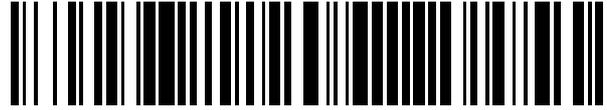


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 877**

51 Int. Cl.:

A61C 8/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2010 E 10191050 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013 EP 2364668**

54 Título: **Herramienta para crear una perforación o cavidad en la estructura ósea en contacto con la membrana sinusal**

30 Prioridad:

16.02.2010 US 706209

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

05.03.2014

73 Titular/es:

**DRICOT, ROLAND (100.0%)
Overveldstraat 24
1703 Schepdaal, BE**

72 Inventor/es:

DRICOT, ROLAND

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 445 877 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

Herramienta para crear una perforación o cavidad en la estructura ósea en contacto con la membrana sinusal

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una herramienta para crear una perforación o cavidad en el hueso o la estructura ósea en contacto con la membrana sinusal.

10 **Antecedentes de la invención**

La perforación o cavidad creada por la herramienta de acuerdo con la presente invención puede usarse para colocar un implante, particularmente un implante dental. Los implantes dentales pueden usarse para sustituir dientes perdidos. El cuerpo de los implantes dentales está hecho normalmente de titanio. Los implantes dentales se describen con más detalle en la solicitud de patente WO 2009/000052.

Un primer procedimiento conocido para la colocación de un implante en la región de la mandíbula posterior superior es la elevación del seno tradicional mediante una operación quirúrgica (Tatum 1989).

20 La reconstrucción ósea de la mandíbula posterior superior requiere la integridad de la membrana sinusal (también conocida como "membrana de Schneider"). Cuando la altura de la cresta alveolar es insuficiente, el grosor óseo se incrementa usando una técnica de elevación del seno. Convencionalmente, la pared lateral superior de la mandíbula es trepanada, la membrana sinusal es elevada de forma manual desde el suelo sinusal y un injerto es insertado a través de osteotomía. El material de injerto es introducido en la bolsa creada entre el suelo sinusal y la membrana sinusal elevada. El inductor óseo inyectado es una sustancia capaz de promover la generación ósea. El injerto se fija por separado o en combinación con la colocación del implante. Estadísticamente, este procedimiento tiene una tasa de éxito de aproximadamente el 30 %.

Como alternativa, durante los últimos años se han desarrollado procedimientos *Intralift* con tasas de éxito variables.

30 La solicitud de patente de Watzek WO 2009/062225 describe un instrumento quirúrgico capaz de introducir un medio fluido en la mandíbula superior perforada para elevar la membrana de Schneider desde el suelo sinusal. Un conjunto de brocas especiales se usa para perforar la mandíbula superior; algunas brocas tienen partes cortantes y no cortantes para minimizar el riesgo de perforar la membrana de Schneider durante el taladrado. A continuación, a través de la abertura en el suelo sinusal, el medio fluido es introducido por el instrumento quirúrgico, para elevar la membrana de Schneider.

40 La solicitud de patente de Watzek AT 504 780 también desvela una broca que tiene dos partes: una parte periférica, giratoria que corta, y una parte central. La parte central no gira y puede moverse con respecto a la parte periférica en la dirección axial de la broca. La parte central tiene al menos una abertura para un fluido refrigerante que refrigera la broca y el hueso durante la operación de taladrado. El fluido refrigerante también sirve para retirar los restos óseos resultantes del taladrado. Cerca del final de la fase de taladrado, la parte central se mueve hacia delante en la dirección axial, preferentemente mediante golpecitos, de modo que la pequeña parte restante del suelo sinusal se rompe y es elevada por la parte central, junto con la membrana de Schneider.

45 Otra técnica se describe en una publicación de Pommer y Watzek, *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, p. 817-822, Vol. 24, Número 5, 2009. En este estudio, el suelo sinusal es atravesado por una broca que tiene una punta redondeada, para evitar perforar la membrana sinusal, y un gel radiopaco es inyectado entonces a través del agujero para separar y elevar la membrana sinusal del suelo sinusal.

50 Otra técnica se desvela en el documento "An 8-Year Retrospective Study: 1,100 Patients Receiving 1,557 Implants Using the Minimally Invasive Hydraulic Sinus Condensing Technique", L. Chen y J. Cha, *Journal of Periodontology*, marzo de 2005, Vol. 76, Número 3, p. 482-491. Un agujero es taladrado en la cresta alveolar, y el taladrado cesa a aproximadamente 1 mm de distancia del suelo sinusal. El cirujano recorta entonces a una rebaba sinusal de 2 mm con el fin de formar una forma cónica estrecha en el extremo del agujero. Mientras se le hace girar, la rebaba sinusal de 2 mm es golpeada suavemente a través del hueso cortical del suelo sinusal justo con la fuerza suficiente para formar un agujerito. En esta fase, la presión hidráulica desde la pieza de mano de la broca es introducida en el sitio quirúrgico, proporcionando fuerza suficiente para comenzar la elevación de la membrana desde el suelo sinusal. Una vez que la membrana se ha aflojado, la presión hidráulica cesa. La membrana está entonces en reposo pero ligeramente desprendida.

65 La solicitud de patente de Chen US 2009/0258328 desvela un método y aparato de implante dental, en el que un implante dental puede colocarse durante una cirugía extrayendo un diente de un alveolo, taladrar un agujero a través del hueso de la cresta en la parte superior del alveolo, elevar la membrana sinusal desde el suelo sinusal introduciendo agua por pulsos a través del agujero y separar la membrana sinusal del hueso de la cresta, a continuación insertar mezcla ósea a través del agujero y entre la membrana sinusal y el hueso de la cresta para

incrementar el grosor del hueso de la cresta. Está provisto un instrumento dental hidráulico que introduce agua por pulsos a través del agujero taladrado y separa la membrana sinusal del suelo sinusal.

5 Ristic, en el documento DE 10322869, también desvela un dispositivo para realizar una elevación del seno que incluye una herramienta, por ejemplo un osteótomo o una broca, y una fuente de líquido que proporciona líquido a presión al extremo de la herramienta mientras está taladrando. La presurización del líquido es discontinua e incluye fases de alta y de baja presión. El líquido pulsátil forma una especie de pantalla flotante en frente de la herramienta, que evita que la membrana sinusal sea perforada por la herramienta.

10 En la solicitud de patente que ya se ha sido presentada como WO 2009/000052 se desvela que, cuando se taladra una perforación o cavidad en la mandíbula superior, que está en contacto con la membrana sinusal, la membrana sinusal puede desprenderse progresivamente de la mandíbula superior, y esto durante la operación de taladrado, cuando la broca está cerca de la membrana sinusal aunque aún dentro de la mandíbula superior, y antes de que la mandíbula superior sea completamente perforada. La herramienta desvelada en el documento WO 2009/000052
15 incluye una broca que tiene un extremo libre y un canal adaptado para suministrar un líquido a presión al extremo libre de la broca. La herramienta incluye, además, una fuente de líquido a presión, de modo que el líquido fluye parcialmente al interior y a través del hueso maxilar superior hacia la membrana sinusal mientras taladra la mandíbula superior. La presión del líquido suministrado por la fuente de líquido, y el flujo de líquido, son tales que una parte del líquido suministrado pasa a través del hueso maxilar superior para desprender la membrana sinusal,
20 mientras se taladra.

Una bolsa de líquido se forma entonces entre el suelo sinusal y la membrana sinusal antes de que la broca alcance el suelo sinusal. Como tal, cuando la broca perfora el suelo sinusal, la membrana sinusal ya está elevada y, por lo tanto, no puede ser perforada por la broca; además la bolsa de líquido protege a la membrana contra la broca.

25 **Sumario de la invención**

La presente invención es una mejora significativa de la herramienta desvelada anteriormente en los documentos WO 2009/000052 y AT504780. Se ha descubierto que es muy importante que la presión y el caudal del líquido en el extremo libre de la broca estén muy bien controlados, para obtener buenos resultados, tales como un desprendimiento progresivo de la membrana sinusal del suelo sinusal sobre una superficie deseada (por ejemplo 1 cm²), gracias a la porosidad ósea. Si la membrana sinusal es elevada sobre una superficie demasiado grande, el material de injerto óseo inyectado seguidamente se extenderá sobre una superficie demasiado grande. La altura del hueso es entonces inadecuada para la colocación del implante. Además la cantidad de líquido que se proporciona a y queda atrapada debajo de la membrana sinusal (por ejemplo 1 cm³) es importante. Si se forma una bolsa de líquido demasiado grande debajo de la membrana sinusal de forma demasiado rápida, existe un importante riesgo de “anegar” el seno. Por otro lado, la cantidad de líquido debajo de la membrana sinusal debe ser lo suficientemente grande, de modo que la membrana sinusal esté bien elevada y que no exista riesgo de dañarla cuando la broca perfora el suelo sinusal. La herramienta de acuerdo con la invención tiene especificidades de diseño que garantizan el control apropiado y automático de la presión y del caudal del líquido en el extremo libre de la broca, de modo que se obtienen excelentes resultados.

45 La invención, tal como se reivindica, incluye un adaptador de flujo para desviar una parte del líquido que entra en el canal de la broca. El flujo de líquido restante en el extremo libre de la broca es, por lo tanto, más pequeño (o, como máximo, igual, si la parte desviada es cero) que el flujo de líquido que entra en el canal. El flujo de líquido en el extremo libre puede adaptarse de este modo a las condiciones de taladrado incluyendo la altura del hueso, la calidad y capacidad del hueso, de modo que un flujo de líquido apropiado entra en el hueso.

50 Un espacio abierto está presente en el canal de la broca, entre un inserto en el interior del canal y la pared interna del canal, de modo que el flujo desviado fluye de vuelta al interior de este espacio abierto, en la dirección opuesta a la del líquido entrante en el inserto.

La invención presenta numerosas ventajas. La membrana sinusal es elevada de forma fiable, y en condiciones controladas, de modo que no exista riesgo de perforar la membrana sinusal. Además, el injerto *Intralift* sinusal y la colocación del implante requieren muy poco tiempo (aproximadamente media hora para la técnica *Intralift* bilateral y la colocación de 4 implantes) y toda la intervención es un proceso de una etapa que puede realizarse en un consultorio dental o de implantes privado. Si la cresta alveolar es lo suficientemente alta (aproximadamente 3 mm o más), el injerto se combina con la colocación del implante; en caso contrario, el implante se coloca más adelante, después de la osificación del injerto. Otra ventaja principal es que no es necesario obtener un conocimiento muy preciso de la altura del hueso de la cresta antes de la intervención. Si la altura del hueso de la cresta es conocida con una precisión de aproximadamente 2 mm, esto es suficiente para una intervención fiable.

65 Sin modulación del flujo, el líquido en el extremo libre de la broca solamente puede pasar a través del hueso o es evacuado a través del pequeño espacio entre la broca y la pared del canal ya taladrado. Si la altura del hueso de la cresta es importante, por ejemplo 7 mm, la presión se incrementará de forma muy considerable durante el avance óseo, generando un exceso de flujo de líquido al interior del hueso y al interior de la cavidad sinusal, conduciendo a

un “anegado” del seno en muchos casos. En caso de “anegado” del seno, la membrana de Schneider resulta dañada, y el líquido fluye al interior de la cavidad sinusal. El seno no es entonces elevado correctamente o simplemente no es elevado en absoluto. El material de injerto óseo inyectado puede extenderse entonces sobre una superficie demasiado grande, y el implante no se colocará apropiadamente.

5 La presente invención permite un excelente control del caudal y la presión en el extremo libre de la broca, evitando de este modo el “anegado” del seno.

10 Para perforar el hueso maxilar superior completamente, el facultativo preferentemente usa un conjunto, o kit, de brocas, que se usan en un orden dado, dependiendo de la altura del hueso residual. Habitualmente, (a menos que la altura de la cresta alveolar sea muy pequeña), se crea una cavidad por medio de una primera broca. La cavidad se hace más profunda entonces mediante una segunda broca, etc., hasta que la última broca perfora el hueso maxilar superior.

15 La invención también incluye un kit de brocas adaptado para controlar la presión y el caudal en el extremo libre de las brocas.

Breve descripción de los dibujos

20 Realizaciones de la invención se describirán, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática de la herramienta de la técnica anterior desvelada en el documento WO 2009/062225;

25 La figura 2 muestra una realización de una broca de acuerdo con la invención mientras taladra en el interior del hueso maxilar superior;

Las figuras 3 a 5 ilustran realizaciones de brocas de acuerdo con la invención;

Las figuras 6 a 8 ilustran realizaciones de cabezales de taladrado (en el extremo libre de la broca) de acuerdo con la invención;

Las figuras 9 y 10 muestran realizaciones de kits de brocas de acuerdo con la invención.

30

Descripción detallada de realizaciones preferidas

35 La figura 1 ilustra la herramienta de la técnica anterior desvelada en el documento WO 2009/062225, de la cual la presente invención es una mejora, y que se describe en el presente documento para una mejor comprensión de la presente invención.

40 La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de un dispositivo de perforación que porta una broca 22. El dispositivo comprende un soporte 30 cuyo cabezal 31 está equipado con un medio para accionar la broca 22 en rotación. El cabezal 31 está asociado con un tope 32 cuya posición es, ventajosamente, adaptable en función de la longitud del movimiento para perforar el hueso con la broca guía. El sistema de irrigación de esta herramienta hace posible desprender la membrana de Schneider antes de que la herramienta perfora el suelo sinusal, gracias al suministro de un líquido a presión al extremo libre de la broca 22 durante el taladrado. La presión es, ventajosamente, capaz de hacer pasar al líquido a través del hueso.

45 El líquido que se usa en realizaciones de acuerdo con la invención es, preferentemente, una solución salina normal (denominada algunas veces solución salina fisiológica). También puede ser, por ejemplo, agua, una solución salina isotónica, una solución de agua que contiene del 0,5 % en peso al 3 % en peso de NaCl, por ejemplo del 0,7 al 1,5 % en peso de NaCl. Un producto radiopaco puede añadirse al líquido para realizar un seguimiento del desprendimiento y la elevación de la membrana en tiempo real. El líquido es presurizado, de forma continua o de otra forma.

50

55 Cuando el líquido es presurizado correctamente, parte del líquido pasa a través de la estructura porosa del hueso. La cresta alveolar está constituida principalmente por masa ósea de tipo III y IV, que son porosas al líquido. Las estructuras óseas (del paladar y el cráneo) que soportan la cresta alveolar pertenecen, sin embargo, a masa ósea de tipo I y son impermeables al líquido.

Se ha demostrado que no existe ningún riesgo de que el líquido pase a otras estructuras anatómicas diferentes de la cresta alveolar; el líquido forma una bolsa por debajo de la membrana de Schneider y no pasa, por ejemplo, a los tejidos blandos de la cara. El líquido es totalmente inocuo para la estructura ósea.

60

65 Las figuras 3a y 3b muestran una herramienta de acuerdo con la invención que incluye un adaptador de flujo, tal como se explicará a continuación. La figura 3a muestra una broca 24 montada en un soporte 30. Líquido presurizado procedente de una bomba (no se muestra) fluye a través de un tubo 42 hasta un inserto 41 en el canal de la broca 24. Las bombas usadas para este tipo de intervenciones habitualmente suministran un flujo de líquido constante, independiente de la velocidad rotacional de la broca. Brocas de acuerdo con la invención pueden usarse con dichas bombas, que son actualmente, en todo el mundo, estándar para estas intervenciones; las brocas pueden usarse con

otras bombas también. La broca 24 se muestra esquemáticamente con más detalle en la figura 3b (para que el dibujo siga siendo claro, partes tales como, por ejemplo, el mecanismo impulsor de la broca y el montaje del inserto no se muestran). El diámetro externo del inserto 41 es más pequeño que el diámetro interno del canal 21, de modo que se crea un espacio abierto M entre la pared interna del canal y el inserto. La bomba suministra un flujo 33 de líquido al inserto. El flujo 33 fluye desde el inserto en el interior del canal 21, pero no fluye necesariamente completamente fuera de las aberturas 37 en el extremo libre de la broca. Debido a la presión del líquido en la cavidad taladrada y la resistencia hidráulica del hueso, una parte del líquido fluye hacia atrás a través del espacio abierto M. El flujo de líquido 33 se divide en el flujo 34 y contraflujo o flujo inverso 35. El flujo 34 es suministrado al extremo libre de la broca y el flujo 35 fluye hacia atrás a través del espacio abierto M a través del soporte 30 (y puede terminar, por ejemplo, en el suelo, lo cual no es un problema, dado que la cantidad de líquido es bastante pequeña). Cuánto líquido es suministrado a través del canal al extremo libre depende del tamaño del espacio abierto M, de su longitud (es decir la dimensión paralela al eje de la broca), y de la presión del líquido fuera del extremo libre y en la cavidad taladrada: si esta presión es mayor, el contraflujo 35 de líquido será mayor, y menos líquido 34 será suministrado al extremo libre. Cuando se taladra, al principio normalmente una parte del líquido en el extremo libre de la broca fluye hacia atrás a través del espacio entre la broca y la pared del canal óseo taladrado (véase la figura 2, donde esta parte de líquido está indicada mediante el número de referencia 63). Cuando se sigue taladrando, la resistencia hidráulica de este espacio entre la broca y la pared del canal óseo taladrado se incrementa, dado que el canal óseo taladrado se vuelve más profundo. Ahora, cada vez menos líquido 63 fluye hacia atrás, y más líquido fluye hacia atrás a través del espacio abierto M.

Este sistema de contraflujo evita que la presión dentro de la estructura ósea se vuelva demasiado elevada, lo que podría ser perjudicial para el tejido óseo (una presión elevada podría producirse si un gran flujo de líquido pasase a través de una gran altura del hueso). Esto también evita que, para alturas del hueso grandes, se formara una bolsa de líquido demasiado grande debajo de la membrana sinusal, que "anegaría" al seno. Se ha descubierto que una bolsa de líquido que tiene un volumen de aproximadamente 1 a 3 ml es óptima.

La característica de contraflujo descrita anteriormente es, simplemente, una realización de un adaptador de flujo que desvía una parte del líquido después de entrar en el canal de la broca, de modo que el flujo de líquido suministrado al extremo libre de la broca es potencialmente más pequeño que el flujo de líquido que entra en el canal. Dicho adaptador de flujo modula, o adapta automáticamente, el flujo de líquido y su presión durante la operación de taladrado, dependiendo de las condiciones de taladrado (tales como la altura del hueso). Un parámetro importante del sistema de contraflujo es el tamaño del espacio abierto M; esto se describe con más detalle más adelante.

La broca 24 mostrada en la realización de la figura 3b tiene tres segmentos, L, K1 y K2. El segmento K1 es un tope; determina la longitud de trabajo máxima L de la broca. Cuando el tope K1 toca el hueso, el avance con esta broca se detiene. Preferentemente, el diámetro del segmento K1 es aproximadamente 2 mm mayor que el diámetro del segmento L. El segmento L incluye elementos cortantes cerca del extremo libre, tal como filos cortantes (mostrados en la figura 4, filos cortantes 61), elementos cortantes que incluyen polvo de diamante, u otros elementos cortantes tal como se conocen en la técnica. La superficie externa del segmento L es preferentemente lisa, es decir no cortante. El segmento K2 es la parte de la broca detrás del tope.

La figura 2 muestra una broca de acuerdo con la invención mientras taladra en el hueso maxilar superior, a través de una altura del hueso de la cresta 68. La figura 2 ilustra especialmente los flujos de líquido a través de la broca y la estructura ósea. El flujo de líquido 33 suministrado a través del inserto 41 se divide en los flujos 34 suministrados al extremo libre de la broca y el contraflujo 35. El líquido en el extremo libre de la broca puede seguir varias trayectorias. Una primera parte 62 fluye a través del hueso hasta la membrana sinusal y se queda atrapada entre la membrana sinusal y el suelo sinusal para unirse al líquido 67 ya presente allí. Otra parte 63 del líquido en el extremo libre fluye hacia atrás a través del espacio entre la broca y la pared del canal óseo taladrado 66 y fluye, tal como se indica mediante el signo de referencia 65, al interior de la cavidad bucal. Además, un flujo de líquido 64 se muestra a través de una abertura transversal 51 de la broca; dicha abertura transversal también se describe con referencia a la figura 4.

La figura 4 muestra una realización de una broca que comprende una abertura transversal 51 que conecta el canal 21 de la broca a la superficie externa de la broca. Una broca puede comprender ninguna, una o una pluralidad de aberturas transversales 51. Estas aberturas transversales evacúan líquido desde el canal, y también modulan el flujo de líquido suministrado al extremo libre de la broca. También afectan a la presión del líquido en el extremo libre. También hay una realización del adaptador de flujo descrito anteriormente. Las aberturas transversales pueden perforar la superficie externa de la broca perpendicular a su eje, o inclinada en un ángulo. Preferentemente, están ubicadas en el segmento K2 o en el segmento K1 de la broca. Una abertura transversal puede tener una forma circular, una forma oval u otra forma. Las aberturas transversales circulares preferentemente tienen un diámetro entre 0,1 y 3 mm. El diámetro de las aberturas transversales puede estar adaptado; por ejemplo para una broca específica, aberturas transversales con un diámetro más grande pueden seleccionarse para obtener una presión más baja en el extremo libre de la broca.

Una broca también puede comprender uno o más canalones de drenaje 52, mostrados en las figuras 4 y 7a, en el segmento L de la broca. Estos ayudan a evacuar líquido del hueso, y también a evacuar restos óseos. También

afectan a la presión del líquido en el extremo libre, y al flujo de líquido al interior y a través del hueso.

Una broca puede comprender, en combinación con la característica de contraflujo, cualquiera de las siguientes características: aberturas transversales, canalones de drenaje, y contraflujo; es decir solamente contraflujo puede estar presente, o contraflujo y una o más aberturas transversales, o contraflujo y aberturas transversales y canalones de drenaje; etc.

Una broca puede tener una abertura 37 en su extremo libre a través de la cual el líquido del canal 21 es suministrado a la cavidad, la broca también puede tener dos aberturas 37 o cuatro aberturas... Se muestran diferentes realizaciones en las figuras 5 a 8. Si hay dos o más aberturas, el canal 21 se divide en subcanales; la longitud de estos subcanales, S2 (véase la figura 5), es preferentemente menor de 15 mm. La longitud y los diámetros de estos subcanales influyen en el flujo de líquido y la presión en el extremo libre.

Para impedir que una abertura 37 de la broca quede bloqueada, por ejemplo por restos óseos, la broca puede comprender un canalón antibloqueo 38 en su extremo libre. Las figuras 6 a 8 muestran diferentes realizaciones. En la figura 8, donde la broca solamente tiene una abertura, no está presente ningún canalón antibloqueo (la abertura puede ser limpiada regularmente por el facultativo). Los canalones antibloqueo 38 están ubicados preferentemente, con respecto a la abertura correspondiente 37, en la dirección opuesta a la dirección de rotación 40 de la broca. Los canalones antibloqueo también permiten una limpieza más fácil de las aberturas.

Con referencia ahora de nuevo a la figura 3b, un parámetro importante del sistema de contraflujo es el tamaño del espacio abierto M, que es determinado por la diferencia de diámetro entre el canal 21 y el inserto 41. Si el espacio abierto M es mayor, el contraflujo será mayor. Menos líquido entrará entonces en el hueso o la estructura ósea, y la presión en el extremo libre de la broca se reducirá. Si la presión se incrementara demasiado cerca del extremo libre de la broca, automáticamente más líquido fluiría hacia atrás a través del espacio abierto, regulando de este modo la presión automáticamente. Por lo tanto, puede considerarse que las variaciones de presión son gestionadas automáticamente, estando la presión y el flujo de líquido suministrado en el extremo libre adaptados a las condiciones de taladrado tales como la profundidad de taladrado. De esta manera, se evitan presiones demasiado elevadas y el "anegado" del seno, y se obtiene un desprendimiento óptimo de la membrana sinusal. Un desprendimiento óptimo incluye que la membrana se desprende sobre un área que no es demasiado grande. Un área de desprendimiento óptimo es de aproximadamente 1 a 3 cm²; la cantidad óptima de líquido en la bolsa debajo de la membrana es de aproximadamente 1 a 3 cm³.

Para obtener estos resultados, es ventajoso usar un kit de brocas de acuerdo con la invención, que contiene brocas que tienen que ser usadas en un orden definido. Pueden usarse diferentes kits de brocas, dependiendo de la altura de la cresta alveolar. El número de brocas de un kit y sus características están adaptadas a la altura, o mejor, a los intervalos de altura aproximados, de la cresta alveolar para los que se usan estas brocas. En la práctica, para una intervención específica, la altura de la cresta alveolar no es constante. Tal como ya se ha mencionado anteriormente, una de las ventajas de la invención es que no es necesario tener un conocimiento muy preciso de la altura del hueso de la cresta antes de la intervención.

En primer lugar, se describe una realización preferida de un kit de brocas para una cresta alveolar de, por ejemplo, 6 ó 7 mm. Inicialmente, el facultativo usa una primera broca optimizada para una primera profundidad de taladrado; a continuación usa una segunda broca optimizada para una segunda profundidad de taladrado, más profunda que la primera; a continuación posiblemente usa una tercera broca para taladrar a aún más profundidad, y así sucesivamente. Las profundidades de taladrado de las brocas están definidas preferentemente por la ubicación de sus topes K1. Un parámetro importante que está optimizado es el tamaño del espacio abierto M, que determina el contraflujo. Para una broca que pertenece a este kit de brocas, es decir para una cresta alveolar de, por ejemplo, 7 mm, el contraflujo óptimo puede ser de hasta el 90 % del flujo que entra en el canal de la broca, mientras que el contraflujo puede ser solamente aproximadamente del 10 al 30 % para una broca que pertenece a otro kit de brocas para una cresta alveolar de 4 mm, por ejemplo. Para obtener un mayor contraflujo, el diámetro interno del canal 21 se toma más grande, dado que el diámetro externo del inserto 41 habitualmente es fijo. Adaptando el diámetro interno 21 de la broca y, por lo tanto, el contraflujo, a las condiciones de taladrado, se evitan valores de presión demasiado elevados en el extremo libre de la broca. Por lo tanto, por medio del adaptador de flujo de cada broca por un lado, y haciendo a las características de los adaptadores de flujo dependientes de las características de las brocas por el otro (tal como un diámetro interno más grande y, por lo tanto, un contraflujo más grande, para un kit de brocas para una cresta alveolar mayor), las variaciones de presión en el extremo libre de la broca pueden reducirse.

En caso de que la altura de la cresta alveolar sea menor que, por ejemplo, aproximadamente 4 mm, el kit de brocas es, preferentemente, diferente. En este caso, es importante tener un gran flujo de líquido al interior y a través del hueso, para tener un desprendimiento óptimo de la membrana sinusal. El contraflujo es, por ejemplo, del 10 al 20 % en este caso, o incluso más pequeño. Por lo tanto, la diferencia de diámetro entre el canal 21 y el inserto 41 es muy pequeña. Preferentemente, la broca o brocas de este kit no tienen canalones de drenaje. Se prefiere, además, que no tengan aberturas transversales. En una realización, la primera broca tiene un diámetro de aproximadamente 2,5 mm y la segunda broca tiene un diámetro de aproximadamente 3,3 mm. En otra realización, la primera broca tiene un diámetro de 3,3 mm. Además, la abertura o aberturas 37 en el extremo libre están, preferentemente, lo más

ES 2 445 877 T3

centradas posible. Debido a la pequeña altura del hueso, las brocas ventajosamente avanzan lentamente en el hueso, de modo que suficiente líquido puede pasar a través del hueso a la membrana sinusal. Esto puede conseguirse, por ejemplo, usando elementos cortantes con polvo de diamante fino o con filos cortantes que sean poco abrasivos.

5 En los kits de acuerdo con la invención, las brocas preferentemente tienen diámetros entre 1 y 6 mm. La longitud de la sección K1 está, preferentemente, entre 1 y 15 mm.

10 Las figuras 9 y 10 muestran dos realizaciones de kits de brocas de acuerdo con la invención. La figura 9 muestra un kit usado cuando la altura del hueso de la cresta es de aproximadamente 4 a 5 mm. El kit mostrado está constituido por dos brocas con topes a, respectivamente, 3 mm, para la primera broca, y 6 mm, para la segunda broca. Las brocas tienen un diámetro externo de 3,3 y un diámetro interno de 0,74 mm. Pueden usarse con un inserto que tiene un diámetro externo de 0,72 mm, de modo que el tamaño del espacio abierto M es, en este caso, de 10 μm .

15 El kit mostrado en la figura 10 es para uso con una altura del hueso de la cresta de aproximadamente 6 mm. Las tres brocas del kit tienen topes respectivamente a 3 mm, 5 mm y 8 mm.

Es importante usar un kit de brocas que tiene dimensiones con tolerancias ajustadas, para obtener un resultado óptimo.

20 La invención no está limitada a las realizaciones desveladas anteriormente; el alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Herramienta para crear una perforación o cavidad en un hueso o estructura ósea (OS) en contacto con una membrana sinusal (MS), comprendiendo dicha herramienta una broca (22, 24) que tiene un extremo libre y un canal (21) para suministrar un líquido a presión a dicho extremo libre, teniendo dicha broca al menos una abertura (37) en dicho extremo libre para suministrar dicho líquido a dicha perforación o cavidad, comprendiendo además dicha herramienta un inserto (41) para ser insertado en dicho canal (21) de dicha broca y para estar conectado a una fuente de dicho líquido a presión, para suministrar de este modo dicho líquido a dicho canal (21), y definir de este modo una primera trayectoria de flujo para que dicho líquido (33) fluya a través de dicho inserto (41) hasta dicho canal (21), en donde un diámetro externo de dicho inserto es menor que un diámetro interno de dicho canal, creando de este modo un espacio abierto (M) entre dicho inserto y dicho canal, definiendo de este modo una segunda trayectoria de flujo para un contraflujo (35) de dicho líquido, que fluye en una dirección opuesta a una dirección de un flujo de dicho líquido (33) que fluye a través de dicho inserto, y en donde dicho inserto (41) y dicho extremo libre definen una tercera trayectoria de flujo para que dicho líquido (34) fluya desde dicho inserto (41) hasta dicho extremo libre; dicha primera, dicha segunda y dicha tercera trayectorias de flujo están configuradas de modo que dicho líquido (33) que fluye por dicha primera trayectoria de flujo pueda dividirse en un sitio de división en dicho líquido (35) que fluye por dicha segunda trayectoria de flujo y dicho líquido (34) que fluye por dicha tercera trayectoria de flujo, **caracterizada por que** dicha primera, dicha segunda y dicha tercera trayectorias de flujo están configuradas de modo que, en dicho sitio de división, dicho líquido (33) que fluye por dicha primera trayectoria de flujo está fluyendo en una primera dirección, dicho líquido (35) que fluye por dicha segunda trayectoria de flujo está fluyendo en una segunda dirección opuesta a dicha primera dirección y dicho líquido (34) que fluye por dicha tercera trayectoria de flujo está fluyendo en dicha primera dirección, para regular automáticamente la presión de dicho líquido suministrado en dicho extremo libre, de modo que dicho segundo flujo de dicho líquido (34) suministrado a dicho extremo libre de dicha broca es menor que o igual a dicho primer flujo de dicho líquido (33) que entra en dicho canal, evitando de este modo que la presión dentro de dicho hueso o estructura ósea (OS) se vuelva demasiado alta, y permitiendo de este modo que dicho líquido fluya parcialmente al interior y a través del hueso o de la estructura ósea hacia la membrana sinusal mientras se taladra el hueso o la estructura ósea con la broca, lo que permite realizar un desprendimiento progresivo de la membrana sinusal cuando la broca está cerca de la membrana sinusal mientras sigue estando dentro del hueso o de la estructura ósea, y antes de perforar completamente el hueso o la estructura ósea.
2. Herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha broca tiene una superficie externa que incluye un canalón de drenaje (52) para evacuación de líquido.
3. Herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha broca comprende una abertura transversal (51) que conecta dicho canal a una superficie externa de dicha broca, para evacuación de líquido.
4. Herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha broca comprende un canalón antibloqueo (38) en su extremo libre para impedir que dicho extremo libre sea bloqueado cuando se taladra dicho hueso o estructura ósea.
5. Herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha broca comprende una pluralidad de dichas aberturas (37) para dicho líquido en dicho extremo libre.
6. Herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho extremo libre de dicha broca comprende un elemento cortante (61).
7. Herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha broca comprende un tope (32).
8. Herramienta de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha broca tiene una superficie externa paralela a un eje de simetría de dicha broca, y en la que dicha superficie externa es lisa.
9. Combinación de un inserto (41) y un kit de brocas para crear una perforación o cavidad en un hueso o estructura ósea (OS) en contacto con una membrana sinusal (MS), comprendiendo dicho kit de brocas al menos una broca (22, 24), en la que dicho inserto (41) y cada broca (22, 24) de dicho kit de brocas se definen como el inserto y la broca de la herramienta de la reivindicación 1.

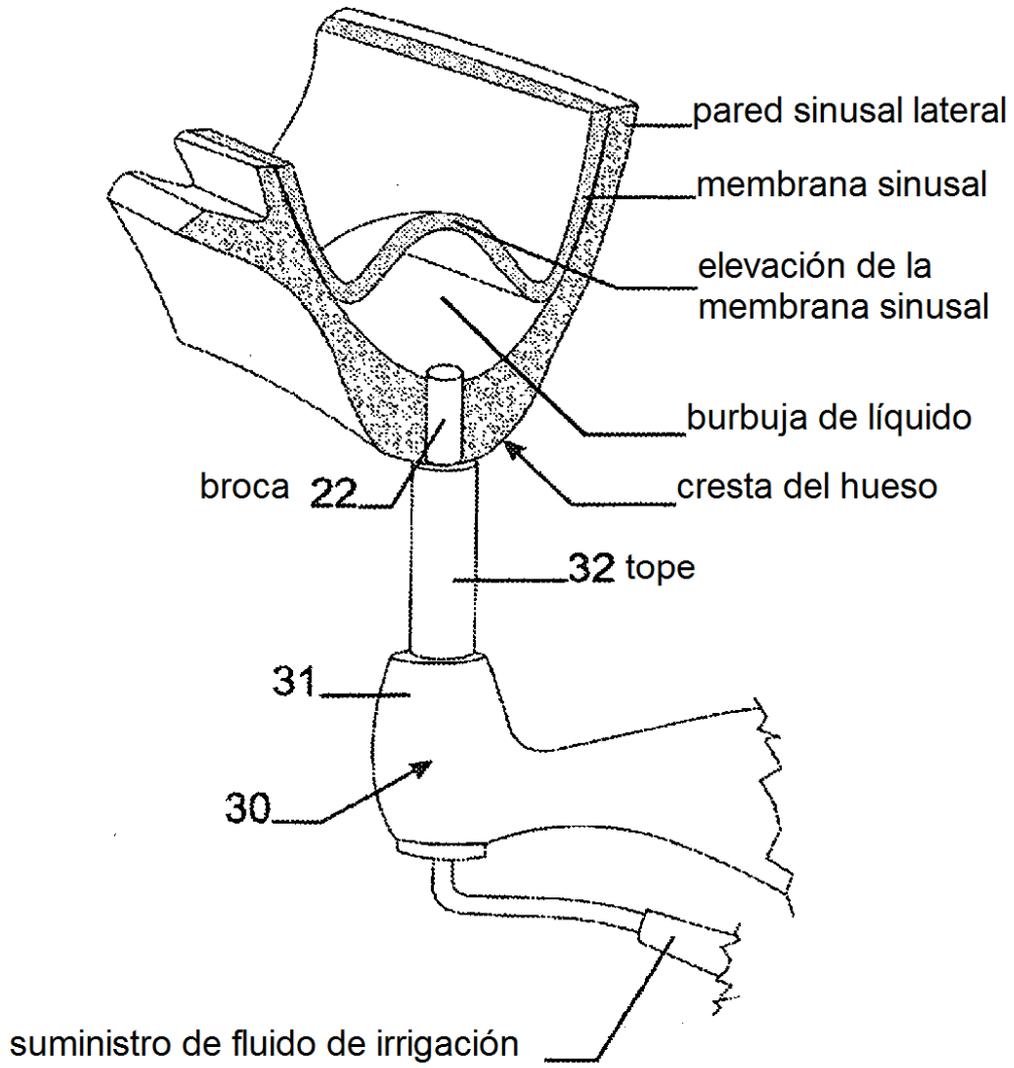


Fig. 1

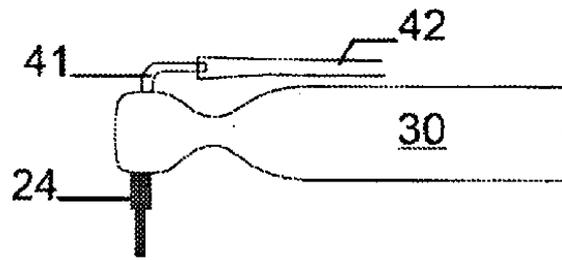


Fig. 3a

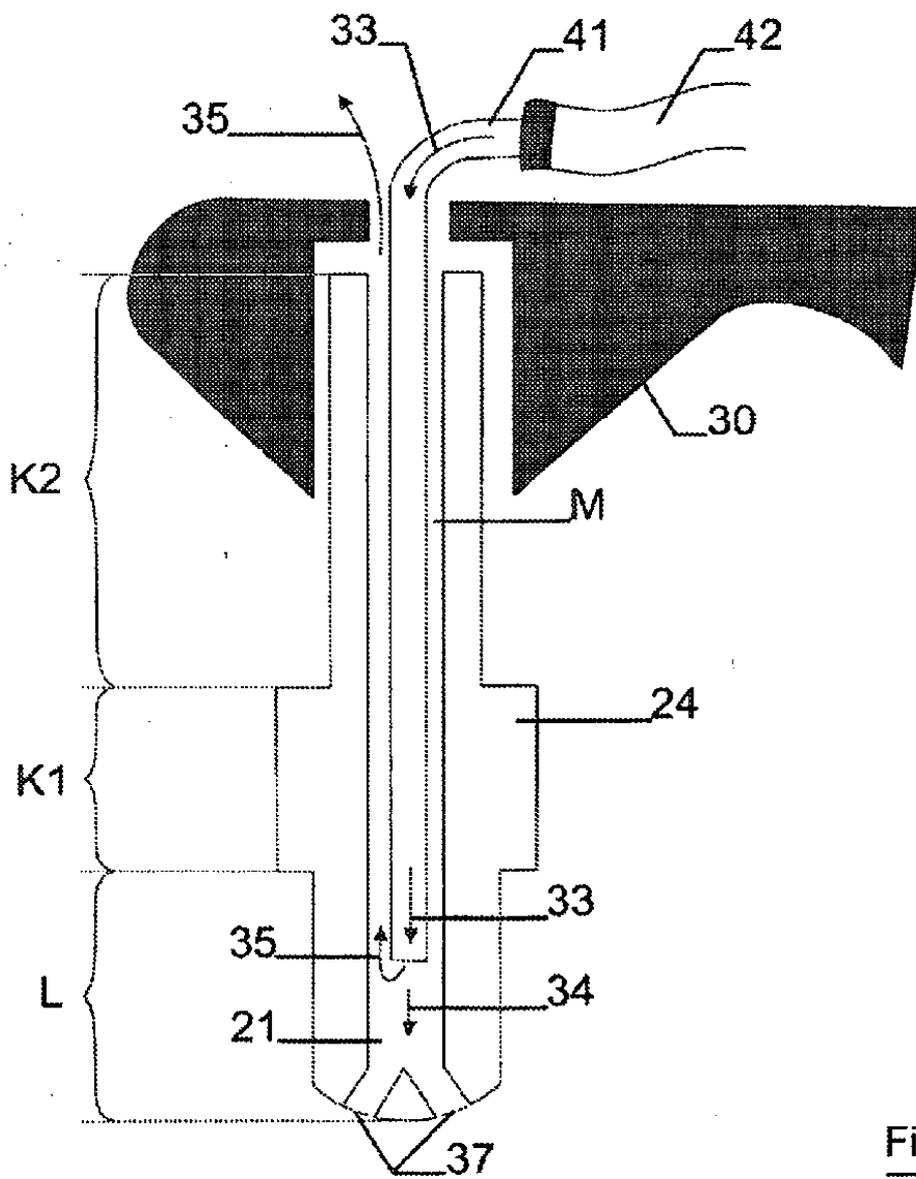


Fig. 3b

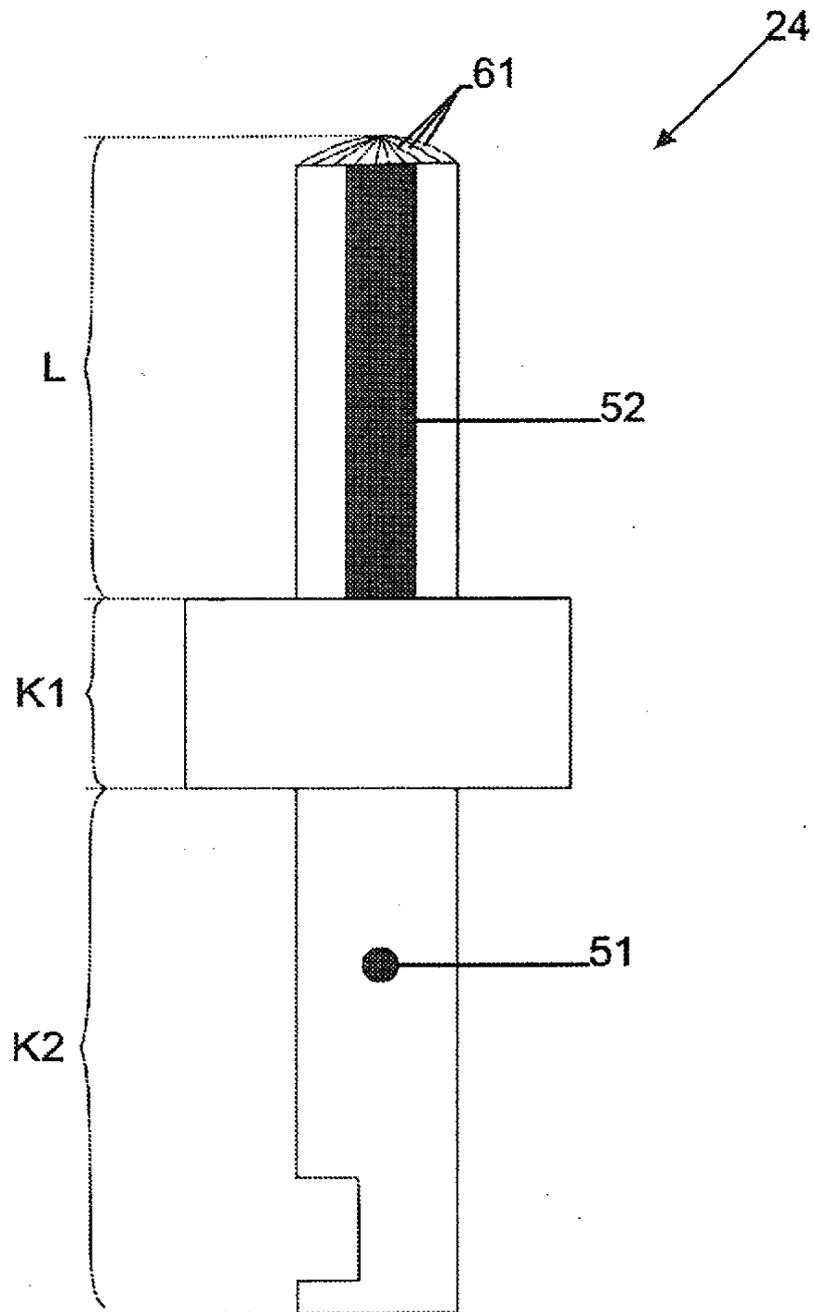


Fig. 4

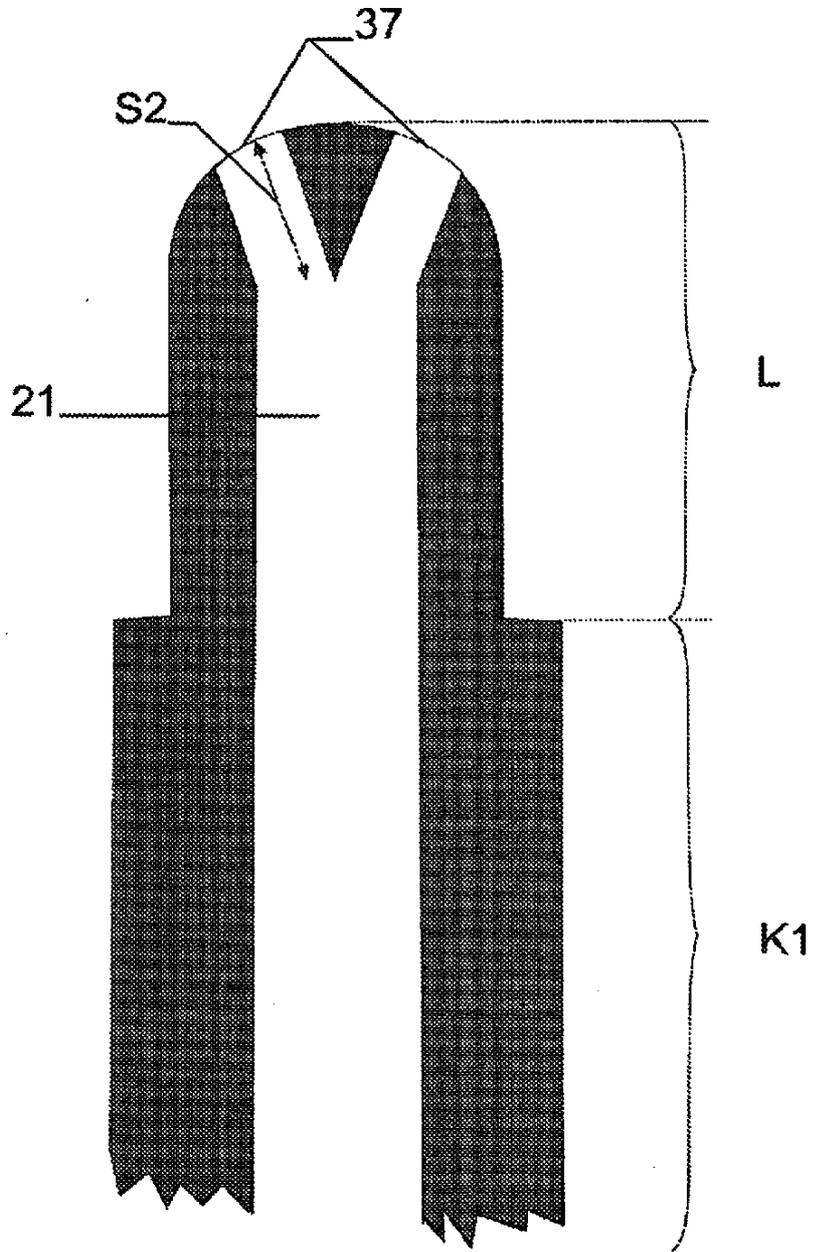


Fig. 5

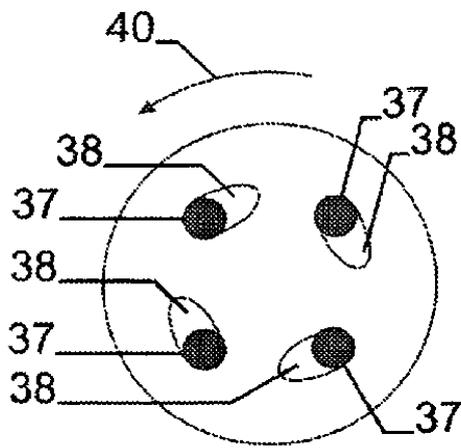


Fig. 6a

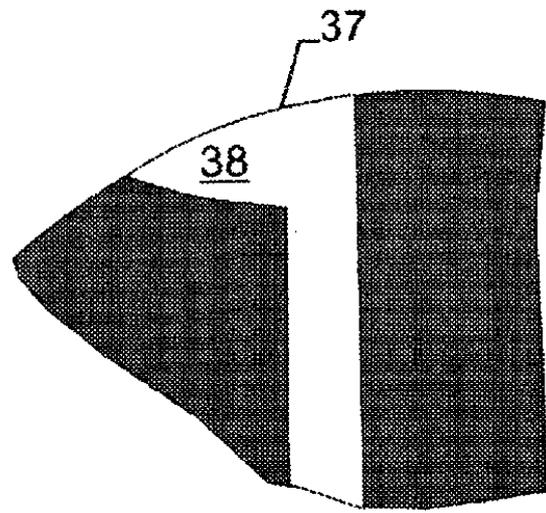


Fig. 6b

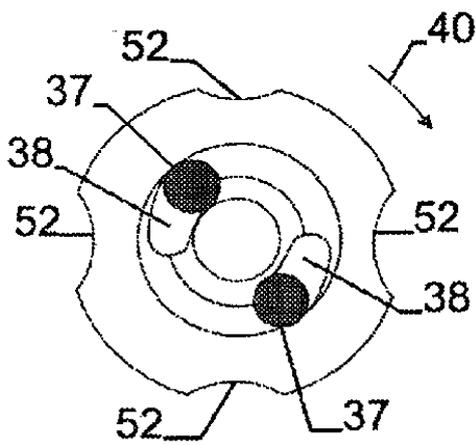


Fig. 7a

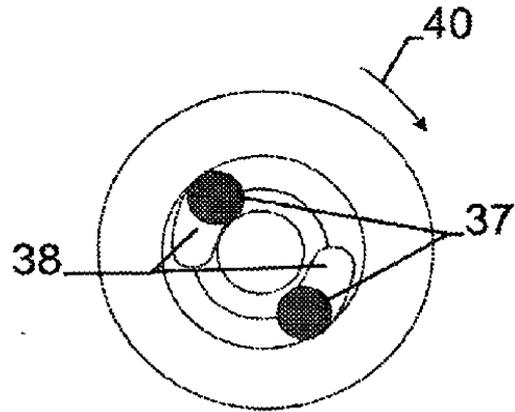


Fig. 7b

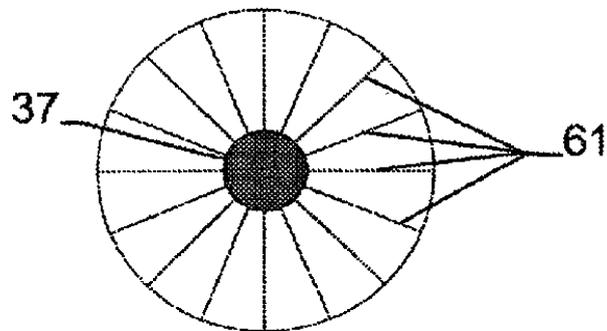


Fig. 8

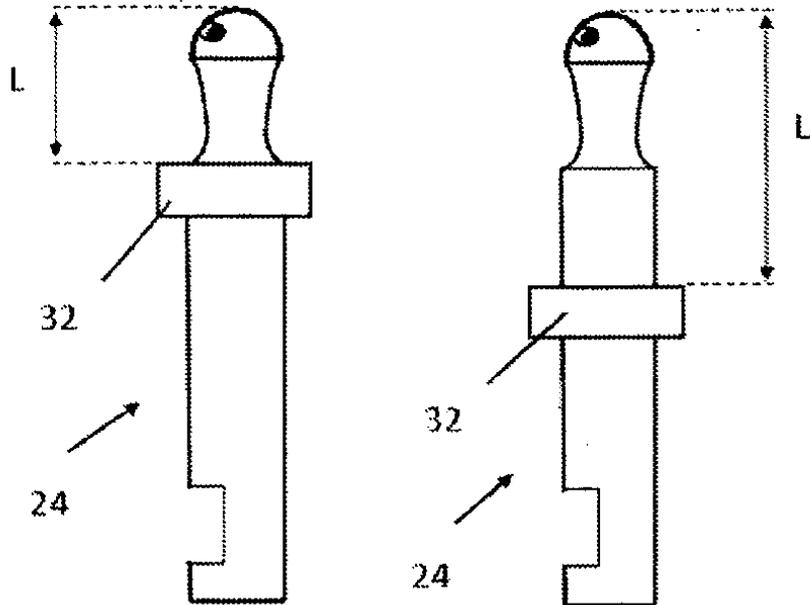


Fig. 9

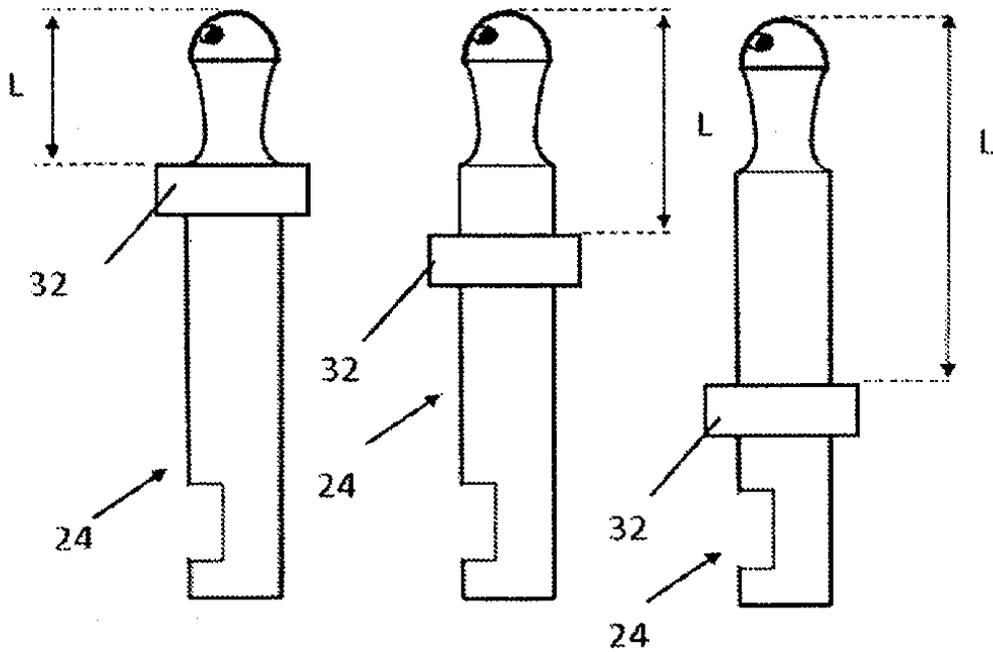


Fig. 10