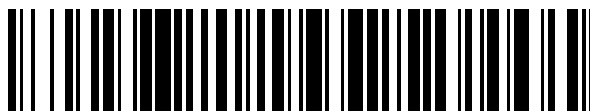


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 822 954**

51 Int. Cl.:

A61B 17/16 (2006.01)

A61B 10/02 (2006.01)

A61C 8/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.05.2016 PCT/DE2016/200221**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2016 WO16188522**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2016 E 16729762 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3212096**

54 Título: **Instrumento quirúrgico de mano, y una herramienta y un dispositivo de protección**

30 Prioridad:

28.05.2015 DE 102015209769

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

05.05.2021

73 Titular/es:

**ZASTROW, FRANK (100.0%)
Werderstraße 48
69120 Heidelberg, DE**

72 Inventor/es:

ZASTROW, FRANK

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 822 954 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

Instrumento quirúrgico de mano, y una herramienta y un dispositivo de protección

5 La invención se refiere a un dispositivo quirúrgico dental de mano con una herramienta móvil, en donde una zona de trabajo se forma en un extremo distal de la herramienta y en donde al menos un borde distal de la zona de trabajo sirve como área efectiva, en particular para el mecanizado de huesos. La invención también se refiere a una herramienta quirúrgica dental con un extremo proximal para la fijación a un dispositivo quirúrgico manual, en donde una zona de trabajo se forma en un extremo distal de la herramienta y en donde al menos un borde distal de la zona de trabajo sirve como área efectiva, en particular para el mecanizado de huesos.

Los dentistas quirúrgicos, cirujanos orales y cirujanos maxilofaciales a menudo se enfrentan al desafío de perder huesos en la cavidad oral debido a atrofia ósea, accidentes, enfermedad periodontal o extracción de dientes.

15 Si se planean implantes dentales para la inserción de nuevos dientes, es importante que estos déficits óseos se aumenten antes o simultáneamente con la colocación del implante para que los implantes dentales tengan una nueva base y un soporte estable en el hueso.

20 El hueso autólogo propio del paciente todavía se considera el estándar de oro para la cirugía de aumento óseo. Esto se debe a las propiedades del hueso, ya que el hueso autólogo combina propiedades osteogénicas, osteoinductivas y osteoconductoras. Esto significa que el hueso tiene el potencial de formar su propio tejido óseo, de formar vasos y también actúa como estructura principal de los huesos recién formados. A diferencia del hueso autólogo, el material sustituto óseo no tiene potencia biológica y solo tiene un efecto osteoconductor, es decir, también actúa como carril de guía.

25 Cuando se trabaja con hueso autólogo, previamente se conocen varios métodos. En el caso de déficits óseos más grandes, el segundo lugar de extracción intraoral son básicamente las áreas de hueso sin dientes, alternativamente la tuberosidad maxilar, la espina nasal anterior, el paladar, la zona de la pared del seno maxilar o la mandíbula, ya que esta es más de naturaleza cortical y la calidad ósea es muy buena y estable. Hay varios sitios de extracción de hueso en la mandíbula inferior, por ejemplo, áreas desdentadas, el mentón o el área retromolar.

La extracción de huesos se puede realizar, en este caso, con varios instrumentos. El concepto de extracción de huesos es en su mayoría similar.

35 Se crean de tres a cuatro puntos de rotura predeterminados con una fresadora llamada Lindemann o con un dispositivo de piezocirugía o también con una sierra pequeña y luego el bloque se rompe con un cincel u otro instrumento. En este caso, es una desventaja que cuando se extrae un hueso, se requiere más o menos fuerza sobre la mandíbula. Por lo tanto, este procedimiento a veces es evitado por el médico, también por la razón de que este martilleo o rotura del bloque óseo de la región respectiva también es incómodo para el paciente.

40 El documento EP 2 692 301 A1 muestra una herramienta médica con un dispositivo de extracción, que está dispuesto en forma giratoria en un eje exterior, para extraer tejido. Para este propósito, el eje exterior y el dispositivo de extracción presentan cada uno un borde de corte que interactúa de manera cortante cuando el dispositivo de extracción gira con respecto al eje exterior.

45 Además, el documento DE 32 02 193 A1 muestra un instrumento quirúrgico de pulido de huesos para eliminar material óseo y preparar huesos para la inserción de implantes. El instrumento presenta un cabezal de pulido diseñado como un cilindro hueco con un extremo redondeado, que está provisto de una capa de pulido en la pared exterior y/o interior.

50 Debido a su profesión, los dentistas están acostumbrados a instrumentos rotativos y taladros. También se ha establecido el denominado trépano, que está unido a una pieza de mano y presenta un cabezal diseñado como un cilindro hueco. Los dientes para mecanizar el hueso se forman en el borde distal del cabezal. Los trépanos se utilizan, por ejemplo, para preparar el lecho del implante y presentan un diámetro de aproximadamente 3 mm a 4 mm. Con la ayuda de estas fresadoras, se extraen cilindros de perforación extremadamente pequeños y estrechos, que solo son parcialmente adecuados para la formación de hueso.

55 En los dispositivos antes mencionados, se tienen que hacer de tres a cuatro cortes o puntos de rotura predeterminados para extraer el hueso con el fin de obtener la pieza de hueso requerida. Esto supone una gran carga para el paciente y requiere una gran habilidad manual por parte del cirujano. Es particularmente importante asegurarse de que el tejido blando circundante, por ejemplo, la mejilla o el labio, no se dañe con el instrumento quirúrgico.

60 Por lo tanto, la presente invención se basa en el objeto de diseñar y desarrollar un dispositivo quirúrgico de mano y una herramienta del tipo mencionado al principio de tal manera que sea posible una extracción ósea fiable, segura y suave para el paciente con medios estructuralmente simples.

65

Según la invención, el objeto anterior se consigue mediante las características de la reivindicación 1. De acuerdo con esto, el dispositivo manual quirúrgico dental en cuestión se caracteriza porque la zona de trabajo está configurada al menos parcialmente como un segmento de cilindro hueco, de modo que un bloque o segmento de cilindro puede separarse del hueso y porque se dispone un dispositivo de protección para proteger el tejido circundante de las lesiones causadas por la herramienta.

De la manera según la invención, se reconoció en primer lugar que la tarea subyacente se puede lograr de un modo asombrosamente sencillo mediante un diseño inteligente de la zona de trabajo. En este caso, la zona de trabajo está configurada al menos parcialmente como un segmento de cilindro hueco para poder separar del hueso una pieza de hueso o segmento de cilindro aproximadamente en forma de media luna. Con esta configuración de la zona de trabajo, la pieza de hueso o segmento de hueso requerido se puede “despegar” del hueso. De otra manera según la invención, se ha reconocido que el tejido circundante está idealmente protegido contra lesiones por la herramienta mediante la disposición de un dispositivo de protección. Por lo tanto, el dispositivo quirúrgico de mano es particularmente fácil y seguro de usar. A diferencia de los instrumentos o herramientas conocidos del estado de la técnica, no es necesario realizar de tres a cuatro cortes o puntos de rotura predeterminados. Más bien, solo se crea un único punto de ruptura predeterminado; no es necesario martillar el hueso. El bloque resultante o el segmento de cilindro puede desprenderse o luxarse sin una fuerza excesiva, lo que es más suave y agradable para el paciente en comparación con los dispositivos y técnicas conocidos. Por lo tanto, la carga del procedimiento para el paciente es mínima. Además, todo el dispositivo es muy pequeño, por lo que es ideal para intervenciones mínimamente invasivas, en particular cirugía dental.

En este punto, debe señalarse que el término “móvil” puede describir, por ejemplo, una vibración longitudinal oscilante de la herramienta o una vibración oscilante (giratoria) alrededor de un eje de rotación que se extiende en la dirección axial de la herramienta. En el caso de una vibración torsional oscilante, la herramienta o la zona de trabajo oscila en un ángulo a alrededor del eje de rotación. También es concebible que el movimiento esté compuesto por una oscilación longitudinal oscilante y una oscilación rotatoria oscilante.

Cabe señalar también que la expresión “cilindro hueco” en relación con la zona de trabajo debe entenderse en un sentido matemático. Según esto, un cilindro se define por una curva plana C0 en un plano E0, que se desplaza una distancia fija a lo largo de una línea recta que no está contenida en E0. Dos puntos correspondientes en cada una de las curvas C0 y la curva C1 desplazada están conectados por un segmento. La totalidad de esta línea paralela forma la superficie del cilindro asociado. En el caso de la curva, se puede tratar de un círculo, por ejemplo, de modo que se cree un cilindro circular vertical. Además, es concebible que la curva presente cualquier forma, por ejemplo, elíptica o poligonal. Por “segmento de cilindro hueco”, se entiende un cilindro definido con anterioridad que es hueco y en el que falta parte de la superficie exterior a lo largo de toda la altura.

Específicamente, toda la zona de trabajo se puede diseñar como un segmento de cilindro hueco, lo que simplifica considerablemente la producción y la manipulación. Es especialmente ventajoso si se trata de un segmento de cilindro hueco de un cilindro circular, de modo que la extracción de hueso sea posible con una vibración giratoria oscilante de la herramienta.

El segmento de cilindro hueco de la zona de trabajo, por ejemplo, un segmento de cilindro hueco de un cilindro circular, presenta ventajosamente una altura de segmento de 2,5 mm a 3,5 mm, en particular de 2,7 mm a 3,3 mm, preferiblemente 2,9 mm. Este dimensionamiento de la zona de trabajo y el dispositivo de protección aseguran que la herramienta solo penetre en el hueso hasta tal punto que se evite un daño al nervio que corre dentro del hueso. La zona de trabajo también se puede dimensionar de tal manera que se pueda insertar en el hueso a una profundidad máxima de 12 mm a 22 mm, en particular de 14 mm a 18 mm, preferiblemente 15 mm, en la dirección axial para evitar daños en los nervios internos.

Para que la pieza de hueso extraída sea adecuada para la reconstrucción de un lugar de implante, la zona de trabajo también se puede dimensionar de modo que el tendón circular del segmento de cilindro hueco de la zona de trabajo presente una longitud de 4 mm a 15 mm, en particular de 6 mm a 12 mm, preferiblemente de 8 mm.

El dispositivo de protección y/o la herramienta están conectados ventajosamente de manera desmontable al dispositivo de mano. En particular, el dispositivo de protección y/o la herramienta se pueden diseñar en forma desmontable con un mango del dispositivo de mano. En el caso del dispositivo de mano o el mango, se puede tratar de un contraángulo o pieza de mano común, como lo usan los dentistas o cirujanos dentales, que acciona la herramienta con un movimiento correspondiente, por ejemplo, una oscilación alrededor de un eje de rotación. El dispositivo de protección se puede fijar en el dispositivo de mano o en el mango mediante una conexión de enchufe, una conexión por tornillo o una conexión de bayoneta. Además, el dispositivo de protección puede diseñarse para que pueda girar en la dirección circunferencial para permitir una adaptación al lugar de extracción del hueso. En concreto, la herramienta se puede sujetar en el dispositivo de mano o en el mango, en donde la herramienta se puede fijar adicionalmente en diferentes posiciones en el dispositivo de mano o en el mango en la dirección circunferencial para permitir una adaptación al lugar de extracción del hueso. Alternativa o adicionalmente, la herramienta, en particular su área de conexión o eje, puede conectarse o acoplarse de manera giratoria al dispositivo de protección. En este caso, por

“giratorio” debe entenderse que el dispositivo de protección y la herramienta pueden girarse entre sí al menos en un rango angular pequeño. Este acoplamiento permite disponer el dispositivo de protección de manera estacionaria al menos en la medida de lo posible, mientras que la herramienta ejerce un movimiento oscilante, en particular una vibración de torsión. Para ello, se puede formar un cojinete, en particular un cojinete de rodillos, cojinete de bolas, cojinete de bolas de correa o cojinete deslizante entre el dispositivo de protección y la herramienta. El acoplamiento también puede tener lugar a través de un elemento elástico, en particular un anillo, preferiblemente de plástico o silicona. Cuando el área de conexión de la herramienta, por ejemplo un eje, está conectada al dispositivo quirúrgico de mano, el dispositivo de protección también se conecta al dispositivo quirúrgico de mano. Por lo tanto, la zona de conexión de la herramienta también sirve como elemento de conexión del dispositivo de protección, es decir, para realizar una conexión preferiblemente desmontable con el dispositivo quirúrgico de mano. En tal configuración, el dispositivo de protección se puede conectar adicionalmente a la pieza de mano o pieza angular a través de otro elemento de conexión. Un elemento de conexión adicional de este tipo tiene el efecto adicional de que el dispositivo de protección está dispuesto en forma no giratoria en la pieza de mano o en la pieza angular, de modo que se evita un “giro” con la herramienta.

Además, es concebible que el dispositivo de protección esté configurado al menos en algunas zonas como un segmento de cilindro hueco, por ejemplo, un cilindro circular o un cilindro elíptico. Como resultado de esta medida constructiva, el dispositivo de protección es extremadamente pequeño, por lo que es ideal para aplicaciones de cirugía dental. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de protección puede estar dimensionado de manera que se extienda en dirección axial con respecto a la pared interior del segmento de cilindro hueco de la herramienta, en particular sobre el borde distal. Esta configuración protege el tejido circundante de lesiones. Para mejorar aún más el manejo y evitar lesiones en el tejido circundante, se puede formar una proyección que se extienda radialmente hacia adentro en el extremo libre del dispositivo de protección. Como resultado, el borde distal de la zona de trabajo está aún mejor protegido del tejido circundante. En concreto, el saliente puede diseñarse de tal manera que el borde distal esté al menos parcialmente rodeado radial y axialmente por el dispositivo de protección durante su movimiento u oscilación. El saliente se puede diseñar de tal manera que el borde distal esté encerrado por un tipo de collar. Por lo tanto, parte del saliente también puede discurrir radialmente dentro de la zona de trabajo.

Además, en el extremo libre del dispositivo de protección, se puede formar una banda preferiblemente redonda que discurra radialmente sobre el extremo libre. Se implementa una protección de profundidad a través de la banda, que evita que la herramienta penetre demasiado profundamente en el hueso. Alternativamente, el dispositivo de protección se puede cerrar en el extremo libre. De manera especialmente ventajosa, se puede disponer al menos una abertura de salida en el dispositivo de protección, estando la abertura de salida en conexión de flujo con un canal que discurre en el dispositivo de protección para aplicar un medio de enfriamiento a la herramienta, la área efectiva y/o el punto de enganche. En este caso, es concebible que la abertura de salida esté en conexión de flujo con varios canales y/o que estén previstas varias aberturas de salida. En el caso del medio de enfriamiento, se puede tratar, por ejemplo, de una solución de NaCl. Además, la abertura de salida se puede diseñar como una boquilla de tal manera que el medio de enfriamiento se descargue sobre un área amplia o salga casi por puntos.

Para permitir al cirujano una buena visión del punto de intervención, el dispositivo de protección puede presentar aberturas dispuestas una al lado de la otra en la dirección circunferencial. Concretamente, las aberturas pueden ser ovaladas. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de protección puede estar hecho de un material transparente, preferiblemente plástico. Para simplificar el manejo, es posible hacer marcas de profundidad en la pared exterior del dispositivo de protección.

De manera especialmente ventajosa, se puede disponer en el dispositivo de protección un elemento de guía que se extiende en dirección axial, por ejemplo una lengüeta de guía. El elemento de guía sirve para facilitar la introducción del dispositivo en el “bolsillo” entre el hueso y el tejido blando. El elemento de guía se puede curvar en el extremo alejado del dispositivo de mano para garantizar una introducción particularmente fácil en el “bolsillo”.

De otra manera ventajosa, se puede formar una superficie rugosa en el borde distal y/o en la pared interior de la zona de trabajo y/o en la pared exterior de la zona de trabajo, cuya superficie comprende al menos parte del área efectiva. La superficie rugosa se puede realizar mecánicamente, electroerosivamente, por grabado o por recubrimiento con granos de diamante o granos de corindón. Específicamente, la herramienta o la zona de trabajo pueden estar hechos de metal, por ejemplo, acero inoxidable. Debido a su dureza, los granos de diamante en particular ofrecen la posibilidad de un procesamiento especialmente suave y rápido del hueso.

Alternativa o adicionalmente, se pueden formar dientes en el borde distal que realicen al menos parte del área efectiva. Los dientes pueden estar dispuestos en la dirección circunferencial en el borde distal. Además, es posible que en el borde distal se formen dos filas de dientes dispuestas radialmente desplazadas entre sí, que estén inclinadas en direcciones opuestas, por ejemplo, de modo que, con un movimiento giratorio oscilante de la herramienta, sea posible un procesamiento del hueso independientemente del sentido de rotación. Además, la herramienta puede diseñarse para redondearse en una transición entre el borde distal y uno de los bordes laterales del segmento de cilindro hueco. Por tanto, el borde distal no está limitado por “esquinas” que pueden “quedar atrapadas” con el hueso cuando se trabaja el hueso.

Para simplificar el manejo de la herramienta, se puede formar una marca en la pared exterior y/o interior de la zona de trabajo para visualizar la profundidad de penetración de la zona de trabajo en el hueso. Esto ofrece al cirujano una posibilidad simple de controlar la profundidad de penetración y así evitar lesiones en los nervios que se encuentran en el hueso. También es concebible que se forme una barrera de penetración en la zona de trabajo para evitar que la herramienta penetre demasiado profundamente en el hueso. Esta medida constructiva también sirve para proteger los nervios que corren dentro del hueso. En particular, la barrera de penetración se puede implementar como un saliente dispuesto en la pared interior y/o exterior de la zona de trabajo. Se puede formar al menos una abertura de salida en la herramienta para aplicar un medio de enfriamiento, por ejemplo una solución de NaCl, a la herramienta y/o al punto de extracción, estando la abertura de salida en conexión de flujo con un canal que corre en la herramienta.

Es posible un procesamiento especialmente cuidadoso del hueso si la pared de la zona de trabajo presenta un grosor de 0,1 mm a 1,5 mm, en particular de 0,4 mm a 0,8 mm. Se ha demostrado que es particularmente ventajoso un grosor de 0,5 mm, en el que la pared de la zona de trabajo presenta la estabilidad requerida y se implementa la configuración más delgada posible para procesar el hueso con suavidad.

Además, es concebible que el borde distal de la zona de trabajo presente una sección transversal convexa, en particular redonda u ovalada. Tal geometría permite una penetración especialmente "suave" de la herramienta en el hueso. Alternativamente, el borde distal de la zona de trabajo puede presentar una sección transversal angular, en particular triangular, por lo que las capas de hueso extremadamente duras también se pueden procesar con mucha suavidad.

Para que la pieza ósea por extraer presente el tamaño requerido para servir como base para la colocación del implante, la zona de trabajo puede tener una longitud de 8 mm a 23 mm, en particular de 10 mm a 18 mm, preferiblemente 15 mm, en la dirección axial.

La pared de la zona de trabajo puede ser sólida en su totalidad, de modo que, en el caso de una superficie rugosa en la pared interior y/o exterior, se maximice el área efectiva. Además, la pared de la zona de trabajo puede presentar huecos que sean, por ejemplo, ovalados. Los huecos evitan el sobrecalentamiento del punto de extracción o de la herramienta.

En el extremo próximo de la herramienta, en particular el área de conexión, se puede formar una entrada para un líquido refrigerante, que está en conexión de flujo con una salida. En particular, la salida puede estar dispuesta en la transición entre el extremo próximo y el extremo distal de la herramienta. Además, es concebible que el líquido refrigerante se pueda introducir en el interior de la herramienta a través de aberturas de refrigeración que se extienden en la dirección axial a través de la base de la herramienta en forma de segmento cilíndrico.

De otra manera ventajosa, el dispositivo de protección puede estar compuesto por al menos dos partes, en las que las partes se pueden unir entre sí con un adhesivo. Para evitar el reprocesamiento y los problemas de higiene asociados, el adhesivo puede seleccionarse o ajustarse de tal manera que se funda durante el reprocesamiento o la limpieza, por ejemplo, en autoclave, de modo que el dispositivo de protección ya no se pueda utilizar. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo de protección puede estar hecho de un material que cambia de forma y/o de color cuando se vuelve a procesar.

El objeto subyacente también se consigue mediante una herramienta quirúrgica dental de acuerdo con la reivindicación 11. Según esto, la herramienta quirúrgica dental en cuestión se caracteriza porque la zona de trabajo está diseñada al menos parcialmente como un segmento de cilindro hueco, de modo que un bloque o segmento de cilindro puede separarse del hueso y porque un dispositivo de protección está acoplado de manera giratoria a la herramienta para proteger el tejido circundante de lesiones por la herramienta.

Además, se especifica un dispositivo de protección para una herramienta dispuesta en un dispositivo quirúrgico de mano, en particular para su uso en cirugía dental, en donde la herramienta presenta en un extremo distal un área de trabajo diseñada al menos parcialmente como un segmento de cilindro hueco, en donde al menos un borde distal de la zona de trabajo sirve como área efectiva, en particular para el mecanizado de huesos, y en donde el dispositivo de protección se extiende en la dirección axial con relación a la pared interior del segmento de cilindro hueco cuando se conecta al dispositivo de mano.

Ventajosamente, el dispositivo de protección se puede conectar o acoplar en forma giratoria a la herramienta, en particular a su zona de conexión o eje. Para ello, se puede formar un cojinete, en particular un cojinete de rodillos, un cojinete de bolas, un cojinete de bolas de ranura profunda o un cojinete de deslizamiento entre el dispositivo de protección y la herramienta. El acoplamiento también puede tener lugar a través de un elemento elástico, en particular un anillo, preferiblemente de plástico o silicona. Cuando el área de conexión de la herramienta, por ejemplo un eje, está conectada al dispositivo quirúrgico de mano, el dispositivo de protección también se conecta al dispositivo quirúrgico de mano. Por tanto, la zona de conexión de la herramienta también sirve como elemento de conexión del dispositivo de protección, es decir, para realizar una conexión preferiblemente desmontable con el dispositivo de mano

quirúrgico. Por lo tanto, también se especifica un dispositivo de protección según la invención que comprende una herramienta según la invención y forma parte expresamente de esta descripción. En tal configuración, el dispositivo de protección se puede conectar adicionalmente a la pieza de mano o pieza angular a través de otro elemento de conexión. Un elemento de conexión adicional de este tipo tiene el efecto adicional de que el dispositivo de protección está dispuesto en forma no giratoria en la pieza de mano o en la pieza angular, de modo que se evita el "giro" con la herramienta.

La herramienta quirúrgica dental y el dispositivo de protección se pueden diseñar según la herramienta descrita en las reivindicaciones 1 a 10 o según el dispositivo de protección descrito en las reivindicaciones 1 a 10 y pueden presentar las características y ventajas mencionadas anteriormente con respecto a esta herramienta o este dispositivo de protección. Además, la herramienta de acuerdo con la reivindicación 11 puede presentar todas las características de la herramienta o del dispositivo de protección descrito en la siguiente descripción de las figuras.

Existen ahora varias opciones para diseñar y desarrollar la enseñanza de la presente invención de una manera ventajosa. Para ello, se hace referencia, por un lado, a las reivindicaciones subordinadas a las reivindicaciones 1 y 11 y, por otro lado, a la siguiente explicación de ejemplos de realización preferidos de la invención con referencia al dibujo. En relación con la explicación de los ejemplos de realización preferidos de la invención con referencia al dibujo, también se explican realizaciones y desarrollos de la enseñanza generalmente preferidos. En el dibujo:

Fig. 1 muestra en una representación esquemática en perspectiva un ejemplo de realización de una herramienta según la invención,
 Fig. 2 muestra, en una representación esquemática, un ejemplo de realización de la sección transversal del borde distal de una herramienta según la invención,
 Fig. 3 muestra en una representación esquemática otro ejemplo de realización de la sección transversal del borde distal de una herramienta según la invención,
 Fig. 4 muestra, en una representación esquemática, un ejemplo de realización de un dispositivo de protección y una herramienta de un dispositivo de mano quirúrgico según la invención,
 Fig. 5 muestra, en una representación esquemática frontal, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección y una herramienta de un dispositivo quirúrgico de mano según la invención,
 Fig. 6 muestra, en una representación esquemática en sección, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección y una herramienta de un dispositivo quirúrgico de mano según la invención,
 Fig. 7 muestra, en una representación esquemática en perspectiva, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección según la invención,
 Fig. 8 muestra, en una representación esquemática en perspectiva, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección según la invención,
 Fig. 9 muestra, en una representación esquemática en perspectiva, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección según la invención,
 Fig. 10 muestra, en una representación esquemática, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección según la invención junto con una herramienta y
 Fig. 11 muestra, en una representación esquemática despiezada, el ejemplo de realización según la Fig. 10.

La Fig. 1 muestra, en una representación esquemática en perspectiva, un ejemplo de realización de una herramienta 1 según la invención. La herramienta quirúrgica 1 presenta un extremo proximal 2 para su fijación a un dispositivo quirúrgico manual o mango. Se forma una zona de trabajo 4 en el extremo distal 3 de la herramienta 1. El borde distal 5 de la zona de trabajo 4 sirve como área efectiva 9, en particular para el mecanizado de huesos. En la Fig. 1, se puede ver claramente que la zona de trabajo 4 está diseñada como un segmento de cilindro hueco. En el ejemplo de realización aquí representado, se trata de un segmento de cilindro hueco de un cilindro circular. Sin embargo, es concebible que se trate de un cilindro de cualquier forma, por ejemplo, también un cilindro elíptico.

Se prevé una superficie rugosa 6 en el borde distal 5. En el ejemplo de realización mostrado aquí, también se implementa una superficie rugosa 6 en la pared interna 7 y la pared externa 8. La superficie rugosa 6 se puede producir, por ejemplo, mediante revestimiento con granos de diamante o granos de corindón. La extensión de la superficie rugosa 6 en la pared interior 7 y la pared exterior 8 se muestra en cada caso mediante una línea discontinua. Sin embargo, es concebible que toda la pared interior 7 y/o la pared exterior 8 esté diseñada con una superficie rugosa 6. El área efectiva 9 está formada en conjunto por la superficie rugosa 6 en el borde distal 5, la pared interior 7 y la pared exterior 8. En este punto, conviene señalar expresamente que, en lugar de una superficie rugosa, el borde distal 5 puede presentar dientes que realicen al menos parte del área efectiva 9.

En el ejemplo de realización según la Fig. 1, el borde distal 5 es plano, es decir, presenta una sección transversal plana o recta.

La Fig. 2 muestra en una representación esquemática otro ejemplo de realización de la sección transversal del borde distal 5 de una herramienta 1. El borde distal 5 presenta, según la Fig. 2, una sección transversal redonda, a saber, oval. Esta construcción se caracteriza por una penetración particularmente fácil del borde distal 5 en el hueso. Además, en la Fig. 2, tanto la pared interior 7 como la pared exterior 8 y el borde distal 5 están provistos de una

superficie rugosa 6. Sin embargo, sólo el borde distal 5 o el borde distal 5 y la pared interior 7 o el borde distal 5 y la pared exterior 8 pueden diseñarse con una superficie rugosa 6. Además, se pueden formar 5 dientes en el borde distal.

La Fig. 3 muestra, en una representación esquemática, otro ejemplo de realización de la sección transversal del borde distal 5 de una herramienta 1. A diferencia de los ejemplos de realización mostrados en las Fig. 1 y 2, la sección transversal del borde distal 5 de la Fig. 3 es angular, es decir, presenta un ángulo 10. En este punto, debe señalarse que la transición entre el borde distal 5 y la pared interna 7 o la pared externa 8 puede ser angular como se muestra en la Fig. 3. Además, esta transición también se puede implementar en forma redondeada. Además, en la Fig. 3, tanto la pared interior 7 como la pared exterior 8 y el borde distal 5 están provistos de una superficie rugosa 6. Sin embargo, sólo el borde distal 5 o el borde distal 5 y la pared interior 7 o el borde distal 5 y la pared exterior 8 pueden diseñarse con una superficie rugosa 6. Además, se pueden formar dientes en el borde distal 5, en particular para mecanizar huesos.

Con referencia a las Fig. 1 a 6, conviene señalar expresamente que la herramienta 1 puede estar configurada redondeada en las transiciones 11 entre el borde distal 5 y uno de los bordes laterales 12 del segmento de cilindro hueco.

La Fig. 4 muestra, en una representación esquemática en perspectiva, un ejemplo de realización de un dispositivo de protección 13 y una herramienta 1 de un dispositivo quirúrgico de mano según la invención. Para simplificar la representación, la ilustración del dispositivo de mano, es decir, de la pieza angular o pieza de mano sobre el que están fijados el dispositivo de protección 13 y la herramienta 1, no se muestra en la Fig. 4 ni en las siguientes figuras. En la Fig. 1, se puede ver que la herramienta 1 está diseñada como un segmento de cilindro hueco. La herramienta 1 puede corresponder a las herramientas 1 mostradas en las Fig. 1 a 3, por lo que no son necesarias explicaciones adicionales con referencia a la descripción de las figuras anteriores. El dispositivo de protección 13 también está configurado como segmento de cilindro hueco. En la realización mostrada aquí, el dispositivo de protección 13 se muestra como un segmento de cilindro hueco de un cilindro circular.

Sin embargo, también se puede tratar de un segmento de cilindro hueco de cualquier cilindro deseado, por ejemplo, un cilindro elíptico.

El dispositivo de protección 13 se extiende frente a la pared interior 7 de la zona de trabajo 4, es decir, del segmento de cilindro hueco, en la dirección axial, de modo que el tejido circundante esté protegido contra daños por la herramienta 1. Además, en la Fig. 4, se muestra un eje de rotación 14 alrededor del cual gira la herramienta 1. Además, la herramienta 1 puede ejecutar alternativa o adicionalmente una oscilación longitudinal paralela al eje de rotación 14.

La Fig. 5 muestra, en una vista frontal esquemática, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección 13 y una herramienta 1 de un dispositivo quirúrgico de mano según la invención. De nuevo se puede ver claramente que el dispositivo de protección 13 rodea la zona de trabajo 4 de tal manera que el tejido circundante está protegido de lesiones.

La Fig. 6 muestra, en una representación esquemática en sección, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección 13 y una herramienta 1 de un dispositivo quirúrgico de mano según la invención. El ejemplo de realización según la Fig. 6 corresponde a los ejemplos de realización según las Fig. 4 y 5, estando dispuesto adicionalmente un elemento de guía 15 que se extiende en dirección axial. El elemento de guía 15 se utiliza para facilitar la inserción en el bolsillo entre el tejido blando y el hueso. En este caso, el elemento de guía 15 puede estar hecho del mismo material que el dispositivo de protección 13 y, en particular, puede estar configurado como parte integral del dispositivo de protección 13.

La Fig. 7 muestra, en una representación esquemática en perspectiva, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección 13. Para simplificar la representación, la herramienta 1 no se muestra en la Fig. 7 ni en las Fig. 8 y 9 siguientes. En contraste con el dispositivo de protección 13 mostrado en las figuras anteriores, en el extremo libre 16 del dispositivo de protección 13 se forma una banda 17 que se extiende radialmente sobre el extremo libre 16. La banda 17 sirve para evitar que la herramienta 1 penetre demasiado profundamente en el hueso.

La Fig. 8 muestra, en una representación esquemática en perspectiva, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección 13 según la invención. El dispositivo de protección 13 corresponde al dispositivo de protección 13 según la Fig. 7, estando el extremo libre 16 del dispositivo de protección 13 completamente cerrado en lugar de una banda 17.

La Fig. 9 muestra, en una representación esquemática en perspectiva, otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección 13. En el extremo libre 16 del dispositivo de protección 13, está formado un saliente 18 que se extiende radialmente hacia dentro. En este ejemplo de realización, el saliente 18 tiene la forma de un collar, es decir, no solo se extiende radialmente hacia adentro sino también axialmente en la dirección de la herramienta 1, de modo que el borde distal 5 de la zona de trabajo 4 quede encerrado por el saliente 18 al menos en algunas posiciones durante el movimiento de la herramienta. Debe señalarse de modo expreso aquí que el saliente 18 también puede diseñarse de manera que se extienda solo radialmente hacia adentro y cubra así el borde distal 5 de la herramienta 1 en la dirección

axial. También hay que señalar que el dispositivo de protección 13 según la Fig. 9 representa un segmento de cilindro hueco más grande que los dispositivos de protección mostrados en las Fig. 4 a 8. Sin embargo, el segmento de cilindro hueco puede presentar cualquier tamaño, es decir, puede extenderse sobre un área más pequeña o más grande en la dirección circunferencial.

5 Las Fig. 10 y 11 muestran otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección 13 según la invención junto con la herramienta 1. En el ejemplo de realización aquí mostrado, el borde distal 5 de la herramienta 1 presenta dientes 19, en particular dientes de corte o dientes de sierra, que actúan como el área efectiva 9 para el mecanizado de huesos. También son concebibles otras configuraciones del borde distal 5, por ejemplo, según las Fig. 1 a 9.

10 El dispositivo de protección 13 presenta una pared trasera 20 y está cerrado en el extremo libre 16, es decir, por el elemento de desplazamiento 21. El elemento de desplazamiento 21 sirve para empujar el periostio hacia fuera durante el procedimiento, de modo que la herramienta 1 oscilante puede penetrar lo más fácilmente posible en el hueso.

15 Otra ventaja del elemento de desplazamiento 21 consiste en que vuelve a proteger el borde distal 5 de la herramienta 1 de modo que el tejido circundante está protegido de la mejor manera posible contra lesiones. En este punto, conviene señalar expresamente que el elemento de desplazamiento 21 no tiene por qué estar dispuesto de modo indispensable, el dispositivo de protección 13 como tal puede rodear al menos parcialmente la zona de trabajo 4 para proteger así el tejido circundante.

20 En la Fig. 10, también se muestra el cojinete 22, por ejemplo, un cojinete de bolas, un cojinete de deslizamiento, etc., a través del cual el dispositivo de protección 13 está conectado al extremo proximal 2 de la herramienta 1, en particular al asiento del cojinete 23 de la zona de conexión 24 o eje. El cojinete 22 también se puede implementar como un anillo elástico que se deforma cuando la herramienta 1 y el dispositivo de protección 13 giran. Se puede formar un receptáculo de cojinete 25 en el dispositivo de protección 13. Para garantizar una conexión segura del dispositivo de protección 13 a la herramienta 1, en particular en la dirección axial, se dispone un medio de retención 26, por ejemplo una tuerca, que se puede atornillar a la rosca exterior 28 de la zona de conexión 24 mediante una rosca interior 27.

25 La conexión del dispositivo de protección 13 a la pieza de mano o pieza angular (no representada) se realiza así a través del eje o zona de conexión 24 de la herramienta 1, que sirve como elemento de conexión. Además, es concebible que el dispositivo de protección 13 se conecte alternativa o adicionalmente a la pieza de mano o pieza angular a través de un elemento de conexión adicional, no mostrado. Tal elemento de conexión tiene el efecto de que el dispositivo de protección 13 está dispuesto en forma no giratoria en la pieza angular o pieza de mano, de modo que se evita el "giro" con la herramienta 1.

30 Además, es concebible que se implemente una entrada 29 en el área de conexión 24, que está en conexión de flujo con una salida (no mostrada). La salida puede estar dispuesta en particular en la transición entre el extremo proximal 2 y el extremo distal 3 de la herramienta 1. Por tanto, la herramienta 1 puede enfriarse durante el procedimiento para evitar el sobrecalentamiento del tejido.

35 Con respecto a otras formas de realización ventajosas del dispositivo según la invención, se hace referencia a la parte general de la descripción y a las reivindicaciones adjuntas para evitar repeticiones.

40 Finalmente, conviene señalar expresamente que los ejemplos de realización descritos con anterioridad del dispositivo según la invención sólo sirven para explicar la enseñanza reivindicada, pero no se limitan a los ejemplos de realización.

Lista de símbolos de referencia

50	1	herramienta
	2	extremo proximal
	3	extremo distal
	4	zona de trabajo
	5	borde distal
55	6	superficie rugosa
	7	pared interior
	8	pared exterior
	9	área efectiva
	10	ángulo
60	11	transición
	12	borde lateral
	13	dispositivo de protección
	14	eje de rotación
	15	elemento de guía
65	16	extremo libre

	17	banda
	18	saliente
	19	dientes
	20	pared trasera
5	21	elemento de desplazamiento
	22	cojinete
	23	asiento de cojinete
	24	zona de conexión
	25	receptáculo de cojinete
10	26	medios de sujeción
	27	rosca interna
	28	rosca externa
	29	entrada

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo quirúrgico dental de mano con una herramienta móvil (1), en donde se forma una zona de trabajo (4) en un extremo distal (3) de la herramienta (1) y en donde al menos un borde distal (5) de la zona de trabajo (4) sirve como área efectiva (9), caracterizado porque la zona de trabajo (4) se forma al menos parcialmente como un segmento de cilindro hueco, de modo que un bloque o un segmento de cilindro puede separarse del hueso y porque se dispone un dispositivo de protección (13) para proteger el tejido circundante de lesiones por la herramienta (1).
- 10 2. Dispositivo quirúrgico dental de mano de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el segmento cilíndrico hueco de la zona de trabajo (4) tiene una altura de segmento de 2,5 mm a 3,5 mm, en particular de 3,1 mm a 3,4 mm, preferiblemente de 3,2 mm.
- 15 3. Dispositivo quirúrgico dental de mano de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el dispositivo de protección (13) y/o la herramienta (1) está/están conectados en forma desmontable al dispositivo de mano, en particular a un mango del dispositivo de mano.
- 20 4. Dispositivo quirúrgico dental de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el dispositivo de protección (13) está acoplado en forma giratoria a la herramienta (2).
- 25 5. Dispositivo quirúrgico dental de mano de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el dispositivo de protección (13) se acopla a la herramienta (2) a través de un cojinete (22), en particular un cojinete de deslizamiento o un cojinete de rodillos o un cojinete de bolas o un cojinete rígido de bolas, o mediante un elemento elástico, en particular un anillo, preferiblemente de plástico o silicona.
- 30 6. Dispositivo quirúrgico dental de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el dispositivo de protección (13) está configurado al menos parcialmente como un segmento de cilindro hueco.
- 35 7. Dispositivo quirúrgico dental de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el dispositivo de protección (13) se extiende en dirección axial con respecto a la pared interior (7) del segmento de cilindro hueco de la herramienta (1), en particular sobre el borde distal (5).
- 40 8. Dispositivo quirúrgico dental de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque se forma una superficie rugosa (6) en el borde distal (5) y/o en la pared interior (7) de la zona de trabajo (4) y/o en la pared exterior (8) de la zona de trabajo (4), por ejemplo, un revestimiento con granos de diamante o granos de corindón, que forman al menos parte del área efectiva.
- 45 9. Dispositivo quirúrgico dental de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque, en el borde distal (5), se forman dientes (19) que realizan al menos parte de la área efectiva (9).
- 50 10. Dispositivo quirúrgico dental de mano de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la herramienta (1) está diseñada para redondearse en una transición (11) entre el borde distal (5) y uno de los bordes laterales (12) del segmento de cilindro hueco.
11. Herramienta quirúrgica dental con un extremo proximal (2) para su fijación a un dispositivo quirúrgico de mano, en donde se forma una zona de trabajo (4) en un extremo distal (3) de la herramienta (1) y en donde al menos un borde distal (5) de la zona de trabajo (4) sirve como área efectiva (9), caracterizada porque la zona de trabajo (4) está configurada al menos parcialmente como un segmento de cilindro hueco, de modo que un bloque o segmento de cilindro puede separarse del hueso y porque un dispositivo de protección (13) está acoplado en forma giratoria a la herramienta (1) para proteger el tejido circundante de lesiones por la herramienta (1).
12. Herramienta de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizada porque el dispositivo de protección (13) se acopla a la herramienta (1) mediante un cojinete (22), en particular un cojinete de deslizamiento o un cojinete de rodillos o un cojinete de bolas o un cojinete rígido de bolas, o mediante un elemento elástico, en particular un anillo, preferiblemente de plástico o silicona.

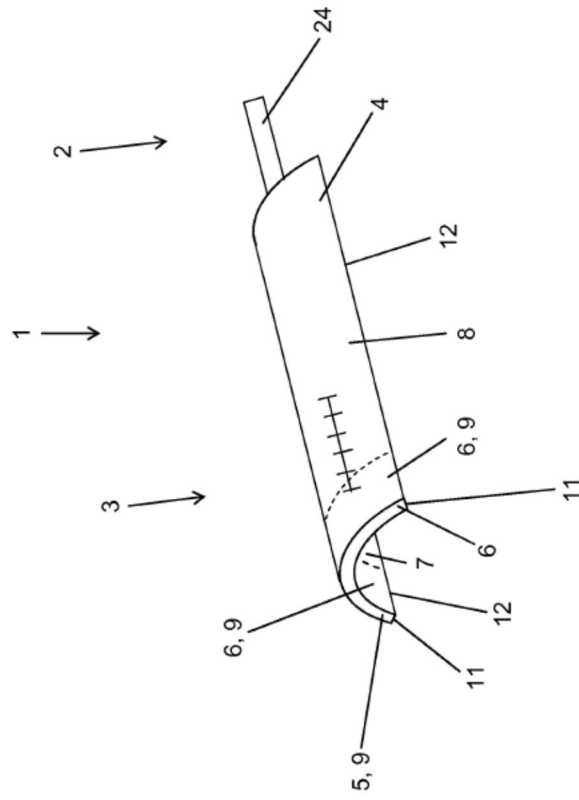
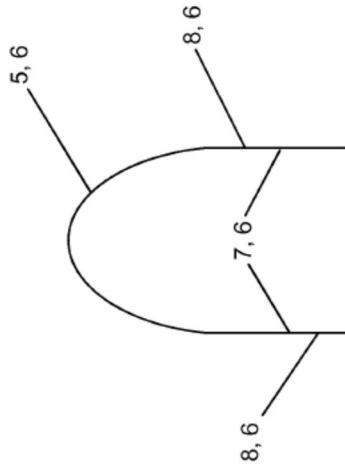
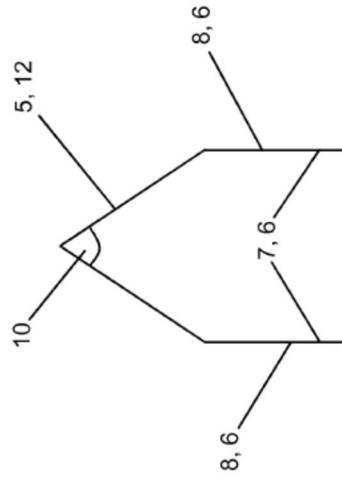


Fig. 1



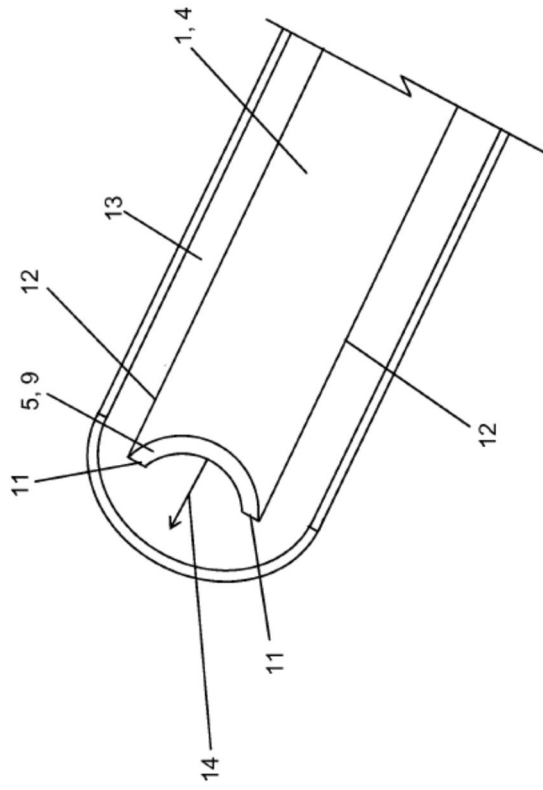


Fig. 4

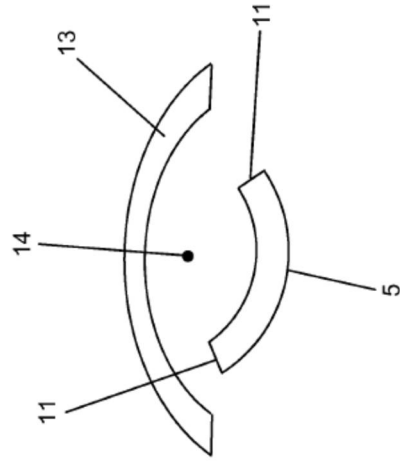


Fig. 5

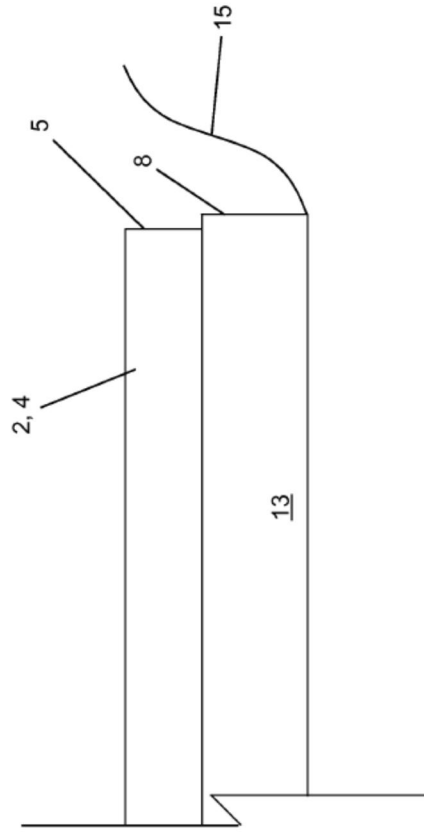


Fig. 6

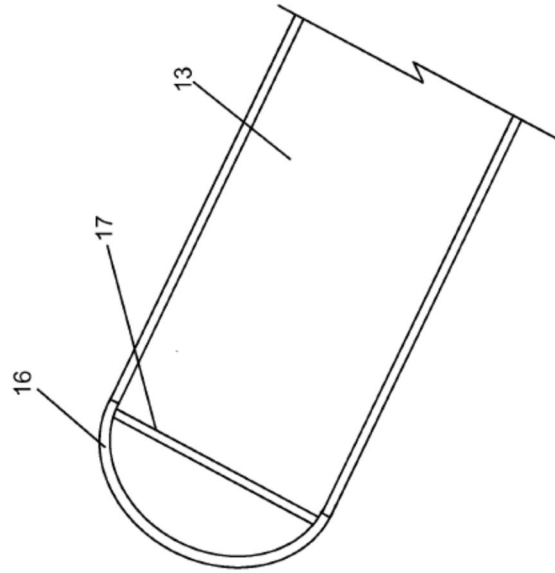


Fig. 7

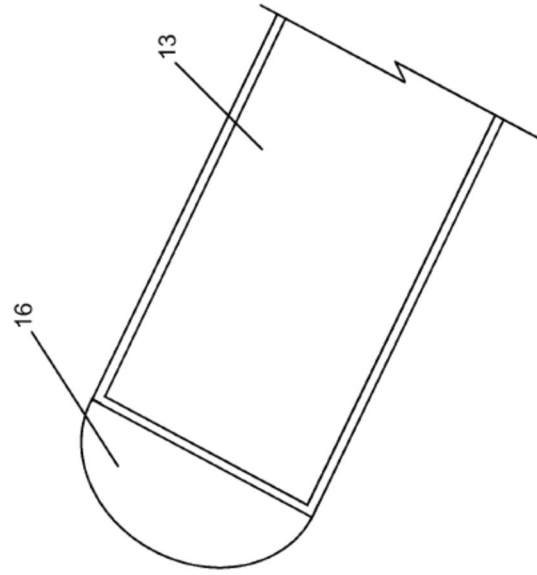


Fig. 8

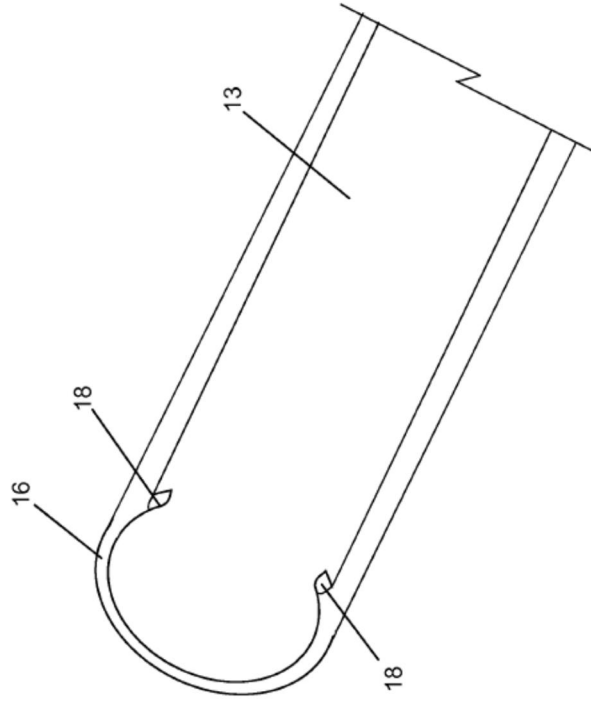


Fig. 9

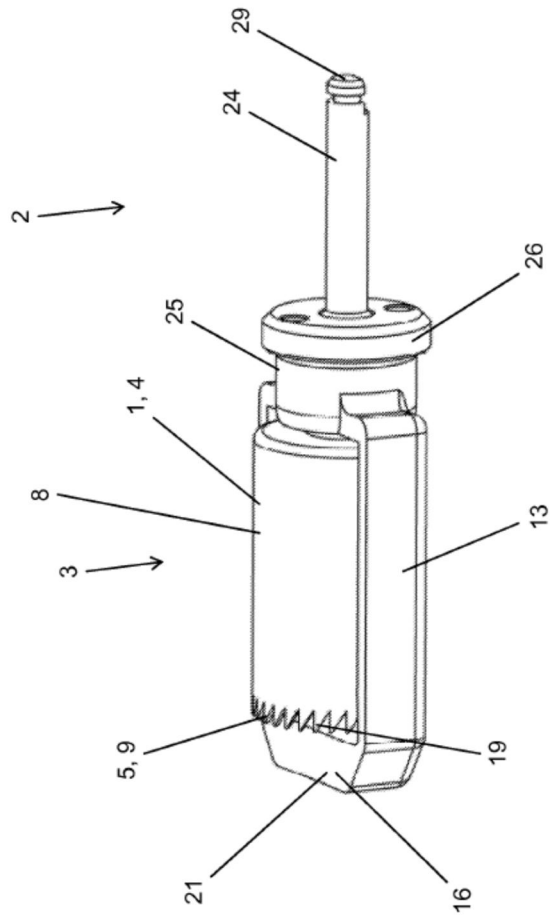


Fig. 10

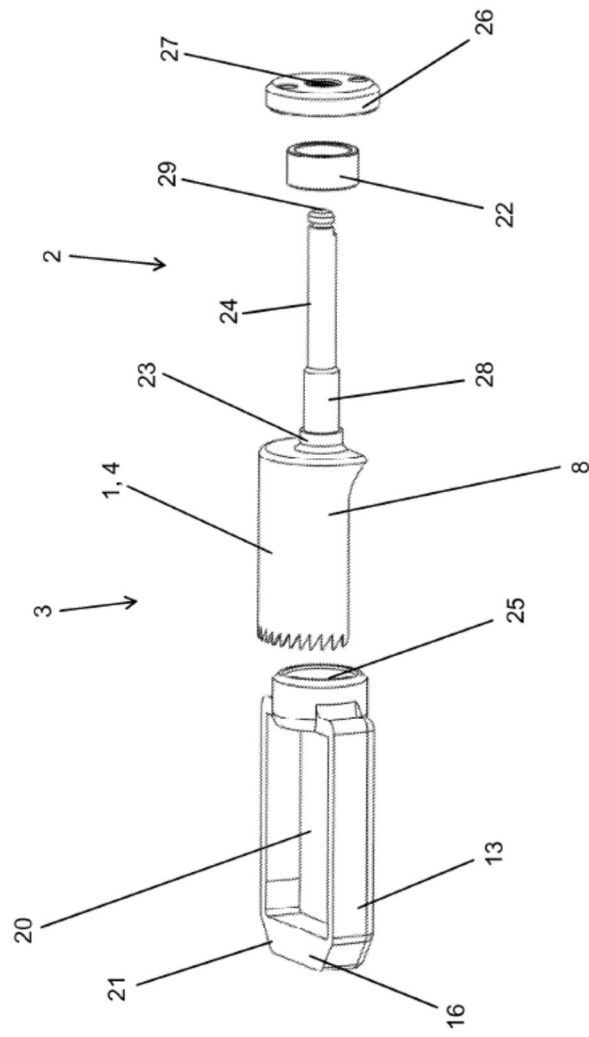


Fig. 11