

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 093**

51 Int. Cl.:

A61C 8/00 (2006.01)
A61B 17/88 (2006.01)
A61B 17/86 (2006.01)
F16B 23/00 (2006.01)
B25B 15/00 (2006.01)
F16B 35/04 (2006.01)
F16B 35/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2018** **PCT/BR2018/050302**
87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2019** **WO19036788**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2018** **E 18848700 (3)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2024** **EP 3673866**

54 Título: **Instrumental dental**

30 Prioridad:

23.08.2017 BR 102017018084
06.07.2018 BR 102018013941

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.12.2024

73 Titular/es:

**JJGC INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS
DENTÁRIOS S.A. (100.0%)**
Av. Juscelino Kubitschek de Oliveira 3291,
Cidade Industrial
81270-200 Curitiba, BR

72 Inventor/es:

THOMÉ, GENINHO;
MERTIN, FELIX ANDREAS;
CALIXTO SALATTI, RAFAEL y
LUCCA, ILDERALDO JOSE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 991 093 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

Instrumental dental

La presente invención se refiere a una herramienta para capturar, transportar y fijar componentes protésicos dentales y tornillos. En concreto, la presente invención se refiere a una llave para capturar y fijar tornillos (componentes protésicos) en implantes dentales.

5 ARTE RELACIONADO

Después de instalar un implante en la boca del paciente, el dentista debe instalar/fijar un componente, sobre el cual se instalará la prótesis dental.

Sin embargo, como cada paciente tiene una anatomía diferente, el dentista debe probar varios tipos de componentes protésicos hasta encontrar el más adecuado para el caso de tratamiento.

10 Por lo tanto, al realizar pruebas, el dentista debe utilizar una herramienta de captura (llave) para transportar el componente protésico desde el estuche componente hasta la boca del paciente. Es fundamental que este transporte se realice de forma segura, principalmente porque estos componentes son extremadamente pequeños y se pierden fácilmente en caso de caída. Además, por razones de higiene, si se encuentra el componente, ya no se puede utilizar para realizar pruebas, ya que debe esterilizarse nuevamente.

15 Por lo tanto, existe la necesidad de una llave que pueda capturar y transportar el componente de manera segura.

Para lograr este objetivo, las herramientas disponibles en el estado de la técnica, como, por ejemplo, las ilustradas en las Figs. 1 y 2, incluyen un extremo en forma de cono, que permite la fijación temporal del componente para su transporte al lugar de instalación.

20 Después de este proceso de prueba y de encontrar el componente adecuado para sujetar el implante ubicado en la boca del paciente, el dentista necesita fijar el tornillo. Para ello, se utiliza una llave dinamométrica de trinquete, que es diferente de la llave de transporte, que realiza el torque necesario para sujetar el componente en el implante.

A menudo es necesario cambiar de herramienta, ya que el cono de la llave dinamométrica se utiliza solo para sujetar temporalmente el componente a la llave, evitando que la punta de la llave penetre completamente en el componente, es decir, la punta de la llave no está en contacto con toda la superficie interna del componente (ver Figs. 1 y 2).

25 Así, cuando el dentista realiza el torque, el componente se deformará (dilatación de la cabeza del tornillo).

Por lo tanto, para evitar este defecto, la llave utilizada para sujetar el componente en el implante debe tener un extremo recto (punta), es decir, sin el cono, permitiendo que toda la punta de la llave penetre completamente en la longitud interna del tornillo. Como resultado, cuando se realiza el torque, dicha deformación no se producirá.

30 Sin embargo, la necesidad de cambiar de herramienta es engorrosa para los dentistas. En consecuencia, muchos profesionales optan por utilizar su propia llave de captura para proporcionar torque, deformando el tornillo.

Además, las llaves dinamométricas suelen tener forma hexagonal. Debido a esta forma, se reduce el área de contacto de la llave con el componente. Si por error el dentista entrega más torque del necesario para fijar el tornillo, es probable que se produzca una deformación de las crestas de la llave y una dilatación de la cabeza del tornillo.

35 Esta deformación constante, que dilata la cabeza del componente y las crestas de la herramienta, hace que la llave no se ajuste correctamente a la cabeza del componente en determinados momentos, imposibilitando la rotación para apretar el componente/tornillo protésico, es decir, la herramienta se desliza de la zona de ajuste, girando por sí sola. Este problema es muy común, especialmente en componentes con diámetros más pequeños y que requieren menos torque.

40 Con el fin de evitar lo anterior, se intentó resolver tales problemas, como se puede ver en el estado de la técnica EP0928165B1, que describe una disposición que se utilizará con una variedad de tornillos dentales.

Dicho documento describe una herramienta (o llave) con una sección transversal circular en que los extremos exteriores de la sección se ensanchan ligeramente cónicamente. Al mismo tiempo, estos extremos exteriores cónicos se fijan a la superficie del componente esencialmente en paralelo.

45 Así, la herramienta descrita en dicho documento tiene dos funciones, siendo la primera función la función de

apriete, es decir, la capacidad de proporcionar torque para sujetar el componente, y la segunda función siendo la capacidad de sujetar la herramienta en el componente; la capacidad de captura de la herramienta. Además, se describe que la primera y la segunda función están separadas mecánicamente.

5 Sin embargo, a pesar de que la herramienta, tal y como se presenta, tiene funciones tanto de captura como de fijación, de dicho documento se desprende que dicha herramienta no es aplicable a componentes/tornillos protésicos de menor tamaño, es decir, normalmente de menor tamaño a 1,4 mm (que van de 1,4 a 2,5 mm), de modo que componentes/tornillos de menor diámetro no pueden beneficiarse del uso de dicha herramienta.

10 D1 (DE102009015358) revela que un tornillo tiene una cámara de forma cónica y comprende superficies de guía alternas y cónicas hacia abajo y un corte inferior opuesto, una superficie de guía que se estrecha hacia abajo que interactúa con las superficies de guía antagónicas correspondientes y otras superficies de guía de la herramienta de atornillado de manera de ajuste forzado y ajuste de forma. Las superficies guía de la cámara de una cabeza de tornillo definen las superficies de transmisión de fuerza lateral, que interactúan de manera de ajuste de fuerza y ajuste de forma con las superficies de transmisión de fuerza antagónicas correspondientes de la herramienta de atornillado mediante el uso de torque.

15 D2 (EP1900340) describe un implante roscado destinado a ser atornillado en el hueso, preferiblemente en el hueso maxilar, y para ajustar firmemente una prótesis, incluida una porción espaciadora, en la posición atornillada, el cuerpo del implante tiene una disposición de conexión interna para bloquear rotacionalmente dicho espaciador, dicha disposición también coopera durante el posicionamiento y la inserción del cuerpo del implante con una herramienta y dicha disposición tiene una altura vertical baja.

20 D3 (W00009031) revela un conjunto de implante dental roscado que se proporciona para la inserción en un orificio preperforado en la mandíbula se revela. El conjunto de implante dental roscado incluye un cuerpo de implante roscado al que se adjunta una tapa de cicatrización para cubrir el alvéolo central en el cuerpo del implante durante el período de curación inicial. La tapa de cicatrización se acopla mecánicamente al cuerpo del implante antes del procedimiento de inserción mediante un tornillo de acoplamiento que se extiende a través de un orificio en la tapa de cicatrización hasta el encaje central del cuerpo del implante. Una cavidad en la parte inferior de la tapa de cicatrización se acopla con una protuberancia en la parte superior del cuerpo del implante, de modo que se evita que la tapa de cicatrización gire en relación con el cuerpo del implante y pueda transmitir el torque al mismo. Una herramienta se acopla en la parte superior de la tapa de cicatrización para facilitar la manipulación del cuerpo del implante/funda de cicatrización durante el procedimiento de inserción. La herramienta se desacopla de la tapa calefactora después del procedimiento de inserción, dejando así el cuerpo del implante y la tapa de cicatrización en el hueso maxilar.

35 D4 (EP1427348) describe un implante que puede cooperar con una herramienta de instalación y un miembro espaciador y que está dispuesto con un rebaje interno que se extiende desde las partes superiores del implante y se abre hacia arriba, el rebaje está dispuesto con primeras pistas y/o crestas que, vistas en sección transversal de la cavidad, se extienden hacia afuera desde la periferia principal de la cavidad, en que las primeras superficies de dichas primeras pistas y/o crestas pueden cooperar con las segundas superficies correspondientes (opuestas) en las segundas crestas y/o pistas dispuestas en el miembro de apriete.

OBJETO DE LA INVENCION

40 Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo resolver los problemas presentados en el estado de la técnica proporcionando una herramienta dental (llave) con funciones de captura y fijación, y que también se puede utilizar con componentes/tornillos con diámetros reducidos (por ejemplo, menores de 1,4 mm).

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

45 La presente invención se refiere a una herramienta dental para acoplamiento a componentes protésicos, concretamente una llave para capturar y fijar un componente protésico en forma de tornillo en un implante dental, que comprende, en su extremo inferior, una pluralidad de protuberancias y una pluralidad de cavidades, en que la pluralidad de protuberancias y la pluralidad de cavidades se disponen alternativamente. Cada una de las protuberancias se divide en una primera región, una segunda región paralela y una tercera región cónica.

50 La invención presenta además un conjunto que comprende la herramienta dental y el componente protésico, de modo que la pluralidad de protuberancias se ajusta a la pluralidad de avellanados, y la pluralidad de cavidades se ajusta a la pluralidad de proyecciones.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La presente invención se describirá ahora con más detalle basándose en un ejemplo de implementación ilustrado en los dibujos. Las Figs. muestran:

Fig. 1 - vista en perspectiva del final de una herramienta de captura hexagonal del estado de la técnica, resaltando la región de captura;

Fig. 2 - vista en perspectiva del final de una herramienta de captura del estado de la técnica, resaltando la región de torque;

5 Fig. 3 - vista frontal seccional del detalle A de la herramienta hexagonal ilustrada en las Figs. 1 y 2 en el momento del torque;

Fig. 4a - vista lateral de una primera realización de la herramienta dental aquí;

Fig. 4b - vista lateral de una segunda realización de la herramienta dental en este documento;

Fig. 4c - vista lateral de una tercera realización de la herramienta dental en este documento;

10 Fig. 5 - vista en perspectiva de la parte delantera de la herramienta dental aquí;

Fig. 6a - vista lateral del final de una primera realización de la herramienta dental aquí;

Fig. 6b - vista frontal del extremo inferior de una primera realización de una herramienta dental;

Fig. 7a - vista lateral del extremo de una herramienta dental que no está de acuerdo con la invención reivindicada;

15 Fig. 7b - segunda vista superior del extremo inferior de una herramienta dental, que no está de acuerdo con la invención reivindicada;

Fig. 8a - vista en perspectiva de una primera realización del componente/tornillo protésico aquí;

Fig. 8b - vista en perspectiva de una segunda realización del componente/tornillo protésico en este documento;

Fig. 9a - vista superior del componente/tornillo protésico de la Fig. 8a;

Fig. 9b - vista en sección lateral de la región de acoplamiento del componente/tornillo protésico de la Fig. 8a;

20 Fig. 10a - vista superior del componente/tornillo protésico de la Fig. 8b;

Fig. 10b - una vista lateral en sección de la región de acoplamiento del componente/tornillo protésico de la Fig. 8b;

Fig. 11 - vista lateral parcial en sección que detalla la interacción entre la herramienta dental y el componente/tornillo protésico en este documento;

25 Fig. 12 - vista lateral seccional que detalla la interacción entre la herramienta dental y el componente/tornillo protésico en este documento;

Fig. 13 - vista en perspectiva de la herramienta dental y el juego de componentes/tornillos que resaltan la región de captura;

Fig. 14 - vista en perspectiva de la herramienta dental y el juego de componentes/tornillos que resaltan la región de torque;

30 Fig. 15a - vista transversal que detalla la interacción entre la herramienta dental con el componente/tornillo protésico aquí;

Fig. 15b - vista detallada ampliada de la Fig. 15a.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 Las Figs. 1-3 ilustran una herramienta hexagonal 1 comúnmente utilizada en el estado de la técnica, más específicamente, una herramienta de captura hexagonal 1 que coopera con un componente protésico 2.

Como se ve en la Fig. 1, la punta 3 de la herramienta 1 no puede penetrar completamente la longitud del orificio interno del componente 2 debido a la porción cónica 5, de modo que la región inferior 4 del orificio interno del componente 2 no entra en contacto con la punta 3 de la herramienta 1. Esta limitación se produce en las regiones

de interferencia 16 resaltadas en la Fig. 1.

Por lo tanto, cuando se aplica un torque T (ver Fig. 2) para sujetar el componente 2 en el implante (no mostrado), tenga en cuenta que solo se aplica en la parte superior 6 del orificio interno del componente 2. Las regiones/puntos de contacto 7 se resaltan en la Fig. 2. Esta diferencia en la aplicación del torque T hace que el componente 2 experimente deformaciones y, si el dentista continúa realizando el movimiento de fijación, se producirán más deformaciones hasta que dichas deformaciones se sumen y den como resultado la deformación de las crestas de la herramienta 1, de modo que comenzará a girar por sí sola, dejando de realizar el torque T.

Por lo tanto, la herramienta 1 con punta cónica funciona solo para la función de captura y para proporcionar solo un primer torque para sujetar ligeramente el componente 2 en el implante. Con el fin de proporcionar el torque óptimo y necesario para sujetar el componente 2 en el implante, es ideal el uso de una herramienta de punta recta y no angulada, que permita que la superficie interna del componente 2 entre en contacto completo con la punta 3 de la herramienta 1, por lo que la aplicación del torque T se realiza preferiblemente de manera uniforme en todo el componente 2.

Además, la figura 3 muestra en detalle que la herramienta hexagonal 1 tiene solo una pequeña región de contacto 7 realmente en contacto con la superficie interna del componente 2 para realizar el torque T. Por lo tanto, además de las deformaciones que se producen mediante el uso de la herramienta 1 para apretar el componente 2, si el dentista proporciona un torque T mayor que el necesario para sujetar el componente 2 en el implante, el componente 2 tiende a deformarse con la intensidad de la fuerza que se le aplica, es decir, la cabeza del componente 2 tiende a dilatarse. Esta deformación es muy común en piezas de pequeño diámetro (menos de 1,4 mm) que utilizan herramientas más pequeñas, ya que dichas herramientas soportan menos torque y tienden a deformarse más fácilmente.

Esta deformación es extremadamente dañina, especialmente si el componente 2 necesita ser eliminado por cualquier motivo. Cuando el dentista utiliza una herramienta para extraer el componente 2 deformado (cabeza dilatada), la herramienta 1 tendrá dificultades para encajar y, como resultado, para extraer el componente 2.

Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo proporcionar una herramienta dental, que realice la función de capturar y sujetar un componente protésico 2 sin necesidad de cambiar de herramienta, reduciendo la posibilidad de defectos en el componente/tornillo 2 al aplicar el torque T (dilatación de la cabeza del tornillo/componente) y que además pueda utilizarse en componentes con diámetros inferiores a 1,4 mm.

Las Figs. 4a-4c ilustran tres realizaciones de la presente invención de la herramienta de captura y fijación 10, en que su extremo inferior 11 ha sido modificado para resolver los problemas presentados por el estado de la técnica.

Como se ve mejor en las Figs. 5-7b, el extremo inferior 11 de la herramienta dental 10 comprende una pluralidad de protuberancias 12, preferiblemente seis protuberancias axiales distribuidas alrededor de su perímetro circular. Dichas protuberancias 12 se dividen, desde la punta 3 del extremo 11, en tres regiones subsiguientes; la primera región 12.1 está equipada con un corte de esquina con la función de facilitar el montaje de la herramienta en el componente/tornillo 20; una segunda región 12.2 paralela al eje longitudinal de la llave, que se alojará dentro del componente; y una tercera región de 12.3 de forma cónica/angulada.

En la realización ilustrada en las Figs. 5, 6a y 6b, las cavidades 13 se extienden hacia la región próxima al centro del extremo circular 3' de la punta 3 de la herramienta 10.

En la realización como se muestra en las Figs. 7a y 7b, que no está de acuerdo con la invención reivindicada, el extremo inferior 11 de la herramienta 10 comprende además, alternativamente con las protuberancias 12, una pluralidad de cavidades 13 también axiales en el eje circular de la herramienta 10, dichas cavidades 13 no tienen extensiones. Por lo tanto, en la realización ilustrada en las Figs. 7a y 7b, las cavidades 13 se extienden solo hasta un borde de 3" de la punta 3 de la herramienta 10, sin extenderse en proximidad al centro del extremo circular 3'.

Esta configuración permite que las protuberancias 12 y las cavidades 13 tengan diferentes funciones mecánicas cuando se utiliza la herramienta 10.

Sin embargo, para aplicar las funciones de captura y fijación de la herramienta 10, es necesario modificar los componentes/tornillos 20 para que se adapten mejor a la forma distintiva de la herramienta 10. Por lo tanto, observe en las Figs. 8a y 8b que la superficie interna del componente/tornillo 20 está compuesta por una pluralidad de proyecciones 22 que forman avellanados 21.

Como se ve en las Figs. 9a-10b, las regiones del avellanado 21 y las proyecciones 22 del componente 20 se distribuyen alternativamente y equidistantes alrededor de la superficie interna de la sección circular del componente 20. Debe observarse que en la realización ilustrada en las Figs. 10a y 10b, la superficie interna del componente 20 está provista además de una pequeña plataforma de sedimentación 23.

Por lo tanto, cuando la herramienta 10 se inserta en el componente 20, como se ve en las Figs. 11 y 12, las cavidades 13 se acoplarán con las proyecciones 22 mientras que las protuberancias 12 se acoplarán con los avellanados 21, como lo indican las flechas A y A' en la Fig. 11, respectivamente.

5 Es importante tener en cuenta que dicha modificación en la forma tanto de la herramienta 10 como del componente 20 permite que la herramienta 10 penetre completamente en la extensión interna del componente 20, ya que la región cónica 12.3 al encajar en avellanados 21 forma un ajuste axial plano con las paredes laterales de las proyecciones 22. Esto evita cualquier tendencia a que ocurran defectos en la herramienta 10 o en el componente 20 cuando se aplica el torque T.

10 Con la herramienta 10 adecuadamente instalada en el componente 20, la región cónica 12.3 funcionará como una región de captura (de retención) 14 del componente 20, como se destaca en la Fig. 13, debido al acoplamiento macho/hembra formado entre la región cónica 12.3 y los avellanados 21 de la región interna del componente 20, bloqueando temporalmente el componente 20 en la herramienta 10. Este bloqueo permite el transporte del paquete de componentes al lugar de instalación.

15 Después de transportar el componente 20 al lugar de instalación, el dentista debe realizar el torque T de apriete necesario para sujetarlo en un implante (no mostrado) instalado en la boca del paciente.

Debido a la combinación alterna de las protuberancias 12 y las cavidades 13, se forman las paredes laterales 15 (vistas en las Figs. 7a y 14) sustancialmente perpendiculares al eje longitudinal de la herramienta 10.

20 Por lo tanto, cuando la herramienta 10 entra en contacto con el componente 20, las paredes laterales 15 se alinean con las paredes laterales 22.2 sustancialmente perpendiculares al eje del componente 20, que se forman debido a la combinación alterna de avellanados 21 con las proyecciones 22 (ver Fig. 15a).

Por lo tanto, al aplicar el torque con el movimiento de rotación, las paredes laterales 15 entran en contacto directo con toda la longitud de las paredes laterales 22.2 formando áreas de torque 18 como se destaca en la Fig. 14.

25 Como se ve con mayor detalle en las Figs. 15a y 15b, el punto de contacto para aplicar el torque entre la herramienta 10 y el componente 20 no se produce en un solo punto, sino a lo largo de toda la longitud de las superficies de la pared lateral 15, 22.2 de la herramienta 10 y el componente 20, respectivamente.

Por lo tanto, cuando el dentista realiza un torque T para sujetar el componente 20 en el implante, las posibilidades de deformar la cabeza del componente 20 o de la herramienta 10 se reducen significativamente, lo que reduce las posibilidades de que la herramienta 10 dilate la cabeza del componente. 20 y, en consecuencia, giran por sí solos y deforman sus crestas.

30 Además, dado que la herramienta 10 de la presente invención no tiene la tendencia de dilatar la cabeza del componente 20, es posible reducir el espesor de la pared del componente 20. Esta disminución en el espesor de la pared aumenta el área de montaje de la herramienta 10, independientemente del tamaño del componente 20 a fijar.

35 Por lo tanto, la misma herramienta 10 se puede utilizar para componentes/tornillos 20 de diferentes tamaños, incluidos aquellos con diámetros inferiores a 1,4 mm. Esto se debe a que con la geometría adoptada, el componente radial de la fuerza de contacto entre las piezas es menor, de modo que se requiere un espesor de pared menor para la misma resistencia con la misma fuerza aplicada.

Habiendo descrito un ejemplo de realización preferido, debe entenderse que el alcance de la presente invención cubre otras posibles variaciones y está limitado únicamente por el contenido de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Llave (10) para la captura y fijación de un componente protésico (20) en forma de tornillo en un implante dental, comprendiendo la llave en su extremo inferior (11):

una punta (3) con un extremo circular (3'),

5 una pluralidad de protuberancias (12), y

pluralidad de cavidades (13);

en que la pluralidad de protuberancias (12) y la pluralidad de cavidades (13) están dispuestas alternativamente, de modo que las paredes laterales (15) se forman sustancialmente perpendiculares al eje longitudinal de la llave (10); y

10 en que cada una de las protuberancias (12) se divide posteriormente, desde la punta (3) del extremo inferior (11), en una primera región (12.1), una segunda región (12.2) y una tercera región (12.3), caracterizada por que:

- la primera región (12.1) está provista de un corte de esquina, para facilitar el montaje de la llave en el componente (20);

- la segunda región (12.2) es paralela al eje longitudinal de la llave;

15 - la tercera región (12.3) es de forma cónica; y

- las cavidades (13) se extienden en la región próxima al centro del extremo circular (3').

2. La llave (10) según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende seis protuberancias (12).

3. La llave (10) según la reivindicación 1, caracterizada porque comprende seis cavidades (13).

20 4. Un conjunto que comprende la llave (10) tal como se define en la reivindicación 1 y un componente protésico (20) en forma de tornillo, el componente protésico (20) comprende en su superficie interna:

una pluralidad de avellanados (21) y una pluralidad de proyecciones (22), la pluralidad de avellanados (21) y

la pluralidad de proyecciones (22) dispuestas alternativamente y equidistantes, de modo que las paredes laterales (22.2) se forman sustancialmente perpendiculares al eje del componente (20), en que

25 la pluralidad de protuberancias (12) se relaciona con la pluralidad de avellanados (21); y la pluralidad de cavidades (13) se relaciona con la pluralidad de proyecciones (22), y en que las paredes laterales (15) de la llave (10) se alinean con las paredes laterales (22.2) del componente protésico (20) formando áreas de torque (18).

5. El conjunto según la reivindicación 4, en que la superficie interna del componente protésico (20) comprende además una plataforma de asentamiento (23)

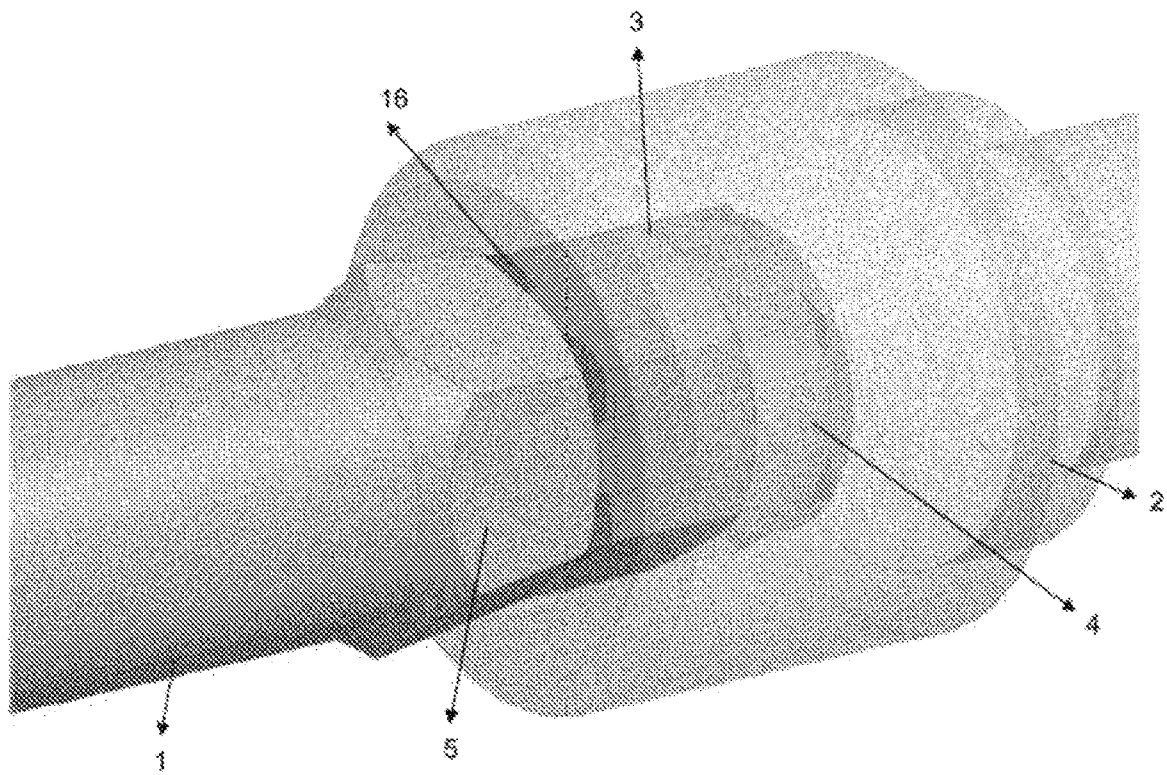


FIG. 1
Estado de la técnica

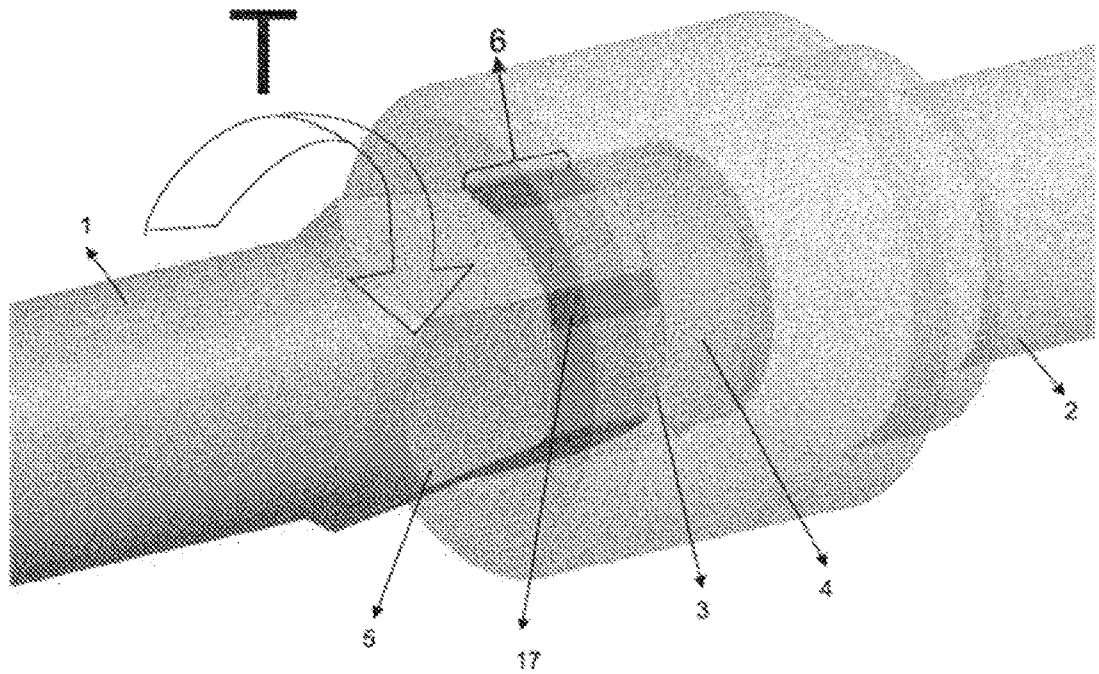


FIG. 2

Estado de la técnica

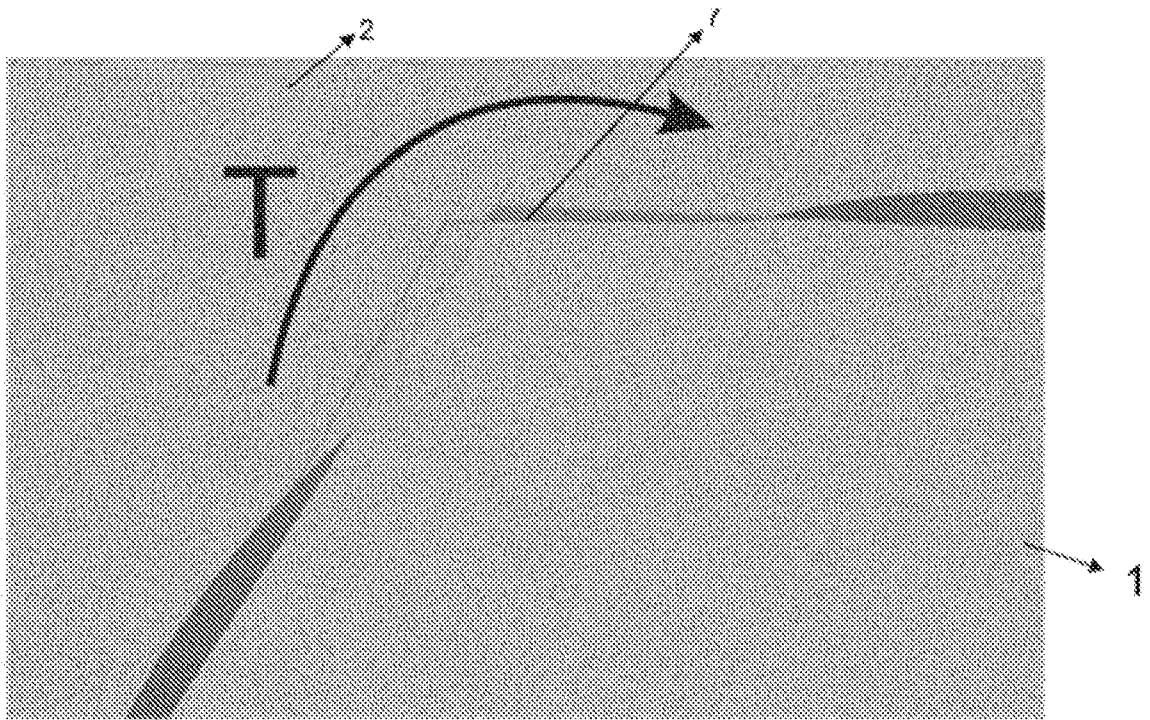


FIG. 3
Estado de la técnica

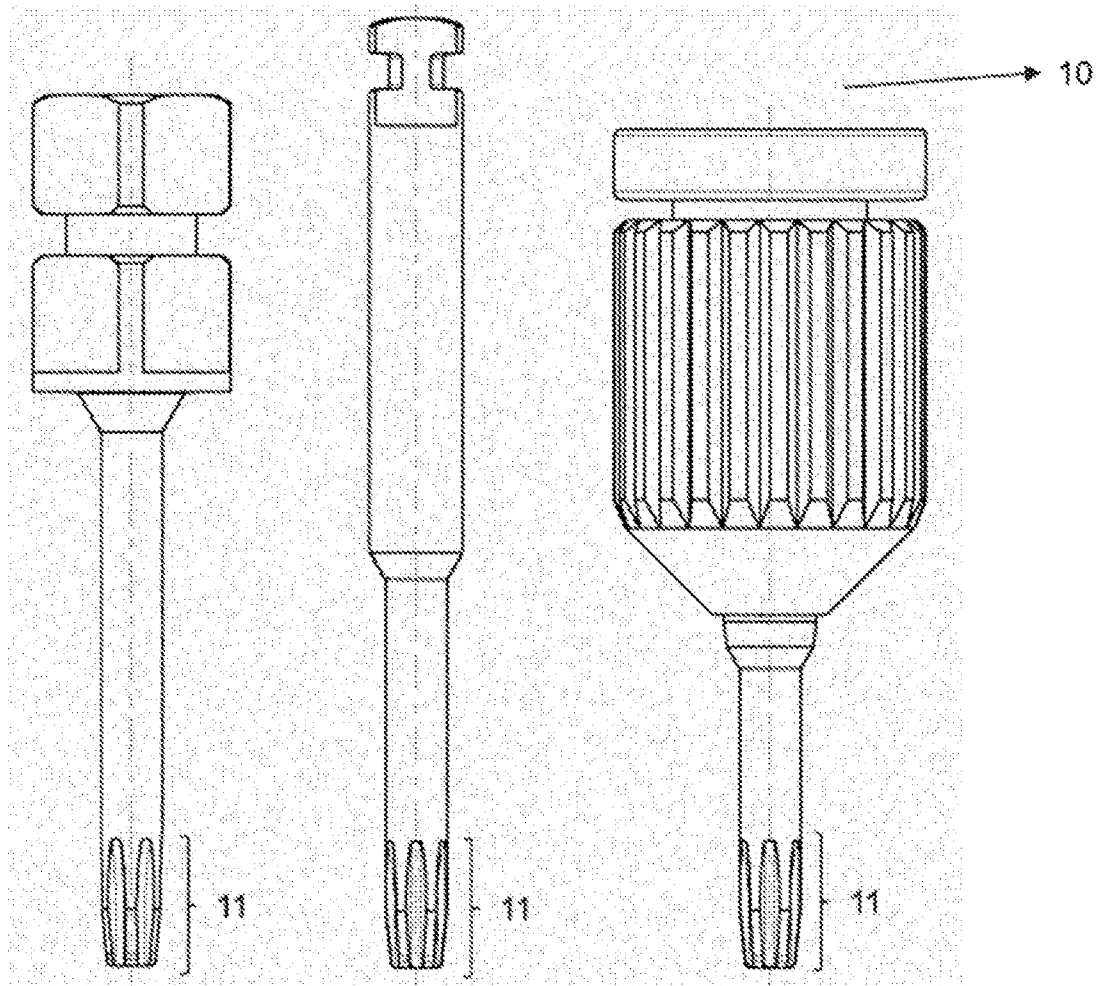


FIG. 4a

FIG. 4b

FIG. 4c

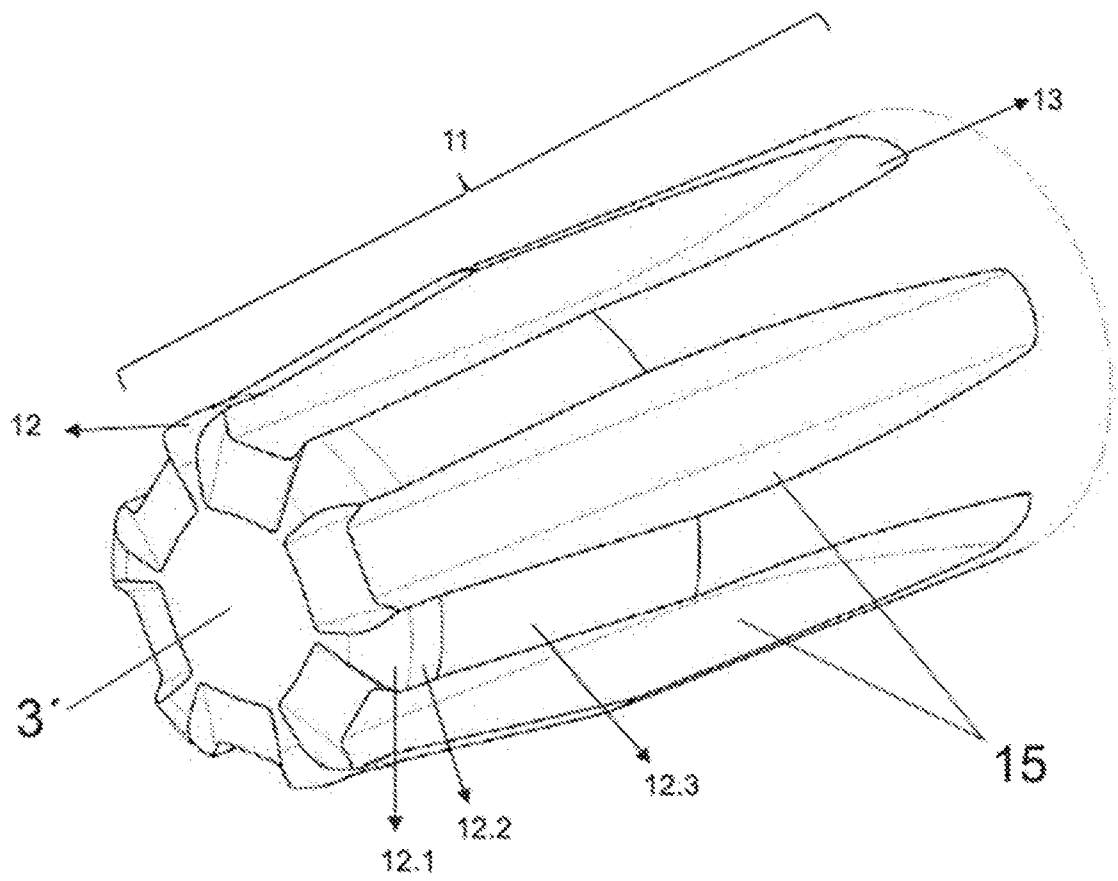


FIG. 5

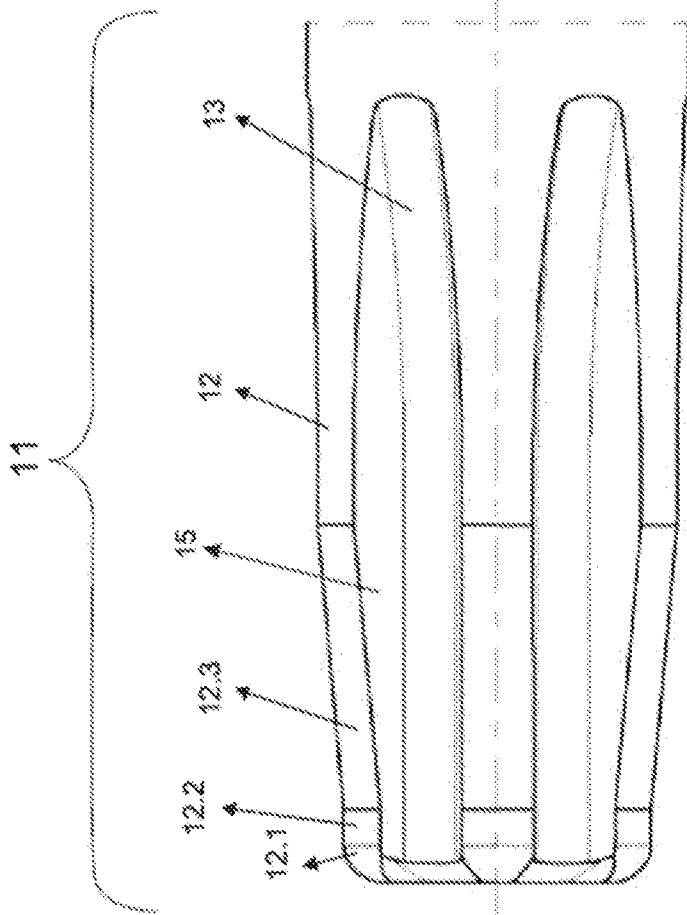


FIG. 6a

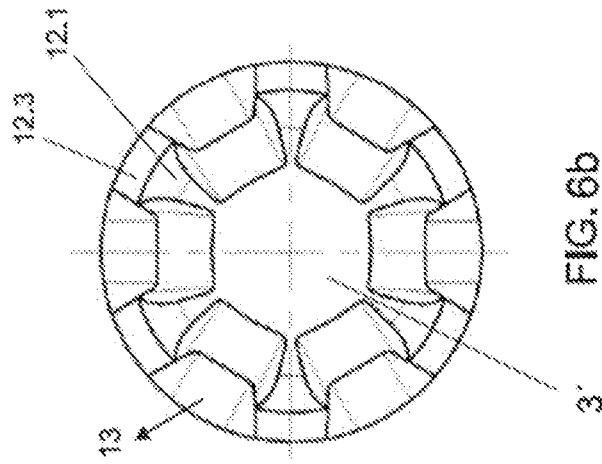


FIG. 6b

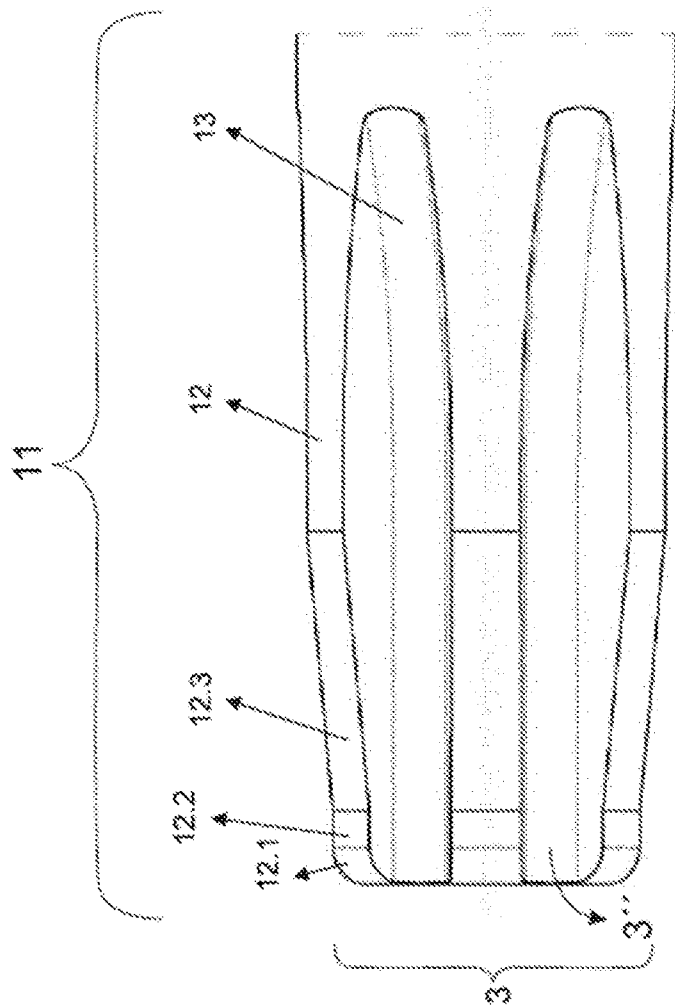


FIG. 7a

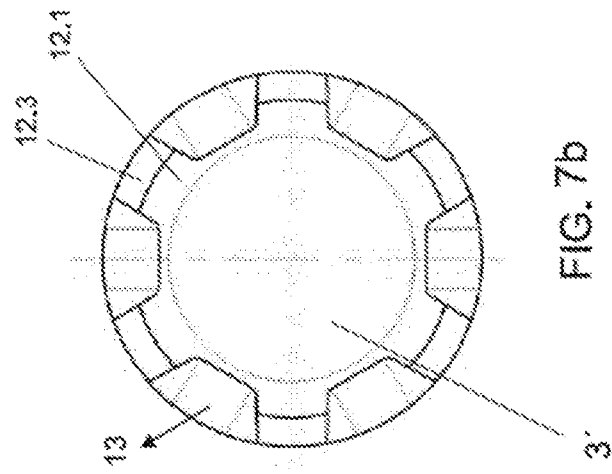


FIG. 7b

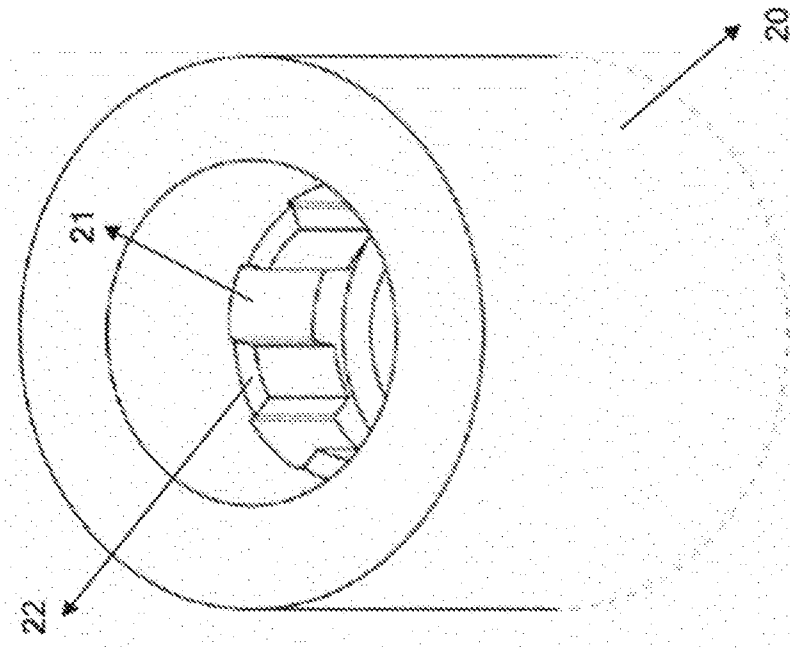


FIG. 8b

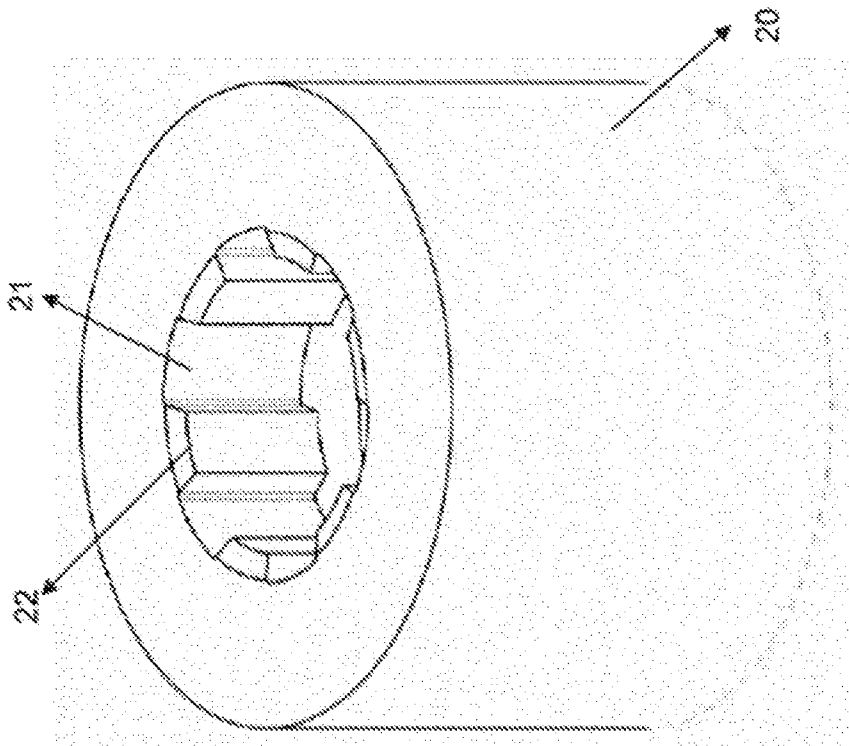


FIG. 8a

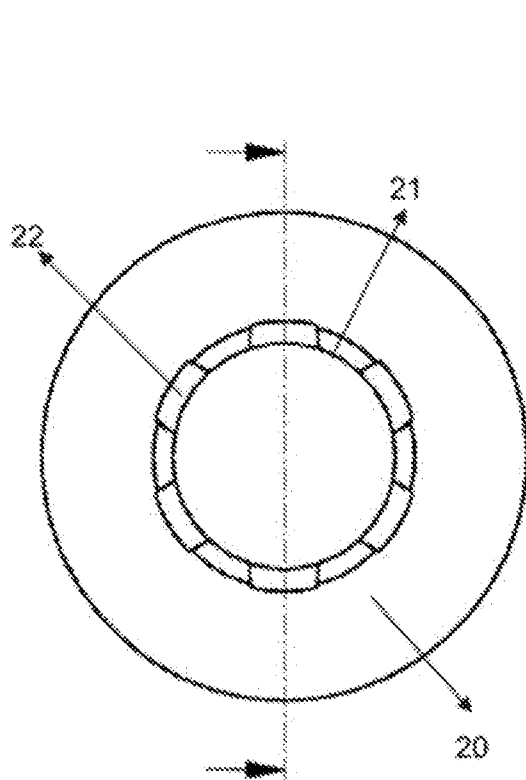


FIG. 9a

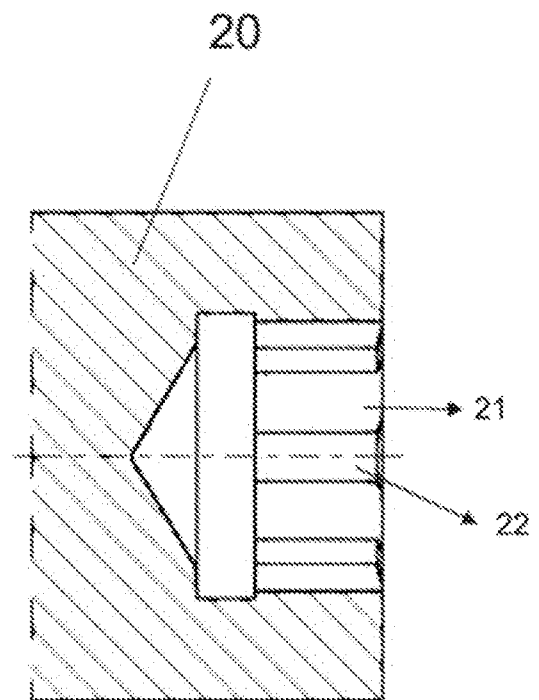


FIG. 9b

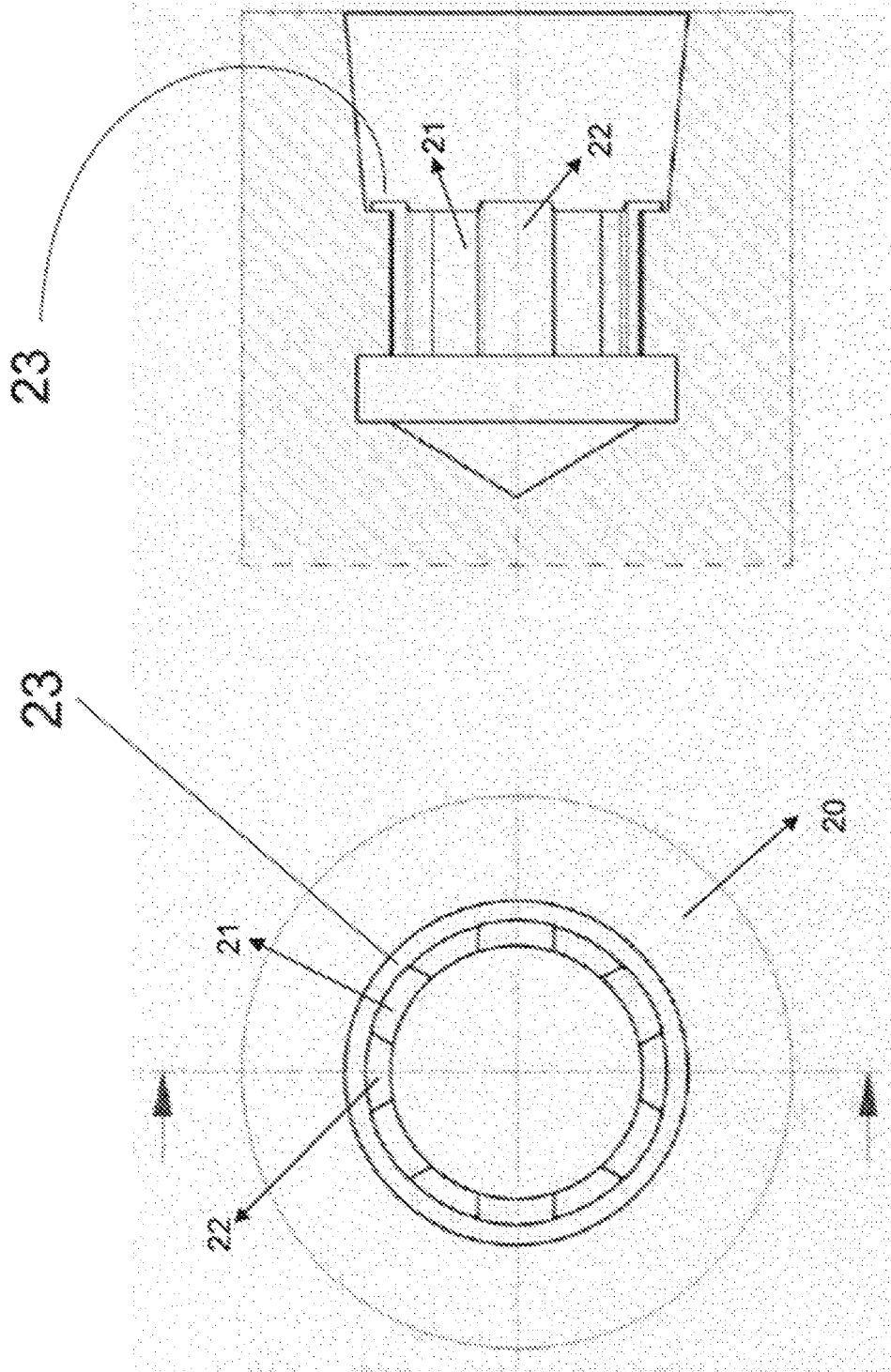


FIG. 10b

FIG. 10a

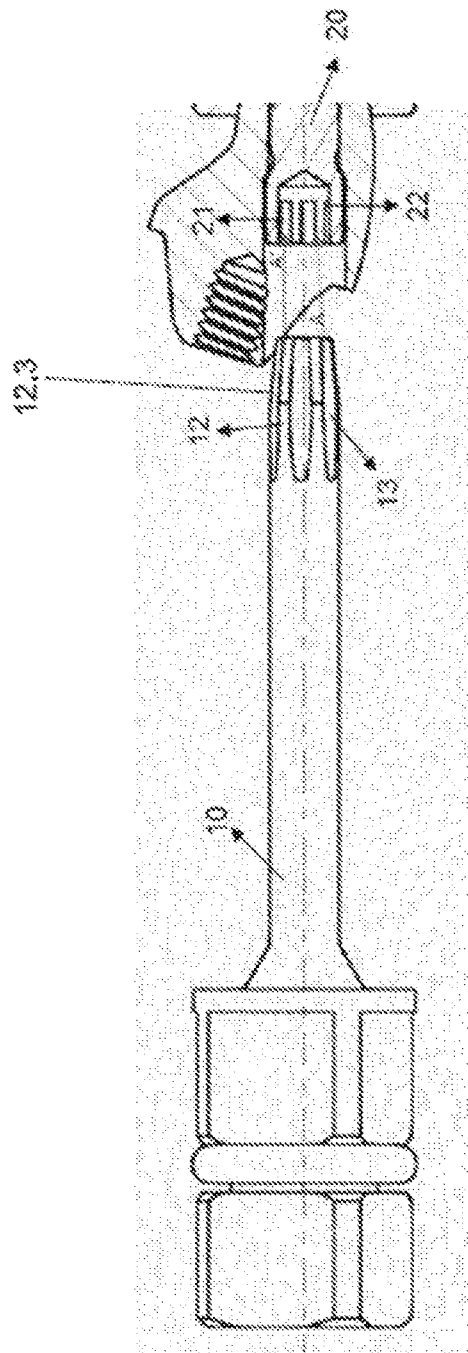


FIG. 11

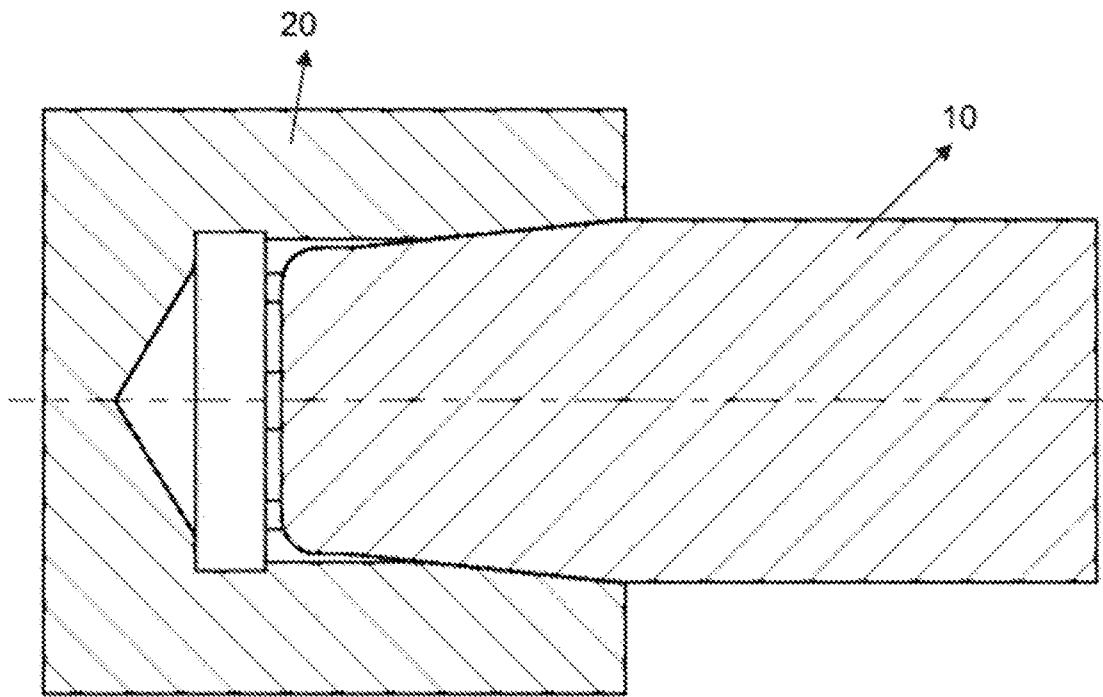


FIG. 12

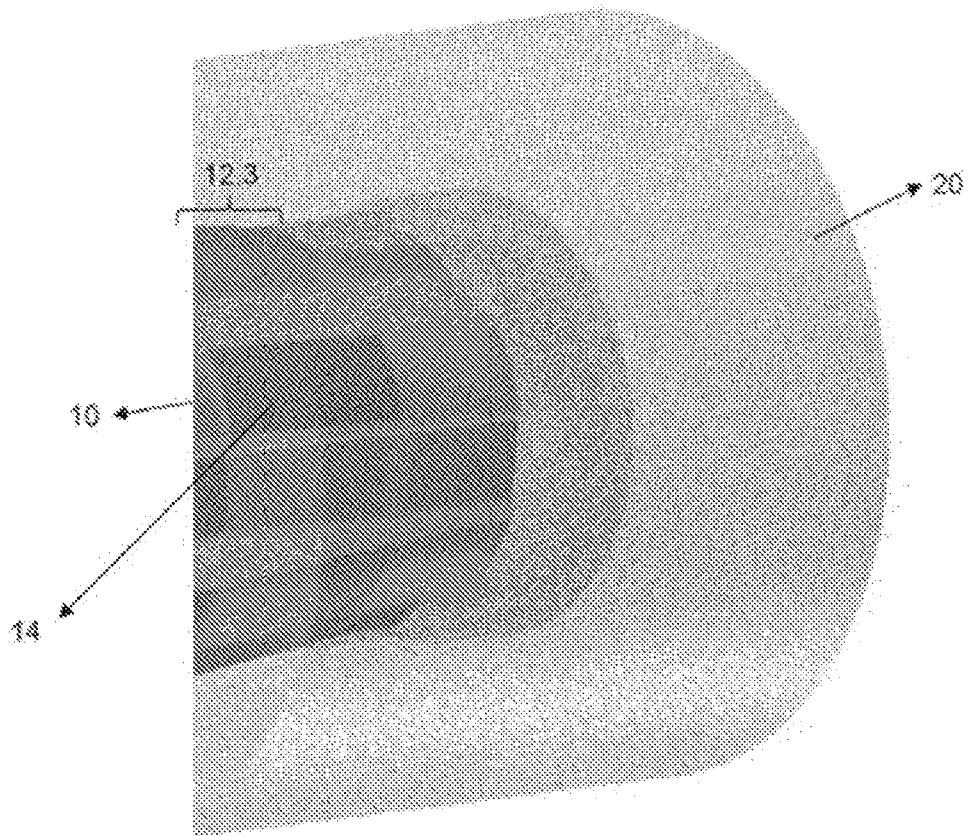


FIG. 13

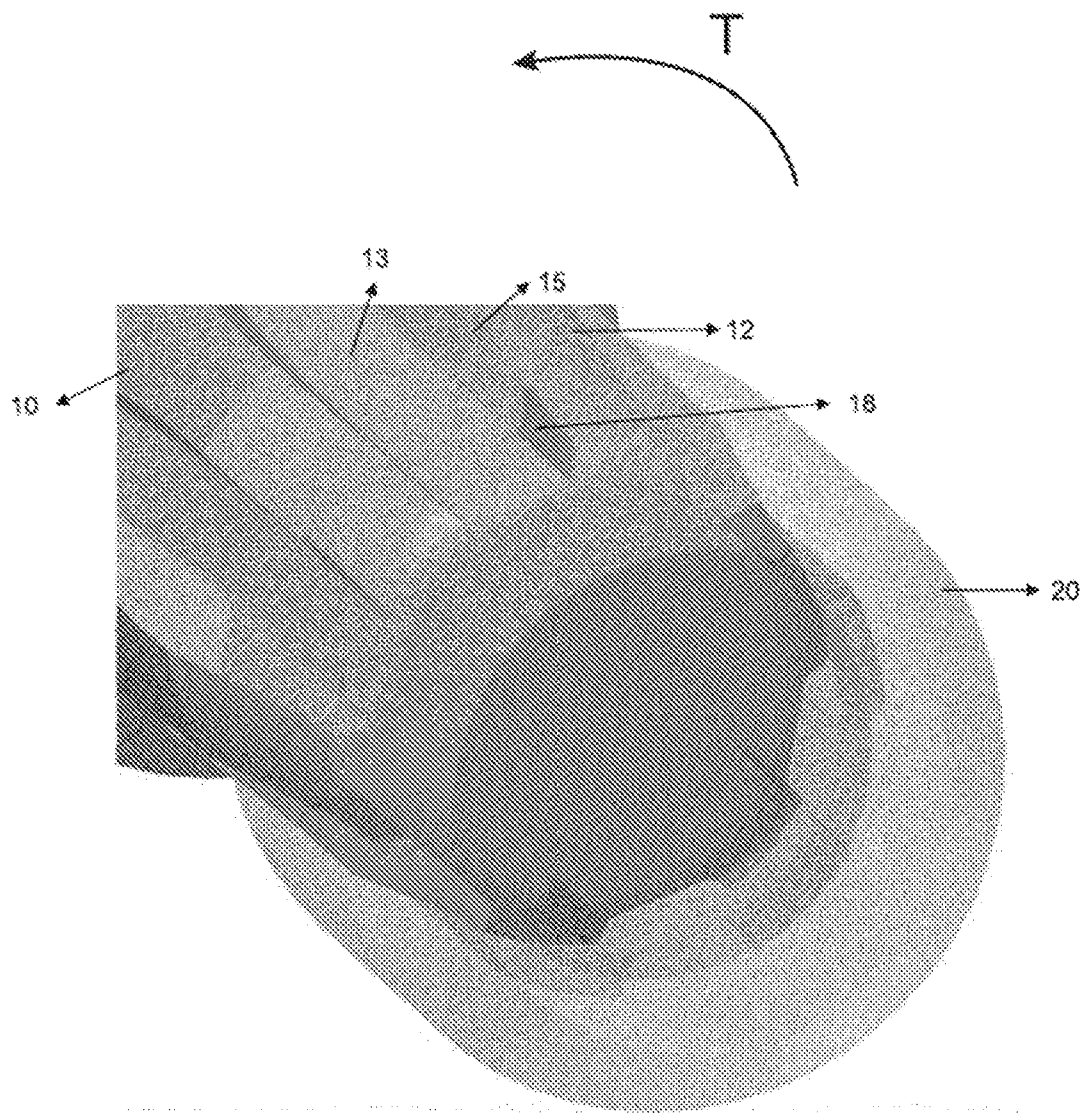


FIG. 14

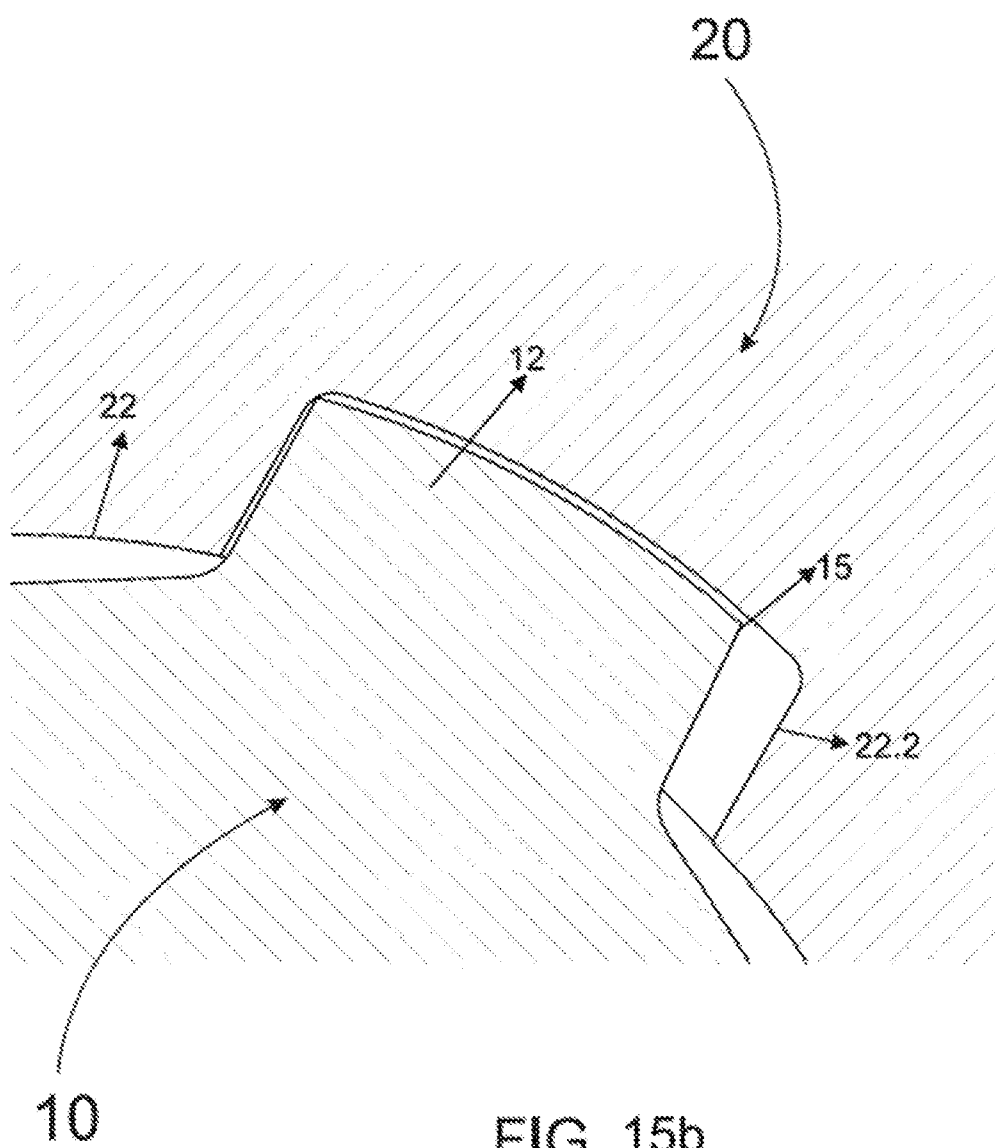


FIG. 15b