

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 010**

51 Int. Cl.:  
**A61C 8/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07763946 .6**

96 Fecha de presentación: **16.07.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2170213**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.04.2010**

54 Título: **Implante dental**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.10.2012**

73 Titular/es:  
**DENTALPOINT AG  
HOHLSTRASSE 614  
8048 ZURICH, CH**

72 Inventor/es:  
**KÖNIG, Arno**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 389 010 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

Implante dental

## CAMPO DE LA INVENCION

5 Bajo el concepto de implante dental se ofrecen al mercado desde hace años los más diversos sistemas de prótesis dental que en parte se emplean con mucho éxito. El concepto de implante dental se refiere por lo general a la prótesis dental en sí y no se deben confundir con el cuerpo del implante propiamente dicho, que como prótesis del raigón es el que se designa correctamente como implante. A continuación los conceptos de implante dental y cuerpo del implante o implante se separan nítidamente, refiriéndose el implante dental a la prótesis dental que comprende el cuerpo del implante para anclaje en el hueso maxilar. En el mercado se encuentran implantes dentales de dos partes y de tres partes, estando dispuestos los implantes dentales de tres partes para sustituir un diente individual, por lo general de un implante endosal o cuerpo del implante, con pilar (denominado también pieza de conexión o poste del implante) y una corona, un puente u otra prótesis. El pilar le permite al odontólogo alinear la corona respecto al implante de tal modo que su posición exacta dentro de la arcada dental no dependa únicamente del emplazamiento del cuerpo del implante. El emplazamiento y la posición del implante vienen determinados a menudo por la respectiva situación anatómica en el maxilar del paciente. La posición de la corona se puede corregir mediante unos pilares debidamente conformados o ajustables o mediante el mecanizado del pilar después de su colocación.

15 La elección de los materiales para el implante está muy limitada por los elevados requisitos debidos a la biocompatibilidad, así como a sus propiedades mecánicas. En las últimas décadas se ha impuesto especialmente el titanio como material preferente, ya que tiene un módulo elástico E semejante al del hueso maxilar y presenta una biocompatibilidad excelente.

20 Un inconveniente de los implantes y pilares de titanio consiste sin embargo en su color oscuro. En el caso de un retroceso de la encía y del hueso puede suceder principalmente en la zona de los dientes frontales, que las partes metálicas oscuras lleguen a ser visibles o se transluzcan, lo cual es sumamente indeseable por motivos estéticos. Como material alternativo se han impuesto entre los últimos años cada vez con mayor importancia los materiales cerámicos, por ejemplo cerámica de óxido de zirconio. Los críticos aducen que por su elevado módulo E los implantes de cerámica de óxido de zirconio dan lugar a fracturas de los cuerpos del implante en la profundidad, y que en comparación con el titanio, un menor grado de osteointegración puede dar lugar a voluminosas inflamaciones de disolución de la materia ósea. A su vez los implantes dentales de titanio también están siendo objeto de debate, alegándose que por intoxicación metálica provocan reacciones negativas.

30 Las formas usuales de los implantes son implantes de hoja, de aguja, de tornillo, de cilindro y cónicos, que se emplean cada uno para diferentes indicaciones. Estas vienen determinadas por la disponibilidad de los huesos, por la calidad de los huesos y por el objetivo funcional buscado. Por principio se pueden emplear implantes subperiostales y enosales, empleándose actualmente en la práctica casi exclusivamente implantes enosales de los tipos de sistema de hoja, sistema de tornillo o sistema de cilindro. Los implantes enosales empleados con frecuencia son esencialmente de estructura cilíndrica y se enroscan o clavan en un orificio en el hueso maxilar o directamente en el hueso maxilar. En el extremo coronal los implantes están dotados de un orificio ciego abierto para alojar el pilar. Dado que el pilar para recibir la corona o un puente sobresale a través de la encía al interior de la cavidad bucal y no queda totalmente encerrado en aquella, se designa esta clase de implantes dentales como semiabiertos. En los implantes dentales semiabiertos se pega o cementa la corona, generalmente de cerámica dental convencional y/o de metal, sobre el pilar o sobre la estructura del implante/pilar de una sola pieza, o se fija allí empleando medios mecánicos. En el caso de los sistemas subgingivales cerrados se hunde sin embargo el implante hasta la altura de la cresta ósea y se cose la cubierta mucoperiostal por encima del implante. Una vez que ha prendido, se requiere una segunda operación para poder colocar el pilar y encima el puente, la corona u otra prótesis que se desee.

45 Por el documento WO 2006/084346 A1 de la firma Medin Tech se conoce un sistema de implante con un pilar de un material no-metálico que comprende un implante y un soporte de la prótesis, que a su vez comprende un pilar y un elemento de cuello. Las características esenciales del sistema de implante son que las partes del sistema de implante se deslizan linealmente unas dentro de otras y se pegan entre sí. El pilar presenta entre un poste basal esencialmente cilíndrico y una parte de cabeza, una parte cilíndrica de cuello con un saliente en la parte inferior que está realizado como hexágono y que sirve para realizar el posicionamiento radial del pilar en un correspondiente alojamiento en el hombro del implante. Se describen como preferentes los salientes de tres, cinco o siete vértices que actúan conjuntamente con los correspondientes alojamientos de tres, cinco o siete vértices en el hombro del implante y que permiten posicionar el pilar en tres, cinco o siete posiciones angulares radiales diferentes alrededor del eje longitudinal del implante. El orificio central del implante para alojamiento del poste basal está dotado de una rosca interior que permite enroscar una caperuza roscada o un elemento provisional durante el proceso de curación. Una vez efectuada la curación, se coloca un elemento de cuello sobre la zona del cuello del pilar y se pega el poste basal en el orificio roscado del implante. El elemento del cuello dispuesto entre el implante y el pilar debe soportar una parte principal de las fuerzas transmitidas al masticar y representa con su superficie convexa exterior la superficie de contacto con la encía que lo rodea. En el pilar está realizado un canal axial central pasante para que pueda escapar el pegamento. En el documento WO 2006/084346 A1 se relaciona toda una serie de materiales

cerámicos y compuestos que son adecuados para la fabricación del pilar. Un inconveniente de este sistema se encuentra en el elevado gasto técnico para la fabricación del canal axial central en el pilar y de las cargas y tensiones mecánicas a las que por este motivo está expuesto el pilar. El pilar o el elemento de posicionamiento del pilar deberá ser por lo tanto, o bien de un material que pueda soportar elevadas sollicitaciones mecánicas, o tal como se indicó anteriormente, deberá estar dimensionado correspondientemente. Otro inconveniente consiste en que el implante no se puede fabricar de material cerámico, por lo que de acuerdo con la invención del documento WO 2006/084346 A1 no se puede realizar un sistema puramente cerámico a base de implante cerámico y pilar cerámico.

Por el documento EP 1728486 de la firma Straumann se conoce un sistema de implante con un implante y un pilar en el que el pilar está dotado de medios para sujetar el pilar en el implante en una posición bloqueada contra la rotación. Un orificio de alojamiento en el implante está realizado de tal modo que el pilar se pueda enchufar en la posición angular deseada con una parte basal esencialmente con un ajuste positivo en el orificio de alojamiento en el implante, y se fija en el implante en esta posición mediante un tornillo independiente. Para recibir el tornillo, el pilar está dotado de un orificio central pasante, por lo que la zona basal tiene que estar realizada con pared muy delgada. Los medios que impiden la torsión del pilar y del implante entre sí vuelven a ser de un elemento antirotacional poligonal en el pilar y en un alojamiento que presenta la forma correspondiente relativa al elemento antirotacional. El sistema del documento EP 1728486 A1 no permite realizar a unos costes razonables la fabricación del implante y del pilar de material cerámico con los procedimientos y técnicas de fabricación conocidos.

Por el documento EP 1763324 se conoce un sistema de implante de varias partes en el que un pilar acodado vuelve a estar fijado en el cuerpo del implante mediante un tornillo independiente. Al enroscar el implante, se transmite el par de giro necesario mediante una llave semejante a Torx®, en forma de un hexágono redondeado. De modo semejante al perfil interior Torx®, la zona del accionamiento situada en el extremo distal del orificio de alojamiento del implante presenta un perfil con unas superficies de accionamiento que transcurren en dirección vertical, que por una parte impide que aparezcan fuerzas de retroceso y por otra parte ofrece unas superficies de accionamiento relativamente grandes para obtener una buena transmisión de fuerzas. Correspondiéndose con el perfil interior del implante que se asemeja a una estrella de seis puntas con las puntas y rincones redondeados, el pilar presenta en la zona extrema proximal una forma ondulada exterior que ajusta con la anterior, también con seis puntas redondeadas y seis esquinas redondeadas, para colocar en el orificio de alojamiento del implante. El pilar se puede posicionar en el implante en seis posiciones angulares radiales discretas. La fabricación de un asiento de precisión con una geometría tan compleja resulta engorrosa y cara y apenas es adecuada para materiales cerámicos.

El documento DE 10 2005 032 938 da a conocer un sistema de prótesis dental que comprende un implante para la osteointegración en un hueso maxilar y un pilar, donde mediante la acción conjunta de ajuste positivo de los medios de inmovilización en una base proximal del pilar y por lo menos una pared interior del tramo proximal del orificio de alojamiento del implante se puede posicionar el pilar por lo menos en dos posiciones angulares radiales, donde los medios de inmovilización comprenden un hexágono de llave regular con seis superficies de bloqueo en el implante.

A pesar de la multitud de sistemas conocidos para la sustitución de dientes individuales, para la colocación de huecos de dientes importantes o de filas de dientes acortadas así como para la fijación de puentes y de prótesis, existe en los usuarios una demanda creciente de productos que eviten los inconvenientes de los sistemas conocidos.

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un sistema de prótesis dental genérico que no presente los inconvenientes antes citados. Otro de los objetivos es proporcionar un sistema de prótesis dental que comprenda un implante y un pilar, que por una parte presente una geometría optimizada para la transmisión del par de giro al enroscar el implante y que por otra parte asegure la mayor variabilidad posible en el posicionamiento del pilar y en una posición angular estable. Además, los sistemas de prótesis dental conforme a la invención deberán permitir plena libertad en la elección de materiales, tanto en la fabricación como en la combinación de pilares en implantes metálicos y/o cerámicos. Deberán ser de fabricación sencilla y económica y el sistema de prótesis dental deberá satisfacer los máximos requisitos en cuanto a estabilidad, calidad y vida útil. Este objetivo se resuelve por medio de un sistema de prótesis dental que presenta las características de la reivindicación 1.

Una ventaja esencial de la presente invención consiste en que se puede realizar en los sistemas de prótesis dental más diversos en los que se trate de posicionar el pilar en el implante en una posición de rotación bloqueada en una determinada posición angular, para que a continuación o después de otro trabajo de repaso del pilar, poder fijar sobre el pilar un puente u otra prótesis en una posición predeterminada. A continuación y salvo que se indique expresamente otra cosa, el concepto de corona debe comprender también puentes y otras formas de prótesis que se coloquen en los pilares.

En los sistemas de prótesis dental conforme a la invención se transmite el par de giro necesario para enroscar el implante mediante un ataque de llave poligonal con superficies de transmisión que transcurren en dirección vertical. El punto de aplicación de la llave poligonal es preferentemente un triángulo de sección equilátera, que en el extremo proximal del orificio de alojamiento del implante está situado en una zona de accionamiento. La herramienta de enroscar está dotada del correspondiente polígono exterior para conseguir un ataque de llave poligonal con

acoplamiento de par de giro con máxima superficie de transmisión. Al enroscar el implante en el hueso, el perfil con las superficies de transmisión que transcurren en dirección vertical impide que aparezcan fuerzas de empuje de retroceso.

5 Estando el pilar insertado en el implante, se puede posicionar en una pluralidad de posiciones angulares radiales discretas de modo bloqueado. Para ello, un polígono exterior con superficies de bloqueo que transcurren en posición vertical situado en el extremo proximal del pilar encaja en el acoplamiento de llave poligonal en el extremo proximal del orificio de alojamiento del implante. A diferencia de los sistemas de implante conocidos, los acoplamientos de llave poligonal en el implante y en el polígono exterior en el pilar no presentan el mismo número de superficies. Un acoplamiento de llave de N vértices en el implante se corresponde con un pilar con un polígono exterior  $N \times X$ , siendo N el número de superficies de bloqueo en el acoplamiento de la llave y siendo  $N \times X$  un múltiplo entero de N. A un acoplamiento de llave triangular le corresponde por ejemplo un pilar con hexágono exterior. Una forma de realización tal de la invención permite posicionar el pilar en el implante en seis posiciones angulares discretas con bloqueo de rotación, mientras que el acoplamiento de llave situado en el interior del implante resulta difícil de mecanizar por su emplazamiento, y es un triángulo interior de fabricación sencilla. Si se dota un pilar de un eneágono exterior entonces empleando el mismo implante con acoplamiento de llave triangular se puede colocar y bloquear el pilar en 15 nueve posiciones radiales predeterminadas. Un pilar con un dodecágono exterior permite en el empleo con el mismo implante con acoplamiento de llave triangular, doce posiciones de bloqueo. Especialmente en el caso de implantes de cerámica de difícil mecanizado, la configuración sencilla del acoplamiento de llave en el implante trae consigo unas ventajas importantes. La fabricación de polígonos exteriores con seis, nueve y más superficies de bloqueo se puede justificar razonablemente desde el punto de vista económico incluso en pilares cerámicos, ya que la zona que se trata de mecanizar es de libre acceso y por ejemplo se puede rectificar muy fácilmente.

Otra ventaja decisiva del sistema conforme a la invención consiste en que el odontólogo puede elegir el número de superficies de bloqueo simplemente mediante la elección del pilar. Dado que puede colocar en un mismo implante varios tipos diferentes de pilares, se reduce considerablemente el gasto de las existencias en el almacén.

25 A la vista de lo antedicho, el especialista entenderá fácilmente que el sistema de prótesis dental conforme a la invención se puede realizar también con parejas de medios activos basados en polígonos regulares, por ejemplo de la serie de cuatro, cinco o seis vértices. A un implante con un acoplamiento interior de cuatro vértices, es decir esencialmente cuadrado, se le pueden asignar por ejemplo pilares con polígono exterior de ocho, doce o dieciséis vértices. A un implante para un acoplamiento interior pentagonal se pueden utilizar pilares correspondientes con un polígono exterior de diez o quince vértices, y en el caso de implantes con acoplamiento interior hexagonal, se pueden emplear pilares con polígono exterior de doce o dieciséis vértices. Si se desean que ofrezcan un número mayor de posiciones de bloqueo, estos se pueden realizar también sin problemas de acuerdo con la invención.

35 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, en los pilares que se vayan a utilizar no se realizan físicamente todas las superficies de bloqueo, sino que está realizado solo un número mínimo de superficies activas. En la figura 6 está representado esquemáticamente como en un pilar que en la zona de los medios de bloqueo presenta una sección esencialmente circular, forman un polígono de dos vértices tres superficies activas dispuestas tangencialmente respecto a la superficie envolvente cilíndrica. Este polígono de dos vértices se corresponde por sus tres superficies de bloqueo, funcionalmente con un hexágono regular y permite colocar el pilar con bloqueo de rotación en seis posiciones angulares predeterminadas. Simplemente con este ejemplo queda claro que la expresión "polígono" tal como se utiliza en lo sucesivo no solamente se refiere a "polígonos auténticos" en forma de prismas poligonales con superficies de sección poligonales regulares y lados regulares, sino también "polígonos funcionales" en los que unos prismas poligonales irregulares contienen suficientes partes del polígono auténtico como para poder servir de medios que realicen el mismo efecto.

45 Todas las formas de realización preferentes de los sistemas de prótesis dental conformes a la invención tienen en común que debido a la acción conjunta de acoplamiento positivo de los medios de bloqueo o inmovilización en el pilar y en el implante queda asegurado un posicionamiento seguro del pilar en una posición radial deseada (elegida de entre una pluralidad de posiciones angulares discretas predeterminadas) seguido de bloqueo en precisamente esta posición radial. La realización de la unión con acoplamiento de par tiene lugar como acoplamiento interior en la zona de la base proximal del pilar y de por lo menos una pared interior del tramo proximal del orificio de alojamiento en el implante. Asegura que el implante se puede posicionar por lo menos en el doble de posiciones angulares radiales discretas que el número de aristas respectivamente superficies de bloqueo que presenta el acoplamiento interior.

La geometría relativamente sencilla de los medios que intervienen en el posicionamiento y en el bloqueo facilita el cumplimiento de las tolerancias elegidas en la fabricación del pilar y del implante, en especial en el caso de productos de cerámica.

55 En los sistemas de prótesis dental conforme a la invención se pega el pilar preferentemente en el orificio de alojamiento, de modo que ni el pilar ni el implante se tengan que debilitar mediante orificios centrales para alojamiento de un tornillo de fijación.

Otra ventaja de la presente invención consiste en que no solamente se puede realizar en implantes convencionales sino también en los implantes que estén realizados de acuerdo con el concepto de Platform Switching. En este caso

se busca la conservación del hueso crestral mediante una combinación selectiva de un menor diámetro de pilar con una mayor plataforma del implante.

**DESCRIPCION DE LAS FIGURAS**

- 5 La fig. 1 muestra un implante de un sistema de prótesis dental conforme a una primera forma de realización de la invención en una sección longitudinal sectorial a lo largo del eje central con el pilar insertado, en el que no está dibujada la corona;
- la fig. 2a muestra una vista lateral de un pilar según la figura 1, estando representado el pilar girado 60° en el sentido de las agujas del reloj, con respecto a la vista de la figura 1;
- la fig. 2b el pilar según la figura 2a en una vista oblicua desde proximal;
- 10 la fig. 3 el implante según la figura 1 en una vista desde distal al orificio de alojamiento;
- la fig. 4 una representación esquemática de secciones a través de un pilar (a) y de un implante (b) según una primera forma de realización en la zona del emparejamiento de los medios activos individuales (a, b) y en diferentes estados encajados entre sí (c) a (h);
- 15 las fig. 5 a 8 representaciones esquemáticas de secciones a través de respectivamente un pilar (a) y un implante (b) según otras formas de realización en la zona de los emparejamientos de los medios efectivos individuales (a, b) y en estado acoplado (c) o estados acoplados (c) y (d), y
- la fig. 9 otro pilar conforme a la invención en una vista oblicua desde proximal.

**DESCRIPCION DETALLADA DE UNAS FORMAS DE REALIZACION PREFERENTES**

20 En la figura 1 está representado un sistema de prótesis dental 1 con un implante 10 parcialmente seccionado, en estado montado, de modo que queda libre la vista a un pilar 40 con un vástago de pilar cilíndrico 41 que está encajado en un correspondiente orificio de alojamiento 11 en el implante 10. El vástago del pilar 41 presenta una superficie envolvente exterior 42 que está fabricada con un ajuste exacto respecto al orificio de alojamiento cilíndrico 11. En una zona proximal 43, el vástago del pilar 41 se reduce de sección y en el ejemplo de realización representado pasa a un hexágono exterior 44. El hexágono exterior 44 actúa como ayuda para el posicionamiento al colocar el pilar en el implante 10 y como medio de inmovilización de seguro contra el giro o bloqueo de la rotación del pilar 40 en el estado insertado en el implante 10.

30 Tal como se deduce de las figuras 4c a 4h, en este ejemplo de realización el pilar 40 se puede posicionar bloqueado en seis posiciones angulares radiales discretas. Para ello el polígono exterior 44 situado en el extremo proximal del pilar representado en las fig. 2a y 2b encaja con sus superficies de bloqueo 45 que transcurren en dirección vertical en un acoplamiento de llave triangular 13 en el extremo proximal del orificio de alojamiento 11 del implante 10. Como ya se ha indicado, en los nuevos sistemas conforme a la invención, y a diferencia de todos los sistemas de implantes conocidos, el acoplamiento de llave poligonal 13 en el implante 10 y el polígono exterior 44 en el pilar 10 no presentan el mismo número de superficies.

35 En la figura 3 se reproduce una vista desde distal sobre el implante 10. Permite la visión al interior del orificio ciego esencialmente cilíndrico circular desde el extremo coronal 12 del implante hasta el fondo del orificio de alojamiento, que por la parte inferior desemboca de modo coaxial en un triángulo interior 13.

40 La combinación de los medios activos del hexágono exterior y el triángulo interior vuelve a estar representada esquemáticamente en las fig. 4a a 4c. En el estado ensamblado representado en la figura 4c, el correspondiente hexágono exterior 44 del pilar 40 encaja como seguro antitorsión en el triángulo interior 13. Se ve claramente que el hexágono exterior 44 y el acoplamiento de llave triangular 13 están dimensionados de tal modo que en estado insertado, el pilar 40 ya no se puede girar alrededor del eje central con relación al implante 10. En la figura 4c está indicada mediante un punto la posición de las 12 horas, de acuerdo con una primera posición angular del pilar. Las figuras 4d a 4h muestran que este mismo pilar 40 se puede posicionar en otras cinco posiciones angulares discretas, giradas cada vez 60° en el implante, y marcadas mediante otro punto como dispuesto fijo.

50 El pilar 40 se pega preferentemente dentro del implante 10, de modo que resulte una unión de acoplamiento de fuerza y positivo entre la zona cilíndrica circular 42 del pilar 40 y el correspondiente asiento de ajuste cilíndrico circular del orificio de alojamiento 11 en el implante 10. La unión cilíndrica entre implante y pilar, que puede soportar de modo sumamente ventajoso esfuerzos de cortadura, se complementa mediante el asiento con ajuste de fuerza de una superficie proximal básica 46 del vástago del pilar 41 sobre el fondo 15 del triángulo interior 13, y por lo tanto del orificio de alojamiento 11, que limita el movimiento axial del pilar 40 en dirección proximal. A través de este asiento se transmiten al implante 10 en estado insertado principalmente las fuerzas axiales que actúan sobre el pilar 40.

Para el especialista queda claro que los medios activos objeto de la invención para el posicionamiento y bloqueo de la rotación se pueden emplear de modo ventajoso también en implantes con vástago de pilar cónico o de alguna otra forma.

5 El extremo coronal 12 del implante 10 está formado por una superficie anular 16 que transcurre sensiblemente perpendicular al eje central, y que rodea al orificio de alojamiento 11. Entre esta superficie anular 16 y una brida proximal 47 en la zona de transición entre el vástago del pilar 41 y la zona de cabeza 48 del pilar 40, se forma un intersticio anular 17 cuando el pilar está encajado. De este modo se impide que la cabeza 48 del pilar 40 llegue a asentar sobre la superficie anular superior 16 del implante, y queda asegurado que en estado instalado, la transmisión de fuerzas del pilar 40 al implante 10 solamente tiene lugar a través del cilindro de ajuste 42 en la zona del vástago 41 y la superficie basal 46. La separación entre el pilar y el implante producida debida al intersticio anular está en todas las formas de realización preferentemente entre 5 y 15  $\mu\text{m}$ , siendo muy preferentemente de 10  $\mu\text{m}$ , no debiendo rebasar las 30  $\mu\text{m}$ . Al pegar el implante 10 y el pilar 40 se absorben también las fuerzas que actúan en el sentido de la torsión principalmente por el asiento de ajuste cilíndrico, pero también se pueden transmitir a través de la unión activa con acoplamiento de par de giro entre los polígonos y ser soportados por estos.

15 El dimensionamiento axial de las partes 44 y 13 del pilar 40 que actúan conjuntamente en el seguro antitorsion están ajustadas entre sí de tal modo que estando el pilar 40 totalmente insertado en el implante 10, el cilindro de ajuste 40 del vástago del pilar 41 queda asentado con seguridad en su extremo proximal con respecto al triángulo interior, no pudiendo llegar a producirse aquí ningún contacto indeseable ni cargas con componentes de fuerza axiales. La altura  $H_v$  del polígono exterior o del hexágono exterior 44 en el pilar 40, es mayor que la profundidad del correspondiente triángulo interior 13 en el implante 10, tal como se ve claramente en la figura 1.

La altura  $H_v$  del polígono exterior está preferentemente como mínimo en 1mm, preferentemente entre 1,5 y 6 mm, muy preferentemente en 1,5 mm. Las aristas del polígono interior y del polígono exterior están redondeadas preferentemente con radios mínimos de 0,1mm, preferentemente entre 0,2 y 0,3 mm, muy preferentemente con 0,25 mm, para facilitar la inserción del pilar y para evitar puntas de carga en la cerámica.

25 Mediante la figura 5 se tratará de otra forma de realización del sistema de prótesis dental 2 conforme a la invención, en la que un pilar 50 queda bloqueado a prueba de torsión en el implante 20 en estado ensamblado debido a la acción conjunta con acoplamiento positivo de un acoplamiento de llave 13a, de sección esencialmente de un triángulo equilátero, de un implante 20 y de un polígono exterior 44 realizado como dodecágono en el pilar 50.

30 De acuerdo con otra forma de realización del sistema de prótesis dental 3 conforme a la invención, no se realizan físicamente en un pilar que se vaya a insertar todas las superficies de bloqueo sino que solamente está realizada la cantidad mínima necesaria de superficies activas. En la figura 6a está representada esquemáticamente como en un pilar 60 que en la zona de los medios de bloqueo presenta una sección esencialmente circular, tres superficies activas dispuestas tangencialmente con relación a la superficie envolvente cilíndrica, forman un polígono de dos vértices. Este polígono de dos vértices se corresponde funcionalmente por sus tres superficies de bloqueo 45 con un hexágono regular y permite la colocación del pilar 60 bloqueado contra la rotación en seis posiciones angulares predeterminadas. En las figuras 6c y 6d se han indicado dos posiciones angulares del pilar 60 por medio de un punto, mientras que otro punto indica la disposición fija del implante 30.

40 Especialmente por la forma de realización que se acaba de explicar del sistema de prótesis 3 conforme a la invención queda claro que la expresión empleada "polígono" no solamente comprende "polígonos auténticos" en forma de prismas poligonales con superficies de sección poligonal regulares y anchura de lados uniformes, sino también "polígonos funcionales" en los cuales unos prismas poligonales irregulares presentan suficientes partes del polígono auténtico para poder servir como medios que realizan el mismo efecto.

45 Mediante las figuras 7a a 7c se trata de describir otra forma de realización ventajosa del sistema de prótesis dental 4 conforme a la invención, donde un pilar 70 insertado queda bloqueado a prueba de torsión en el implante 31 por un acoplamiento de llave 13a realizado con una sección esencialmente cuadrada, en un implante 31 y un polígono exterior 44 formado como octógono exterior del pilar 70, queda bloqueado a la torsión en el implante 1.

50 En representación de otros emparejamientos de medios activos basados en polígonos regulares, se han representado en las figuras 8a a la 8c, otra forma de realización de un sistema de prótesis dental 5 conforme a la invención, que está basado en la serie seis. Por este motivo, un pilar 40 queda bloqueado en estado ensamblado por la acción conjunta de acoplamiento positivo de un acoplamiento de llave 13a realizado en sección esencialmente como hexágono interior, de un implante 32 y de un polígono exterior 44 realizado como dodecágono del pilar 40, a prueba de torsión en el implante 32.

55 Es preciso mencionar que un implante 10, 20, 30, 31, 32 no conforme a la invención también permite colocar pilares que no tengan bloqueo contra la rotación, por ejemplo tal como el pilar 90 representado en la figura 9. Los implantes 10, 20, 30, 31, 32 comprenden un tramo 49 proximal realizado en forma cilíndrica circular de un vástago del pilar 91 del pilar 90, de modo que el pilar 90 puede girar libremente en estado totalmente insertado en el polígono interior proximal o acoplamiento de llave poligonal 13, 13a del implante 10, 20, 30, 31, 32.

5 Los sistemas de prótesis dental conforme a la invención se pueden posicionar preferentemente en un mínimo de seis posiciones angulares radiales. Los medios de inmovilización poligonales 13, 13a en la zona proximal de los orificios de alojamiento de los implantes sirven por una parte como medios auxiliares para el posicionamiento radial de la sujeción del pilar bloqueada contra la rotación en el implante, mientras que por otra parte sirven al enroscar el implante para el acoplamiento de par de giro de la herramienta de enroscar. El posicionamiento inmediatamente encima de la parte proximal maciza dotada de una rosca exterior del implante permite obtener una transmisión de fuerzas óptimas con una mínima carga de torsión para las zonas del implante de pared delgada al enroscar en el hueso maxilar y por lo tanto es especialmente adecuada para la fabricación en materiales cerámicos.

10 Mediante la presente manifestación el especialista puede comprobar de modo sencillo que los sistemas de prótesis dental 1, 2, 3, 4, 5 conformes a la invención permiten máxima libertad de elección en la selección de materiales. Pueden fabricarse tanto los implantes como los pilares de titanio o de cerámica y ambos componentes pueden emplearse con todas las posibles combinaciones de material. Por primera vez resulta posible por ello la inserción respectivamente el pegado de pilares cerámicos en implantes de óxido de titanio o de otros materiales metálicos.

15 Pero las ventajas de la fabricación aparecen especialmente en implantes y pilares de cerámica. Como materiales de fabricación cerámicos se han acreditado especialmente el óxido de zirconio y las mezclas conocidas de óxido de zirconio/aluminio.

20 Si bien en los ejemplos de realización representados solamente se han representado pilares con simetría axial, la doctrina conforme a la invención se puede aplicar también para pilares con cabeza acodada respecto al vástago. Lo mismo se puede decir respecto a la forma ligeramente cónica de la cabeza del pilar, que en el caso de pilares cerámicos, puede estar realizado perfecta y preferentemente como cilindro, para poderlo repasar individualmente.

La unión conforme a la invención entre el implante y el pilar impide que, tal como sucede en pilares anteriormente conocidos que se enroscan en el implante, exista el riesgo de que se produzcan tensiones en el sistema y/o roturas del tornillo debido a sobrecargas.

**LISTA DE REFERENCIAS**

25	Sistema de prótesis dental	1, 2, 3, 4, 5
	Intersticio anular	9
	Implante	10, 20, 30, 31, 32
	Orificio de alojamiento	11
	Extremo coronal	12
30	Triángulo interior	13
	Acoplamiento de llave poligonal	13a
	Asiento de ajuste	14
	Fondo	15
	Superficie anular	16
35	Pilar	40, 50, 60, 70, 80, 90
	Vástago del pilar	41, 91
	Cilindro de ajuste	42
	Estrechamiento	43
	Polígono exterior	44
40	Superficie de bloqueo	45
	Superficie del fondo	46
	Brida	47
	Zona de la cabeza	48
	Tramo proximal	49

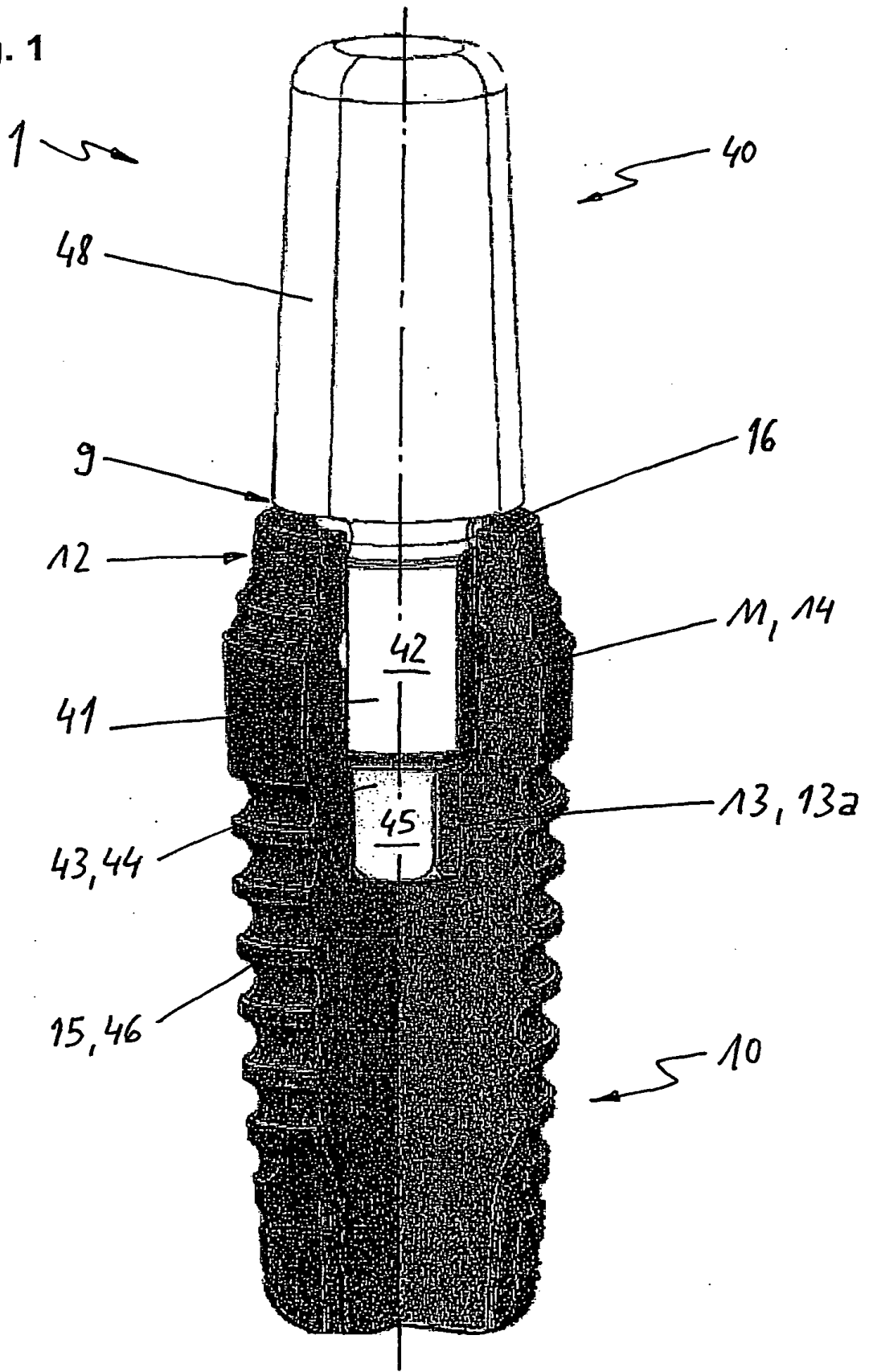
**REIVINDICACIONES**

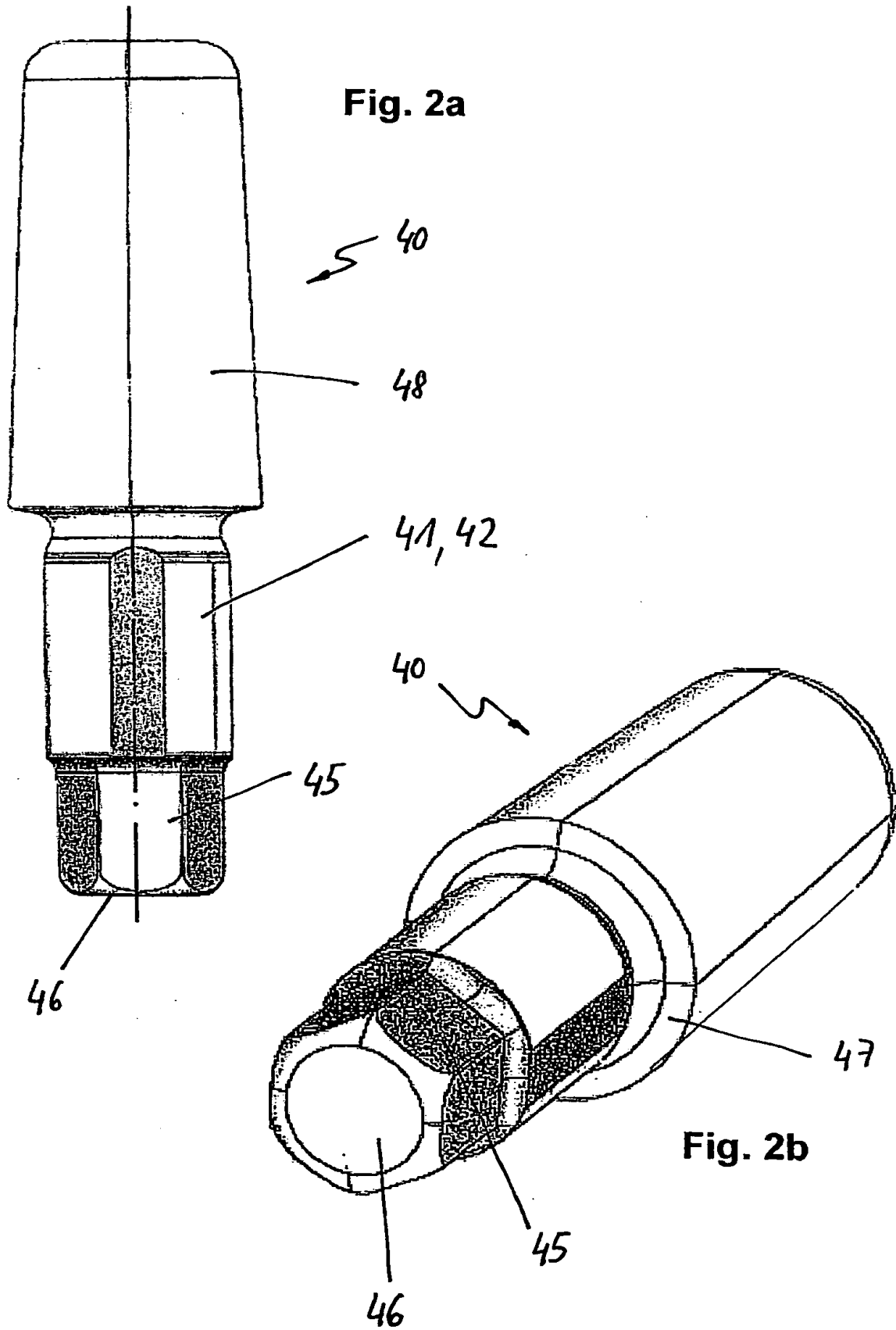
- 5 1. Sistema de prótesis dental (1, 2, 3, 4, 5) comprendiendo un implante (10, 20, 30, 31, 32) para la osteointegración en un hueso maxilar, y un pilar (40, 50, 60, 70, 80), donde mediante la acción conjunta con acoplamiento positivo de unos medios de inmovilización en una base proximal del pilar y por lo menos una parte interior del tramo proximal del orificio de alojamiento (11) del implante, se puede posicionar el pilar por lo menos en dos posiciones angulares radiales, donde los medios de inmovilización comprenden un acoplamiento de llave de N-vértices (13a) en el implante (10, 20, 30, 31, 32) y un polígono exterior N\*X (44) en el pilar (40, 50, 60, 70, 80), donde N designa el número de superficies de bloqueo en el acoplamiento de la llave (13a) y N\*X corresponde a un múltiplo entero de N, siendo X mayor que 1.
- 10 2. Sistema de prótesis dental (1, 2, 3, 4, 5) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los emparejamientos de medios de inmovilización están basados en polígonos regulares elegidos preferentemente cada vez de entre la serie de tres, cuatro, cinco o seis vértices.
3. Sistema de prótesis dental (1, 2, 3, 4, 5) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los polígonos regulares son prismas poligonales con superficies de sección poligonal regulares y anchuras de lado uniformes.
- 15 4. Sistema de prótesis dental (1, 2, 3, 4, 5) comprendiendo un implante (10, 20, 30, 31, 32) para la osteointegración en un hueso maxilar, y un pilar (40, 50, 60, 70, 80), donde debido a la acción conjunta de acoplamiento positivo de los medios de inmovilización dispuestos en una base proximal del pilar y por lo menos una parte interior del tramo proximal del orificio de alojamiento (11) del implante, se puede posicionar el pilar por lo menos en dos posiciones radiales angulares, estando basados los medios de inmovilización (13a, 44) en un acoplamiento de llave (13a) regular de N- vértices en el implante (30) y un polígono exterior funcional N\*X en el pilar (60), en el cual solamente se han realizado físicamente el número mínimo necesario de superficies activas como superficies de bloqueo funcionales (45) y partes suficientes de un auténtico polígono, donde N designa el número de superficies de bloqueo en el acoplamiento de llave (13a) y N\*X corresponde a un múltiplo entero de N, siendo X mayor que 1.
- 20 5. Sistema de prótesis dental (1, 2, 3, 4, 5) comprendiendo un implante (10, 20, 30, 31, 32) para la osteointegración en un hueso maxilar, y un pilar (40, 50, 60, 70, 80), donde debido a la acción conjunta de acoplamiento positivo de los medios de inmovilización dispuestos en una base proximal del pilar y por lo menos una parte interior del tramo proximal del orificio de alojamiento (11) del implante, se puede posicionar el pilar por lo menos en dos posiciones radiales angulares, estando basados los medios de inmovilización (13a, 44) en un polígono exterior regular N\*X (44) en el pilar y un acoplamiento de llave funcional (13a) de N vértices del implante, en el cual solamente están realizados físicamente por lo menos una o un mínimo necesario de superficies activas como superficies de bloqueo funcionales, donde N designa el número de superficies de bloqueo funcionales en el acoplamiento de llave (13a) y N\*X corresponde a un múltiplo entero de N, siendo X mayor que 1.
- 25 6. Sistema de prótesis dental (1, 2, 3, 4, 5) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el pilar (40, 50, 60, 70, 80) se puede pegar dentro del orificio de alojamiento (11).
- 30 7. Sistema de prótesis dental (1, 2, 3, 4, 5) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el implante (10, 20, 30, 31, 32) y/o el pilar (40, 50, 60, 70, 80) están fabricados de titanio o de cerámica.
- 35 8. Sistema de prótesis dental (1, 2, 3, 4, 5) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el implante cerámico (10, 20, 30, 31, 32) y/o el pilar cerámico (40, 50, 60, 70, 80) están fabricados en óxido de zirconio o en una mezcla de óxido de zirconio/aluminio.
- 40 9. Sistema de prótesis dental (1, 2, 3, 4, 5) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** estando insertado el pilar (40, 50, 60, 70, 80), un vástago del pilar (41, 91) asienta con una superficie basal (46) sobre una superficie del fondo (15) del orificio de alojamiento (11).
- 45 10. Sistema de prótesis dental (1, 2, 3, 4, 5) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el pilar está realizado como cuerpo macizo.

50

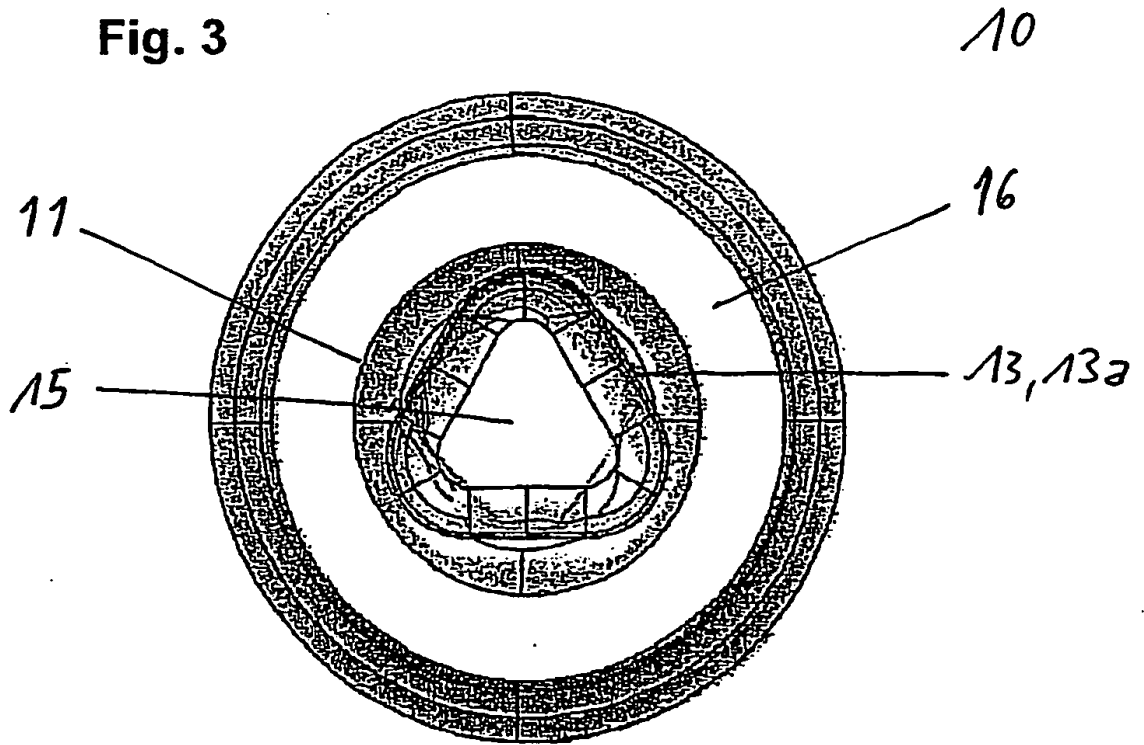


Fig. 1

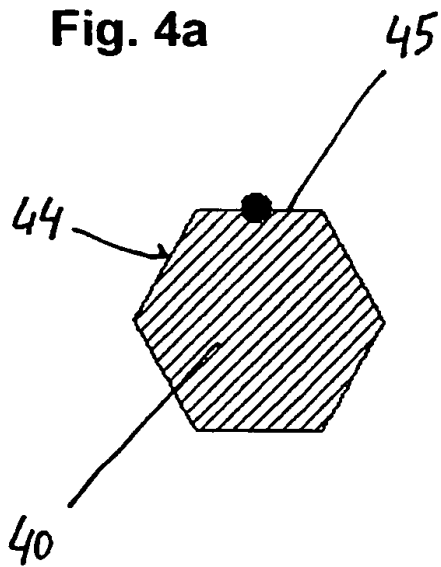




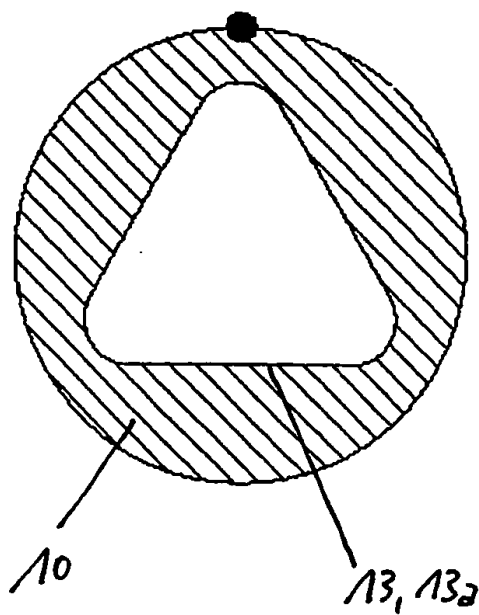
**Fig. 3**



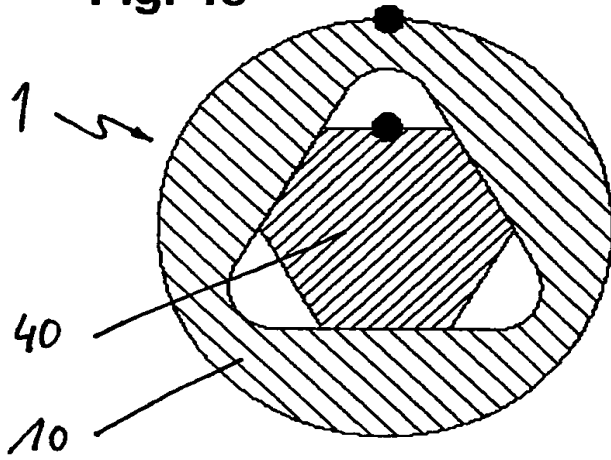
**Fig. 4a**



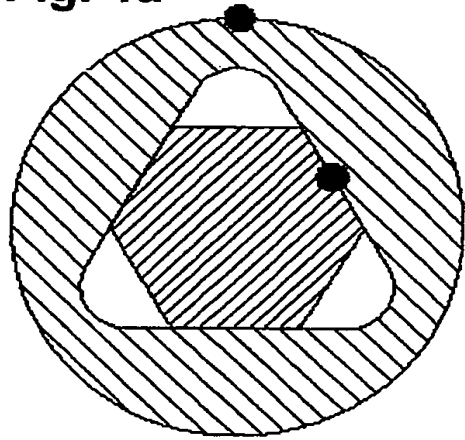
**Fig. 4b**



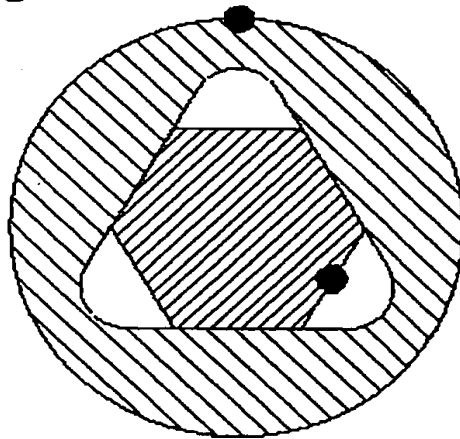
**Fig. 4c**



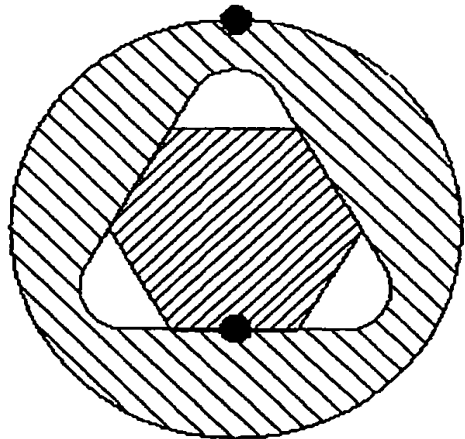
**Fig. 4d**



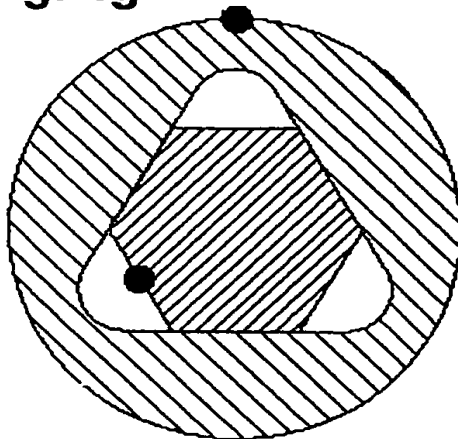
**Fig. 4e**



**Fig. 4f**



**Fig. 4g**



**Fig. 4h**

