

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 292**

51 Int. Cl.:

A61C 8/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2009 PCT/EP2009/007702**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2010 WO10049135**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2009 E 09763828 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2344063**

54 Título: **Implante dental**

30 Prioridad:

31.10.2008 DE 102008054138

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

03.10.2017

73 Titular/es:

**ZIPPRICH, HOLGER (100.0%)
Merckstrasse 17a
64283 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es:

ZIPPRICH, HOLGER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 635 292 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

La invención está relacionada con un implante dental que comprende una pieza de poste que se puede colocar en una mandíbula y que comprende una pieza estructural asociada con dicha pieza de poste, en dicha pieza estructural se puede conectar un pedazo de dentadura, la pieza estructural comprende un pasador de contacto moldeado integralmente que se puede colocar en rebaje con forma asociado en la pieza de poste con un encaje positivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

Un implante dental de este tipo con diseño multipieza de la pieza estructural se conoce por ejemplo a partir del documento DE 10 2006 018 726 A1, en el que se basa la forma en dos piezas de la reivindicación 1. Realizaciones preferidas de esta invención son el asunto de las reivindicaciones dependientes.

Se conocen implantes dentales en general en una variedad de formas. Normalmente se insertan en la mandíbula en lugar de un diente, que ha sido extraído o se ha caído, con el fin de retener, tras una fase de curación de tres a cuatro meses, ya sea una pieza protésica que actúa como dentadura o una corona. Para este propósito un implante dental de este tipo normalmente se forma como miembro de metal formado adecuadamente, la pieza de poste normalmente se inserta en la mandíbula al ser enroscada en el punto proporcionado. La pieza de poste generalmente comprende, en el extremo apical, una rosca principalmente autorroscante con la que la pieza de poste se inserta en el lecho de implante preparado correspondientemente.

Un implante dental de este tipo normalmente se forma básicamente en dos piezas y comprende la pieza de poste proporcionada para la colocación en la mandíbula y una pieza estructural asociada en la que se puede conectar el pedazo de dentadura proporcionado como prótesis o algo semejante. La pieza de poste y también la pieza de cabeza o pieza estructural normalmente consisten en metal o un material cerámico, más específicamente en particular de titanio, circonio, una aleación de titanio, aleación de circonio, una aleación que contiene titanio, una aleación que contiene circonio, un material cerámico de óxido de circonio-óxido de aluminio, o un material cerámico que contiene ya sea óxido de circonio u óxido de aluminio o comprende al menos uno de los materiales cerámicos como constituyente principal. Además, se pueden usar materiales cerámicos que se basen en silicio u óxido de silicio y contengan, por ejemplo, nitrógeno, hidrógeno, carbono o tungsteno. La pieza de poste normalmente está provista en su cara exterior con una rosca que se puede configurar como rosca autorroscante o si no como rosca no autorroscante. La pieza de poste normalmente se ancla en un lecho de implante preparado correspondientemente de la mandíbula. La construcción de la rosca proporcionada en la región exterior de la pieza de poste normalmente se diseña para alta estabilidad primaria de la disposición y transferencia uniforme a la mandíbula de las fuerzas producidas durante cargas al masticar del implante dental.

La pieza estructural, cuya región superior normalmente está equipada, de una manera que se conoce per se, con una corona, otra aportación protésica o algo semejante, normalmente se enrosca en la pieza de poste por medio de un tornillo de conexión seleccionado adecuadamente. Cuando se fija en el sitio, la rosca del tornillo de conexión normalmente se enrosca en una rosca interior asociada en la pieza de poste. Durante el proceso de enroscar, la cabeza de tornillo del tornillo de conexión presiona la pieza estructural sobre la pieza de poste por medio de un entrante en el extremo de dicha pieza estructural. Sin embargo, la pieza estructural también se puede presionar en la pieza de poste y fijarse meramente por medio de interferencia, o se puede fijar mediante cementación/cohesión.

Con el fin de estabilizar esta disposición, normalmente se moldea integralmente un pasador de contacto sobre la pieza estructural y se puede introducir en un rebaje con forma asociado en la pieza de poste con un encaje positivo. La pieza estructural se puede insertar así por medio del pasador de contacto en el rebaje con forma en la pieza de poste, normalmente entonces se logra la fijación mecánica al apretar el tornillo de conexión. Por supuesto, a modo de una disposición inversa, el pasador de contacto también se puede moldear integralmente en cambio sobre la pieza de poste y el rebaje con forma se puede formar en la pieza estructural. Las realizaciones siguientes son sobre la base de la variante más amplia en la que el pasador de contacto se forma sobre la pieza estructural y el rebaje con forma se forma en la pieza de poste; sin embargo el tema de asunto de la invención de manera natural también incluye la variante correspondiente adicional en disposición inversa, en la que el pasador de contacto se dispone sobre la pieza de poste y el rebaje con forma se dispone en la pieza estructural.

Con relación a las fuerzas producidas durante carga al masticar y la longevidad deseada con uso de un implante dental de este tipo, la estabilidad mecánica de la disposición bajo diversas cargas es de considerable importancia. En particular, generalmente también se tiene que contrarrestar una rotación o retorcimiento entre la pieza estructural y la pieza de poste debido a fuerzas externas, usualmente provocadas por la carga al masticar. Para este propósito normalmente se usa una indización mecánica en forma de una traba mecánica, o se selecciona adecuadamente la presión de superficie entre la pieza estructural y la pieza de poste. En particular, para indización y con el fin de evitar la rotación de la pieza estructural sobre la pieza de poste, se puede proporcionar un contorno adecuado tanto de la sección transversal del pasador de contacto como del rebaje con forma asociado con el mismo con el fin de formar la traba mecánica mencionada anteriormente. Para este propósito el pasador de contacto y por consiguiente también el rebaje con forma normalmente son hexagonales en sección transversal. Como alternativa, sin embargo, se

conocen configuraciones como Torx o 'sistemas multitudinarios' con números de elementos variables y de geometría variable.

5 Sin embargo, dependiendo del punto de colocación del implante dental (región anterior de dientes, región posterior de dientes, mandíbula inferior, mandíbula superior), la sustancia ósea, los restantes dientes, y el curso y la posición de los vasos y nervios, no siempre es posible que el profesional taladre el orificio para la pieza de poste o implante para que coincida con el vástago de la aportación protésica proporcionada, es decir, en particular de la corona o algo semejante. Así es posible que una pieza de poste o implante rectos o lineales y/o una pieza estructural recta o lineal no satisfagan los requisitos anatómicos del paciente y su tratamiento. Con el fin de vencer este problema, también se usan piezas estructurales angulares o 'anguladas' según sea necesario.

10 El ángulo de inclinación normalmente proporcionado en este sentido generalmente se encuentra en un intervalo entre 10° y 30°, pero también puede ser de hasta 45°-60°. En sistemas de este tipo, una vez el implante se ha colocado en posición, preferiblemente una vez que la pieza de poste se ha curado, se debe determinar la información espacial y geométrica relativa al resto de los dientes (por ejemplo antagonistas, dientes dispuestos mesial y distalmente del punto de inserción), la membrana mucosa y la pieza de poste o implante o la pieza
15 estructural ensamblada con el fin de producir la corona, puente u otra prótesis. Esta información espacial y geométrica se necesita con el fin de producir la corona, puente o algo semejante de una manera que esté optimizada desde el punto de vista de ajuste y anatomía. Para este propósito normalmente se hace una impresión, preferiblemente hecha de silicona u otro material de impresión dental, de la situación oral. Esta impresión se rellena preferiblemente con yeso u otro material de modelado dental. Este modelo de yeso es así un duplicado de la
20 situación oral del paciente. Proporciona al dentista y/o al técnico dental información relativa a la posición de los dientes restantes, la membrana mucosa y la pieza de poste o implante insertados.

Con el fin de mejorar la transferencia de posición y geometría del piezas de poste o implantes insertados, postes de impresión especiales hechos de metal y/o material plástico se colocan preferiblemente y/o se enroscan sobre las
25 piezas de poste o implantes insertados. La impresión se hace entonces en la boca, preferiblemente con silicona. Una vez se ha endurecido el material de impresión, el poste de impresión permanece sobre el implante cuando se retira la impresión o se retira con la impresión. Cuando se rellena la impresión, el poste de impresión o poste estructural se debe colocar en la impresión y conectarse a un implante de laboratorio. Desde el punto de vista de la conexión y geoméricamente hacia el poste de impresión o poste estructural, este implante de laboratorio tiene una forma geométrica que es idéntica o similar a la de la pieza de poste o implante insertados. Una vez se ha rellenado
30 la impresión con el poste de impresión o poste estructural integrados e implante de laboratorio integrado, se obtiene un modelo de yeso con un vertido de implante de laboratorio en el mismo.

Si el sistema de implante usado tiene una indización, esta habrá sido transferida desde la boca del paciente al modelo de yeso. Sobre la base de este modelo de yeso, se planifica y produce la aportación protésica del implante o
35 implantes. En este caso es clave la posición rotatoria de la planta estructural en el implante. Si el sistema de implante usado tiene una indización, las opciones de posicionamiento de la pieza estructural sobre el implante de laboratorio sin limitadas. En el caso de una conexión hexagonal, hay seis opciones de posicionamiento. En el caso de un sistema de implante sin indización, se pueden usar todas las posiciones entre 0° y 360°.

Una vez se ha producido la dentadura, generalmente se comprueba el ajuste en la boca del paciente. Durante esta comprobación o si no durante el acople final de la dentadura protésica, el profesional debe encajar la pieza
40 estructural y todos los demás elementos protésicos en la boca del paciente en la misma posición que en el modelo de yeso.

En sistemas de este tipo es de particular importancia la orientación rotatoria de la dentadura correcta en la boca del paciente siguiente tratamiento. Por otro lado, sin embargo, el tratamiento real, es decir, la introducción de la pieza
45 estructural provista con la dentadura en la boca del paciente por conexión a la pieza de poste con crecimiento entrante, se debe mantener tan corta como sea posible para no provocar al paciente demasiado estrés durante el tratamiento. Con el fin de satisfacer estas dos metas en la mayor medida posible, la pieza estructural de un sistema de implante de este tipo se puede formar en varios pedazos, los pedazos forman la pieza estructural al ser formados básicamente para ser libremente rotatorios relativamente entre sí. En sistemas de este tipo la pieza estructural y por lo tanto la dentadura se pueden orientar correctamente en el laboratorio mediante inspección adecuada de la
50 situación oral y también se pueden preparar adecuadamente. Una vez se ha producido la pieza estructural en el laboratorio por ensamblaje de los pedazos individuales con orientación correcta, se puede introducir en la boca del paciente basándose en indización anterior. Para este propósito el pasador de contacto con el que la pieza estructural ensamblada se coloca en la pieza de poste normalmente se indexa adecuadamente y es multisétrico, de tal manera que únicamente se puede seleccionar un número relativamente pequeño de posibles orientaciones durante
55 la inserción y por lo tanto es posible un ajuste correcto de una manera particularmente simple de la orientación espacial durante la inserción. Se conocen sistemas de implante de este tipo con una pieza estructural multipieza, por ejemplo, a partir de los documentos DE 10 2006 018 726 o US 5.437.551.

Sin embargo, tal como se ha encontrado, en tales sistemas de implante, a pesar de las ventajas comparativamente geniales ofrecidas por preajuste de la orientación en el laboratorio, la pieza estructural puede ser excesivamente alta
60 o larga como resultado de la configuración multipieza de la pieza estructural, de modo que un sistema de implante

de este tipo podría no adaptarse en todas posiciones terapéuticamente necesarias, posiblemente debido a razones de espacio.

5 Como objetivo de diseño adicional para tales sistemas de implante generalmente también se debe tener en consideración que se debe asegurar un nivel de apriete comparativamente alto durante contacto mecánico entre la pieza estructural y la pieza de poste con el fin de evitar infiltración de bacterias o algo semejante en la región interior de implante. En particular, el riesgo de inflamación del tejido que rodea el implante dental, particularmente en las regiones de tejido que ya no son fácilmente accesibles, así también se debe mantener en el mínimo.

10 El objeto de la invención es por lo tanto proporcionar un implante dental del tipo mencionado anteriormente con el que sea posible por un lado indexar adecuadamente el implante de una manera particularmente simple y fiable, siendo por otro lado posible lograr una estabilidad de moldeo particularmente alta.

Este objeto se logra según la invención con un implante dental con las características de la reivindicación 1.

15 Según la invención, la sección transversal del pasador de contacto moldeado integralmente sobre la pieza estructural y la sección transversal del rebaje con forma asociada con dicho pasador de contacto tienen cada una tres direcciones primarias en las que el radio en cada caso adopta un valor máximo relativo, y cada uno tiene tres direcciones secundarias, en las que el radio en cada caso adopta un valor mínimo relativo, en donde el contorno exterior de la sección transversal se selecciona de tal manera que tenga con precisión una tangente en cada punto. El contorno exterior también se selecciona de tal manera que sea intersecado como mucho en dos puntos por líneas rectas.

20 La invención se basa en la consideración de que, particularmente en vista de la cobertura completa de todos posibles escenarios de inserción, la altura total de la pieza estructural per se se debe mantener particularmente baja al formar básicamente la pieza estructural en un pedazo. Con el fin de todavía proporcionar, de una manera simple, una indización adecuada que haga innecesaria una orientación y ajuste complejos del implante prepreparado en la boca del paciente, se debe asegurar una orientación correspondiente de la pieza estructural por medio de la aportación de una sección transversal adecuada del pasador de contacto y del rebaje con forma, asociado con el mismo, en la pieza de poste. Para este propósito el radio de la sección transversal del pasador de contacto y, por consiguiente, del rebaje con forma, adaptado al mismo, en la pieza de poste, es decir, el radio o distancia desde el contorno exterior de la sección transversal orientado al punto central o medio del mismo, en particular el centro de gravedad, sobre la base de rotación o pivote en torno al mismo, no debe ser constante, sino en cambio debe tener valores máximo en varias direcciones primarias, es decir, en particular en al menos una dirección primaria. Cuando el pasador de contacto se inserta en el rebaje con forma estas direcciones primarias del pasador de contacto y del rebaje con forma se superponen, de tal manera que la pieza estructural conectada al pasador de contacto se orienta según se desee respecto a la pieza de poste.

35 La valor máximo respectivo del radio como función del ángulo de rotación alrededor del punto central o punto de gravedad de la cara en sección transversal puede ser el máximo absoluto o el valor más alto del radio o si no un valor máximo local o relativo del radio, en el que el radio adopta un valor mayor en la dirección primaria respectiva que en las orientaciones directamente adyacentes.

40 Con el fin de asegurar de manera particularmente fiable el alto nivel de apriete deseado en la región de contacto mecánico entre la pieza estructural y la pieza de poste, es decir, en particular entre el pasador de contacto y la cara interior del rebaje con forma, en un sistema de este tipo en el que la pieza estructural se orienta o indexa respecto a la pieza de poste como resultado del contorno, el contorno exterior de la cara en sección transversal del pasador de contacto y, por consiguiente, del rebaje con forma se selecciona adecuadamente entre las direcciones primarias mencionadas anteriormente. Para este propósito el contorno exterior es sustancialmente libre de esquinas de modo que, en sección transversal, cada punto del contorno exterior tiene con precisión una tangente.

45 Adicionalmente, se puede lograr un nivel de apriete particularmente alto porque el contorno exterior es abultado o curvado hacia fuera o redondeado en los segmentos entre las direcciones primarias. Como resultado de esta configuración, cuando el pasador de contacto se inserta en el rebaje con forma se pueden compensar defectos de forma, es decir, por ejemplo desviaciones locales en el contorno o algo semejante entre las secciones transversales como resultado de deformación provocada por la producción y deformaciones locales resultantes y las secciones transversales se pueden adaptar entre sí. La configuración abultada o curvada hacia fuera de los segmentos de contorno es similar a un criterio de una cara ovalada, es decir que cualquier línea recta interseca la cara en sección transversal respectiva en dos puntos como mucho.

50 Adicionalmente el contorno exterior de la sección transversal también se selecciona de tal manera que corresponda a un segmento de un óvalo en las regiones entre cada dos direcciones primarias. En otras palabras: el contorno exterior en los segmentos entre cada dos direcciones primarias adicionalmente también satisface ventajosamente el segundo criterio de una cara ovalada, es decir que existe con precisión una tangente para cada punto del segmento de contorno. El contorno exterior en el segmento respectivo se extiende así de una manera relativamente lisa sin la formación de esquinas.

5 El implante dental también se forma de tal manera que el pasador de contacto moldeado integralmente sobre la pieza estructural y el rebaje con forma en la pieza de poste asociada con dicho pasador de contacto se forman cada uno completamente evitando esquinas en el contorno de sección transversal. La sección transversal respectiva satisface así especialmente el segundo criterio de una cara ovalada, incluso en los puntos del contorno exterior en las direcciones primarias respectivas, es decir que con precisión también existe una tangente para estos puntos, y así como conjunto forma un óvalo. El contorno exterior así también se extiende de una manera redondeada en las direcciones primarias respectivas. Se asegura, particularmente como resultado de este curso relativamente redondeado proporcionado también en las direcciones primarias, que ligeros errores en orientación cuando el pasador de contacto se inserta en el rebaje con forma se corrigen automáticamente a modo de autocentrado guiado sin trabas, pinzas o garras.

10 Con el fin de asegurar adicionalmente, de una manera particularmente simple, básicamente el nivel deseado particularmente alto de estabilidad mecánica del sistema ensamblado contra la rotación, la sección transversal del pasador de contacto y, por consiguiente, también del rebaje con forma asociado se selecciona para que sea trisimétrico y así es de configuración triovalada.

15 Debido a la selección mencionada anteriormente de la sección transversal, dicha sección transversal es trisimétrica, de tal manera que virtualmente se eliminan errores en el ajuste de los implantes durante la inserción en la boca del paciente.

20 Como se ha encontrado sorprendentemente, un comportamiento de inserción particularmente favorable del sistema, en el que la pieza estructural se orienta correctamente de una manera de autocentrado cuando el pasador de contacto se inserta en el rebaje con forma asociado, se puede lograr seleccionado adecuadamente los parámetros geométricos en un sistema de este tipo, en particular seleccionando adecuadamente la proporción entre el diámetro máximo y el diámetro mínimo. Para este propósito los contornos de las secciones transversales se seleccionan cada uno según la invención de tal manera que la proporción entre el radio mínimo y el radio máximo del óvalo sea al menos 0,7 y como mucho 0,95, preferiblemente al menos 0,8 y como mucho 0,87.

25 Adicionalmente, la conexión entre la pieza de poste y la pieza estructural se configura de una manera en disminución, a modo de cono. Esta configuración cónicamente en disminución del pasador de contacto y el rebaje con forma da como resultado el hecho de que todavía hay una cantidad relativamente grande de juego rotatorio cuando el pasador de contacto se inserta en el rebaje con forma, de tal manera que en este momento incluso no se necesita orientación o ajuste precisos de la pieza estructural respecto a la pieza de poste. En cambio, cuando se inserta la pieza estructural el dentista puede posicionarla de una manera orientada relativamente a grosso modo dado que, cuando el pasador de contacto entra primero en el rebaje con forma, la diferencia de área y el juego rotatorio provocado de ese modo todavía son comparativamente grandes debido a la configuración cónica de las dos piezas.

35 Sin embargo, conforme el pasador de contacto se inserta aún más en el rebaje con forma, los tamaños de las secciones transversales coinciden cada vez más, de tal manera que el juego rotatorio se reduce automáticamente como resultado de la inserción y la pieza estructural se orienta por lo tanto en la dirección rotatoria de una manera cada vez más precisa. Una vez se ha insertado totalmente el pasador de contacto, es decir, tan pronto como el pasador de contacto contacta mecánicamente en el rebaje con forma con un encaje positivo, se asegura una orientación virtualmente libre de juego y completamente correcta. La configuración cónica de los componentes mencionados anteriormente también da como resultado adicionalmente el trabado o autotrabado de las dos piezas que, en particular con un tornillo de conexión apretado, produce un encaje positivo y no positivo particularmente fiable entre los componentes y así proporciona una estabilidad mecánica particularmente alta del sistema entero, incluso contra rotación.

40 Así también se hace posible una transferencia de fuerzas y pares sumamente precisa y fiable, virtualmente libre de juego rotatorio.

45 Con el fin de promover incluso aún más este efecto deseado de autoorientación automática de la pieza estructural al insertar el pasador de contacto en el rebaje con forma, los ángulos cónicos para el pasador de contacto y/o el rebaje con forma se seleccionan entre 1° y 15°, preferiblemente entre 4° y 10°, de manera particular preferiblemente alrededor de 6°. Se asegura un manejo del sistema particularmente simple y fiable, en particular desde el punto de vista de una inserción simple e ininterrumpida de la pieza estructural en la pieza de poste, específicamente como resultado de una selección de parámetros de este tipo y particularmente en combinación con los parámetros geométricos mencionados anteriormente para la sección transversal, en particular por el redondeo de las esquinas en sección transversal.

50 En una configuración ventajosa adicional la pieza estructural se ensambla sobre la pieza de poste por medio de un tornillo de conexión.

55 En particular, las ventajas permitidas por la invención son que, con la inserción en la pieza de poste, es posible lograr una orientación fiable de la pieza estructural prepreparada adecuadamente provista de una dentadura, de una manera simple y mecánicamente estable, como resultado del contorno y parametrización apropiados de la sección

transversal para el pasador de contacto de la pieza estructural y el rebaje con forma asociado en la pieza de poste (o por consiguiente viceversa). El periodo de tratamiento para el paciente durante la inserción de la pieza estructural en la cavidad bucal se puede mantener así particularmente corto, siendo posible todavía lograr una orientación de calidad particularmente alta de la dentadura. También se puede asegurar una orientación fiable y simple de la pieza estructural insertando el pasador de contacto en el conducto de recepción, específicamente como resultado de la combinación de una configuración cónicamente en disminución del conducto que recibe el pasador de contacto y del propio pasador de contacto con la sección transversal ovalada del pasador de contacto y del conducto de recepción. En particular, se puede lograr un nivel particularmente alto de precisión de posicionamiento que es promovido incluso aún más por el autocentrado rotatorio, que se proporciona debido a la cooperación de los componentes, durante la inserción del pasador de contacto.

Una realización de la invención se describirá con mayor detalle con referencia a los dibujos, en los que:

- Figuras 1, 2 son vistas esquemáticas de un implante dental;
 - Figura 3 es una vista en sección transversal de un rebaje con forma para recibir el pasador de contacto moldeado sobre una pieza estructural del implante dental según la figura 1;
 - Figuras 4, 5 en cada caso muestran esquemáticamente una elipse, y
 - Figuras 6-12 en cada caso muestran, en parejas, una forma alternativa en sección transversal para el pasador de contacto del implante dental y el rebaje con forma asociado;
 - Figura 13 es una vista esquemática de una elipse, y
 - Figura 14 muestra un pasador de contacto insertado en un rebaje con forma.
- En todas las figuras las piezas semejantes se denotan mediante números de referencia semejantes.

El implante dental 1 mostrado en la figura 1 comprende una pieza de poste 2 proporcionada para la colocación en una mandíbula y una pieza estructural 4 asociada con dicha pieza de poste. La pieza estructural de un pedazo 4 en la realización se proporciona para ser equipada con un pedazo de dentadura, una corona o una prótesis. Con el fin de colocar el implante dental 1 en la boca del paciente la pieza de poste 2 se inserta primero en la mandíbula en una primera etapa de tratamiento. Para este propósito la pieza de poste 2 comprende una rosca externa 6 de modo que se puede insertar en la mandíbula enroscando. Para este propósito, en la realización la rosca 6 se forma como rosca autorroscante. El paso de la rosca 6 puede ser uniforme o si no puede variar, también es posible tener en consideración diferentes condiciones biológicas o algo semejante así como diferentes comportamiento de crecimiento entrante mediante selección adecuada de parámetros. La construcción y diseño de la rosca 6 se configuran en particular en vista de una alta estabilidad primaria deseada y una transferencia uniforme de las fuerzas producidas en la mandíbula durante la carga al masticar del implante dental 1.

Una vez se ha colocado la pieza de poste 2 en la mandíbula se proporciona una fase de curación de cuatro semanas a seis meses, durante la que la pieza de poste debe crecer entrando al tejido y la mandíbula. En una segunda etapa de tratamiento se puede insertar la pieza estructural 4 que comprende el pedazo de dentadura conectado. Si el estado del hueso es particularmente favorable y se proporciona un nivel correspondientemente alto de estabilidad primaria, la pieza estructural 4 y también se pueden suministrar los demás componentes protésicos directamente tras la inserción de la pieza de poste o implante.

Con el fin de producir una conexión mecánica relativamente estable entre la pieza de poste 2 y la pieza estructural 4 de una manera simple, se moldea integralmente un pasador de contacto 8 sobre la pieza estructural 4 y, cuando se conectan la pieza de poste 2 y la pieza estructural 4, se puede insertar en un rebaje con forma 10 en la pieza de poste 2, dicho rebaje forma un conducto para recibir el pasador de contacto 8. La conexión mecánica entre la pieza de poste 2 y la pieza estructural 4 se produce por medio de un tornillo de conexión 12 asociado, del que la exterior rosca 14 se enrosca en una rosca interior 16 proporcionada en la pieza de poste 2. La cabeza de tornillo 18 del tornillo de conexión 12 presiona la pieza estructural 4 sobre la pieza de poste 2.

Con preparación adecuada de la pieza estructural 4, el implante dental 1 se diseña deliberadamente para asegurar una orientación rotatoria fiable y mecánicamente estable de la pieza estructural 4, incluso cuando se producen fuerzas relativamente altas, en particular por la carga al masticar. En particular, también debería ser posible insertar e incorporar la pieza estructural 4 provista del pedazo de dentadura en la pieza de poste 2, que ha crecido en la mandíbula, durante un tiempo de tratamiento relativamente corto.

Para este propósito, en la realización el pasador de contacto 8, que se puede insertar en el rebaje con forma 10 asociado en la pieza de poste 2 con un encaje positivo, y también el rebaje con forma 10 en la pieza de poste 2 tienen cada uno una sección transversal ovalada. Adicionalmente, tanto el pasador de contacto 8 de la pieza estructural 4 como el rebaje con forma 10 en la pieza de poste 2, así como el conducto formado de ese modo para recibir el pasador de contacto 8, son todos cónicos. La sección transversal libre tanto del pasador de contacto 8 como del rebaje con forma 10 son en disminución hacia el extremo de la pieza de poste 2 de tal manera que el

conducto de recepción, formado por el rebaje con forma 10, en la pieza de poste 2 forma básicamente un tipo de conducto en forma de embudo con una sección transversal ovalada. Así se asegura que la sección transversal del pasador de contacto 8 tenga, en el extremo del mismo, un área que sea relativamente pequeña comparada con la abertura de entrada, formada por el rebaje con forma 10, en la pieza de poste 2, de tal manera que cuando el pasador de contacto 8 entra al rebaje con forma 10 hay una diferencia de área relativamente grande y por lo tanto una cantidad de juego rotatorio relativamente grande entre los componentes mencionados anteriormente.

Así es suficiente cuando se inserta el pasador de contacto 8 en el rebaje con forma 10 que la pieza estructural 4 sea orientada meramente en la dirección rotatoria relativamente a grosso modo. Como resultado del conducto de recepción cónico, que se restringe de una manera en forma de embudo y tiene una sección transversal ovalada, las respectivas áreas en sección transversal coinciden cada vez más conforme el pasador de contacto 8 se inserta aún más en el rebaje con forma 10, es decir, durante la inserción de la pieza estructural 4 en la pieza de poste 2, de tal manera que el pasador de contacto 8 y por lo tanto la pieza estructural 4 son guiados mecánicamente cada vez más por el encaje positivo resultante. Una vez el pasador de contacto 8 se ha insertado totalmente en última instancia en el rebaje con forma 10 y encaja positivamente en el mismo, las superficies forman una conexión positiva continua de tal manera que incluso se determina así claramente la orientación rotatoria de la pieza estructural 4. Como resultado de la inserción, la pieza estructural 4 puede así orientarse automáticamente, meramente debido a la forma y contorno del pasador de contacto 8 y del rebaje con forma 10, de tal manera que no se necesita ajuste adicional por parte del dentista durante la inserción de la dentadura.

Con el fin de facilitar particularmente la incorporación de la dentadura cuando se conecta la pieza estructural 4 a la pieza de poste 2 y para promover particularmente el autocentrado deseado relacionado con el contorno durante la inserción, los parámetros geométricos del pasador de contacto 8 y del rebaje con forma 10 se seleccionan según los siguientes criterios:

Cuanto mayor es la excentricidad de una conexión de este tipo, mejor es el posicionamiento mutuo de los componentes. Sin embargo, sobre la base de las propiedades mecánicas y la fortaleza mecánica, una alta excentricidad es bastante desfavorable, en particular dado que el diámetro máximo de implante de la pieza de poste 2 está limitado. El diámetro de una pieza de poste 2 está normalmente entre 2,5 mm y 6 mm. Cuanto mayor es la excentricidad, más irregular es el grosor de pared de la pieza de poste 2 y de la pieza estructural 4. Amplios estudios de prototipos han revelado que la excentricidad numérica ϵ no debe ser menor de 0,3 y, para un posicionamiento particularmente favorable, preferiblemente no es menor de 0,35. Por el contrario, para no reducir excesivamente la fortaleza de la pieza de poste 2, la pieza estructural 4 y, donde sea necesario, el tornillo de conexión, estudios de fortaleza con prototipos han revelado que la excentricidad numérica ϵ no debe ser mayor de 0,7 y preferiblemente no mayor de 0,8. La combinación más preferida de buen posicionamiento y alta fortaleza se logró con valores de excentricidad numérica ϵ entre 0,4 y 0,5.

La forma cónica tanto del rebaje con forma 10 como del pasador de contacto 8 adaptado al mismo en la región de contacto se puede ver en la figura 3. Esta región cónica se caracteriza por los parámetros geométricos de ángulo de cono β , longitud efectiva de cono h , diámetro máximo y mínimo en el extremo oclusal del pasador de contacto 8 D_o y d_o , y diámetro máximo y mínimo en el extremo apical del pasador de contacto 8 D_a y d_a . Estos parámetros geométricos se seleccionan preferiblemente según los siguientes criterios:

Cuanto más opciones de posicionamiento se proporcionen al profesional para una pieza estructural 4 en la pieza de poste 2, más difícil es el posicionamiento. Un óptimo preferido desde el punto de vista de posicionamiento es con meramente 1 opción de posicionamiento. Sin embargo, si hay una indización cónica (por ejemplo un semicírculo elíptico, un semicírculo redondo), hay un riesgo inevitable de que la pieza estructural 4 pueda ser insertada incorrectamente. Si el tornillo de conexión 12 se aprieta entonces para fijar, se podría dañar ya sea la pieza de poste 2 o la pieza estructural 4. Con el fin de evitar el riesgo de dicho daño, preferiblemente se proporcionan al menos dos opciones de posicionamiento. Si hay al menos dos opciones de posicionamiento, aunque todavía hay riesgo de dañar los componentes, esto se puede evitar con un tamaño pretendido. El riesgo siempre está presente si el componente se inserta para que esté desplazado rotatoriamente aproximadamente $360^\circ/2$ (opciones de posicionamiento) y entonces se aprieta el tornillo de conexión 12. Con una geometría elíptica u ovalada, la indización sería de $360^\circ/(2 \times 2) = 90^\circ$.

Este riesgo se evita con una selección particularmente preferida de los parámetros geométricos, en los que ya sea

1. el ángulo de cono β se selecciona como función del cambio de radio dentro de la geometría de indización y la longitud de cono h de la pieza estructural 4, u otra secuencia de dependencias, de tal manera que, con un desplazamiento de aproximadamente $360^\circ/2^*$ opciones de posicionamiento, la pieza estructural 4 no se puede insertar en la pieza de poste 2 y la rosca 14 del tornillo de conexión 12 no se acopla en la rosca 16 de la pieza de poste 2. La rosca 14 del tornillo de conexión 12 únicamente se debe acoplar en la rosca 16 de la pieza de poste 2 si la pieza estructural 4 se puede insertar en la pieza de poste 2 y si el desplazamiento rotatorio desde la posición extrema es tan leve que la pieza estructural 4 empieza a autocentrarse en la pieza de poste 2 meramente a través de la fuerza aplicada por el tornillo de conexión 12, sin que el rozamiento estático entre las superficies de contacto de la pieza estructural 4 y la pieza de poste 2 dificulte el proceso de autocentrado,

2. el ángulo de cono β se selecciona como función del cambio de radio dentro de la geometría de indización y la longitud de cono h de la pieza estructural 4, u otra secuencia de dependencias, de tal manera que, con un desplazamiento de aproximadamente $360^\circ/(2^*$ opciones de posicionamiento), la rosca 14 del tornillo de conexión 12 no se acopla en la rosca 16 de la pieza de poste 2. La rosca 14 del tornillo de conexión 12 únicamente se debe acoplar en la rosca 16 de la pieza de poste 2 si el desplazamiento rotatorio desde la posición extrema es tan leve que la pieza estructural 4 empieza a autocentrarse en la pieza de poste 2 meramente a través de la fuerza aplicada por el tornillo de conexión 12, sin que el rozamiento estático entre las superficies de contacto de la pieza estructural 4 y la pieza de poste 2 dificulte el proceso de autocentrado.

La variante 1 es relativamente desfavorable desde el punto de vista de facilidad de ensamblaje. Cuanto mayor es la excentricidad de la sección transversal, menor es el ángulo de cono β , y más corta es la superficie cónica de contacto común entre la pieza estructural 4 y la pieza de poste 2, mayor es el riesgo de que la pieza estructural 4 no se pueda insertar en la pieza de poste 2 en cualquier posición rotatoria. Esto significa que la región elíptica apical más ancha de la pieza estructural 4 es mayor que la región de entrada elíptica estrecha de la pieza de poste 2.

La siguiente fórmula describe D_a como función del ángulo de cono β , D_o y la longitud efectiva de cono h entre la pieza estructural 4 y la pieza de poste 2:

$$D_a = D_o - 2h \cdot \tan(\beta)$$

$D_a < d_o$ se selecciona preferiblemente para una excelente facilidad de ensamblaje. Si $D_a \geq d_o$, entonces no se proporciona una buena facilidad de ensamblaje dado que la pieza estructural 4 no se puede insertar en la pieza de poste 2 en cualquier posición rotatoria alrededor del eje de su pasador de contacto inherente.

Con la variante 2 la facilidad de ensamblaje es particularmente favorable. La magnitud de la excentricidad numérica ϵ , el tamaño del ángulo de cono β y la longitud efectiva de cono h se deben seleccionar de tal manera que el efecto de autocentrado de la conexión cónica-ovalada se asegure totalmente una vez el tornillo de conexión 12 se acopla en la rosca 16 de la pieza de poste 2. Esto significa que la altura de elevación de la pieza estructural 4 que comprende el pasador de contacto moldeado triovalmente con rotación a través de aproximadamente $360^\circ/(2^*$ opciones de posicionamiento) debe ser mayor de la longitud efectiva de rosca común del tornillo de conexión 12 y la pieza de poste 2.

Se tiene que entender que la altura de elevación ΔH significa la desviación o desplazamiento de la pieza estructural 4 en su dirección longitudinal que se produce cuando se rota la pieza estructural 4 respecto a la pieza de poste fuera de una posición de orientación correcta, en la que se superponen las secciones transversales del pasador de contacto 8 y el rebaje con forma 10, a una posición de "rotación máxima", en la que las direcciones primarias del punto de pasador de contacto 8 son sesgadas en las posiciones intermedias del rebaje con forma 10 entre las direcciones primarias del mismo. El desplazamiento mutuo resultante de las superficies de sección transversal provoca que la pieza estructural 4 se eleve en su dirección longitudinal, es decir, la 'elevación', debida a la configuración cónica del conducto de recepción.

Con tamaño particularmente favorable, el tornillo de conexión 12 únicamente se acopla si el paso de la altura de elevación ΔH como función del ángulo de contacto ω es al menos $5 \mu\text{m}/^\circ$. Un paso mayor de $10 \mu\text{m}/^\circ$ y en particular mayor de $15 \mu\text{m}/^\circ$ ha demostrado ser particularmente favorable.

En la sección que sigue se describirá el modo de la acción de usar la altura de elevación para una geometría de sección transversal elíptica y así de dos-pliegues en la región conexión sobre la base de los parámetros usuales para una elipse. La altura de elevación de la pieza estructural en la pieza de poste como función de la excentricidad numérica ϵ , el ángulo de cono β , el diámetro mínimo d del segundo eje principal y el ángulo de contacto ω se describen mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta H = \frac{D_o - \frac{d}{\sqrt{1 - \epsilon^2 \cdot \cos^2(\omega)}}}{\tan(\beta)}$$

Tornillos de conexión 12 que normalmente se usan en las conexiones entre la pieza estructural 4 y la pieza de poste normalmente tienen un paso de rosca entre 0,2 mm y 0,5 mm por revolución. Si se trabaja asumiendo que se van a proporcionar al menos dos espiras de rosca, preferiblemente al menos tres espiras de rosca y preferiblemente al menos cuatro espiras de rosca entre el tornillo de conexión 12 y la pieza de poste 6, la altura de elevación de la pieza estructural 4 en la pieza de poste 2 debe ser al menos 0,4 mm a 90° . Sin embargo, es más favorable si la altura de elevación es mayor de 0,6 mm y en particular, es al menos 1 mm. Esto significa que es posible asegurar espiras de rosca de suficientemente apoyo, la rosca únicamente se acopla con rotación favorable ($< 90^\circ$), es decir

con una rotación en la que el autocentrado funciona por medio de la fuerza de tensión que es aplicada por el tornillo de conexión 12 cuando este se aprieta entre la pieza estructural 4 y la pieza de poste 2.

Las ventajas de conexiones cónicas entre la pieza estructural y la pieza de poste ya se conocen en principio. En el caso de conexiones cónicas, en particular con cargas excéntricas en el eje de la pieza de poste, se transfiere fuerza de una manera plana desde la pieza estructural a la pieza de poste. Además, una gran cantidad de la fuerza a transferir a la pieza de poste se puede transferir directamente a la misma dado que la pieza estructural es soportada directamente en la pieza de poste. Esto alivia el tornillo de conexión, que es para fijar la pieza estructural y la pieza de poste. Este efecto se puede observar con ángulos de cono β que son menores de 45° . El ángulo de cono es preferiblemente menor de 15° . De esta manera, se impide un afloje prematuro de la conexión. Esta estabilización mecánica actúa como mecanismo de trabado virtualmente libre de juego contra fuerzas y/o momentos de curvatura que actúan extra-axialmente en la pieza de poste.

Una ventaja adicional de conexiones cónicas es el apriete entre la pieza estructural y la pieza de poste. En este caso, es particularmente importante que la geometría del pasador de contacto integralmente moldeado sobre la pieza de poste y el rebaje con forma formado en la pieza de poste sea redonda y adaptada entre sí. El único inconveniente es que la protección contra rotación entre la pieza estructural y la pieza de poste se proporciona únicamente con rozamiento estático entre las dos piezas y hay no indización para posicionar. Esto se logra normalmente mediante pasadores de contacto adicionales moldeados integralmente sobre la pieza estructural. También se conocen piezas estructurales que primero tienen un pasador de contacto cónico desde el extremo oclusal, sobre dicho pasador de contacto un primer pasador de contacto provisto de un mecanismo de trabado se conecta en la dirección apical, y únicamente en unos pocos casos un tercer pasador de contacto se conecta apicalmente desde el segundo pasador de contacto. Estas geometrías se incorporan entonces en la pieza de poste correspondiente como rebajes con forma formados negativamente, de tal manera que una combinación de se pueden lograr mecanismos de trabado extra-axiales y rotatorios que corresponde que también se usan como indización.

El objetivo es combinar, en una única geometría, un pasador de contacto que se moldea integralmente sobre la pieza estructural y tenga un mecanismo de trabado extra-axial con un mecanismo de trabado rotatorio que se puede usar como indización muy precisa. Esto también reduciría la altura total del pasador de contacto sin perjudicar a las propiedades mecánicas. Esto se logra según la invención porque la geometría del pasador de contacto moldeado integralmente sobre la pieza estructural corresponde a un óvalo y satisface las leyes geométricas del mismo. La geometría del rebaje con forma formado en la pieza de poste se adapta de manera natural a la geometría del pasador de contacto conectado a la pieza estructural y las dos se emparejan entre sí. Esto también retiene las ventajas de una conexión redonda cónica desde el punto de vista de apriete.

Ensayos han demostrado que se pueden infiltrar líquidos y bacterias si la conexión entre la pieza estructural y la pieza de poste no está apretada. Esto a su vez puede tener un impacto sobre la degradación ósea en la pieza de poste. Consecuencias adicionales pueden incluir mala respiración y retroceso del tejido blando, que se puede asociar con una pobre apariencia. Este problema ocurre, por encima de todo, si hay un movimiento relativo entre la pieza estructural y la pieza de poste, dado que en este caso los dos actúan como bomba. La transferencia de fuerza sin movimiento relativo y con un encaje positivo en combinación con apriete entre la pieza estructural y la pieza de poste es en consecuencia muy importante.

En el caso de conexiones cónicas redondas, ocurre autocentrado en la dirección mesio-distal y vestibular-oral. Además, también se puede lograr autocentrado rotatorio con geometría adecuada al cambiar la geometría cónica redonda a una geometría ovalada. El cambio desde una geometría cónica redonda a una geometría ovalada en consecuencia meramente da como resultado ventajas que perfeccionan la conexión entre la pieza estructural y la pieza de poste y por lo tanto benefician al profesional, al dentista y al paciente.

Una elipse se puede describir como función cíclica $\Delta r(\phi)$ alrededor de un centro que se puede definir de la siguiente manera:

Una elipse se muestra en cada una de las figuras 4, 5 como aclaración.

Estas dos direcciones primarias que se forman por dos máximos locales en $\Delta r(\phi)$; ambos máximos tiene la misma longitud y son paralelos. Además, hay dos direcciones secundarias que se forman por dos mínimos locales en $\Delta r(\phi)$; ambos mínimos tienen el mismo valor para $\Delta r(\phi)$ y ambos mínimos tienen la misma longitud y son paralelos. El ángulo entre las direcciones primarias y las direcciones secundarias es 90° , mientras que el ángulo entre las direcciones primarias es 180° y el ángulo entre las direcciones secundarias es 180° . Todas direcciones primarias y secundarias se originan desde el mismo punto. La elipse se caracteriza por que corresponde a las leyes de un óvalo (es decir, un línea recta interseca la curva dos veces como mucho y cada punto en la curva tiene únicamente una tangente) y, adicionalmente, la curvatura de la curva es diferente en cada punto entre las direcciones primarias y secundarias. Una elipse consiste en todos puntos, de los que la suma es igual a la distancia entre dos puntos fijos F_1 y F_2 (figura 5). En la figura 5 la suma es $S_1 + S_2$. Si se usa una geometría de este tipo para el pasador de contacto moldeado integralmente sobre la pieza estructural y para el rebaje con forma en la pieza de poste, y si estos se adaptan entre sí en tamaño, entonces se darán dos opciones de posicionamiento.

Si ahora se desea aumentar el número de opciones de posicionamiento, pero no preceder las extraordinariamente buenas propiedades del geometría elíptica, esto se pueden lograr aumentando el número de direcciones primarias y secundarias, por ejemplo a tres, como se muestra en sección transversal en la figura 6 y en vista superior lateral en la figura 7, dando como resultado un contorno en sección transversal de un tri-óvalo. En este caso es importante que todas las direcciones primarias y secundarias se originen desde el mismo punto, que la longitud de todas direcciones primarias sea la misma, que la longitud de todas direcciones secundarias sea la misma, que los ángulos entre las direcciones primarias adyacentes sean iguales, que los ángulos entre las direcciones secundarias adyacentes sean iguales, en una realización particularmente favorable que los ángulos entre las direcciones primarias adyacentes y las direcciones secundarias sean la mitad del tamaño de los ángulos entre las direcciones primarias adyacentes y los ángulos entre las direcciones secundarias adyacentes, que el número de direcciones primarias y secundarias sea igual, que la curva entre las direcciones primarias y las direcciones secundarias satisfaga las leyes de un óvalo, y adicionalmente que la curvatura de la curva sea diferente en cada punto entre las direcciones primarias y secundarias. Así se asegura que el número de direcciones primarias y direcciones secundarias da el número de opciones de posicionamiento en las que hay un encaje positivo y no positivo. Según la invención una geometría adecuada tiene tres direcciones primarias y tres direcciones secundarias (figura 6 y figura 7).

La excentricidad es provocada por la diferencia de longitud entre direcciones primarias y direcciones secundarias. Si la dirección secundaria es demasiado corta con respecto a la dirección primaria entonces la curvatura cambia de convexa a cóncava y ya no se proporciona un óvalo (por ejemplo figura 8). El riesgo de que la conexión no se apriete es alto como resultado de tolerancias de fabricación. La presión entre la pieza estructural y la pieza de poste tampoco será uniforme, lo que fomenta el movimiento entre la pieza estructural y la pieza de poste. Además, la diferencia entre la longitud de la dirección primaria y la longitud de la dirección secundaria será mayor, lo que tiene un impacto negativo en la fortaleza de la conexión y los componentes individuales. Amplios ensayos han mostrado que las direcciones secundarias para el tri-óvalo, es decir, para tres direcciones primarias y tres secundarias, debe encontrarse dentro de la longitud porcentual va entre el 70 % y el 95 % de las direcciones primarias.

Cuando un óvalo y pasador de contacto cónico moldeado integralmente sobre una pieza estructural se inserta en el rebaje con forma correspondiente en una pieza de poste, hay contacto entre la dos piezas en el caso de posicionamiento orientado con imprecisión rotacionalmente de la pieza estructural respecto a la pieza de poste antes de que los componentes se posicionen relativamente entre sí con un encaje positivo. Este contacto no es constante sobre la superficie, pero en cambio es lineal o se proporciona en puntos seleccionados. Con posicionamiento rotatorio en grados relativos entre sí según la fórmula $360^\circ / (2 \times \text{número de opciones de posicionamiento})$, los componentes pueden atascarse con una dirección de inserción puramente axial de la pieza estructural en la pieza de poste. Desde un desposicionamiento rotatorio en grados que es menor o mayor y desigual a un múltiplo según la fórmula $360^\circ / (2 \times \text{número de opciones de posicionamiento})$ hay, con una dirección de inserción axial y fuerza de inserción axial con movimiento rotatorio virtualmente libre de la pieza estructural (es decir, influencia rotatoria sobre la posición de la pieza estructural casi exclusivamente por la pieza de poste), una autoorientación rotatoria del pasador de contacto moldeado integralmente sobre la pieza estructural en el correspondiente rebaje con forma en la pieza de poste. Esta autoorientación rotatoria también se puede describir con el término autocentrado rotatorio.

Con una configuración particularmente favorable de un tri-óvalo con el número correspondiente de opciones de posicionamiento, direcciones secundarias y direcciones primarias, el tornillo de conexión, que fija la pieza estructural a la pieza de poste, únicamente se acopla cuando el autocentrado rotatorio puede ocurrir puramente a través de las fuerzas y/o pares generados por el tornillo de conexión. Esto significa que antes de que sea posible el autocentrado rotatorio puramente como resultado de las fuerzas y/o pares generados por el tornillo de conexión, la rosca del tornillo de conexión no ha llegado aún a la rosca formada en la pieza de poste. En consecuencia, la altura de elevación de la pieza estructural en la pieza de poste, con un ángulo de desplazamiento rotacional entre los mismos, es mayor que la longitud de rosca utilizable y común entre el tornillo de conexión y la pieza de poste. Si no se configurara de esta manera, y en cambio el tornillo de conexión se acoplara en la pieza de poste antes de que tenga lugar el autocentrado rotatorio provocado por las fuerzas y pares del tornillo de conexión, esto podría llevar a un daño permanente de la pieza de poste que se ha curado en la mandíbula del paciente. Como resultado la pieza de poste se explantaría de la mandíbula del paciente. El riesgo está siempre presente si el componente se introduce rotacionalmente desplazado aproximadamente $360^\circ / (2 \times \text{número de opciones de posicionamiento})$ y el tornillo de conexión se aprieta después. Una geometría que comprende tres direcciones primarias, tres direcciones secundarias y tres opciones de posicionamiento daría $360^\circ / (2 \times 3) = 60^\circ$. En tales casos es ventajoso si el tornillo de conexión no se acopla en la rosca de la pieza de poste antes de que las fuerzas y/o pares producidos por el tornillo de conexión sean suficientes para el autocentrado rotatorio de la pieza estructural en la pieza de poste. Además es ventajoso si las geometrías del pasador de contacto moldeado integralmente sobre la pieza estructural y del rebaje con forma proporcionadas por dicho pasador de contacto en la pieza de poste para lo mismo, las excentricidades, la longitud del pasador de contacto cónico y el ángulo de cono se dimensionan de tal manera que el pasador de contacto, con cada revolución alrededor de su propio eje, puede penetrar el rebaje con forma formado para el mismo en la pieza de poste al menos una pequeña cantidad, ventajosamente al menos 0,1 mm y en particular al menos 0,5 mm. Esto facilita considerablemente el posicionamiento de la pieza estructural en la pieza de poste.

Si, sobre la base del tri-óvalo (en otras palabras, tres direcciones primarias y tres secundarias) que tienen el mismo número de direcciones primarias y secundarias con las que se puede obtener un encaje positivo y no positivo, se desea reducir el número de opciones de posicionamiento que dan como resultado un encaje positivo y no positivo,

esto se puede lograr cambiando el origen de al menos una dirección primaria o secundaria, aumentado o disminuyendo la longitud de al menos una dirección primaria o secundaria (figura 9 y figura 10), o cambiando el ángulo de al menos una dirección primaria o secundaria respecto a la dos direcciones adyacentes primarias o secundarias (figura 11 y figura 12). Un número diferente de direcciones primarias y secundarias de al menos una longitud diferente tendría el mismo efecto. Además, esto se puede lograr si el cambio de curvatura difiere entre las direcciones primarias y/o secundarias individuales según ϕ , o difiere no uniformemente. Con un número adecuado de direcciones primarias y secundarias y con las longitudes correspondientes, se puede producir un número único o múltiple de opciones de posicionamiento que no es necesario que corresponda al número de direcciones primarias y secundarias, pero todavía tiene un encaje positivo y no positivo. Sin embargo, cabe señalar en este caso que con una opción de posicionamiento que no tiene un encaje positivo, existe el riesgo de que cuando se fija la pieza estructural en la pieza de poste, por ejemplo con un tornillo, se dañará bien la pieza estructural o bien la pieza de poste. Esto puede llevar a que la pieza de poste tenga que retirarse de la mandíbula del paciente.

Las siguientes fórmulas se usan como base para derivar la fórmula para calcular la altura de elevación ΔH como función del ángulo de rotación ω .

La excentricidad lineal e de una elipse se define por:

$$e = \sqrt{R^2 - r^2}$$

La excentricidad numérica ϵ se puede calcular a partir de la excentricidad lineal mediante la siguiente fórmula

$$\epsilon = \frac{e}{R}$$

Con el fin de calcular el radio variable $\Delta r(\phi)$ se inserta el ángulo ϕ y los valores del mismo se deben introducir en la medida de radianes. ϕ [°] se convierte en ϕ [medida de radianes] por a siguiente fórmula:

$$\phi = \phi^*$$

La ecuación de elipse $\Delta r(\phi)$ (coordenadas polares) se da por ' ' ite ecuación:

$$\frac{\pi}{180^\circ}$$

Si el pasador de contacto (que es elíptico y cónico en este ejemplo) moldeado integralmente sobre la pieza estructural se inserta en el rebaje con forma en la pieza de poste, dicho rebaje con forma también es elíptico y cónico y la geometría del mismo se adapta al pasador de contacto, esto únicamente puede dar como resultado un encaje positivo y contacto plano entre las superficies elíptica y cónica si las direcciones primarias del pasador de contacto y las direcciones primarias del rebaje con forma son paralelas (y por lo tanto las direcciones secundarias del pasador de contacto también son paralelas a las direcciones secundarias del rebaje con forma) y los vástagos del pasador de contacto y del rebaje con forma se orientan axialmente entre sí. En este caso el pasador de contacto puede penetrar más lejos en el rebaje con forma y se puede lograr contacto plano entre los dos componentes. Si permanece la orientación axial, sin embargo, las direcciones primarias y secundarias del pasador de contacto se rotan respecto a las direcciones primarias y secundarias del rebaje con forma, dando el ángulo Ω (figura 13). Con los mismos ángulos de cono exactos del pasador de contacto y del rebaje con forma, se producen dos contactos lineales entre el pasador de contacto y el rebaje con forma. Si, como resultado de producción, hay una pequeña diferencia en los ángulos de cono, se producen dos puntos de contacto o si no un punto de contacto y un línea de contacto. En cualquier caso, cuando $\Omega \neq 0$ el pasador de contacto ya no penetra tan profundamente en el rebaje con forma como cuando $\Omega = 0$. La diferencia entre la profundidad de penetración máxima cuando $\Omega = 0$ y la profundidad de penetración real cuando $\Omega \neq 0$ o $\Omega > 0$ y $\Omega \leq 90^\circ$ da la altura de elevación ΔH . La altura de elevación máxima ΔH se da en el caso de una elipse con un ángulo de rotación de $\Omega = 90^\circ$.

Con otras geometrías que comprenden más de dos direcciones primarias y secundarias, con el mismo número de ejes primarios y secundarios dispuestos en el mismo ángulo entre sí, se da una altura de elevación ΔH máxima con

$$\Omega = \frac{360^\circ}{2 * \lambda}$$

donde λ = número de direcciones primarias o número de direcciones secundarias.

Se puede ver claramente en la figura 13 que con una geometría elíptica el ángulo de rotación Ω entre las direcciones primarias del pasador de contacto y del rebaje con forma no es el mismo ángulo que el ángulo de contacto ω entre la

dirección primaria del rebaje con forma y el punto de contacto del pasador de contacto y de la pieza de poste. Únicamente cuando el ángulo de rotación $\Omega = 90^\circ$ también se da un ángulo de 90° para ω .

La altura de elevación ΔH como función del ángulo de contacto ω se puede calcular de la siguiente manera.

$\omega[^\circ]$ se convierte en ω [media en radianes] con la siguiente fórmula:

$$\omega = \omega * \frac{\pi}{180^\circ}$$

5

La diferencia entre R y el radio $\Delta r(\omega)$ producido en el punto de contacto entre el pasador de contacto y el rebaje con forma es decisiva para la altura de elevación ΔH . Esta diferencia de radio ψ se describe con la siguiente fórmula.

$$\Delta r(\omega) = \frac{d}{\sqrt{1 - \varepsilon^2 * \cos^2(\omega)}}$$

$$\psi = D_o - \Delta r(\omega)$$

10

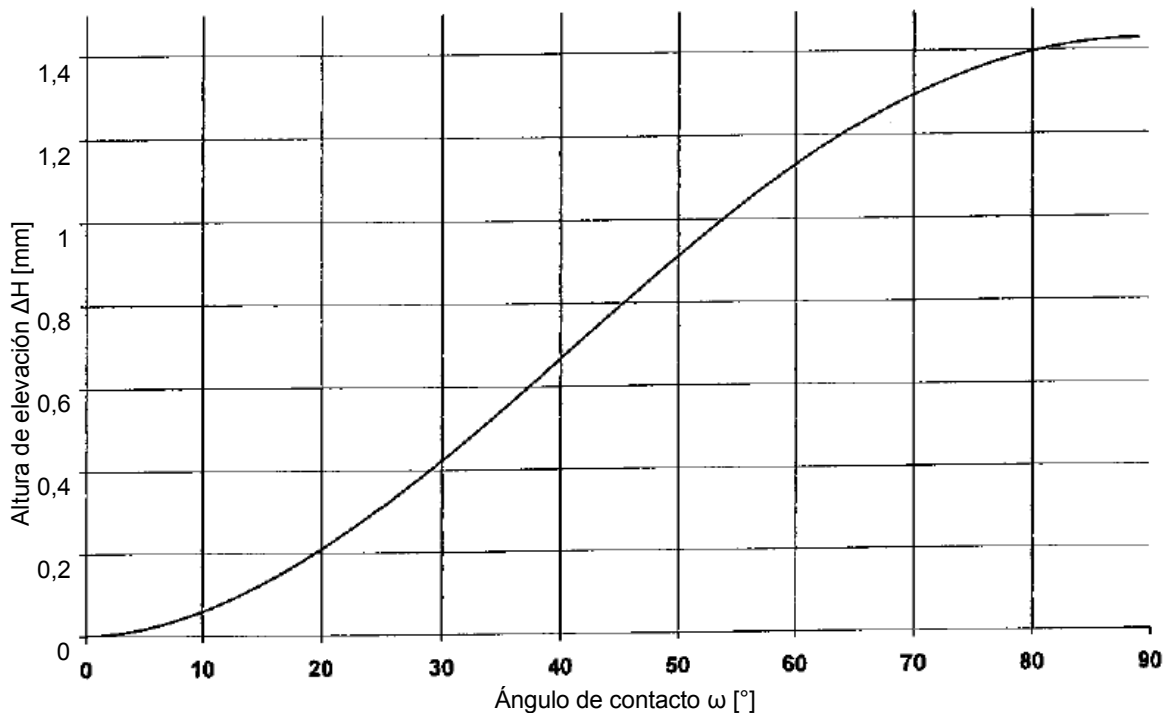
La altura de elevación ΔH se puede calcular con la siguiente fórmula usando la diferencia de radio ψ y el ángulo de cono β del contacto o del rebaje con forma (figura 3).

$$\Delta H = \frac{\psi}{\tan(\beta)}$$

En la gráfica siguiente el perfil de curva de la altura de elevación ΔH se ilustra como función del ángulo de contacto $\omega = (0^\circ-90^\circ)$ y del parámetros $D_o = 3,1$ mm, $d_o = 2,8$ mm y ángulo de cono $\beta = 6^\circ$.

15

Altura de elevación ΔH de la pieza estructural que comprende un pasador de contacto elíptico moldeado integralmente en un rebaje con forma adaptado elípticamente en la pieza de poste con un ángulo de contacto ω de desplazamiento rotatorio alrededor del eje del pasador de contacto moldeado integralmente



Debido a la combinación de un punto de contacto corto entre la pieza de poste y la pieza estructural, en forma de un pasador de contacto cónico y ovalado, en forma de un molde macho, moldeado integralmente sobre la pieza estructural y un rebaje con forma moldeado correspondientemente en la pieza de poste, se proporcionan ventajas adicionales que son decisivas para la aplicación clínica. Una conexión formada de esta manera combina un punto de acoplamiento apretado, alta fortaleza rotacional y alta fortaleza bajo fuerzas axiales y extra-axiales, momentos de par y de flexión con una altura total muy corta y sin cambios, aparte de la inclinación cónica, en forma o forma externa sobre la longitud del punto de contacto común entre la pieza de poste y pieza estructural.

Se permite una ventaja decisiva sobre conexiones de cono convencionales, en particular en el caso de la impresión. Las conexiones de cono convencionales tienen, empezando desde la región superior de la pieza de poste en una dirección apical, primero la región cónica para sellar, transferir las fuerzas axiales y extra-axiales e inhibir los pares alrededor del eje de la pieza de poste. El mecanismo de trabado de rotación a menudo se conecta adicionalmente por debajo y también sirve como indización para la transferencia de la orientación rotatoria de la pieza de poste. Si, con una pieza de poste de este tipo, se va a hacer una impresión que incluye la orientación rotatoria, se necesita detectar la orientación rotatoria muy profundamente en la pieza de poste. Esto dificulta la impresión en el caso de piezas de poste en la boca del paciente que están anguladas de manera demasiado pronunciada entre sí. Con tecnología de impresión los postes de impresión se retiran, incluido el material de impresión. Cuanto más corta es la profundidad a la que se acoplan los postes de impresión en la pieza de poste, más simple es la retirada de la impresión, incluidos los postes de impresión. Esto permite la ventaja, con una cara de sellado cónica que incluye la indización, de que los postes de impresión tienen que acoplarse en la pieza de poste hasta una profundidad menor de 2 mm, ventajosamente menor de 1,5 mm y en una variante particularmente favorable menor de 1 mm.

Con el fin de mejorar la orientación rotatoria de la pieza estructural respecto a la pieza de poste es conveniente modificar las propiedades de superficie de los puntos de contacto. En este caso el enfoque es reducir el rozamiento de deslizamiento. Es ventajoso modificar al menos una superficie, dos superficies en una variante favorable, y las tres de las siguiente superficies en una variante óptima. Estas superficies son la superficie de contacto entre la pieza de poste y la pieza estructural (en el lado de pieza de poste y en el lado de pieza estructural) y el asiento del tornillo de conexión en la pieza estructural. Los siguiente métodos han demostrado un efecto positivo: pulir, anodizar, anodizar tipo II, recubrir con nitruro de titanio, y recubrir con carbono monocristalino y/o policristalino o diamante.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

	1	implante dental
	2	pieza de poste
	4	pieza estructural
5	6	rosca
	8	pasador de contacto
	10	rebaje con forma
	12	tornillo de conexión
	14	rosca exterior
10	16	rosca interior
	18	cabeza de tornillo
	h	longitud de cono del pasador de contacto sobre la pieza estructural
	ΔH	altura de la elevación de la pieza estructural por rotación en la pieza de poste alrededor del ángulo ω
15	D	diámetro máximo
	d	diámetro mínimo
	Da	diámetro apical máximo
	da	diámetro apical mínimo
	Do	diámetro oclusal máximo
20	do	diámetro oclusal mínimo
	R	radio máximo
	r	radio mínimo
	Δr	radio variable y dependencia del ángulo ϕ (por ejemplo en el caso de una elipse)
	HR	dirección primaria
25	NR	dirección secundaria
	HR-1 - HR-6	de dirección primaria 1 a dirección primaria 6
	NR-1 - NR-6	de dirección secundaria 1 a dirección secundaria 6
	θ	Ángulo entre una dirección primaria y una dirección secundaria
	$\theta 1-\theta 3$	Ángulo entre una dirección primaria y una dirección secundaria 1-3
30	HRL	Longitud de dirección primaria
	NRL	Longitud de dirección secundaria
	HRL-1 – HRL-2	Longitud de dirección primaria 1 y longitud de dirección primaria 6
	NRL-1 – NRL-2	Longitud de dirección primaria 1 y longitud de dirección primaria 6
35	ϕ	ángulo entre una dirección primaria o dirección primaria y el radio variable r, por ejemplo con una elipse
	ω	ángulo de desplazamiento rotacional entre la pieza estructural y la pieza de poste
	β	ángulo de cono del pasador de contacto moldeado integralmente sobre la pieza estructural o ángulo de cono del rebaje con forma formado en la pieza de poste

ES 2 635 292 T3

Ω	ángulo de rotación entre las direcciones primarias del pasador de contacto cónico elíptico y la dirección primaria cónica elíptica del rebaje con forma
ω	ángulo entre una dirección primaria del rebaje con forma y el contacto producido con un ángulo de rotación Ω entre el pasador de contacto y el rebaje con forma
5	SKSAT geometría en sección de un pasador de contacto elíptico de una pieza estructural
	SFAPT geometría en sección de un rebaje con forma elíptico en la pieza de poste
	KP punto de contacto
	HR-AT dirección primaria de la pieza estructural
	HR-PT dirección primaria de la pieza de poste
10	KS-AT pasador de contacto de una pieza estructural
	PT-G pieza de poste sin rosca exterior
	X eje X
	Y eje Y
	F ₁ -F ₂ puntos fijos 1 y 2
15	P _(x,y) punto/puntos formados por coordenadas x e y
	S ₁ -S ₂ distancia entre F ₁ y P _(x,y) o distancia entre F ₁ y P _(x,y)

REIVINDICACIONES

1. Un implante dental (1) que tiene una pieza de poste (2) proporcionada para ser insertada en una mandíbula y que tiene una pieza de montaje (4) asociada con la misma, en donde la pieza de montaje (4) incluye un pasador de contacto moldeado encima (8) que se puede insertar de una manera de trabado de forma, en un rebaje con forma asociado (10) formado en la pieza de poste (2), tanto el pasador de contacto (8) de la pieza de montaje (4) y el rebaje con forma (10) en la pieza de poste (2) tienen un diseño en disminución,

5
10
15
caracterizado por que la sección transversal del pasador de contacto (8) y la sección transversal del rebaje con forma (10) asociado con el mismo incluyen cada una tres direcciones principales, en cada una de las cuales el radio toma un valor máximo relativo, y tres direcciones secundarias, en cada una de las cuales el radio toma un valor mínimo relativo, el contorno exterior de la sección transversal se selecciona de manera que en cada punto, tenga exactamente una tangente, es intersecado por cualquier línea recta en como mucho dos puntos, y corresponde a un segmento ovalado en las regiones entre dos direcciones principales en cada caso, y los contornos de las secciones transversales se seleccionan en cada caso de manera que la proporción de radio mínimo a radio máximo sea al menos 0,7 y como mucho 0,95 y el ángulo de disminución del pasador de contacto (8) y/o del rebaje con forma (10) se encuentra en el intervalo entre 1° y 15°.

2. El implante dental (1) de la reivindicación 1, caracterizado por que la pieza de montaje (4) se monta en la pieza de poste (2) por medio de un tornillo de conexión (12).

3. El implante dental (1) de la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la pieza de montaje (4) se monta en la pieza de poste (2) por medio de un tornillo de conexión (12), los contornos de las secciones transversales del pasador de contacto (8) y del rebaje con forma (10), el ángulo en disminución así como la longitud del tornillo de conexión (12) se seleccionan de manera que en caso de un posicionamiento retorcido de la pieza de montaje (4) respecto a la pieza de poste (2), en el que una dirección principal del pasador de contacto (8) se alinee en paralelo a una dirección secundaria del rebaje con forma (10), la rosca (14) del tornillo de conexión (12) no se acopla con la rosca (16) en la pieza de poste (2).

20

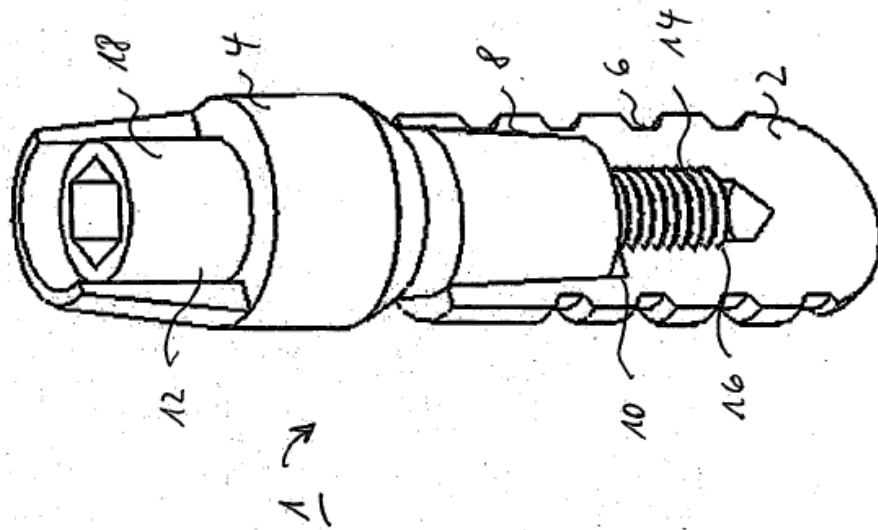
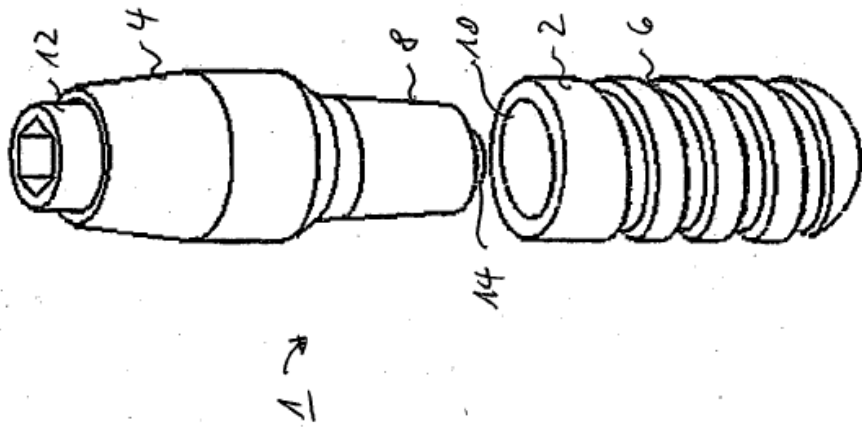


Fig . 1

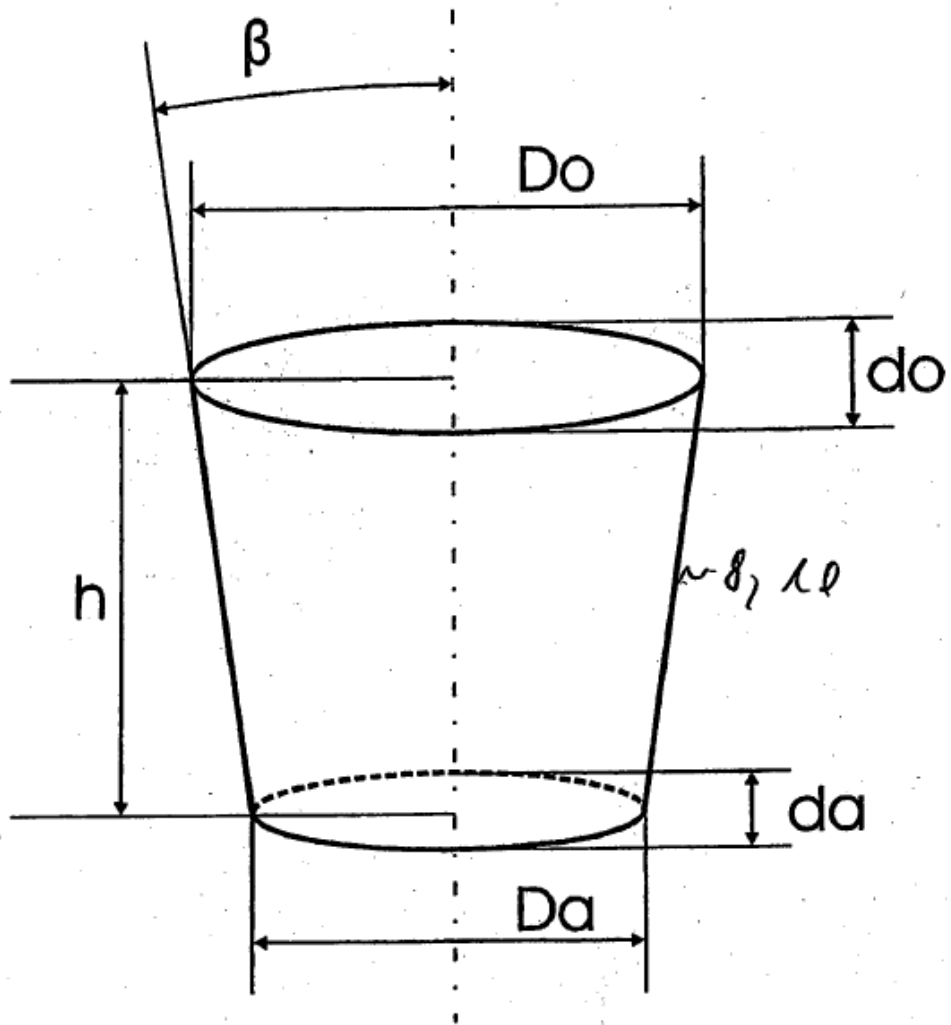


Fig .3

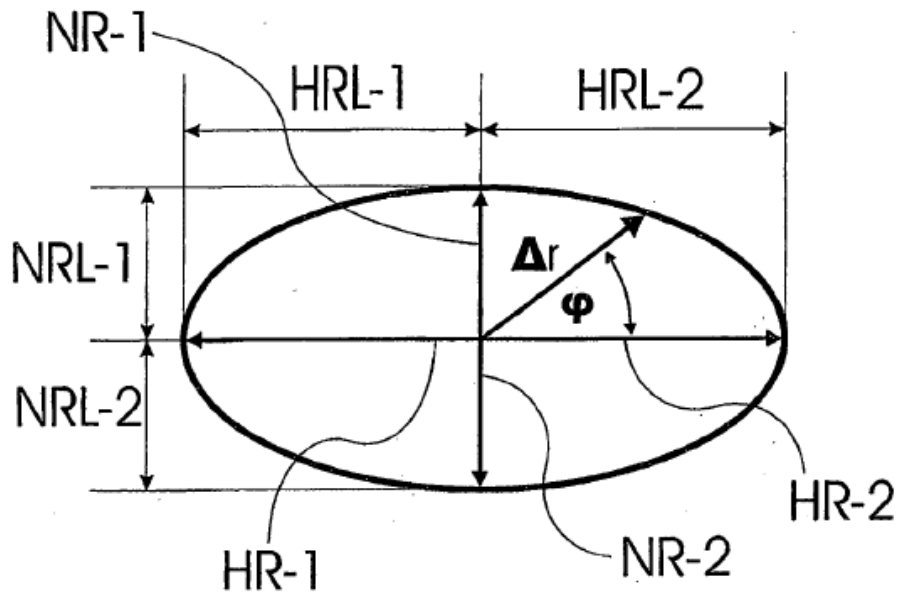


Fig. 4

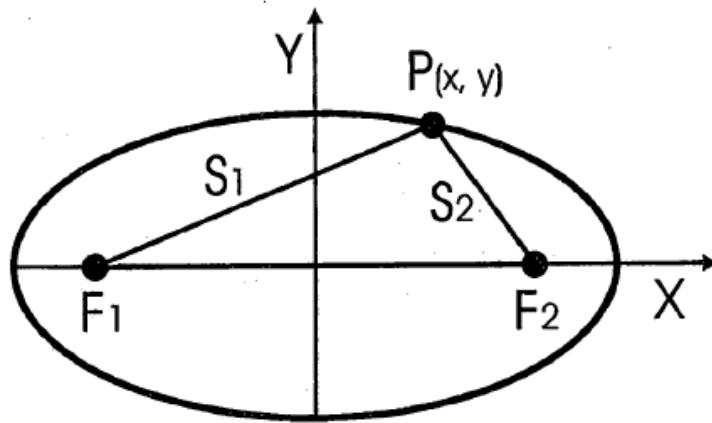
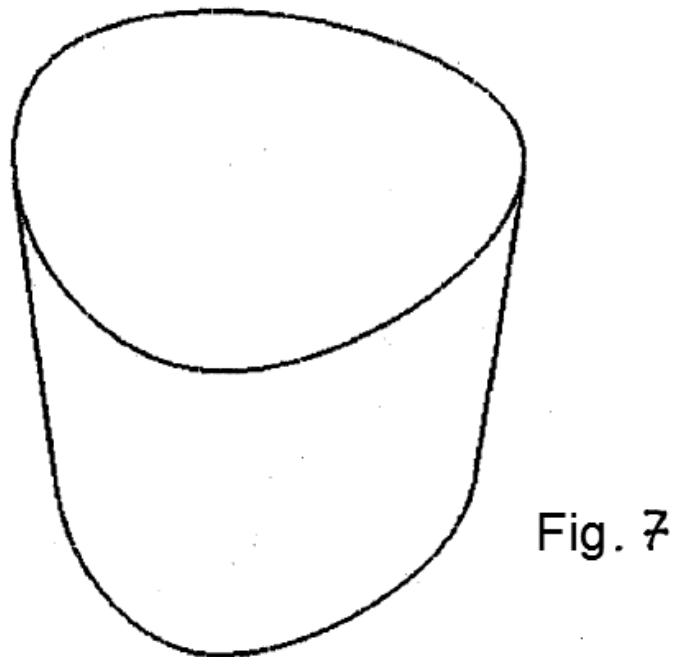
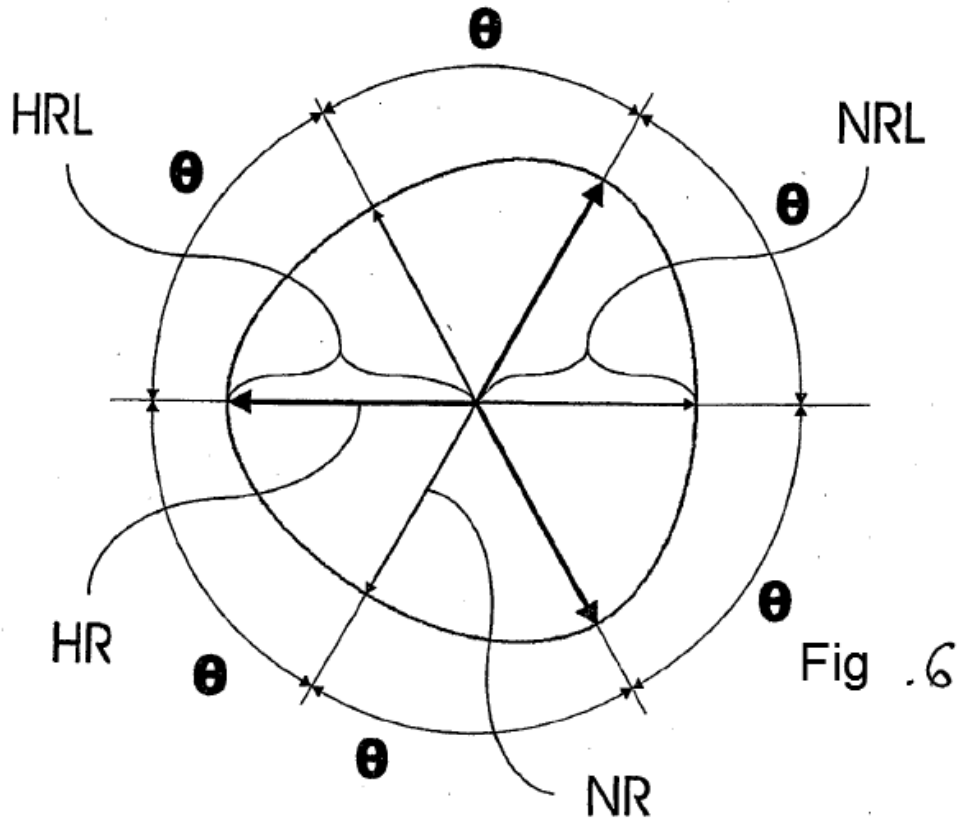


Fig. 5



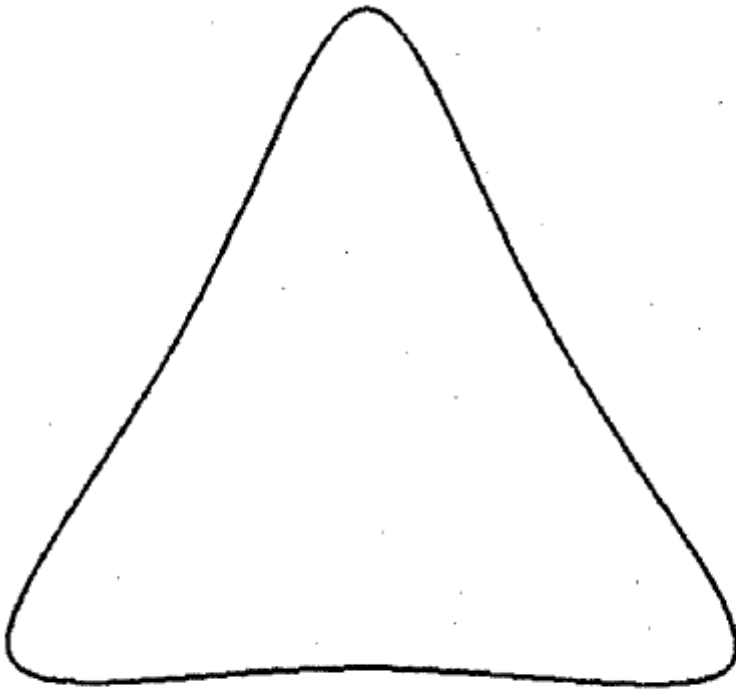
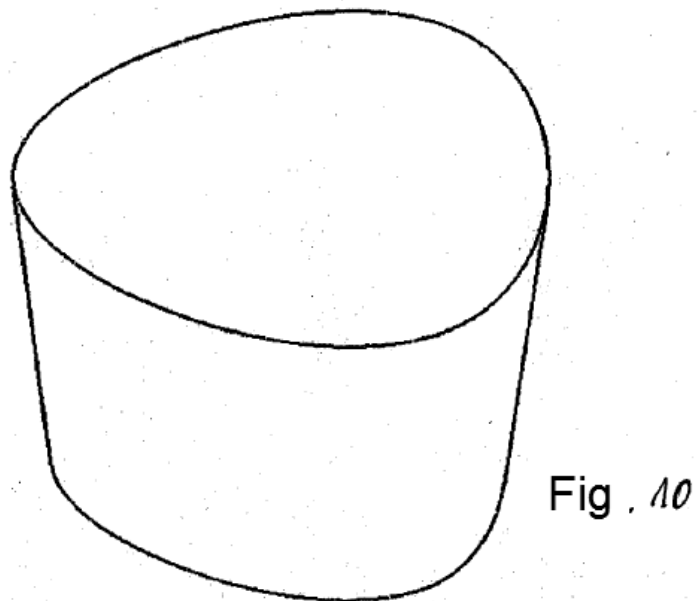
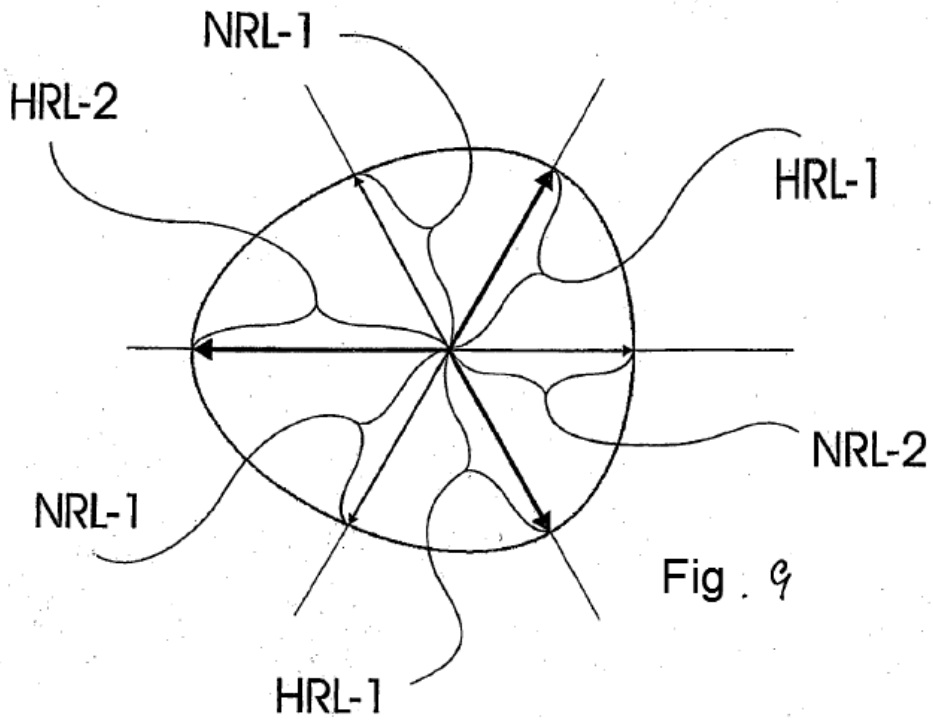


Fig . 8



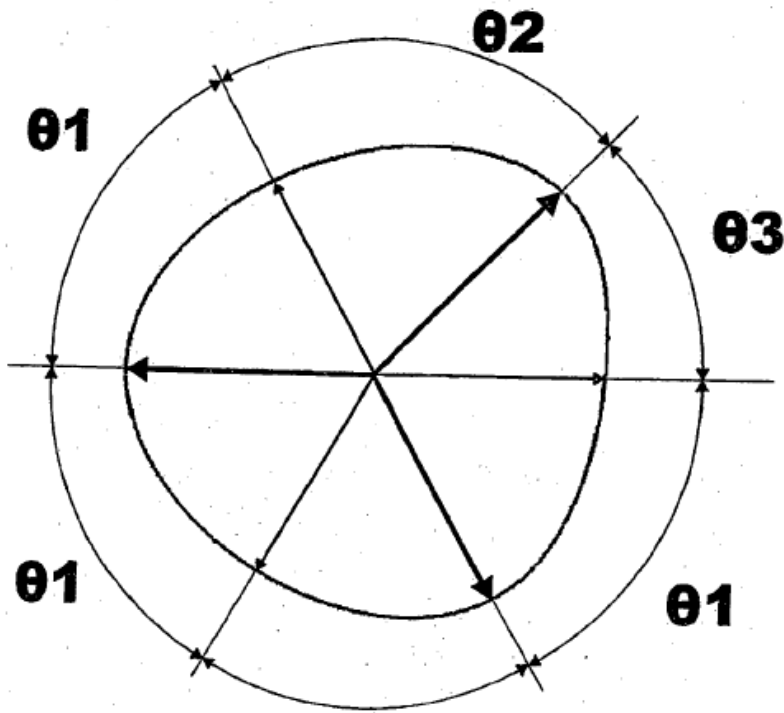


Fig .11

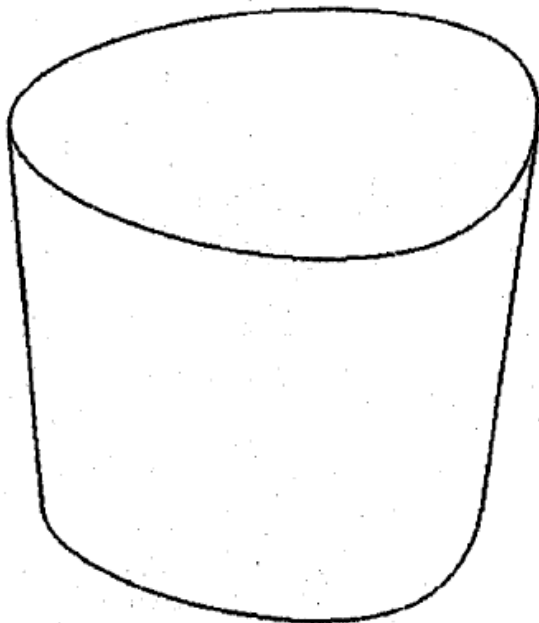


Fig .12

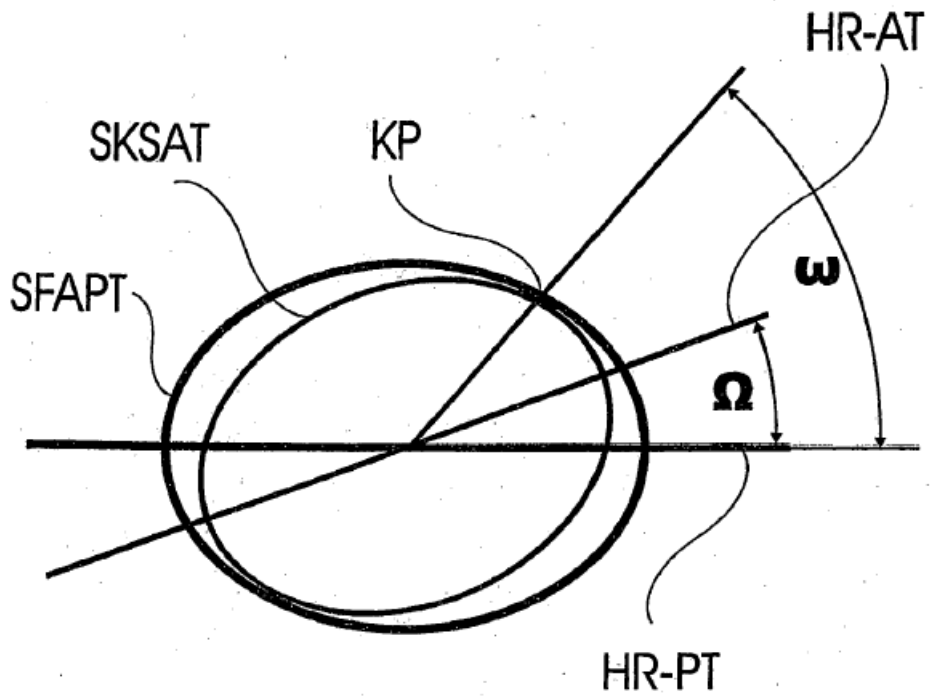


Fig .13

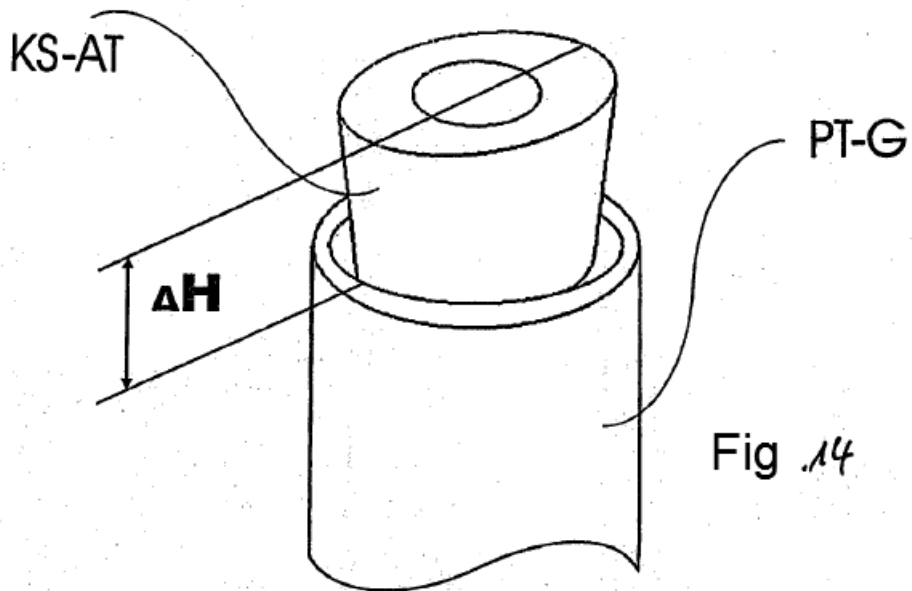


Fig .14