

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad  
Intelectual  
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional  
**WO 2011/107829 A1**

(43) Fecha de publicación internacional  
9 de septiembre de 2011 (09.09.2011)

PCT

(51) Clasificación Internacional de Patentes:  
A61C 8/00 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/IB2010/050924

(22) Fecha de presentación internacional:  
3 de marzo de 2010 (03.03.2010)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(72) Inventor; e

(71) Solicitante : CHIQUILLO PEREZ, Luis Mauricio  
[CO/CO]; Carrera 7D No. 127C-79, Bogota (CO).

(74) Mandatario: RODRIGUEZ D'ALEMAN, Dilia Maria;  
Carrera 11 No. 86-53, Piso 6, Bogota (CO).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,  
para toda clase de protección nacional admisible): AE,  
AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,

GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,  
KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU,  
LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS,  
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,  
para toda clase de protección regional admisible):  
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,  
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Title: MULTI-TAPERED IMPLANT SCREW

(54) Título : TORNILLO MULTICÓNICO PARA IMPLANTES

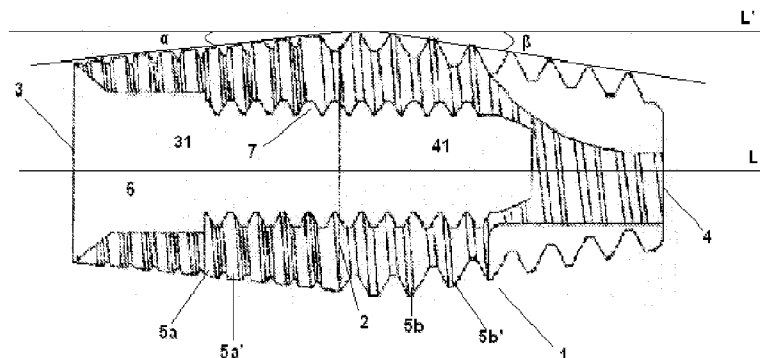


FIGURA 1 A

(57) Abstract: The present invention relates to a screw suitable for being implanted inside a bone, characterised in that said screw comprises two to four inverted cones along the longitudinal axis thereof, where the narrowest tip of the bottom cone corresponds to the bottom tip of the screw and where the height of each one of the cones at either end of the screw is between 20% and 80% of the total length of the screw, ensuring better acceptance, adaptation and osseous integration, and reducing trauma due to the pressure the implant exerts on the bone when the screw is fully tightened, minimising re-absorption and, thus, producing more aesthetically pleasing results.

(57) Resumen: La presente invención hace referencia a un tornillo para ser implantado dentro de un hueso caracterizado porque comprende entre dos a cuatro conos invertidos a lo largo de su eje longitudinal, donde el extremo más angosto del cono inferior corresponde al extremo inferior del tornillo y donde la

[Continúa en la página siguiente]



WO 2011/107829 A1

---

altura de cada uno de los conos de los extremos del tornillo está entre el 20 y el 80% de la longitud total del tornillo, con lo cual se logra una mejor aceptación, adaptación, óseo-integración, se reduce el traumatismo causado por la presión ejercida por el implante sobre el hueso en el momento final de su torque, se minimiza la reabsorción y por ende, produce unos mejores resultados estéticos.

## **TORNILLO MULTICÓNICO PARA IMPLANTES**

La presente invención hace referencia a un tornillo para ser implantado dentro de un hueso caracterizado porque comprende entre dos a cuatro conos invertidos a lo largo de su eje longitudinal, donde el extremo más angosto del cono inferior corresponde al extremo inferior del tornillo y donde la altura de cada uno de los conos de los extremos del tornillo está entre el 20 y el 80% de la longitud total del tornillo, con lo cual se logra una mejor aceptación, adaptación, óseo-integración, se reduce el traumatismo causado por la presión ejercida por el implante sobre el hueso en el momento final de su torque, se minimiza la reabsorción y por ende, produce unos mejores resultados estéticos.

En una primera modalidad, el tornillo comprende dos conos invertidos a lo largo de su eje longitudinal, siendo sus extremos más angostos que la parte central del cuerpo del tornillo y coincidiendo dichos extremos más angostos con los extremos superior e inferior del tornillo. En otra alternativa de la invención, el tornillo comprende tres conos donde el extremo más angosto del segundo cono está unido al extremo angosto del tercer cono, cuyo extremo más ancho coincide con el extremo superior del tornillo.

En una última modalidad preferida de la invención, el tornillo comprende cuatro conos que conforman un tornillo en forma de reloj de arena, donde el extremo más ancho del tercer cono está unido al extremo más ancho del cuarto cono, de modo que los extremos más angostos que del primer y cuarto cono corresponden con los extremos superior e inferior del tornillo.

### **Antecedentes de la invención**

En general, los implantes corporales como el caso de los tornillos dentales se insertan de manera quirúrgica en los huesos de los pacientes, tal como en la mandíbula, en donde el implante se integra al hueso. En el campo de la

odontología, se conocen implantes que se atornillan o se presionan dentro de una cavidad que se perfora en el hueso.

En la actualidad uno de los grandes desafíos en cirugía piezoeléctrica radica en expandir correctamente las tablas óseas en defectos importantes y filos de cuchillo para permitir la ubicación correcta de un implante, mantener la arquitectura y la función ósea con lo cual se garantice la rehabilitación funcional y estética.

Desafortunadamente, a la fecha las técnicas tradicionales descritas en la literatura solo se refieren a la técnica de sándwich que iniciaron los cirujanos maxilofaciales hace más de 20 años mediante la utilización de sierras para la separación de tablas óseas lo que generalmente origina una gran pérdida de tejido óseo en la zona donde se realiza el implante.

Otras técnicas han tratado de utilizar la inserción de auto-injertos internos y externos (conocidos en el campo técnico como on-lay e in-lay,) la cual además de ser compleja, es traumática y los resultados dependen fundamentalmente de la habilidad, la preparación y la pericia del cirujano. Sin embargo, muchos de los problemas de insuficiencia ósea pueden resolverse gracias a técnicas más conservadoras.

A partir del 2000, cuando Tommaso Verselloti incursionó con el concepto de piezo-cirugía en el campo de la odontología utilizando insertos que permitían realizar cortes más finos en tablas óseas más estrechas, la técnica conocida como sándwich volvió a tomar gran relevancia. Esta técnica requiere de unas relajantes óseas vestibulares que permiten expandir el tejido para la colocación del injerto óseo y garantizar así la estabilidad del mismo con óptima calidad. Si embargo, resulta contraproducente la colocación inmediata de implantes en corticales óseas menores a 2mm de calibración en la zona crestal debido a que se generan cuatro problemas:

- Mal-posicionamiento de los implantes,
- Inclinación secundaria de los implantes,
- Fractura de la zona cortical más débil en maxilar superior vestibular y en maxilar inferior lingual; y
- Reabsorción de la zona cortical ósea con la consecuente exposición de roscas del implante y defectos estéticos debido a dicha exposición.

Aunque con la técnica anterior se lograba expandir las tablas óseas exitosamente, dependiendo del tipo de defecto, los implantes comunes no quedan en la posición óptima para una rehabilitación estética requiriendo entonces de pilares calcinables o colados conocidos (ampliamente conocidos como pilares tipo "UCLA") para corregir las malas posiciones, e incluso en casos extremos se hace necesario retirar el implante. Estos resultados se debían principalmente a no entender las formas de trabeculado óseo para realizar los cortes óseos internos ya sean verticales, horizontales u oblicuos.

Adicionalmente, en muchos casos se observa que durante la expansión y posterior colocación de los implantes en la posición correcta, al cabo de un mes estos mismos se encuentran en posiciones diferentes a las originales, principalmente en sentido distal y mesial, lo cual es causado principalmente por las relajantes vestibulares que se realizan para lograr la expansión de las tablas óseas. Estos movimientos del implantes son comúnmente conocidos como inclinación secundaria y han sido asociados con una expansión ósea no controlada.

Sumado a lo anterior, los implantes reportados en el estado de la técnica también presentaban el problema de la fractura de la cortical, debida a la presión que genera el implante en la zona crestal a causa del diseño cilíndrico que se usaba antes de la presente invención. Dicho diseño hace que se

genere una pérdida de continuidad del tejido óseo en sentido vertical con algunas variaciones durante la colocación del implante en la etapa final, es decir, cuando se están introduciendo las últimas vueltas del enroscado.

Igualmente se ha reportado la reabsorción de la zona cortical ósea que sucede por la pérdida del tejido óseo en sentido vertical, lo cual es causado por la presión generada por los expansores. La única solución detectada para este problema es realizar óseo-integración, pero los resultados estéticos producidos eran indeseables.

Así las cosas, uno de los grandes retos es realizar la expansión ósea y evitar estos inconvenientes. En procura de mejorar los avances alcanzados con los implantes cilíndricos sea han desarrollado los tornillos para implantes caracterizados porque su cuerpo es un cilindro roscado y uno de sus extremos es cónico para facilitar la introducción del tornillo en el hueso. Entre este tipo de tornillos se encuentra el diseño industrial US D603,513, el cual reporta un tornillo que consta de un cuerpo cilíndrico cubierto de un sistema de roscado en donde el espacio entre rosca y rosca es igual, un extremo roscado y cónico y una zona superior lisa que tiene en su interior un asiento cónico y un espacio hexagonal, en el cual se ajusta el aditamento o pilar interno y muescas ubicadas paralelamente al eje longitudinal del tornillo en la parte inferior del mismo.

También se ha trabajado en mejorar la forma de las roscas ubicadas sobre los tornillos y tal como se divulga en la solicitud US 2008/0241791, donde se muestra un implante dental que tiene el cuerpo con roscas romas y otras cortantes esto con el fin de ayudar a formar una rosca dentro del hueso a ser perforado.

De manera similar, en la anterioridad US 7,240,542 se han reportado implantes que muestra tornillos cilíndricos con un extremo apical y otro coronal. Este

tornillo se encuentra sesgado en la parte superior o coronal en un ángulo determinado con el fin de que el implante se acomode a la anatomía del hueso de la mandíbula del paciente. El implante en su configuración longitudinal tiene la forma de un embudo donde el diámetro va disminuyendo desde la parte superior hasta hacerse más pequeño en la parte inferior. Adicionalmente, este diseño muestra que la parte superior tiene un enroscado con un espacio, entre las roscas, menor que el espacio entre las roscas de la parte inferior.

Por su parte, la patente EP 1416872 enseña un tornillo para insertar en el hueso donde la región superior del tornillo presenta una rosca con espacio más pequeño que el espacio para el enroscado en la región inferior del mismo. Adicionalmente, esta patente muestra que la parte coronal (parte superior del implante) tiene una longitud axial que cuando se instala el implante, la configuración de dicha porción se confina con la capa de tejido cortical óseo del paciente, esto gracias a una configuración cónica de no más de 5° respecto a la superficie externa de la parte inferior del tornillo.

La patente US 5,527,183 revela un implante ortopédico que tiene un extremo de corona, un extremo distal y una pluralidad de segmentos, especialmente cuatro en la parte superior del implante y la parte inferior tiene un enroscado más fino, es decir, con un espaciado más pequeño en comparación con aquel mostrado para los cuatro segmentos de la parte superior.

En la actualidad el estado de la técnica más cercano a la invención está constituido por un tornillo comercializado bajo la marca Nobelactive de la empresa Nobelbiocare, el cual se caracteriza por tener un cuerpo cónico y roscado y una región coronal en forma de cono invertido, cuya longitud no supera el 10% de la longitud total del tornillo y que según su fabricante, sirve para aumentar el volumen óseo alveolar alrededor del implante. A pesar de tener la propiedad antes señalada, estos implantes no logran evitar las

fracturas de la cresta ósea, las inclinaciones del implante y la reabsorción de hueso en casos de rebordes óseos menores a 3 mm.

En vista de la información citada es claro que existía en el estado de la técnica la necesidad aún no satisfecha de proveer un tornillo que evite los inconvenientes asociados a la inclinación secundaria, fractura de la cortical del hueso y su re-absorción, al lograr una mayor irrigación de los tejidos óseos.

El inventor encontró de manera sorprendente que la reducción de los extremos superior e inferior del tornillo, especialmente para que el cono superior tenga una longitud entre el 20% al 80% de la longitud del tornillo, creando una doble conicidad que permite reducir la presión ejercida por el implante tradicional sobre el hueso libera tensiones, con lo que minimiza el riesgo de fracturas verticales y se evita el proceso de reabsorción del hueso y por tanto, evitando problemas usualmente relacionados con procesos de implantación, tales como la peri-implatitis y la pérdida de tejido de soporte, con la subsiguiente pérdida del implante.

Sumado a lo anterior, con la novedosa forma doble cónica del tornillo para implante que aquí se divulga, el tornillo ejerce una menor presión sobre el tejido óseo expandido, no genera inclinación secundaria, permite una excelente fijación apical garantizando oseointegración y producen un menor traumático para el paciente minimizando dolor e inflamación producidas por la expansión del hueso. Igualmente, los implantes extraorales de doble conicidad pueden ser utilizados para rehabilitación con mejor pronóstico y mejor durabilidad en el paciente que los implantes cilíndricos.

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS**

Figura 1A. Corte longitudinal de un tornillo doble cónico de acuerdo con la invención en donde el diámetro mayor (2) se encuentra ubicado

exactamente en el centro del mismo y su ángulo de inclinación con respecto al eje longitudinal en la parte superior es igual al ángulo de inclinación de la parte inferior.

Figura 1B. Vista superior del un tornillo doble cónico de la invención en donde la conexión interna del tornillo tiene bloqueo hexagonal

Figura 2A. Corte longitudinal de un tornillo doble cónico de acuerdo con la invención en donde el diámetro mayor (2) se encuentra ubicado exactamente en el centro del mismo y la inclinación su ángulo de  $\alpha$  es menor que la inclinación del ángulo  $\beta$ .

Figura 2B. Vista superior del un tornillo doble cónico de la invención en donde la conexión interna del tornillo tiene bloqueo decagonal

Figura 3. Corte longitudinal de un tornillo doble cónico de acuerdo con la invención en donde el diámetro mayor (2) se encuentra ubicado hacia la mitad superior del tornillo y la inclinación su ángulo de  $\alpha$  es menor que la inclinación del ángulo  $\beta$ .

Figura 4. Corte longitudinal de un tornillo doble cónico de acuerdo con la invención en donde la parte más ancha del tornillo se encuentra ubicada en la parte central del implante y la inclinación de los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  con respecto al eje longitudinal  $L'$  es de  $45^\circ$ .

Figura 5. Corte longitudinal de un tornillo con tres conos, donde el extremo más angosto del cono inferior corresponde al extremo inferior del tornillo, la unión de sus extremos más anchos conforman un diámetro mayor (2) y la unión del segundo y tercer cono crean una cintura (8).

- Figura 6. Corte longitudinal de un tornillo con cuatro conos que crean un tornillo en forma de reloj de arena, donde los extremos más angostos de dos conos corresponden a los extremos del tornillo, la unión de sus extremos más anchos conforman dos diámetros mayores (2A y 2B) y en la parte central del tornillo se unen los extremos angostos de los dos conos centrales creando una cintura (8).
- Figura 7. Corte longitudinal de un tornillo con cuatro conos que crean un tornillo en forma de reloj de arena, donde la unión de los extremos angostos de los dos conos centrales, es decir, la cintura (8) no coincide con el centro del tornillo.
- Figura 8. Corte longitudinal de un tornillo doble cónico de acuerdo con la invención el cual comprende dos espacios internos para introducir dos aditamentos o pilares que permiten la unión de dos huesos.
- Figura 9A. Muestra una fotografía de un paciente con un reborde de 2 mm de espesor en el cual se realizará un implante utilizando el tornillo de la invención.
- Figura 9B. Muestra una fotografía de un paciente con un reborde de 3 mm de espesor en el cual se realizará un implante utilizando un tornillo de cono invertido, reportado en el estado de la técnica.
- Figura 10A. Muestra una fotografía del alveolo quirúrgico sin fractura y listo para recibir el implante utilizando el tornillo de la invención.
- Figura 10B. Muestra una fotografía del alveolo quirúrgico sin fractura y listo para recibir el implante utilizando el tornillo de cono invertido, reportado en el estado de la técnica.

Figura 11A. Muestra una fotografía durante el proceso de colocación del tornillo de la invención.

Figura 11B. Muestra una fotografía durante el proceso de colocación del tornillo de cono invertido, reportado en el estado de la técnica.

Figura 12. Muestra una comparación del implante realizado con el tornillo de la invención en su posición definitiva y el implante realizado con el tornillo de cono invertido como el reportado en el estado de la técnica en su posición definitiva.

Figura 13. Muestra una fotografía más detallada del implante realizado con el tornillo de cono invertido, reportado en el estado de la técnica, y los efectos del mismo sobre la fractura vestibular y el adosamiento crestal.

Figura 14. Muestra una comparación entre el tornillo de la presente invención y un tornillo convencional una vez se han colocado.

Figura 15. Muestra una fotografía de implantes convencionales donde se observa la reabsorción de la zona cortical ósea con la consecuente exposición de roscas del implante.

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN**

La presente invención se refiere a un tornillo (1) para implantes que presenta una múltiple conicidad a lo largo de su eje longitudinal (L), específicamente el tornillo (1) para implantes se caracteriza porque comprende entre dos a cuatro conos, donde el extremo más angosto del cono inferior (41) corresponde al extremo inferior del tornillo (4) y los restantes conos se une al cono inferior (41)

o entre ellos, de manera que se hace coincidir el extremo más ancho de un cono con el extremo más ancho del cono vecino y el extremo más angosto de un cono con el extremo más angosto del cono vecino y donde la altura de cada uno de los conos ubicados en los extremos del tornillo está entre el 20% y el 80% de la longitud total del tornillo.

En una primera modalidad de la invención el tornillo es doble cónico, el diámetro mayor (2) se ubica en la zona central del tornillo y puede coincidir o no con el centro del mismo. A partir de dicho diámetro (2) la superficie externa se inclina con relación al eje longitudinal (L) en ángulos iguales o diferentes reduciendo su diámetro de manera progresiva hacia los extremos superior (3) e inferior (4).

Las inclinaciones antes mencionadas crean dos conos, un cono superior (31) y uno inferior (41) que presentan una base común que corresponde con el diámetro mayor (2) y cuya altura está entre el 20% y el 80% de la longitud total del tornillo. Siendo así, dicho diámetro mayor (2) puede coincidir con el centro del tornillo (1), es decir, de manera simétrica, tal como se muestra en la figura 1, o puede encontrarse en un punto diferente entre el centro y uno de los extremos como es representado en la figura 2, siempre y cuando la distancia entre cualquiera de los extremos (3, 4) y el diámetro mayor (2) esté entre el 20% al 80% de la longitud total del tornillo (1). Preferiblemente, el diámetro mayor (2) está ubicado en un punto entre la mitad de la distancia existente entre el extremo superior (3) y el centro y la mitad de la distancia existente entre el extremo superior (4) y el centro.

En otra alternativa de la invención es mostrada en la figura 5, la cual presenta un tornillo (1) que comprende tres conos (31, 9, 41). El cono (31) ubicado en el extremo superior del tornillo (1) de modo que el extremo más ancho de dicho cono (31) corresponde con el extremo (3) del tornillo y el extremo opuesto coincide con extremo más angosto del segundo cono (9) formado la cintura (8)

del tornillo (1), y el extremo más ancho del segundo cono central (9) se une con el extremo más ancho del tercer cono (41) donde se crea el diámetro mayor (2), y este cono a su vez tiene un extremo angosto que corresponde al extremo superior (4) del tornillo (1).

Una tercera modalidad preferida de la invención es mostrada en las figuras 6 y 7. En ellas el tornillo (1) comprende cuatro conos que crean un tornillo con dos conos localizados en los extremos del tornillo (31, 41) y dos conos centrales (9A, 9B). El cono (31) está ubicado en el extremo superior del tornillo (1) de modo que el extremo más angosto de dicho cono (31) corresponde con el extremo (3) del tornillo y el extremo opuesto coincide con extremo más ancho del segundo cono (9A) con lo cual se crea un primer diámetro mayor (2A), este cono central (9A) a su vez está unido al extremo angosto del tercer cono (9B), formando la cintura (8) del tornillo (1), el extremo más ancho del segundo cono central (9B) coincide con el extremo más ancho del cuarto cono (41) donde se crea el segundo diámetro mayor (2B), y éste a su vez tiene un extremo angosto que corresponde al extremo superior (4) del tornillo (1).

La diferencia aritmética entre el o los diámetro(s) mayor(es) (2) y el diámetro de cada uno de los extremos (3, 4) o de la cintura (8) está dada por la inclinación de superficie de cada uno de los conos (31, 9, 9A, 9B, 41). La inclinación de los conos (31, 9, 9A, 9B, 41) está determinada por dos ángulos imaginarios  $\alpha$  y  $\beta$  formado entre una línea L', paralela al eje longitudinal L y tangente al tornillo a la altura de el o los diámetro(s) mayor(es) (2), y la superficie externa de dichos conos (31, 9, 9A, 9B, 41).

La amplitud de los ángulo  $\alpha$  y  $\beta$  oscila entre  $0,5^\circ$  y  $60^\circ$ . Las figuras 1 a 3 representan tornillos para uso odontológico, cuyos ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  se encuentran entre  $0,5^\circ$  y  $20^\circ$ . En una alternativa preferida, la amplitud de los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  se encuentran entre  $1^\circ$  y  $10^\circ$ . En otra modalidad de la invención, los implantes

son extraorales y los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  se encuentra entre  $0,5^\circ$  y  $60^\circ$ , preferiblemente son ángulos de  $45^\circ$ , tal como muestran en la figura 4.

Los conos (31, 9, 9A, 9B, 41) presentan sobre sus superficies un paso rosca (5). La distancia promedio entre una y otra rosca fluctúa entre 0,1mm y 2,5mm. La distancia entre rosca (5a) y rosca (5a') del paso de rosca de la superficie de la región superior del tornillo, que abarca desde el extremo superior (3) hasta el 45% de la longitud del tornillo medida desde dicho extremo superior (3), es menor que la distancia entre rosca (5b) y rosca (5b') del paso de rosca de la superficie de la región inferior del tornillo, que abarca desde el extremo inferior (4) hasta el 80% de la longitud del tornillo medida desde dicho extremo inferior (4). Preferiblemente, la distancia entre rosca (5a) y rosca (5a') del paso de rosca de la superficie de la región superior del tornillo está en el rango de 0,1mm a 0,5mm, mientras la distancia entre rosca (5b) y rosca (5b') del paso de rosca de la superficie de la región superior del tornillo está en el rango de 0,3mm a 2,5mm.

Dicho tornillo (1) comprende una plataforma conformada por un espacio interno (6) que posee un paso de rosca (7), que permite introducir un tornillo pasante el cual fijará el cuerpo del aditamento o pilar (en inglés abutment), y fondo en forma de un polígono de 6 a 12 lados, el cual bloquea el aditamento o pilar manteniéndolo fijo en una posición determinada. La entrada a dicho espacio (6) se realiza a través del extremo superior (3). En otra alternativa de la invención, el tornillo (1) comprende dos espacios internos opuestos, donde la entrada de cada uno de ellos coincide con los extremos (3, 4) del tornillo (1), lo que posibilita la fijación de dos aditamentos, cada uno en un extremo (3, 4), como se muestra en la figura 8.

Opcionalmente, el tornillo de la presente invención también puede tener dispuestas en la extremo del cono (41) muescas ubicadas en el mismo sentido

del eje longitudinal del tornillo. El tornillo puede tener entre 1 a 4 muescas simétricamente dispuestas en la superficie del cono (41).

El tornillo de acuerdo con la presente invención tiene una distancia desde el extremo (3) al extremo (4) de 6,0 mm a 120,0 mm y el diámetro máximo (2) está entre 2,0 a 10,0 mm.

Preferiblemente, el tornillo de la presente invención puede ser elaborado en un material seleccionado del grupo que comprende titanio, zirconio, cromo, cobalto y sus aleaciones.

## **EJEMPLOS**

### **Ejemplo 1.**

En procura de evidenciar los efectos benéficos e inesperados obtenidos con los tornillos de la invención, en especial en casos complicados en donde el reborde tiene menos de 3 mm, se trataron dos paciente mediante el mismo proceso de expansión de hueso e inserción del implante. La fotografía del primero de ellos, es mostrada en la figura (9A) donde se observa que el paciente tiene un reborde de 2 mm de espesor. En este paciente, que ofrece un mayor riesgos para presentar los problemas típicos de los implantes por el escaso reborde se va a utilizar el implante multicónico de la invención. En la fotografía 9B se hace una toma previa a la colocación del implante, en donde se puede ver que el reborde es de 3 mm de espesor, lo cual facilita la colocación del implante. En este paciente se utilizar el implante de cono invertido reportado como en estado de la técnica más cercano a la invención. En ambos casos el diámetro máximo de los tornillos evaluados es de 3,5 mm.

Se procede entonces a realizar la expansión de hueso para crear un alveolo en cada paciente. En las figuras 10A y 10B se muestran los alveolos sin fracturas y listos para recibir el respectivo implante.

Seguido se inicia la colocación del implante de la invención, lo cual se muestra en la figura 11A, mientras la figura 11B evidencia el proceso de colocación del implante con el cono invertido existente en el estado de la técnica. En la figura 11A se puede observar que en el centro del tornillo (1) se empieza a reducir la conicidad, favoreciendo la integración del implante al hueso y evitando fracturas, mientras que en la figura 11B se evidencia que la región invertida del tornillo de cono invertido es mínima y la conicidad está limitada a la región coronal, perjudicando la integración del implante al hueso y produciendo fracturas.

A lo anterior se suma el efecto indeseable asociado con el espacio existente entre rosca y rosca del paso de rosca del tornillo del estado de la técnica, el cual es distante y dificulta el ingreso del tornillo, con lo cual se aumenta la fuerza y la presión ejercida sobre el hueso. El uso de los tornillos de la invención también ha permitido establecer que al emplear dos tipos de roscas, un paso de rosca más amplio y profundo en la zona apical y uno menos grueso en la región coronal y central lográbamos una excelente fijación primaria, la cual evita malposiciones dentarias e inclinaciones secundarias.

Complementando la idea anterior se ha observado que en algunos casos que presenta un reborde óseo en forma de reloj de arena, también se requería un implante que tuviera la forma de mujer que casaría perfecto con la expansión circundante modificada, para ello se requiere un implante multicónico, el cual presenta un ecuador y dos trópicos en donde su conicidad cambia. Esto evitaría fenestraciones, es decir, reabsorción ósea en la parte media vestibular a nivel medio con su consecuente translucidez y efectos estéticos.

La figura 12 muestra la posición definitiva de los implantes y permite hacer una comparación entre los resultados obtenidos con el implante de la invención (12A) y los alcanzados con el implante del estado de la técnica (12B). La letra A ubicada sobre la figura (12A) muestra como la zona crítica vestibular se encuentra libre de fracturas y el adosamiento coronal ha sido completo alrededor del implante de la invención. De manera contraria, la letra B sobre la figura (12B) muestra como el adosamiento del implante de cono invertido en la zona cresta no se ha logrado completamente, presentando un espacio entre el hueso y el tornillo y la letra C señala la fractura del hueso vestibular, lo cual con llevará en un futuro a la reabsorción ósea y posible exposición de las roscas del implante que generarían en el paciente enfermedades como periimplantitis. La figura 13 muestra en más detalle estos efectos, permitiendo visualizar de manera más clara la fractura vestibular y la falta de adosamiento crestal.

### **Ejemplo 2.**

Este mismo experimento se realizó comparando los resultados alcanzados con los tornillos de la presente invención y los obtenidos mediante el uso de tornillos cilíndricos, ampliamente utilizados en el campo de la invención. La figura 14 muestra una comparación entre el tornillo de la presente invención y un tornillo convencional una vez se han colocado. Como se puede apreciar, mientras el paciente con el tornillo de la invención no presenta ninguna fractura y ha logrado un adosamiento crestal total a su alrededor, mientras el paciente al cual se le colocó un implante convencional presenta una fractura notoria, indicada sobre la figura con la letra B.

Además, la figura 15 exhibe una fotografía de implantes convencionales donde se observa la reabsorción de la zona cortical ósea con la consecuente exposición de roscas del implante.

Considerando los datos anteriores, las ventajas de la múltiple conicidad versus el cono invertido son en resumen las siguientes:

#### ADHESIÓN

La múltiple conicidad ocupa un porcentaje mayor del implante, lo que permite que el tejido óseo se adhiera mejor al implante una vez se ha realizado la expansión y se ha colocado en su sitio. Al reducir su diámetro progresivamente en una longitud más amplia que el cono invertido, el tornillo de la invención logra evitar la fractura de la cresta ósea que es más factible que se dé con tornillos cono invertido como los actualmente comercializados.

#### INTEGRACIÓN CRESTAL ABSOLUTA

Otra ventaja del tornillo de la invención es que evita la fractura que se da a nivel crestal cuando el implante ingresa al alveolo quirúrgico, garantizando que no se producirán fenestraciones a futuro, reduce la pérdida de hueso Y la integración ósea a nivel crestal.

#### MINIMA TENSION CRESTAL

Desde el punto de vida operativo, otra ventaja es que la múltiple conicidad genera una mínima tensión una vez el implante pasa el ecuador sobre el alveolo quirúrgico disminuyendo los efectos adversos como fracturas y liberando de tensión la zona superficial, mientras que el cono invertido mantiene la tensión crestal hasta el final de la colocación del implante

#### NO GENERA INCLINACION POSTERIOR DEL IMPLANTE

La múltiple conicidad garantiza la estabilidad del implante en la posición donde se ubico eliminando los molestos cambios de posición y de inclinación del

implante, causados por la resiliencia del hueso y su adaptabilidad una vez colocado el implante

#### INTEGRACION EN ZONAS DE RELOJ DE ARENA

La modificación del tornillo para que tenga una múltiple conicidad permite que cuando existe zonas óseas en forma de reloj de arena no se produzca ninguna fractura en ningún segmento del alveolo quirúrgico, algo que con cono invertido no se puede lograr.

#### PASO DE ROSCA MÁS SUAVE EN LA ZONA CORONAL

La zona coronal del hueso es supremamente delgada y delicada, por ello al hacer el alveolo quirúrgico hay que ser muy cuidadosos de no fracturar para así evitar una falta de continuidad que limitaría la irrigación y nutrición ósea. El implante multicónico facilita el ingreso del implante conservando integra las tablas óseas debido a su paso de rosca suave, el cual no es mayor de 0,3 en la zona cónica coronal. A diferencia de la invención que acá se reivindica, el cono invertido posee dos pasos de rosca diferentes uno suave de máximo 1 mm de longitud y otro paso de rosca fuerte, tanto amplio como profundo lo cual lo vuelve agresivo promoviendo la fractura del hueso en el momento de ingresar el implante al alveolo quirúrgico con las consecuencias descritas anteriormente: fractura y falta de adosamiento.

## **REIVINDICACIONES**

1. Un tornillo (1) para implantes óseos caracterizado porque comprende entre dos a cuatro conos, donde el extremo más angosto del cono inferior (41) corresponde al extremo inferior del tornillo (4) y los restantes conos se une al cono inferior (41) o entre sí de manera que se hace coincidir el extremo más ancho de un cono con el extremo más ancho del cono vecino y el extremo más angosto de un cono con el extremo más angosto del cono vecino, la superficie de dichos conos presenta un paso de rosca (5) y la altura de cada uno de los conos ubicados en los extremos del tornillo está entre el 20% y el 80% de la longitud total del tornillo.
2. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque comprende dos conos, un cono superior (31) y uno inferior (41) unidos mediante sus extremos más anchos, los cuales presentan una base común que corresponde con el diámetro mayor (2), los extremos angostos de dichos conos (31 y 41) coinciden con los extremos (3, 4) del tornillo..
3. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 2 caracterizado porque el diámetro mayor (2) está ubicado entre la mitad de la distancia existente entre el extremo superior (3) y el centro y la mitad de la distancia existente entre el extremo superior (4) y el centro.
4. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 3 caracterizado porque el diámetro mayor (2) se ubica en la zona central del tornillo y coincide con el centro del mismo, por lo que la altura de los conos (31, 41) es igual al 50% de la longitud total del tornillo.

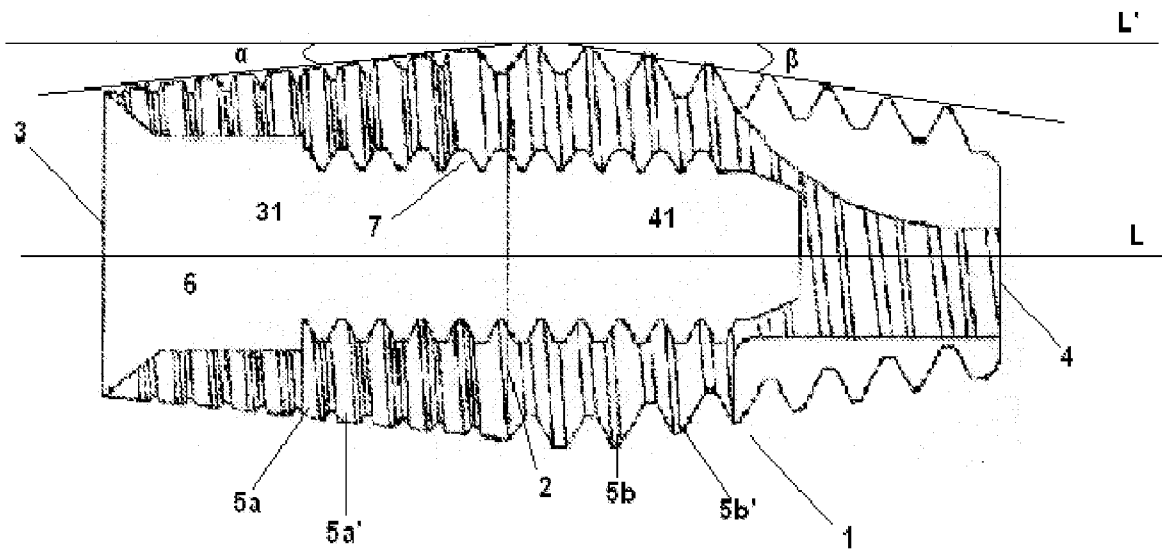
5. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 3 caracterizado porque el diámetro mayor (2) se ubica en la zona central del tornillo y no coincide con el centro del mismo, la altura de los conos (31, 41) es diferente y el diámetro mayor (2) está en la mitad superior o en la mitad inferior del tornillo (1).
6. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque comprende tres conos (31, 9, 41), donde el cono (31) está ubicado en el extremo superior del tornillo (1) de modo que el extremo más ancho de dicho cono (31) corresponde con el extremo (3) del tornillo y el extremo opuesto coincide con extremo más angosto del segundo cono (9) formado la cintura (8) del tornillo (1), y el extremo más ancho del segundo cono central (9) se une con el extremo más ancho del tercer cono (41) donde se crea el diámetro mayor (2), y este cono a su vez tiene un extremo angosto que corresponde al extremo superior (4) del tornillo (1).
7. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque comprende cuatro conos que crean un tornillo con forma de reloj de arena, dos conos localizados en los extremos del tornillo (31, 41) y dos conos centrales (91, 92).
8. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 7 caracterizado porque el extremo más angosto dicho cono (31) corresponde con el extremo (3) del tornillo y el extremo opuesto que es más ancho coincide con extremo más ancho del segundo cono del tornillo o primer cono central (91) con lo cual se crea un primer diámetro mayor (2A), este cono central (91) a su vez está unido al extremo angosto del tercer cono del tornillo o segundo cono central (92), formando la cintura (8) del tornillo (1), el extremo más ancho del segundo cono central (92) coincide con el extremo más ancho del cuarto

- cono (41) donde se constituye el segundo diámetro mayor (2B), y éste cono (41) a su vez tiene un extremo angosto que corresponde al extremo superior (4) del tornillo (1).
9. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  que corresponden a la inclinación de la superficie externa de los conos (31, 9, 9A, 9B, 41) con relación al eje longitudinal (L) son ángulos iguales.
  10. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  que corresponden a la inclinación de la superficie externa de los conos (31, 41) con relación al eje longitudinal (L) tiene una amplitud diferente.
  11. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 9 o 10 caracterizado porque la amplitud de los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  oscila entre  $0,5^\circ$  y  $60^\circ$ , dicha amplitud es de  $0,5^\circ$  a  $20^\circ$  para tornillos de uso odontológico y de  $0,5^\circ$  a  $60^\circ$ , preferiblemente  $45^\circ$ , para implantes extraorales.
  12. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 11 caracterizado porque la amplitud de los ángulos  $\alpha$  y  $\beta$  oscila entre  $1^\circ$  y  $10^\circ$ , para tornillos de uso odontológico.
  13. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la distancia promedio entre una y otra rosca del paso de rosca (5) fluctúa entre 0,1 mm y 2,5 mm.
  14. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 13 caracterizado porque la distancia entre rosca (5a) y rosca (5a') del paso de rosca de la superficie de la región superior del tornillo, que abarca desde el extremo superior (3) hasta el 45% de la longitud del tornillo

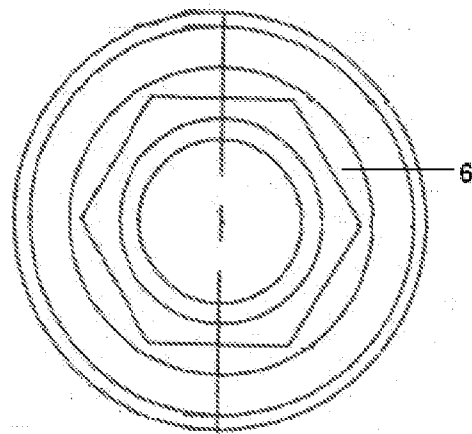
- medida desde dicho extremo superior (3), es menor que la distancia entre rosca (5b) y rosca (5b') del paso de rosca de la superficie de la región inferior del tornillo, que abarca desde el extremo inferior (4) hasta el 80% de la longitud del tornillo medida desde dicho extremo inferior (4).
- 15.El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 14 caracterizado porque la distancia entre rosca (5a) y rosca (5a') del paso de rosca de la superficie de la región superior del tornillo está en el rango de 0,1mm a 0,5mm, mientras la distancia entre rosca (5b) y rosca (5b') del paso de rosca de la superficie de la región superior del tornillo está en el rango de 0,3mm a 2,5mm.
  - 16.El tornillo (1) para implantes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende una plataforma conformada por un espacio interno (6) que posee un paso de rosca (7) y fondo en forma de un polígono de 6 a 12 lados, el cual bloquea el aditamento o pilar manteniéndolo fijo en una posición determinada.
  - 17.El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 16 caracterizado porque preferiblemente fondo del espacio interno (6) tiene la forma de un decágono.
  - 18.El tornillo (1) para implantes de acuerdo con la reivindicación 16 caracterizado porque comprende dos espacios internos (6) opuestos, donde la entrada de cada uno de ellos coincide con los extremos (3, 4) del tonillo (1), lo que posibilita la fijación de dos aditamentos, cada uno en un extremo (3, 4).
  - 19.El tornillo (1) para implantes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque opcionalmente tiene en

el extremo angosto del cono (41) entre 1 a 4 muescas ubicadas simétricamente, en el mismo sentido del eje longitudinal del tornillo (1).

20. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la longitud del tornillo (1) medida como la distancia desde el extremo (3) al extremo (4) es de 6 mm a 120 mm y el diámetro máximo (2) está entre 2 a 10 mm.
21. El tornillo (1) para implantes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el tornillo está elaborado en un material seleccionado del grupo que comprende titanio, zirconio, cromo, cobalto y sus aleaciones.



**FIGURA 1 A**



**FIGURA 1 B**

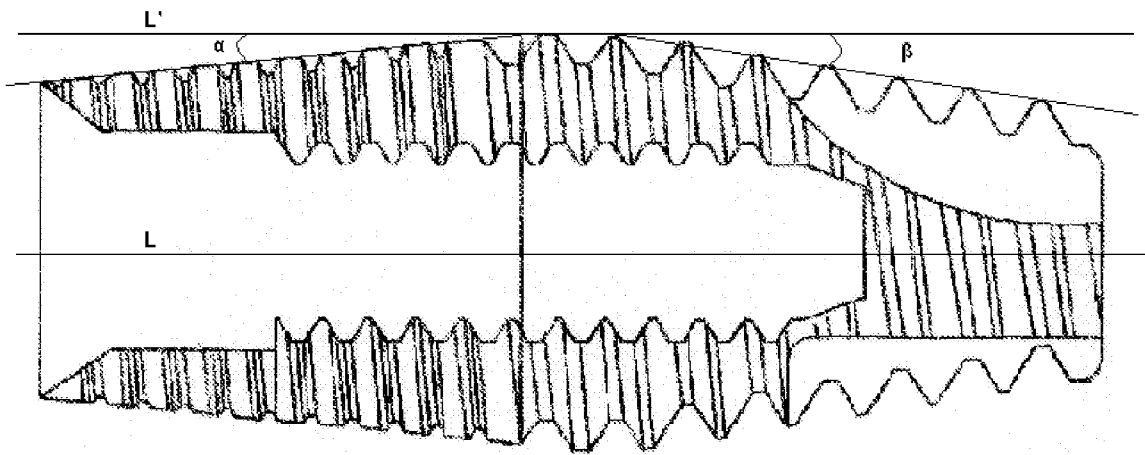


FIGURA 2A

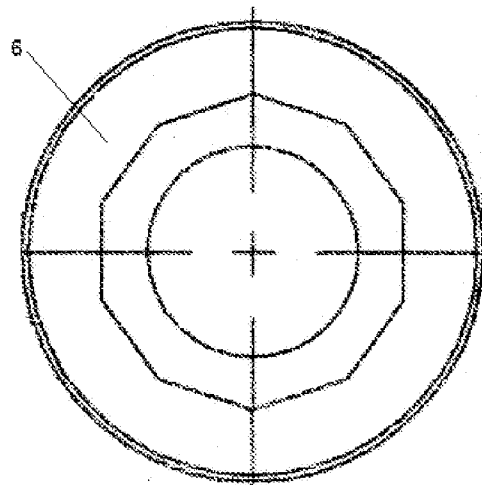


FIGURA 2B

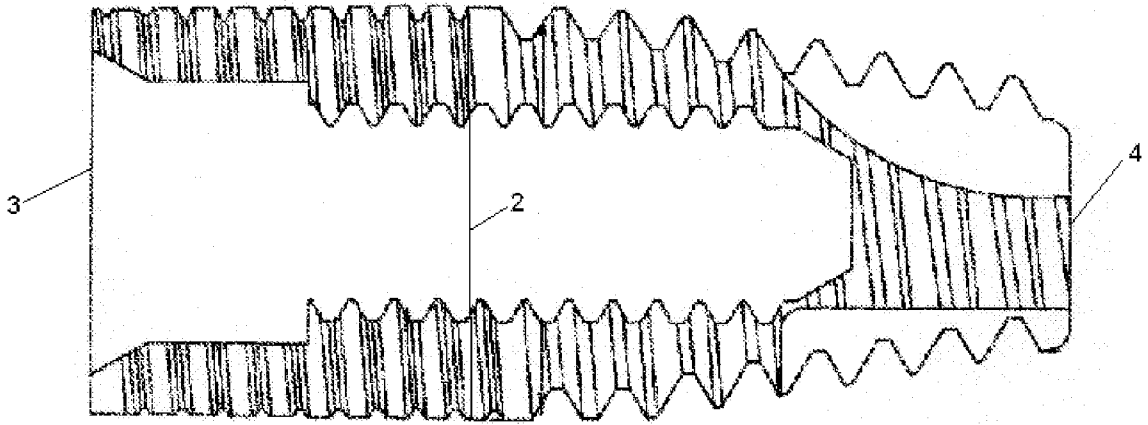


FIGURA 3

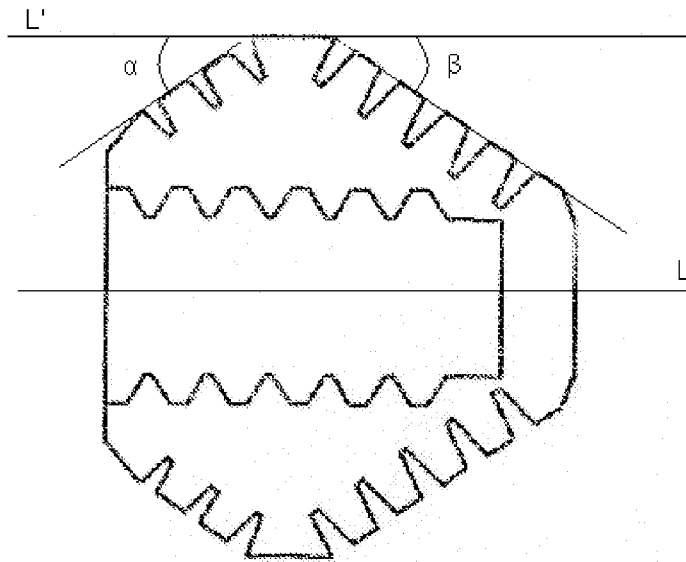
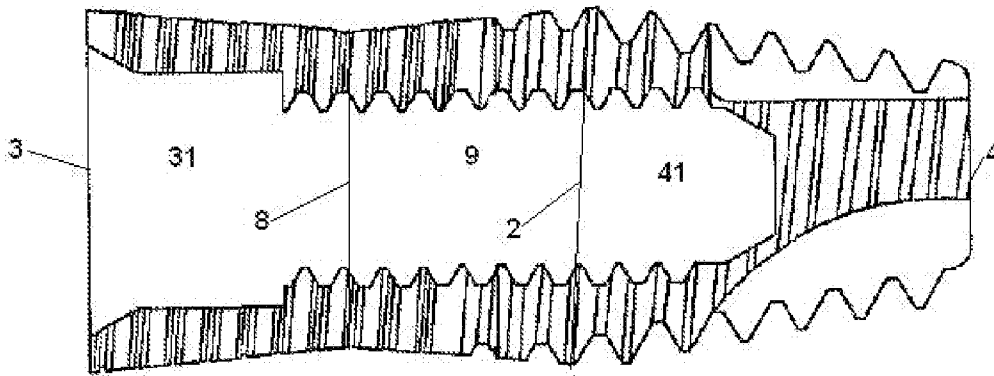
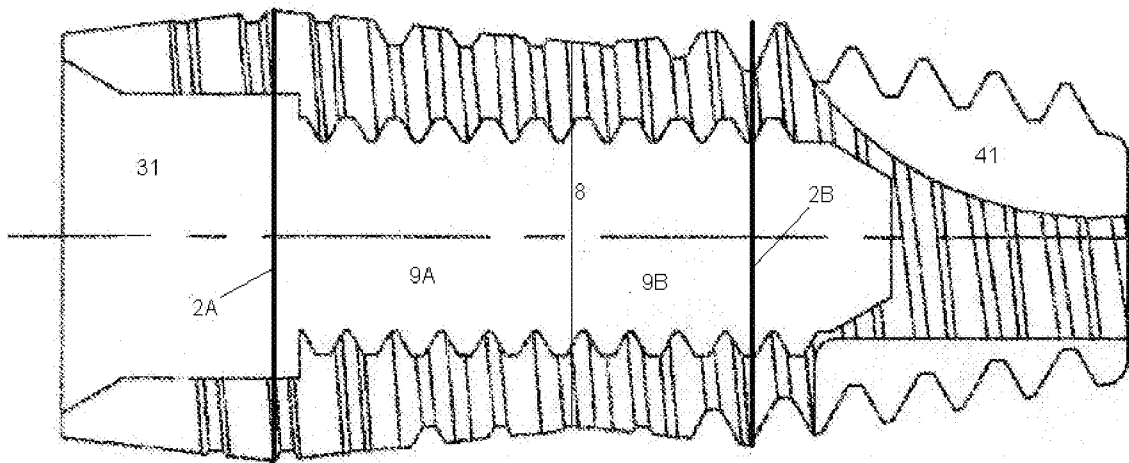


FIGURA 4



**FIGURA 5**



**FIGURA 6**

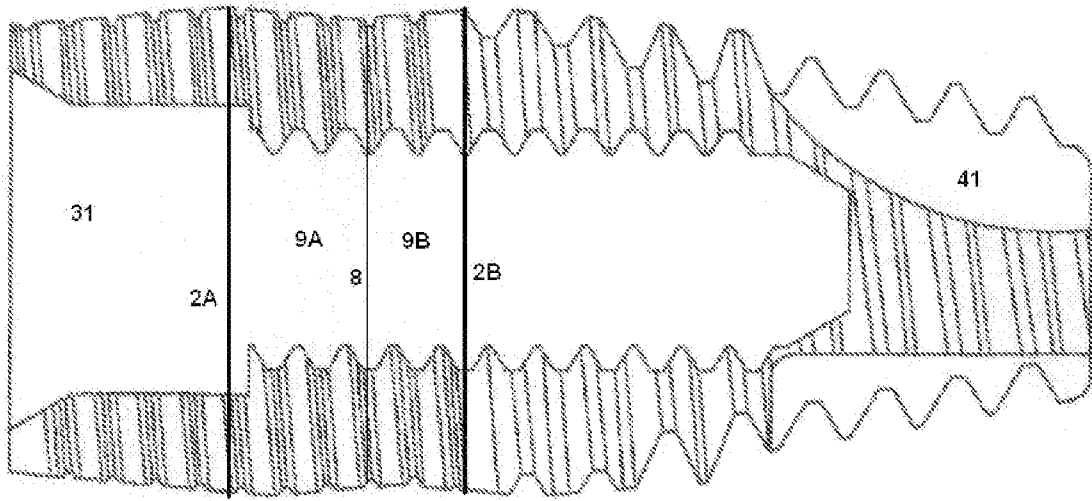


FIGURA 7

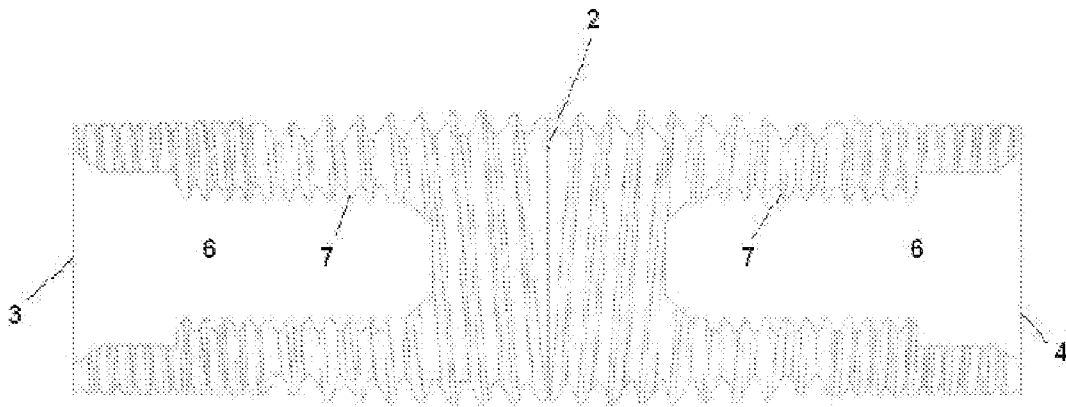


FIGURA 8



FIGURA 9B

FIGURA 9A

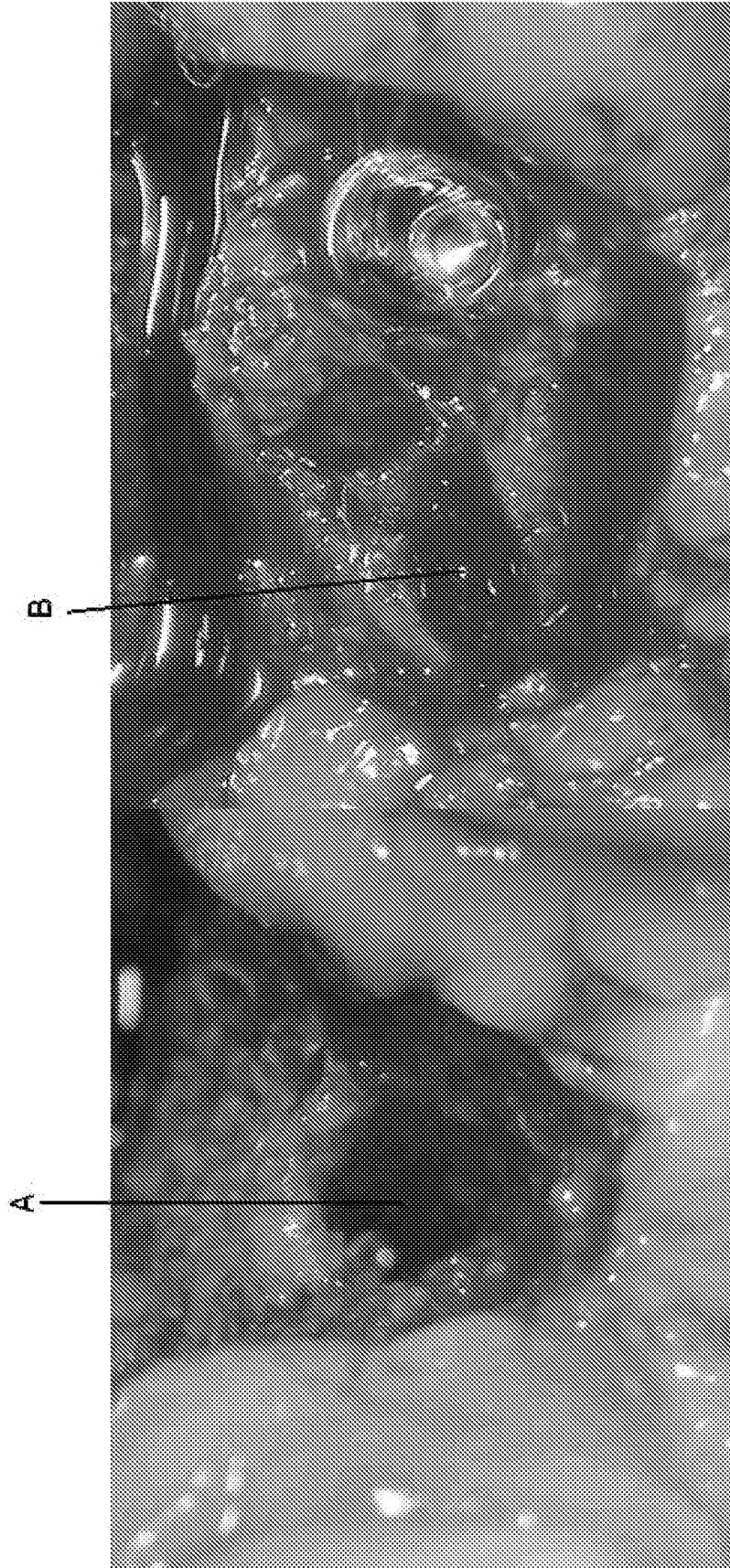


FIGURA 10B

FIGURA 10A

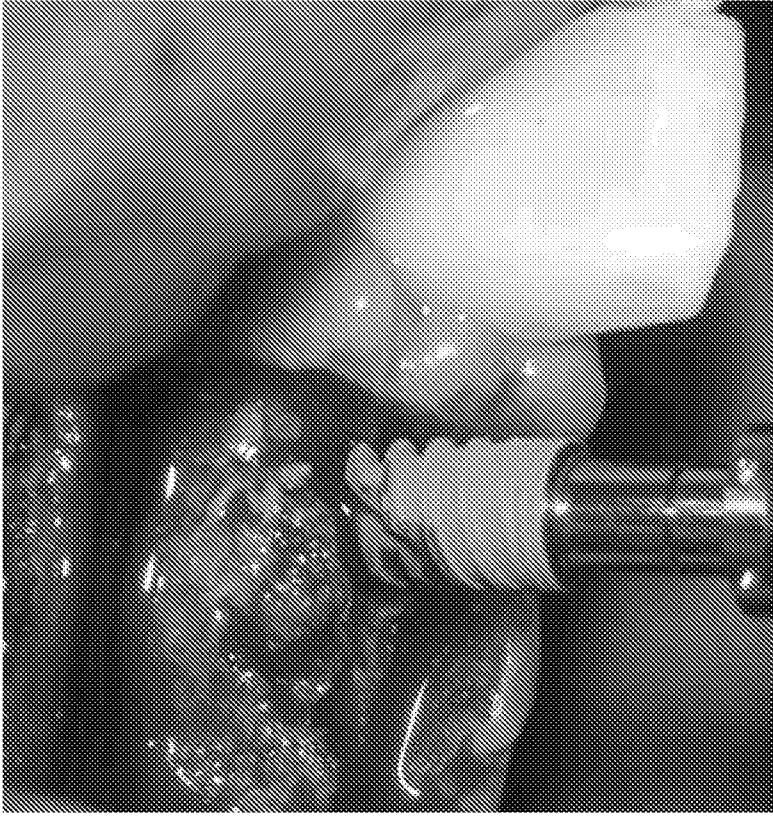


FIGURA 11B



FIGURA 11A

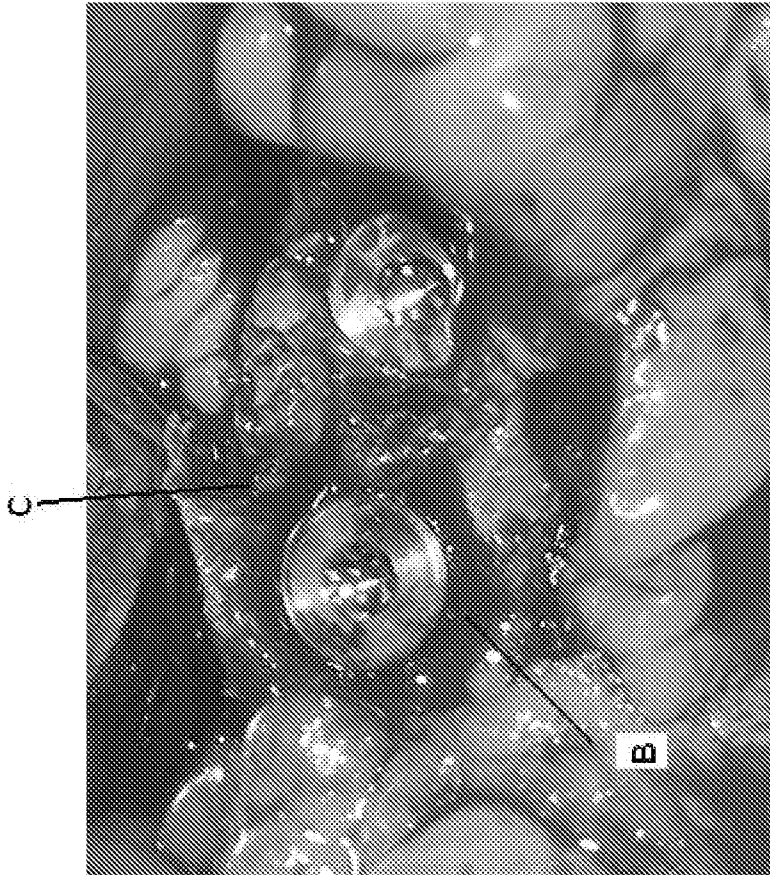


FIGURA 12B

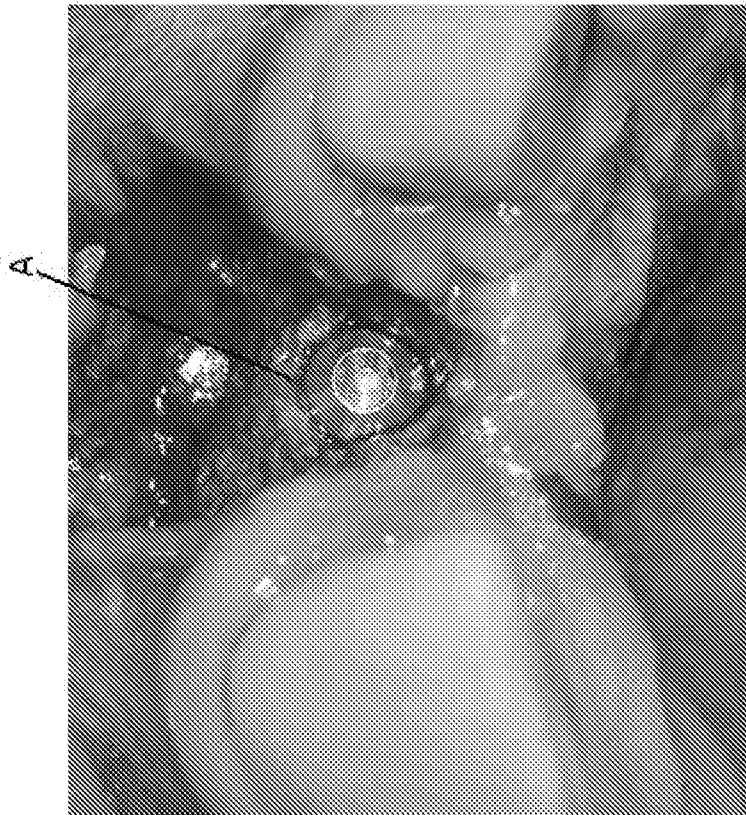


FIGURA 12A

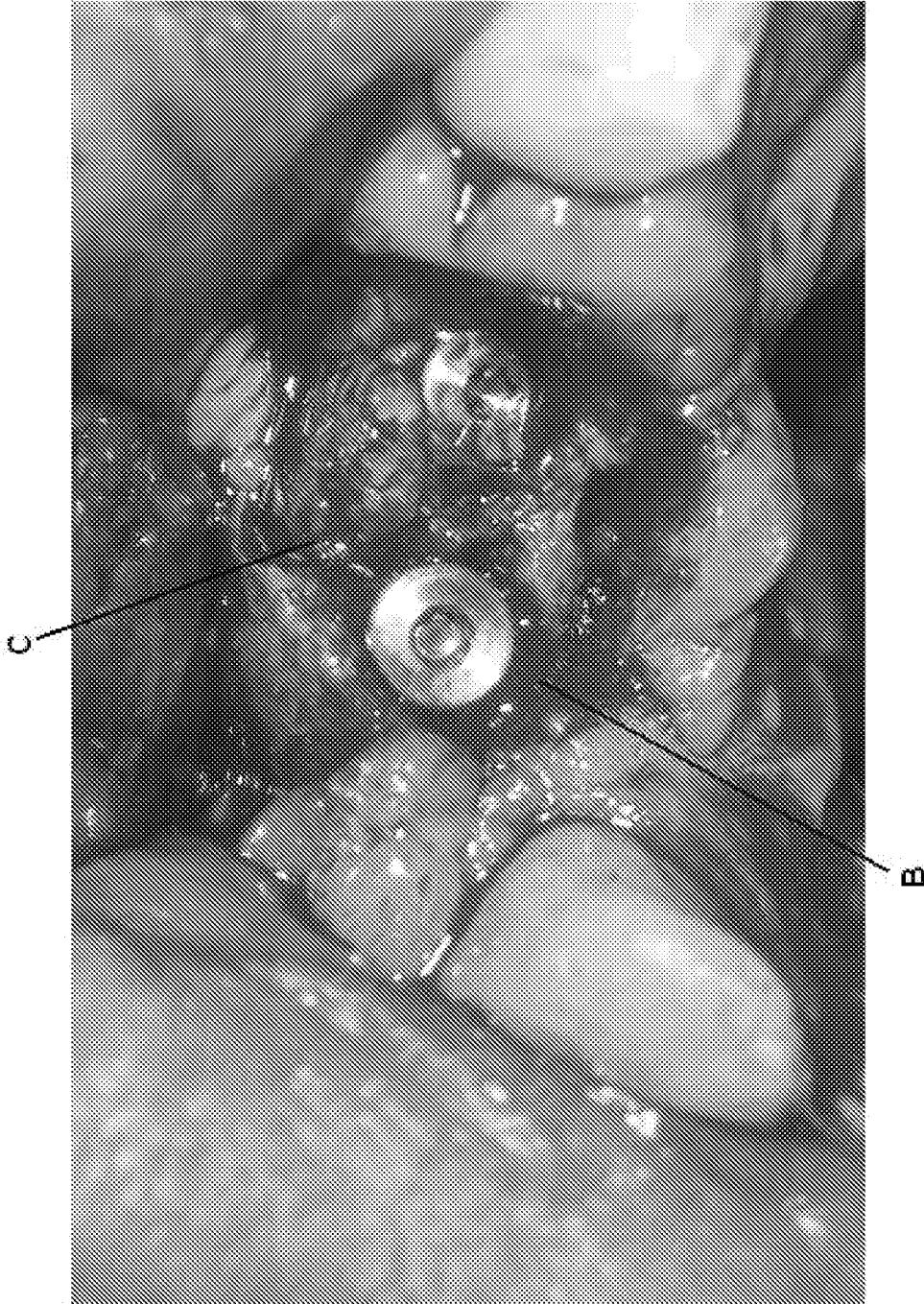


FIGURA 13

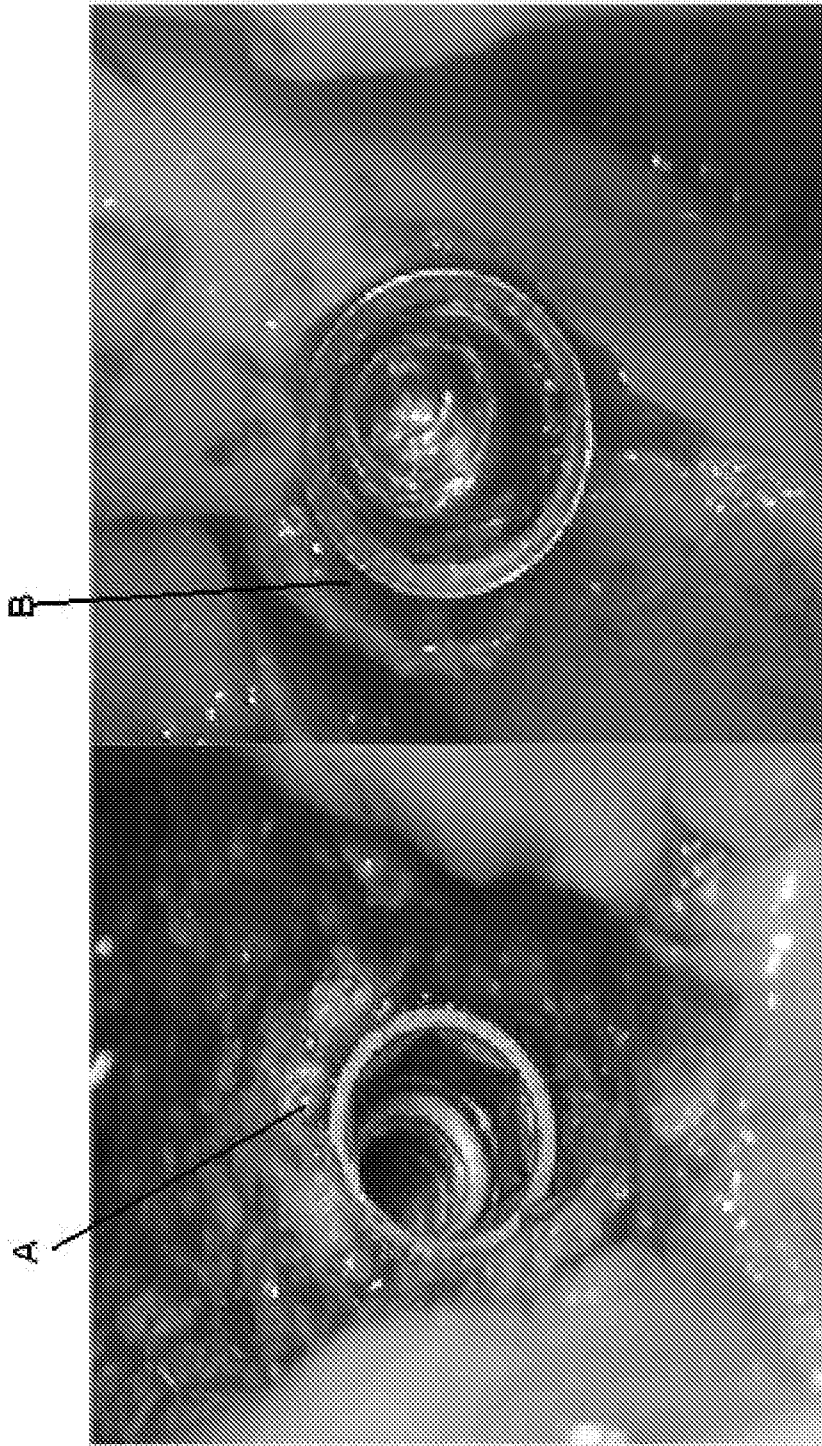


FIGURA 14

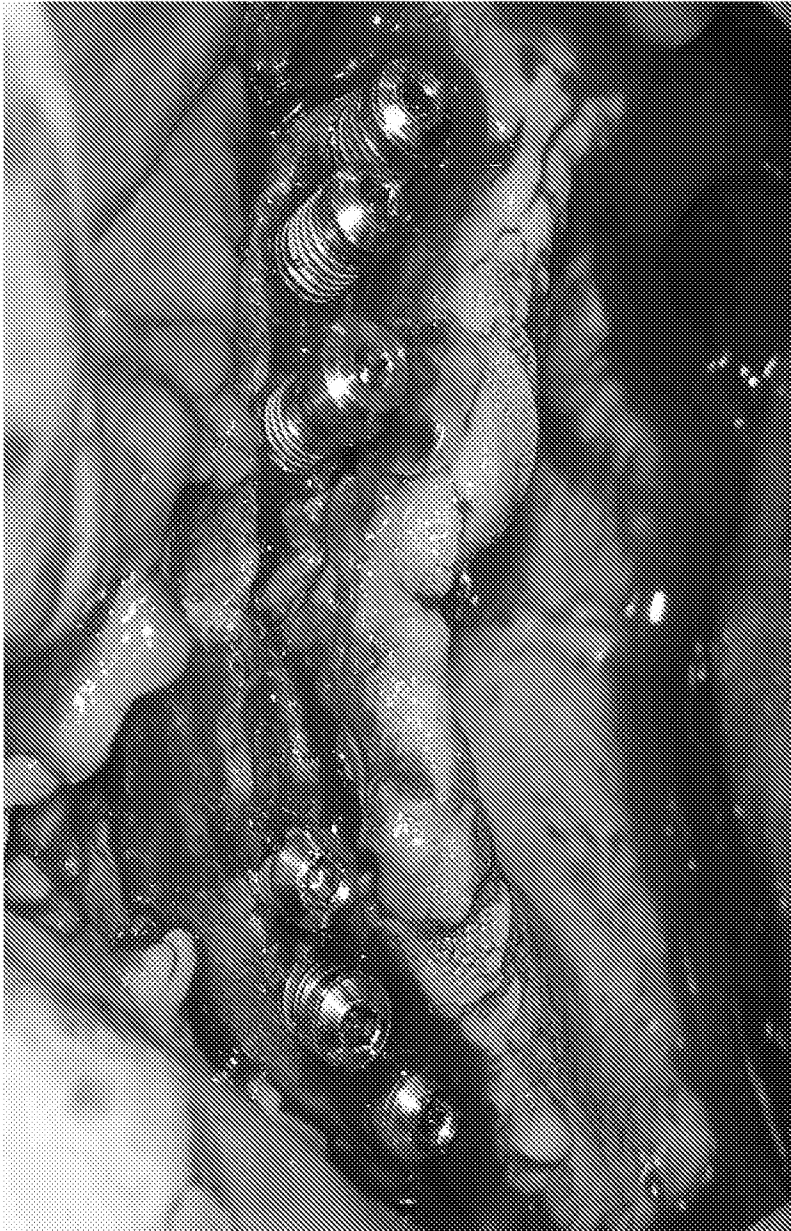


FIGURA 15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/IB2010/050924

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**A61C8/00** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	FR 2942952 A1 (SCORTECCI GERARD) 17/09/2010 hoja 6, líneas 19-20; figura 1	1-8, 21 9-20
Y A	US 2007037123 A1 (MANSUETO R F; VON HECK R W) 15/02/2007 figura 1	1-8, 21 9-20

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
19/11/2010

Date of mailing of the international search report  
**(30-11-2010)**

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer  
T. Verdeja Matías

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Facsimile No.: 91 349 53 04

Telephone No. 91 3493272



# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº

PCT/IB2010/050924

**A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD**

**A61C8/00** (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

**B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA**

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

**A61C**

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

**EPODOC, INVENES**

**C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES**

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
Y A	FR 2942952 A1 (SCORTECCI GERARD) 17/09/2010 hoja 6, líneas 19-20; figura 1	1-8, 21  9-20
Y A	US 2007037123 A1 (MANSUETO R F; VON HECK R W) 15/02/2007 figura 1	1-8, 21  9-20

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos  Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).</p> <p>"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.</p> <p>"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.</p> <p>"&amp;" documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>
--	--

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.  
**19/11/2010**

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.  
**30 de noviembre de 2010 (30-11-2010)**

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional  
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS  
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)  
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado  
T. Verdeja Matías

Nº de teléfono 91 3493272

# INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/IB2010/050924

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
FR2942952 A	17.09.2010	WO2010105965 A	23.09.2010
-----	-----	-----	-----
US2007037123 A	15.02.2007	US2007072150 A	29.03.2007
-----	-----	-----	-----