inmediatamente la superficie interna del hueso y corta una trayectoria en espiral hacia abajo para extraer rápidamente el cuerpo restante del implante 34 hacia la profundidad completa de asentamiento. Tan pronto como los bordes 62 de pulido entran en la osteotomía 32, comienzan a aplicar una tensión de compresión de barrido circunferencial a la superficie interior de la osteotomía 32 con una acción de pulido. Cuanto más dentro de la osteotomía 32 desciende el implante 34, mayor es el grado en que los bordes 62 de pulido se limpian y rozan contra el hueso para forzar y expandir su diámetro interno. Sin embargo, debido a que el hueso tiene propiedades elásticas, habrá algo de "elasticidad hacia atrás" después de que pase el borde 62 de pulido. Esto se ilustra de manera algo exagerada en la Figura 10. La pluralidad de bordes 62 de pulido que se limpian uno tras otro de una manera progresivamente creciente, es decir, a medida que el implante 34 se introduce más profundamente en la osteotomía 32, ayuda a crear una onda de compresión delante del punto de contacto, ligeramente similar a extender la mantequilla sobre la tostada. La presión hacia abajo que se aplica mediante el perfil 46 de rosca apical progresiva mantiene los bordes 62 de pulido en contacto con la superficie ósea de la osteotomía 32 para mantener la presión sobre la onda de compresión. Esto se ayuda mediante la interfaz de estrechamiento de la osteotomía 32 y el implante 34 para crear presión lateral (es decir, en la dirección radial de expansión que se prevé).

20 A medida que los bordes 62 de pulido se arrastran a través del hueso, las fuerzas en cada borde 62 de pulido se pueden descomponer en dos fuerzas componentes: una normal a la superficie del hueso, presionándola hacia fuera, y la otra tangencial, arrastrándola a lo largo de la superficie interna de la osteotomía 32. Se puede observar también que debido al giro helicoidal a la izquierda, los bordes 62 de pulido generarán también una ligera fuerza de reacción axial opuesta cuando avancen forzosamente al mismo tiempo hacia la osteotomía 32. Esta fuerza de reacción axial opuesta actúa contra la dirección de avance axial de la inserción del implante 34 aplicando fuerza en una dirección que impulsa, pero no es posible debido al agarre inmenso del perfil 46 de rosca apical, para empujar el implante 34 fuera de la osteotomía 32. A medida que aumenta el componente tangencial mediante rotación en sentido de las agujas del reloj, los bordes 62 de pulido se deslizan a lo largo del hueso. Al mismo tiempo, las fuerzas normales (es decir, radiales) a lo largo de los bordes 62 de pulido deformarán el material óseo más blando. Las tensiones en la superficie del hueso excederán su límite elástico, permitiendo que los bordes 62 de pulido surquen la superficie y creen un canal detrás de ella. La acción de arado de los bordes 62 de pulido, como se representa en la Figura 10, aumenta progresivamente la osteotomía 32.

30 Las tensiones que se aplican a través de los bordes 62 de pulido continúan acumulándose en el hueso a medida que el implante 34 avanza hacia la profundidad total del asiento en la osteotomía 32. Tan pronto como el implante 34 alcanza la profundidad máxima y deja de girar, las tensiones acumuladas en el hueso comienzan a rellenar los canales y alrededor de los bordes 62 de pulido como se representa gráficamente en la Figura 12. Esta respuesta elástica casi inmediata del hueso a la carga previa de tensión (de la acción de los bordes 62 de pulido), proporciona una estabilidad de implante inicial favorable alta. Además, el hueso que se adapta en los canales bloquea de manera efectiva el implante 34 en posición, de manera que no se puede retirar mediante desatornillado. Otro beneficio de este implante 34 con los bordes 62 de pulido se observa por su capacidad de condensar y densificar las paredes óseas circundantes de la osteotomía, mejorando aún más la estabilidad inicial del implante. Otra ventaja más de este implante 34 con los bordes 62 de pulido es su capacidad para fortalecer el tejido óseo. Cuando el hueso (o madera o espuma, etc.) se somete a tensión en la región entre su punto de rendimiento y su resistencia a la tracción final, el material experimenta endurecimiento por deformación. El endurecimiento por deformación, que se conoce también como endurecimiento por trabajo o trabajo en frío, es el refuerzo de un material dúctil mediante deformación plástica. Este fortalecimiento ocurre debido a los movimientos de dislocación y la generación de dislocación dentro de la estructura cristalina del material. Y otro beneficio más de este implante 34 con bordes 62 de pulido es su capacidad de activar la regeneración ósea natural a través de la cicatrización del hueso mecanobiológica, donde la energía que se genera activa más rápido la cicatrización ósea.

50 La Figura 14 es una sección transversal a través de una osteotomía después de que un implante de cuerpo roscado de la técnica anterior de ejemplo se ha insertado completamente en su interior. Las impresiones en el hueso forman una representación del espacio negativo más o menos exacta alrededor del implante. Hay muy poco espacio alrededor del implante disponible para el crecimiento óseo interno, de modo que la misma sección transversal que se toma durante 1 día se verá esencialmente igual. Y de manera similar, una sección transversal que se toma de 2 a 4 semanas después de la inserción se verá esencialmente igual también.

55 Por el contrario, la Figura 15A representa una sección transversal a través de una osteotomía 32 inmediatamente después de que el implante 34 de esta invención se haya asentado completamente en su interior. Su impresión distintiva en el hueso es inconfundible, particularmente en la superficie de paredes relativamente lisas que se forma mediante la acción giratoria de barrido de los bordes 62 de pulido. La Figura 15B es una sección transversal como en la Figura 15A que muestra la impresión que se deja mediante el mismo implante 34 aproximadamente 1 día después de la colocación. En esta vista, son evidentes los comienzos del hinchamiento óseo y el crecimiento en las grietas entre las formas de las caras 60 y las roscas crestales del elemento 54 de taponamiento. La hinchazón ósea alrededor de la región 44 central del implante 34 autobloquea eficazmente el implante 34 dentro de la osteotomía 32 incluso en esta etapa muy temprana de colocación, haciendo virtualmente imposible incluso un pequeño aflojamiento del implante 34. Al menos cierta capacidad de carga del implante 34 debería ser posible. La figura 15C muestra la impresión que deja el mismo implante 34 aproximadamente 2-4 semanas después de la inserción. En huesos sanos normales, se

producirá un crecimiento óseo casi completo en las grietas del implante 34. El implante 34 se bloquea completa y mecánicamente en el hueso en este paso; la curación se completa efectivamente.

Las Figuras 16 y 17 muestran una primera realización alternativa de la presente invención. En este ejemplo, las características del implante correspondientes a las que se describen anteriormente se identifican con los mismos números de referencia pero desfasados por 100. De acuerdo con esta realización, el implante 134 se muestra con un cuerpo truncado generalmente similar que se forma con un perfil exterior de estrechez cónica. El cuerpo tiene un extremo 140 apical y un extremo 142 coronal y una región 144 central. Un perfil 146 de rosca apical se caracteriza por un diseño agresivo de dos tiempos con forma de V autorroscante, mientras que un elemento 154 de taponamiento se incluye en la forma de un perfil de rosca coronal que tiene un patrón de rosca de un inicio en un estilo de apoyo. Una pluralidad de bordes 162 de pulido se extiende con un giro helicoidal a la izquierda a lo largo de la región 144 central. Un detalle único en esta realización es un perfil 164 de rosca central que corta los bordes 162 de pulido. El perfil 164 de rosca central se muestra en estas vistas como una continuación del perfil de rosca coronal del estilo de apoyo del elemento 154 de taponamiento. El perfil de rosca coronal combinado y el perfil 164 de rosca central se extienden, generalmente sin interrupción, desde el extremo 142 coronal al perfil 146 de rosca apical pero sin superponer el perfil 146 de rosca apical. Como una continuación del perfil de rosca coronal, el perfil 164 de rosca central tiene también un giro a la derecha, y una guía central que es igual a su paso central que también es generalmente igual al paso de rosca.

El perfil exterior de estrechez cónica del implante 134 se define mediante las crestas, es decir, crestas helicoidales más exteriores, del perfil 146 de rosca apical y el perfil 164 de rosca central y el perfil de rosca coronal. Es decir, en esta realización, las crestas de los perfiles de rosca coronal, central y apical se alinean generalmente a lo largo de un estrechamiento cónico que define la estrechez cónica global del implante 134. Como se muestra mejor en la Figura 17, la medida radial de cada borde 162 de pulido se inserta ligeramente de la estrechez cónica que se establece mediante la cresta exterior del perfil 164 de rosca central. Como tal, el perfil 164 de rosca central se encuentra ligeramente impecable de los bordes de pulido de modo que, en uso, la acción de taponamiento que se describe anteriormente se realiza mediante el perfil 164 de rosca central así como el perfil de rosca coronal. En este ejemplo, la guía del perfil 146 de rosca apical permanece aproximadamente el doble de la de la guía de los perfiles de rosca central y coronal integrados, de modo que los últimos perfiles de rosca se introducen en una osteotomía al doble de la velocidad a la que de lo contrario tendrían tendencia a avanzar con rotación en sentido de las agujas del reloj del implante 134. Esta acción de tracción rápida hace que la cresta helicoidal de los perfiles de rosca coronal y central 164 desplacen el material óseo en una dirección de limpieza hacia abajo (apical).

Mientras tanto, los bordes 162 de pulido aplican una tensión de compresión de barrido circunferencial a la superficie interior de la osteotomía con la acción de pulido que se describe anteriormente. A medida que el implante 134 desciende a la osteotomía, los bordes 162 de pulido se limpian y frotan contra el hueso con un efecto progresivamente mayor, que se interrumpe a intervalos regulares mediante el perfil 164 de rosca central, a medida que el perfil 164 de rosca central desplaza al mismo tiempo el material óseo en una dirección de limpieza hacia abajo. Cuando los bordes 162 de pulido se forman con un giro helicoidal a la izquierda como se muestra en la Figura 16, es decir, a diferencia de una forma axial recta (guía infinita), se generará una ligera fuerza de reacción axial opuesta mediante los bordes 162 de pulido que se arrastran por la superficie del hueso. La combinación de los componentes de la fuerza de reacción (normal, tangencial y axial) cooperan para estirar el material óseo más allá de su límite de elasticidad, permitiendo que los bordes 162 de pulido atraviesen la superficie y aumenten progresivamente la osteotomía mientras acumulan tensiones en el hueso. Por analogía algo imperfecta, uno puede pensar en una hélice que se coloca en el agua y se hace girar con rapidez suficiente para desplazar toda el agua de alrededor de las aspas de la hélice. Pero una vez que la hélice deja de girar, el agua circundante se precipita para llenar los espacios alrededor de las aspas. En el presente caso, los bordes 164 de pulido son como las aspas de la hélice que empujan el material óseo hacia fuera. Cuando el implante 134 alcanza la profundidad total y deja de girar, las tensiones que se acumulan en el hueso comienzan a llenarse en los canales y alrededor de los bordes 162 de pulido; no a la velocidad o el grado que tendría el agua en la analogía que se sugiere, sino más bien como se ilustra en la Figura 12. Esta respuesta elástica casi inmediata del hueso circundante inmoviliza el implante 34 en posición para que no pueda desatornillarse proporcionando así al implante 134 alta estabilidad inicial. Y, naturalmente, también persisten todos los demás beneficios que se mencionan anteriormente de los bordes 162 de pulido.

Las Figuras 18 y 19 muestran una segunda realización alternativa de la presente invención. En este ejemplo, las características del implante correspondientes a las que se describen en el ejemplo anterior se identifican con los mismos números de referencia pero con un prefijo de 2 en lugar de un prefijo de 1. De acuerdo con esta segunda realización alternativa, se muestra el implante 234 que tiene un cuerpo truncado generalmente similar que se forma con un perfil exterior de estrechez cónica. El cuerpo tiene un extremo 240 apical y un extremo 242 coronal y una región 244 central. El perfil de rosca 246 apical se caracteriza de nuevo por un diseño agresivo de dos tiempos con forma de V autorroscante, mientras que un elemento 254 de taponamiento se incluye en la forma de microrranuras que tienen un patrón de apilado anular (es decir, no roscado). Una pluralidad de bordes 262 de pulido se extienden con un giro helicoidal a la izquierda a lo largo de la región 244 central. Un perfil 264 de rosca central corta los bordes 262 de pulido. El perfil 264 de rosca central se muestra en este ejemplo como una continuación parcial del perfil 246 de rosca apical. Más específicamente, el perfil 246 de rosca apical sigue siendo una formación de dos inicios, pero solo uno de sus dos enrollamientos de rosca continúa en la región 244 central como el perfil 264 de rosca central. El perfil de rosca compartido se extiende generalmente ininterrumpida desde el extremo 240 apical en la región 244 central. Como una

continuación de un perfil 246 de rosca apical, el perfil 264 de rosca central tiene también un giro a la derecha, y una guía central que es igual a su paso central pero el doble que el paso apical que se forma mediante un enrollamiento de rosca de dos inicios. Dicho de otra manera, la guía central generalmente es igual a la guía apical, pero el paso central es el doble que el paso apical.

5 En esta segunda realización alternativa, el perfil exterior de estrechez cónica del implante 234 se define mediante las crestas del perfil 246 de rosca apical y los bordes 262 de pulido y las microrranuras del elemento 254 de taponamiento. Es decir, en esta realización, las crestas de los perfiles 246 de rosca apical y los bordes 264 de pulido y las crestas de las microrranuras se alinean generalmente a lo largo de un estrechamiento cónico que define la estrechez cónica global del implante 234. Como tal vez se muestra mejor en la Figura 19, la medida radial de cada borde 262 de pulido se desplaza ligeramente desde la cresta exterior del perfil 264 de rosca central. Como tal, los bordes 262 de pulido están ligeramente impecables del perfil 264 de rosca central de modo que, en uso, los bordes 262 de pulido aplican una tensión de compresión de barrido circunferencial a la superficie interior de la osteotomía con la acción de pulido que se describe anteriormente, que se interrumpe a intervalos mediante el perfil 264 de rosca central. Además, la acción de taponamiento que se describe anteriormente se realiza mediante las microrranuras del elemento 254 de taponamiento coronal. En este ejemplo, la guía del perfil 146 de rosca apical es igual o generalmente igual a la guía del perfil 264 de rosca central integrado de modo que este último perfil de guía sigue un corte de pista por el perfil 264 de rosca apical cuando el implante 234 se estira en una osteotomía con rotación en sentido de las agujas del reloj. Por consiguiente, el perfil 264 de rosca central ayuda al perfil 246 de rosca apical a hacer avanzar el implante 234 más profundamente en la osteotomía. A medida que el implante 234 desciende a la osteotomía, los bordes 262 de pulido se limpian y frotan contra el hueso con un efecto progresivamente mayor similar a los ejemplos precedentes. Además, el elemento 254 de taponamiento en forma de microrranuras proporciona la función de taponamiento que se menciona anteriormente para el implante 234 durante su aproximación final a la profundidad total del asiento.

La Figura 20 muestra una tercera realización alternativa de la presente invención. En este ejemplo, las características del implante correspondientes a las que se describen en el ejemplo anterior se identifican con los mismos números de referencia pero con un prefijo 3 en lugar de un prefijo 2. Además, la Figura 20 representa el implante 334 en una cuarta sección de modo que la conexión 352 interna sea claramente visible. Esta tercera realización alternativa muestra de nuevo un implante 334 que tiene un cuerpo truncado generalmente similar que se forma con un perfil exterior de estrechez cónica. El cuerpo tiene un extremo 340 apical y un extremo 342 coronal y una región 344 central. El perfil 346 de rosca apical en esta realización se muestra con un diseño agresivo, autorroscante de forma cuadrangular y semi-contrafuerte de dos inicios. El elemento 354 de taponamiento se muestra aquí como microrranuras. Una pluralidad de bordes 362 de pulido se extienden con un giro helicoidal a la izquierda a lo largo de la región 344 central. Un perfil 364 de rosca central corta los bordes 362 de pulido. Como en el ejemplo inmediatamente anterior, el perfil 364 de rosca central es una continuación natural del perfil de rosca apical. Sin embargo, a diferencia del ejemplo anterior, ambos enrollamientos de rosca del perfil 246 de rosca apical de dos inicios se continúan, ininterrumpidamente, a través de la región 344 central. Es decir, el perfil 346 de rosca apical permanece en una formación de dos inicios a lo largo de la región 344 central. Como continuación del perfil 346 de rosca apical, el perfil 364 de rosca central tiene también un giro a la derecha, y una guía central que es igual a dos veces su paso central. La guía central generalmente es igual a la guía apical.

En esta tercera realización alternativa, el perfil exterior de estrechez cónica del implante 334 se define mediante las crestas de los perfiles 346, 364 de rosca apical / central y los bordes 362 de pulido y las microrranuras del elemento 354 de taponamiento. La medida radial de cada borde 362 de pulido es generalmente igual a la cresta exterior del perfil 364 de rosca central. Como tal, los bordes 362 de pulido se encuentran en las crestas de los perfiles 364 de rosca central. En uso, los bordes 362 de pulido aplican una tensión compresiva de barrido circunferencial para la superficie interior de la osteotomía con la acción de pulido que se describe anteriormente y se interrumpen en momentos regulares en la rotación mediante el perfil 364 de rosca central. Además, la acción de taponamiento que se describe anteriormente se realiza mediante las microrroscas del elemento 354 de taponamiento coronal. En este ejemplo, el perfil 364 de rosca central integrado sigue una pista que se corta mediante el perfil 346 de rosca apical a medida que el implante 334 se impulsa en una osteotomía con el sentido de rotación de las agujas del reloj, y por lo tanto contribuye a tirar del implante 334 más profundamente en la osteotomía. A medida que el implante 334 desciende a la osteotomía, los bordes 362 de pulido se limpian y frotan contra el hueso con un efecto progresivamente mayor como se describió previamente.

Las Figuras 21-22 pretenden ilustrar, en beneficio del experto en la materia, que los principios de esta invención no se limitan a aplicaciones dentales, sino que se pueden extender fácilmente a cualquier sitio de preparación ósea dentro del cuerpo humano (o animal) con ajustes adecuados en escala y/o configuración. Las regiones que se muestran en un círculo en el esqueleto humano de la Figura 21 representan algunas de las áreas potencialmente numerosas que es probable que se beneficien de la aplicación de las enseñanzas de la presente invención. Las indicaciones iniciales revelan que las aplicaciones en las vértebras (Figura 22) son candidatas principales para el implante de pulido y las técnicas de esta invención debido a su potencial para aumentos universalmente aplicables en la estabilidad primaria del implante y la similitud inherente a las técnicas de colocación de implantes de la técnica anterior.

Además, como se muestra en la Figura 23, los principios de esta invención no se limitan a hueso como material huésped. De hecho, el implante 34 de pulido de esta invención se puede configurar para establecer un anclaje en casi cualquier tipo de material celular o material no celular que tenga características de respuesta elástica adecuadas como

5 en el ejemplo de hueso que se da anteriormente de modo que cuando el implante 34 alcance la profundidad completa y deje de girar, las tensiones acumuladas en el material circundante comienzan a llenarse en los canales y alrededor de los bordes 62 de pulido más o menos como se ilustra en la Figura 12. Esta respuesta elástica y/o de cicatrización del material circundante bloquea automáticamente el implante 34 en posición para que no se pueda desatornillar, proporcionando así al implante 34 una alta estabilidad inicial. Por ejemplo, el implante 34 se puede usar como ancla en madera, tanto seca como verde. Cuando se utilizan como anclaje en un árbol vivo, las células vivas de la madera crecerán en las grietas del implante 34 de forma análoga a la adaptación ósea y el crecimiento que se describe anteriormente, para proporcionar una característica de enclavamiento beneficiosa. En la Figura 12, una sección de espuma 70 metálica puede ser del tipo que se usa ampliamente en aplicaciones aeroespaciales, de protección térmica y otras aplicaciones críticas. El metal 70 espumoso se muestra incluyendo un orificio 72 que se forma mediante pulido de acuerdo con los métodos que se describen anteriormente o por simple taladrado. Si el orificio 72 se forma mediante pulido de acuerdo con los métodos descritos, el orificio 72 resultante está mejor preparado para recibir el implante 34 porque sus paredes internas se han densificado mediante el desplazamiento de compresión y/o los efectos de auto-injerto de esa técnica especializada. El solicitante contempla además la aplicación del implante 34 a escenarios de ingeniería civil que incluyen anclajes en orificios de tierra en suelos blandos y sueltos y escombros, etc. De hecho, se pueden presentar también muchas otras aplicaciones debido a las cualidades únicas de pulido del implante 34.

20 A lo largo de esta descripción, se hace referencia a las roscas a la derecha e izquierda. Las roscas a la derecha avanzan en sentido de las agujas del reloj y, a la inversa, las roscas a la izquierda avanzan en sentido contrario a las agujas del reloj. Las roscas a la derecha son en una proporción inmensa las más comunes y, por lo tanto, dicho uso se ha llevado a cabo a lo largo de esta descripción. Sin embargo, se debe entender que la inversión de todos los patrones de roscas desde la derecha hasta la izquierda y (viceversa) es posible en este implante 34 y dará como resultado características de rendimiento sustancialmente idénticas con rotación en sentido contrario a las agujas del reloj tras la inserción. El giro hacia la izquierda para el perfil 46 de rosca apical se considera así como un mero equivalente estructural a las realizaciones que se describen y reivindican en el presente documento. Dicho de otra manera, si una de las direcciones en sentido horario o antihorario se considera una "primera" dirección de rotación y la otra de las direcciones en sentido horario y antihorario se considera una "segunda" dirección rotativa, entonces sería correcto decir que si el perfil 46, 146, 246, 346 de rosca apical se forma en la primera dirección de rotación, entonces preferiblemente el giro helicoidal de los bordes 62, 162, 262, 362 de pulido está preferiblemente en la segunda dirección de rotación o recta (guía infinita) y en ángulo en una dirección sin corte para no cortar el material de la pared interna de la osteotomía 32.

30 La invención anterior se ha descrito de acuerdo con los estándares legales relevantes, por lo tanto la descripción es de naturaleza de ejemplo en lugar de limitante. Las variaciones y modificaciones de la realización que se describe pueden ser evidentes para los expertos en la técnica y caen dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un implante (34, 134, 234, 334) óseo para atornillar en una osteotomía (32), dicho implante (34, 134, 234, 334) que comprende:
- 5 un cuerpo que tiene un perfil de estrechez cónica, incluyendo dicho cuerpo un extremo (40, 140, 240, 340) apical y un extremo (42, 142, 242, 342) coronal, una región (44, 144, 244, 344) central de dicho cuerpo extendiéndose entre dicho extremo (40, 140, 240, 340) apical y dicho extremo (42, 142, 242, 342) coronal, incluyendo dicha región (44, 144, 244, 344) central una pluralidad de estrías dispuestas alrededor de dicho cuerpo, definiéndose cada una de dichas estrías mediante una cara (56) delantera y una cara (58) posterior opuesta, una pluralidad de superficies (60, 160, 260, 360), abarcando cada una de dichas superficies (60, 160, 260, 360) la cara (58) posterior de una estría y la cara (56) delantera de una estría adyacente para formar una característica similar a una cresta, siendo dichas estrías axiales rectas o que tienen un giro helicoidal de guía alargada,
- 10 teniendo dicho extremo (40, 140, 240, 340) apical un perfil (46, 146, 246, 346) de rosca apical para hacer avanzar dicho cuerpo progresivamente más profundo dentro de la osteotomía (32) a medida que dicho cuerpo se fuerza a girar en una primera dirección rotativa;
- 15 caracterizada porque
- un borde (62, 162, 262, 362) de pulido respectivo extendiéndose longitudinalmente en la intersección de cada una de dichas superficies (60, 160, 260, 360) y la cara (58) posterior respectiva de la estría adyacente, inclinándose cada una de dichas superficies (60, 160, 260, 360) hacia dicha primera dirección de rotación para servir como una rampa que conduce al borde (62, 162, 262, 362) de pulido, cada uno de dichos bordes (62, 162, 262, 362) de pulido configurados para aplicar un barrido de tensión circunferencial de compresión en la superficie interior de la osteotomía (32) con una acción de pulido mientras dicho implante (34, 134, 234, 334) se atornilla en posición.
- 20
2. El implante (34, 134, 234, 334) de la reivindicación 1, en el que dicho perfil de rosca (46, 146, 246, 346) apical tiene un giro a la derecha y cada uno de dichos bordes de (62, 162, 262, 362) de pulido tiene un giro helicoidal a la izquierda.
- 25
3. El implante (34, 134, 234, 334) de la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos bordes de (62, 162, 262, 362) de pulido se presenta sustancialmente sin márgenes, y cada uno de dichos bordes (62, 162, 262, 362) de pulido está configurado para generar una fuerza de reacción axial opuesta cuando avanza de manera forzada en la osteotomía (32).
- 30
4. El implante (34, 134, 234, 334) de la reivindicación 1, en el que dicho perfil de (46, 146, 246, 346) de rosca apical tiene un giro a la derecha y cada uno de dichos bordes (62, 162, 262, 362) de pulido tiene un giro helicoidal a la izquierda, teniendo dichas estrías un giro helicoidal a la izquierda correspondiente a dicho giro a la izquierda de dichos bordes (62, 162, 262, 362) de pulido.
- 35
5. El implante (34, 134, 234, 334) de la reivindicación 1, en el que la inclinación de cada superficie (60) está en un ángulo de separación de estrechamiento primario entre 1° y 30°.
6. El implante (134, 234, 334) de la reivindicación 1 que incluye además un perfil (164, 264, 364) de rosca central que corta dichos bordes (162, 262, 362) de pulido, teniendo dicho perfil (164, 264, 364) de rosca central un giro helicoidal en la primera dirección rotativa.
7. El implante (234, 334) de la reivindicación 6, en el que dicho perfil (164, 264, 364) de rosca central tiene una cresta, dichos bordes (262, 362) de pulido permanecen por encima de dicha cresta en cada punto de intersección entre ellos.
- 40
8. El implante (134, 234) de la reivindicación 6, en el que dicho perfil (164, 264, 364) de rosca central comprende un patrón de rosca de inicio único.
9. El implante (134) de la reivindicación 6, en el que dicho perfil (146) de rosca apical tiene un giro a la derecha y cada uno de dichos bordes (162) de pulido tiene un giro helicoidal a la izquierda, y en el que dicho extremo (142) coronal incluye un elemento (154) de taponamiento, dicho elemento (154) de taponamiento incluye un perfil de rosca coronal, teniendo dicho perfil de rosca coronal un giro a la derecha, teniendo dicho perfil de rosca coronal un paso coronal, y en el que dicho perfil (164) de rosca central tiene un paso central; dicho paso central generalmente igual a dicho paso coronal.
- 45
10. El implante (234, 334) de la reivindicación 6, en el que dicho perfil (246, 346) de rosca apical tiene una guía apical, y en el que dicho perfil (264, 364) de rosca central tiene una guía central, dicha guía central es igual a dicha guía apical.
- 50
11. Un implante (34, 134, 234, 334) para atornillar en un orificio, comprendiendo dicho implante (34, 134, 234, 334):
- un cuerpo que tiene un perfil de estrechez cónica, incluyendo dicho cuerpo un extremo (40, 140, 240, 340) apical y un extremo (42, 142, 242, 342) coronal, una región (44, 144, 244, 344) central de dicho cuerpo extendiéndose entre dicho extremo (40, 140, 240, 340) apical y dicho extremo (42, 142, 242, 342) coronal, incluyendo dicha región (44, 144, 244,

- 344) central una pluralidad de estrías dispuestas alrededor de dicho cuerpo, definiéndose cada dicha estría mediante una cara (56) delantera y una cara (58) posterior opuesta, una pluralidad de superficies (60, 160, 260, 360), abarcando cada una de dichas superficies (60, 160, 260, 360) la cara (58) posterior de una estría y la cara (56) delantera de una estría adyacente para formar una característica similar a una cresta, dichas estrías son axiales rectas o tienen un giro helicoidal de guía larga,
- 5
- teniendo dicho extremo (40, 140, 240, 340) apical un perfil (46, 146, 246, 346) de rosca apical, dicho perfil (46, 146, 246, 346) de rosca apical definido por un giro helicoidal en una primera dirección de rotación para hacer avanzar dicho cuerpo progresivamente a mayor profundidad dentro del orificio cuando dicho cuerpo se fuerza a girar en la primera dirección rotatoria;
- 10
- caracterizado porque
- un borde (62, 162, 262, 362) de pulido respectivo que se extiende longitudinalmente en la intersección de cada una de dichas superficies (60, 160, 260, 360) y la cara (58) posterior respectiva de la estría adyacente, inclinando cada una de dichas superficies (60, 160, 260, 360) en dicha primera dirección de rotación para servir como una rampa que conduce al borde (62, 162, 262, 362) de pulido, dichos bordes (62, 162, 262, 362) de pulido configurados cada uno para aplicar una tensión de barrido circunferencial de compresión a la superficie interior del orificio con una acción de pulido mientras dicho implante (34, 134, 234, 334) se atornilla en posición.
- 15
12. El implante (34, 134, 234, 334) de la reivindicación 11, en el que dicha primera dirección de rotaciones en el sentido de las agujas del reloj, y en el que dicho perfil (46, 146, 246, 346) de rosca apical tiene un giro a la derecha y dichos bordes (62, 162, 262, 362) de pulido tienen un giro helicoidal a la izquierda.
- 20
13. El implante (34, 134, 234, 334) de la reivindicación 11 en el que cada uno de dichos bordes (62, 162, 262, 362) de pulido se presenta sustancialmente sin margen, y cada uno de dichos bordes (62, 162, 262, 362) de pulido está configurado para generar una fuerza de reacción axial opuesta cuando se avanza forzosamente en la osteotomía (32).
14. El implante (34, 134, 234, 334) de la reivindicación 11 en el que la inclinación de cada superficie (60) tiene un ángulo de holgura de estrechez primario entre 1° y 30°.
- 25
15. El implante (134, 234, 334) de la reivindicación 11 que incluye además un perfil (164, 264, 364) de rosca central que corta cada uno de dichos bordes (162, 262, 362) de pulido, teniendo dicho perfil (164, 264, 364) de rosca central un giro helicoidal en la primera dirección de rotación

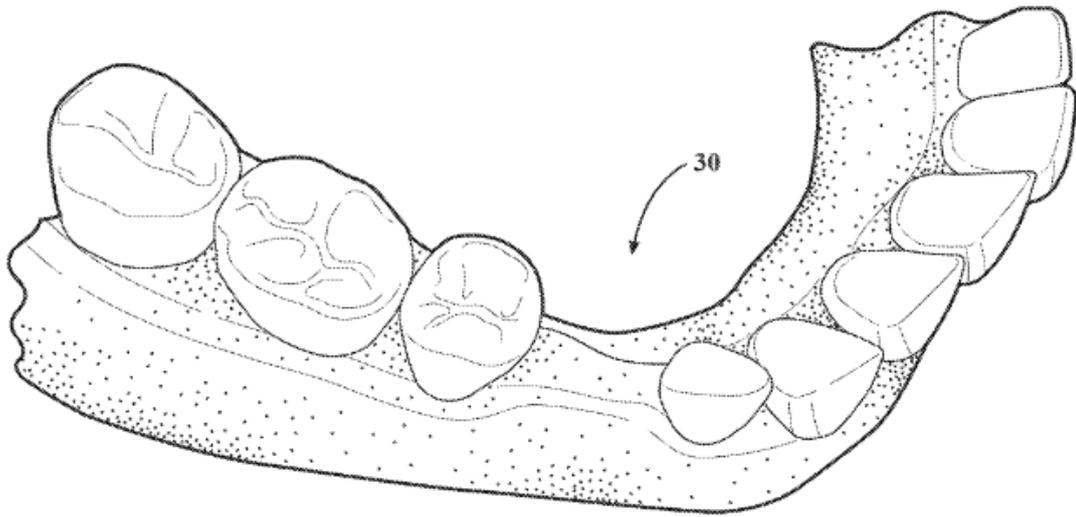


FIG. 1

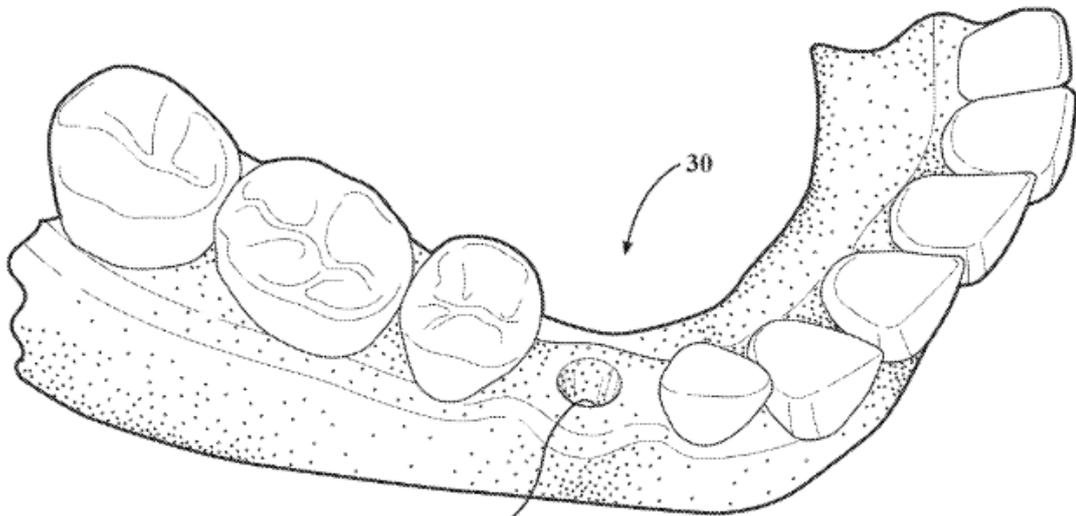


FIG. 2

32

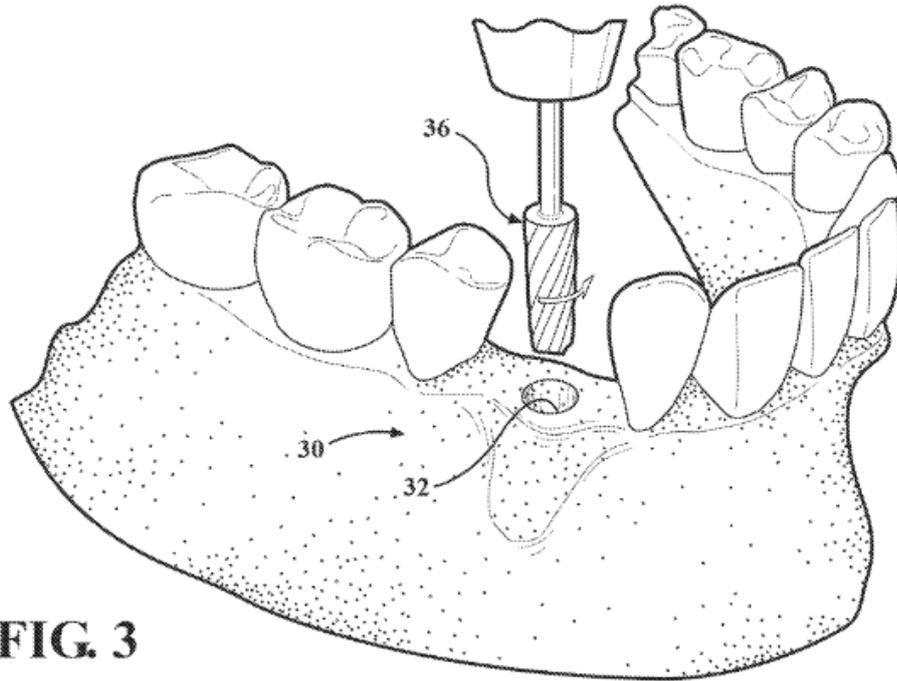


FIG. 3

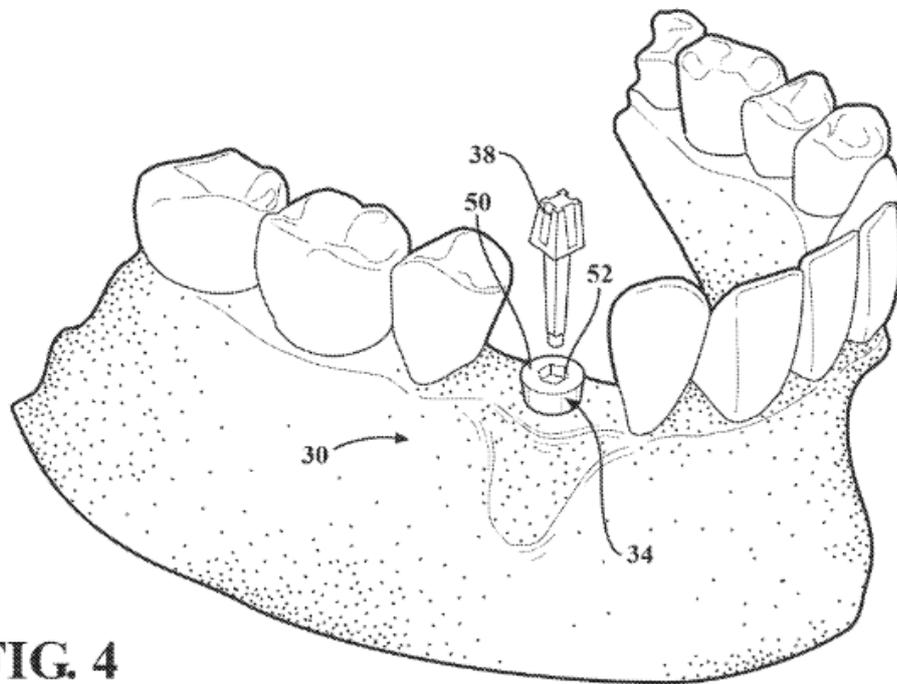
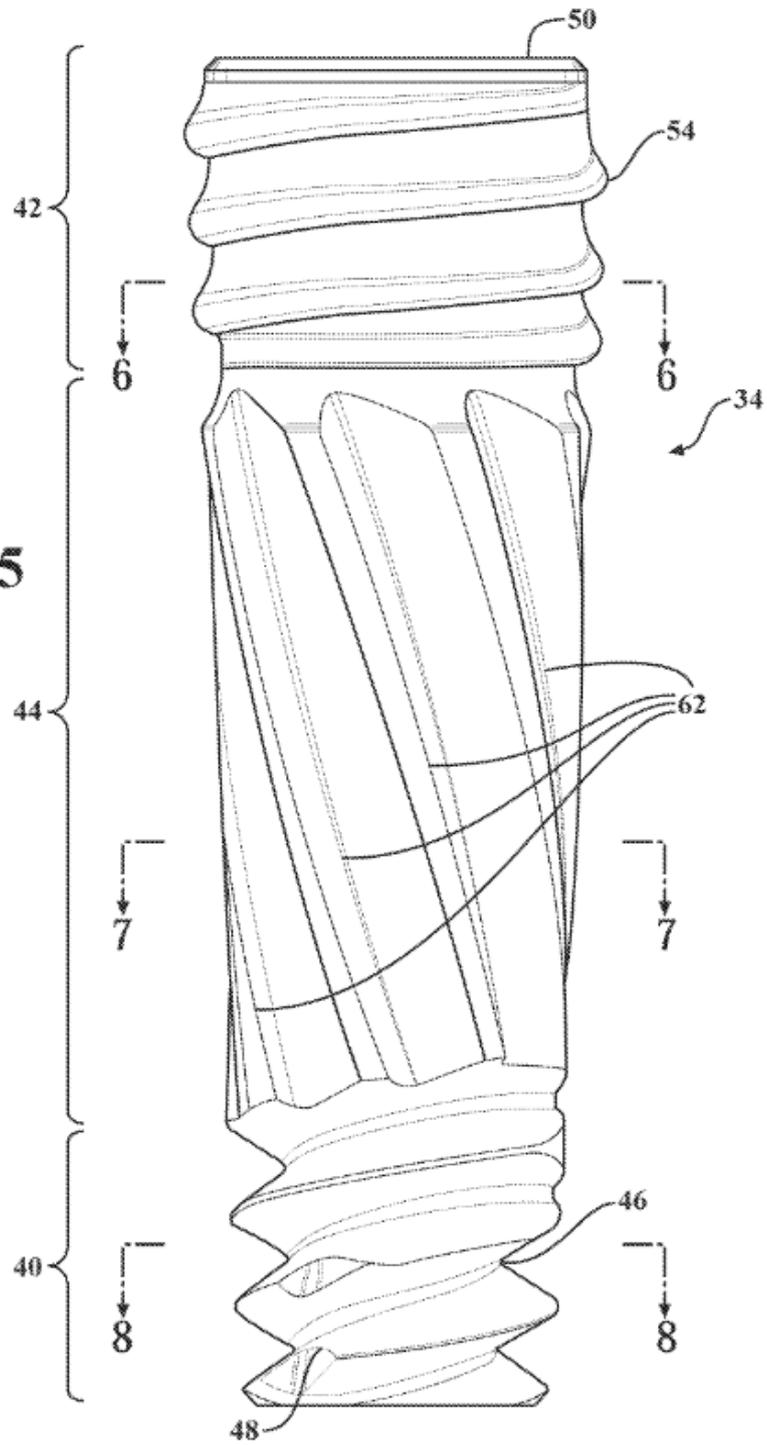


FIG. 4

FIG. 5



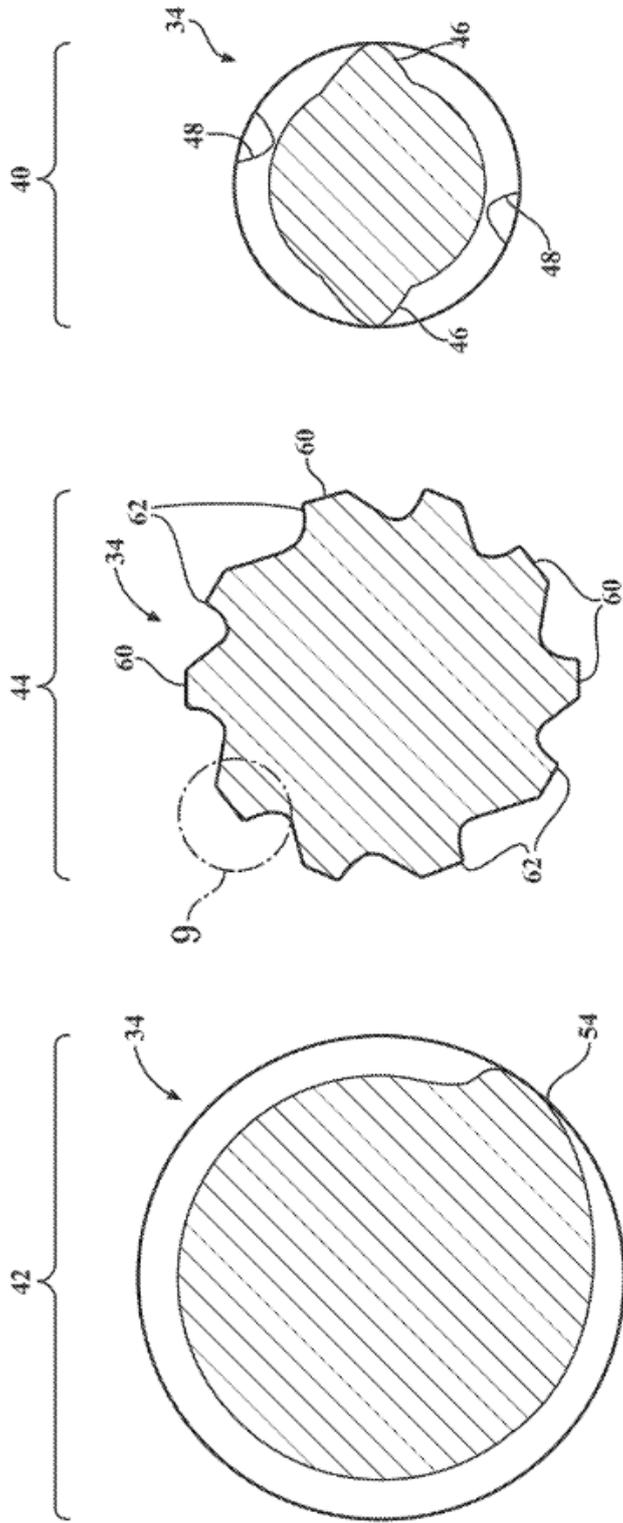


FIG. 8

FIG. 7

FIG. 6

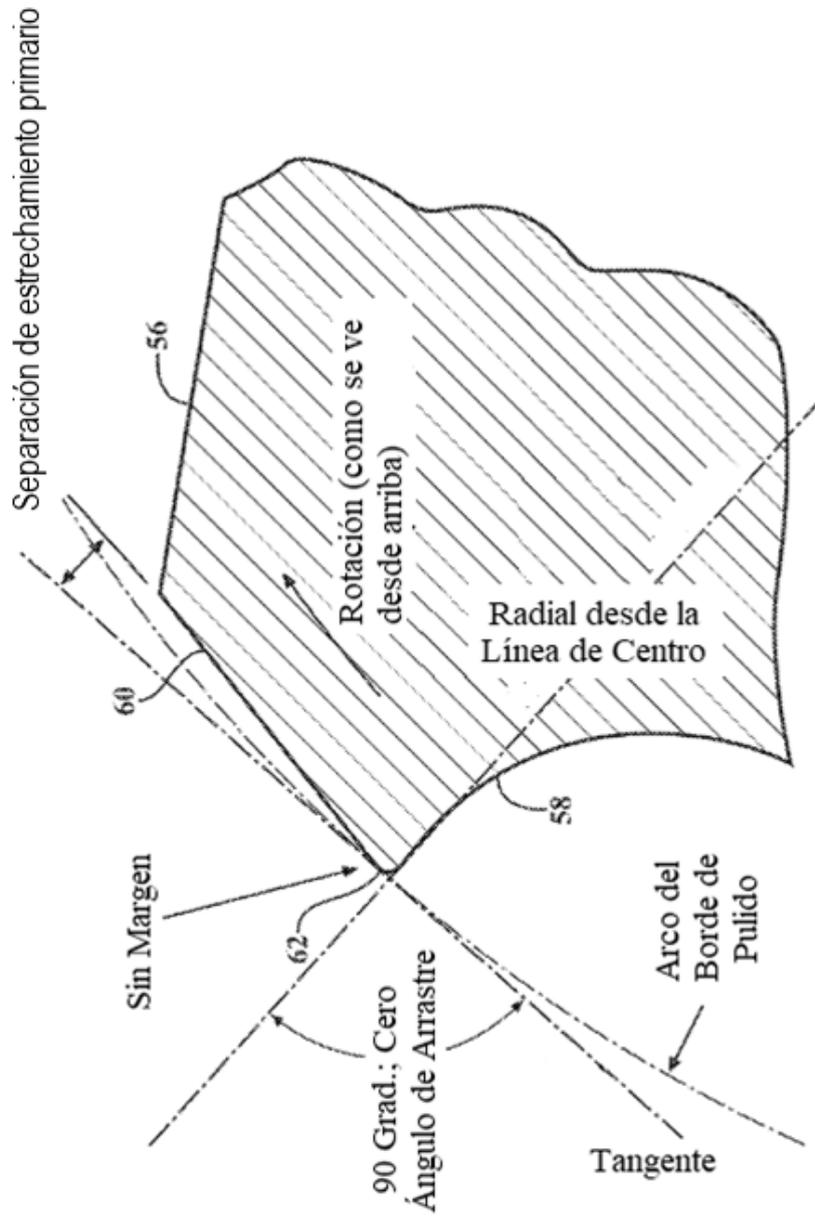


FIG. 9

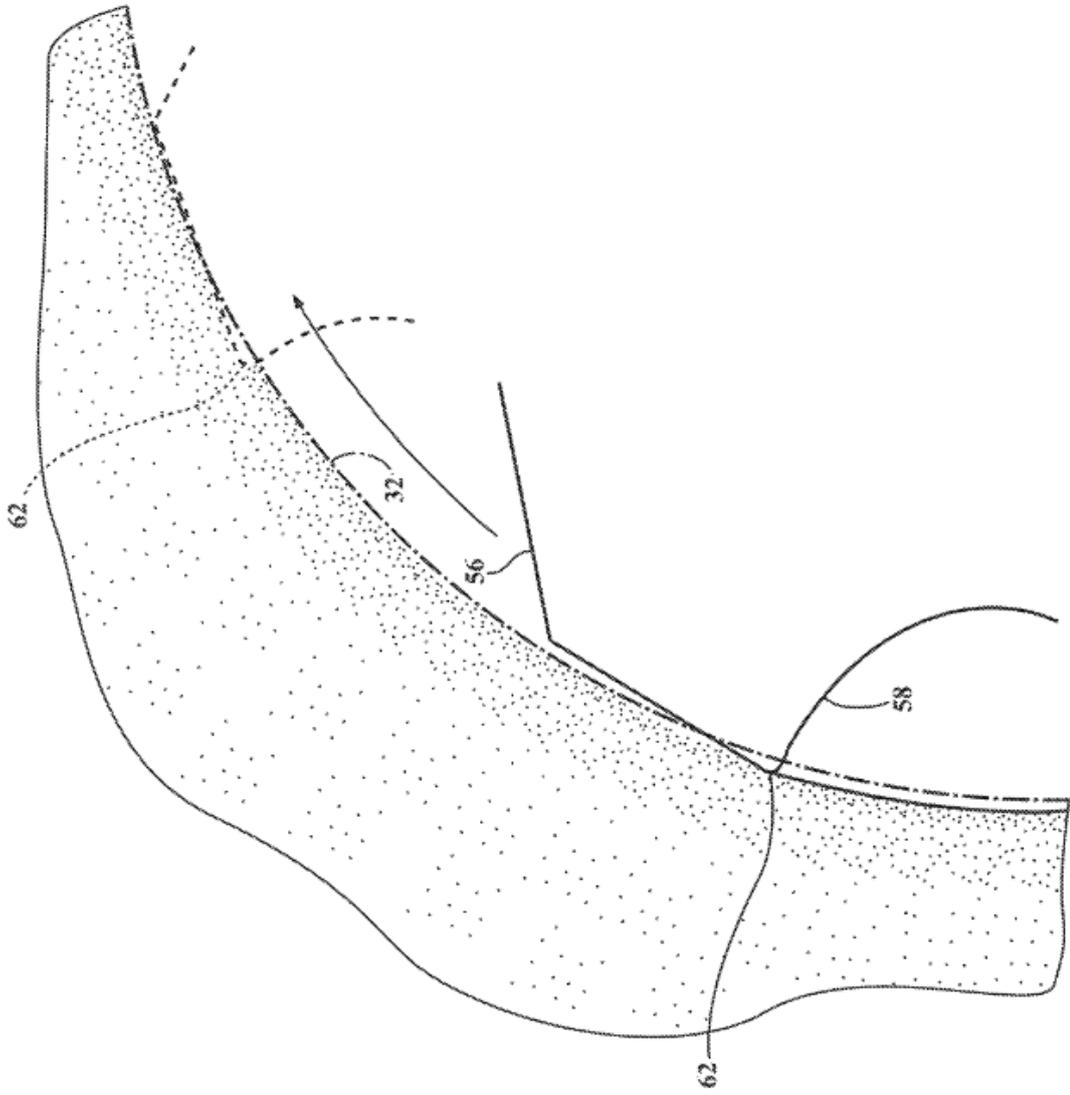


FIG. 10

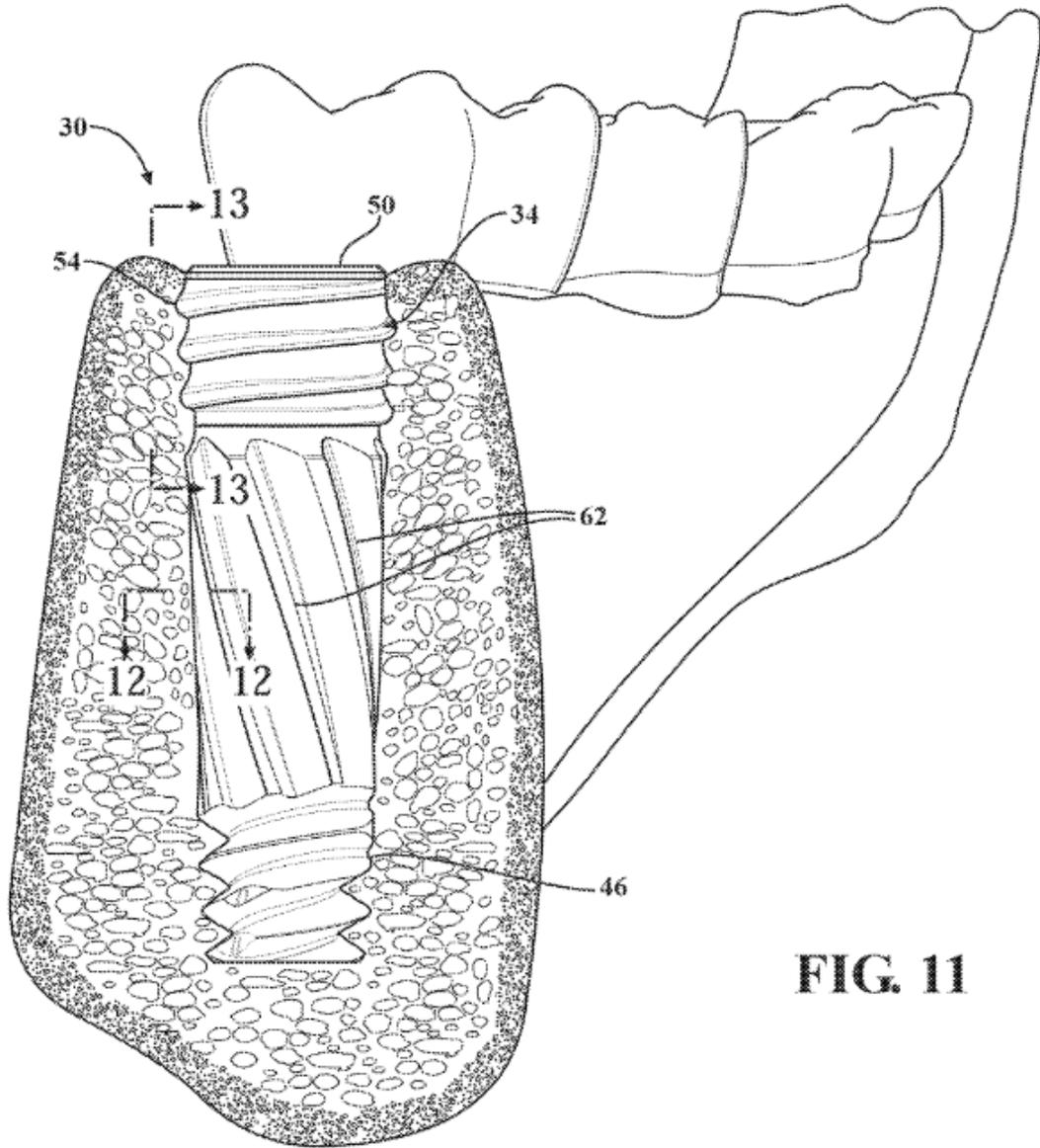
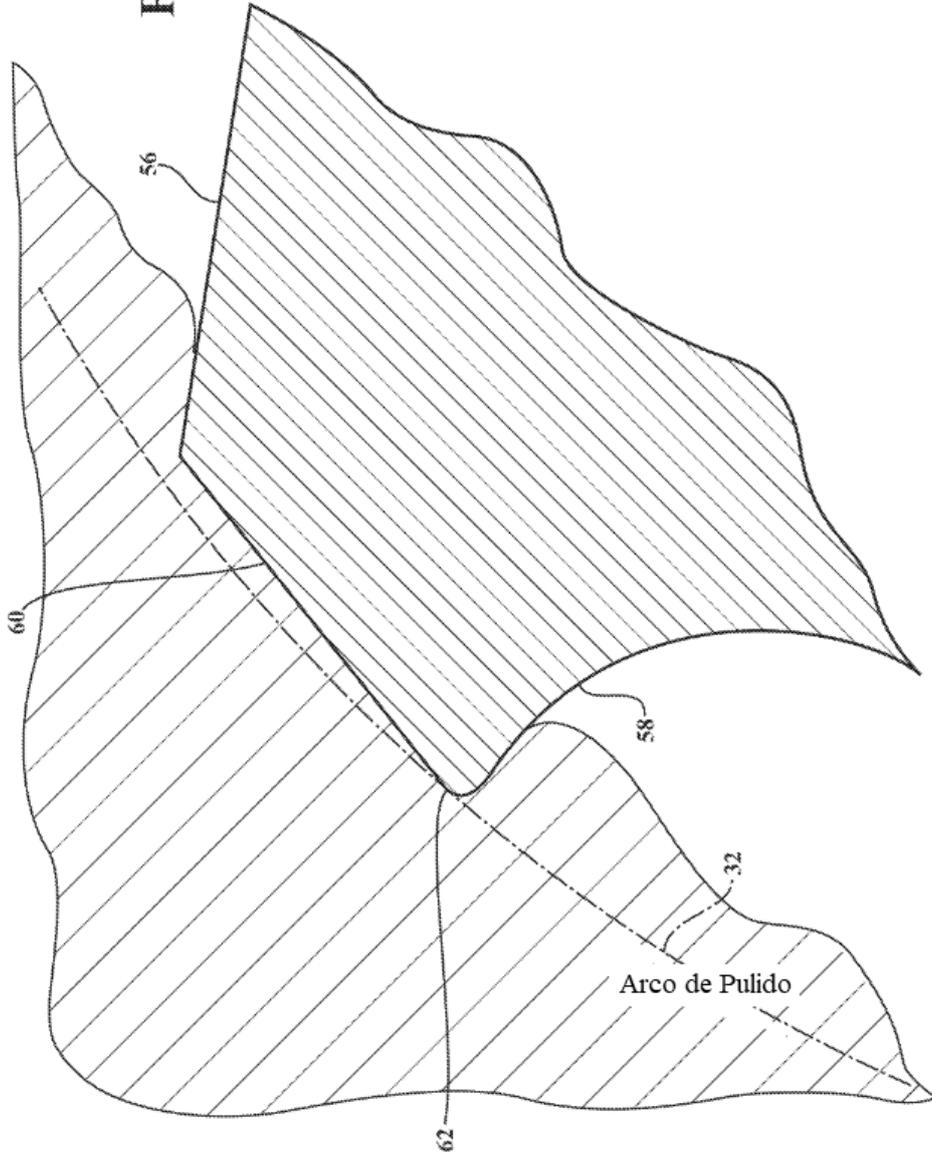


FIG. 11

FIG. 12



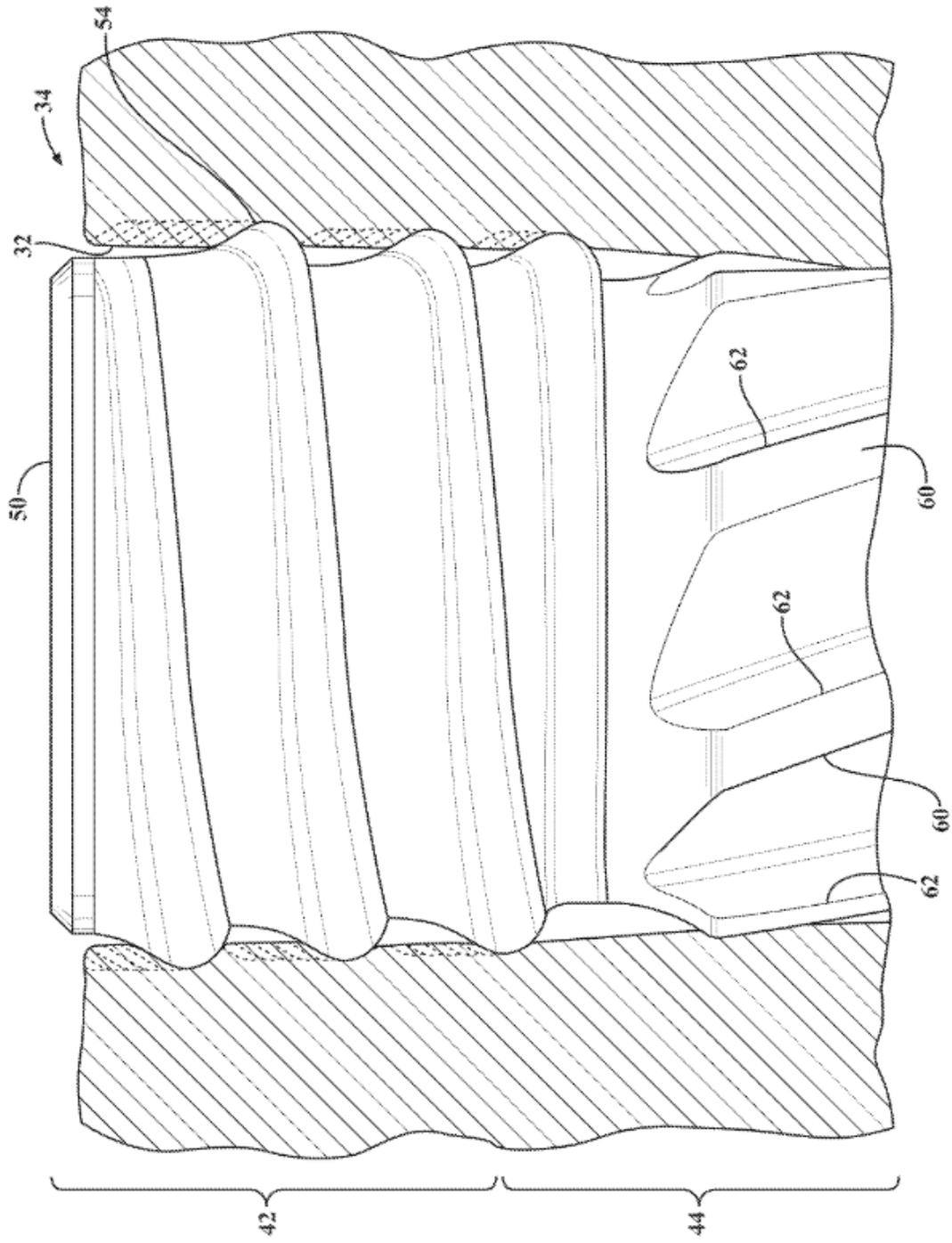


FIG. 13

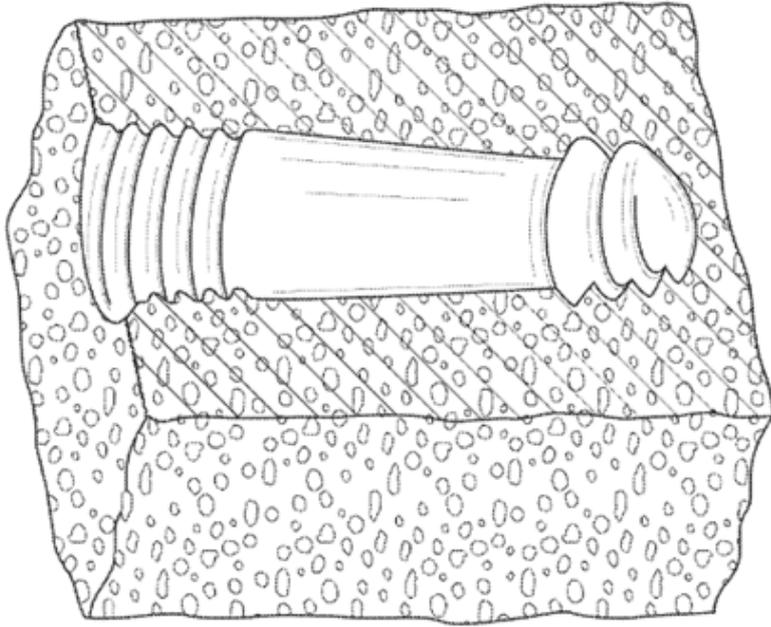


FIG. 15A

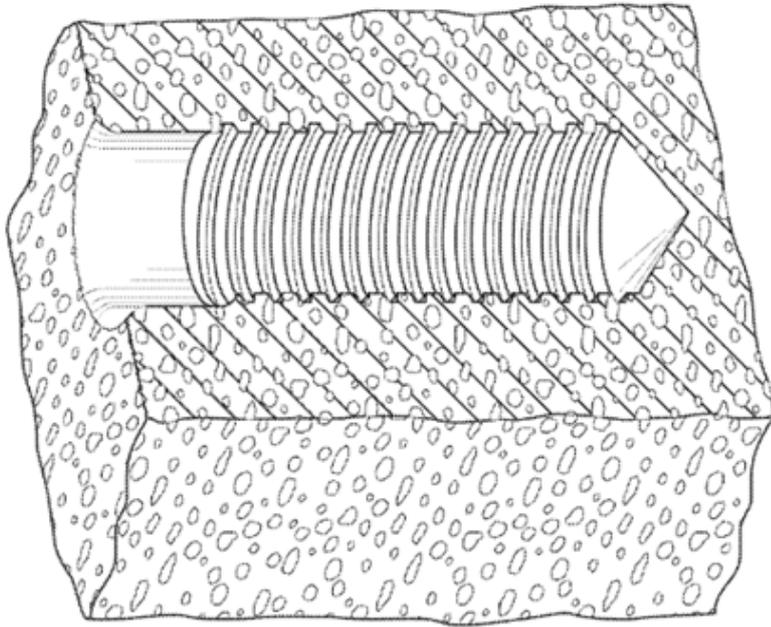


FIG. 14
TÉCNICA ANTERIOR

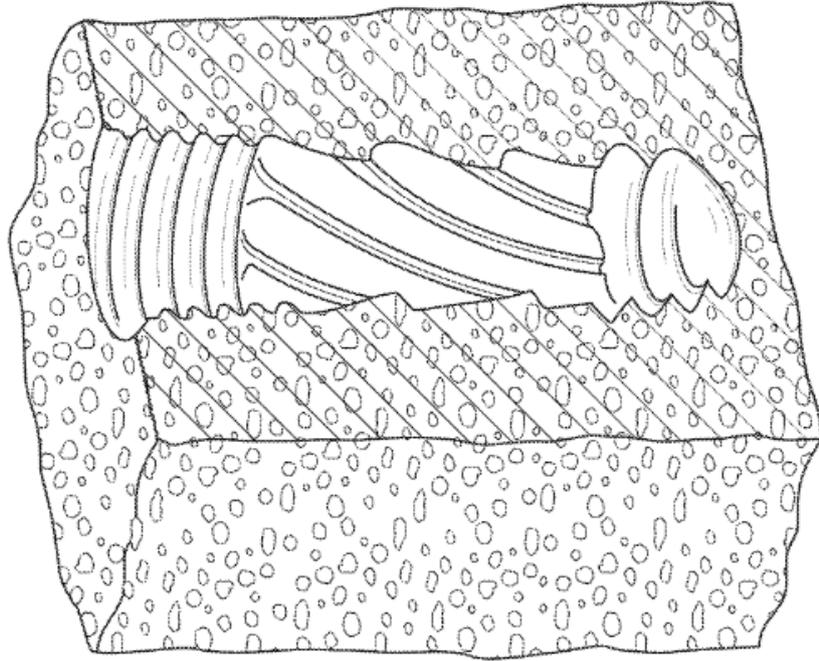


FIG. 15C

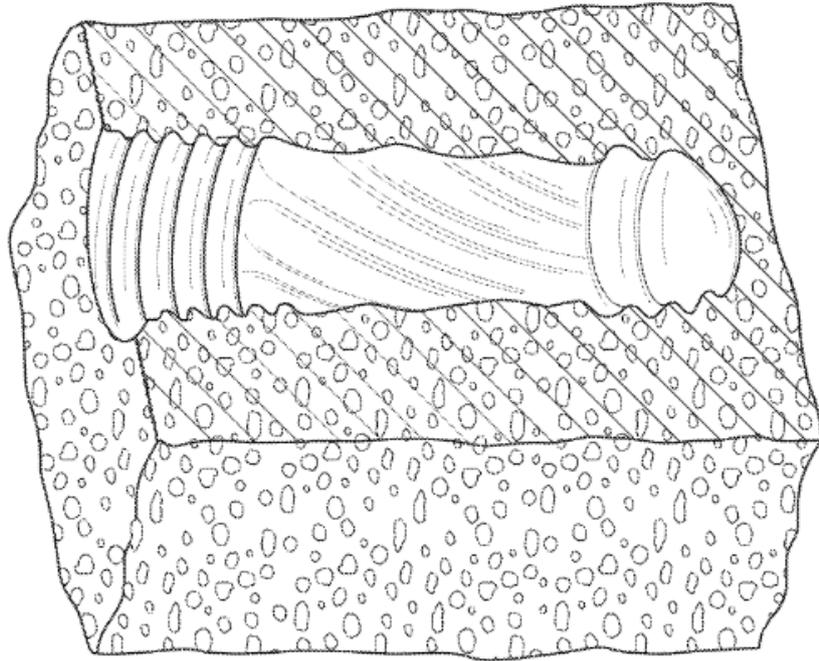
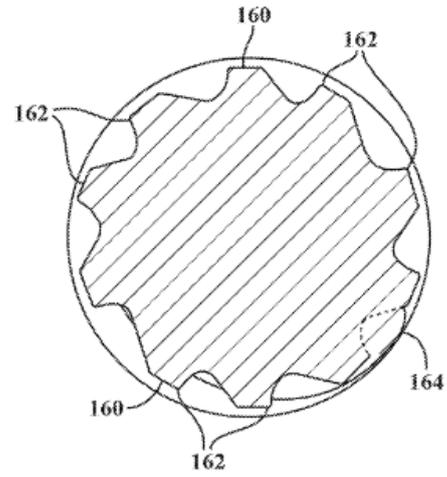
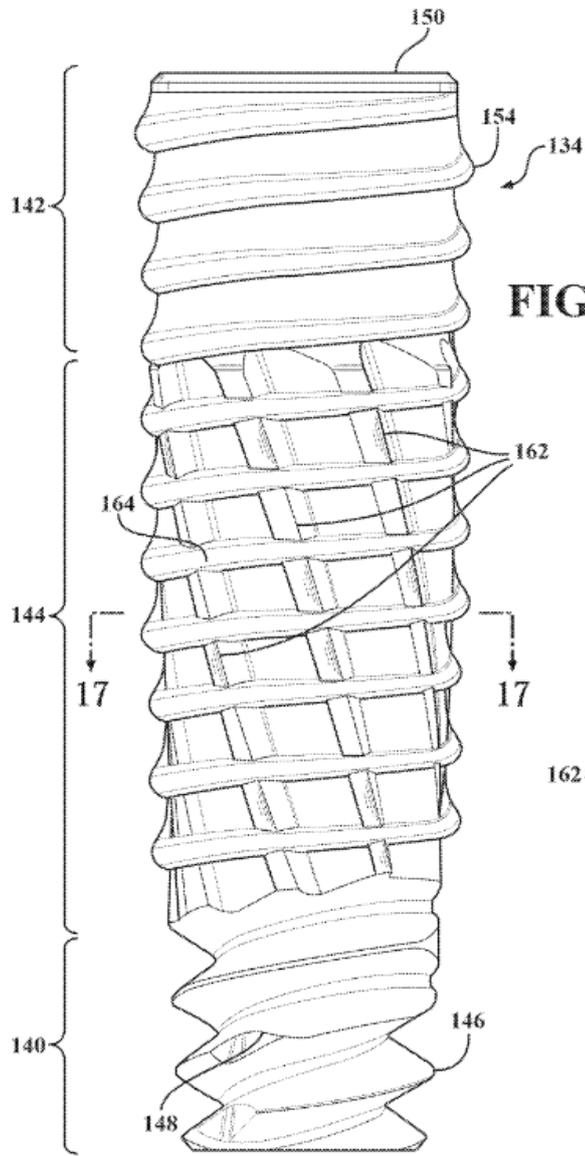


FIG. 15B



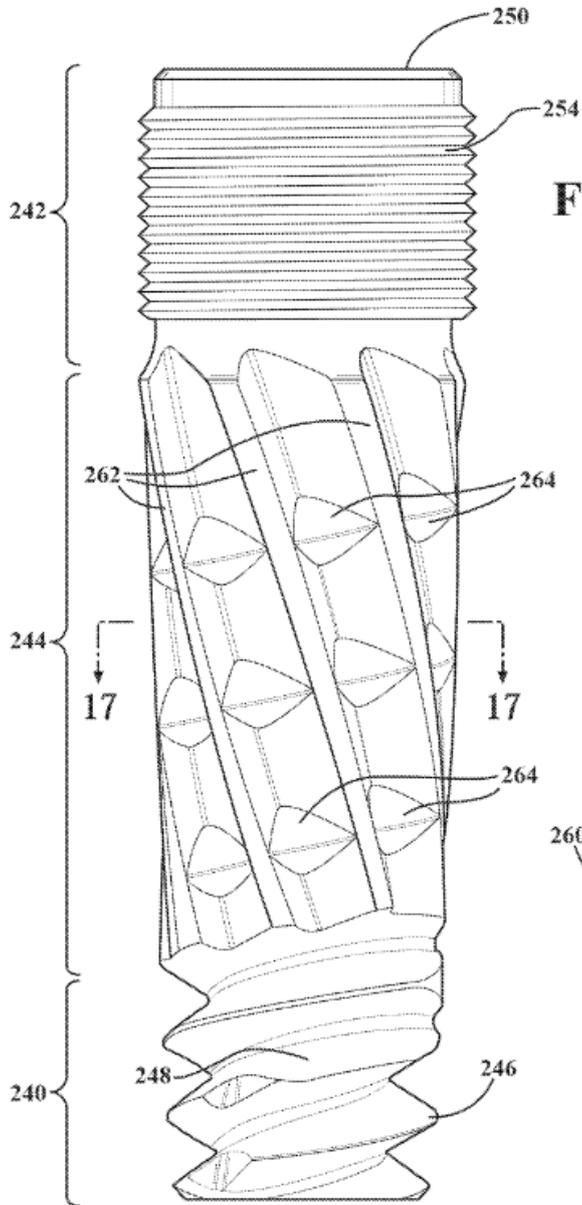
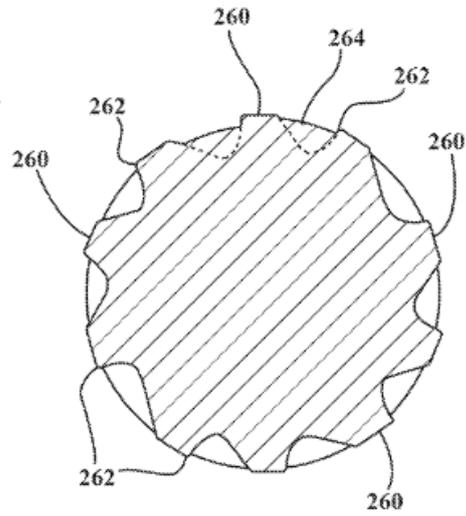


FIG. 18

FIG. 19



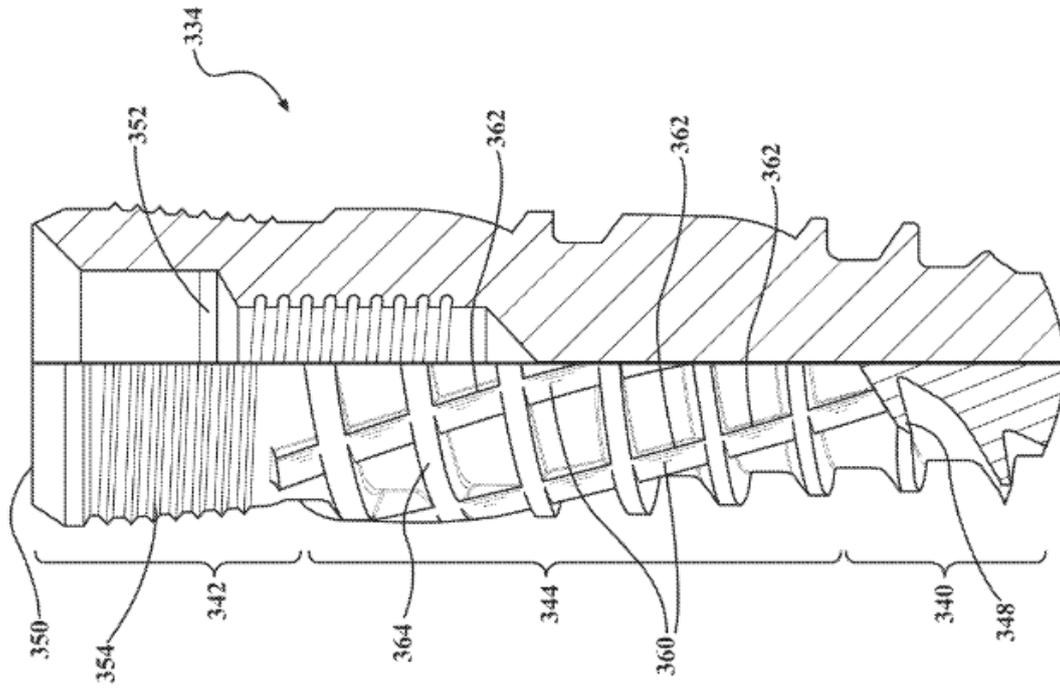


FIG. 20

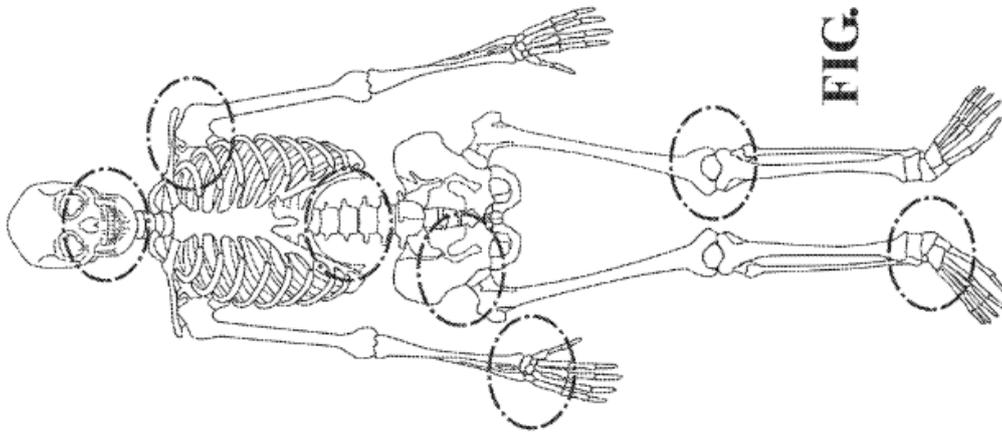


FIG. 19

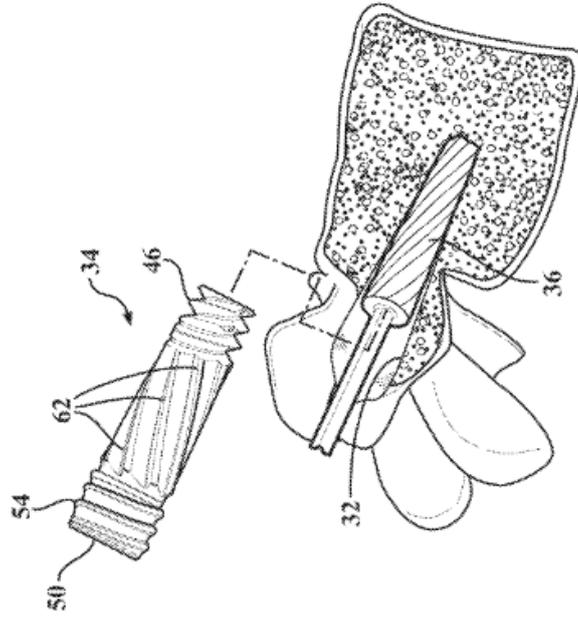


FIG. 20

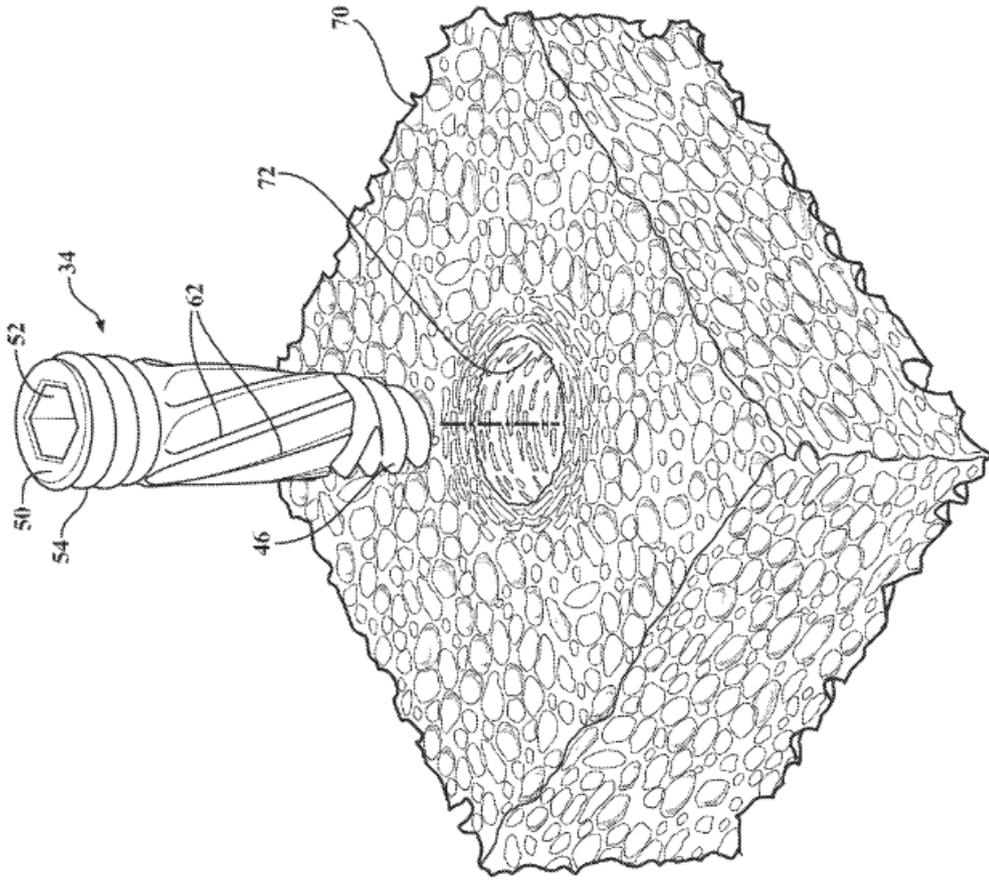


FIG. 21