

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 009 363**

51 Int. Cl.:

A61C 8/00 (2006.01)

A61B 17/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2022** **PCT/EP2022/063837**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.01.2023** **WO23280460**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2022** **E 22731107 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2024** **EP 4355258**

54 Título: **Fresa para implantes, en particular fresa para implantes dentales**

30 Prioridad:

05.07.2021 DE 102021117272

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

26.03.2025

73 Titular/es:

MEDENTIS MEDICAL GMBH (100.00%)

Walporzheimer Str. 48-52

53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler, DE

72 Inventor/es:

SCHOLZ, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 3 009 363 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

Fresa para implantes, en particular fresa para implantes dentales

5 La invención se refiere a una fresa para implantes, en particular una fresa para implantes dentales.

Los implantes se conocen ya por el estado de la técnica. Éstos llevan generalmente una prótesis y están firmemente anclados en el hueso circundante. Para insertar un implante en el hueso, debe crearse a este respecto un rebaje en el hueso. Dependiendo del hueso circundante, debe decidirse a este respecto en cada caso si el rebaje en el hueso se crea mediante una perforación o mediante una compactación. En el estado de la técnica se realizan a este respecto estas dos actividades mediante herramientas diferentes, a saber, por un lado mediante un dispositivo taladrador o un conjunto de dispositivos taladradores y por otro lado mediante una o una pluralidad de herramientas de compactación, tal como por ejemplo un cincel. El suministro de diferentes herramientas puede conducir a este respecto a confusiones, así como también a una gran carga de trabajo.

15 El documento US 2021/196286 A1 se refiere a un dispositivo taladrador que comprime en un sentido de giro y corta en el otro sentido de giro.

20 El documento US 2005/118 550 A1, el documento WO 2018/202605 A1, el documento DE 10 2005 011 917 A1, el documento EP 0 515 274 A1 y el documento WO 2021 020 656 A1 también se refieren a fresas para implantes.

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es crear una posibilidad sencilla y fiable de poder proporcionar un rebaje para un implante en un hueso, como un maxilar, en particular de un ser humano.

25 Este objetivo se soluciona con una fresa para implantes de acuerdo con la reivindicación 1. Otras características, ventajas y formas de realización resultan a partir de las reivindicaciones dependientes, la descripción así como de las figuras.

De acuerdo con la invención está prevista una fresa para implantes, en particular una fresa para implantes dentales. De manera conveniente, la fresa para implantes comprende una zona de montaje y una zona de mecanizado, en donde la fresa para implantes se extiende, en particular en o a lo largo de una dirección longitudinal, en donde las zonas de extremo distal en la dirección longitudinal de la fresa para implantes están formadas en particular por la zona de montaje y la zona de mecanizado, en donde la zona de mecanizado puede presentar al menos dos estructuras de mecanizado, en donde la zona de mecanizado está formada, en particular por las estructuras de mecanizado, de tal manera que ésta puede eliminar material óseo durante una rotación positiva alrededor de la dirección longitudinal y que ésta puede compactar material óseo durante una rotación negativa alrededor de la dirección longitudinal. La fresa para implantes sirve para poder facilitar un rebaje o un orificio en un hueso, en particular en un maxilar de un ser humano, mediante un movimiento de rotación. Este orificio sirve para alojar un implante, en particular un implante dental. La fresa para implantes comprende una zona de montaje que está diseñada o sirve para fijar la fresa para implantes en una máquina herramienta o una máquina de mecanizado o un aparato de mecanizado manual. Esta fijación es en particular de tal manera que un movimiento de rotación, en particular por arrastre de forma, puede ser transmitido a la fresa para implantes y/o de tal manera que la fresa para implantes puede mantenerse en el sentido de la dirección longitudinal, en particular por arrastre de forma. De manera conveniente, la zona de montaje de la fresa para implantes presenta para ello estructuras de unión por arrastre de forma que permiten poder transmitir por arrastre de forma un momento de giro alrededor de la dirección longitudinal y/o una fuerza de retención a lo largo de la dirección longitudinal. Por ejemplo, esto puede conseguirse mediante una ranura circunferencial y/o mediante una superficie seccional, que también puede describirse como un aplanamiento, por ejemplo. Además de la zona de montaje, la fresa para implantes también dispone de una zona de mecanizado. Esta zona de mecanizado es, en particular, aquella zona de la fresa para implantes que entra en contacto directo con el material óseo durante el mecanizado para conseguir o crear el rebaje o el orificio en la mandíbula o en el material óseo. En otras palabras, la zona de mecanizado de la fresa para implantes sirve para crear el orificio. La fresa para implantes se extiende en particular en una dirección longitudinal, en donde la dirección longitudinal es convenientemente aquella dirección en la que la fresa para implantes gira durante el mecanizado o alrededor de la cual gira la fresa para implantes. Como alternativa o adicionalmente, la dirección longitudinal puede ser preferentemente también aquella dirección en la que la fresa para implantes presenta su mayor dimensión principal. Convenientemente, una de las zonas de extremo distales en la dirección longitudinal de la fresa para implantes está formada por la zona de montaje y/o, en particular de manera opuesta, por la zona de mecanizado. Ventajosamente, la dirección longitudinal positiva apunta a este respecto desde la zona de montaje a la zona de mecanizado o viceversa. Al diseñar la zona de mecanizado como la zona de extremo distal de la fresa para implantes en la dirección longitudinal, puede crearse una opción de mecanizado especialmente sencilla mediante la fresa para implantes. Mediante la formación de una zona de extremo distal, en particular opuesta, en la dirección longitudinal a través de la zona de montaje, puede conseguirse un montaje especialmente sencillo de la fresa para implantes en un portaherramientas, en particular una máquina taladradora, una fresadora o una máquina herramienta o una herramienta manual. La zona de mecanizado de la fresa para implantes dispone ventajosamente de al menos dos estructuras de mecanizado. Estas estructuras de mecanizado son, en particular, aquellas superficies, bordes u otras estructuras de la zona de mecanizado que provocan la remodelación del hueso y/o la separación del hueso, en particular cuando el dispositivo taladrador se desplaza en rotación. En otras palabras, las estructuras de mecanizado

planas o lineales pueden provocar una remodelación y/o una eliminación de material óseo, en donde este mecanizado o cambio de forma puede conseguirse o se consigue mediante la rotación de la fresa para implantes alrededor de la dirección longitudinal. La zona de mecanizado está diseñada, en particular por las estructuras de mecanizado, de tal manera que puede eliminar material óseo durante una rotación positiva alrededor de la dirección longitudinal y que puede compactar material óseo durante una rotación negativa alrededor de la dirección longitudinal. En otras palabras, la zona de mecanizado de la fresa para implantes puede diseñarse de tal manera que en caso de rotación de la fresa para implantes alrededor de la dirección longitudinal tenga lugar una eliminación de material óseo en una dirección, tal como por ejemplo es el caso también con una fresadora o dispositivo taladrador. Sin embargo, si el dispositivo taladrador gira en sentido contrario alrededor de la dirección longitudinal, la zona de mecanizado está diseñada de tal manera que provoca la compactación del material óseo que ha de mecanizarse, en particular mediante el contacto directo de las superficies inclinadas con el material óseo. Mediante este diseño de las diferentes opciones de mecanizado de la fresa para implantes permite ésta que sea posible tanto la eliminación del material óseo como la compactación del mismo con una sola herramienta. La fresa para implantes o la zona de mecanizado, en particular las estructuras de mecanizado, se diseñan convenientemente de tal manera que éstas sólo puedan eliminar material óseo durante una rotación positiva alrededor de la dirección longitudinal y que éstas sólo puedan compactar material óseo durante una rotación negativa alrededor de la dirección longitudinal. En otras palabras, la fresa para implantes puede diseñarse de tal manera que durante una rotación alrededor de la dirección longitudinal, por ejemplo durante una rotación positiva alrededor de la dirección longitudinal, sólo se elimine material óseo, en particular mediante el contacto exclusivo de los bordes de corte definidos geoméricamente con el material óseo, y que durante una rotación opuesta alrededor de la dirección longitudinal, sólo entren en contacto con el hueso las estructuras de mecanizado que compactan el hueso, de modo que durante dicha rotación tenga lugar una compactación del hueso exclusiva.

Ventajosamente, la zona de mecanizado presenta al menos dos, preferentemente al menos tres, ranuras en espiral, en donde las ranuras en espiral forman y/o delimitan al menos parcialmente las estructuras de mecanizado o algunas estructuras de mecanizado. Por una ranura en espiral ha de entenderse a este respecto una ranura que se ha introducido en forma de espiral alrededor de la dirección longitudinal de la fresa para implantes. Mediante la introducción de una ranura en espiral, puede conseguirse un diseño particularmente compacto de la estructura de mecanizado, en particular de estructuras de mecanizado de perforación. Además, las ranuras en espiral también pueden utilizarse de forma sencilla para proporcionar un espacio receptor para el material óseo extraído.

Convenientemente, la ranura en espiral forma al menos parcialmente las estructuras de mecanizado o algunas estructuras de mecanizado y/o limita éstas, en particular en una dirección circunferencial. Esta dirección circunferencial es, en particular, circundante alrededor de la dirección longitudinal. Utilizando las ranuras en espiral en el sentido de que formen y/o limiten parcialmente las estructuras de mecanizado, puede conseguirse un diseño especialmente compacto de la fresa para implantes.

Ventajosamente, la zona de mecanizado presenta diferentes secciones de mecanizado a lo largo de la dirección longitudinal, en donde la fresa para implantes presenta preferentemente al menos tres secciones de mecanizado, en donde las secciones de mecanizado forman diferentes ángulos de paso de contorno exterior con la dirección longitudinal o al menos una de las secciones de mecanizado, preferentemente todas ellas, se han formado de manera cilíndrica alrededor de la dirección longitudinal. Por ángulo de paso de contorno exterior ha de entenderse a este respecto el ángulo que presenta un cono que puede rodear justamente la sección de mecanizado y en donde el eje de simetría de rotación de este cono se encuentra en la dirección longitudinal. Ventajosamente, el ángulo de paso de contorno exterior es a este respecto constante a lo largo de la respectiva sección de mecanizado. Mediante esto puede conseguirse un mecanizado especialmente sencillo o la fabricación de la sección de mecanizado correspondiente. Por un diseño cilíndrico alrededor de la dirección longitudinal de las secciones de mecanizado ha de entenderse a este respecto, en particular, que el contorno exterior del cono, que rodea precisamente la sección de mecanizado y cuyo eje de simetría de rotación se encuentra en la dirección longitudinal, sólo puede intersectar la propia dirección longitudinal en el infinito. En otras palabras, el contorno exterior no puede encerrarse o no está encerrado por un cono, sino por un cilindro. La ventaja de un diseño cilíndrico se encuentra a este respecto en que mediante esto puede conseguirse una fabricación especialmente sencilla. La ventaja de los diferentes ángulos de los distintos segmentos de mecanizado, que también pueden denominarse secciones de mecanizado, se encuentra en que mediante esto se permite que pueda conseguirse mediante la broca una creación del rebaje del implante en el material óseo sin necesidad de cambiar de herramienta. En particular mediante los distintos segmentos de mecanizado o secciones de mecanizado, por lo tanto, la fresa para implantes puede diseñarse de tal manera que, con la excepción de un posible fresado previo, el rebaje en el hueso para el implante pueda realizarse exclusivamente con la única fresa para implantes. Por lo tanto, pueden ahorrarse cambios de herramientas que requieren tiempo y puede impedirse o al menos reducirse una confusión de herramientas. La fresa para implantes está diseñada convenientemente de tal manera que las secciones de mecanizado con ángulo de paso de contorno exterior y las secciones de mecanizado con configuración cilíndrica están dispuestas de manera alterna entre sí en la dirección longitudinal. A este respecto es conveniente que cada sección de mecanizado (para sí misma) esté diseñada de tal manera que pueda eliminar material óseo durante una rotación positiva alrededor de la dirección longitudinal y que pueda compactar material óseo durante una rotación negativa alrededor de la dirección longitudinal. En otras palabras, las secciones de mecanizado pueden diferir entre sí únicamente en cuanto a su diseño geométrico, sin embargo pueden estar diseñadas para ser equivalentes en cuanto a su funcionalidad.

Ventajosamente, la fresa para implantes, en particular la zona de mecanizado, está limitada por una sección de mecanizado axial en la dirección longitudinal, en donde la sección de mecanizado axial forma un ángulo de paso de contorno exterior con la dirección longitudinal, en donde el ángulo de paso de contorno exterior de la sección de mecanizado axial se encuentra en un intervalo de 60° a 87° y/o en donde la longitud de la sección de mecanizado axial en la dirección longitudinal se encuentra en un intervalo de 0,2 mm a 0,4 mm.

Mediante la previsión de una sección de mecanizado axial cuya tarea principal es la penetración axial en un material óseo, puede conseguirse una posibilidad de penetración especialmente buena en el hueso de la mandíbula si ésta limita la zona de mecanizado en la dirección longitudinal. Si la sección de mecanizado axial debe formar un ángulo de paso de contorno exterior con la dirección longitudinal, que se encuentra en un intervalo de 60° a 87°, mediante esto puede conseguirse una posibilidad de penetración axial especialmente rápida y a la vez eficaz de la fresa para implantes en el material óseo. Si la longitud de la sección de mecanizado axial en la dirección longitudinal debe encontrarse en un intervalo de 0,2 mm a 0,4 mm, entonces puede conseguirse un diseño especialmente compacto de la sección de mecanizado axial, de modo que puede conseguirse una fresa para implantes especialmente fácil de manejar, en donde esto puede ser en particular decisivo para las fresas para implantes dentales, ya que la zona de manejo de una broca es especialmente pequeña precisamente en el campo dental.

Convenientemente, la fresa para implantes, en particular la zona de mecanizado, presenta una sección de mecanizado principal, en donde la sección de mecanizado principal forma un ángulo de paso de contorno exterior con la dirección longitudinal, en donde el ángulo de paso de contorno exterior de la sección de mecanizado principal se encuentra en un intervalo de 0,2° a 9°, o en donde la sección de mecanizado principal está formada cilíndricamente alrededor de la dirección longitudinal. La sección de mecanizado principal es, en particular, la sección de mecanizado de la fresa para implantes que presenta la más alta o la mayor longitud en dirección longitudinal. La sección de mecanizado principal sirve a este respecto principalmente para garantizar la configuración final del orificio receptor del implante o el rebaje óseo que debe crearse mediante la fresa para implantes. En particular, la sección de mecanizado principal forma preferentemente por tanto un extremo distal del rebaje óseo. Si la sección de mecanizado principal debe formar un ángulo de paso de contorno exterior con la dirección longitudinal, en donde puede encontrarse éste preferentemente en un intervalo de 0,2° a 9°, entonces puede conseguirse una capacidad de montaje especialmente sencilla y buena, en particular de implantes autorroscantes, adicionalmente o como alternativa preferentemente implantes dentales. Sin embargo, si la sección de mecanizado principal es cilíndrica alrededor de la dirección longitudinal, entonces puede conseguirse mediante esto una fabricación de la broca especialmente sencilla y además puede lograrse un buen desarrollo de fuerza de sujeción del implante en el hueso.

De acuerdo con la invención, la zona de mecanizado, de manera especialmente preferente la sección de mecanizado principal, presenta ranuras de refrigeración circunferenciales, en donde las ranuras de refrigeración forman en particular anillos cerrados alrededor de la dirección longitudinal. Mediante la previsión de ranuras o ranuras de refrigeración, se agranda por un lado la superficie disponible y por otro lado también puede reducirse mediante esto la superficie de corte de las estructuras de mecanizado cortantes, en particular las estructuras de mecanizado de perforación, en donde ambos de estos efectos pueden contribuir a la refrigeración. La facilitación de una refrigeración suficiente es a este respecto fundamental para evitar que el material óseo procesado sufra un traumatismo por sobrecalentamiento. En particular, las ranuras de refrigeración discurren a este respecto en anillos cerrados alrededor de la dirección longitudinal. Por un anillo cerrado ha de entenderse a este respecto que las ranuras de refrigeración o la extensión imaginaria de las ranuras de refrigeración está cerrada en sí misma y está configurada ventajosamente en forma circular. En otras palabras, la ranura de refrigeración, por lo tanto, puede interrumpirse a lo largo de su recorrido, por ejemplo mediante ranuras en espiral o mediante estructuras de mecanizado, en donde sin embargo la ranura de refrigeración se continúa tras esta interrupción y al menos el recorrido de la ranura de refrigeración forma una estructura en sí cerrada, en particular una estructura en sí cerrada de forma circular, que complementa el recorrido imaginario. Mediante los anillos cerrados de la ranura de refrigeración puede conseguirse una fabricación especialmente rápida y sencilla. Idealmente, el plano de extensión de estos anillos cerrados se encuentra a este respecto de manera perpendicular a la dirección longitudinal. Mediante esto puede simplificarse aún más la fabricación de las ranuras de refrigeración. Como alternativa o adicionalmente, el punto central alrededor del cual se forman la ranura o ranuras de refrigeración puede encontrarse preferentemente en la dirección longitudinal para conseguir una fabricación rápida y sencilla así como precisa.

Convenientemente, la fresa para implantes, en particular la zona de mecanizado, presenta una sección de mecanizado cilíndrica, en donde la sección de mecanizado cilíndrica está configurada de manera cilíndrica alrededor de la dirección longitudinal. La sección de mecanizado cilíndrica está convenientemente formada a este respecto en la dirección longitudinal entre la sección de mecanizado axial y la sección de mecanizado principal. Es especialmente conveniente a este respecto si la sección de mecanizado cilíndrica está configurada en la dirección longitudinal de manera adyacente a la sección de mecanizado axial. Mediante la configuración cilíndrica de la sección de mecanizado cilíndrica puede conseguirse un guiado radial de la broca especialmente bueno. Este efecto de guiado de la sección de mecanizado cilíndrica puede incrementarse debido a que la sección de mecanizado cilíndrica está dispuesta en la dirección longitudinal directamente a continuación de la sección de mecanizado axial y/o al menos en la dirección longitudinal entre la sección de mecanizado axial y la sección de mecanizado principal.

Preferentemente, la fresa para implantes, en particular la zona de mecanizado, presenta una sección de mecanizado

de transición, en donde la sección de mecanizado de transición forma un ángulo de paso de contorno exterior con la dirección longitudinal, en donde el ángulo de paso de contorno exterior de la sección de transferencia se encuentra en particular en un intervalo de 7° a 15°. Mediante la previsión de una sección de mecanizado de transición puede conseguirse de manera especialmente sencilla un aumento del diámetro que va a producirse de manera sencilla de la zona de mecanizado. La sección de mecanizado de transición se encuentra en la dirección longitudinal, en particular entre la sección de mecanizado axilar y la sección de mecanizado principal. Convenientemente, la sección de mecanizado de transición forma a este respecto aquella sección de la zona de mecanizado que está formada en la dirección longitudinal entre la sección de mecanizado cilíndrica y la sección de mecanizado principal. Mediante la formación de la sección de mecanizado de transición con un ángulo de paso de contorno exterior en un intervalo de 7° a 15°, puede conseguirse un desarrollo de calor especialmente bajo durante el mecanizado del material óseo, de modo que pueden evitarse o al menos reducirse mediante esto el traumatismo óseo relacionado con el sobrecalentamiento.

Ventajosamente, la relación entre el diámetro de la sección de mecanizado cilíndrica y el diámetro de la sección de mecanizado principal se encuentra en un intervalo de 0,5 a 0,9, preferentemente en un intervalo de 0,72 a 0,82. El diámetro de la sección de mecanizado cilíndrica es a este respecto el diámetro del cilindro que rodea precisamente la sección de mecanizado cilíndrica, en donde este cilindro imaginario presenta un eje de simetría rotacional que es congruente con la dirección longitudinal. En otras palabras, el diámetro de la sección de mecanizado cilíndrica es a este respecto el diámetro del círculo que puede rodear precisamente la sección de mecanizado cilíndrica o la sección de mecanizado principal en un plano de corte perpendicular a la dirección longitudinal y en donde el centro de este círculo se encuentra en la dirección longitudinal. Este círculo más pequeño posible en el plano de corte se designa a este respecto en el sentido de la invención en particular también como un extremo de envoltura. En caso de una proporción en el intervalo de 0,5 a 0,9 puede conseguirse una fabricación especialmente sencilla de la fresa para implantes. Sin embargo, si la proporción debe encontrarse en el intervalo de 0,72 a 0,82, entonces puede conseguirse mediante esto un efecto de guiado especialmente bueno a través de la sección de mecanizado cilíndrica.

Convenientemente, la proporción entre la longitud de la sección de mecanizado cilíndrica en la dirección longitudinal y la longitud de la sección de mecanizado principal en la dirección longitudinal se encuentra en un intervalo de 0,1 a 0,4, preferentemente en un intervalo de 0,2 a 0,3. En caso de una proporción en el intervalo de 0,1 a 0,4, puede proporcionarse un efecto de guiado especialmente bueno de la sección de mecanizado cilíndrica, incluso cuando el material óseo está compactado. Sin embargo, si la proporción debe encontrarse en el intervalo de 0,2 a 0,3, entonces el solicitante ha descubierto sorprendentemente que mediante esto puede crearse un rebaje que puede conseguir una capacidad de sujeción especialmente buena de un implante.

Ventajosamente, la zona de mecanizado presenta al menos una estructura de mecanizado de compactación y una estructura de mecanizado de perforación. En particular, por una estructura de mecanizado de perforación ha de entenderse una estructura de mecanizado que presenta un filo de corte geométricamente definido. Un filo de corte geométricamente definido sirve a este respecto en particular para conseguir el mecanizado de un material óseo por arranque de virutas. Dicha estructura de perforación puede conseguirse, por ejemplo, mediante un destalonamiento de dos superficies (límite) que entran en contacto entre sí. En otras palabras, la estructura de mecanizado de perforación puede ser, en particular, el borde de corte de dos superficies que se convierten una en otra, en donde estas superficies pueden, en particular, formar un destalonamiento entre sí. Una estructura de mecanizado de compactación es, en particular, una estructura prevista para el mecanizado del hueso, que puede estar formada, por ejemplo, por una superficie de arrastre que puede ejercer presión sobre el hueso para desplazarlo, en particular en la dirección normal a la pared del orificio que se va a crear, y lograr así la compactación del material óseo. Por ejemplo, dicha estructura de mecanizado de compactación puede conseguirse mediante una superficie de forma libre o una superficie libre, que está diseñada de tal manera que provoca la compactación ósea mediante rotación o empuja o desplaza localmente hacia el exterior el material óseo que está en contacto con la superficie. Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante la superficie de forma libre o la superficie libre que forma un ángulo y, de este modo, desplaza el material óseo hacia el exterior. En particular, esta superficie de forma libre o superficie libre puede diseñarse de tal manera que sea una superficie que se eleve en la dirección de rotación, que se diseñe en particular con una rotación negativa con respecto a la dirección longitudinal de tal manera que la superficie libre forme una distancia cada vez mayor con respecto al eje de rotación o a la dirección longitudinal. En otras palabras, esta superficie libre o superficie de forma libre puede diseñarse sin destalonamientos, de modo que no provoque la separación del material óseo durante la rotación, en particular durante la rotación negativa alrededor de la dirección longitudinal. Mediante la previsión de diferentes estructuras de mecanizado, a saber, estructuras de mecanizado de compactación y estructuras de mecanizado de perforación, la zona de mecanizado y sus estructuras de mecanizado pueden producirse de manera sencilla y, por un lado, provocar la compactación y la eliminación de hueso. Al menos una estructura de mecanizado de compactación, preferentemente todas las estructuras de mecanizado de compactación, está formada por una superficie libre y/o en donde la estructura o estructuras de mecanizado de compactación forma o forman un ángulo en un intervalo de 10° a 45°, preferentemente en un intervalo de 12° a 40°, con una tangente en un plano de corte perpendicular a la dirección longitudinal. La tangente relevante es a este respecto la tangente en el o uno de los extremos de envoltura de la zona de mecanizado en la que el recorrido -aunque extendido imaginariamente- de la estructura de mecanizado de compactación interseca el extremo de envoltura de la zona de mecanizado de la fresa para implantes. El extremo de envoltura de la fresa para implantes o de la zona de mecanizado es a este respecto el círculo más pequeño posible cuyo centro se encuentra en la dirección longitudinal y que puede rodear precisamente

la fresa para implantes o la zona de mecanizado en el plano de corte. En otras palabras, el extremo de envoltura también puede estar formado por tanto por un círculo que se encuentra en un plano de corte perpendicular a la dirección longitudinal y en donde el círculo es precisamente el círculo más pequeño posible que pueda rodear la zona de mecanizado en el plano de corte. Si el ángulo de la estructura de mecanizado de compactación debe encontrarse a este respecto en un intervalo de 10° a 45°, entonces puede conseguirse mediante esto una estructura de mecanizado de compactación especialmente fácil de fabricar. Sin embargo, si el ángulo se encuentra en el intervalo de 12° a 40°, puede conseguirse mediante esto una opción de compactación ósea especialmente buena, que, no obstante, evita que el material óseo se sobrecaliente durante la compactación y/o, al menos, reduce en gran medida la probabilidad de que esto ocurra.

Convenientemente, la estructura de mecanizado de compactación está diseñada sin destalonamientos con las estructuras directamente adyacentes, en particular en un plano de corte perpendicular a la dirección longitudinal. Mediante este diseño libre de destalonamientos con estructuras adyacentes puede, en particular, evitar que el material óseo se separe durante la rotación alrededor de la dirección longitudinal por la estructura de mecanizado de compactación o las estructuras de mecanizado de compactación.

Ventajosamente, el ángulo de la estructura de mecanizado de compactación es variable a lo largo del recorrido en la dirección longitudinal. En otras palabras, el ángulo formado por la estructura de mecanizado de compactación en diferentes planos de corte a lo largo de la dirección longitudinal puede, por lo tanto, ser diferente. En particular, esto permite adaptar el efecto de compactación de la estructura de mecanizado de compactación al diámetro exterior de la broca. Esto es en particular ventajoso debido al hecho de que diferentes diámetros requieren diferentes ángulos de aproximación para la compactación ósea. Sin embargo, el ángulo de las estructuras de mecanizado de compactación a lo largo del recorrido en la dirección longitudinal es a este respecto convenientemente constante en las respectivas secciones de mecanizado. Esto puede simplificar la fabricación de la broca. En otras palabras, el ángulo puede, por ejemplo, ser constante de por sí en cada caso en la sección de mecanizado principal y/o en cada una de las otras secciones de mecanizado. Sin embargo, el ángulo puede cambiar en cada caso en la transición de una sección de mecanizado a la otra, por lo que no es "globalmente" constante sino variable, en particular a lo largo de la dirección longitudinal.

Ventajosamente, el ángulo de la estructura de mecanizado de compactación, preferentemente de todas las estructuras de mecanizado de compactación, en la sección de mecanizado axial y/o en la sección de mecanizado cilíndrica se encuentra en un intervalo de 12° a 18°. De este modo, puede conseguirse un efecto de compactación especialmente bueno con diámetros pequeños de la broca, en donde el sobrecalentamiento del material óseo puede seguir evitándose o, al menos, reducirse en gran medida.

Ventajosamente, el ángulo de la estructura de mecanizado de compactación, preferentemente de todas las estructuras de mecanizado de compactación, en la sección de mecanizado principal y/o en la sección de mecanizado de transición se encuentra en un intervalo de 30° a 40°. Un ángulo en el intervalo de 30 a 40°, de manera especialmente preferente en el intervalo de 33° a 37°, tiene un efecto de compactación especialmente bueno, precisamente en caso de grandes superficies de mecanizado o estructuras de mecanizado que principalmente no causan mecanizado axial, en donde sin embargo el sobrecalentamiento óseo puede evitarse y/o al menos reducirse al mismo tiempo.

Ventajosamente, el ángulo de la estructura de mecanizado de compactación, preferentemente de todas las estructuras de mecanizado de compactación, es predominantemente constante. Por un ángulo predominantemente constante ha de entenderse a este respecto que el ángulo sólo cambia en pequeñas secciones en la dirección longitudinal. En otras palabras, aunque el ángulo de la estructura de mecanizado de compactación puede ser variable cuando se mira a lo largo de la dirección longitudinal, en donde la suma de las secciones constantes formarán sin embargo el 70 %, preferentemente sin embargo al menos el 80 % y de manera especialmente preferente al menos el 90 % de la longitud de la estructura de mecanizado de compactación en la dirección longitudinal para que puedan considerarse predominantemente constantes en el sentido de la invención. Por ejemplo, a excepción de una transición brusca, el ángulo en la sección de mecanizado axial y/o en la sección de mecanizado cilíndrica puede asumir un primer valor y un segundo valor en la sección de mecanizado principal y/o en la sección de mecanizado de transición. Estos diferentes intervalos de ángulos se limitan en particular a este respecto por una zona de transición afilada o esta zona de transición afilada presenta a su vez un ángulo variable. La zona de transición afilada puede diseñarse de manera especialmente preferente a este respecto como un borde, lo que da lugar a una transición abrupta. Como alternativa, preferentemente, la zona de transición también puede extenderse en un intervalo de longitud de 0,01 a 0,4 mm, preferentemente en un intervalo de 0,02 a 0,1 mm, en la dirección longitudinal. En otras palabras, salvo en la zona de transición, el ángulo puede ser constante en cada caso por secciones.

Preferentemente, las ranuras en espiral, preferentemente todas las ranuras en espiral, están limitadas en la dirección circunferencial por una estructura de mecanizado de compactación y/o por una estructura de mecanizado de perforación y/o por un chaflán de transición. En otras palabras, la ranura en espiral, en particular en la dirección circunferencial alrededor de la dirección longitudinal, puede limitarse en la dirección circunferencial positiva y/o negativa alrededor de la dirección longitudinal mediante en cada caso una estructura de mecanizado de compresión, una estructura de mecanizado de perforación y/o un chaflán de transición. Mediante esto puede conseguirse un tamaño reducido de la fresa para implantes. Un chaflán de transición es un chaflán corto, en particular con una longitud

de borde en el intervalo de 0,02 a 0,1 mm, que proporciona una transición a una estructura de mecanizado de compactación. Este chaflán de transición puede evitar, en particular, un destalonamiento, de modo que puede garantizarse que la estructura de mecanizado de compactación y la zona que la rodea no tengan un efecto de erosión ósea.

5 Convenientemente, al menos una ranura en espiral, preferentemente todas las ranuras en espiral, se extiende a través de la sección de mecanizado principal, la sección de mecanizado de transición, la sección de mecanizado cilíndrica y/o a través de la sección de mecanizado axial. Mediante la formación de la ranura en espiral de tal manera que
10 atraviese varias secciones de mecanizado, en particular todas las secciones de mecanizado, en la dirección longitudinal y/o se extienda en estas zonas, puede conseguirse una fabricación especialmente sencilla de la fresa para implantes. Si la ranura en espiral debe extenderse a través de o en todas las zonas de la sección de mecanizado, puede crearse una posibilidad especialmente buena para que la broca cree con seguridad todas las zonas del orificio o rebaje del implante no sólo durante el mecanizado con desprendimiento de virutas sino también durante el mecanizado de compactación.

15 Ventajosamente, la zona de mecanizado está limitada en la dirección longitudinal por una brida de tope, en particular que discurre alrededor en dirección longitudinal. Mediante esto puede garantizarse que se evite que la fresa para implantes penetre demasiado profundamente en el material óseo. Por lo tanto, una brida de tope de este tipo puede aumentar la seguridad de la fresa para implantes. Ventajosamente, la fresa para implantes está hecha de titanio o de
20 una aleación de titanio. El uso de titanio puede lograr una estabilidad particularmente buena de la broca y también una capacidad de carga mecánica especialmente alta de la broca, de modo que se puede aumentar su seguridad e influir positivamente en la duración de uso de la fresa para implantes.

25 La fresa para implantes está convenientemente diseñada de una sola pieza. Por el término "de una sola pieza" ha de entenderse a este respecto, en particular, que el componente en cuestión se fabrica fundamentalmente a partir de un cuerpo creado en un único proceso de conformación primaria. En otras palabras, ya no existe un diseño de una sola pieza si hay que unir diferentes componentes para crear un cuerpo inicial o pieza en bruto a partir de la cual se creó la fresa para implantes. Debido al diseño de una sola pieza de la fresa para implantes, puede conseguirse una resistencia especialmente buena de la broca, de modo que ésta esté diseñada de manera especialmente ventajosa,
30 en particular con respecto a una carga dinámica y/o de hinchamiento.

Ventajosamente, la fresa para implantes está diseñada como una pieza maciza. Por una pieza maciza ha de entenderse, en particular, que la fresa para implantes no está hueca. En otras palabras, la fresa para implantes puede ser una pieza maciza que no presente orificios ni aberturas. Mediante esto puede influirse positivamente en particular
35 sobre la estabilidad mecánica.

Otras ventajas y características de la presente invención resultan de la siguiente descripción con referencia a las figuras. Las características individuales de las formas de realización representadas también se pueden utilizar a este respecto en otras formas de realización, siempre que esto no esté expresamente excluido. Muestran:

40

Figura 1	una vista lateral de una fresa para implantes;
Figura 2	una vista detallada de una fresa para implantes en la zona de la zona de mecanizado;
Figura 3	un corte por una zona de mecanizado de la fresa para implantes;
Figura 4	otro corte por la zona de mecanizado de una fresa para implantes;
45 Figura 5	una vista isométrica de una fresa para implantes;
Figura 6	pieza en bruto de fresa para implantes en una vista lateral;
Figura 7	una vista axial de una fresa para implantes; y
Figura 8	una vista esquemática de un corte de una zona de mecanizado de la fresa para implantes con un extremo de envoltura.

50 En la **figura 1** se muestra una vista lateral de una fresa para implantes 1. Los extremos distales en la dirección longitudinal L de la fresa para implantes 1 están formados a este respecto por la zona de montaje 10 y la zona de mecanizado 30. En la dirección axial o en la dirección longitudinal L, la zona de mecanizado 30 está limitada por la sección de mecanizado axial B1 y por la brida de tope 60. La zona de mecanizado 30 puede dividirse en cuatro
55 secciones o se forma por estas zonas que están dispuestas una al lado de la otra en la dirección longitudinal, en donde estas secciones de mecanizado son la sección de mecanizado axial B1, la sección de mecanizado cilíndrica B2, la sección de mecanizado de transición B3 y la sección de mecanizado principal B4. La zona de mecanizado 30 presenta una pluralidad de ranuras en espiral 34, que se extienden en espiral alrededor de la dirección longitudinal L y se extienden desde la sección de mecanizado axial B1, a través de la sección de mecanizado cilíndrica B2, a través de
60 la sección de mecanizado de transición B3 y hacia la sección de mecanizado principal B4. Con el fin de conseguir un efecto de enfriamiento especialmente bueno durante el mecanizado de un hueso, la sección de mecanizado principal B4 presenta una pluralidad de ranuras de refrigeración 36, que están configuradas en forma anular alrededor de la dirección longitudinal L. Para fijar la fresa para implantes 1 en un dispositivo taladrador o en una herramienta manual, la zona de montaje 10 dispone de una sección aplanada y una ranura circunferencial para poder conseguir de ese
65 modo una transmisión del momento de giro por arrastre de forma alrededor de la dirección longitudinal a la fresa para implantes 1 y una transmisión de fuerza axial en la dirección de la dirección longitudinal L por arrastre de forma. La

sección de mecanizado principal B4 puede extenderse a este respecto hasta la brida de tope 60 en la dirección longitudinal L.

En la **figura 2** se muestra una vista detallada de una zona de mecanizado 30. La zona de mecanizado 30 mostrada en la figura 2 puede corresponder a este respecto en particular a la zona de mecanizado 30 mostrada en la figura 1. En la figura 2 están indicados dos planos de corte marcados con flechas, que están caracterizados con A y B. Se pueden encontrar posibles configuraciones de estos planos de corte para el plano de corte A-A en la figura 3 y B-B en la figura 4. La zona de mecanizado 30 presenta una pluralidad de ranuras en espiral 34. Estas ranuras en espiral 34 están limitadas en la dirección circunferencial alrededor de la dirección longitudinal L por estructuras de mecanizado 32. La ranura en espiral 34 está limitada a este respecto en un lado en la dirección circunferencial por estructuras de mecanizado de perforación 52 y en la dirección circunferencial opuesta por estructuras de mecanizado de compactación 50. Sin embargo, las estructuras de mecanizado de compactación 50 pueden estar separadas de la ranura en espiral 34 por un chaflán de transición 54. En otras palabras, puede estar previsto un chaflán de transición 54 corto en el lado de salida de la ranura en espiral 34, en el que la estructura de mecanizado de compactación 50 se une entonces cuando se ve en la dirección circunferencial. La salida axial de la ranura en espiral 34 se encuentra a este respecto en la sección de mecanizado principal B4 vista en la dirección longitudinal L.

En la **figura 3** está representado una posible vista en corte del plano de corte caracterizado con A-A en la figura 2. Como puede deducirse de la figura 3, la fresa para implantes 1 presenta tres ranuras en espiral 34 dispuestas de manera equidistante en la dirección circunferencial. Las ranuras en espiral 34 están formadas a este respecto en la intersección exterior con el extremo de envoltura de tal manera que forman una estructura de mecanizado de compactación 50 o una estructura de mecanizado de perforación 52. Estos dos tipos de estructuras de mecanizado 32 sirven a este respecto para introducir un rebaje o una perforación en un material óseo para permitir así la colocación de un implante dentro de este material óseo.

En la **figura 4** se muestra una posible configuración del corte representado con B-B en la figura 2. El corte B-B discurre a este respecto preferentemente por la sección de mecanizado principal B4. En la sección de mecanizado principal B4, las ranuras en espiral 34 también están limitadas en una dirección circunferencial alrededor de la dirección longitudinal L por estructuras de mecanizado de perforación 32 y/o estructuras de mecanizado de compactación 40 y/o fases de transición 54. En otras palabras, las zonas de extremo distales de la ranura en espiral 34 pueden formar las estructuras de mecanizado 32 y/o una fase de transición 54.

En la **figura 5** se muestra una vista isométrica explicativa de una fresa para implantes 1. En la figura 5 puede distinguirse especialmente bien la superficie aplanada de transmisión de momento de giro en la zona de montaje 10 de la fresa para implantes 1. Como puede observarse en la figura 5, las ranuras en espiral 34 se extienden a este respecto desde un extremo axial en la dirección longitudinal L de la zona de mecanizado 30 a lo largo de grandes partes de la zona de mecanizado 30.

En la **figura 6** se muestra una pieza en bruto o un producto semiacabado de una fresa para implantes 1. De manera explicativa puede distinguirse en la figura 6 a este respecto el ángulo de paso de contorno exterior α_1 de la sección de mecanizado axial B1 y el ángulo de paso de contorno exterior α_3 de la sección de mecanizado de transición B3. En la fresa para implantes 1 o en la pieza en bruto de fresa para implantes mostrada en la figura 6 no se han introducido ranuras en espiral 34, de modo que la fresa para implantes 1 o la pieza en bruto de fresa para implantes -como se muestra en la figura 6- está configurada sin estructuras de mecanizado 32. Sin embargo, como puede verse en la figura 6, las ranuras de refrigeración 36 ya se han introducido en la sección de mecanizado 30 de la pieza en bruto, que están configuradas en forma anular alrededor de la dirección longitudinal L en anillos cerrados. Como puede deducirse de la figura 6 - en comparación con la figura 1 - la sección de mecanizado cilíndrica B2 y la sección de mecanizado principal B4 están configuradas a este respecto de manera cilíndrica alrededor de la dirección longitudinal L. En principio, la fresa para implantes 1 mostrada en la figura 6 o la pieza en bruto de fresa para implantes puede utilizarse como pieza de trabajo inicial para las fresas de implante mostradas en las Figuras 1, 2, 3, 4, 5 o 7 y también en principio para el ejemplo de realización mostrado en la Figura 8. En otras palabras, una fresa para implantes de acuerdo con las figuras 1 a 5 y 7 a 8 puede formarse a partir de la pieza en bruto de acuerdo con la figura 6.

En la **figura 7** se muestra una vista de una fresa para implantes 1 en dirección de la dirección longitudinal L. La dirección longitudinal L positiva puede apuntar a este respecto desde la zona de montaje 10 hacia la zona de mecanizado 30 o desde la zona de mecanizado 30 hacia la zona de montaje 10. Ventajosamente, la fresa para implantes 1 está diseñada de tal manera que consigue un mecanizado de perforación cuando se gira en el sentido de las agujas del reloj y un mecanizado de compactación cuando se gira en sentido contrario. Tal configuración puede conseguirse a este respecto, por ejemplo, mediante la configuración mostrada en la figura 7.

En la **figura 8** se muestra una representación en principio explicativa, aunque sólo esquemática, para mostrar de manera ilustrativa una configuración de una estructura de mecanizado de compactación 50. En la figura 8 se muestra a este respecto un plano de corte perpendicular a la dirección longitudinal L, en donde dicho plano de corte se encuentra dentro de la zona de mecanizado 30. Perforando el plano de corte en la dirección longitudinal L, se proporciona una ranura en espiral 34 en la fresa para implantes 1, que está limitada en una dirección circunferencial contraria al sentido de las agujas del reloj por una estructura de mecanizado de perforación 52. Un chaflán de transición

54 linda con la ranura espiral 34 en el sentido de las agujas del reloj en la dirección circunferencial, al que sigue una estructura de mecanizado de compresión 50 en el sentido de las agujas del reloj en la dirección circunferencial. La zona de mecanizado 30 está rodeada a este respecto por el extremo de envoltura 70, en donde el centro de este extremo de envoltura 70 "imaginario" se encuentra en la dirección longitudinal L. El recorrido al menos "imaginario" de la estructura de mecanizado de compactación 50 interseca a este respecto el extremo de envoltura 70 en el plano de corte representado. La tangente 72 aplicada al extremo de envoltura 70 en esta intersección presenta un ángulo W1 con la estructura de mecanizado de compactación 50 o el recorrido imaginario de la estructura de mecanizado de compactación 50.

10 **Lista de referencias:**

- 1 - Fresa para implantes
- 10 - Zona de montaje
- 15 30 - Zona de mecanizado
- 32 - Estructuras de mecanizado
- 20 34 - Ranura en espiral
- 36 - Ranura de refrigeración
- 50 - Estructura de mecanizado por compactación
- 25 52 - Estructura de mecanizado de perforación
- 54 - Chaflán de transición
- 30 60 - Brida de tope
- 70 - Extremo de envoltura
- 72 - Tangente
- 35 B1 - Sección de mecanizado axial
- B2 - Sección de mecanizado cilíndrica
- 40 B3 - Sección de tratamiento de transición
- B4 - Sección de mecanizado principal
- L - Dirección longitudinal
- 45 W1 - Ángulo de la estructura de mecanizado de compactación
- $\alpha 1$ - Ángulo de paso del contorno exterior de la sección de mecanizado axial
- 50 $\alpha 3$ - Ángulo de paso del contorno exterior de la sección de mecanizado de transición

REIVINDICACIONES

1. Fresa para implantes (1), en particular fresa para implantes dentales, que comprende una zona de montaje (10) y una zona de mecanizado (30),

en donde la fresa para implantes (1) se extiende en una dirección longitudinal (L),
 en donde las zonas de extremo distales en la dirección longitudinal (L) de la fresa para implantes (1) están formadas en particular por la zona de montaje (10) y la zona de mecanizado (30),
 en donde la zona de mecanizado (30) presenta al menos dos estructuras de mecanizado (32),
 en donde la zona de mecanizado (30) está formada, en particular por las estructuras de mecanizado (32), de tal manera que ésta puede eliminar material óseo durante una rotación positiva alrededor de la dirección longitudinal (L) y que ésta puede compactar el material óseo durante una rotación negativa alrededor de la dirección longitudinal (L),
 en donde la zona de mecanizado (30) presenta al menos una estructura de mecanizado de compactación (50) y una estructura de mecanizado de perforación (52),
 en donde un extremo de envoltura (70) está formado por un círculo que se encuentra en un plano de corte perpendicular a la dirección longitudinal (L),
 en donde el círculo (70) es precisamente el círculo más pequeño posible que puede rodear la zona de mecanizado en el plano de corte,
 en donde el recorrido al menos "imaginario" de la estructura de mecanizado de compactación (50) interseca el extremo de envoltura (70) en el plano de corte y la tangente (72) aplicada al extremo de envoltura (70) en este punto de intersección presenta un ángulo (W1) con la estructura de mecanizado de compactación (50) o el recorrido imaginario de la estructura de mecanizado de compactación (50),
 en donde el ángulo (W1) se encuentra en un intervalo de 10° a 45°, preferentemente en un intervalo de 12° a 40°, **caracterizada por que** la zona de mecanizado (30) presenta ranuras de refrigeración (36) circunferenciales.

2. Fresa para implantes (1) de acuerdo con la reivindicación 1,

en donde la zona de mecanizado (30) presenta al menos dos, preferentemente al menos tres, ranuras en espiral (34),
 en donde las ranuras en espiral (34) forman y/o delimitan, al menos parcialmente, las estructuras de mecanizado (32) o algunas estructuras de mecanizado (32).

3. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

en donde la zona de mecanizado (30) presenta diferentes secciones de mecanizado (B1, B2, B3, B4) a lo largo de la dirección longitudinal (L),
 en donde la fresa para implantes (1) presenta preferentemente al menos tres secciones de mecanizado (B1, B2, B3, B4),
 en donde las secciones de mecanizado (B1, B2, B3, B4) forman diferentes ángulos de paso de contorno exterior (α_1 , α_3) con la dirección longitudinal (L) o están configuradas cilíndricamente alrededor de la dirección longitudinal (L).

4. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

en donde la fresa para implantes (1), en particular la zona de mecanizado (30), está limitada por una sección de mecanizado axial (B1) en la dirección longitudinal (L),
 en donde la sección de mecanizado axial (B1) forma un ángulo de paso de contorno exterior (α_1) con la dirección longitudinal (L),
 en donde el ángulo de paso de contorno exterior (α_1) de la sección de mecanizado axial (B1) se encuentra en un intervalo de 60° a 87° y/o en donde la longitud de la sección de mecanizado axial (B1) en la dirección longitudinal (L) se encuentra en un intervalo de 0,2 mm a 0,4 mm.

5. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

en donde las ranuras de refrigeración (36) forman en particular anillos cerrados alrededor de la dirección longitudinal (L).

6. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

en donde la fresa para implantes (1), en particular la zona de mecanizado (30), presenta una sección de mecanizado cilíndrica (B2),
 en donde la sección de mecanizado cilíndrica (B2) está configurada de manera cilíndrica alrededor de la dirección longitudinal (L).

7. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

- 5 en donde la fresa para implantes (1), en particular la zona de mecanizado (30), presenta una sección de mecanizado de transición (B3),
 en donde la sección de mecanizado de transición (B3) forma en particular un ángulo de paso de contorno exterior (α_3) con la dirección longitudinal (L),
 en donde el ángulo de paso de contorno exterior (α_3) de la sección de mecanizado de transición (B3) puede encontrarse en un intervalo de 7° a 15°.
- 10 8. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
 en donde al menos una estructura de mecanizado de compactación (50), preferentemente todas las estructuras de mecanizado de compactación (50), está o están formadas por una superficie libre.
- 15 9. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
 en donde el ángulo (W1) de la estructura de mecanizado de compactación (50) es variable a lo largo del recorrido en la dirección longitudinal (L).
- 20 10. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
 en donde las ranuras en espiral (34), preferentemente todas las ranuras en espiral (34), están delimitadas en la dirección circunferencial por una estructura de mecanizado de compactación (50) y/o por una estructura de mecanizado de perforación (52) o un chaflán de transición (54).
- 25 11. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
 en donde al menos una ranura en espiral (34), preferentemente todas las ranuras en espiral (34), se extiende a través de la sección de mecanizado principal (B4), la sección de mecanizado de transición (B3), la sección de mecanizado cilíndrica (B2) y/o a través de la sección de mecanizado axial (B1).
- 30 12. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,
 en donde la zona de mecanizado (30) está limitada en la dirección longitudinal (L) por una brida de tope (60), en particular que discurre alrededor de la dirección longitudinal (L).
- 35 13. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la fresa para implantes (1) es de una sola pieza.
14. Fresa para implantes (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la fresa para implantes (1) está configurada como una pieza maciza.

Fig. 1

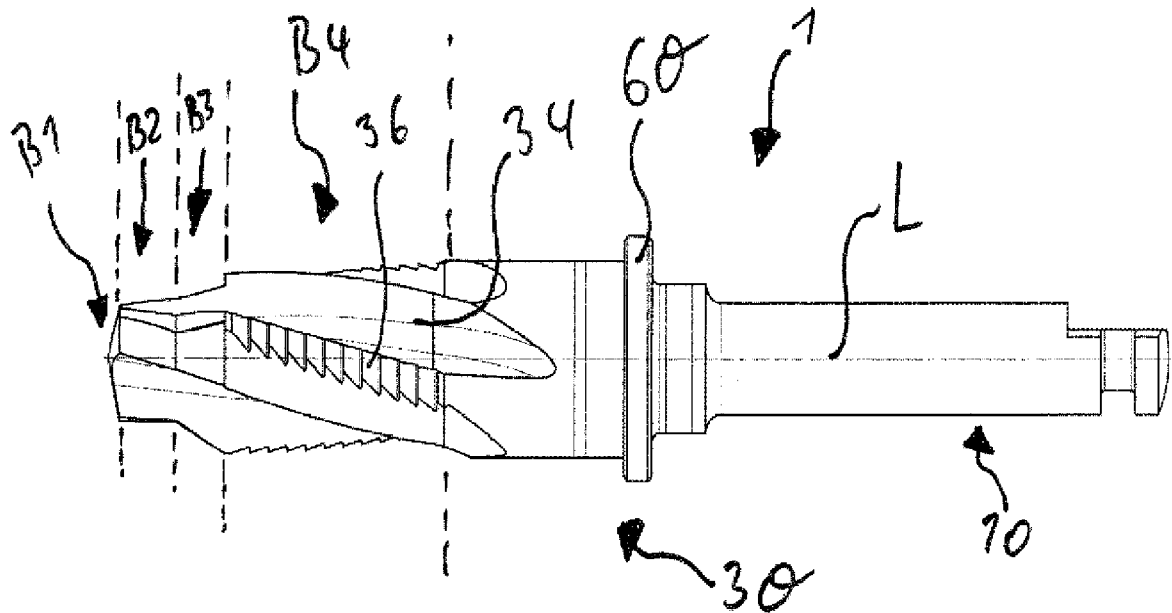


Fig. 2

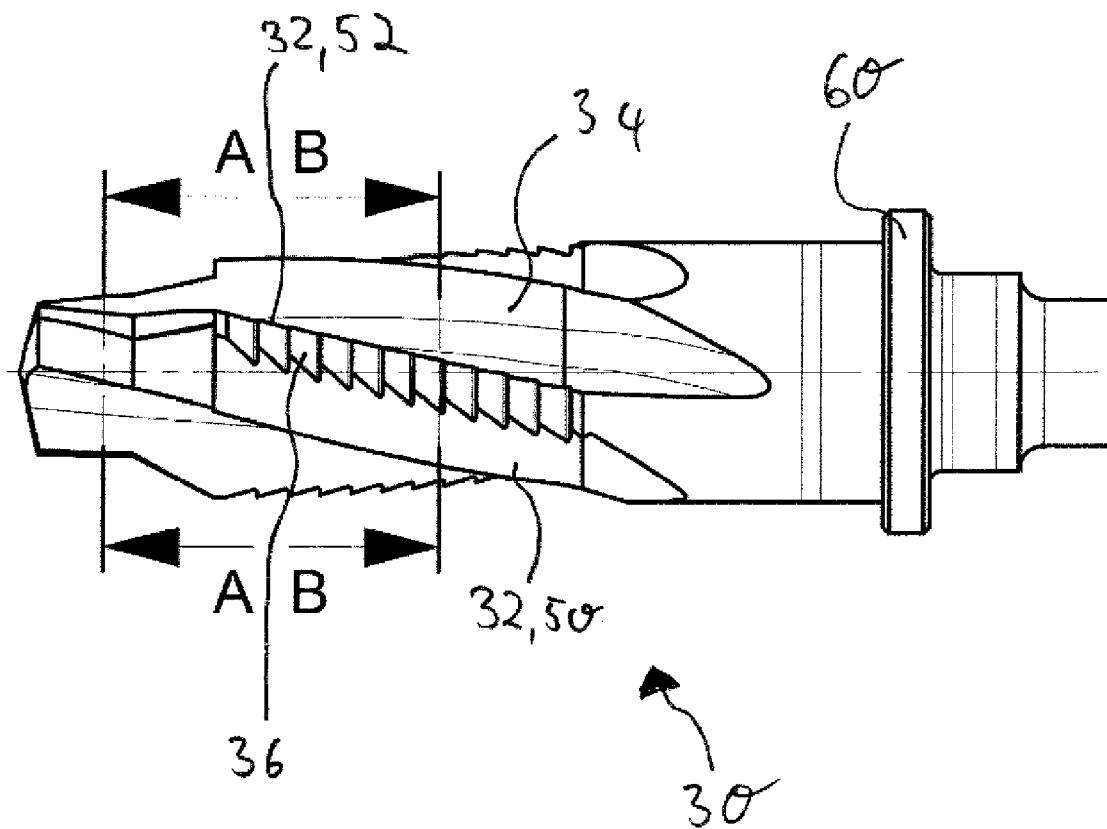


Fig. 3

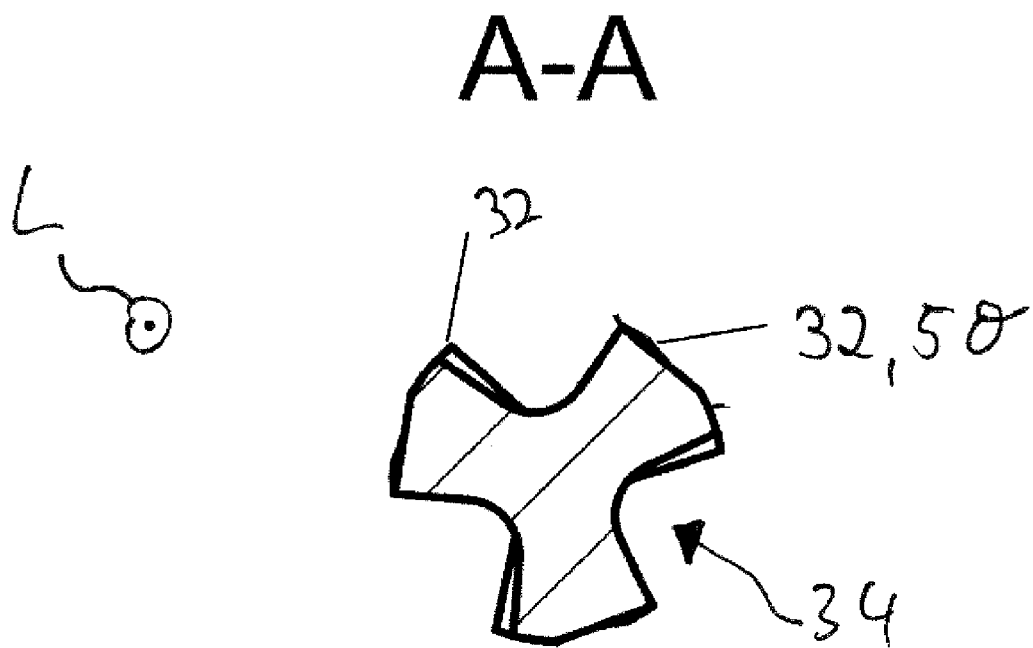


Fig. 4

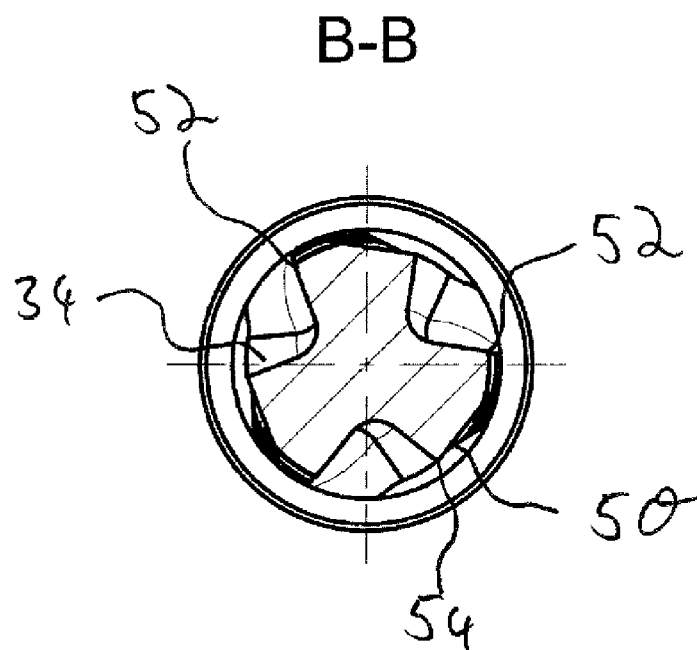


Fig. 5

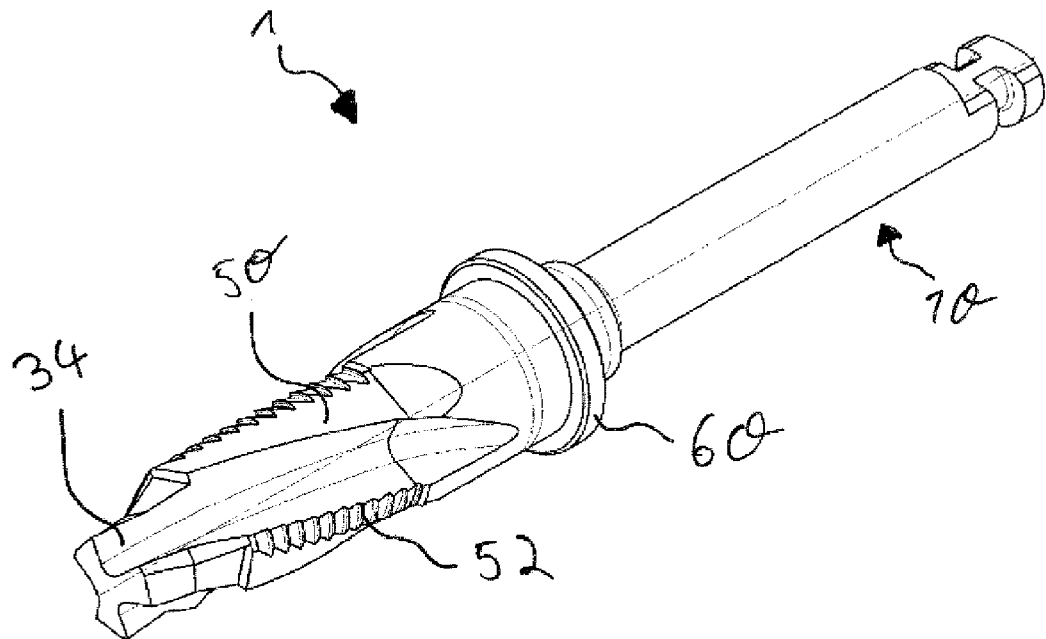


Fig. 6

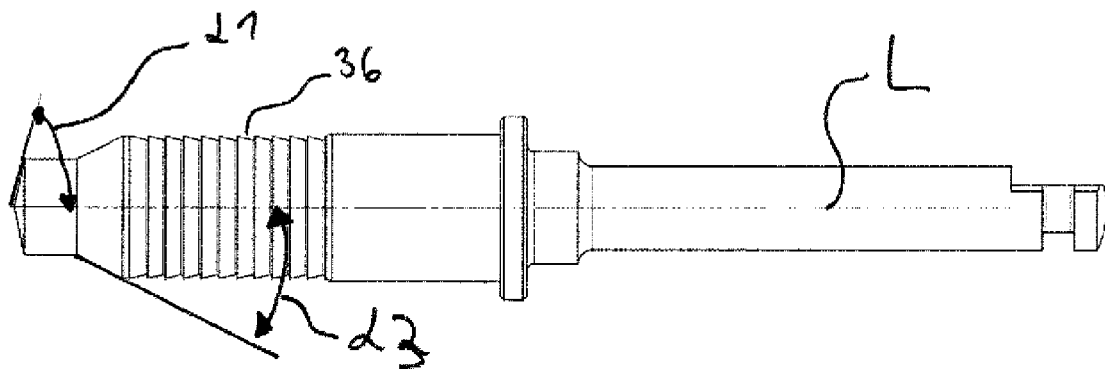


Fig. 7

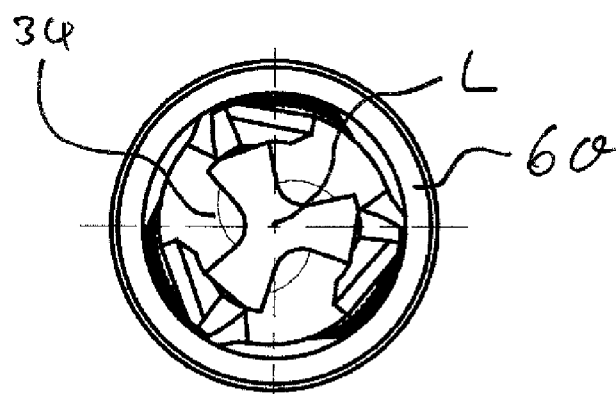


Fig. 8

