

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 843**

51 Int. Cl.:

A61B 90/00 (2006.01)

A61C 8/00 (2006.01)

A61C 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2010 E 10015504 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016 EP 2340783**

54 Título: **Herramientas dentales para cirugía guiada**

30 Prioridad:

17.12.2009 EP 09015587

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

19.02.2019

73 Titular/es:

**STRAUMANN HOLDING AG (100.0%)
Peter Merian-Weg 12
4002 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**SUTER, EDMUND y
COURVOISIER, STEPHANE**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 700 843 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

Herramientas dentales para cirugía guiada.

5 La presente invención se refiere a una herramienta quirúrgica dental que comprende una parte de guiado para su utilización en cirugía guiada.

10 Con el fin de colocar un implante dental dentro de la boca de un paciente, debe crearse una cavidad adecuada dentro de la mandíbula del paciente. Esta cavidad debe presentar la profundidad y el diámetro correctos, y estar situada y orientada correctamente. Esto es crucial con el fin de garantizar que el implante no interfiere con dientes, haces nerviosos y/o implantes existentes y además proporcionar una buena estabilidad y un resultado final alineado y agradable desde el punto de vista estético.

15 La disponibilidad de tomografía computerizada y software informático especializado permite una planificación preoperatoria detallada, durante la cual se pueden modelar de manera virtual la posición y las dimensiones precisas de la cavidad requerida en la mandíbula de un paciente. Basándose en este modelo, puede diseñarse y fabricarse un molde específico para cada paciente, que puede colocarse sobre los dientes, las encías o el hueso del paciente. Este molde contiene uno o más canales de guiado situados de manera precisa a lo largo del eje de las cavidades óseas que van a perforarse. Durante su utilización, todas las herramientas quirúrgicas requeridas para crear la cavidad y guiar el implante se insertan a través de este canal de guiado para garantizar la alineación correcta de las herramientas y el implante con respecto al hueso. Esto necesita un ajuste estrecho entre el canal de guiado y el cuerpo de cada herramienta. Para que el canal de guiado pueda guiar de manera exacta herramientas que presentan un diámetro más pequeño que el canal, puede proporcionarse una serie de collares de canal de guiado. Estos se colocan sobre y/o en el canal de guiado y reducen de manera eficaz su diámetro para que corresponda a la herramienta en utilización. Una intervención quirúrgica con alguna clase de elemento de guiado, por ejemplo el molde y los collares descritos anteriormente, se denomina en la presente memoria cirugía guiada.

30 El guiado preciso de herramientas quirúrgicas es muy importante durante todas las etapas de la cirugía guiada. La utilización de un molde constituye una gran agilización con respecto a un posicionamiento y una alineación correctos del implante y para una manipulación precisa de las herramientas. Además, también puede utilizarse para ayudar en el control de la profundidad de inserción de herramienta e implante. Puede lograrse un control de profundidad mediante medios físicos o visuales, o una combinación de ambos. El tipo utilizado dependerá de la preferencia de usuario pero también está influenciado por la función de herramienta.

35 Durante la perforación, por ejemplo, la información de profundidad es crucial con el fin de controlar de manera precisa la profundidad del cabezal de taladro de perfil. Esto evita dañar, por ejemplo, nervios y otras estructuras anatómicas subyacentes. Por este motivo, a menudo se proporciona un tope físico para impedir una perforación en exceso. Por ejemplo, el cuerpo de taladro puede experimentar un aumento en escalón en diámetro a una distancia determinada desde la punta del taladro. Esta parte de diámetro aumentado no puede pasar a través del canal de guiado y por tanto limitará el avance axial del taladro. Además se han desarrollado herramientas específicas para limitar el avance axial de dispositivos de perforación durante la preparación de lecho de implante. Estas herramientas pueden aplicarse con o sin la ayuda de un molde.

45 El documento WO2008/149822 da a conocer una herramienta quirúrgica con dos orificios pasantes en diferentes planos axiales.

50 El documento WO 2006/062459 describe un dispositivo de taladro dental al que pueden unirse manguitos de diferentes longitudes. Hacia el cabezal de taladro, los manguitos presentan superficies de apoyo, que, en cooperación con el hueso, el molde u otro elemento de guiado, puede utilizarse para limitar la longitud de perforación o la profundidad de perforación.

55 Además, o alternativamente, pueden proporcionarse indicadores visuales en el cuerpo o cabezal de taladro para informar al cirujano de la profundidad a la que ha penetrado el taladro.

Proporcionando herramientas con indicadores de profundidad visuales sólo, se aumenta la flexibilidad disponible para el dentista o cirujano, ya que la herramienta o el implante puede insertarse hasta una profundidad más profunda de lo inicialmente planeado.

60 Dichas indicaciones visuales son particularmente útiles para etapas que no requieren un control de profundidad meticuloso, durante el aplanamiento del borde alveolar con una fresa, por ejemplo, o la retirada de mucosa con un punzón. En tales casos, no son necesarias características técnicas sofisticadas para determinar de manera precisa la posición del elemento funcional de la herramienta o la utilización de topes físicos.

65 Además los topes físicos no son siempre deseables desde un punto de vista operativo. Por ejemplo, una terraja se utiliza en odontología para cortar roscas en las paredes de cavidad ósea. Dichas roscas poseen un paso igual

al del implante que va a insertarse. Si la terraja se detiene repentinamente en vertical mientras continúa rotando, las roscas creadas dentro del orificio de implante se destruirán. Existe el mismo problema con respecto a los propios implantes, que se insertan en la cavidad utilizando una pieza de transferencia o poste de implante.

5 En este contexto, se han desarrollado herramientas para su utilización en cirugía guiada que actúan conjuntamente con el molde u otro elemento de guiado para proporcionar información visual sobre la profundidad de inserción. Estas herramientas comprenden una parte de guiado, que, mientras está en utilización, está en contacto con el elemento de guiado. Dicha parte de guiado cuenta con una o varias marcas a distancias definidas desde un punto de referencia del elemento funcional, por ejemplo la punta de herramienta o el inicio del
10 borde de corte. Estas marcas, junto con el molde u otro elemento de guiado, ayudan al facultativo a precisar el avance axial de la herramienta.

La marcación con láser es un procedimiento conocido para dotar a la herramientas de marcas visuales. Estas marcas se crean a una o más distancias establecidas desde el elemento funcional de la herramienta. Durante el
15 procedimiento de marcación con láser, el material irradiado se funde y la superficie correspondiente de la herramienta se deforma ligeramente. Esta deformación da como resultado un ligero aumento en diámetro de una herramienta cilíndrica. La cantidad de deformación depende de la energía utilizada durante el procedimiento de marcación con láser, sin embargo normalmente esta es mayor que 0,01 mm. Debido al ajuste estrecho de la herramienta con el canal de guiado, dicho aumento de diámetro puede impedir un guiado suave de la
20 herramienta. De manera adicional, debido a la rotación y el movimiento axial de la herramienta durante la utilización, las marcas de láser se desgastan rápidamente. Como resultado de ello, se reduce la capacidad del facultativo de realizar el seguimiento del avance axial de la herramienta. Otras formas de marcación, por ejemplo pintura, etc., presentan problemas similares.

25 Por tanto, un problema abordado por la presente invención consiste en mejorar las características expuestas de herramientas quirúrgicas existentes. Específicamente, la invención aspira a impedir un desgaste de las marcas durante la utilización, limpieza o esterilización para garantizar una buena legibilidad incluso después de múltiples empleos, y obtener un guiado suave de la parte de guiado cuando está insertada en el canal de guiado.

30 El problema se resuelve mediante la herramienta quirúrgica según la reivindicación 1. Formas de realización adicionales preferidas son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

La herramienta quirúrgica según la presente invención para su utilización en cirugía guiada con un eje longitudinal comprende una parte de extremo distal que presenta un elemento funcional, un vástago en el
35 extremo opuesto de la herramienta y una parte de guiado cilíndrica que presenta un radio exterior r que define una superficie de guiado para cooperar con un elemento de guiado, estando la parte de guiado situada sobre el eje longitudinal entre el elemento funcional y el vástago y presentando una pluralidad de marcadores que se encuentran en diferentes planos axiales, comprendiendo cada marcador por lo menos un rebaje, siendo dicho por lo menos un rebaje finito en la dirección circunferencial de manera que, en la posición axial del rebaje, se
40 mantiene una sección de la superficie de guiado. Cada marcador es preferentemente un marcador visual, es decir un marcador que puede detectarse por el ojo humano.

Se ha encontrado que una herramienta quirúrgica según la presente invención proporciona una marcación visual duradera al tiempo que todavía garantiza un ajuste perfecto entre el elemento de guiado y la herramienta
45 quirúrgica, y por tanto la marcación visual no afecta de manera adversa al guiado proporcionado por el elemento. Debido a dicho por lo menos un rebaje finito es posible proporcionar una herramienta con una guía de profundidad visual, que presenta una larga vida útil y una alta exactitud.

Dicho por lo menos un rebaje en la parte de guiado actúa como marcador visual para el usuario, por ejemplo de la distancia hasta la punta del elemento funcional. Como este rebaje está situado dentro del radio exterior r de la parte de guiado no se desgasta durante la utilización de la herramienta. Un rebaje continuo, que se prolonga
50 360° alrededor de la parte de guiado, podría dar como resultado que la herramienta se enganchara en el elemento de guiado, afectando por tanto a la inserción y retirada suaves de la herramienta. Además, es posible que un rebaje continuo dé como resultado que la herramienta entre en el sitio de perforación inclinada ligeramente, afectando por tanto a la precisión de la cirugía guiada. Esto se impide en la presente invención al proporcionar un rebaje que es finito en longitud. Esto garantiza que, en la posición axial del marcador visual, permanece una sección de la parte de guiado con radio exterior r , para permitir un guiado correcto de la
55 herramienta.

60 El término "herramienta quirúrgica" en relación con la presente invención se refiere a herramientas o instrumentos que un médico o facultativo puede utilizar durante cualquier clase de procedimiento quirúrgico, incluyendo procedimientos quirúrgicos dentales, tales como implantación de implantes dentales. La herramienta quirúrgica según la presente invención comprende un eje longitudinal y, en una parte de extremo distal de la herramienta quirúrgica, un elemento funcional. Este elemento funcional, u operativo, está dispuesto para llevar a
65 cabo la función de la herramienta. El elemento funcional puede funcionar, por ejemplo, como un punzón, una fresa, una terraja, un taladro, un taladro de perfil, una pieza de transferencia o puede desempeñar cualquier otra

función de una herramienta dental y/o quirúrgica. La herramienta presenta además un vástago, opuesto al elemento funcional a lo largo del eje longitudinal. El término “vástago” se utiliza para indicar una parte de conexión que permite la unión de la herramienta quirúrgica a una herramienta de accionamiento, tal como un trinquete o una pieza de mano de taladro. El vástago no está limitado a ninguna conformación física particular y puede adoptar cualquier forma deseada. Entre estas dos partes de extremo y diferenciada de ellas está la parte de guiado, que está situada de manera que, en utilización, puede cooperar con un elemento de guiado.

El término “elemento de guiado” pretende cubrir cualquier elemento que proporciona guiado posicional a una herramienta quirúrgica con el fin de definir el ángulo de incidencia correcto de la herramienta con respecto al paciente durante la cirugía, mediante contacto deslizante directo entre la parte de guiado y el elemento de guiado. Normalmente un elemento de guiado define, o bien solo o bien en combinación con un segundo elemento de guiado, un canal de guiado. El canal de guiado puede estar abierto o cerrado, es decir no es necesario que rodee la herramienta completamente. El canal de guiado está dispuesto para contacto deslizante con la herramienta durante la utilización quirúrgica, es decir el elemento de guiado y la herramienta no están conectados de manera fija. Los moldes son una forma particularmente preferida de elemento de guiado, y pueden utilizarse en combinación con elementos de guiado adicionales, tales como collares de guiado, etc., para crear o modificar un canal de guiado para la herramienta quirúrgica.

La parte de guiado de la herramienta quirúrgica presenta una conformación sustancialmente cilíndrica con una superficie de guiado exterior definida por un radio r . El canal de guiado presenta una conformación complementaria a la superficie exterior de la parte de guiado tal que cuando la parte de guiado se inserta dentro del canal de guiado y se hace rotar alrededor de su eje longitudinal, se mantiene el contacto entre la superficie de guiado y el canal y se impide cualquier cambio en la orientación del eje longitudinal, con el fin de garantizar un guiado preciso de la herramienta. Aunque la parte de guiado normalmente es parte integrante de la herramienta, también es posible que la parte de guiado comprenda un elemento independiente que está unido de manera fija a la herramienta durante la utilización.

Tradicionalmente la parte de guiado comprendería una superficie de guiado continua lisa. Sin embargo, la parte de guiado de la herramienta quirúrgica según la presente invención comprende una pluralidad de marcadores visuales, consistiendo cada marcador en por lo menos un rebaje finito. Un rebaje en el contexto de la presente invención significa un segmento de la parte de guiado que presenta un radio menor que el radio exterior r . De esta manera la superficie del rebaje no se pone en contacto deslizante o rotacional con el elemento de guiado durante la utilización. Sin embargo, como el rebaje es finito en la dirección circunferencial se mantiene una sección de superficie de guiado en cada posición axial de la parte de guiado. Esto garantiza que el guiado proporcionado por la parte de guiado no se ve comprometido por los marcadores visuales.

Cada marcador puede comprender uno o varios rebajes. En una forma de realización preferida, cada marcador visual comprende una pluralidad de rebajes finitos, separados uno de otro en la dirección circunferencial por secciones de superficie de guiado. Esto aumenta la visibilidad del marcador así como la precisión del guiado. Los rebajes en un único marcador pueden variar en cuanto a longitud y conformación, sin embargo preferentemente los rebajes son uniformes.

En una forma de realización preferida, la pluralidad de rebajes se encuentran en el mismo plano axial y, por tanto, presentan la misma distancia hasta la parte de extremo distal de la herramienta. Por tanto, los rebajes pueden utilizarse para indicar al usuario la distancia desde un punto definido del elemento funcional, por ejemplo la punta. Es posible que los marcadores visuales indiquen directamente la profundidad de penetración de la herramienta, es decir con el fin de perforar hasta una profundidad predeterminada el usuario inserta la herramienta en el hueso hasta que el marcador visual está al nivel de la superficie ósea. Sin embargo, a menudo al cirujano le resulta difícil obtener una vista clara del sitio de perforación, debido a esquirlas óseas, sangre, mucosa, etc. Además durante la cirugía guiada el molde u otro elemento de guiado puede ensombrecer el sitio de perforación.

Por tanto es preferible que cada marcador visual esté situado de manera que proporciona un calibre de profundidad en combinación con el elemento de guiado, es decir el molde, collar u otro elemento de guiado actúa como punto de referencia. De esta manera, cuando un marcador visual está al nivel de un punto definido del elemento de guiado, por ejemplo la superficie superior del elemento de guiado, el usuario sabe que la herramienta ha alcanzado una profundidad particular. Por tanto, los marcadores visuales pueden utilizarse para controlar movimientos de la herramienta en la dirección axial con respecto al elemento de guiado durante el transcurso del procedimiento de implantación. Con la ayuda de los rebajes en la proximidad inmediata del molde, el facultativo puede seguir un pequeño avance axial, por ejemplo, de una fresa durante el procedimiento de aplanamiento de la superficie ósea.

Preferentemente la pluralidad de rebajes en un único marcador visual están situados de tal manera que por lo menos un rebaje es visible desde cualquier ángulo de visión. Sin embargo, el número y la conformación precisos de los rebajes se determinarán en parte por las condiciones de funcionamiento habituales de la herramienta. Por ejemplo, si una herramienta se utilizará normalmente a una alta velocidad rotacional, por ejemplo un taladro o

una fresa, los rebajes pueden estar más espaciados que en una herramienta que se utilizará normalmente a velocidades mucho más bajas, por ejemplo una terraja o una pieza de transferencia, que a menudo se hacen rotar manualmente o con un trinquete.

5 Con respecto al número y al espaciado de rebajes, la longitud circunferencial de los rebajes individuales y la longitud circunferencial de los segmentos restantes de la superficie de guiado, se deben tener en cuenta las siguientes cuestiones: por un lado, se desean rebajes que sean visibles claramente durante las condiciones de funcionamiento de la herramienta y, por otro lado, es necesario que los segmentos restantes de la parte de guiado sean suficientes en número y longitud con el fin de proporcionar un guiado exacto y suave en cooperación con el elemento de guiado. Dependiendo del tipo y tamaño de herramienta un experto puede diseñar los marcadores visuales con el fin de garantizar que se cumplen estos dos requisitos.

15 Una parte de guiado típica presenta un diámetro de entre 3 y 7 mm, preferentemente 5 mm. Preferentemente, la relación (L_R/L_G) entre la longitud de rebaje combinada de un marcador (L_R) y la longitud combinada de los segmentos restantes de la superficie de guiado en el mismo plano axial (L_G) está comprendida entre 1 y 3, preferentemente entre 1,4 y 2,7. El número óptimo de rebajes por conjunto es de 1 a 9, que están espaciados preferentemente de manera uniforme en la dirección circunferencial.

20 Preferentemente, la parte de guiado incluye una pluralidad de marcadores visuales que se encuentran en diferentes planos axiales. Preferentemente, la parte de guiado comprende entre 1 y 5 marcadores visuales independientes, sin embargo este número puede variar dependiendo del tipo de herramienta. Dichos marcadores visuales están espaciados preferentemente de manera uniforme en la dirección axial. Sin embargo, también es posible que la distancia entre dos marcadores visuales aumente hacia el elemento funcional, dado que el control de profundidad es más importante al final de la aplicación que al principio, es decir después de una inserción más profunda de la herramienta en el canal de guiado del molde u otro elemento de guiado.

25 Preferentemente, dicho por lo menos un rebaje contiene una marca. Esto dota al/a los rebaje(es) de un color contrastante o una naturaleza visual con respecto al cuerpo de herramienta o parte de guiado. Las marcas se producen preferentemente mediante marcación con láser, pero puede utilizarse cualquier clase de marcación, por ejemplo, puede aplicarse una pintura o un colorante no tóxicos a la superficie del rebaje, o las marcas pueden realizarse mediante chorro de arena.

35 Dicha marca está contenida dentro del rebaje, y, como resultado, la parte de guiado de la herramienta según la presente invención permite un guiado suave con el elemento de guiado, a pesar de la marca.

40 Además, la marca está a salvo de cualquier desgaste durante la utilización. Este hecho extiende la legibilidad de la marca y, por consiguiente, la vida útil de la herramienta. La profundidad de dicho por lo menos un rebaje es preferentemente de entre 0,03 y 0,5 mm, lo más preferentemente 0,1 mm. En cualquier caso, la profundidad debe ser lo suficientemente profunda como para garantizar que el contorno de la marca se encuentra completamente dentro de la superficie de guiado definida por el radio exterior r de la parte de guiado.

45 Dicho por lo menos un rebaje puede presentar cualquier conformación adecuada. Por ejemplo, los rebajes pueden ser entalladuras circulares, muescas que presentan una conformación de rombo, rectangular o cualquier otra conformación poligonal, etc. Conformaciones preferidas son las que presentan un borde lineal que discurre perpendicular al eje longitudinal de la herramienta ya que esto proporciona una línea de referencia clara para el usuario. Esto es particularmente beneficioso cuando los marcadores visuales van a utilizarse para controlar la profundidad de la herramienta durante la utilización. Preferentemente dicho por lo menos un rebaje comprende una ranura finita. Por ranura quiere decirse un rebaje de tipo canal en la zona lateral de la parte de guiado que se extiende en la dirección circunferencial.

50 La ranura se forma preferentemente mediante mecanizado, por ejemplo corte con broca, fresado de perfil, etc. Otros procedimientos de producción preferidos son corte con láser y electroerosión por alambre (mecanizado por descarga eléctrica). La ranura finita puede adoptar cualquier conformación, por ejemplo esta ranura puede presentar una sección transversal parabólica o conformada en V. Sin embargo, en una forma de realización preferida, dicha por lo menos una ranura comprende dos lados y un fondo, que es preferentemente plano. Los lados pueden biselarse a un ángulo α . El fondo plano y los lados biselados contribuyen ambos a una mayor visibilidad, sin embargo un lado biselado demasiado grande crea un área de superficie grande y puede conducir a confusión en cuanto a la posición precisa de cada marcador visual.

60 Por tanto los lados biselados están preferentemente a un ángulo α de entre 0° y 45° . En esta forma de realización preferida, puede formarse una marca en el fondo de dicha por lo menos una ranura. Preferentemente, los fondos de las ranuras se marcan con láser.

65 La anchura axial del rebaje está preferentemente comprendida entre 0,4 y 2,5 mm, más preferentemente entre 0,5 y 2,0 mm. Cuando una herramienta quirúrgica comprende una pluralidad de marcadores visuales es posible que los rebajes de cada marcador presenten las mismas anchuras axiales o anchuras axiales diferentes. Los

rebajes que presentan una anchura axial relativamente grande, por ejemplo de 1 o 2 mm, pueden actuar como "indicador de profundidad doble". Esto significa que, cuando el punto de referencia del elemento de guiado está al nivel del extremo más distal del rebaje el usuario sabe que la herramienta está a una primera profundidad definida, por ejemplo de 8 mm, mientras que cuando el elemento de guiado está al nivel del extremo opuesto del rebaje el usuario sabe que se ha alcanzado una segunda profundidad predefinida, por ejemplo de 10 mm.

La herramienta según la presente invención puede ser cualquier herramienta para su utilización en cirugía dental guiada y es preferentemente un punzón, una fresa, un taladro, una terraja, un taladro de perfil o una pieza de transferencia.

En una forma de realización preferida, la herramienta según la presente invención es un punzón para mucosa. Esta herramienta es específica para su utilización en cirugía guiada. Un procedimiento de implantación convencional incluye cortar la mucosa alrededor del sitio de implante como primera etapa quirúrgica. Luego la mucosa se aparta del hueso para exponer el sitio de perforación y una sección bastante grande del hueso alveolar circundante. Utilizando cirugía guiada, algunas veces no es necesario apartar del hueso una sección grande de mucosa. En cambio, sólo necesita retirarse la mucosa que cubre el sitio de perforación designado. Esta tarea puede realizarse con la ayuda del punzón para mucosa. El elemento funcional de dicho punzón es una parte de extremo hueca con un borde de corte circunferencial.

Posibles elementos de guiado para la utilización en conexión con la herramienta según la presente invención son collares de guiado, tales como asideros de taladro convencionales o "asideros en C" tal como se describen en el documento EP 08 021 712, por ejemplo. Pueden utilizarse en combinación con un molde. Con su ayuda, por ejemplo, puede ajustarse el diámetro del canal de guiado para que se iguale con el diámetro de la parte de guiado de una herramienta específica. Dichos elementos de guiado pueden venderse junto con la herramienta según la presente invención en un kit.

Aunque los marcadores visuales de la presente invención se han descrito hasta ahora en conexión con la provisión de una guía de profundidad, estos marcadores pueden utilizarse igualmente para indicar otras cualidades, por ejemplo, anchura o función de herramienta. Por ejemplo, herramientas que presentan el mismo elemento funcional pero diferentes diámetros pueden distinguirse unas de otras dotando a cada herramienta de rebajes de diferentes anchuras axiales, rebajes que presentan marcas coloreadas de manera diferente o un número diferente de marcadores. Un conjunto de herramientas proporcionadas en tres diámetros pueden distinguirse unas de otras proporcionando en la herramienta que presenta el diámetro más pequeño un único marcador visual en forma de una línea discontinua, en la herramienta que presenta el diámetro intermedio marcadores visuales que crean dos líneas discontinuas, y en la herramienta de diámetro más grande marcadores visuales que forman tres líneas discontinuas. De nuevo, los marcadores visuales presentan las ventajas de proporcionar una marca visual de larga duración sin comprometer la precisión del sistema de guiado de herramienta.

Naturalmente, es posible proporcionar una gama de marcadores visuales en la misma herramienta, algunos diseñados para indicar profundidad y otros relacionados con otras propiedades.

A continuación, se describirán formas de realización preferidas de la presente invención, únicamente a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una vista lateral de un punzón para mucosa según la presente invención;

la figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de la línea (I)-(I) de la figura 1;

la figura 3 muestra el detalle (X) de la figura 1;

la figura 4 muestra una vista esquemática del punzón para mucosa de la figura 1 en utilización;

la figura 5 muestra un asidero en C que puede utilizarse con herramientas según la presente invención;

las figuras 6a a c muestran vistas de partes de guiado de diferentes diámetros, cada una con una sección transversal a lo largo de las líneas (II)-(II), (III)-(III) y (IV)-(IV) respectivamente;

las figuras 7a, b muestran los detalles (Y) y (Z) de las figuras 6a y 6c respectivamente;

la figura 8 muestra una fresa según la presente invención; y

la figura 9 muestra una terraja según la presente invención.

La figura 1 muestra una primera forma de realización ilustrativa de una herramienta 1 según la presente invención en forma de un punzón 1a para mucosa. El punzón 1a comprende un eje 5 longitudinal. El punzón 1a

- 5 presenta en un extremo, que es el extremo distal, un elemento 10 funcional en forma de un cono hueco truncado que presenta un borde 15 de corte en la punta 24. Dicho borde 15 de corte está destinado a cortar la mucosa antes de perforar el tejido óseo. En el extremo opuesto, el punzón 1a presenta una parte de vástago 23 con una zona 30 de conexión expuesta. La zona 30 de conexión está destinada a alojarse en un dispositivo de soporte de taladro conocido generalmente y presenta unos medios de prevención de rotación 35, y unos medios de fijación axiales 40. Los medios de prevención de rotación 35 y los medios de fijación axiales 40 permiten poner el punzón 1a para mucosa en una conexión fija con el dispositivo de soporte de taladro, que, por ejemplo, es parte de un accionamiento de taladro o un taladro de mano.
- 10 El punzón 1a comprende una parte de guiado 45 cilíndrica sustancialmente circular con un radio r (véase la figura 2) situada sobre el eje 5 longitudinal entre el elemento 10 funcional y el vástago 23. La zona lateral de la parte de guiado 45 forma una superficie 47 de guiado.
- 15 La parte de guiado 45 presenta tres marcadores visuales 50a, 50b, 50c. Estos marcadores 50a, 50b, 50c están espaciados uno de otro en la dirección axial. En esta forma de realización, la distancia entre el primer marcador visual 50a y el segundo marcador visual 50b es la misma que la distancia entre el segundo marcador visual 50b y el tercer marcador visual 50c. Sin embargo, dependiendo de la aplicación médica, también será posible disponer de sólo dos marcadores o más de tres marcadores, y las distancias entre los marcadores visuales pueden aumentar hacia el elemento 10 funcional, dado que el control de profundidad es más importante al final de la aplicación que al principio. Los marcadores visuales 50a, 50b, 50c están formados cada uno por una serie de rebajes finitos en forma de ranuras 55 que se extienden en la dirección circunferencial. Esto crea un efecto de "línea discontinua" alrededor de la parte de guiado 45, estando las ranuras finitas 55 separadas una de otra por unas secciones de superficie 47 de guiado. En la dirección axial, todas las ranuras 55 presentan la misma anchura 70 y, en la dirección circunferencial, presentan la misma longitud 56.
- 20 La figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de la línea (I)-(I) en la figura 1 y revela siete ranuras 55a-55g con fondos 82 planos (véase la figura 3). Cada una de estas ranuras 55 es finita. La ranura 55a, por ejemplo, presenta dos extremos 60a y 60b. Lo mismo se aplica a las demás ranuras 55b-55g por consiguiente. Los segmentos restantes 65a-65g entre las siete ranuras finitas 55a-55g presentan un radio exterior r y por tanto forman parte de la superficie 47 de guiado. Después de la inserción de la parte de guiado 45 en el canal de guiado, los segmentos restantes 65a-65g permiten un guiado suave y exacto del punzón 1a a lo largo de su eje 5 longitudinal. Naturalmente, también son posibles otros números de ranuras 55 por marcador visual 50 y el número óptimo depende del radio r de la parte de guiado 45.
- 25 La figura 3 muestra un detalle X, que muestra una ranura 55 del marcador visual 50c con una anchura 70 en la dirección axial, con una profundidad 75 de ranura y con un fondo 82. La profundidad 75 de ranura es lo suficientemente profunda como para garantizar que cualquier marca aplicada al fondo 82 se encuentra completamente dentro del radio exterior r de la parte de guiado 45. Esto permite un guiado suave a pesar de las marcas. Los lados 80 de la ranura pueden biselarse a un ángulo α , en la que dicho ángulo α está preferentemente entre 0° y 45° .
- 30 La figura 4 muestra el punzón 1a para mucosa de la figura 1 en utilización, en cooperación con un molde 20. El molde 20 para su utilización con la herramienta 1 se conforma para ajustarse de manera segura sobre los dientes, las encías o el hueso del paciente. En este ejemplo, el molde se muestra situado sobre el maxilar desdentado de un paciente. El hueso 2 alveolar está cubierto por la capa de tejido blando (mucosa) 3. El molde 20 comprende varios canales de guiado 21a, 21b, cuyos ejes están alineados con los ejes deseados de las cavidades óseas que van a perforarse. En esta forma de realización, el canal 21a comprende un manguito 22 de metal protector que protege el molde 20 frente al calor y el desgaste provocados por la rotación de las herramientas quirúrgicas. El diámetro de la parte de guiado 45 del punzón 1a corresponde al diámetro interior del canal de guiado 21a, 21b. Es decir, la superficie 47 de guiado de la parte de guiado 45 puede cooperar con la superficie de guiado coincidente del canal de guiado 21a, 21b del molde 20. Cuando está situado de manera apropiada en la boca del paciente, el eje del canal de guiado 21a, 21b coincide con el eje del orificio de implante que va a perforarse.
- 35 Cuando el punzón 1a se inserta en el canal de guiado 21a, 21b del molde 20, de manera que la parte de guiado 45 está en contacto con el canal de guiado 21a, 21b, el eje 5 longitudinal del punzón 1a coincide con el eje del canal de guiado 21a, 21b y como tal, con el eje del orificio de implante que va a perforarse. El ajuste estrecho entre la parte de guiado 45 y el canal de guiado 21a, 21b impide que el punzón 1a para mucosa se desvíe y permite que se retire de manera precisa la mucosa 3 en el sitio del implante previsto. La conformación de cono truncado del elemento 10 funcional hace que sea más fácil insertar la herramienta 1 en el canal de guiado 21a, 21b.
- 40 Los marcadores visuales 50a, 50b, 50c actúan como marcaciones de indicador de profundidad. Alineándolos con la superficie superior del molde 20, es decir la superficie más alejada de la mandíbula, se informa al usuario de la profundidad de un punto de referencia en el elemento 10 funcional de la herramienta 1, por ejemplo la punta del borde 15 de corte. En el presente ejemplo, el marcador visual 50c está alineado con la superficie superior del

molde 20. Esto informa al usuario de que el borde 15 de corte del punzón 1a está descansando sobre la superficie de la mucosa 3. Presionando el punzón hacia abajo hasta que el marcador visual 50b está alineado con esta superficie el usuario sabe que el borde 15 de corte habrá penetrado en el tejido blando 3 hasta una profundidad predeterminada.

Como los marcadores visuales 50a, 50b, 50c están formados por ranuras 55, la visibilidad de los marcadores 50a, 50b, 50c no se degrada con el tiempo debido a desgaste por el canal 21a, 21b. Además, la naturaleza finita de las ranuras 55 garantiza que en cada posición axial de la parte de guiado 45, está presente por lo menos un segmento 65 de superficie 47 de guiado para garantizar un guiado suave de la herramienta 1a.

Con el fin de permitir que el molde 20 se utilice con herramientas que presentan una parte de guiado 45 más estrecha, pueden utilizarse unos collares de guiado para modificar el diámetro del canal de guiado 21a, 21b. Un ejemplo de un collar de este tipo se muestra en la figura 5. Este componente se denomina un asidero 25 en C. Consiste en una sección de asidero 26, para que la agarre el usuario, una sección de cuello 27 y una sección de cabezal 28. La sección de cabezal 28 está conformada en "C" y define un canal central de tres lados 29. La parte de cabezal 28 presenta una sección inferior 31, que presenta un diámetro exterior correspondiente al diámetro interior del canal de guiado 21a, 21b. La sección superior 32 presenta un diámetro exterior ligeramente más grande de manera que este no puede ajustarse dentro del canal de guiado 21a, 21b y en cambio hace tope contra la superficie superior del molde 20. Por tanto, el asidero 25 en C puede utilizarse para reducir el diámetro del canal de guiado 21a, 21b y por tanto permite que el molde 20 proporcione un guiado exacto para herramientas que presentan partes de guiado 45 de diferentes diámetros. También es posible proporcionar un collar de guiado similar en el que la parte de cabezal 28 comprende un canal cerrado.

Las figuras 6a, 6b y 6c representan cada una una parte de guiado 45a, 45b y 45c, respectivamente, con dos marcadores 50d, 50e en forma de ranuras 55 y una sección transversal a lo largo de la línea II-II, línea III-III y línea IV-IV, respectivamente. La figura 6a muestra una parte de guiado 45a con siete ranuras 55 por marcador visual 50 y siete segmentos restantes 65 de la parte de guiado 45a entre las ranuras 55, tal como puede observarse fácilmente en la sección transversal II. La figura 6b muestra una parte de guiado 45b con un radio r más pequeño en comparación con la parte de guiado 45a en la figura 6a. La sección transversal III revela seis ranuras 55 en un marcador 50. La figura 6c muestra una parte de guiado 45c con un radio r incluso más pequeño y sólo cinco ranuras 55 en un marcador 50. Estas figuras demuestran que el número de ranuras 55 u otros rebajes puede alterarse dependiendo del diámetro r de la parte de guiado 45. Alternativamente, puede mantenerse constante el número de ranuras 55 pero acortarse la longitud 56 de estas ranuras. Son posibles muchas variaciones de diseño que cumplen los dos requisitos de proporcionar rebajes visibles de manera adecuada al tiempo que se mantiene una superficie de guiado suficiente como para proporcionar un guiado suave. La sección transversal IV-IV muestra, como ejemplo, posibles dimensiones relativas: las ranuras 55 presentan una longitud 56, que es de aproximadamente 1,02 mm, y una profundidad 75, que es de aproximadamente 0,1 mm; mientras que los segmentos restantes 65 presentan una longitud 66 en la dirección circunferencial de 0,64 mm. Esto proporciona una relación entre longitud de ranura y segmento de aproximadamente 1,6.

La anchuras 70 axiales de las ranuras 55 mostradas en las figuras 6a y 6b son uniformes. Sin embargo, la figura 6c muestra una forma de realización en la que diferentes marcadores visuales presentan ranuras de diferentes anchuras 70 axiales.

Las figuras 7a y 7b muestran los detalles Y y Z de las figuras 6a o 6c respectivamente, que representan una ranura 55 con una anchura 70 en dirección axial. Los lados 80 de ambas ranuras están biselados a un ángulo α , que en esta forma de realización es de 45°. La forma de realización de la parte de guiado 45 mostrada en la figura 6c y el detalle Z presenta una anchura 70 de ranura más grande que la anchura 70 de ranura en la forma de realización mostrada en la figura 6a y el detalle Y.

En estas formas de realización preferidas, las ranuras 55 están formadas con un fondo 82 plano. Con el fin de aumentar la visibilidad de los marcadores visuales, los fondos 82 de las ranuras 55 pueden contener una marca. Preferentemente, la marca se realiza mediante marcación con láser.

Las figuras 8 y 9 muestran ejemplos de herramientas quirúrgicas adicionales según la presente invención.

La figura 8 muestra una fresa 1b. Esta herramienta se utiliza para nivelar la superficie ósea antes de la perforación. Al igual que el punzón 1a de la figura 1, la fresa 1b comprende un elemento 10 funcional, una parte de guiado 45 y un vástago 23. En esta forma de realización, el elemento 10 funcional no forma un cono truncado sino que presenta un radio exterior r equivalente al radio r de la parte de guiado 45. La parte de guiado 45 comprende una pluralidad de marcadores visuales 50a-50e, consistiendo cada uno en varias ranuras finitas 55 del tipo descrito anteriormente. Estas ranuras 55 están separadas una de otra por unas secciones de la parte de guiado 45 que presentan un radio r. Esto garantiza que en cada posición axial de la parte de guiado 45 existen partes de la superficie 47 de guiado que pueden cooperar con un canal de guiado para controlar la orientación de la fresa 1b. En este ejemplo, los fondos 82 de las ranuras 55 se han marcado con láser para aumentar la

visibilidad de los marcadores 50a-50e.

5 La figura 9 muestra una terraja 1c (no se muestran las roscas). De nuevo esta comprende un elemento 10
 funcional, una parte de guiado 45 y un vástago 23. Los marcadores visuales 50a-50c están situados en la parte
 de guiado 45 y comprenden una serie de ranuras finitas 55 que se han marcado con láser. Tal como puede
 observarse, el radio exterior r de la parte de guiado 45 de la terraja 1c es menor que el radio r de la parte de
 guiado 45 de la fresa 1b. Para que la terraja 1c se utilice en combinación con el mismo molde que la fresa 1b,
 debe utilizarse un collar de guiado tal como el asidero 25 en C mostrado en la figura 5. El canal abierto 29 del
 10 asidero 25 en C permite que la terraja 1c se inserte en el asidero 25 en C a pesar del tamaño del elemento 10
 funcional, que presenta un diámetro más grande que la parte de guiado 45. La terraja 1c comprende una parte
 de cuello 90 situada entre el elemento 10 funcional y la parte de guiado 45 con el fin de facilitar la inserción de la
 terraja 1c en el asidero 25 en C, sin embargo esta parte de cuello 90 no es esencial.

15 Los marcadores visuales 50 de la fresa 1b y la terraja 1c están situados en las partes de guiado 45 en
 ubicaciones axiales definidas que permiten que estos se utilicen, en combinación con la superficie superior del
 molde 20 o el asidero 25 en C, para indicar la profundidad del elemento 10 funcional. Debido a las diferentes
 funciones de las herramientas 1b, 1c los marcadores visuales 50 están situados de manera diferente. La fresa 1b
 se utiliza antes de la perforación con el fin de nivelar la superficie ósea. Por tanto, esta se utiliza cerca de la
 20 superficie del hueso 2 alveolar y por tanto los marcadores visuales 50 están situados cerca del elemento 10
 funcional. Por otro lado, la terraja 1c se utiliza para crear roscas en las paredes interiores de la cavidad ósea. Por
 tanto, esta herramienta se inserta más profundamente en el hueso 2 alveolar, por ejemplo 8-14 mm. Por tanto,
 los marcadores visuales 50 están situados más alejados del elemento 10 funcional. En cada caso, la parte de
 guiado 45 está situada y dimensionada de manera que puede mantenerse un contacto deslizante con el
 elemento de guiado en todas las posiciones axiales operativas de la herramienta.

25 Son concebibles formas de realización adicionales que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones.
 Las marcas de los diferentes conjuntos de ranuras pueden tener un color diferente. Además, los marcadores
 visuales pueden consistir en rebajes que presentan conformaciones diferentes. Estos pueden estar destinados a
 proporcionar información de profundidad, diámetro de herramienta, función de herramienta, etc.

30

REIVINDICACIONES

1. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) para su utilización en cirugía guiada con un eje (5) longitudinal que comprende
- 5 una parte de extremo distal que presenta un elemento (10) funcional,
- un vástago (23) en el extremo opuesto de la herramienta (1, 1a, 1b, 1c), y
- 10 una parte de guiado cilíndrica (45) que presenta un radio exterior r que define una superficie (47) de guiado para cooperar con un elemento de guiado, estando la parte de guiado (45) situada sobre el eje (5) longitudinal entre el elemento (10) funcional y el vástago (23) y presentando una pluralidad de marcadores (50) que se encuentran en diferentes planos axiales,
- 15 caracterizada por que
- los marcadores (50) comprenden cada uno por lo menos un rebaje (55), siendo dicho por lo menos un rebaje (55) finito en la dirección circunferencial de manera que, en la posición axial del rebaje (55), se mantenga una sección (65) de la superficie (47) de guiado.
- 20 2. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) según la reivindicación 1, en la que dichos marcadores (50) son unos marcadores visuales.
3. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) según la reivindicación 1 o 2, en la que los marcadores (50) comprenden cada uno una pluralidad de rebajes (55) finitos en la que la totalidad de dichos rebajes (55) están situados en el mismo plano axial y están separados uno de otro en la dirección circunferencial por unas secciones (65) de una superficie (47) de guiado, formando dicha pluralidad de rebajes (55) un conjunto.
- 25 4. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) según la reivindicación 3, en la que el número de rebajes (55) por conjunto es de 1 a 9.
5. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) según la reivindicación 3 o 4, en la que la relación de la longitud combinada de los rebajes (55) en un conjunto con respecto a la longitud combinada de las secciones (65) restantes de la superficie (47) de guiado en el mismo plano axial está comprendida entre 1 y 3, preferentemente entre 1,4 y 2,7.
- 35 6. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho por lo menos un rebaje (55) contiene una marca.
7. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) según la reivindicación 6, en la que dicha marca se realiza mediante marcación con láser.
- 40 8. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) según la reivindicación 6 o 7, en la que la marca se encuentra completamente dentro de la distancia r desde el eje (5) longitudinal de la herramienta quirúrgica (1).
- 45 9. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho por lo menos un rebaje es una ranura finita (55).
10. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) según la reivindicación 9, en la que dicha ranura (55) comprende un fondo (82), siendo dicho fondo (82) preferentemente plano.
- 50 11. Herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) según la reivindicación 10, en la que dicha por lo menos una ranura (55) contiene una marca en el fondo (82) de la ranura (55).
- 55 12. Herramienta quirúrgica (1, 1a) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la anchura (70) axial de dicho por lo menos un rebaje (55) está comprendida entre 0,4 y 2,5 mm, preferentemente entre 0,5 y 2,0 mm.
- 60 13. Herramienta quirúrgica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la herramienta (1) es una herramienta dental, preferentemente un punzón (1a), una fresa (1b), una terraja (1c), un taladro de perfil, un taladro o una pieza de transferencia.
14. Kit que comprende un elemento de guiado y una herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) para su utilización en cirugía guiada, con un eje (5) longitudinal que comprende
- 65 una parte de extremo distal que presenta un elemento (10) funcional,

un vástago (23) en el extremo opuesto de la herramienta (1, 1a, 1b, 1c), y

5 una parte de guiado cilíndrica (45) que presenta un radio exterior r que define una superficie (47) de guiado para cooperar con un elemento de guiado, estando la parte de guiado (45) situada sobre el eje (5) longitudinal entre el elemento (10) funcional y el vástago (23) y presentando por lo menos un marcador (50),

10 en el que dicho por lo menos un marcador (50) comprende por lo menos un rebaje (55), siendo dicho por lo menos un rebaje (55) finito en la dirección circunferencial de manera que, en la posición axial del rebaje (55), se mantenga una sección (65) de la superficie (47) de guiado,

en el que el radio exterior r de la parte de guiado (45) de la herramienta quirúrgica es complementario a un canal de guiado (21a, 21b) formado por el elemento de guiado, y

15 en el que la herramienta quirúrgica (1, 1a, 1b, 1c) es una herramienta quirúrgica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

20 15. Kit según la reivindicación 14, en el que dicho por lo menos un marcador de la herramienta quirúrgica (1) está dispuesto para indicar, en cooperación con el elemento de guiado, la profundidad del elemento (10) funcional de la herramienta (1).

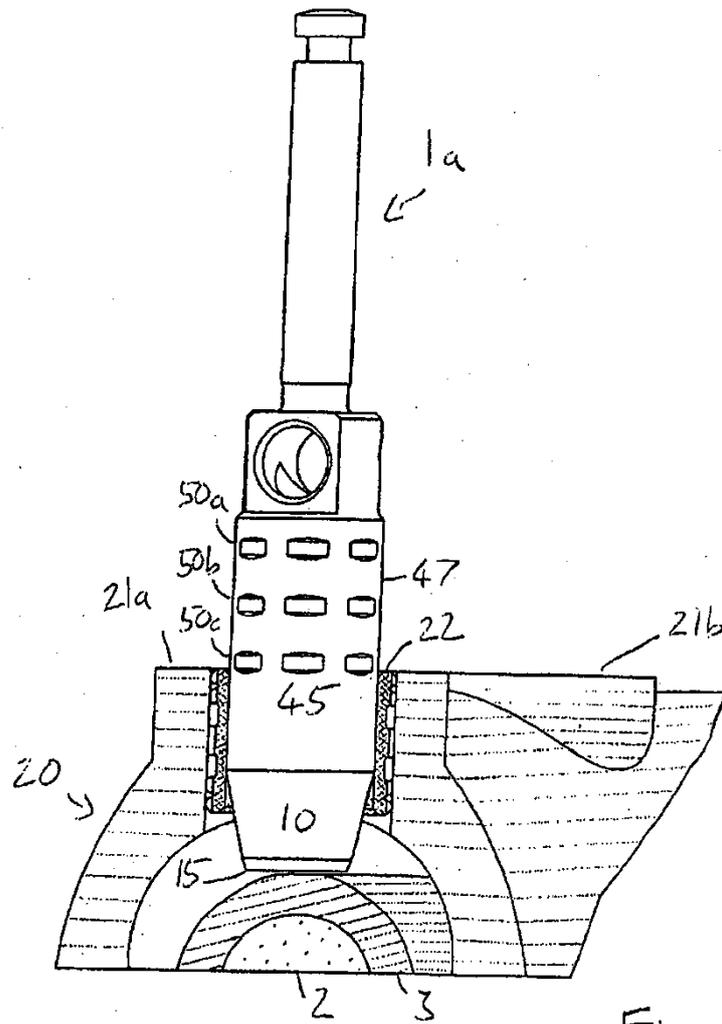


Fig. 4

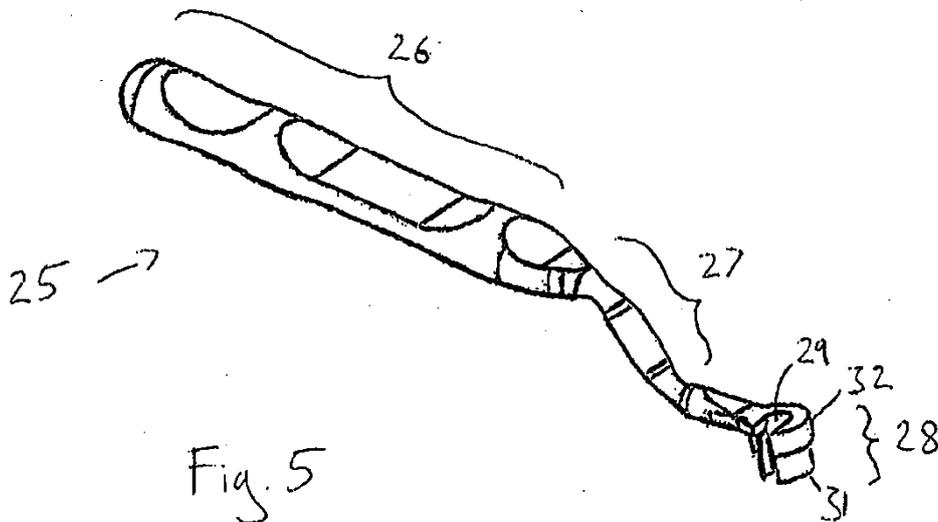


Fig. 5

Fig. 6a

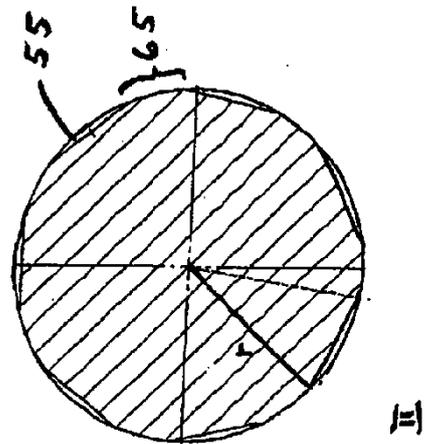
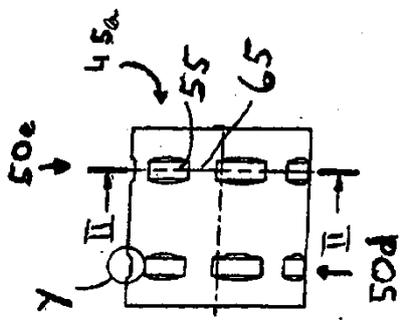


Fig. 6b

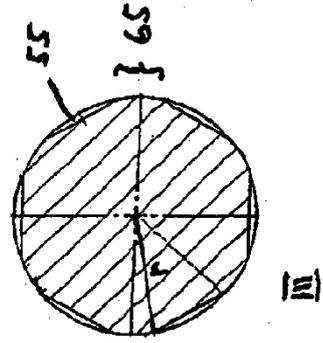
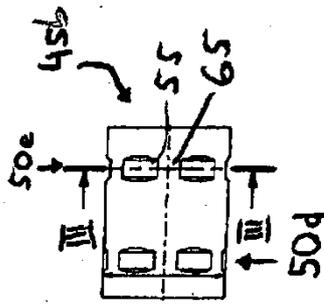
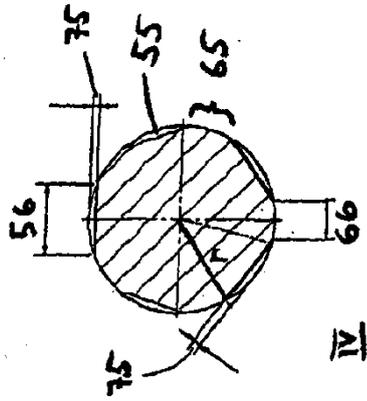
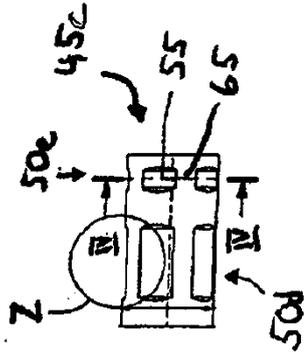


Fig. 6c



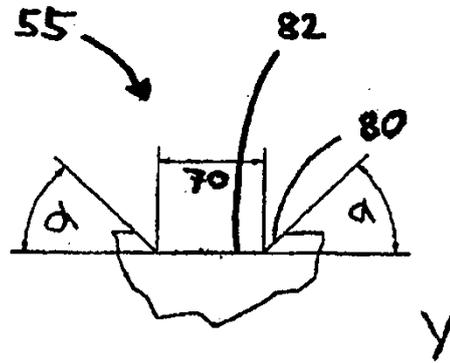


Fig. 7a

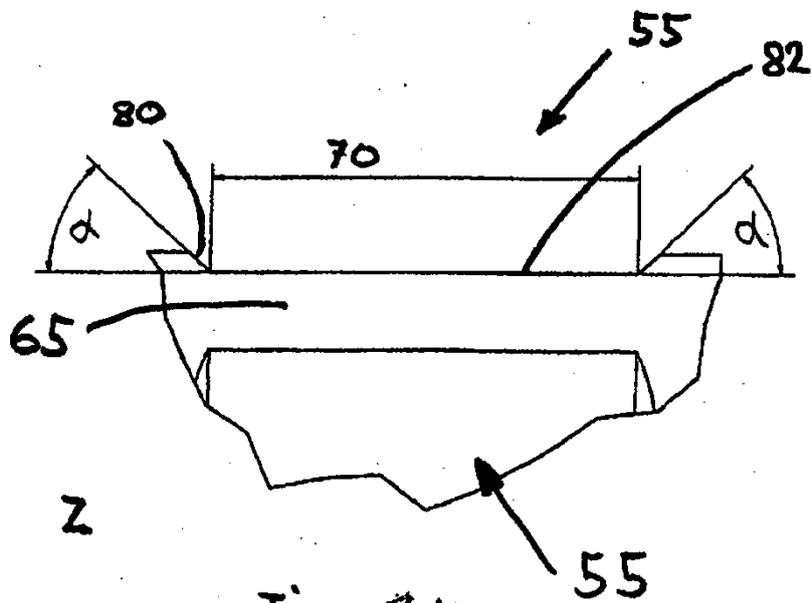


Fig. 7b

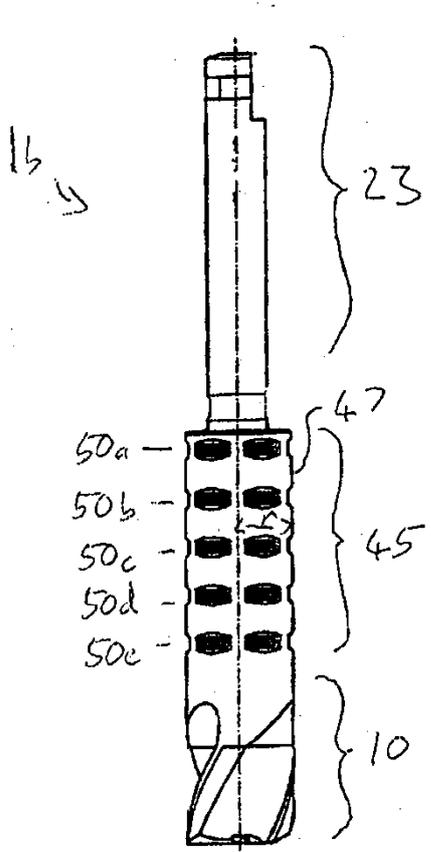


Fig. 8

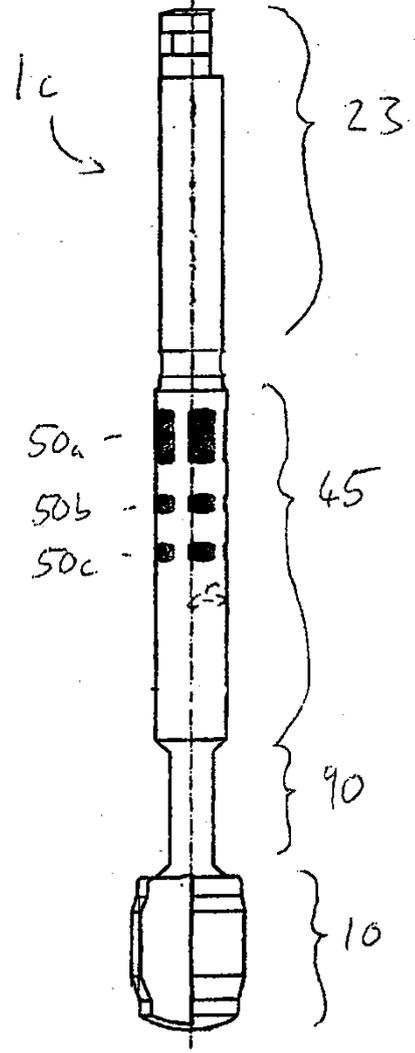


Fig. 9