

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 909**

51 Int. Cl.:
A61C 8/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06793529 .6**

96 Fecha de presentación: **14.09.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1924212**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2008**

54 Título: **Implante dental de dos partes**

30 Prioridad:
16.09.2005 DE 202005015074 U
09.05.2006 DE 202006007639 U
30.06.2006 DE 202006010431 U
25.08.2006 DE 102006040457

73 Titular/es:
Mehrhof Implant Technologies GmbH
Reuchlinstrasse 10-11
10553 Berlin, DE

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.06.2012

72 Inventor/es:
Mehrhof, Jürgen

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.06.2012

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 383 909 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 de dos partes

5 La invención se refiere a un implante dental de dos partes. Una parte distal del implante está formada como raíz artificial del diente para la implantación en un hueso de la mandíbula y una parte proximal del implante porta una corona artificial del diente.

La invención se refiere en particular a la conexión entre las partes distal y proximal del implante, en lo que sigue también descrito como conexión implante-pilar y abreviado con IAV. El extremo proximal de la parte distal del implante y el extremo distal de la parte proximal del implante están formados geoméricamente para ajustar uno a otro y en el estado implantado del vástago colindan mutuamente.

10 Los implantes dentales sirven para el reemplazo de dientes perdidos. En los implantes dentales se diferencian sistemas de una y dos partes. La presente invención se refiere a un sistema de dos partes. Tales sistemas de dos partes poseen una parte del implante distal y una parte del implante proximal. La parte distal del implante es aplicada en el hueso de la mandíbula y se unifica allí con el hueso. La parte proximal del implante -también denominada pilar - sobresale algunos milímetros en el espacio bucal y sirve como raigón artificial del diente. En el presente caso la parte distal del implante forma una raíz artificial del diente, mientras que la parte proximal del implante forma el antes mencionado raigón artificial del diente. La parte proximal del implante acoge el diente artificial de diferentes formas, por ejemplo en forma de una corona y enlaza ésta con la parte distal del implante con el maxilar.

20 La parte distal del implante y la parte proximal del implante comúnmente están unidas mutuamente en dirección longitudinal mediante un perno roscado que se mueve en dirección longitudinal. La geometría de la zona de conexión entre la parte distal del implante y la parte proximal del implante es tal que la conexión entre las dos partes del implante es de conexión positiva o de arrastre por fuerza o ambos.

25 Los requisitos más importantes para la conexión entre la parte distal del implante y la parte proximal del implante son: la conexión tiene que ser estable, puesto que ella está expuesta a enormes fuerzas de oclusión. Las partes de ajuste tienen que ser elaboradas de modo muy exacto y no deben exhibir en el estado ensamblado ninguna brecha. La estructura debería poder ser desmontada en cualquier momento y ser unida nuevamente. La estructura debería poder ser reemplazada por otras estructuras. En el estado conectado, las dos partes del implante tienen que estar inmóviles y libres de juego así como aseguradas contra la rotación sobre el eje longitudinal del implante. Esto es de particular importancia cuando deban emplearse varios implantes en un maxilar y estos implantes individuales deban incluir una construcción compleja unida, como caso un puente de implante que ajusta con un tornillo. Sólo con una exacta protección contra la torsión puede producirse una estructura de implante tal que ajuste exactamente. Cuando varias estructuras de implante están unidas una a otra directamente, por ejemplo en el caso de una subestructura de pasadera, la cual por regla general porta una prótesis que puede ser retirada, puede renunciarse a una protección contra la rotación. En la estructura de pasadera prevista para esta aplicación se coloca un requerimiento adicional a los requerimientos ya enumerados: las estructuras de pasadera tienen que dar la posibilidad de que varias estructuras unidas una a otra se sobrepongan también entonces sin problema al implante y pueden unirse con este cuando, como es común, las fijaciones del implante no están introducidas paralelamente al hueso.

40 Los implantes dentales de dos partes conocidos no satisfacen los requerimientos previos en la medida deseada. Un problema particular en muchos implantes de dos partes conocidos es la transición entre las dos partes del implante. Las propuestas de solución conocidas, por ejemplo a partir de EP 0 842 643, US 5.919,043, EP 1 371 342 o US 6 162 737, no son satisfactorias.

45 La EP 0 323 823 A2 se refiere a un implante para fijar prótesis dentales consistente en una parte primaria y una secundaria, donde la parte primaria está prevista para anclarse en el hueso de la mandíbula y la parte secundaria puede ser utilizada con juego en una entalladura de la parte primaria mediante un pasador de inserción protegido contra la torsión y en dirección radial, donde por lo menos una junta tórica hace puente elástico definido por la fuerza y la vía, de la distancia radial entre la parte primaria y la parte secundaria.

50 La WO 99/52464 A1 se refiere a un implante dental individual con un cuerpo base y un aditamento, en el cual el cuerpo base exhibe una zona de conexión continua con elementos de conexión continua para unirse con el aditamento y una zona de centraje, y el aditamento complementario para ello exhibe una sección continua de conexión y una sección de centraje, donde los elementos de conexión continua de la zona de conexión continua de la pared frontal del cuerpo base están se disponen depositados.

Es objetivo la invención poner a disposición un implante dental de dos partes que garantice una conexión estable de las dos partes del implante y evite una formación de separaciones entre las dos partes del implante.

Este objetivo es logrado mediante un implante dental de dos partes con los rasgos indicados en la reivindicación 1. Las formas preferidas de operar surgen de las reivindicaciones dependientes.

5 En una variante preferida el cuerpo de obturación exhibe ésta superficie de obturación de material elástico de modo que la superficie de obturación se apoya en las superficies de las partes distal y proximal del implante previstas para
10 ello obturando, cuando las partes distal y proximal del implante están unidas mutuamente. La obturación así como las partes proximal y distal del implante están conformadas de modo que después de la producción de la conexión definitiva entre las partes distal y proximal de implante, reina una presión superficial entre la superficie de obturación y el cuerpo de obturación y las correspondientes superficies de ambas partes del implante, la cual entonces permanece también cuando el implante es expuesto a fuerzas de oclusión y en consecuencia de estas fuerzas de
15 oclusión también se deforman de modo elástico en el rango de la transición de la parte proximal a la parte distal del implante.

Con ello, de acuerdo con la invención, se provee un cuerpo de obturación como obturación entre dos vástagos fraccionados finales ensamblados en dirección longitudinal del vástago frente a frente uno a otro y en relación con la
20 dirección radial de la pared frontal ubicada en el exterior del vástago, el cual esta dimensionado de modo que con cargas axiales del implante dental, no se comprime en la dirección axial del vástago y con cargas laterales siempre permanece comprimido en una medida mínima. Con ello, la obturación es comprimida por el ensamble de implante solamente en la medida necesaria de modo que la conexión implante-pilar garantiza una hermeticidad bajo todos los estados posibles. La medida de la compresión depende del material y del espesor del material, con empleo de una mayor altura estructural de la obturación podría bajar levemente la posibilidad de compresión del material para
25 compensar los movimientos en la zona de la obturación.

Para el ensamble del cuerpo de obturación se provee preferiblemente un soporte de cuerpo de obturación, el cual sirve como ayuda de posicionamiento para el cuerpo de obturación y ya puede ser dotado por el productor del cuerpo de obturación, de modo que el odontólogo que ensambla finalmente el implante puede ensamblar fácilmente el cuerpo de obturación con ayuda del soporte de cuerpo de obturación.

25 El ensayo aclarado con más detalle a continuación muestra que obturaciones con un cuerpo de obturación de material rígido no pueden garantizar la hermeticidad deseada:

Un implante investigado fue empotrado hasta la altura del hombro del implante (extremo proximal de la parte distal del implante) rígidamente en un dispositivo retenedor.

30 En la parte distal del implante se atornilló la parte proximal del implante por medio de un perno roscado con una fuerza definida de ensamble.

Se aplicó una fuerza de 100N en el ángulo de 30° al eje longitudinal del implante sobre la superficie proximal frontal de la parte proximal del implante y mediante ello se provocó una deformación elástica del material (reversible) de los componentes ensamblados del implante.

Esto arrojó los siguientes resultados de medición:

35 En la zona de las dos superficies unidas una a otra de las dos partes del implante surgieron las siguientes modificaciones durante el efecto de las fuerzas:

En el lado que ejerce la fuerza se eleva la medida de la dimensión prevista para la obturación (separación definida) en un valor de $\geq 1 \mu\text{m}$.

40 Sobre el lado opuesto al efecto de la fuerza disminuye la medida de la dimensión prevista para la obturación (separación definida) al mismo tiempo a un valor de $\geq 50 \mu\text{m}$.

El ensayo fue ejecutado con los materiales de una aleación de titanio ($\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$) y una cerámica (ZrO_2).

Estas mediciones soportan el conocimiento en el que se basa la invención, según el cual una obturación rígida o que se puede deformar de modo plástico no representa ninguna protección frente a una intrusión de bacterias en este rango.

45 Las obturaciones que se basan en el principio de la deformación remanente de un cuerpo de obturación, funcionan sólo por uniones de cuyos componentes no ejercen ninguna fuerza.

Los implantes dentales sirven para reemplazar órganos de masticación que van a ser perdidos y con ello tienen que absorber fuerzas, denominadas fuerzas de oclusión y están expuestos a estas de modo permanente. Ya con

pequeñas fuerzas extra-axiales y fuerzas axiales, las cuales sobrepasan la fuerza de ensamble de la conexión de tornillo, en el empleo de un cuerpo de obturación rígido o dúctil existen separaciones que no son cerradas nuevamente. Con ello, estas uniones no pueden ser definidas como herméticas a las bacterias. Las fuerzas necesarias para la presión superficial entre el cuerpo de obturación y la respectiva parte del implante pueden ser generadas de dos maneras. Por un lado el cuerpo de obturación durante la conexión de las partes proximal y distal del implante, puede ser comprimido de modo elástico entre las dos partes del implante, cuando se eligen de modo correspondiente el tipo de conexión-por ejemplo una conexión axial de tornillo-y el tipo y disposición de la obturación. Aquí es ventajosa una disposición en la cual el cuerpo de obturación tiene la forma de un disco circular con apertura central de paso y está dispuesto entre dos superficies que se extienden de modo radial a la parte distal y proximal del implante.

Por otro lado la obturación puede exhibir también un cuerpo de obturación el cual se expande después de la producción de la conexión entre las partes proximal y distal del implante. Tal disposición es materializada mejor cuando las superficies de las dos partes de implante están en dirección radialmente opuesta, de modo que está lleno un espacio intermedio en la obturación que va a ser llenada entre las partes distal y proximal del implante de un cuerpo de obturación, el cual tiene la forma de un tubo corto que se estrecha dado el caso hacia el extremo distal. Es ventajoso cuando el cuerpo de obturación exhibe el vástago elástico particular ya descrito o es empleado en su, por ejemplo, estado contraído mediante enfriamiento en la parte proximal o distal del implante, a continuación la en cada caso otra parte del implante es unida con la primera parte del implante y a continuación el cuerpo de obturación se expande-por ejemplo como consecuencia del calentamiento. Puede aplicarse el mismo principio también para una obturación en la cual el cuerpo de obturación tiene la forma de un disco circular con abertura central.

Son materiales adecuados para el cuerpo de obturación, plásticos biocompatibles, en particular elastómeros o durómeros. Entre ellos debería contarse también una mezcla particularmente adecuada de caucho y PTFE. Esta mezcla contiene preferiblemente hollín como material de relleno. También entran en consideración como plásticos elásticos para el cuerpo de obturación, elastómeros termoplásticos y aleaciones de elastómeros (por ejemplo polipropileno del grupo de las poliolefinas), materiales termoplásticos (por ejemplo perfluorelastómeros (PTFE, FKM, FFKM, FFPM) y polieteretercetonas (PEEK)) y duroplásticos (amino- o fenol plásticos) o una silicona.

De estos elastómeros se prefiere particularmente FFKM, el cual contiene como material base PTFE, como material de relleno ácido silícico. Se alcanza una coloración negra en tal elastómero con hollín y una coloración blanca con dióxido de titanio o sulfato de bario. Ya el ácido silícico sólo puede proporcionar una coloración blanca suficiente.

Es particularmente adecuado también un cuerpo de obturación que está formado en su mayor parte por un elastómero, el cual en su lado exterior está revestido con material termoplástico o un durómero, y concretamente preferiblemente con PTFE. Con esto el elastómero detiene la tensión de modo durable en sentido perpendicular y el PTFE es resistente a la boca y hermetiza de modo durable.

Otro material de revestimiento adecuado es un dímero como diapraxilileno, el cual también es conocido como parileno y puede ser aplicado en un método de revestimiento por plasma sobre la superficie que va a ser revestida. Los espesores adecuados de capa están entre 0,5 µm y 50 µm. Son particularmente adecuados los espesores de capa entre 1 µm y 5 µm, por ejemplo 3 µm. En lo que sigue se representan por ejemplo fórmulas estructurales de un material de revestimiento así:



La superficie del revestimiento de parileno puede estar dotada adicionalmente con un nanorrevestimiento de metal como titanio o plata -también en combinación con la cerámica. El revestimiento provee tanto una hermeticidad a las bacterias y a la vez un comportamiento neutro frente al tejido celular.

La superficie que va a ser revestida en cada caso está polarizada preferiblemente, para elevar su adherencia al revestimiento. Tal polarización de la superficie puede ocurrir de modo básicamente conocido con ayuda de un método de plasma.

Además, para alcanzar una mejor compatibilidad con el cuerpo puede ser ventajoso polarizar superficies del implante o sus componentes, en particular las superficies unidas hacia el exterior del cuerpo de obturación. Durante la polarización se logra que los tejidos circundantes, como por ejemplo huesos y encías, no se comporten o se puedan comportar de modo adverso frente al revestimiento.

En referencia a un cuerpo de obturación, dado el caso revestido parcialmente, tiene sentido cuando superficies revestidas no exhiben bordes cortantes. Mejor dicho, todos los bordes revestidos deberían ser redondeados, para evitar un desconchado del revestimiento por deformación del cuerpo de obturación.

- 5 Es ventajoso cuando el material elástico del cuerpo de obturación puede comprimirse o expandirse de modo elástico en por lo menos 5%, mejor en más de 20%. En un ejemplo de operación por ejemplo el espacio especificado por las superficies de tope, entre las superficies de las dos partes del implante unidas una a otra es de 250 μm , de modo que la obturación tiene una dimensión nominal de 250 μm . En este caso, el cuerpo de obturación debería ser fabricado por ejemplo 50 μm por encima de la dimensión nominal (250 μm) de la obturación, de modo que en el ensamble ya surja una compresión de 50 μm (compresión de 20%). Este tamaño representa una medida ideal objetivo. Esta
- 10 altura estructural de la obturación debería ser tan baja como fuera posible, para no desperdiciar por razones estéticas ninguna altura estructural para la posterior corona del diente; como dimensiones nominales entran en particular en consideración dimensiones entre 0,1mm y 3 mm. Para la medición es crucial que la obturación también se deforme bajo el efecto de fuerzas de oclusión, solamente en el rango de su capacidad elástica para deformarse y también permanezca comprimida siempre en mínima medida en ámbitos parciales por ejemplo con carga lateral.
- 15 Con ello en el ensamble del implante, el cuerpo de obturación se comprime solamente en la medida necesaria, de modo que la conexión implante-pilar garantiza una hermeticidad bajo todos los estados posibles. La magnitud de la compresión depende del material y del espesor del material, empleando una mayor altura estructural de la obturación podría reducirse levemente la posibilidad de compresión del material para compensar los movimientos en la zona de obturación.
- 20 Para un cuerpo de obturación que se expande con el calor son ventajosos en particular por ejemplo plásticos con un elevado coeficiente de expansión térmica, superior a $75 \times 10^{-6}/\text{K}$ a 20°C.

- Preferiblemente se reviste con una capa de metal o cerámica de la manera antes descrita por lo menos una superficie exterior que forma una superficie exterior del implante del cuerpo de obturación, donde la capa de metal, perileno o cerámica impide una invasión de bacterias en el componente de obturación cubierto por una capa de
- 25 metal o cerámica. Es particularmente adecuado un nanorrevestimiento, por ejemplo con partículas de titanio. La superficie de obturación en sí misma puede consistir directamente de un plástico biocompatible o estar revestida del modo previamente mencionado. Como materiales para la capa metálica entran en consideración sobre todo titanio, plata u oro, dado el caso también en forma de un componente de una aleación. Todos los materiales de las superficies de obturación son resistentes a la boca y pueden ser esterilizados y no absorben agua o sólo lo hacen en muy baja medida.
- 30

- El cuerpo de obturación puede contener, aparte de plástico elástico, también una lengüeta metálica o un elemento de lengüeta de plástico separado de otro plástico como por ejemplo PEEK. El elemento de lengüeta puede por ejemplo tener la forma de un plato o un anillo con forma de u, según sección transversal interna y asegura la elasticidad y fuerza de tensión duraderas del cuerpo de obturación. Ventajosamente una lengüeta metálica puede
- 35 estar en un cuerpo de obturación, en el cual el plástico elástico consiste por lo menos parcialmente en politetrafluoretileno (PTFE, teflón), polipropileno (PP) o también polieteretercetona (PEEK).

- La invención se basa en el conocimiento de que un implante dental de dos partes no tiene ningún microespacio en la zona de descanso en el hueso, puesto que justamente en esta posición se encuentra la conexión implante-pilar (IAV), por consiguiente la conexión entre las partes proximal y distal del implante. Esta conexión genera un microespacio, este microespacio es objetivo nuevamente de la discusión científica actual. Se sabe que los huesos se reabsorben en aproximadamente 0,5 mm por debajo de la conexión implante-pilar (en tanto ellos descansan exactamente a la altura de hueso). Está probado que el tejido vecino (encías y hueso) a la conexión implante-pilar exhiben signos de inflamación. De modo verificable se encuentran entre otros leucocitos con núcleos polimórficos, que son inducidos primariamente por procesos bacterianos. Como base para este fenómeno se discute la no
- 40 hermeticidad de la IAV y su colonización por las bacterias.
- 45

El resultado de la pérdida de hueso es un deterioro de las encías con la consecuencia de dientes futuros más largos (coronas de implante). En regiones estéticamente exigentes, como acaso en la zona de los dientes frontales, la pérdida de hueso representa un gran problema.

- El cuerpo de obturación tiene preferiblemente una forma de anillo que está dispuesto entre dos superficies de tope que se desplazan de manera perpendicular al eje longitudinal de una respectiva parte del implante y cuida por un sellamiento hermético a las bacterias. Tal cuerpo de obturación o bien anillo de hermetización consiste preferiblemente en un material plástico que posee una elevada elasticidad o una baja dureza comparada con la del material de ambas partes del implante. Las dos partes del implante consisten preferiblemente en un metal, cerámica o plástico compatibles con el cuerpo.
- 50
- 55 En una forma ventajosa de operación del implante dental de dos partes, las superficies del implante de dos partes cursan unidas una a otra, entre las cuales está dispuesto el cuerpo de obturación a través del eje longitudinal del

- implante dental- por consiguiente en dirección radial- y paralelos uno al otro. Tales superficies son particularmente adecuadas para disponer entre ellas un cuerpo de obturación el cual tiene la forma de un disco circular con abertura central. La abertura central permite producir la conexión entre las partes proximal y distal del implante con ayuda de un perno roscado que transcurre en dirección axial del implante. El perno roscado permite también comprimir de modo suficiente el cuerpo de obturación de modo que se llega hasta la presión superficial deseada entre su superficie de obturación y la superficie de las partes del implante. Con esto se limita la presión superficial a través de las superficies de tope que descansan una en otra. En determinados casos de aplicación es ventajoso cuando el cuerpo de obturación en la zona de su periferia exterior es más grueso comparado con el de una zona por medio de obturación. De esta manera el cuerpo de obturación se deforma en la zona de su periferia mediante ensamble de las partes proximal y distal del implante de tal modo que su superficie de obturación está en contacto exacto con las superficies de las dos partes del implante. En una variante alternativa de operación, el cuerpo de obturación puede sin embargo exhibir también superficies de obturación que cursan mutuamente paralelas o estar formadas a modo de una junta tórica.
- La geometría del vástago parcial proximal y distal está diseñada en el rango de la transición entre las dos partes del vástago preferiblemente de modo que la conexión entre las dos partes del vástago no sólo es adecuada para transferir directamente fuerzas de oclusión de vástago parcial a vástago parcial, sino que simultáneamente también previene contra la rotación.
- Según una variante preferida de operar, un vástago parcial distal que forma una parte del implante distal, exhibe una abertura longitudinal abierta hacia su extremo proximal con una pared interna, la cual posee una geometría básica con cortes transversales circulares y en la cual se admiten impresiones abiertas en forma de v, el cual se extiende por lo menos en dirección aproximadamente longitudinal del vástago parcial, hacia el extremo proximal del vástago parcial. Un vástago estructural parcial que forma una parte proximal del implante posee en su extremo distal una pared exterior con una geometría básica con sección transversal circular, la cual ajusta en la abertura longitudinal del vástago parcial distal.
- Preferiblemente la pared exterior del vástago estructural parcial exhibe en el rango de su extremo distal salientes en forma de v, las cuales se ajustan a las impresiones en forma de v del vástago parcial distal de modo que los cortes laterales de las impresiones en forma de v del vástago parcial distal combinan con cortes laterales de las salientes en forma de v del vástago parcial estructural, de modo que las salientes en forma de v del vástago parcial estructural se introducen como cuña en las impresiones en forma de v del vástago parcial distal hasta que en cada caso dos flancos de una saliente en forma de v y dos flancos de una impresión en forma de v se tocan mutuamente y de este modo la posición relativa del vástago parcial distal y el vástago parcial estructural se fijan sin juego tanto en dirección axial como también en dirección rotatoria cuando el vástago parcial distal y el vástago parcial estructural se unen mutuamente, es decir cuando están unidos uno con otro. Los flancos que se tocan uno a otro actúan como superficies de tope, forman un tope de altura definido. El tope de altura se representa por una forma geométrica definida de la parte del implante. Con ello, las fuerzas que actúan desde arriba sobre la parte proximal del implante (vástago parcial proximal) se transmiten solamente a la parte distal del implante (vástago distal parcial). Si las fuerzas que actúan no se derivaran sobre el tope de altura descrito sino sobre una obturación, esta obturación se destruiría durante el tiempo de empleo
- En ello, el diseño del vástago distal parcial ofrece como ventaja que él puede integrar también un vástago estructural parcial sin salientes en forma de v, de modo que como consecuencia los vástagos parciales unidos mutuamente concretamente fijan uno a otro de manera más exacta en dirección radial, aunque no en dirección rotatoria. Esto es particularmente ventajoso entonces cuando el vástago de fijación sirve como pasador. Entonces, para la admisión del pasador no es necesario otro elemento. En la incorporación, quien hace el tratamiento tiene que atornillar sólo un único elemento coherente con el fijador de implante que se encuentra en la boca del paciente.
- Los flancos de las salientes o bien impresiones en forma de v se extienden, respecto a un plano de sección transversal que cursa perpendicular al eje longitudinal del implante, de modo radial hacia afuera, con ello cursan de modo perpendicular a la dirección perimetral. Mediante ello, no se transmite ninguna fuerza radial sobre los flancos que se tocan después del ensamble de implante, la cual por ejemplo podría explotar un vástago parcial distal de cerámica.
- En caso de que el vástago parcial distal consista en un material estable a la tracción, como por ejemplo metal, en particular titanio, los flancos pueden inclinarse también respecto a la rigurosa dirección radial antes descrita de tal modo que cursan uno contra otro en dirección exterior hacia flancos que pertenecen a una en cada caso saliente del vástago estructural parcial (es decir del implante parcial proximal) o bien a una en cada caso impresión del vástago distal parcial(implante parcial distal). Por ejemplo, los flancos pueden inclinarse en 45° respecto a la dirección radial y con ello también respecto a la dirección perimetral. Con ello, los flancos tienen un efecto de centrado no sólo respecto a la dirección de rotación sino también en dirección lateral.

De manera ventajosa, la geometría básica de la pared exterior del vástago estructural parcial es cónica, por lo menos en la zona de las salientes en forma de v. De modo correspondiente, también la geometría básica de la pared interior de la abertura longitudinal del vástago distal parcial, es ventajosamente cónica por lo menos en el rango de las impresiones en forma de v.

- 5 Para determinados casos de aplicación y en particular cuando el vástago distal parcial consiste en cerámica, puede ser ventajoso cuando la geometría básica de la pared exterior del vástago estructural parcial así como también la geometría básica de la pared interior de la abertura longitudinal del vástago distal parcial son cilíndricas, por lo menos en la zona de la impresión en forma de v.

- 10 En ambos casos el ajuste entre la pared exterior del vástago estructural parcial y la pared interior del vástago parcial es un ajuste ordenado, por lo menos en la zona de las impresiones en forma de v.

- 15 Además se suministran en el vástago distal parcial así como en el vástago estructural parcial preferiblemente en cada caso cuatro impresiones en forma de v, o bien impresiones en forma de v, las cuales están distribuidas homogéneamente en la periferia del en cada caso vástago parcial. De este modo resultan en la dirección de rotación definidas. De modo alternativo, pueden proveerse más o menos salientes e impresiones de números mutuamente correspondientes, las cuales están distribuidas homogéneamente en la periferia de los respectivos vástagos parciales. Son números adecuados por ejemplo 3, 6 u 8.

También puede tener sentido una saliente con una forma de V ampliamente abierta (ángulo V obtuso) en conexión con una correspondiente impresión en el vástago distal parcial.

- 20 Como ángulos V (ángulo de la abertura de la respectiva forma V) entran en consideración ángulos entre 10° y 170°. En el sentido de una forma de operar de autocentraje es ventajoso cuando en ello el ángulo V es más pequeño que el ángulo agudo del en cada caso cono de fricción, el cual surge debido al apareamiento del material de los flancos que están uno frente a otro en la zona de las salientes o bien impresiones en forma de v.

- 25 Un aspecto único de la invención que tiene que notarse sobre otros diferentes a los presentados aquí concretamente, consiste en que de las superficies frontales de un vástago parcial distal y un vástago estructural proximal parcial, las cuales pueden encontrarse en el ensamble de los dos vástagos parciales, antes de que los dos vástagos parciales hayan asumido su posición axial final respecto de uno a otro, ninguna de las superficies frontales está en un plano que cursa perpendicular al eje longitudinal de los dos vástagos parciales. En los vástagos conocidos de dos partes para implantes dentales con protección contra la rotación, que por regla general exhiben superficies frontales que cursan perpendiculares al eje longitudinal, los cuales en vástagos parciales girados uno respecto a otro pueden empujarse uno a otro, antes de que los dos vástagos parciales estén desplazados completamente de la manera deseada, existe el peligro de que un vástago proximal estructural esté asegurado a un vástago distal parcial en una posición girada, lo cual tiene como consecuencia que el vástago que surge de este ensamble falso posea una longitud mayor a la prevista, porque los dos vástagos parciales aún no están desplazados finalmente uno dentro de otro. Los verdaderos ajustes finales previstos para limitar las posiciones axiales relativas de los dos vástagos parciales, en aquel caso no se han tocado aun mutuamente porque debido a la rotación de los dos vástagos parciales respecto uno a otro, antes por lo menos otra superficie que cursa perpendicular al eje longitudinal de un respectivo vástago parcial, es desplazada sobre una superficie ubicada al frente del en cada caso otro vástago parcial, el cual realmente no está previsto para la intrusión con la superficie frontal que cursa perpendicularmente al eje longitudinal del primer vástago parcial. No hay tampoco una modificación automática al error en el ángulo de rotación, porque las dos superficies que se desplazan mutuamente de esta manera no pueden desplazarse en el modo de un plano oblicuo y mediante ello elevan automáticamente nuevamente el ángulo de rotación

- 45 En vástagos conocidos para implantes dentales, un doctor o un técnico que hacen tratamientos tienen que cuidar exactamente que los dos implantes parciales sean colocados uno dentro de otro libres de errores en el ángulo de rotación, con lo cual los dos vástagos parciales no se fijan en posiciones falsas uno en relación al otro.

En los vástagos acordes con la invención se evita este problema al no proveer ninguna de estas superficies frontales que cursan perpendiculares al eje longitudinal del en cada caso vástago parcial, por fuera de las superficies previstas para el tope longitudinal final. Esto es logrado concretamente mediante las impresiones en forma de v o bien salientes en forma de v. Son imaginables también otras soluciones geométricas.

- 50 Esto soporta el concepto de que las superficies que sirven como tope final longitudinal están dispuestas sobre otro radio diferente a las demás superficies frontales que sirven para el posicionamiento en dirección de giro, las cuales se forman en el caso concreto de las salientes e impresiones en forma de v.

En el desplazamiento uno dentro de otro de los dos vástagos parciales las superficies oblicuas de las impresiones en forma de v o bien de las salientes en forma de v que se ubican una frente a otra, se encuentran en cada caso en

un plano inclinado. En el otro ensamble de los vástagos parciales, las superficies de los flancos que se encuentran mutuamente se deslizan hasta que los dos vástagos parciales ocupan mutuamente su posición final axial relativa y también ocupan mutuamente los correctos ángulos de rotación

5 Son materiales en particular adecuados para los implantes parciales distales y proximales, metales como acero o titanio pero también cerámica o plástico.

Para crear de modo conveniente implantes parciales con fidelidad de forma, se producen los vástagos parciales proximales y distales preferiblemente bien sea mediante moldeo de inyección en metal (MIM; alemán: moldeo por inyección de polvo de metal) o mediante compresión por extrusión.

10 El moldeo por inyección de metal permite en sólo una etapa de trabajo, el llenado del molde de inyección, darle a la totalidad de los componentes su geometría final, la cual puede tener casi cualquier complejidad.

15 Para el moldeo por inyección de metal, no se emplean como materiales de partida para los componentes que van a ser producidos cuerpos moldeados macizos, sino polvo fino. Éste polvo es mezclado con un agente ligante que contiene plástico y amasado hasta dar una así denominada materia prima industrial. La materia prima industrial es comprimida bajo elevada presión a aproximadamente 100 °C en una máquina de moldeo por inyección común en el mercado en un molde de inyección (herramienta), el cual es una copia en negativo del respectivo vástago parcial. La parte básica que surge en cada caso para el vástago parcial proximal o distal tiene ya la geometría final deseada, pero tiene que liberarse nuevamente el agente ligante en las etapas ahora subsiguientes, para obtener una parte de metal puro. Para ello se libera el agente ligante en un proceso químico y térmico de varias etapas y simultáneamente en una sinterización a aproximadamente 1200 °C se "cocina" el componente. Como metal, entra en consideración preferiblemente titanio.

20 Cuando las partes del implante no debieran consistir en metal sino en cerámica, entra en consideración como método adecuado de producción el moldeo por inyección de cerámica (CIM). El método CIM funciona exactamente como el método MIM, la única diferencia radica en el empleo del material. También se habla aquí de materia prima industrial con polvo de cerámica en lugar de polvo metálico. De acuerdo con ello, según una variante alternativa de operación se prefieren componentes cerámicos del implante producidos por CIM, en particular se prefieren vástagos parciales de cerámica.

De modo alternativo, pueden producirse ambos vástagos parciales también mediante extrusión en frío, o en caliente o bien en caliente.

30 Para la producción alternativa del vástago parcial proximal y el vástago parcial distal por la vía de la extrusión en caliente, tienen que producirse para cada geometría de implante para la producción de la zona de conexión de la conexión implante-pilar, dos herramientas para conformación.

La primera herramienta para conformación es producida para el método de extrusión en caliente.

En la extrusión en caliente se lleva el titanio al rango de la "recristalización dinámica" (eso significa calentar a una temperatura entre 700°C y 900°C).

35 El procedimiento de conformación de la estructura (vástago proximal parcial) es definido como extrusión total cálida hacia adelante o bien extrusión total en caliente hacia adelante.

El procedimiento de conformación de la parte del implante (vástago distal parcial) es definido como extrusión cálida hacia atrás o bien retroextrusión en caliente.

40 Para ello se corta en trozos un material redondo en varas, se calienta y se aplica a la herramienta de conformación. La conformación tiene lugar bajo elevada presión de compresión.

Con una primera etapa de conformación se alcanza el resultado que ya se aproxima muy cerca al resultado final que puede ser alcanzado.

45 Después de la primera etapa de conformación ya se delinea la geometría total de la parte del implante, la cual forma la conexión implante-pilar. Debido a la contracción térmica de las piezas de trabajo enfriadas, están presentes aún pequeñas tolerancias. Además, debido al fuerte calentamiento de las piezas de trabajo necesario para la extrusión en caliente, las superficies son aún opacas. Con el titanio no existe el peligro de la adhesión (la adherencia del titanio a la herramienta).

En otra etapa de conformación se alcanza entonces la forma final exacta y lisura, superficie brillante en la zona de la conexión implante-pilar entre los dos implantes parciales.

5 Para la segunda etapa de conformación se emplea una segunda herramienta de conformación, con la cual se ejecuta una calibración en frío o una calibración en caliente de las piezas de trabajo (vástagos parciales proximal o distal).

La segunda etapa de conformación puede ocurrir en un punto definido de tiempo durante la fase de enfriamiento después de la primera etapa de conformación, en la cual la pieza de trabajo exhibe aún una temperatura entre aproximadamente 400°C y 450°C.

10 Para la segunda etapa de conformación se retira de manera completamente automática de la primera herramienta de conformación, la respectiva pieza de trabajo y se aplica en la segunda herramienta de conformación.

15 La modificación de las geometrías por la segunda etapa de conformación ocurre sólo muy levemente, puesto que la pieza de trabajo preferida de titanio se comporta en estado frío y caliente de manera muy persistente respecto a una deformación. Una vez la red cristalina metálica de titanio ha comenzado a fluir breve y localmente, ante una conformación adicional se vuelve quebradiza bastante rápidamente. Ante conformación en frío o en caliente muy fuertes, la estructura de titanio se destruye. Sin embargo, ante una conformación muy baja se alcanza, aparte de una forma final definida de la pieza de trabajo en la zona de la conexión implante-pilar, además también una elevación de la dureza mediante estabilización local en frío de la pieza de trabajo.

Los procesos de conformación están terminados según cada caso, después de la segunda etapa de conformación y está lista la geometría descrita anteriormente para la conexión implante-pilar entre los dos vástagos parciales.

20 El juego de herramientas necesario para la extrusión en caliente con las dos etapas de conformación previamente descritas para la conformación en cada caso de un componente, consiste en cada caso en dos herramientas de conformación.

25 Para la producción de herramientas de conformación se producen primero cuerpos de grafito en un 5-Achs-Micro-Fräse. Para la producción de la herramienta de conformación se erosiona un cuerpo de grafito por medio de electroerosión por chispas en un bloque de acero endurecido.

Las superficies que así surgen de la herramienta de conformación, las cuales posteriormente acuñarán la parte serial, tienen que ser pulidas a mano en un proceso muy costoso.

Eventualmente puede ser necesario procesar adicionalmente una o ambas piezas de trabajo (vástago parcial proximal o distal) en zonas por fuera de la conexión implante-pilar.

30 La conformación eventualmente necesaria de las piezas de trabajo hasta la forma final deseada es alcanzada mediante mecanización. Esta conformación concierne a las geometrías de las zonas parciales proximales del vástago proximal parcial para las correspondientes estructuras, como por ejemplo coronas así como las geometrías de las zonas distales del vástago distal parcial para la creación de una raíz artificial del diente.

35 Para una conformación tal que genera esa maquinación con arranque de virutas, las piezas de trabajo tienen que ser sujetadas en un retenedor de piezas de trabajo de una máquina correspondiente. Para esto se ofrece asir las piezas de trabajo en las geometrías exactas de la pieza de trabajo, generadas mediante extrusión en caliente y mantenerlas durante la mecanización.

Para excluir las imprecisiones, se tensiona cada pieza de trabajo para la mecanización solamente una vez.

40 Como máquina para la conformación con arranque de virutas es adecuado un torno, por consiguiente una máquina en la cual puede ser ejecutadas de modo consecutivo todas las etapas necesarias del proceso con generación de viruta.

45 Para alcanzar la forma final de la estructura y del implante es necesario por regla general tanto el empleo de herramientas existentes (con rotación) como también de herramientas rotativas (por fresado). También se penetra en este proceso un taladro pasante axial en el vástago proximal parcial así como un taladro axial con rosca interna para alojar un perno roscado conectado a ambos vástagos parciales. En las figuras se representa en detalle un ejemplo de operación de un vástago acorde con la invención para un implante dental incluyendo algunas variantes para el cuerpo de obturación así como un ejemplo de operación de un soporte de cuerpo de obturación como herramienta auxiliar para el ensamble de los dos vástagos parciales. Las figuras muestran:

- Figura 1: una representación en perspectiva de un vástago estructural parcial como parte proximal del implante;
- Figura 2: una representación en perspectiva del vástago distal parcial como parte distal del implante;
- Figura 3: una representación del vástago con vástago distal parcial y vástago estructural parcial unidos mutuamente, donde el vástago distal parcial es representado parcialmente transparente;
- 5 Figura 4: el vástago distal parcial y el vástago estructural parcial al estilo de una muestra en explosión en representación en perspectiva;
- Figura 5: un corte longitudinal a través del vástago;
- Figura 6: un corte transversal a través del vástago de las posiciones denominadas con D-D en la figura 5;
- 10 Figura 7: una muestra en explosión del vástago con todos sus componentes, es decir vástagos parciales proximal y distal, cuerpo de obturación así como perno roscado para la conexión de los vástagos parciales al vástago;
- Figura 8: un corte longitudinal a través del vástago completamente ensamblado según la figura 7;
- Figura 9: un corte longitudinal a través del vástago distal parcial;
- Figura 10: otro corte longitudinal girado 30° respecto a la Fig. 8 a través del vástago distal parcial;
- Figura 11: un corte longitudinal a través del vástago proximal parcial;
- 15 Figura 12: un corte similar a la figura 8, aunque sin cuerpo de obturación;
- Figura 13: un diseño preferido, respecto al eje longitudinal del vástago, de las superficies exteriores del vástago distal parcial y vástago estructural proximal parcial y un anillo de obturación, en una representación en corte;
- Figura 14: el perfil exterior de una transición preferida de vástago proximal parcial a vástago distal parcial en una vista exterior en perspectiva;
- 20 Figura 15: una vista detallada aumentada de una variante de operación de un vástago estructural parcial según los ejemplos de operación de la representación en perspectiva de las figuras 7 y 8;
- Figura 15: una vista detallada de un implante dental de dos partes con una obturación preferida de elastómero;
- Figuras 16a a c: el principio de las superficies tope que están una frente a otra, las cuales limitan la máxima compresión de obturación;
- 25 Figura 17: un cuerpo de obturación preferido en forma de anillo de un elastómero;
- Figura 18: una vista detallada aumentada de la figura 17;
- Figura 19: un cuerpo de obturación parcialmente revestido con un nanorrevestimiento según las figuras 17 y 18;
- Figura 20: un cuerpo de obturación similar al de las figuras 17 y 18 con una superficie exterior cóncava de cubierta;
- 30 Figura 21: el cuerpo de obturación 30 en su estado comprimido completamente ensamblado entre los vástagos proximal parcial y distal parcial;
- Figura 22: un cuerpo alternativo de obturación en corte transversal;
- Figura 23: el cuerpo de obturación alternativo de la figura 22 en su estado comprimido completamente ensamblado entre los vástagos proximal parcial y distal parcial;
- Figura 24: el cuerpo alternativo de obturación de la figura 22 con un nanorrevestimiento;
- 35 Figura 25: un segundo cuerpo alternativo de obturación con nanorrevestimiento y una lengüeta metálica integrada en corte transversal;

Figura 26: una sección aumentada del segundo cuerpo alternativo de obturación de la figura 25:

Figura 27: el cuerpo alternativo de obturación de las figuras 25 y 26 en su estado comprimido completamente ensamblado entre el vástago proximal parcial y el vástago distal parcial;

Figura 28: el segundo cuerpo alternativo de obturación de las figuras 25 y 26 con un nanorrevestimiento;

5 Figura 29: una variante alternativa de operación de una obturación;

Figura 30: una representación en perspectiva de un soporte de cuerpo de obturación, el cual no es parte de la invención;

Figura 31: una sección aumentada del alojamiento del cuerpo de obturación del soporte del cuerpo de obturación en representación en perspectiva según la figura 30;

10 Figura 32: un corte longitudinal a través del soporte del cuerpo de obturación de la figura 30;

Figura 33: una sección aumentada del alojamiento del cuerpo de obturación del soporte del cuerpo de obturación en corte longitudinal según la figura 32;

Figura 34: una representación en perspectiva del soporte del cuerpo de obturación con el cuerpo de obturación empleado;

15 Figura 35: un corte aumentado de la representación en perspectiva del soporte del cuerpo de obturación con el cuerpo de obturación empleado en la figura 34;

Figura 36: un corte longitudinal a través del soporte del cuerpo de obturación con el cuerpo de obturación empleado según la figura 34;

20 Figura 37: una sección aumentada del corte longitudinal del soporte del cuerpo de obturación con el cuerpo de obturación empleado según la figura 36;

Figura 38: el soporte del cuerpo de obturación de las figuras 30 a 37 con el cuerpo de obturación empleado para la colocación del cuerpo de obturación en la parte proximal del vástago.

En los implantes dentales de dos partes ilustrados en los ejemplos de operación, se forma una parte de implante proximal de un vástago estructural parcial 10 y una parte de implante distal de un vástago distal parcial 20.

25 Como se ve en la representación en perspectiva reproducida en la figura 1 del vástago estructural parcial 10, éste posee un segmento longitudinal 12, con una geometría cónica básica que se reduce hacia el extremo distal 14 del vástago estructural parcial 10. El ángulo del cono es de 10°. En la zona de este segmento longitudinal 12 cónico el vástago estructural parcial 10 exhibe en total cuatro salientes 16 en forma de v, las cuales señalan con sus puntas hacia el extremo distal 14 del vástago estructural parcial 10. Las cuatro salientes 16 en forma de v actúan como
30 dientes de tres esquinas y están dispuestos simétricamente y a la misma distancia uno de otro en la periferia segmento longitudinal 12 cónico del vástago estructural parcial 10. De este modo resultan ocho superficies oblicuas laterales 18 que apuntan al extremo distal 14 del vástago estructural parcial 10.

En la figura 2 se representa el vástago distal parcial 20 en perspectiva. Éste posee, hacia su extremo proximal 22, una abertura longitudinal abierta con una pared interior 24 la cual exhibe así mismo una geometría básica en forma de cono. En la pared interna 24 están empotradas cuatro impresiones 26 en forma de v, las cuales exhiben
35 superficies laterales 28 que apuntan de modo oblicuo hacia el extremo proximal 22 del vástago distal parcial 20.

Cuando el vástago distal parcial 20 y el vástago proximal estructural parcial 10 están conectados mutuamente (ver figura 3), la posición relativa de los dos vástagos parciales está definida al máximo tanto en dirección axial como también en dirección rotatoria mediante superficies laterales 18 o bien 28 que descansan de modo ajustado una
40 sobre otra. Las superficies oblicuas laterales 18 o bien 28 de las salientes en forma de v o bien impresiones en forma de v forman con ello superficies tope que están una frente a otra, las cuales limitan la aproximación de las dos superficies 32 y 34 que están una frente a otra (ver figuras 6 y 7) y con ello la máxima compresión de la obturación 30 (figuras 6 y 7). Esto es representado de modo figurativo en las figuras 12a a 12c. En particular la figura 12c, como se tocan las superficies 18 y 28 en el estado de ensamble total del implante dental y con ello forman un tope
45 longitudinal. Una centralización exacta de los dos vástagos parciales ocurre en el ensamble a través de las superficies laterales 18 o bien 28 en cada caso oblicuas opuestas de las salientes en forma de v o bien de las impresiones en forma de v. En el uso del vástago estructural parcial 10, en la abertura longitudinal del vástago distal

- parcial 20 se encuentran las superficies laterales oblicuas 18 o bien 28 de las salientes o bien impresiones, en cada caso en un plano inclinado. Para el otro empleo, con ello el vástago estructural parcial 10 se desliza en la abertura longitudinal del vástago distal parcial 20 hasta que alcanza su posición final axial y rota en ello hasta que todas las superficies laterales 18 y 28 opuestas mutuamente están en contacto homogéneo mutuo. Mediante ello se fuerza el
- 5 vástago estructural parcial 10 sin ningún impedimento de deslizamiento a su posición final deseada y puede ser fijado a continuación mediante un perno roscado 40 que cursa en dirección longitudinal del vástago (ver figura 7). Este perno roscado 40 es apretado con una fuerza de 30 Ncm.
- Las superficies laterales 18 y 28 correspondientes que sirven simultáneamente como topes longitudinales y protección contra la rotación son hundidas a continuación de modo ventajoso en el interior de la abertura longitudinal
- 10 del vástago distal parcial 20 y no están como en otros sistemas en la zona del hombro del implante. Con ello, el hombro del implante puede ser mantenido en niveles exactamente iguales.
- En las variantes de operación representadas en las figuras 1 a 5 no se representa ninguna medida para diseñar la transición del vástago proximal estructural parcial hasta el vástago distal parcial en la zona del contorno exterior del vástago completamente ensamblado, de modo que sea hermética a las bacterias.
- 15 Según la variante de operación representada en la figura 6 se provee con este propósito un anillo de obturación 30, el cual está dispuesto entre una superficie frontal 32 ubicada en el exterior del vástago proximal estructural parcial 10' y una, opuesta a éste, superficie frontal 34 exterior al vástago distal parcial 20'. Con el vástago completamente ensamblado, por consiguiente cuando el vástago proximal estructural parcial 10' y el vástago distal parcial 20' han adoptado mutuamente su posición relativa axial final, el anillo de obturación 30 está comprimido en su dirección
- 20 axial. El anillo de obturación 30 consiste en un material plástico biocompatible.
- En la figura 7 se representan los componentes esenciales del vástago acorde con la invención para un implante dental en un dibujo en explosión, es decir, el vástago proximal parcial 10, el vástago distal parcial 20, el cuerpo de obturación 30 para hermetizar la transición los vástagos proximal y distal parcial y el perno roscado 40, el cual sirve para atornillar el vástago proximal y vástago distal parcial.
- 25 El corte longitudinal a través del vástago acorde con la invención para un implante dental en la figura 8 muestra todos los componentes esenciales en el estado completamente ensamblado con el cuerpo de obturación 30 comprimido de modo correspondiente.
- Las figuras 9 a 11 muestran componentes individuales en un respectivo corte longitudinal.
- En la figura 12 se representa como los flancos 26 o bien 28 de las salientes 16 en el vástago proximal parcial 10 se combinan respectivamente con las impresiones 26 en el vástago distal parcial 20 de modo que resulta un centrado sobre estos flancos y no acaso sobre las superficies de cobertura ubicadas entre ellos de los vástagos parciales 10 y 20.
- 30 Las vistas representadas en perspectiva en la figura 13 y en corte parcial de la transición entre el vástago estructural parcial 10' y el vástago distal parcial 20' muestran que el contorno exterior del vástago completamente ensamblado en la zona de transición del vástago estructural parcial 10' al vástago distal parcial 20' no muestra ninguna cuña en la cual exista el peligro, de que se establezcan en ella bacterias de modo perdurable.
- 35 Esto resulta así mismo de la vista exterior de la transición entre el vástago estructural parcial 10' y el vástago distal parcial 20' en la figura 14.
- La figura 15 muestra una vista detallada aumentada del vástago proximal estructural parcial 10' en representación en perspectiva. Se reconoce así mismo bien un asiento 36 para el cuerpo de obturación 30 como las salientes 16 en forma de v previamente discutidas en relación con las figuras 1 a 6.
- 40 La figura 16 muestra como los flancos 18 y 28 actúan como superficies tope en dirección longitudinal y cuidan de este modo para una compresión definida del cuerpo de obturación 30 (ver también figura 12).
- Las figuras 17 y 18 muestran en el corte transversal un cuerpo de obturación 30' preferido, que consiste en un elastómero como FFKM. Es de reconocer que la superficie de obturación 36 del cuerpo de obturación 30' no son lisos, sino que sobresalen en el borde exterior del cuerpo de obturación en dirección axial del implante y de esta manera forman las protuberancias 42 y 44. Estas protuberancias son conformadas por uniones apretadas de partes de implante proximal y distal y producen de esta manera una obturación segura.
- 45

La figura 19, muestra el cuerpo de obturación 30' de las figuras 17 y 18 con un revestimiento 38 de parileno, como se describió al principio. La figura 18 muestra también que los bordes revestidos del cuerpo de obturación 30' son redondeados, para evitar un desprendimiento de revestimiento en la zona de éstos bordes.

5 La figura 20 muestra que la superficie de cubierta exterior 50 del cuerpo de obturación puede tener forma cóncava, de modo que ella como consecuencia de la compresión del cuerpo de obturación después del ensamble del vástago acorde con la invención para un implante dental, se estira de modo aproximadamente recto tanto como sea posible.

La figura 21 muestra la redondez de los bordes del cuerpo de obturación 30 y los vástagos parciales 10 y 20 en las posiciones marcadas por flechas.

10 Las figuras 22 a 24 muestran un cuerpo de obturación alternativo 30" con cuerpo de elastómero 60 en forma de una junta tórica, el cual es empleado en el elemento anular 62 con corte transversal en forma de u abierto hacia adentro.

La figura 22 muestra el cuerpo de obturación alternativo 30" en el corte transversal. La figura 23 muestra en una representación fragmentaria aumentada el cuerpo alternativo de obturación 30" en estado empotrado entre el vástago proximal parcial 10 y el vástago distal parcial 20. La figura 24 muestra que el cuerpo de obturación alternativo 30" puede exhibir un revestimiento 38 por ejemplo de parileno.

15 Las figuras 25 a 27 muestran a modo de ejemplo otra variante alternativa de operación de un cuerpo de obturación 30"', el cual exhibe en el interior una lengüeta metálica 48. La lengüeta metálica 48 está en un cuerpo plástico elástico 46, el cual tiene forma de anillo y exhibe un corte transversal en forma de u, abierto hacia adentro. El cuerpo de material plástico consiste preferiblemente en PTFE y la lengüeta metálica 48 en acero inoxidable. Como muestra la figura 26, el cuerpo plástico 46 puede exhibir un revestimiento exterior 38, por ejemplo de parileno. Afuera está el cuerpo plástico 46 cubierto con una capa 38 con un espesor de unos pocos nanómetros, la cual contiene partículas de titanio en la variante preferida de operación representada. El espesor de la capa 38 está representado fuertemente exagerado en la figura, para hacer visible la capa. Puede proveerse un nanorrevestimiento tal sobre todas las superficies exteriores del cuerpo de obturación, y concretamente independientemente de la forma exterior del cuerpo de obturación.

25 En variantes alternativas de operación, las lengüetas pueden consistir también en otro material que forma lengüeta, por ejemplo en titanio o en un plástico como PEEK. También las lengüetas pueden poseer otra forma, en tanto ellas ejerzan un efecto de lengüeta en dirección longitudinal del cuerpo de obturación indicada por la línea die punteada (ver figura 25).

30 La figura 28 muestra un cuerpo de obturación, en el cual un cuerpo de material plástico en forma de anillo, por ejemplo de PTFE con corte transversal en forma de u abierto hacia adentro está lleno parcialmente con elastómero 64.

35 La figura 29 muestra un obturación con un cuerpo de obturación 30"" de un material que puede expandirse como por ejemplo metal o plástico que puede expandirse con elevado coeficiente de expansión térmica. El cuerpo de obturación 30"" de la figura 29 tiene la forma de un segmento tubular. De modo correspondiente está diseñado el espacio intermedio entre las partes del implante proximal y distal 10"" o bien 20"".

40 Las figuras 30 a 38 muestran un soporte de cuerpo de obturación 70, el cual sirve como herramienta para el ensamble de un cuerpo de obturación 30 en el vástago proximal parcial 10. El soporte de cuerpo de obturación 70 exhibe en un extremo una ranura 72 abierta hacia adentro, en la cual puede introducirse un cuerpo de obturación 30. Preferiblemente el productor del cuerpo de obturación inserta el soporte del cuerpo de obturación 70 en el cuerpo de obturación inmediatamente después de la producción del cuerpo de obturación 30. Esto facilita la manipulación por parte del doctor y mejora la higiene. Una zona de aprehensión acanalada externa 74 facilita en ello la manipulación.

45

REIVINDICACIONES

1. Implante dental de dos partes con una parte distal de implante (20) y una parte proximal del implante (10), que en un estado conectado una a otra limitan mutuamente con una posición de conexión y en la zona de la posición de conexión exhiben superficies (32, 34) que están una frente a otra, donde entre las superficies (32, 34) que están una
5 frente a otra de la parte distal del implante (20) y la parte proximal del implante (10) existe un cuerpo de obturación (30), el cual posee superficies de obturación (36) que están frente a las superficies (32, 34), las cuales en el estado conectado final de las dos partes del implante (10, 20) están en contacto hermético con sus superficies (32, 34) que están una frente a otra, donde entre la parte distal del implante (20) y la parte proximal del implante (10) se proveen superficies tope (18, 28) que se tocan mutuamente, las cuales se tocan cuando el implante dental está
10 completamente ensamblado y que limitan el grado de aproximación de las dos superficies (32, 34) que están una frente a otra de las partes del implante (10, 20), entre las cuales está dispuesto el cuerpo de obturación (30), de modo que las superficies tope (18, 28) definen una distancia mínima de las dos superficies (32, 34) que están una frente a otra de las partes del implante (10, 20), en la cual el cuerpo de obturación (30) hace un puente, y donde el cuerpo de obturación (30) consiste por lo menos parcialmente en un material elástico, **caracterizado porque** la
15 superficie exterior del cuerpo de obturación (30) forma una superficie exterior del implante dental.
2. Implante dental según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las superficies (32, 34) que están una frente a otra cursan de modo transversal a un eje longitudinal del implante dental y paralelamente una a otra.
3. Implante dental según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las superficies (32, 34) que están una frente a otra tienen forma cónica, exhiben el mismo ángulo cónico y son concéntricas mutuamente y están dispuestas en un
20 eje longitudinal del implante dental.
4. Implante dental según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el cuerpo de obturación (30) tiene la forma de un disco circular con una abertura central.
5. Implante dental según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el cuerpo de obturación (30) exhibe superficies frontales (36) que tienen forma cóncava, de modo que el espesor del material del cuerpo de
25 obturación (30) medido en dirección longitudinal del implante, por lo menos en el estado de descompresión en la zona del borde de la periferia del cuerpo de obturación (30) es mayor que en una zona media del cuerpo de obturación (30).
6. Implante dental según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el material elástico del cuerpo de obturación (30) puede ser comprimido elásticamente en por lo menos 5% en una dirección de elongación.
7. Implante dental según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el material elástico del cuerpo de
30 obturación (30) es un plástico.
8. Implante dental según la reivindicación 7, caracterizado porque el plástico es un elastómero, un material termoplástico o una mezcla de durómeros.
9. Implante dental según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** la obturación (30) exhibe, aparte de plástico, componentes metálicos o de cerámica que son preferiblemente componentes integrales del cuerpo de
35 obturación (30).
10. Implante dental según la reivindicación 9, **caracterizado porque** por lo menos una superficie externa al cuerpo de sellado, que forma una superficie externa del implante está revestida con una capa metálica, de cerámica o plástica (38), donde la capa metálica, de cerámica o plástica (38) impide la penetración de bacterias dentro de los
40 componentes de obturación cubiertos por la capa metálica, de cerámica o plástica (38).
11. Implante dental según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la capa metálica (38) contiene titanio, plata y/u oro o la capa plástica contiene PTFE.
12. Implante dental según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** por lo menos la superficie de obturación del cuerpo de obturación (30) consiste en un plástico elástico, biocompatible, estable en la boca, que
45 puede ser esterilizado.
13. Implante dental según la reivindicación 7 a 12, **caracterizado porque** el plástico posee un coeficiente de expansión térmica superior a $75 \cdot 10^{-6}/K$ a 20°C.
14. Implante dental según la reivindicación 1 o 3, **caracterizado porque** el cuerpo de obturación está dispuesto en un espacio radial libre entre las superficies de las partes distal y proximal del implante, donde la expansión del

cuerpo de obturación en dirección radial es mayor que el espacio libre entre la parte distal y proximal del implante en su estado mutuo completamente unido.

5 15. Implante dental según una de las reivindicaciones precedentes, donde un extremo proximal (22) del vástago distal parcial (20) y el extremo distal (14) del vástago estructural (10) están diseñados de manera que ellos ajustan geoméricamente uno a otro y son adyacentes uno a otro en el estado implantado del vástago, donde el vástago distal parcial (20) incluye una abertura longitudinal con una pared interna (24), cuya abertura está abierta hacia el extremo proximal (22) del vástago distal parcial (20) cuya pared interna tiene una geometría básica con una sección transversal circular, donde dentro de la pared interior hay insertadas impresiones (26) en forma de v, las cuales están abiertas hacia el extremo proximal (22) del vástago distal parcial (20), y donde el vástago estructural parcial (10) en su extremo distal (14) incluye una pared externa con una geometría básica con una sección transversal circular, la cual ajusta en la abertura longitudinal del vástago distal parcial.

15 16. Implante dental según la reivindicación 15, **caracterizado porque** la pared exterior del vástago estructural parcial (10) en la zona de su extremo distal (14) exhibe salientes en forma de v (16), las cuales se ajustan a las impresiones en forma de v (26) del vástago distal parcial (20), de modo que cuando el vástago distal parcial (20) y el vástago parcial estructural (10) están conectados uno a otro, las secciones laterales (18, 28) de las impresiones en forma de v (26) y de las salientes en forma de v (16) se tocan una otra de modo que ellas actúan de manera combinada y forman las superficies tope que están una frente a otra, que limitan con la compresión de la obturación (30).

20 17. Implante dental según la reivindicación 15 o 16, **caracterizado porque** el vástago distal parcial (20) exhibe cuatro de las impresiones en forma de v (26), las cuales están homogéneamente distribuidas a lo largo del perímetro de la pared interna (24) y porque de modo correspondiente el vástago estructural parcial (10) exhibe cuatro de las salientes en forma de v (16), las cuales así mismo están homogéneamente distribuidas a lo largo del perímetro de la pared exterior.

25 18. Implante dental según la reivindicación 16, **caracterizado porque** la geometría básica de la pared exterior del vástago estructural parcial (10) en el rango de las salientes en forma de v (16), es cónica.

19. Implante dental según la reivindicación 18, **caracterizado porque** la geometría básica de la pared interior (24) de la abertura longitudinal del vástago distal parcial (20) en la zona de las impresiones en forma de v (26) es cónica.

30 20. Implante dental según una de las reivindicaciones 15 a 19, caracterizado porque el cuerpo de obturación (30) está dispuesto entre dos superficies frontales (32, 34), las cuales cuando el vástago está completamente ensamblado, están una frente a otra y están afuera respecto a la dirección radial del vástago y actúan como obturación, donde el cuerpo de obturación (30) está dimensionado de modo que está comprimido en la dirección axial del vástago, cuando el vástago distal parcial (20) y el vástago proximal estructural parcial (10) han asumido su posición relativa final axial una respecto a otra.

35 21. Implante dental según la reivindicación 20, **caracterizado porque** el cuerpo de obturación (30) exhibe la forma de un anillo circular de obturación con sección transversal de material rectangular.

22. Implante dental según una de las reivindicaciones 15 a 21 **caracterizado porque** el vástago distal parcial y/o el vástago proximal estructural parcial están hechos de metal biocompatible.

23. Implante dental según la reivindicación 22, **caracterizado porque** el metal es titanio o una aleación que contiene titanio.

40 24. Implante dental según una de las reivindicaciones 15 a 21 **caracterizado porque** el vástago distal parcial y/o el vástago proximal parcial están hechos de cerámica.

25. Implante dental según la reivindicación 24, **caracterizado porque** la cerámica es sometida a compresión isotática y/o está pulida.

45 26. Implante dental según las reivindicaciones 24 o 25, **caracterizado porque** la cerámica contiene ZrO_2 , $ZrO_2/ZrAl_2O_3/Y_2O_3$ (ATZ), ZrO_2/Y_2O_3 (TZP) o $ZrO_2N_2O_3/Al_2O_3$ (TZP-A).

27. Implante dental según una de las reivindicaciones 15 a 21, **caracterizado porque** el vástago distal parcial y/o el vástago proximal parcial están hechos de plástico.

28. Implante dental según la reivindicación 27, **caracterizado porque** el plástico contiene polietereetercetona (PEEK).

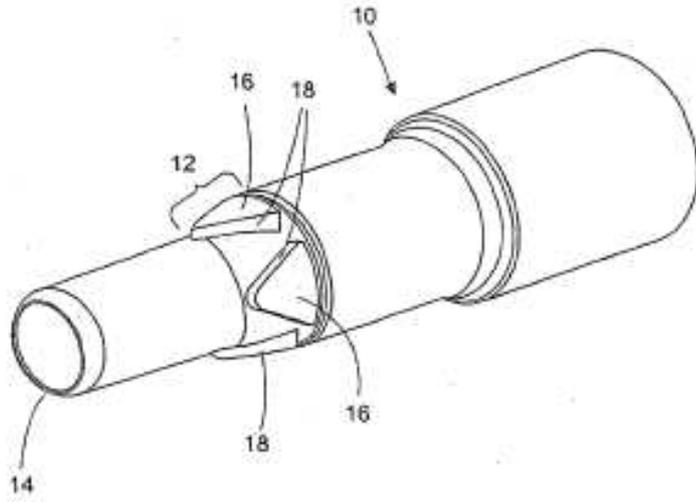


Fig. 1

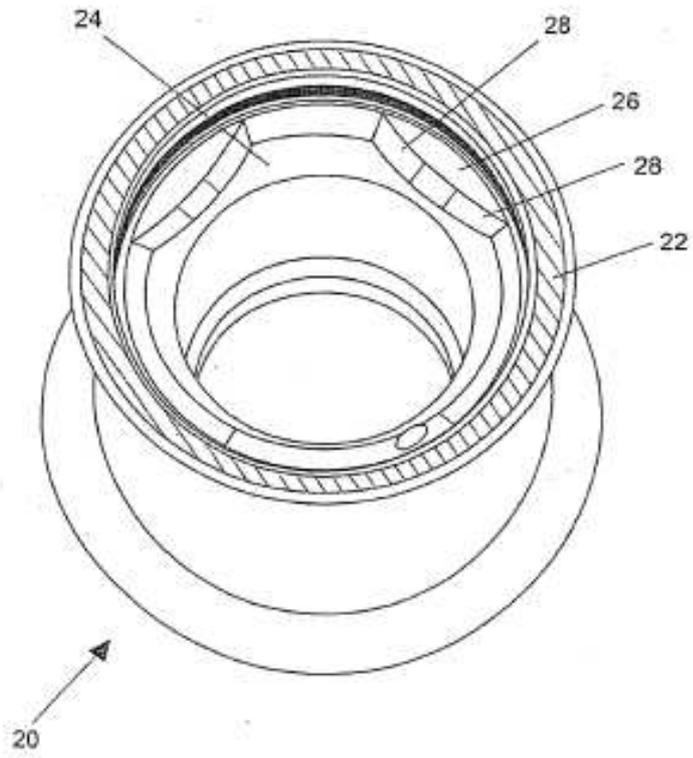


Fig. 2

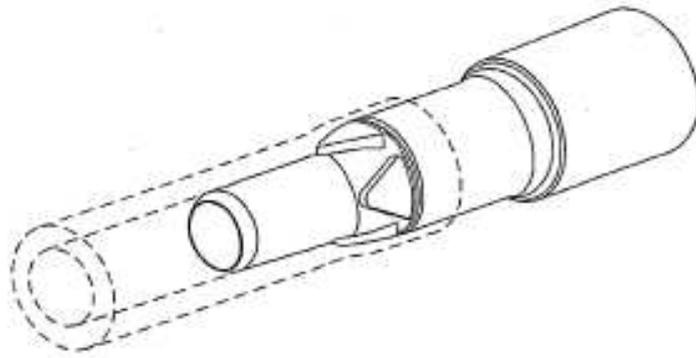


Fig. 3

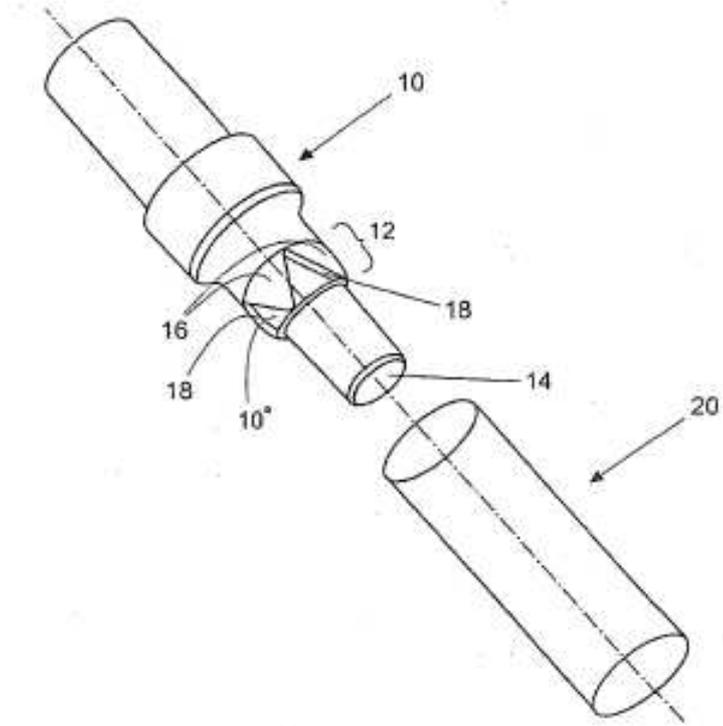
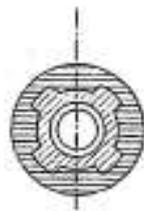
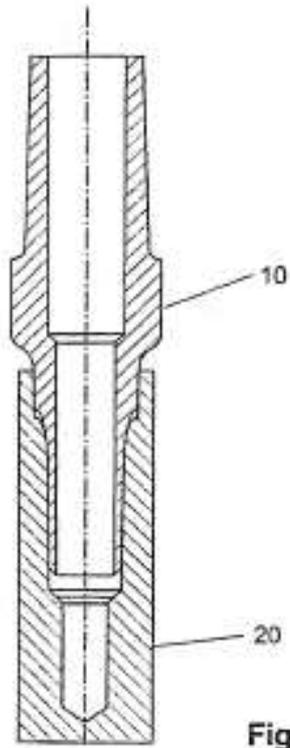


Fig. 4



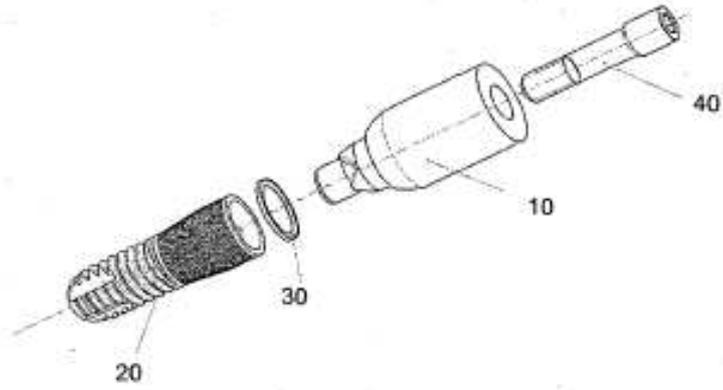


Fig. 7

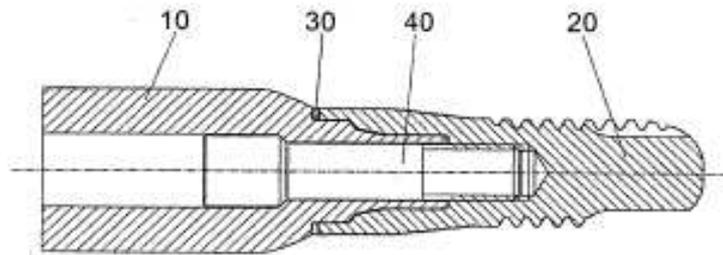


Fig.8

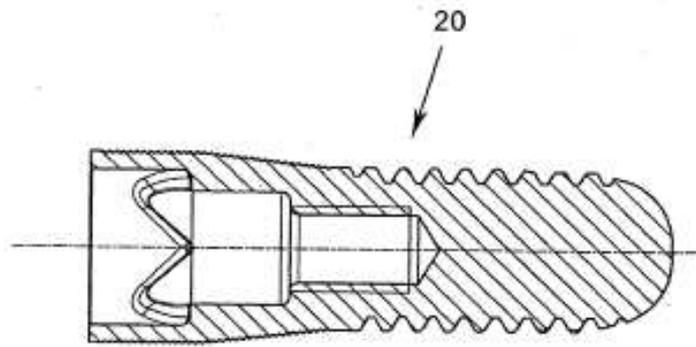


Fig. 9

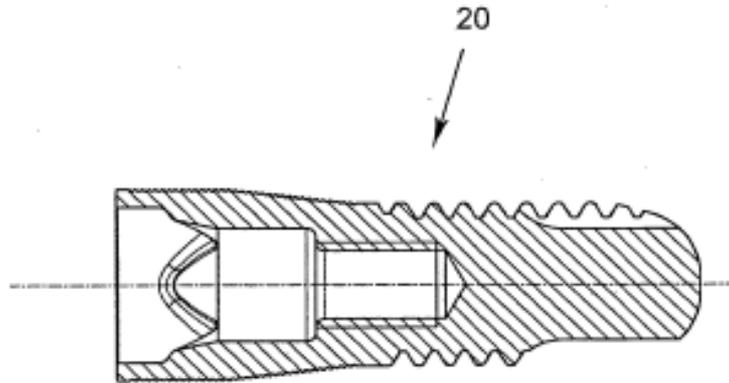


Fig. 10

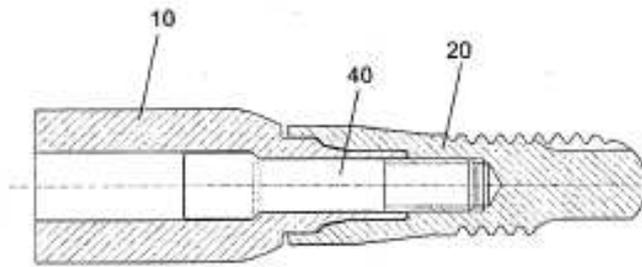


Fig. 11

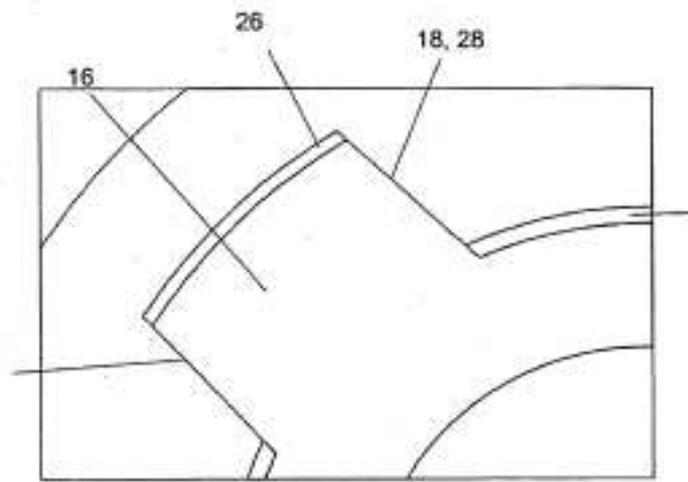


Fig. 12

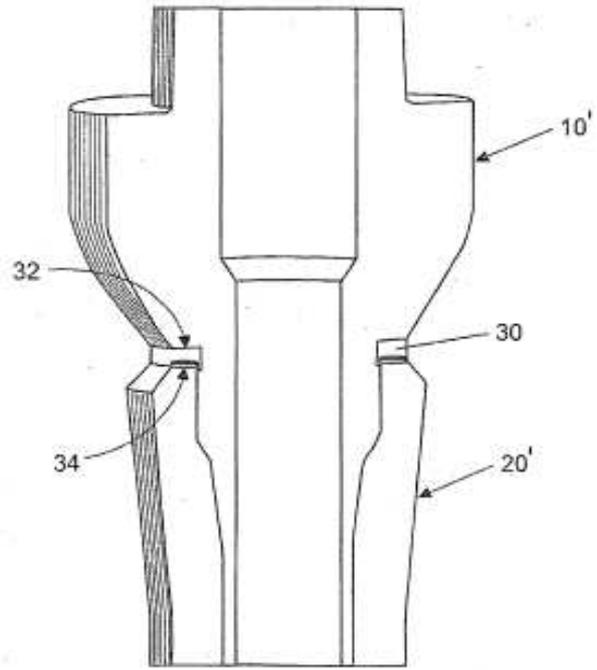


Fig. 13

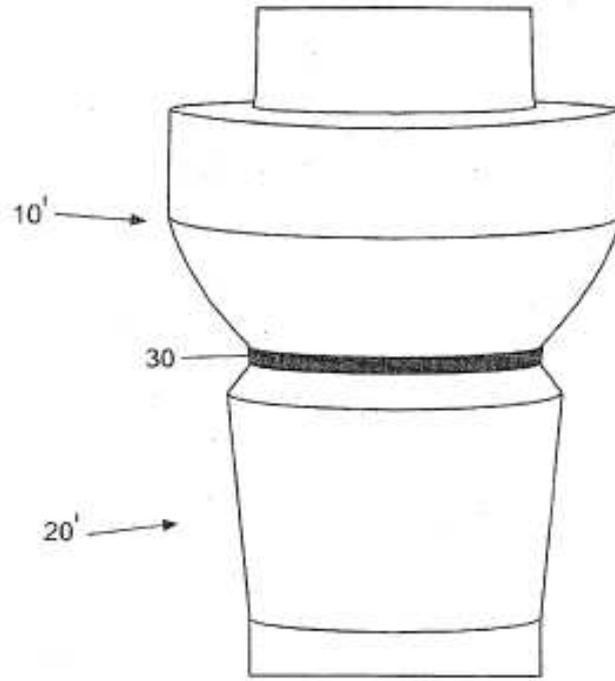


Fig. 14

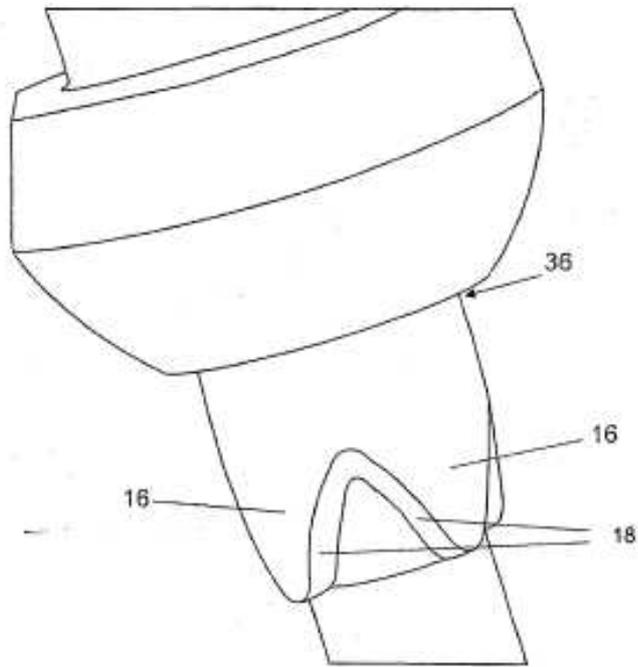
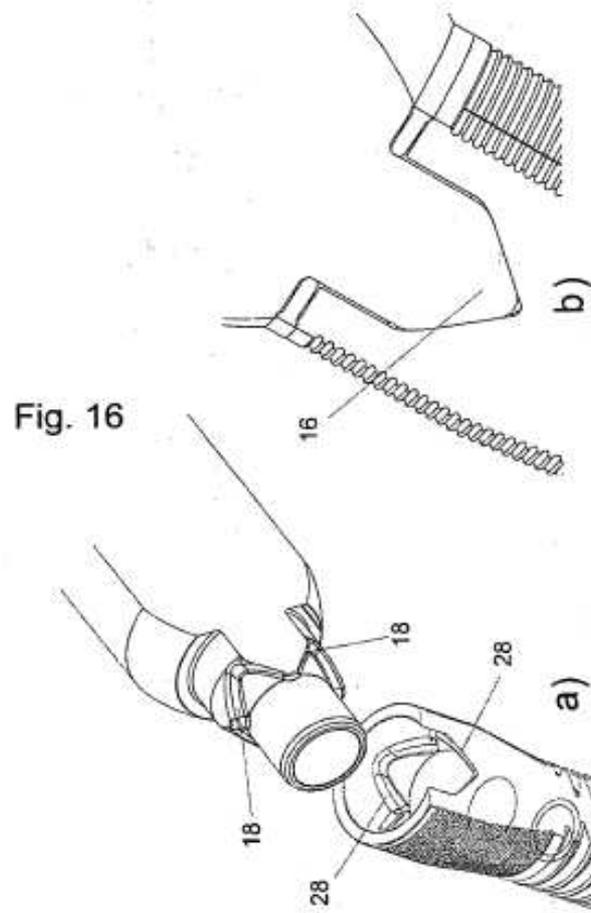
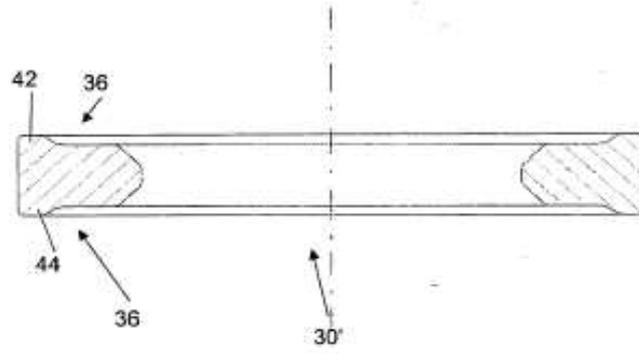


Fig. 15





Figur 17

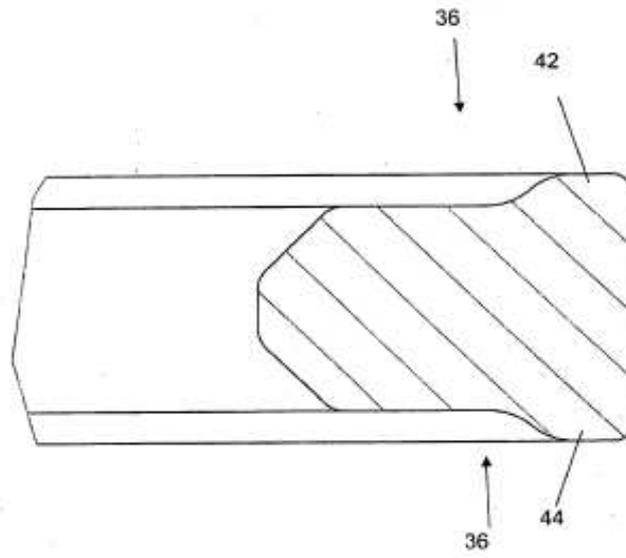


Fig. 18

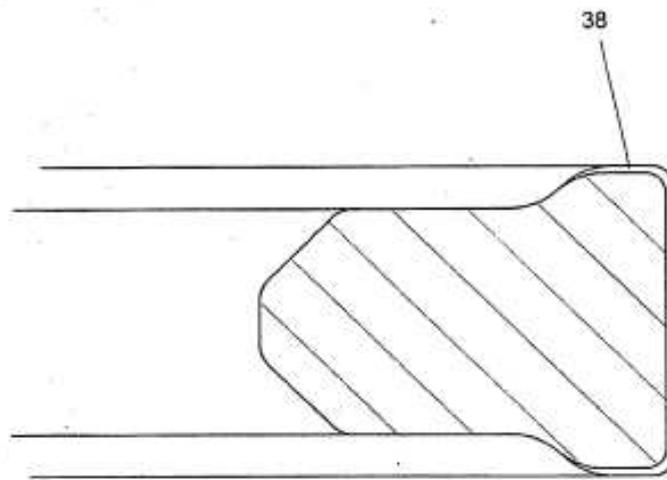


Fig. 19

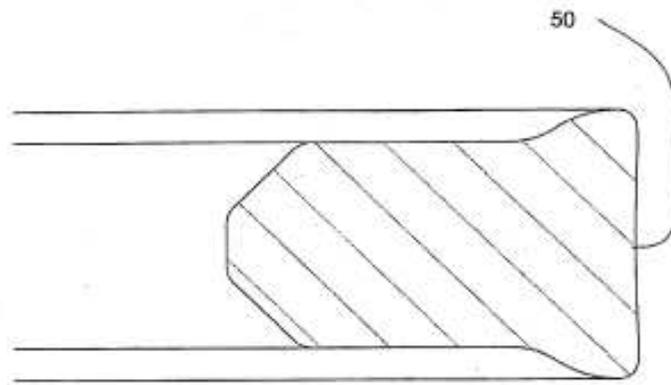


Fig. 20

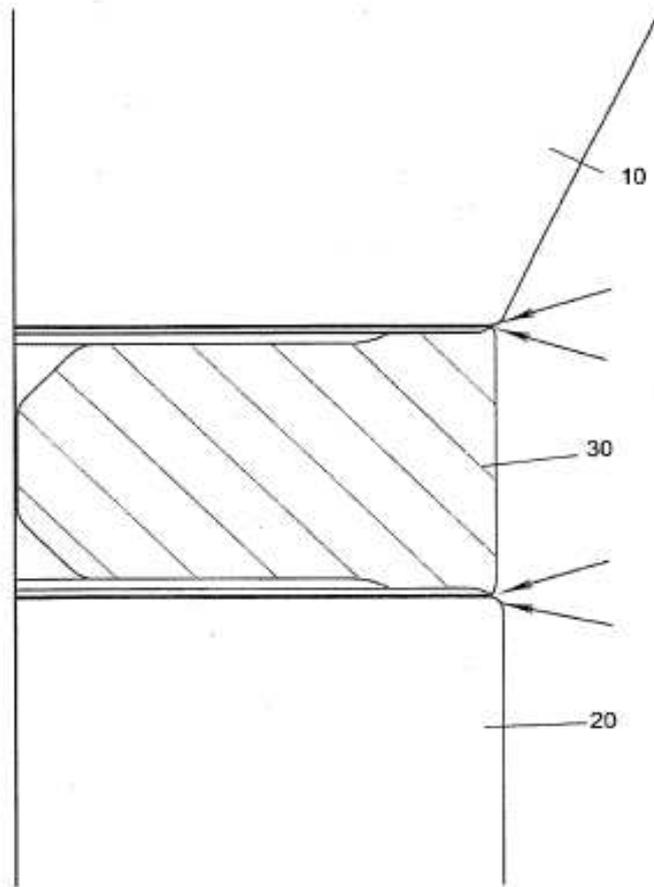


Fig. 21

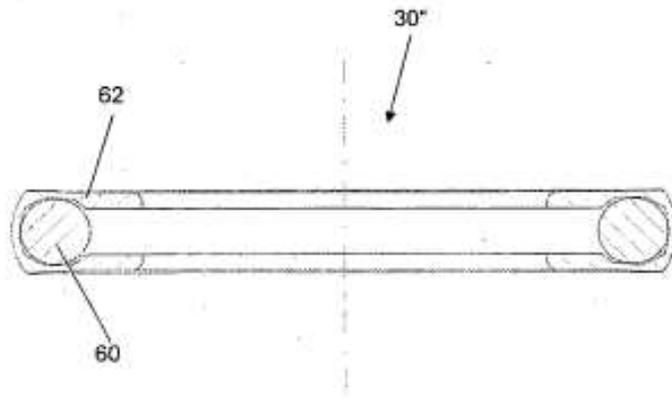


Fig. 22

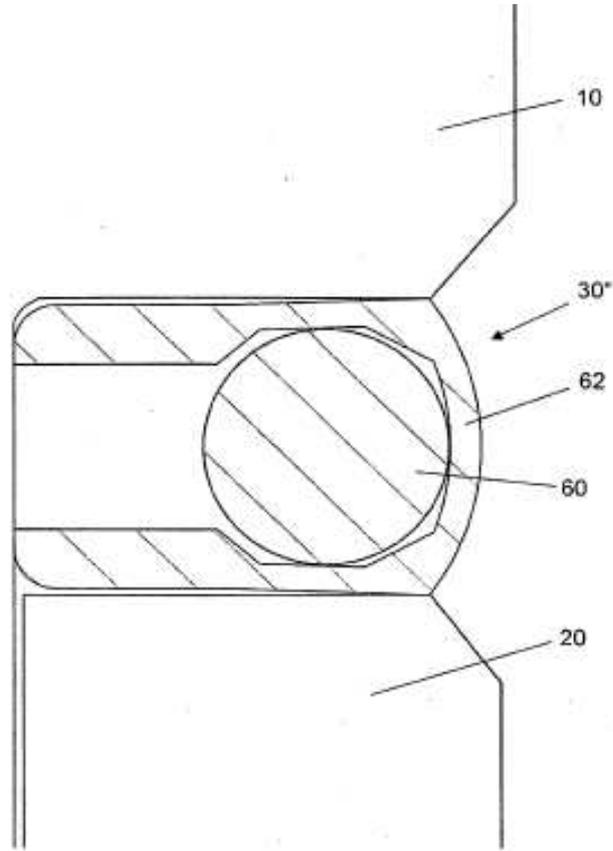


Fig. 23

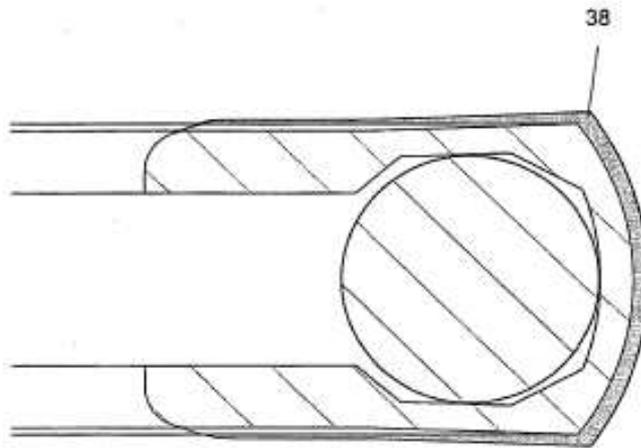


Fig. 24

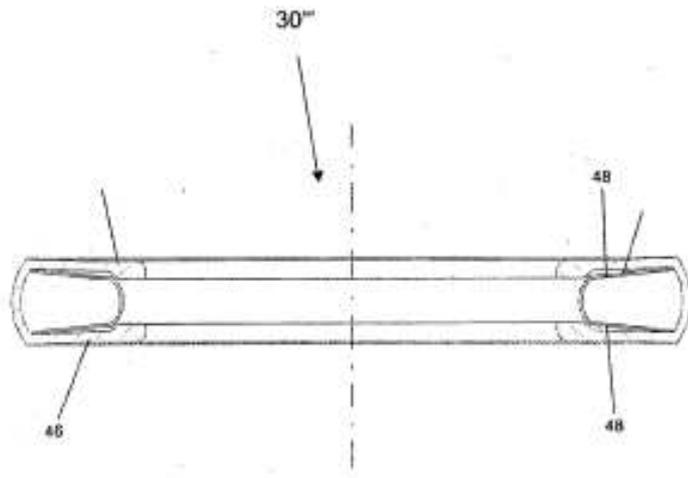


Fig. 25

5

10

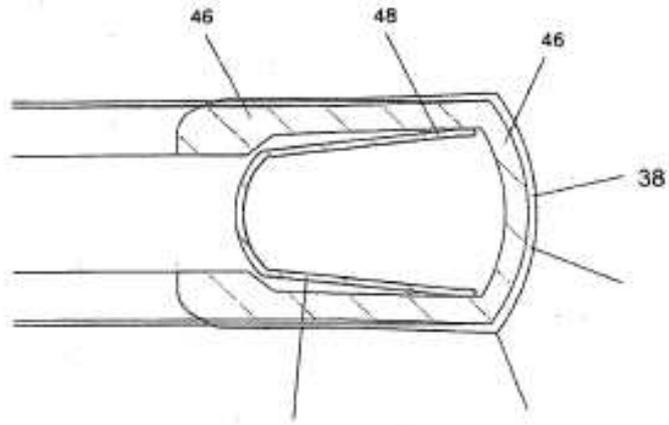


Fig. 26

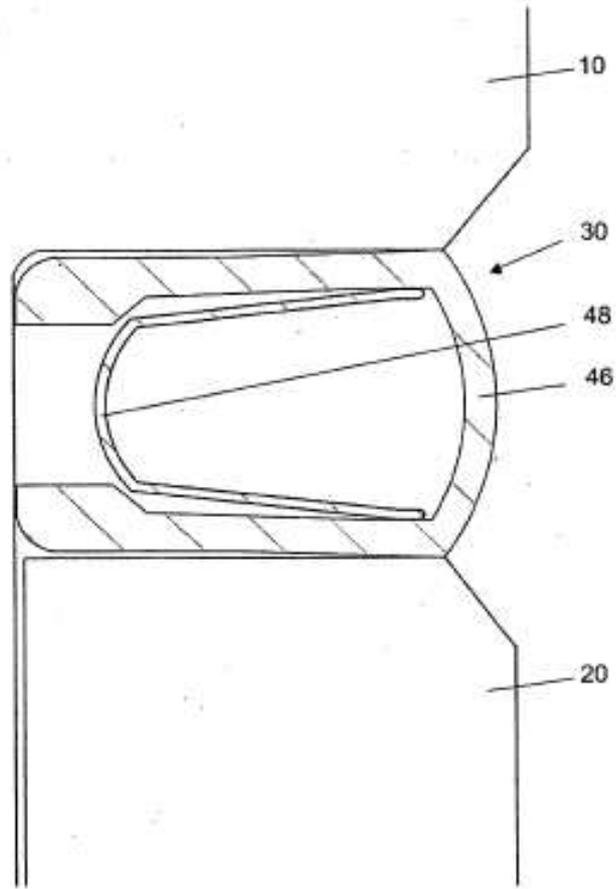


Fig. 27

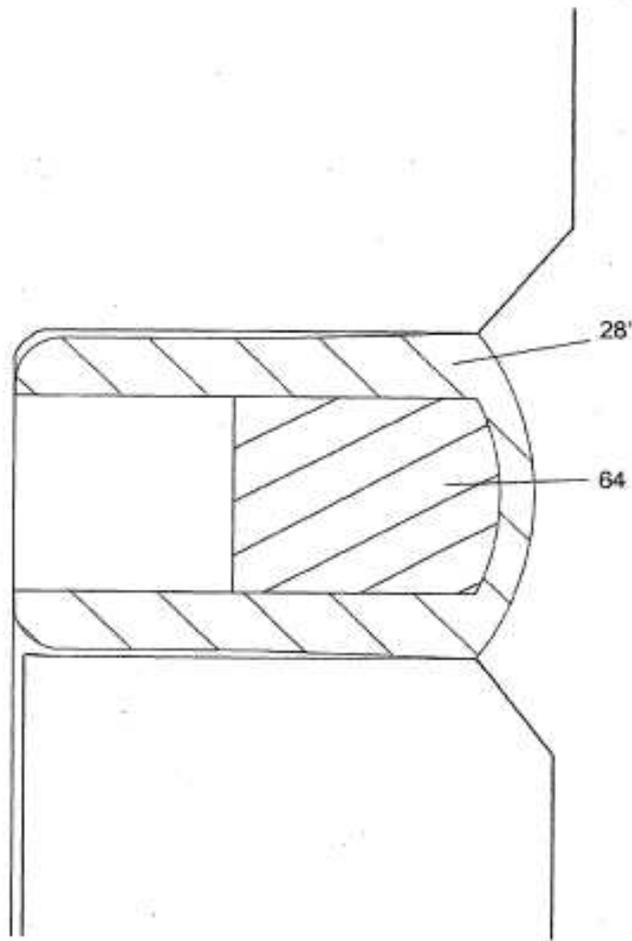


Fig. 28

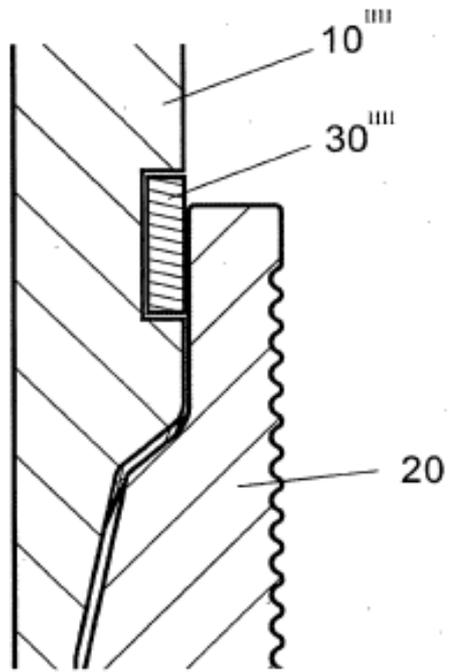


Fig. 29

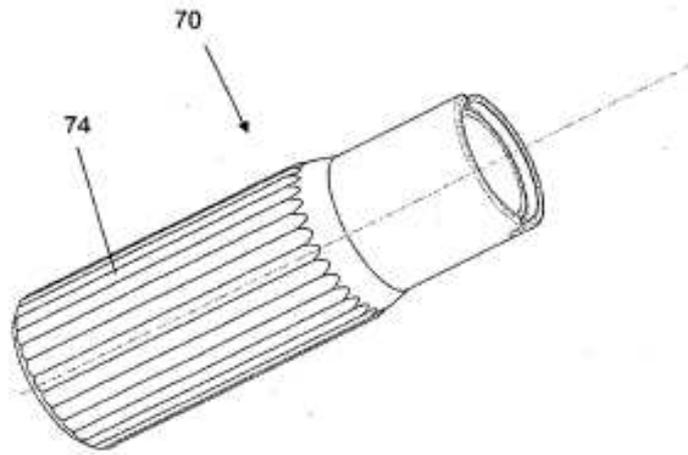


Fig. 30

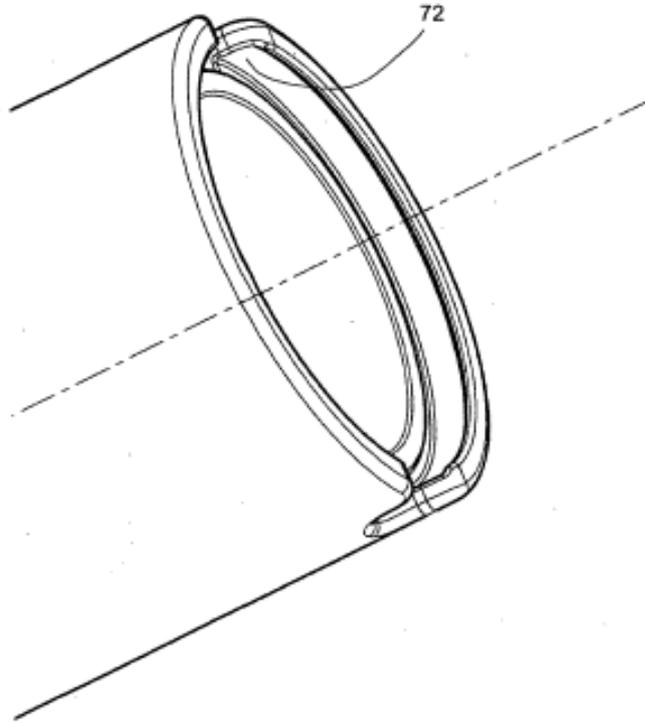


Fig. 31

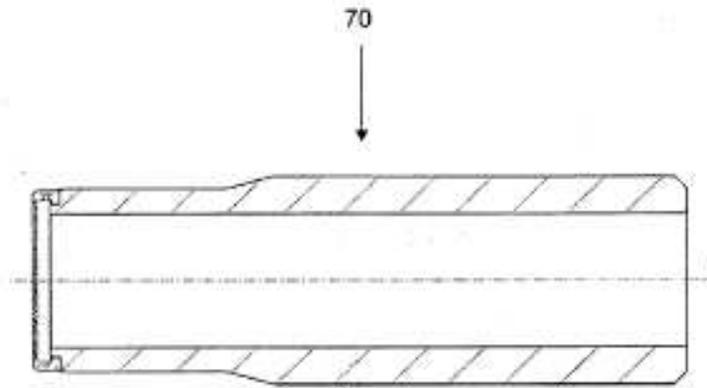


Fig. 32

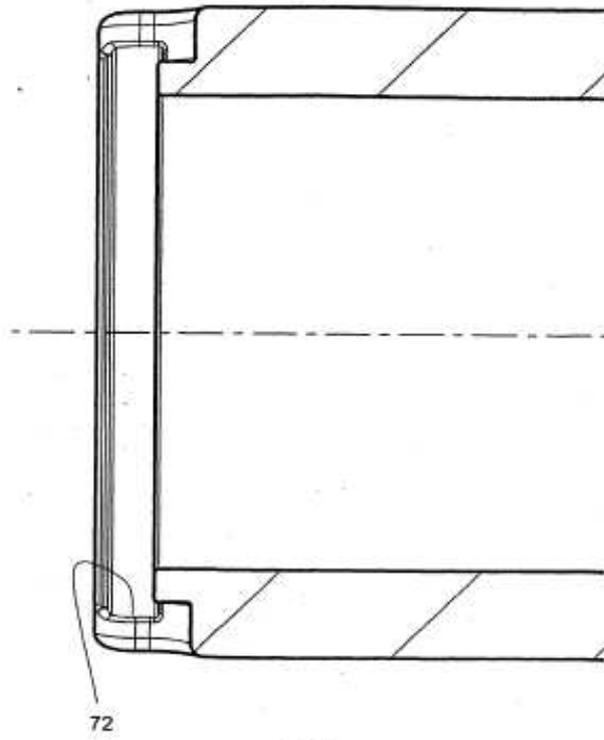


Fig. 33

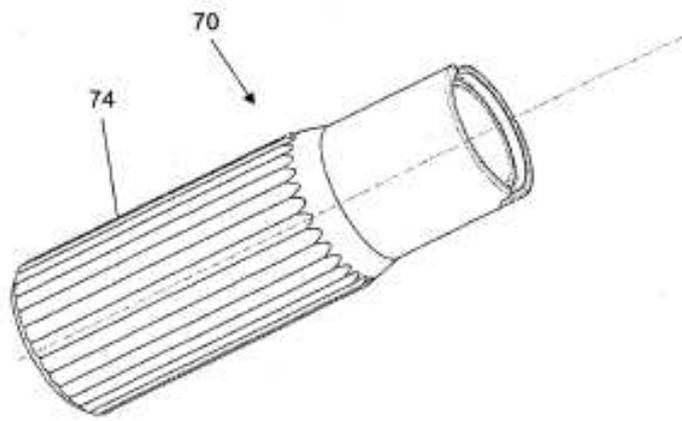


Fig. 34

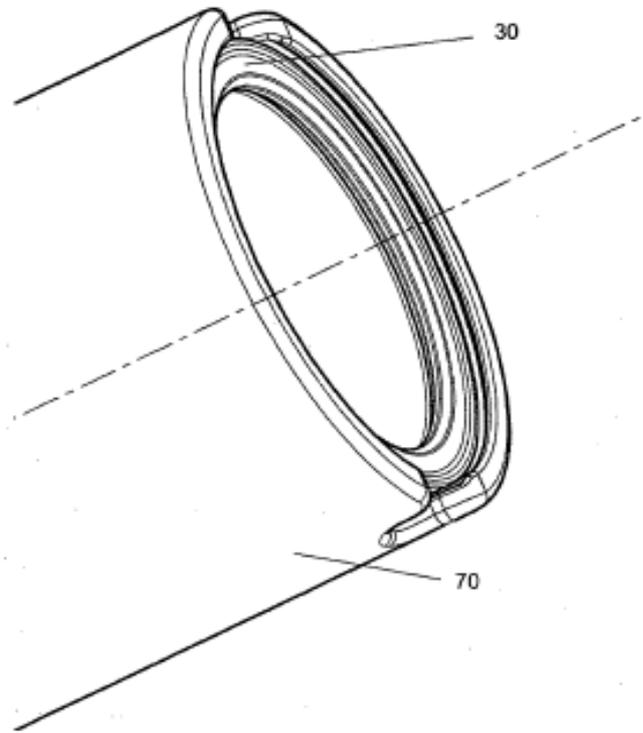


Fig. 35

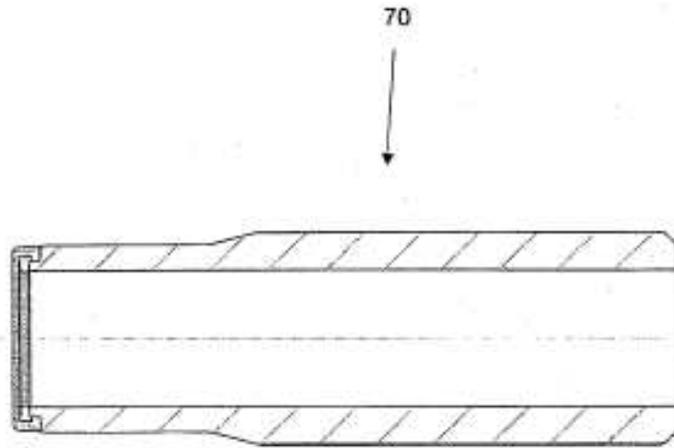


Fig. 36

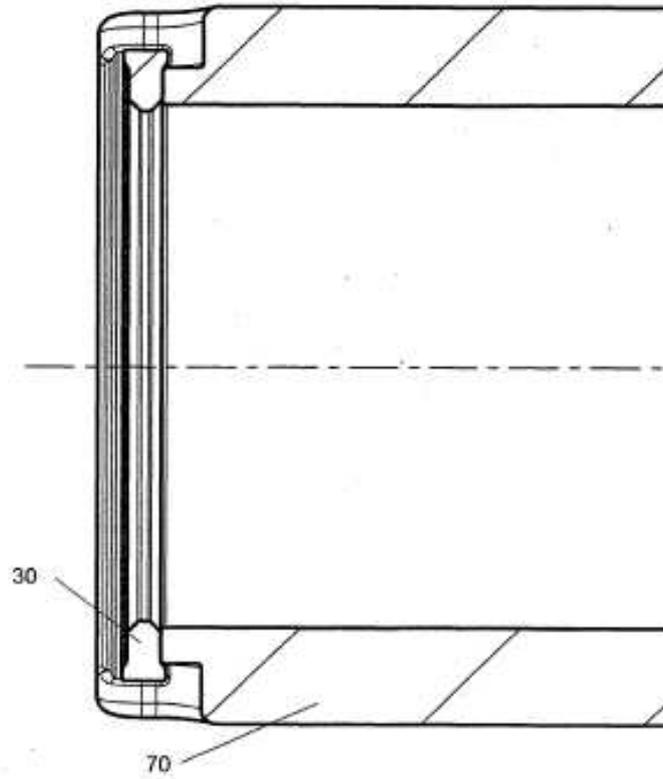


Fig. 37

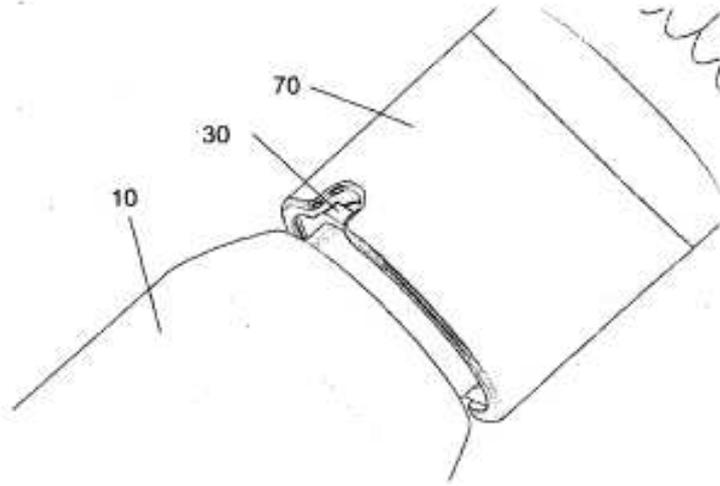


Fig. 38