

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 017 937**

51 Int. Cl.:

**A61C 8/00** (2006.01)

**B25B 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2020 PCT/EP2020/069373**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2021 WO21005158**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2020 E 20739935 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025 EP 3972527**

54 Título: **Tornillo protésico dental, herramienta de apriete y sistema de acoplamiento entre ambos**

30 Prioridad:

**10.07.2019 EP 19382587**

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

**14.05.2025**

73 Titular/es:

**TECH XIKA PTT, S.L. (100.00%)**

**Pl. Utxesa, 7, 5, A**

**25002 Lleida, ES**

72 Inventor/es:

**CARRERO VILLARROEL, XAVIER**

74 Agente/Representante:

**RUIZ GALLEGOS, Natalia**

ES 3 017 937 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**

Tornillo protésico dental, herramienta de apriete y sistema de acoplamiento entre ambos

**5 Objeto de la invención**

La presente invención, tornillo protésico dental, herramienta de apriete y sistema de acoplamiento, se refiere en primer lugar a un tornillo para retener y fijar un elemento dental en un implante dental, pudiendo ser dicho elemento dental cualquier componente que preferiblemente tenga como objetivo soportar una estructura dental o prótesis dental, preferiblemente mecanizada o sinterizada por láser o sinterizada por láser y re-mecanizada o mecanizada por CAD-CAM, e incluso la propia estructura o prótesis dental. Por lo tanto, diferentes componentes son utilizados en la fabricación de prótesis sobre implantes dentales en la implantología humana, siendo necesaria la retención y fijación al implante dental de dichos componentes por medio de tornillos sobre el implante. Asimismo, la invención se refiere a un destornillador o herramienta de apriete compatible con dicho tornillo dental y un sistema de apriete o acoplamiento formado por ambos.

La presente invención perteneciente al sector protésico dental, tiene como objetivo ampliar el ángulo de atornillado de una estructura o componente dental a un implante dental mediante un tornillo, aportando ventajas al mejorar la seguridad del sistema de atornillado de la estructura mecanizada o sinterizadas CAD-CAM, o pilar dinámico, al evitar un mayor número de problemas, aumentar la durabilidad de los componentes, aumentar el número de soluciones para resolver problemas estéticos y funcionales, disminuir la probabilidad de que la herramienta se desacople de la cabeza del tornillo durante su uso, aumentar la flexibilidad de uso y mantener el coste respecto a los tornillos y destornilladores empleados en el estado de la técnica.

**25 Antecedentes de la invención**

En el estado de la técnica existen diferentes soluciones para aplicar un par de apriete sobre un tornillo de manera angulada, pero dependiendo de las diferentes situaciones clínicas, en ocasiones puede ser necesario aumentar el ángulo de atornillado, formado por el eje longitudinal del tornillo, habitualmente coincidente con el eje del implante, y el eje de la herramienta que actúa sobre la cabeza de dicho tornillo.

El ajuste de la angulación permite aplicar un par de apriete que garantiza la retención y fijación del tornillo y el implante dentro de un rango específico de inclinación. Como se ha mencionado, el tornillo se utiliza para fijar y retener una estructura dental o prótesis dental al implante dental, ya sea directa o indirectamente a través de componentes intermedios como interfaces o accesorios. Además, el tornillo puede ser empleado para retener mediante atornillado diferentes componentes a modelos dentales, es decir, para atornillar fuera de boca, por ejemplo, durante el moldeado para fabricar las prótesis o con fines didácticos.

Existen diferentes dispositivos de fijación para la unión entre dos elementos dentales, en particular tornillos protésicos para implantes dentales, que presentan cabezas con diferentes geometrías que colaboran con puntas de destornilladores complementarias para el atornillado del tornillo a otro elemento mediante la rosca del tornillo. En el estado de la técnica, no se conoce ningún dispositivo de fijación o tornillo con una cabeza en un extremo y una rosca en el extremo contrario que permita su accionamiento mediante una herramienta de apriete o destornillador, de manera que entre el eje del destornillador y el eje del tornillo en cuya cabeza se introduce la punta del destornillador exista un ángulo mayor de 35° y permita la retención y sujeción del tornillo con las garantías suficientes.

Como se ha mencionado, se conocen conjuntos de tornillo y herramienta que permiten la aplicación de un par de apriete de la herramienta al tornillo con una inclinación de hasta 35°. Este conjunto de tornillo y herramienta conocido en el estado de la técnica comprende cinco o seis lóbulos, en la forma del hueco del tornillo y la forma de la cabeza de la herramienta, que permite alcanzar esta inclinación. Aunque con esta angulación se consigue superar muchos de los problemas a los que se enfrentan los profesionales dentales, pueden existir situaciones en las que no sea suficiente dicha inclinación, y que presentan las siguientes desventajas:

- 55 - atención a un número limitado de usos, aplicaciones y soluciones de problemas,
- menores posibilidades de solucionar problemas estéticos y funcionales, y
- menor flexibilidad de uso.

60 Asimismo, los tornillos protésicos para implantes dentales son sometidos a pares de apriete y pares de aflojamiento en diversas ocasiones, lo que combinado con la configuración de la cabeza del tornillo puede provocar el desgaste de la misma con el consiguiente riesgo de o impedir el apriete del tornillo o, aún peor, impedir el aflojamiento del mismo cuando este se encuentra atornillado al implante.

El documento del estado de la técnica número ES1154360-U describe un tornillo dental con seis lóbulos, que permite la inclinación de un destornillador con respecto al tornillo de hasta 35°.

5 Por lo tanto, los tornillos y destornilladores del estado de la técnica, con cinco o seis lóbulos en sus formas, presentan, al menos, los siguientes inconvenientes:

a) posibilidad de angulación, entre tornillo y destornillador, limitada hasta un máximo de 35 grados;

10 b) riesgo de coronación de la cabeza del tornillo (desgaste de los puntos de contacto, o de la forma, en la cabeza del tornillo sobre los que actúa el destornillador) debido a la acción de la herramienta o destornillador sobre el tornillo. c) riesgo de coronación de la cabeza del tornillo podría implicar que el tornillo no se pueda retirar del implante dental con las consecuencias correspondientes para el paciente;

15 d) riesgo de que el destornillador se desacople de la cabeza del tornillo al aumentar la inclinación del destornillador respecto del tornillo;

e) riesgo de que no se pueda transmitir el par suficiente debido a la inclinación, para conseguir el apriete, o aflojamiento, necesario entre tornillo y destornillador.

20

A la vista de los citados inconvenientes la presente invención propone un tornillo protésico dental que permita subsanar dichos inconvenientes, y en particular que permita la transmisión del par de apriete, o aflojamiento, entre un destornillador y un tornillo, necesario cuando no hay inclinación entre los dos o cuando la inclinación es menor o igual a 35°, mayor que 35°, hasta 45° y preferiblemente al menos 50°, e impidiendo el desgaste de la cabeza del tornillo debido a la coronación.

25

Como se ha mencionado, la presente invención es aplicable a estructuras dentales metálicas y no metálicas para implantes dentales realizadas mediante el proceso CAD-CAM así como para conjuntos de pilar dinámico. Las estructuras de las prótesis realizadas mediante un proceso de fundición precisan del pilar dinámico como pieza base para modelar la estructura en cera y después realizar una fundición fijando el pilar en su posición correcta. Además, las estructuras metálicas y no metálicas realizadas mediante un proceso de CAD-CAM no precisan del pilar dinámico ya que la estructura se diseña por ordenador y una máquina herramienta fresa dicha estructura, utilizando solo el tornillo y destornillador del sistema para el atornillado del mismo en angulación.

30

35 El documento de la técnica anterior US2008085492A1 se refiere a un implante dental diseñado para soportar una prótesis dental, como una corona o una dentadura. Tiene una cavidad interna única con una porción cilíndrica y canales semicirculares, que ayudan a mantener la prótesis en su lugar de forma segura. La relación de los tamaños de estas características está cuidadosamente diseñada para optimizar la estabilidad y la longevidad del implante.

40 Además, el documento de la técnica anterior DE20108605U1 describe una punta de destornillador que tiene una punta plana y tres o más bandas de accionamiento. La punta plana tiene un borde inclinado que conduce a las bandas de accionamiento que tienen un área exterior curva y un hombro hacia la punta plana. Las regiones exteriores y la punta plana son esencialmente partes de una superficie esférica. Este diseño permite que la punta del destornillador se incline y se sostenga sola al atornillar un tornillo. Además, la invención incluye una cabeza de tornillo con un accionamiento para insertar la punta del destornillador. Dicho accionamiento tiene un rebaje con ranuras que forman rebordes y áreas de pared vertical con un borde periférico formado entre el área de pared vertical y la parte inferior del rebaje.

45

### Descripción de la invención

50

La presente invención supera las limitaciones y desventajas de los tornillos y de los destornilladores o herramientas de apriete del estado de la técnica, mediante modificaciones constructivas que mejoran la seguridad del sistema de atornillado de un tornillo protésico para implantes dental y un destornillador complementario al sistema de tornillo, permitiendo atornillar en ángulos incluso mayores que 35 grados, desde 0° hasta 45°, preferiblemente a al menos 50°. Así consecuentemente se pueden corregir un mayor número de problemas de angulación en la retención y sujeción de elementos a los implantes: aumentando el número de soluciones a problemas de mal posicionamiento del implante; aumentando la durabilidad y seguridad del tornillo y del destornillador al presentar menor desgaste debido a una mayor superficie de contacto y al mejor encaje y acoplamiento entre ambos; permitiendo una mayor flexibilidad de los encajes macho y hembra, aportando un mayor número de soluciones para resolver problemas de estética y funcionales; menor probabilidad de que el destornillador o herramienta pierda contacto o se desacople del tornillo durante el roscado cuando existe una inclinación entre ambos a la vez que se transmite el par de apriete, o aflojamiento, requerido; menor probabilidad de que la cabeza del tornillo pierda su forma geométrica; mayor flexibilidad de uso; y mismos costes en relación con los tornillos y herramienta o destornilladores del estado de la técnica.

55

60

Es por tanto, un primer objeto de la presente invención es un dispositivo de fijación, o tornillo, de acuerdo con la reivindicación 1, con una rosca en un extremo y una cabeza en el extremo opuesto para recibir por dicha cabeza una herramienta de apriete. El tornillo protésico dental para implante dental objeto de la invención se destina a ser atornillado en un alojamiento roscado de un implante dental o elemento equivalente fijado en el interior de un cuerpo, habitualmente la mandíbula de un paciente, de manera que tras la introducción del extremo roscado del tornillo en el alojamiento roscado del implante se atornilla, o desatornilla, el mismo con la ayuda de una herramienta o destornillador. El tornillo atraviesa un canal, recto o con un cambio de inclinación, de una estructura dental o prótesis dental para retener y fijar esta al implante, de manera que la cabeza del tornillo situada en el extremo opuesto al de la rosca y con un mayor diámetro que dicha rosca, permite fijar dicha estructura o prótesis dental al implante. La estructura dental presenta un canal que atraviesa la misma con un diámetro aproximadamente igual al diámetro de la cabeza del tornillo y en el extremo inferior de la estructura comprende un asentamiento para dicha cabeza del tornillo, de manera que permite el paso del extremo con rosca, pero no de la cabeza que hace tope con el asentamiento en la estructura dental permitiendo así la retención y fijación de dicha estructura al implante tras el apriete correspondiente del tornillo. En función de la ubicación del canal en la estructura, será necesario aplicar el par de apriete, o afloje, al tornillo con una herramienta más o menos inclinada, dicha inclinación podrá ser de hasta 45°, o preferiblemente podrá ser incluso de hasta 50°, entre el eje del tornillo y el eje del destornillador. El eje longitudinal del tornillo coincide preferiblemente con el eje longitudinal del implante una vez atornillado el tornillo en el implante.

Como se explicará a continuación, el tornillo y la herramienta de apriete complementaria, objeto de esta invención, tienen una forma para el hueco del tornillo y la cabeza de la herramienta, con exclusivamente tres lóbulos equidistantes para superar los inconvenientes de los tornillos y herramientas en la técnica anterior con cinco o seis lóbulos. De acuerdo con los inconvenientes mencionados anteriormente:

a) la posibilidad de angulación, es mayor que en las soluciones de la técnica anterior, alcanzando hasta 45°, preferiblemente 50°, de inclinación entre la herramienta y el tornillo, debido a la forma geométrica específica del hueco del tornillo y de la cabeza de la herramienta, principalmente debido a la longitud de los arcos que constituyen los lóbulos;

b) el riesgo de coronación de la cabeza del tornillo (desgaste de los puntos de contacto, o de la forma, en la cabeza del tornillo sobre la que actúa el destornillador) se reduce en comparación con las soluciones de la técnica anterior porque la cantidad de material (en el que se fabrica el tornillo) es mayor entre los puntos de contacto o lóbulos (mayor separación entre lóbulos que en la técnica anterior) y, por lo tanto, la cabeza del tornillo es más resistente que la de las soluciones de la técnica anterior (cuando se comparan tornillos y destornilladores de los mismos materiales), c) el riesgo de que el destornillador se desacople de la cabeza del tornillo al aumentar la inclinación del destornillador con respecto al tornillo también se reduce en comparación con las soluciones de la técnica anterior, y

e) el riesgo de que no se pueda transmitir un par suficiente debido a la inclinación, para conseguir el apriete, o aflojamiento, necesario entre tornillo y destornillador, también se reduce en comparación con las soluciones de la técnica anterior.

La cabeza del tornillo, con un diámetro mayor que el extremo roscado del tornillo, está dotada de un hueco o alojamiento longitudinal con paredes interiores que se extienden a lo largo del eje longitudinal del tornillo a una distancia determinada. En particular, las paredes del hueco preferiblemente son paralelas al eje longitudinal del tornillo, aunque podrían estar ligeramente inclinadas respecto a este, definiendo un hueco o alojamiento troncocónico, y se extienden una determinada longitud en el interior de la cabeza. El fondo del hueco, a continuación de la pared del mismo, presenta una sección preferiblemente troncocónica aunque también podría ser semicircular o plana. Dicho hueco comprende en una sección transversal perpendicular al eje longitudinal:

- una abertura del hueco, con una forma determinada por una primera circunferencia con un primer diámetro y exclusivamente solo tres primeros arcos exteriores a dicho primer diámetro, o lóbulos o salientes, que determinan un hueco con mayor área que el hueco determinado por la primera circunferencia, siendo la longitud de dichos tres primeros arcos inferior a la longitud de una semicircunferencia, o de la mitad de una circunferencia, con el mismo radio que el de dichos tres primeros arcos, y

- los tres centros de cada primer arco, equidistantes entre sí, se encuentran en la misma tercera circunferencia con un diámetro concéntrico al diámetro de la primera circunferencia. El diámetro de dicha tercera circunferencia es menor que el diámetro de la primera circunferencia. Los arcos tienen un centro que corresponde al centro de una circunferencia o círculo con el mismo radio que los arcos. Para dibujar dichos arcos el centro de cada uno de ellos se coloca, o ubica, en la misma circunferencia. Dichos tres centros son equidistantes entre sí y uniendo los mismos se describe un triángulo equilátero.

Además, los tres primeros arcos son inscritos en, y tangentes a, una segunda circunferencia con mayor diámetro que la primera circunferencia, siendo ambas circunferencias concéntricas.

5 Preferiblemente, cada primer arco unido a la primera circunferencia mediante dos segundos arcos, estando los centros de dichos segundos arcos situados en una cuarta circunferencia que presenta un diámetro mayor que el diámetro de la primera circunferencia y menor que el diámetro de la segunda circunferencia, de manera que la sección transversal del hueco es principalmente circular con los tres lóbulos con sus centros equidistantes. De todos modos, los primeros arcos podrían estar unidos a la primera circunferencia por segundos arcos de menor diámetro, es decir, con sus centros situados en una cuarta circunferencia con un diámetro mayor que el del primer diámetro pero menor que el segundo diámetro. Dichos segundos arcos podrían incluso desaparecer, de modo que los primeros arcos se unen a la primera circunferencia directamente, es decir, a través de un borde afilado.

10 El centro de cada primera como ya se mencionó, en la tercera circunferencia. El arco es un segmento de un círculo o circunferencia con el mismo radio que el centro de dicho círculo o circunferencia, por lo tanto, el centro del arco es el centro de dicho círculo o circunferencia. Esto se aplica también a las realizaciones donde existen los segundos arcos, estando los centros de dichos segundos arcos colocados en una cuarta circunferencia.

15 Preferiblemente, en la sección transversal anterior, cada uno de los segundos arcos son tangentes a dicha primera circunferencia por un extremo y tangentes a uno de los tres primeros arcos por el otro extremo, de manera que la transición entre la abertura circular central del hueco y los lóbulos es continua. Para mejorar dicha continuidad entre los primeros y segundos arcos, ambos arcos presentan preferiblemente un radio con la misma dimensión, y preferiblemente la misma longitud, aunque dicho radio podría ser menor que el de dichos primeros arcos. En algunas realizaciones, estos segundos arcos incluso podrían desaparecer.

20 Mediante esta configuración se consigue que un destornillador con una cabeza en cuya sección transversal presenta al menos tres salientes complementarios a los salientes del hueco de la cabeza del tornillo, con unas dimensiones ligeramente menores que las de dicho hueco para poder introducirse en el mismo, puede inclinarse preferiblemente al menos hasta 45°, preferiblemente 50°, con respecto al eje longitudinal del tornillo. Para lograr esa inclinación, cada uno de los salientes de la cabeza del destornillador presenta en su sección longitudinal un perfil curvo que permite pivotar, y por tanto inclinar, la cabeza del destornillador respecto del hueco o alojamiento del tornillo. La inclinación se mide entre el eje longitudinal del tornillo y el eje longitudinal del destornillador. Es por tanto, un segundo objeto de la invención es un destornillador o herramienta de apriete de acuerdo con la reivindicación 8. En concreto, un destornillador, para actuar en el hueco de un tornillo protésico dental, que está dotado de una punta de acción en un extremo, destinada a introducirse en el alojamiento del tornillo protésico y un mango, soporte o zona de sujeción en el extremo opuesto al de la punta, presentando dicha punta al menos tres salientes que determinan tres lóbulos cuya sección transversal determina al menos un arco exterior en cada lóbulo y determinando la unión de los centros de dichos radios un triángulo equilátero, y cuya sección longitudinal de dicho saliente o lóbulo de la punta del destornillador determina también un arco exterior o huso esférico.

30 Asimismo, alternativamente, la cabeza del destornillador puede presentar una sección transversal que además de los tres salientes complementarios con los del hueco de la cabeza del tornillo presente otras configuraciones entre dichos salientes, por ejemplo, entrantes más o menos pronunciados entre los citados salientes del destornillador, de manera que permitan la cooperación entre el destornillador y el tornillo, o una forma completamente complementaria con la del alojamiento del tornillo.

45 Para conseguir dicha inclinación entre la herramienta o destornillador y el tornillo, la cabeza del tornillo, en concreto el hueco o alojamiento en la cabeza del tornillo, y la punta del destornillador deben presentar, preferiblemente, una relación concreta entre las dimensiones de las partes que conforman dicha cabeza y dicha punta. Asimismo, hay que considerar que, debido a las reducidas dimensiones del tornillo y de la cabeza del destornillador, y al procedimiento de fabricación de los mismos, preferiblemente por mecanizado, dichas dimensiones pueden variar ligeramente debido precisamente a tolerancias de fabricación, de manera que, aunque idealmente determinadas dimensiones deberían ser iguales, en la práctica no lo son debido a dichas tolerancias de fabricación e incluso a errores en la misma. Por lo tanto, en la presente descripción, cuando se mencione que dos dimensiones son iguales hay que entender que se refiere a unas condiciones ideales que en la práctica son verdaderamente difíciles de conseguir.

50 De acuerdo con lo anterior, las relaciones entre las distintas partes del tornillo que determinan la forma del hueco o alojamiento de la cabeza son preferiblemente:

- 60 - el diámetro de la tercera circunferencia B es idealmente 0,87 veces el diámetro de la primera circunferencia A.
- el radio de los primeros arcos  $R_e$  es idealmente 0,19 veces el diámetro de la primera circunferencia A.

Además, el diámetro exterior D de la cabeza del tornillo es idealmente 1,56 veces el diámetro de la primera

circunferencia A.

La primera circunferencia A tiene un diámetro entre 0,8 mm y 3 mm.

5 Como se ha mencionado anteriormente, dichas condiciones ideales son difíciles de lograr debido principalmente al proceso de fabricación, por lo que dimensiones que se aproximen a las relaciones anteriores y que se encuentren dentro de unas tolerancias de fabricación, también se consideran objeto de la presente invención, ya que dichas aproximaciones se darán para absorber las diferencias en el mecanizado.

10 Asimismo, el hueco longitudinal en la cabeza del tornillo está determinado por la longitud de la pared o paredes interiores, cuyo comienzo en la entrada del hueco se encuentra rehundido, o desplazado, respecto de la superficie exterior de la cabeza del tornillo. Así, la profundidad total del hueco se encuentra determinada por la longitud de la pared entre el fondo del hueco longitudinal y el comienzo de esta en la entrada del hueco, y la distancia entre el comienzo de la pared y la superficie exterior de la cabeza del tornillo. La superficie entre el comienzo de la pared y dicha superficie exterior se encuentra preferiblemente inclinada/ achaflanada. Asimismo, a continuación del fondo del hueco longitudinal determinado por el final de la pared o paredes, se dispone, preferiblemente, una terminación, con sección preferiblemente troncocónica o semicircular para que se introduzca en el mismo, si es necesario, el extremo de la punta del destornillador.

20 Las dimensiones de las distintas partes del hueco longitudinal en su sección longitudinal también deben mantener preferiblemente una relación entre ellas:

- la longitud T entre el final de la pared en el fondo del hueco longitudinal y la superficie exterior de la cabeza del tornillo es idealmente 0,68 veces el diámetro de la primera circunferencia A.

25 - la distancia C entre el comienzo de la pared y la superficie exterior de la cabeza del tornillo es idealmente 0,20 veces el diámetro de la primera circunferencia A.

30 Al igual que en el caso de la cabeza del tornillo, las condiciones ideales son difíciles de conseguir debido a los procesos de fabricación, por lo que dimensiones aproximadas a las citadas relaciones, dentro de unas tolerancias de fabricación, de aproximadamente +/- 20%, son también objeto de la presente invención si permiten conseguir los objetivos de la misma.

De acuerdo con las anteriores relaciones:

35

$$A = \frac{B}{0.87} = \frac{Re}{0.19} = \frac{C}{0.20} = \frac{T}{0.68} = \frac{D}{1.56}$$

40 Mediante las relaciones anteriores, ideales y aproximadas, se consiguen los objetivos de la presente invención, y en particular, un diseño robusto y fiable del hueco de un tornillo dental para evitar el desgaste de su geometría debido a la distancia existente entre sus lóbulos salientes y a la inexistencia de lóbulos entrantes que son susceptibles de un mayor desgaste. Asimismo, debido a su particular geometría combinada con la punta de un destornillador o herramienta de apriete, se consigue inclinar el destornillador desde los 0° hasta que el eje del mismo forme al menos 45 grados, y preferiblemente incluso hasta 50°, con el eje longitudinal del tornillo.

45 Un segundo objeto de la invención es, como se ha mencionado anteriormente, un destornillador o herramienta de apriete que a lo largo de un eje longitudinal "t" presenta en un extremo inferior, una punta de acción que es la que se introduce en el hueco de la cabeza de un tornillo y en el extremo opuesto superior presenta una zona de sujeción. Ambos extremos están unidos por el cuerpo del destornillador o mango seguido por un vástago que une dicho cuerpo con la punta de acción. En cualquier caso, a los efectos de la presente invención, la parte esencial del destornillador es la configuración de la punta, de manera que para que pueda actuar el destornillador sobre el tornillo, la punta debe poder acoplarse y actuar junto con la geometría del alojamiento o hueco del tornillo. Así la punta del destornillador debe presentar tres salientes que sean complementarios en su sección transversal con los salientes del hueco de la cabeza del tornillo descrito anteriormente y en su sección longitudinal cada saliente presenta un perfil curvo, con un radio determinado, que permite pivotar, y por tanto inclinar, la cabeza del destornillador respecto del hueco o alojamiento del tornillo. Las secciones longitudinales de la cabeza del destornillador por uno de los salientes presentan en un lado la curvatura de radio del saliente y en el lado contrario la forma que presenta la sección que se dispone entre los salientes de la punta.

60 Por lo tanto, un destornillador para actuar en el hueco de un tornillo protésico dental, dotado de una punta de acción, destinada a introducirse en el alojamiento del tornillo protésico, en un extremo y un mango o soporte en el extremo opuesto al de la punta, en donde la punta comprende solamente tres salientes que determinan tres lóbulos, preferiblemente inscritos en una segunda circunferencia, cuya sección transversal determina al menos un arco

## ES 3 017 937 T3

exterior en cada lóbulo con un radio, determinando la unión de los centros de dichos radios un triángulo equilátero, y cuya sección longitudinal de dicho saliente o lóbulo de la punta del destornillador determina también un arco exterior. Las relaciones entre las diferentes partes de la punta del destornillador y las partes del tornillo descrito anteriormente son:

- 5
- el diámetro de la primera circunferencia A del tornillo es idealmente 1,14 veces el diámetro de la primera circunferencia F de la punta del destornillador,
- 10
- el diámetro de la primera circunferencia A del tornillo es idealmente 1,17 veces el diámetro de la tercera circunferencia E de la punta del destornillador,
  - el diámetro de la primera circunferencia A del tornillo es idealmente 6,4 veces el radio de cada lóbulo Red del destornillador, y
- 15
- el diámetro de la primera circunferencia A del tornillo es idealmente 0,87 veces el radio exterior H de la punta del destornillador, en la sección transversal longitudinal de cada lóbulo.

La primera circunferencia F tiene un diámetro entre 0,8 mm y 3 mm.

- 20
- Por lo tanto, preferiblemente, la sección transversal de la punta del destornillador, está determinada por una primera circunferencia con un primer diámetro y por los tres primeros arcos exteriores a dicho primer diámetro, o lóbulos o salientes, que determinan una superficie con mayor área que el de la primera circunferencia, siendo la longitud de dichos primeros arcos menor que la longitud de una semicircunferencia con el mismo radio que el de dichos primeros arcos, dichos tres primeros arcos inscritos en, y tangentes a, una segunda circunferencia virtual con mayor diámetro que la primera circunferencia, siendo ambas circunferencias concéntricas, y los centros de cada primer arco, equidistantes entre sí, están situados en una tercera circunferencia con un diámetro concéntrico al diámetro de la primera y segunda circunferencias. Además, preferiblemente cada primer arco unido a la primera circunferencia mediante dos segundos arcos, estando los centros de dichos segundos arcos situados en una cuarta circunferencia virtual que presenta un diámetro mayor que el diámetro de la primera circunferencia y menor que el diámetro de la segunda circunferencia, de manera que la sección transversal de la punta aproximadamente esférica es principalmente circular con los tres lóbulos con sus centros equidistantes. De todos modos, los primeros arcos podrían unirse a la primera circunferencia a través de segundos arcos con sus centros en una cuarta circunferencia con un diámetro menor que la segunda circunferencia o incluso estos segundos arcos no podrían existir, de modo que los primeros arcos se unirían a la primera circunferencia a través de un borde afilado. La primera circunferencia podría incluso no existir entre los primeros arcos si los mismos se unen entre ellos a través de otras líneas curvas o rectas.
- 25
- 30
- 35

- En una construcción preferida, la punta del destornillador presenta una forma aparentemente, es decir, con apariencia, esférica, con su sección transversal, perpendicular al eje longitudinal del destornillador, complementaria con la sección transversal, perpendicular al eje longitudinal del tornillo, del hueco de la cabeza del tornillo o con la boca o entrada del hueco del tornillo. Si en la sección transversal la zona entre los salientes del destornillador es complementaria a la forma existente entre los salientes del hueco del tornillo, dicha zona tendrá una apariencia esférica, de hecho, será una cuña esférica. Alternativamente, se pueden disponer otras construcciones entre los salientes.
- 40
- 45

- Por lo tanto, de esta manera, una sección transversal por la mitad de la punta del destornillador, coincidiendo con la mitad de uno de los salientes, presenta preferiblemente una sección complementaria a la del hueco del tornillo, incrementándose el área de dicha sección desde el polo inferior hasta alcanzar el diámetro de la punta esférica del destornillador, a partir del cual, el área de la sección comienza a disminuir hasta alcanzar la base del vástago, presentando así la forma aproximadamente esférica. La parte complementaria de la punta del destornillador con el hueco o alojamiento de la cabeza del tornillo debe ser siempre la parte de los tres salientes o lóbulos de la punta del destornillador, complementarios con los tres salientes del hueco de la cabeza del diente.
- 50

- El extremo inferior de la punta del destornillador puede presentar un resalte en su polo inferior, en el lado opuesto al de unión de la punta con el vástago. Dicho resalte puede tener diferentes formas o incluso no existir e incluso el extremo inferior de la punta del destornillador puede ser plano.
- 55

- Dicha forma aparentemente, es decir, con apariencia, esférica de la punta del destornillador está definida por unas paredes curvas, a modo de primeros husos esféricos, separados entre sí por unos rehundidos también esféricos y a modo de segundos husos y por unos salientes, a modo de terceros husos esféricos. Los terceros husos esféricos presentan un menor espesor que los primeros husos esféricos, mientras que los rehundidos esféricos presentan un espesor menor que el de los terceros husos esféricos. Los rehundidos son una continuación de unos rebajes practicados en el extremo inferior del vástago del destornillador para debilitar el mismo y posibilitar que el destornillador se separe en dos partes en el supuesto de que se exceda un determinado par y el tornillo sobre el
- 60

## ES 3 017 937 T3

que se aplica dicho par no rote. Esto evita daños en el tornillo. Como se ha mencionado, la punta del destornillador se corona por la parte inferior con un resalte o saliente que puede tener forma cónica o esférica o plana, aunque no es esencial para el desarrollo del destornillador.

5 Por lo tanto, y teniendo en cuenta la descripción anterior de la sección transversal del hueco del tornillo, el destornillador presenta, en su construcción preferiblemente complementaria a la sección del hueco del tornillo:

10 - una sección transversal de su punta, determinada por una primera circunferencia  $F$  con un primer diámetro y por tres primeros arcos exteriores a dicho primer diámetro, o lóbulos o salientes, que determinan una superficie con mayor área que el de la primera circunferencia, siendo la longitud de dichos primeros arcos menor que la longitud de una semicircunferencia con el mismo radio  $Red$  que el de dichos primeros arcos,

15 - dichos tres primeros arcos inscritos en, y tangentes a, una segunda circunferencia virtual con mayor diámetro que la primera circunferencia  $F$ , siendo ambas circunferencias concéntricas, y

- los centros de cada primer arco, equidistantes entre sí, están situados en una tercera circunferencia  $E$  con un diámetro concéntrico al diámetro de la primera  $F$  y segunda circunferencias.

20 Preferiblemente, como se mencionó, cada primer arco se une a la primera circunferencia mediante dos segundos arcos, estando los centros de dichos segundos arcos situados en una cuarta circunferencia virtual que presenta un diámetro mayor que el diámetro de la primera circunferencia y menor que el diámetro de la segunda circunferencia, de manera que la sección transversal de la punta aproximadamente esférica es principalmente circular con tres lóbulos con sus centros equidistantes.

25 Para que la punta del destornillador se acople al hueco de una cabeza de tornillo, el segundo diámetro de la punta del destornillador  $F$  debe ser ligeramente menor que el segundo diámetro  $A$  del hueco de la cabeza del tornillo, permitiendo así que la punta del destornillador se introduzca para su acoplamiento en dicho hueco. En general, las dimensiones de las partes del destornillador, complementarias a las del hueco del tornillo, deben ser ligeramente menores a las de dicho tornillo.

30 De acuerdo con la construcción preferida anterior, las relaciones entre las distintas partes del destornillador son, preferiblemente:

35 - el diámetro de la tercera circunferencia  $E$  es idealmente  $1/1,17$  veces el diámetro de la primera circunferencia  $A$  del tornillo.

- el diámetro de la primera circunferencia  $F$  es idealmente  $1/1,14$  veces el diámetro de la primera circunferencia  $A$  del tornillo.

40 - el radio de los primeros arcos  $Red$  es idealmente  $1/6,4$  veces el diámetro de la primera circunferencia  $A$  del tornillo.

45 - el radio exterior de la punta del destornillador  $H$ , en su mayor sección transversal, es idealmente  $1/0,87$  veces el diámetro de la primera circunferencia  $A$  del tornillo,

Como ya se ha mencionado, estas son relaciones ideales que debido al proceso de fabricación por mecanizado pueden ser difíciles de conseguir por lo que las relaciones aproximadas, dentro de unas tolerancias debido al proceso de fabricación, también serán objeto de la presente invención.

50 Asimismo, es posible disponer una punta de destornillador que no sea complementaria en su sección transversal con la sección transversal del hueco del tornillo, aunque si será necesario que los radios de los salientes presenten una determinada relación con el diámetro de la circunferencia en la que se inscriben dichos tres salientes y el radio del arco en la sección longitudinal del saliente. En este caso donde la punta del destornillador no es complementaria con el alojamiento del tornillo, es necesario que existan las relaciones anteriores.

55 Todas estas relaciones son ideales, pero es probable que se vean afectadas durante la mecanización de los componentes, siendo la tolerancia de mecanización en los valores de aproximadamente un  $\pm 20\%$ .

60 De acuerdo con las anteriores relaciones:

$$A \approx 1,14 F \approx 1,17 E \approx 6,4 Red \approx 0,87 H$$

Cabe destacar que las demás dimensiones del destornillador, en el caso de que la forma del mismo en su mayor

sección transversal no sea complementaria a la del hueco del tornillo, pueden variar. Por ejemplo, el radio interior  $R_{id}$  que une el radio exterior  $R_{ed}$  del saliente del destornillador con el primer diámetro  $F$  de dicho destornillador puede ser diferente en función de la forma que se quiera dar al destornillador. Asimismo, la distancia entre la sección transversal mayor del destornillador y el polo inferior puede variar en función de la finalización de dicho polo, que puede ser aparentemente esférica, o finalizar en un cono, o finalizar en un plano resultado de haber truncado el cono o la esfera, u otra construcción alternativa.

Con respecto con las relaciones anteriores, tanto del destornillador como del tornillo, hay que tener en cuenta que las medidas de dichas dimensiones se realizan en:

- en el caso del destornillador en donde el área de la sección transversal de la cabeza del mismo sea mayor,
- en el caso del tornillo, con un alojamiento con paredes paralelas al eje longitudinal del tornillo, en cualquier punto del alojamiento ya que debería ser igual a lo largo del mismo, y preferiblemente en el medio de dicho alojamiento, y
- en el caso del tornillo, con un alojamiento con paredes inclinadas respecto del eje longitudinal del tornillo, en aquella zona donde la sección transversal de mayor área del destornillador contacte con las paredes del alojamiento.

Un tercer objeto de la invención, de acuerdo con la reivindicación 11, es un sistema de acoplamiento formado por un tornillo y por un destornillador como los descritos anteriormente.

Por lo tanto, y en línea con lo ya mencionado, la presente invención permite:

- mejorar la seguridad del sistema de atornillado formado por un tornillo protésico dental y un destornillador ya que se aumenta la resistencia a la coronación al aumentar sección resistente entre lóbulos frente a los huecos de los tornillos y destornilladores del estado de la técnica. Concretamente, frente a un tornillo y destornillador de cinco o seis lóbulos, la resistencia al pelado del objeto de la presente invención es el doble, frente a uno de seis lóbulos, al tener tres lóbulos o salientes. Todo ello manteniendo la capacidad de angulación y transmisión del par.

- conseguir atornillar en ángulos mayores que 35 grados, incluyendo atornillar el tornillo con el destornillador desde  $0^\circ$  hasta al menos  $45^\circ$ , y preferiblemente al menos  $50^\circ$ , entre el eje longitudinal del tornillo y el eje longitudinal del destornillador, evitando que el destornillador o herramienta pierda contacto o se desacople del tornillo durante el roscado o atornillado cuando existe una inclinación entre ambos, a la vez que se transmite el par de apriete, o aflojamiento, requerido, preferiblemente de entre 5 y 55 N·cm, aunque el mismo dependerá de la métrica del tornillo puesto que dependerá de diferentes secciones resistentes, por ejemplo: para M1,2 aproximadamente 15 N·cm; para M1,4mm aproximadamente 15 N·cm; para M1,6mm aproximadamente 20 N·cm; para M1,8 aproximadamente 25 N·cm; para M2 aproximadamente 30 N·cm; para M2,5mm aproximadamente 30 N·cm, etc.

- corregir un mayor número de problemas de angulación de los implantes que en el estado de la técnica, aumentando el número de soluciones a problemas de mal posicionamiento de implantes para resolver problemas de estética y funcionales.

- aumentar la durabilidad del tornillo al presentar menor desgaste debido a una mayor superficie de contacto y al mejor encaje y acoplamiento entre tornillo y destornillador, reduciendo así la posibilidad de que la cabeza del tornillo pierda su forma geométrica.

- mantener los mismos costes en relación con los tornillos y herramientas o destornilladores del estado de la técnica.

Adicionalmente, es necesario destacar que como la fabricación de las diferentes partes de la invención se pueden ver afectadas por las herramientas utilizadas, así como el desgaste de las mismas durante la fabricación, es necesario dotar a cada medida de una tolerancia de fabricación, que son:

### Descripción de las figuras

Para complementar la descripción realizada en el presente documento y con fin de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se incluye un juego de figuras, en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se representa:

La figura 1, muestra una vista en perspectiva de un tornillo de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 muestra una vista lateral del tornillo (2B), una vista lateral mostrando el hueco en la cabeza del tornillo

## ES 3 017 937 T3

(2C) y una vista en planta de la cabeza del tornillo (2A).

La figura 3 muestra una vista en planta (3A) y una sección (3B) de la cabeza del tornillo en la que se observan las diferentes partes de la cabeza del tornillo.

5

Las figuras 4 muestran diferentes vistas en planta (4A, 4C, 4E) y las correspondientes vistas en alzado (4B, 4D, 4F) de las mismas de tres tornillos a modo de ejemplo (10, 10', 10").

10

Las figuras 5 muestran la vista en planta (5B, 5D) y una vista en alzado (5A, 5C) de dos tornillos ilustrativos adicionales a modo de ejemplo (10", 10°).

Las figuras 6 muestran una sección transversal longitudinal (6A) y una vista en planta (6B) del tornillo de la figura 1.

15

Las figuras 7 muestran una sección transversal longitudinal (7B) y una vista lateral (7A) de un tornillo con las paredes inclinadas del hueco.

Las figuras 8 muestran una sección transversal longitudinal (8B) y una vista lateral (8A) de un tornillo con las paredes inclinadas del hueco, con una inclinación diferente a la de las figuras 7.

20

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un destornillador.

Las figuras 10 muestran dos vistas laterales (10A, 10B) del destornillador de la figura 9.

25

La figura 11 muestra una vista en planta de la cabeza del destornillador.

Las figuras 12 muestran una punta de destornillador (12B), una sección transversal (12A) de la misma y una sección transversal longitudinal (12C) en la que se muestran las diferentes partes de la cabeza del tornillo.

30

La figura 13 muestra una vista en perspectiva de un extremo de un destornillador.

Las figuras 14 muestran una vista lateral (14A) del destornillador de la figura 13 y cuatro secciones transversales (14B, 14C, 14D, 14E) del extremo del destornillador de acuerdo con cuatro planos de corte transversal.

35

La figura 15 muestra un destornillador con una inclinación de 45° en un tornillo.

La figura 16 muestra una vista detallada del área de acoplamiento de la figura 15.

40

La figura 17 muestra una sección transversal del área de acoplamiento de la figura 16.

La figura 18 muestra una vista detallada ampliada del acoplamiento de la cabeza del destornillador en el hueco del tornillo que se muestra en las figuras 15 a 17.

45

La figura 19 muestra una vista en perspectiva del acoplamiento de las figuras 15 a 18.

La figura 20 muestra una vista en perspectiva de un destornillador sin inclinación (0° entre ejes) acoplado a un tornillo.

50

La figura 21 muestra una vista en perspectiva del acoplamiento de la figura 20, con el destornillador transversalmente seccionado por su cabeza y acoplado al tornillo.

La figura 20 muestra una sección transversal en perspectiva del tornillo y el destornillador de las figuras 15 a 19.

55

La figura 21 muestra una sección transversal longitudinal del acoplamiento de las figuras 15 a 20.

La figura 22 muestra un implante dental seccionado longitudinalmente sobre el que se instala un elemento intermedio con una prótesis dental, sujetándose dicho elemento intermedio al implante dental mediante un tornillo y un destornillador de acuerdo con la presente invención.

60

Las figuras 23 muestran una alternativa de una punta de destornillador, con una vista inferior (23A) de la punta y dos vistas laterales (23B, 23C).

Las figuras 24 muestran otra punta de destornillador alternativa, con una vista inferior (24A) de la punta y dos vistas laterales (24B, 24C).

Las figuras 25 muestran otra punta de destornillador alternativa, con una vista en perspectiva (25A), una vista inferior (25B) de la punta y dos vistas laterales (25C, 25D).

5 Las figuras 26 muestran, en una vista en perspectiva (26A) y una vista lateral (26B), otra punta de destornillador alternativa con una proyección cónica en su polo inferior.

Las figuras 27 muestran, en una vista en perspectiva (27A) y una vista lateral (27B), otra punta de destornillador alternativa sin proyección en el polo inferior y con este plano.

10

### Realización preferida de la invención

A continuación, y con referencia a las figuras anteriores, se describirán diferentes realizaciones de los objetos de la presente invención.

15

La figura 1 muestra un tornillo 10 objeto de la presente invención, con un eje longitudinal "e", y que comprende una rosca 12 en un extremo y la cabeza 11 del tornillo 10 en el extremo opuesto al de la rosca. Dicha cabeza 11 presenta un hueco longitudinal o alojamiento 14 para recibir la punta 150 de un destornillador 100 o herramienta de apriete/ alojamiento. Dicho alojamiento o hueco 14 comprende una abertura determinada por una primera circunferencia 16 con un primer diámetro y con tres primeros arcos exteriores 15 o lóbulos que aumentan la superficie transversal de la abertura respecto a la superficie de una abertura de una primera circunferencia 16 con dicho primer diámetro. Asimismo, la longitud del perímetro de dicha abertura del alojamiento 14 es mayor que la longitud del perímetro de la primera circunferencia 16. La longitud de dichos primeros arcos 15 es menor que la longitud de una semicircunferencia con el mismo radio que el de dichos primeros arcos 15. A su vez, dichos tres primeros arcos 15 quedan inscritos y son tangentes a una segunda circunferencia 17 que presenta un mayor diámetro que la primera circunferencia, siendo dicha primera 16 y segunda 17 circunferencias concéntricas con su centro en el eje "e". Asimismo, los centros equidistantes de los tres primeros arcos 15 se sitúan en una tercera circunferencia 18 también concéntrica con la primera 16 y segunda 17 circunferencias. La unión entre los primeros arcos 15 y la primera circunferencia 16 se realiza preferiblemente mediante unos segundos arcos 19 cuyos centros se sitúan en una cuarta circunferencia 21 con un diámetro mayor que el diámetro de la segunda circunferencia 17. Dicho alojamiento 14 se inscribe en la cabeza 11 del tornillo 10 que presenta preferiblemente una forma circular con un diámetro mayor que el diámetro de la segunda circunferencia 17. Los segundos arcos 19 son preferiblemente tangentes a la primera circunferencia 16 por uno de sus dos extremos y tangente a un primer arco 15 por el extremo opuesto determinado así una abertura con tres lóbulos o arcos equidistantes y con el mismo radio.

35

El diámetro de dichos segundos arcos podría variar y, por lo tanto, el centro de los mismos podría incluso ubicarse en una cuarta circunferencia con un diámetro menor que el diámetro de la segunda circunferencia, pero mayor que el diámetro de la primera circunferencia. Dichos segundos arcos podrían incluso desaparecer para que los primeros arcos pudieran unirse a la primera circunferencia a través de bordes afilados.

40

En dicha figura 1 se muestra como el alojamiento 14 queda determinado, además de por la forma de abertura del mismo, por la profundidad de dicho alojamiento, comprendiendo unas paredes 22 preferiblemente paralelas al eje longitudinal del tornillo "e" y que siguen la forma de la sección de la abertura del alojamiento, es decir, una circunferencia con tres lóbulos salientes. La forma de las paredes 22 es preferiblemente la forma de la sección transversal de la abertura de la cabeza del diente y descrita anteriormente. Alternativamente, como se muestra en las figuras 7 y 8, las paredes pueden incluir cierta inclinación, de manera que no son paralelas al eje del tornillo. La figura 7 muestra un hueco o alojamiento con paredes inclinadas (22') de manera que se aumenta el hueco a medida que se profundiza en el mismo, mientras que la figura 8 muestra unas paredes inclinadas (22'') de manera que se reduce el hueco a medida que se profundiza en el mismo.

50

La figura 2 muestra tres vistas del tornillo de la figura 1, en donde los diferentes diámetros discutidos anteriormente y que definen la forma de la abertura del alojamiento 14 se pueden observar en la vista en planta. También se puede observar la forma del alojamiento interior o hueco como una línea discontinua en una de las vistas en alzado, teniendo el extremo inferior del mismo o fondo una sección transversal longitudinal cónica. Alternativamente, dicho extremo inferior o fondo podría ser semicircular o troncocónico. Se puede observar también como las paredes 22 del alojamiento 14 son paralelas al eje longitudinal "e" del tornillo 10. Sin embargo, dichas paredes podrían estar también ligeramente inclinadas, determinando una abertura con una mayor sección transversal que la sección transversal del fondo del hueco donde finaliza la pared 22 (figura 8) o al contrario (figura 7).

60

En la figura 3 se observan las diferentes partes y parámetros que determinan la geometría y forma de la cabeza del tornillo, concretamente:

- Re, que representa el radio de los tres primeros arcos exteriores 15,

## ES 3 017 937 T3

- Ri, que representa el radio de los segundos arcos 19,
  - A, que representa el diámetro de la primera circunferencia 16,
  - B, que representa el diámetro de la tercera circunferencia 18,
  - D, que representa el diámetro exterior de la cabeza del tornillo 11,
  - T, que representa la longitud entre el final de la pared 22 en el fondo del alojamiento 14 y la superficie exterior de la cabeza 11 del tornillo, y
  - C, que representa la distancia entre el comienzo de la pared 22 en la abertura, lado opuesto al del fondo del alojamiento 14, y la superficie superior de la cabeza 11 del tornillo más alejada del extremo con la rosca 12.
- La relación entre estos parámetros es, como se ha mencionado:

$$A = \frac{B}{0,87} = \frac{Re}{0,19} = \frac{C}{0,20} = \frac{T}{0,68} = \frac{D}{1,56}$$

- Así, determinando el diámetro de la primera circunferencia 16 (A) del tornillo, en la que quedan inscritos los salientes del hueco del tornillo, se pueden obtener todas las dimensiones del hueco del tornillo, siendo en el sector dental el diámetro de dicha primera circunferencia 16 (A) de entre 1 mm y 3 mm. A partir de dichos valores se obtienen también los valores del destornillador.
- En la figura 4 se muestran tres alternativas de tornillo, A (10"), B (10) y C (10'), de acuerdo con la presente invención, en donde varían las dimensiones de las distintas partes del tornillo y principalmente se observa la variación de dimensiones de las cabezas (11", 11, 11') del tornillo, donde el tornillo A (10") presenta la cabeza ((11") con el diámetro exterior mayor, de aproximadamente (X); el tornillo B (10) presenta la cabeza (11) con el diámetro exterior intermedio; y el tornillo C (10') presenta la cabeza (11') con el diámetro exterior menor. Las dimensiones de la sección transversal de la abertura también son diferentes, y están determinadas por el diámetro de la segunda circunferencia (17). La figura 5 muestra dos vistas de otros dos ejemplos de tornillos (10", 10<sup>v</sup>), respectivamente.
- Los tornillos de las figuras anteriores presentan una misma configuración (19, 19', 19") en lo que respecta al hueco o alojamiento de la cabeza de los tornillos aunque con diferentes dimensiones, y además presentan distinta formas y longitudes respecto a otras partes del tornillo que no son objeto de la presente invención, como pueden ser la longitud del extremo roscado o la forma exterior del tornillo para adaptarse a diferentes alojamientos.
- La figura 6 muestra una sección transversal longitudinal del tornillo 10 de la figura 1 y una vista en planta de la cabeza 11 del mismo en donde se pueden observar los diferentes diámetros y dimensiones que conforman la forma del alojamiento 14.
- En particular, y como se ha anticipado, las dimensiones de la cabeza 11 del tornillo 10 y su alojamiento 14 se determinan de acuerdo con las siguientes relaciones entre las diferentes partes del tornillo 10:
- el diámetro de la tercera circunferencia 18 es igual a 0.87 veces el diámetro de la primera circunferencia 16.
  - el radio de los primeros arcos 15 es igual a 0,19 veces el diámetro de la primera circunferencia 16.
- Además, el diámetro exterior de la cabeza 11 del tornillo 10 es aproximadamente 1,56 veces el diámetro de la primera circunferencia 16.
- Asimismo, en relación con el alojamiento o hueco 14 de la cabeza 11 del tornillo 10, el mismo determinado por el comienzo de la pared 22 y el final de la misma en el fondo del hueco 14, se encuentra rehundido respecto de la superficie exterior de la cabeza 11 del tornillo 10. La longitud entre el final de la pared 22 en el fondo del alojamiento 14 y la superficie superior de la cabeza 11 del tornillo es igual a 0,68 veces el diámetro de la primera circunferencia 16. Igualmente, la distancia entre el comienzo de la pared 22 en el lado opuesto al del fondo del alojamiento 14 y la superficie superior de la cabeza 11 del tornillo más alejada del extremo con la rosca 12 es 0,20 veces el diámetro de la segunda circunferencia 16. Así, preferiblemente la superficie entre el comienzo de la pared 22 y la superficie superior de la cabeza 11 del tornillo está inclinada o achaflanada, entre 30° y 60°.

En las figuras 9 a 14 se muestra una primera realización preferida de un destornillador 100 de acuerdo con la

presente invención. Dicho destornillador 100, con un eje longitudinal "t", preferiblemente presenta un extremo inferior con una punta de acción 150, que es la que se introduce en el alojamiento 14 dispuesto en la cabeza 11 del tornillo 10 para provocar la rotación del mismo, y un extremo superior que preferiblemente presenta una zona de sujeción 110. Entre ambos extremos se dispone el cuerpo del destornillador 100 que puede presentar un mango o cuerpo 120 como continuación al extremo superior de agarre 110 y seguido, inmediatamente antes de la punta 150, de un vástago 130. En cualquier caso, a los efectos de la presente invención, la parte esencial del destornillador 100 es la configuración de la punta 150. Para que pueda actuar el destornillador 100 sobre el tornillo 10 la punta 150 debe poder acoplarse y actuar con la geometría y construcción del alojamiento 14 del tornillo 10.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de la punta 150 del destornillador 100 donde se observan sus partes principales. Específicamente se muestra la configuración aparentemente esférica, definida por paredes curvas 154 a modo de primeros husos esféricos, separados entre sí por unos rehundidos 151 también esféricos y a modo de segundos husos y por unos salientes 153, a modo de terceros husos esféricos. Los terceros husos esféricos 153 tienen un menor espesor que los primeros husos esféricos 154, mientras que los rehundidos esféricos 151 presentan un espesor menor que el de los terceros husos esféricos 153. Los rehundidos 151 son preferiblemente una continuación de unos rebajes practicados en el extremo inferior del vástago del destornillador para debilitar el mismo y posibilitar que el destornillador se separe en dos partes en el supuesto de que se exceda un determinado par y el tornillo sobre el que se aplica dicho par no rote. Esto evita daños en el tornillo. La punta 150 del destornillador se corona por la parte inferior con un extremo 152 que puede tener forma cónica o esférica o plana, aunque no es esencial para el desarrollo del destornillador.

La figura 11 muestra una vista en planta inferior de la cabeza o punta 150 del destornillador 100 y las partes descritas anteriormente. Las secciones transversales infinitas de la punta 150 tienen la misma forma que la sección transversal del alojamiento 14 del tornillo, con la diferencia de que en el caso del destornillador dichas secciones transversales no tienen la misma superficie que es preferible en el alojamiento del tornillo, sino que las diferentes secciones transversales varían su superficie de acuerdo con el plano transversal determinado por la sección transversal en la punta esférica 150. En la figura 14 se muestran cuatro secciones transversales de acuerdo con los planos de corte de la punta 150. Se muestra como la superficie de las secciones varían dependiendo del plano de corte. Es decir, cada una de las diferentes secciones transversales de la punta 150 del destornillador se rige por las mismas relaciones que el alojamiento 14 del tornillo 10. La sección transversal de la punta 150 con mayor superficie será preferiblemente ligeramente menor que la superficie de la sección del alojamiento 14 del tornillo 10 para que la punta 150 del destornillador 100 pueda penetrar en el alojamiento 14 del tornillo.

La figura 12 muestra una vista lateral de la punta del destornillador, así como una sección longitudinal y una sección transversal de la misma, en donde se muestran las partes y parámetros que determinan la geometría y forma de la cabeza del destornillador:

- Red, que representa el radio de los tres primeros arcos exteriores 153,
- Rid, que representa el radio de los segundos arcos 151,
- F, que representa el diámetro de la primera circunferencia del destornillador,
- E, que representa el diámetro de la segunda circunferencia del destornillador,
- G, que representa la distancia entre la sección transversal de mayor área de la cabeza del destornillador y el extremo inferior de dicha cabeza, y
- H, que representa el radio exterior en un plano longitudinal del arco exterior o saliente 153.

Así, la relación entre las partes y parámetros esenciales que determinan la geometría de la cabeza o punta del destornillador para actuar con la cabeza del tornillo son:

$$A \approx 1,14 F \approx 1,17 E \approx 6,4 Red \approx 0,87 H$$

La figura 13 muestra una vista detallada en perspectiva de la punta del destornillador con los rebajes 141, también mostrados en otras figuras, para reducir la sección transversal del destornillador por encima de la punta y facilitar que la misma se rompa a través de esa sección. La figura 14 muestra secciones transversales sucesivas de la punta del destornillador. Los segundos arcos pueden tener un radio que entra en el cuerpo de la punta.

Las siguientes figuras, de 15 a 22, muestran acoplamientos formados por un tornillo 10 y un destornillador 100 de acuerdo con la presente invención, determinando un sistema de acoplamiento.

En particular, la figura 15 muestra un tornillo 10 y un destornillador 100 con una inclinación de hasta 45° entre el eje longitudinal del tornillo 10 y el eje longitudinal del destornillador 100. Dicha inclinación puede llegar preferiblemente hasta 50°. De ese modo el destornillador puede operar sobre el tornillo 10 en todo el rango entre 0° y 45°, y preferiblemente hasta 50°.

5

La figura 16 es un detalle ampliado de la figura 15 en la que además se muestra la punta 150 del destornillador 100 en el interior del alojamiento 14 de la cabeza 11 del tornillo. Una sección transversal de esta figura 16 se muestra en la figura 17 donde se muestra como el vástago 140 del destornillador 100 se apoya en el borde inclinado 13 del alojamiento 14 del tornillo 10. La figura 18 muestra una vista superior del acoplamiento anterior y la figura 19 muestra una vista en perspectiva de dicho acoplamiento. La figura 20 muestra una vista en perspectiva de una sección longitudinal del citado acoplamiento mientras que la figura 21 muestra un alzado de la citada sección longitudinal.

10

Las figuras 20 y 21 muestran un destornillador 100 sobre un tornillo 10, formando 0° el eje longitudinal "e" del tornillo 10 con el eje longitudinal "t" del destornillador, es decir, siendo ambos ejes coincidentes. En la figura 21 se muestra una sección de la punta 150 del destornillador 100 donde se puede comprobar cómo dicha sección de la punta 150, de acuerdo con la primera realización del destornillador, coincide con la sección transversal del alojamiento 14 del tornillo 10.

15

La figura 22 muestra un implante dental longitudinalmente seccionado 200 sobre el que se instala un elemento intermedio 400 con una prótesis dental 300, estando dicho elemento intermedio 400 fijado al implante dental 200 mediante un tornillo 10 y un destornillador 100 de acuerdo con la presente invención. Debido a la configuración del tornillo 10 y del destornillador, en concreto debido a la configuración del alojamiento 14 del tornillo y de la punta 150 del destornillador, es posible actuar sobre el tornillo 10 con el destornillador 100 cuando la prótesis dental presenta una canal 310 con una inclinación mayor de 0°, y de hasta preferiblemente 50°, en la figura 45°, con el eje "d" del implante dental 200. Preferiblemente, dicho eje "d" del implante dental 200 coincide con el eje "e" del tornillo 10, de manera que el destornillador actuará sobre el tornillo con la inclinación requerida por la inclinación del canal 310 de la prótesis 300.

20

25

En las siguientes figuras 23 a 27, la punta no muestra una primera circunferencia F complementaria a la primera circunferencia A del tornillo, sino formas alternativas que no interfieren con dicha primera circunferencia A del tornillo. Por el contrario, los salientes de la punta están inscritos en una segunda circunferencia. En estas figuras, también, se puede ver que el diámetro de los segundos arcos es diferente al de las realizaciones anteriores, y puede ser incluso mayor que los anteriores o menor. Dichos segundos arcos podrían incluso desaparecer para que los primeros arcos pudieran unirse al área entre ellos a través de bordes afilados.

30

35

La figura 23 muestra una segunda realización a modo de ejemplo de un destornillador de acuerdo con la presente invención. En concreto se muestran dos vistas laterales y una vista en planta, donde se muestra que la zona entre los salientes de la punta del destornillador es casi recta, es decir, no se adaptaría a la forma del alojamiento del tornillo existente entre los salientes, de manera que solo los salientes del destornillador contactarían con los salientes del hueco del tornillo.

40

La figura 24 muestra una tercera realización a modo de ejemplo de un destornillador de acuerdo con la presente invención, en donde la zona entre los salientes de la punta del destornillador es ligeramente curva y hacia el interior de la punta.

45

La figura 25 muestra una cuarta realización a modo de ejemplo de un destornillador de acuerdo con la presente invención, en donde la zona entre los salientes de la punta del destornillador es curva y hacia el interior de la punta de una manera más pronunciada que en la figura anterior.

50

La figura 26 muestra una quinta realización a modo de ejemplo de un destornillador de acuerdo con la presente invención, similar al destornillador de la primera realización, pero un polo inferior del mismo en punta.

La figura 27 muestra una quinta realización a modo de ejemplo de un destornillador de acuerdo con la presente invención, similar al destornillador de la primera realización, pero con el polo inferior del mismo plano.

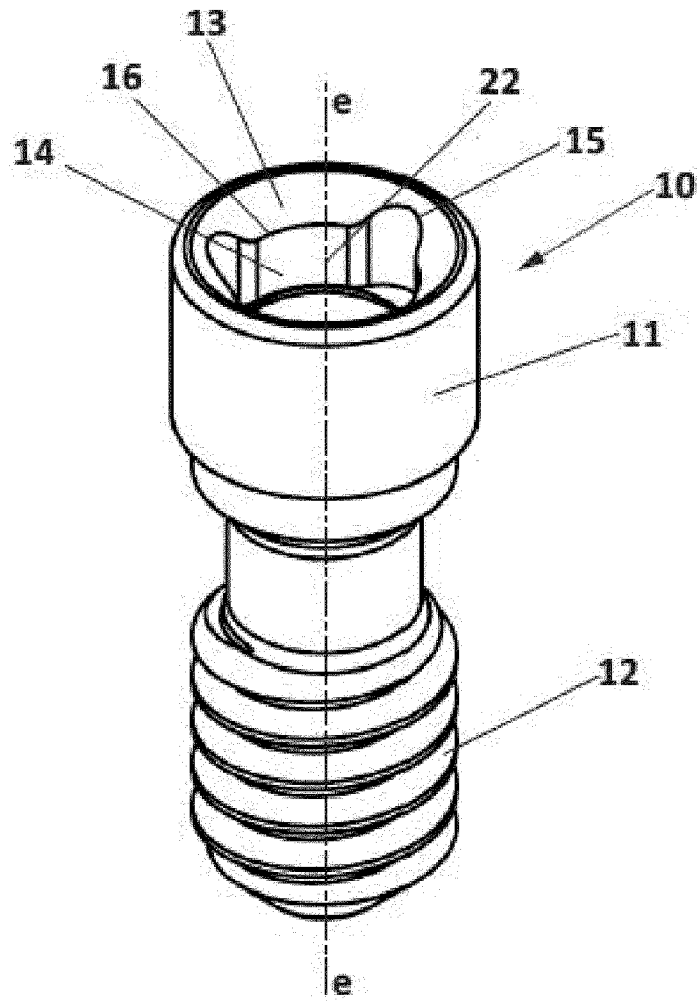
55

REIVINDICACIONES

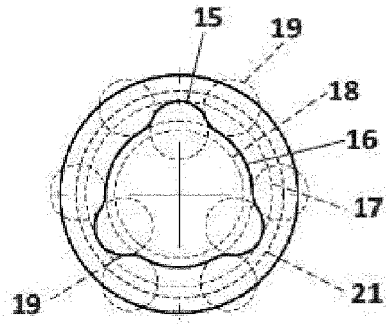
1. Tornillo de implante protésico dental (10), adaptado para fijar un elemento dental o prótesis dental a un implante dental, con una cabeza (11) en un extremo y una rosca (12) en el extremo opuesto, teniendo dicha cabeza un hueco central longitudinal (14) con paredes internas (22) que se extienden a lo largo del eje longitudinal (e) del tornillo (10), una sección transversal perpendicular al eje longitudinal (e) de dicho hueco (14), dicha sección transversal comprende:
- 5
- una abertura del hueco, consistente en una forma determinada por una primera circunferencia (16) con un primer diámetro y sólo tres primeros arcos de circunferencia exteriores (15) que determinan tres lóbulos (15) que aumentan el área transversal de la abertura, siendo la longitud de dichos tres primeros arcos de circunferencia exteriores (15) menor que la longitud de media circunferencia con el mismo radio que el de dichos tres primeros arcos de circunferencia exteriores (15), y
  - los tres centros de dichos tres primeros arcos circulares exteriores (15) situados en una misma tercera circunferencia (18), concéntricos a la primera circunferencia (16), y dichos tres centros equidistantes entre sí.
- 10
- 15
2. Tornillo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que:
- 20
- el diámetro de la tercera circunferencia (18) es igual a 0,87 veces el diámetro de la primera circunferencia (16), y
  - el radio de los tres primeros arcos circulares exteriores (15) es igual a 0,19 veces el diámetro de la primera circunferencia (16).
- 25
3. Tornillo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la longitud entre el final de la pared interior (22) en el fondo del hueco (14) y la superficie exterior de la cabeza del tornillo (11) es igual a 0,68 veces el diámetro de la primera circunferencia (16).
- 30
4. Tornillo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, caracterizado por que la distancia entre el comienzo de la pared (22) en la abertura, lado opuesto a la parte inferior del hueco (14), y la superficie superior de la cabeza del tornillo (11), más alejada del extremo con la rosca (12), es 0,20 veces el diámetro de la primera circunferencia (16).
- 35
5. Tornillo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizado por que la superficie entre el comienzo de la pared (22) y la superficie superior de la cabeza del tornillo (11) está inclinada/achaflanada, entre 30° y 60°.
- 40
6. Herramienta de apriete, para actuar en el hueco de un tornillo protésico dental que está adaptado para fijar un elemento dental o prótesis dental a un implante dental, que tiene una punta de acción en un extremo, destinada a insertarse en el hueco del tornillo protésico, y un mango o soporte en el extremo opuesto al de la punta, la sección transversal de la punta está determinada por:
- 45
- una primera circunferencia (F) con un primer diámetro y solo tres salientes que determinan tres lóbulos, determinando la sección transversal de dichos lóbulos un primer arco circular exterior (153) en cada lóbulo, siendo la longitud de dichos tres primeros arcos circulares exteriores (153) más corta que la longitud de medio círculo con el mismo radio que el de dichos tres primeros arcos circulares exteriores (153), siendo dichos tres primeros arcos circulares exteriores (153) exteriores a dicha primera circunferencia (F) en cada lóbulo o proyección, determinando un área mayor que la de la primera circunferencia,
  - dichos tres primeros arcos circulares exteriores (153) están inscritos en, y tangentes a, una segunda circunferencia virtual con mayor diámetro que la primera circunferencia (F), siendo ambas circunferencias concéntricas,
  - los centros de cada primer arco circular exterior (153), equidistantes entre sí, están situados en una tercera circunferencia (E) con un diámetro concéntrico al diámetro de la primera y segunda circunferencias, determinando la unión de los centros de los radios de dichos primeros arcos circulares exteriores (153) un triángulo equilátero, y
  - la sección transversal longitudinal de dicha proyección o lóbulo de la punta del destornillador también determina un arco exterior.
- 50
- 55
- 60

## ES 3 017 937 T3

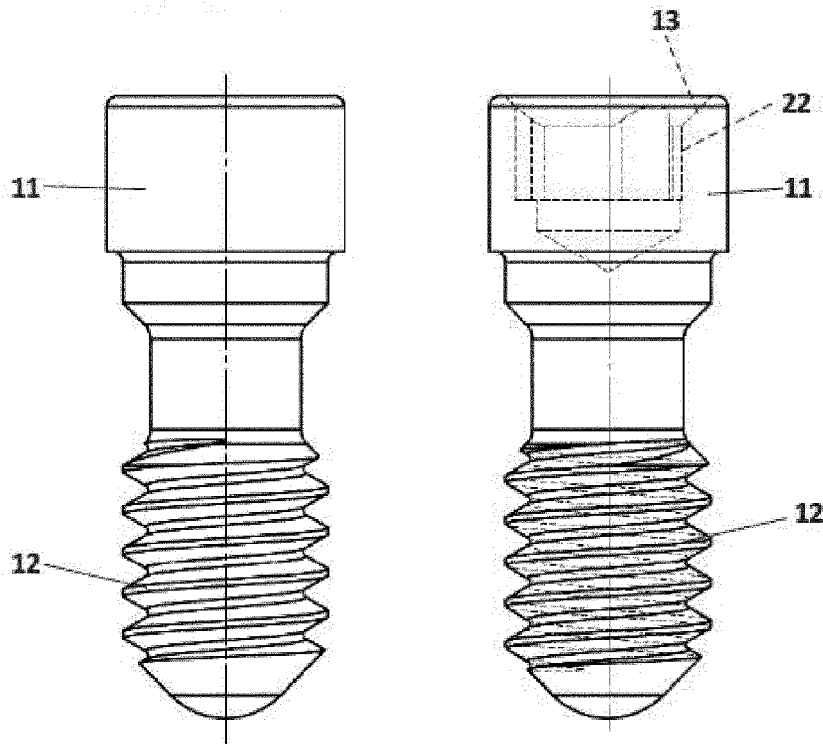
7. Sistema de acoplamiento, caracterizado por que comprende un tornillo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 y un destornillador de acuerdo con la reivindicación 6.
- 5 8. Sistema, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que:
- el diámetro de la tercera circunferencia de la herramienta (E) es 1/1,17 veces el diámetro de la primera circunferencia del tornillo (16),
  - el radio de cada lóbulo de la herramienta (Red) en su sección transversal es 1/6,4 veces el diámetro de la primera circunferencia (16) del tornillo, y
  - el radio exterior de la punta del destornillador H, en la sección transversal longitudinal de cada lóbulo, es 1/0,87 veces el diámetro de la primera circunferencia (16) del tornillo.
- 10
- 15 9. Sistema, de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la sección transversal de su punta está determinada por una primera circunferencia (F) con un primer diámetro y por los tres primeros arcos circulares exteriores (153) que son exteriores a dicha primera circunferencia (F) en cada lóbulo o saliente.



**FIG. 1**

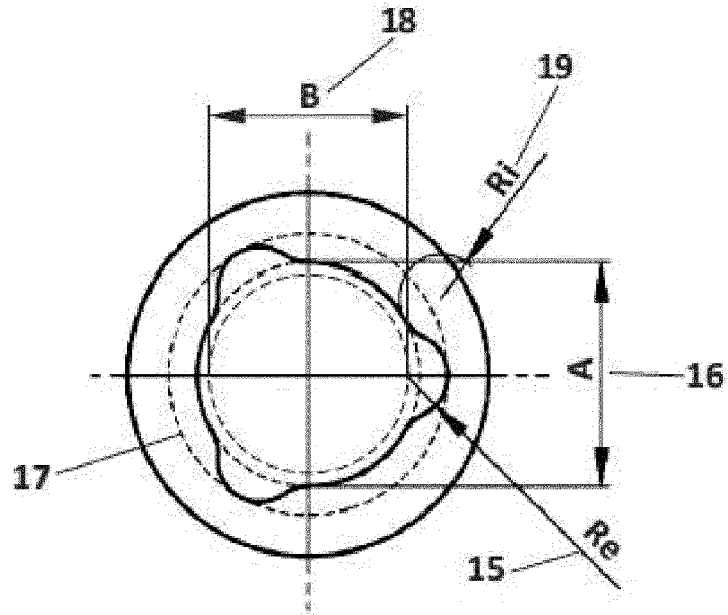


**FIG. 2A**

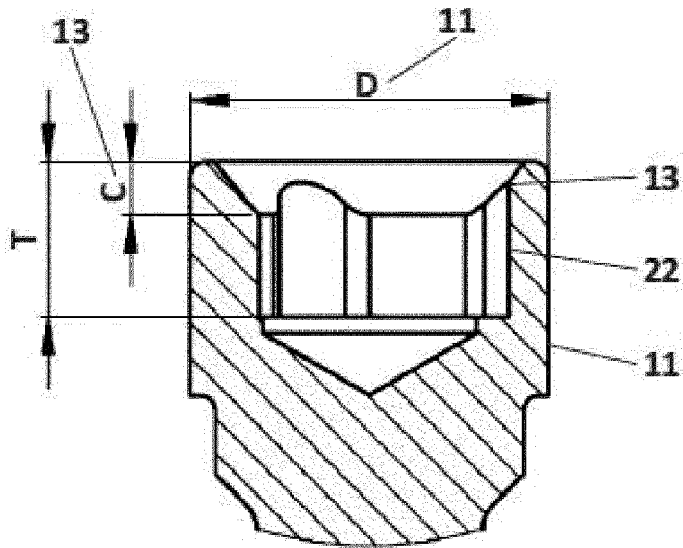


**FIG. 2B**

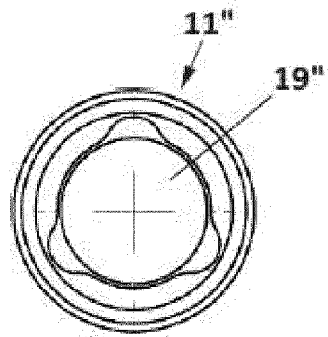
**FIG. 2C**



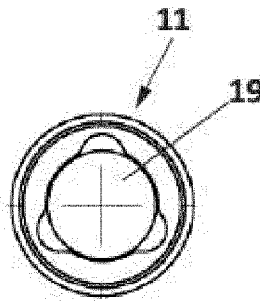
**FIG. 3A**



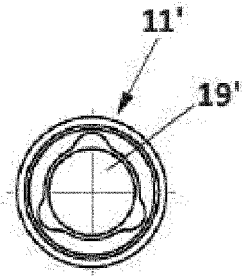
**FIG. 3B**



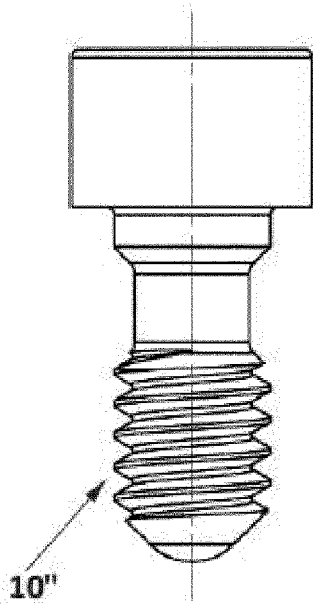
**FIG. 4A**



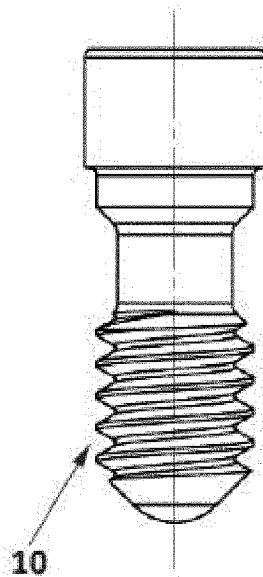
**FIG. 4C**



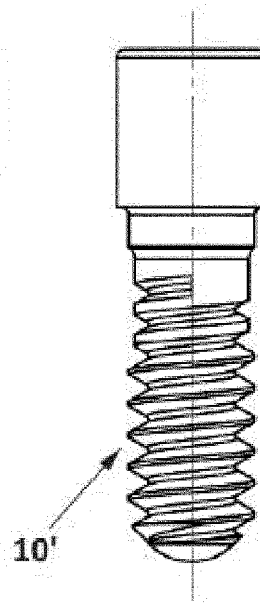
**FIG. 4E**



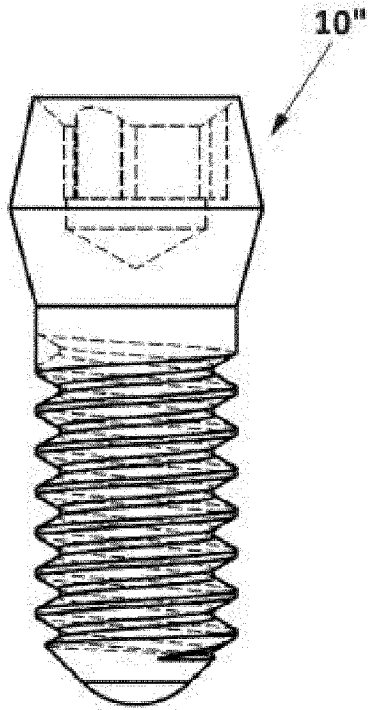
**FIG. 4B**



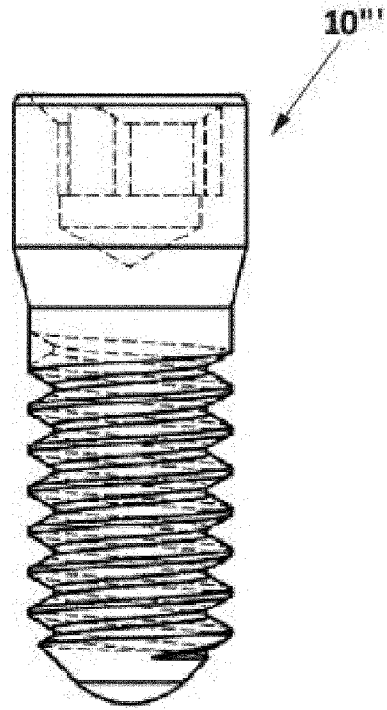
**FIG. 4D**



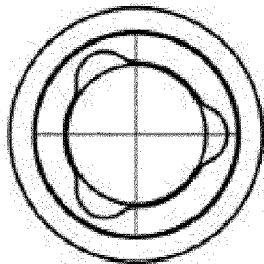
**FIG. 4F**



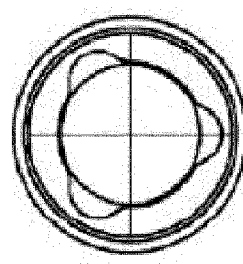
**FIG. 5A**



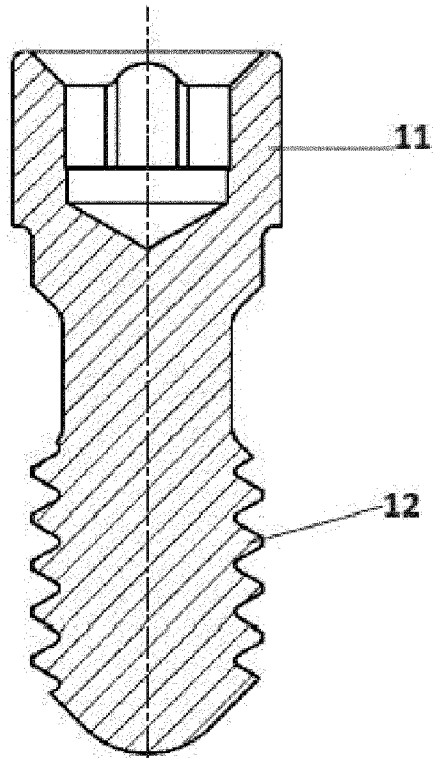
**FIG. 5C**



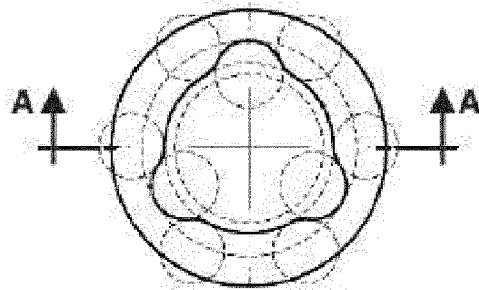
**FIG. 5B**



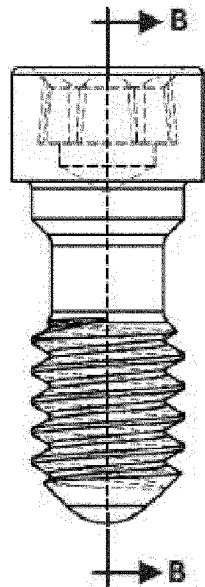
**FIG. 5D**



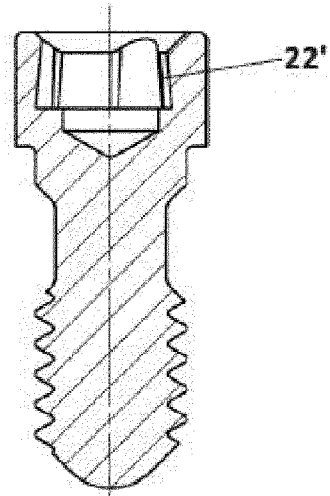
**FIG. 6A**  
A-A



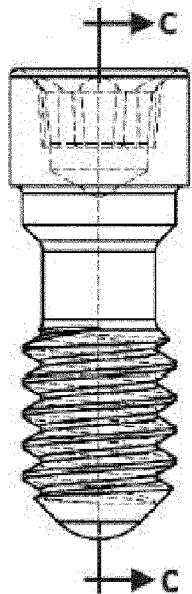
**FIG. 6B**



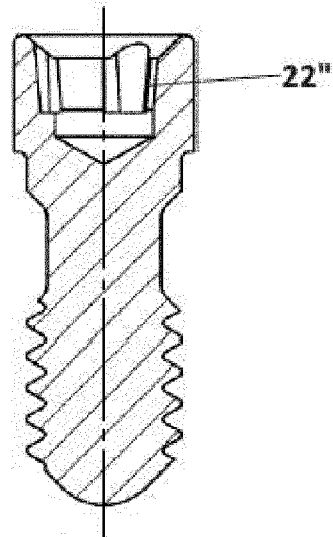
**FIG. 7A**



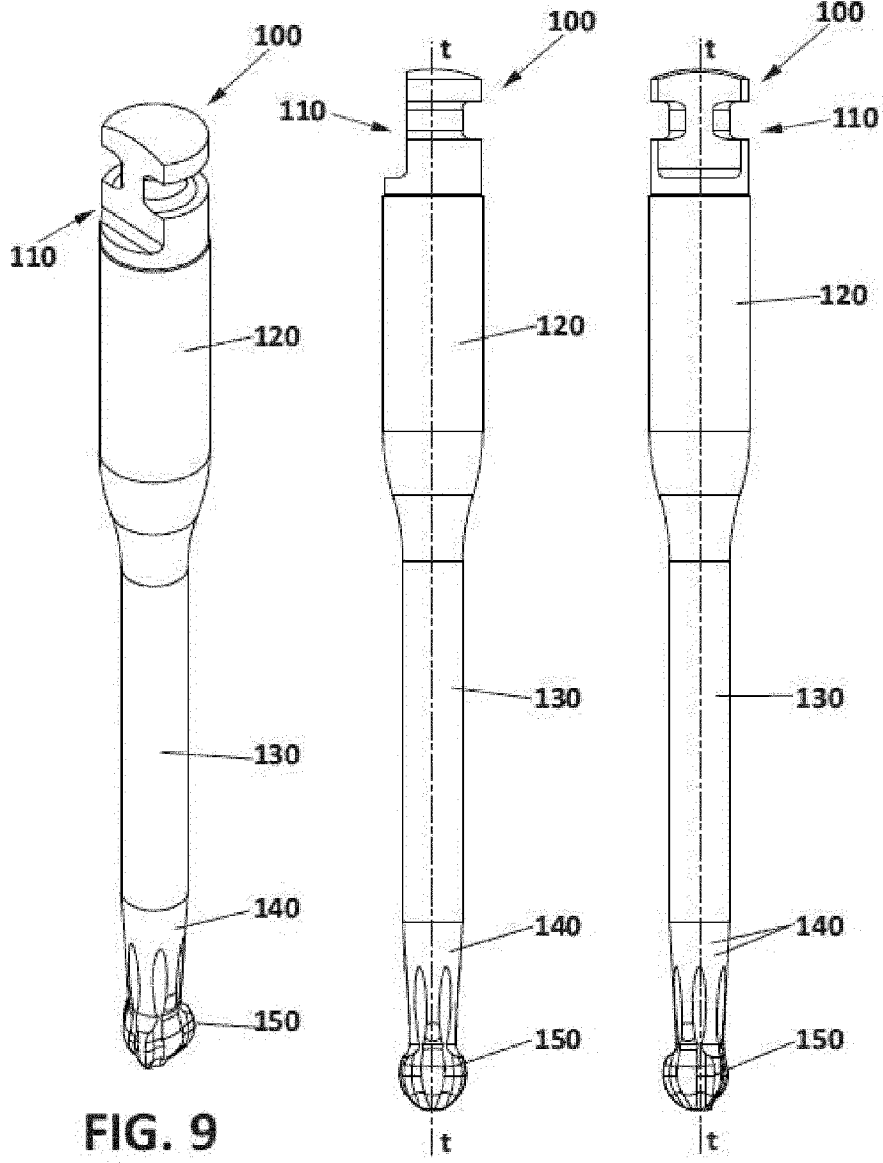
**FIG. 7B**  
B-B



**FIG. 8A**



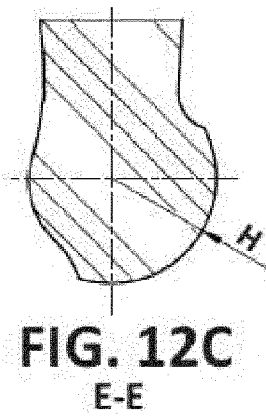
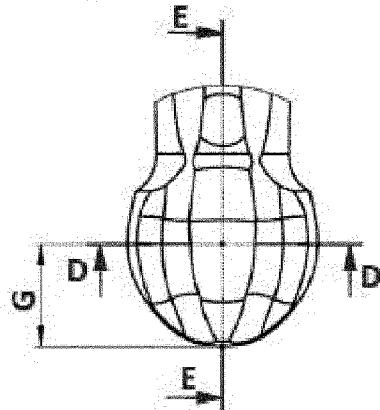
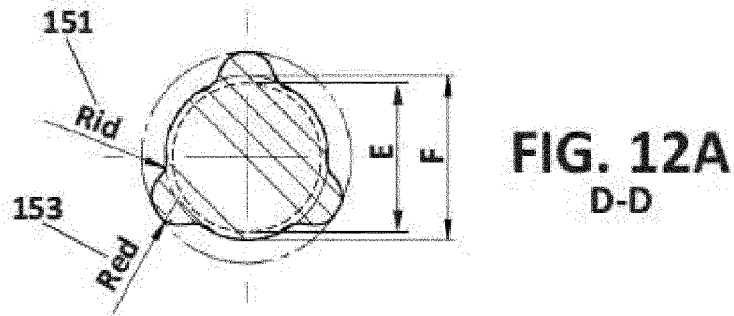
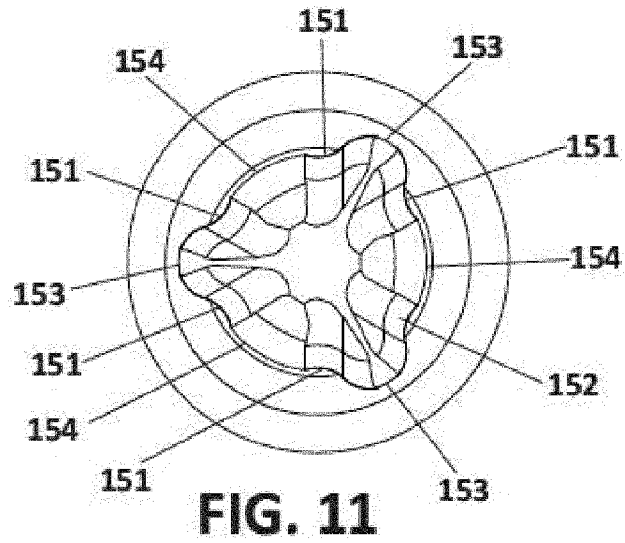
**FIG. 8B**  
C-C

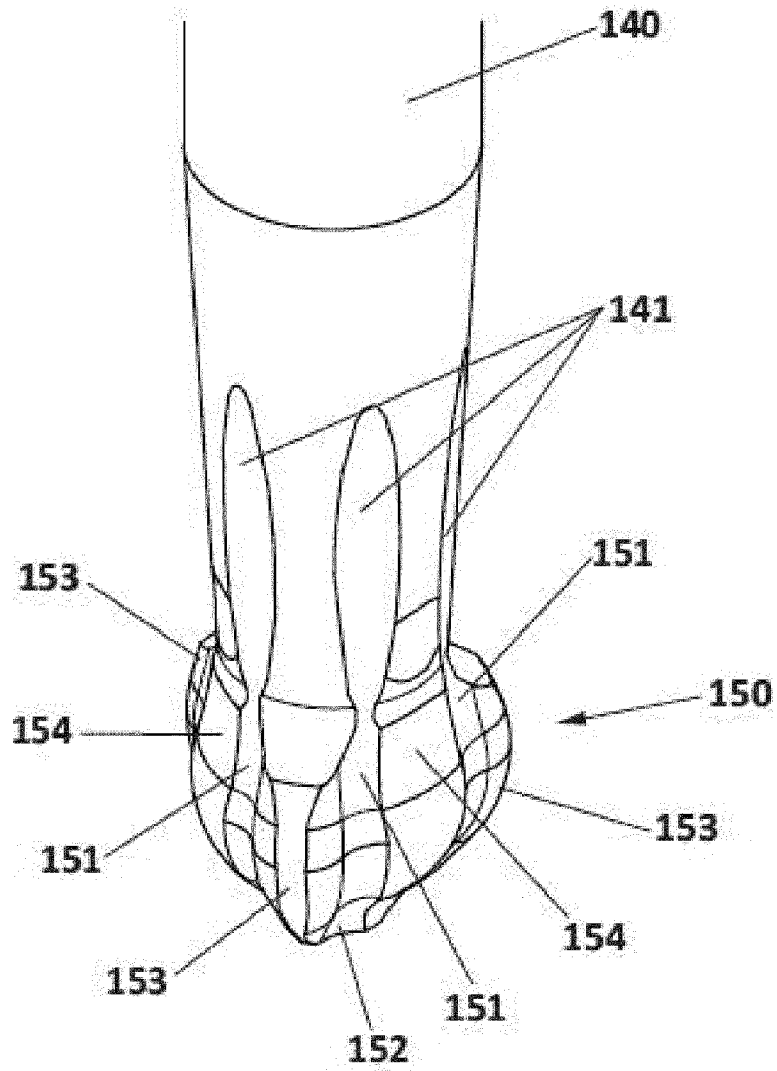


**FIG. 9**

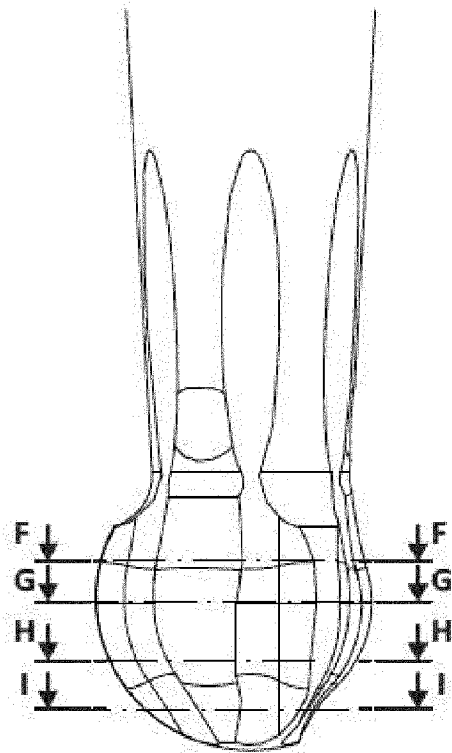
**FIG. 10A**

**FIG. 10B**

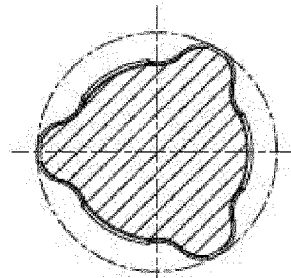




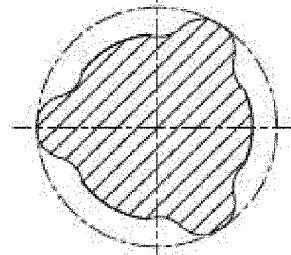
**FIG. 13**



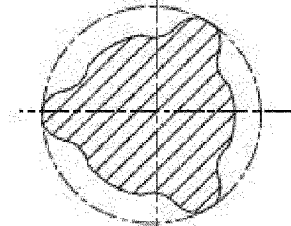
**FIG. 14A**



**FIG. 14B**  
F-F

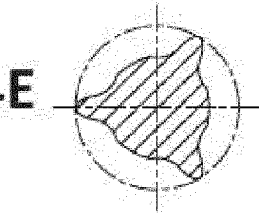


**FIG. 14C**  
G-G



**FIG. 14D**  
H-H

**FIG. 14E**  
I-I



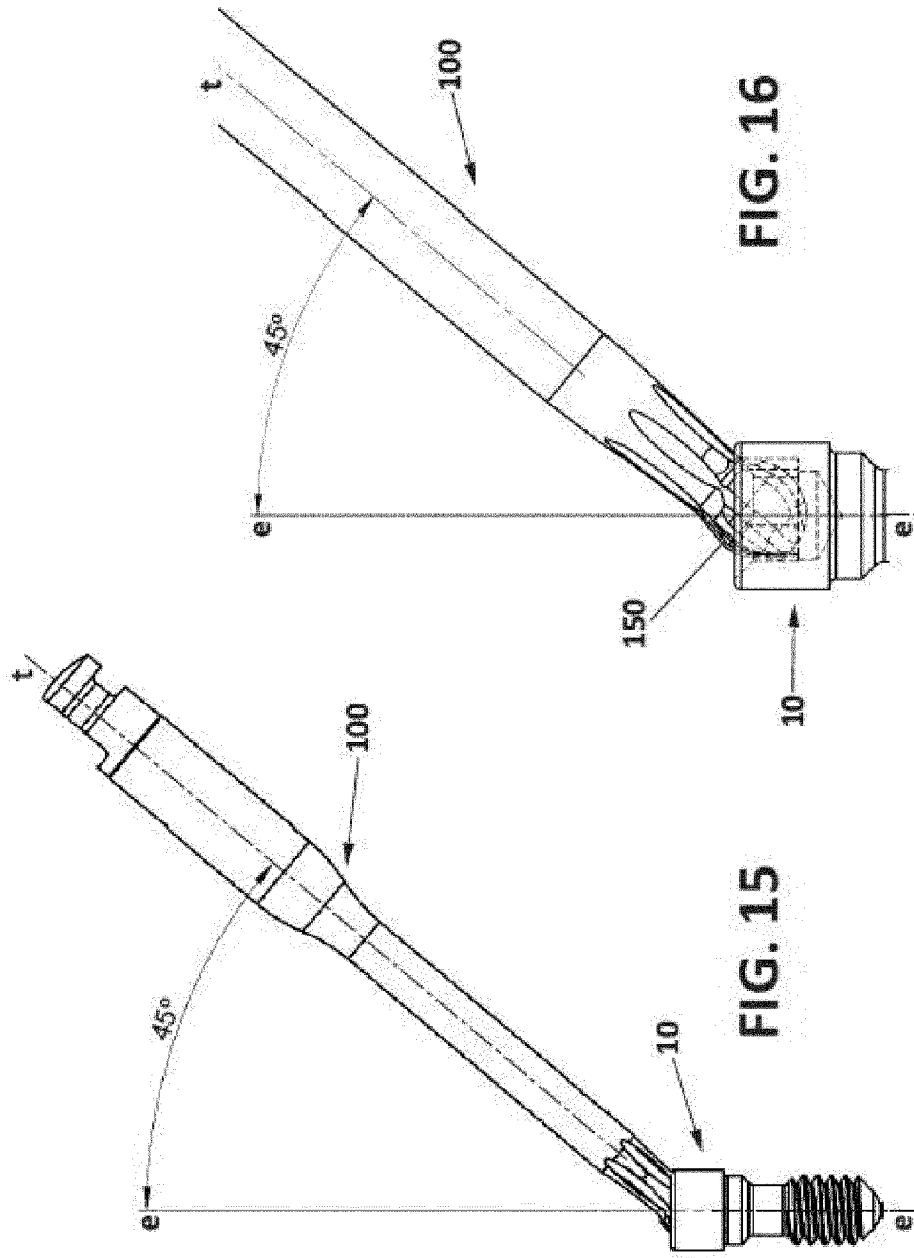


FIG. 16

FIG. 15

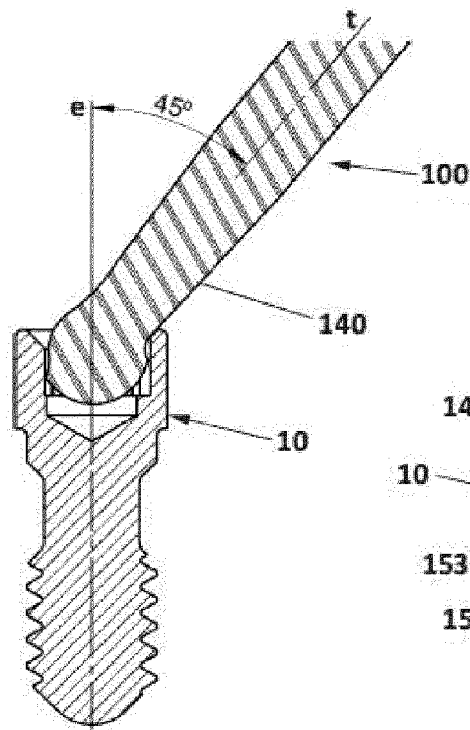


FIG. 17

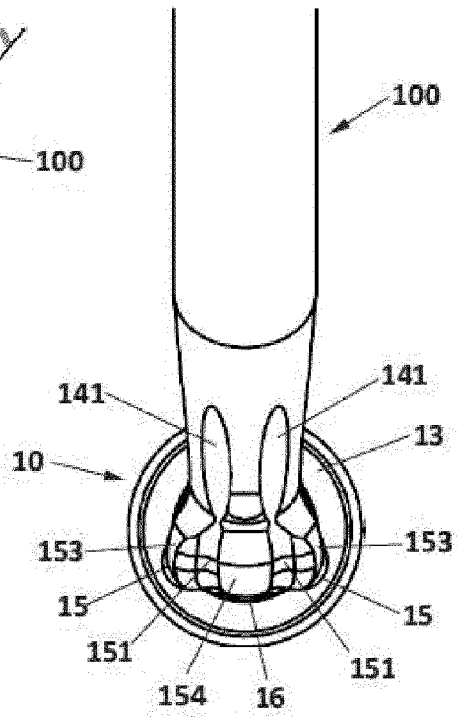


FIG. 18

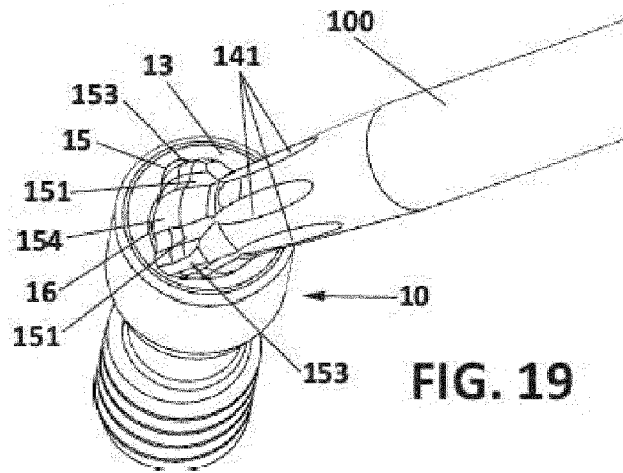
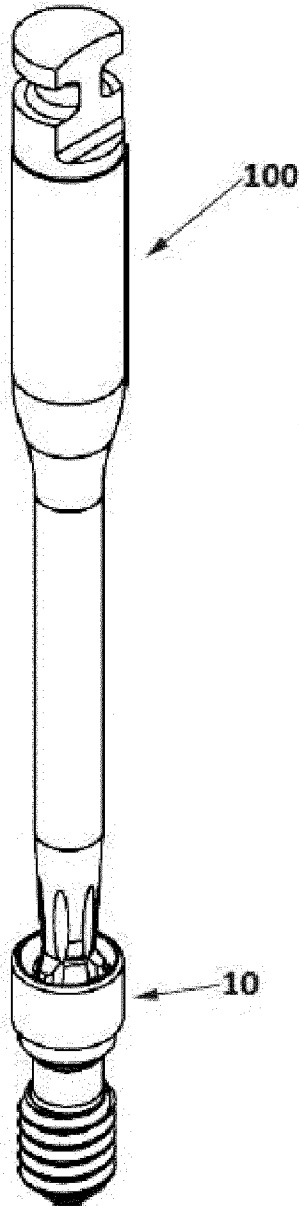
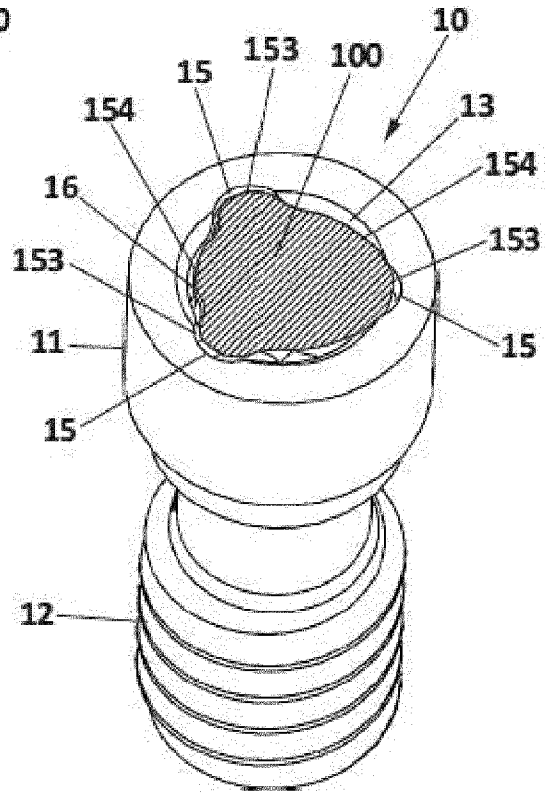


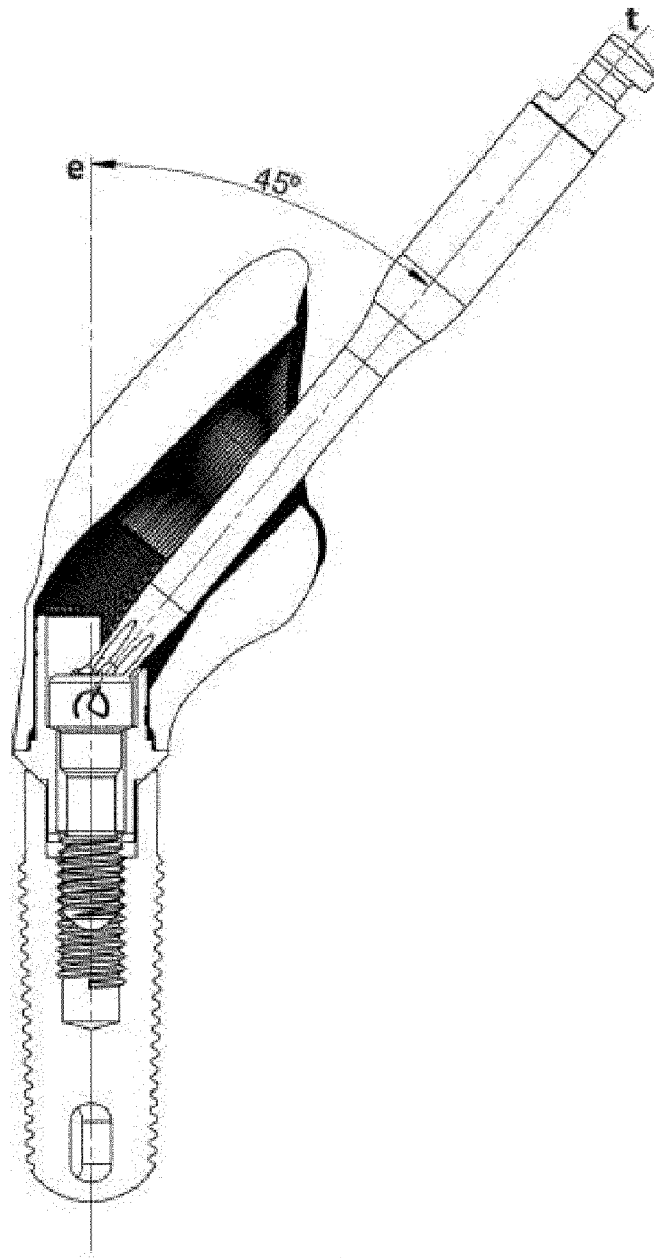
FIG. 19



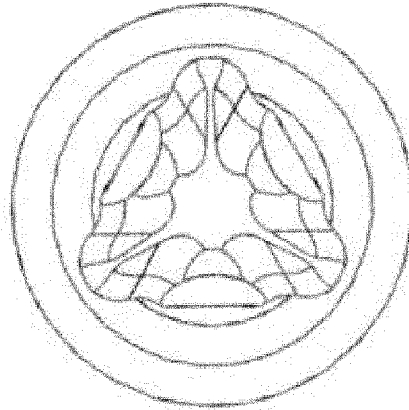
**FIG. 20**



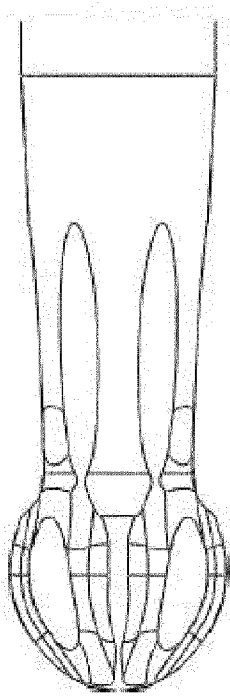
**FIG. 21**



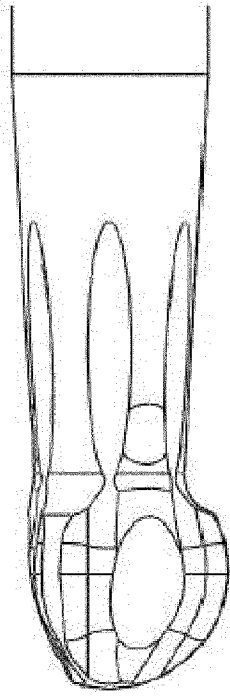
**FIG. 22**



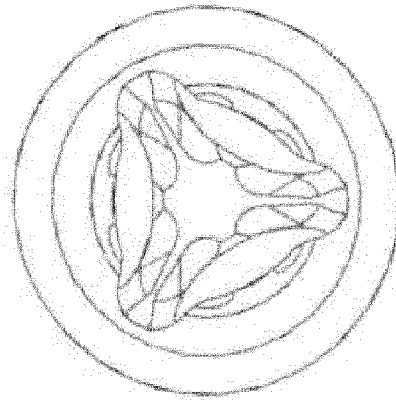
**FIG. 23A**



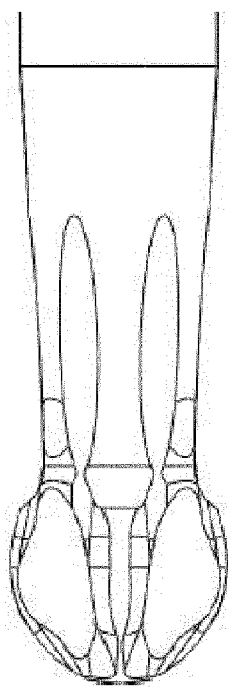
**FIG. 23B**



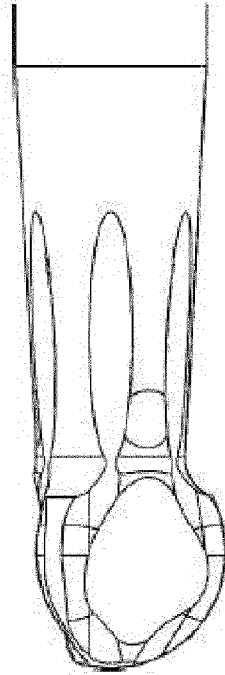
**FIG. 23C**



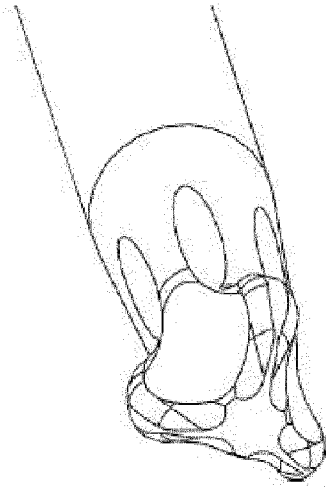
**FIG. 24A**



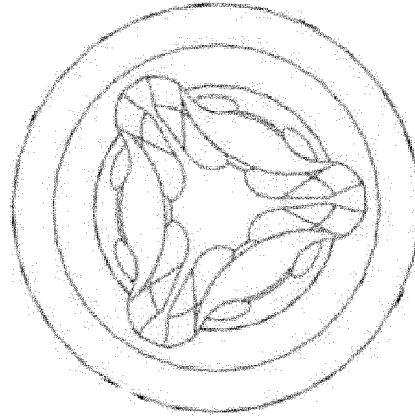
**FIG. 24B**



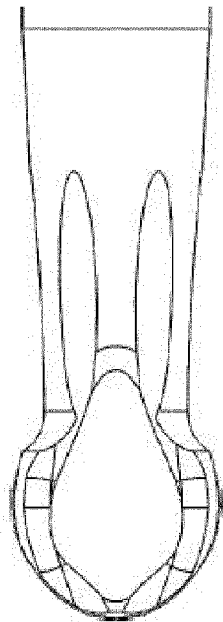
**FIG. 24C**



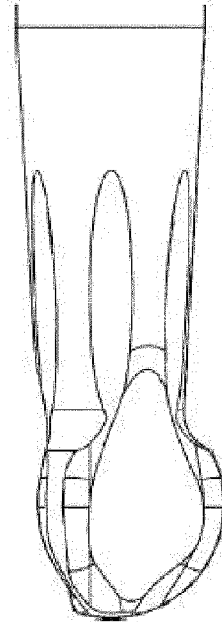
**FIG. 25A**



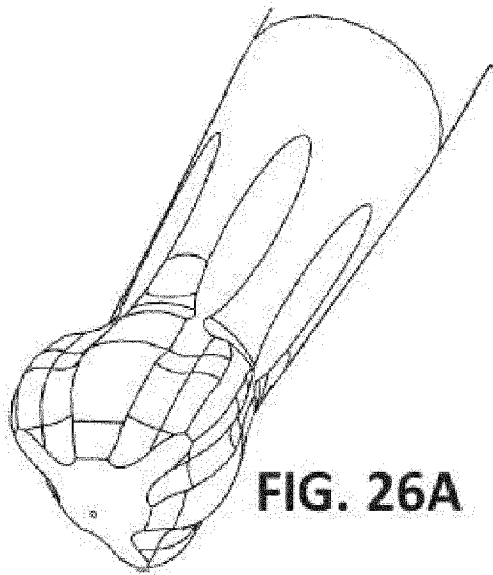
**FIG. 25B**



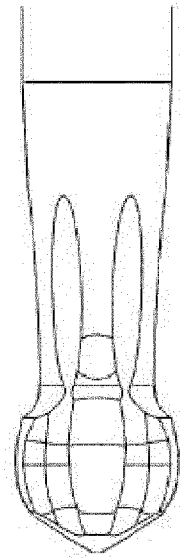
**FIG. 25C**



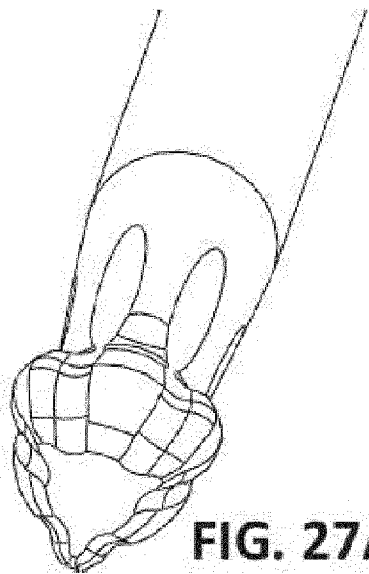
**FIG. 25D**



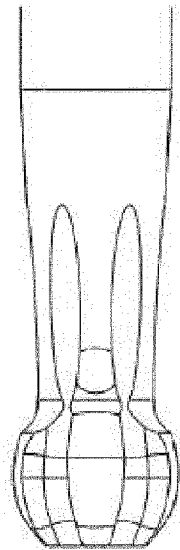
**FIG. 26A**



**FIG. 26B**



**FIG. 27A**



**FIG. 27B**