

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 529**

51 Int. Cl.:

A61C 8/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2013 PCT/EP2013/002823**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14053218**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2013 E 13771383 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 2903554**

54 Título: **Herramienta de inserción**

30 Prioridad:

02.10.2012 EP 12006866

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

11.05.2018

73 Titular/es:

**STRAUMANN HOLDING AG (100.0%)
Peter Merian-Weg 12
4002 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**GUSTAFSSON, EMILIA;
DALLA TORRE, FLORIAN y
LAZIC, MIODRAG**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 667 529 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Herramienta de inserción

5 La presente invención se refiere a una herramienta de inserción según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 En implantología oral, los implantes dentales se utilizan para reemplazar dientes individuales o para anclar estructuras más complejas, que generalmente reemplazan varios o incluso todos los dientes. La mayoría de los implantes disponibles comercialmente comprenden un vástago roscado que se atornilla en un sitio de implante preparado en el hueso. Las roscas proporcionan al implante estabilidad primaria hasta que el implante sea incorporado (osteointegrado) en la estructura ósea.

15 Se utilizan herramientas de inserción para atornillar el implante en el hueso por medio de una herramienta de impulsión, tal como un trinquete, llave inglesa o pieza de mano dental motorizada. Las herramientas de inserción a menudo se utilizan también para transportar un implante dental desde su empaque al sitio de implante y, cuando la herramienta de inserción se empaqueta con el implante, también actúa para sujetar el implante en su lugar dentro del empaque. Esta forma de herramienta de inserción se denomina a veces una "pieza de transferencia".

20 Para cumplir este propósito, la herramienta de inserción debe ser capaz de transferir par de la herramienta de impulsión al implante así como, en algunos casos, permanecer conectada axialmente al implante durante el almacenamiento y/o el transporte.

25 Las herramientas de inserción comprenden por lo tanto un medio de aplicación de par conformado para acoplar el implante en una manera de transmisión de par. El par se puede transmitir por ejemplo a través de un ajuste por fricción entre la herramienta y el implante, p.ej., utilizando ahusamientos cónicos complementarios.

Sin embargo, en muchos sistemas de implante el volumen principal de transferencia de par ocurre a través de un ajuste geométrico entre los dos componentes.

30 En tales sistemas, el implante comprende un medio antirrotación bien interno o bien externo. Un medio antirrotación externo se forma normalmente en el extremo más coronal del implante, mientras que un medio antirrotación interno se ubica normalmente dentro de un agujero axial que se extiende apicalmente en el implante desde su extremo coronal. El medio antirrotación tiene una sección transversal no circular en un plano perpendicular al eje longitudinal del implante. Esto significa que el medio antirrotación tiene algunas áreas de superficie de sección transversal que no son circulares alrededor del eje longitudinal, i.e., no tiene una longitud radial uniforme. Por ejemplo, el medio antirrotación puede tener una sección transversal en forma de un polígono, que proporciona una serie de lados planos separados angularmente alrededor del eje longitudinal del implante. Alternativamente el medio antirrotación puede comprender una serie de ranuras o salientes que se extienden radialmente, que pueden ser curvas o planas. Estas superficies no circulares del medio antirrotación se denominan en la presente memoria "superficies antirrotación".

45 Las herramientas de inserción cooperantes de tales sistemas comprenden un medio de aplicación de par que tiene una sección transversal no circular en un plano perpendicular al eje longitudinal de la herramienta de inserción, al menos una superficie no circular del cual complementa una superficie antirrotación del medio antirrotación del implante. Cuando la herramienta se inserta en o sobre el medio antirrotación del implante por lo tanto, estas superficies se alinean en una manera de rotación no relativa que permite que se transmita el par al implante. La(s) superficie(s) del medio de aplicación de par que cooperan con la(s) superficie(s) antirrotación del implante se denominan en la presente memoria "superficie(s) de aplicación de par".

50 Por "complementa" o "complementario" no se requiere que el medio de aplicación de par y el medio antirrotación tengan secciones transversales coincidentes, o incluso superficies de aplicación de par y antirrotación coincidentes, solamente que éstos se puedan acoplar entre sí en una manera rotacionalmente bloqueada de tal manera que la rotación de la herramienta de inserción dé como resultado la rotación del implante.

55 La herramienta de inserción actúa para conectar indirectamente el implante a una herramienta de impulsión estándar, tal como una pieza de mano dental, trinquete etc. La herramienta de inserción también puede por tanto ser vista como un adaptador, permitiendo que las herramientas de impulsión estándar sean utilizadas para aplicar par a un diseño de implante específico.

60 En su extremo proximal por lo tanto las herramientas de inserción comprenden generalmente un medio de recepción de par que se conforma para acoplarse y cooperar en una manera de transmisión de par con la herramienta de impulsión. De una manera similar al medio de aplicación de par, el medio de recepción de par comprende una sección transversal no circular, que da como resultado la creación de al menos una superficie de recepción de par. La forma de la sección transversal se diseña para complementar el medio de impulsión de la herramienta de impulsión. Este medio de impulsión se ubica normalmente en el extremo más distal de la herramienta de impulsión y tiene la forma de bien una funda hueca con una pared interna que tiene una sección transversal no circular o bien un

perno que tiene una sección transversal no circular externa, que da como resultado la creación de al menos una superficie de transmisión de par. El medio de recepción de par es complementario de tal manera que éste puede ser insertado en o sobre el medio de impulsión de la herramienta de impulsión de tal manera que las secciones transversales no circulares se alinean en una manera rotacionalmente bloqueada. Esto significa que cuando se rota el extremo distal de la herramienta de impulsión la herramienta de inserción se rota de manera similar, permitiendo que el par sea transmitido al implante.

Durante la inserción del implante en el hueso, es posible que el cirujano aplique demasiado par, lo que puede conducir al daño del implante y – más gravemente – del hueso. Tal daño incluye la deformación del medio antirrotación del implante, que puede conducir al atascamiento de la herramienta de inserción y también puede evitar o aflojar la conexión entre el implante y los componentes secundarios, tales como pilares o prótesis, que también utilizan el medio antirrotación para formar una conexión rotacionalmente fija al implante. En casos graves el implante se puede romper, causando daño al tejido óseo circundante y haciendo difícil retirar el implante del hueso. Para evitar esto, es importante que la herramienta de inserción se rompa antes de que ocurra el daño al implante o al hueso.

Por este motivo, son conocidas las herramientas de inserción que comprenden una zona de rotura. La zona de rotura es una zona de debilidad en el vástago de la herramienta, tal como una sección de diámetro reducido, que se romperá con la aplicación de una cantidad de par predeterminada y por tanto evitará cualquier transmisión adicional de par al implante.

Una herramienta para transmitir par a un implante dental que tiene una zona de debilidad, en la que la herramienta se deforma por encima de un punto de rotura predeterminado, se describe p.ej. en el documento US-A - 2011/0143315.

Además, los documentos EP-A-1004284 y US 6 308 598 describen una herramienta quirúrgica de aplicación de par modular que comprende un miembro impulsor y un elemento de inserción de aplicación de par unible al miembro impulsor, siendo el elemento de inserción deformable cuando se somete a un par de una magnitud predeterminada o por encima de ésta.

Una herramienta de inserción según el concepto de p.ej. el documento EP-A-1004284 tiene la desventaja de que necesita ser reemplazado cuando ocurre la deformación o rotura. Solamente después del reemplazo puede el cirujano continuar manipulando el implante dental, i.e. retirándolo del sitio de implante o insertándolo más, aunque esta última práctica generalmente no se aconseja.

El reemplazo incluye un primer paso de liberar la herramienta de inserción deformada o rota del implante dental y un segundo paso de acoplar una herramienta de inserción adicional (intacta) con el implante dental. Ambos pasos pueden ser relativamente complejos, dado el hecho de que tienen que ser realizados durante la cirugía.

Además, ambos pasos requieren herramientas adicionales. Un cirujano, por tanto, necesita tener un conjunto de herramientas a mano para tomar las medidas necesarias en caso de rotura de la herramienta de inserción. Si estas herramientas no están disponibles el tiempo de cirugía se alarga indeseablemente.

En consideración de estos inconvenientes, el objetivo de la presente invención es por tanto proporcionar una herramienta de inserción que permita transmitir par de una herramienta de impulsión a un implante dental de una manera segura y que al mismo tiempo permita la manipulación fácil de la herramienta de inserción y el implante dental en el caso de rotura de la herramienta de inserción.

El objetivo se resuelve mediante la herramienta de inserción según la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas son definidas por las reivindicaciones dependientes.

La presente invención, por tanto, se refiere a una herramienta de inserción para transmitir par de una herramienta de impulsión a un implante dental, comprendiendo la herramienta de inserción un vástago de la herramienta que se extiende a lo largo de un eje longitudinal desde un extremo coronal hasta un extremo apical, comprendiendo dicho vástago de la herramienta, en el extremo apical una sección de acoplamiento del implante dental que comprende un medio de aplicación de par adaptado para acoplar el implante dental en una manera de transmisión de par tal que el par se puede transmitir de la herramienta de inserción al implante, y una sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión coronal de la sección de acoplamiento del implante dental que comprende un medio de recepción de par primario adaptado para acoplar la herramienta de impulsión en una manera de transmisión de par tal que el par se puede transmitir de la herramienta de impulsión a la herramienta de inserción, y una zona de rotura dispuesta entre la sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión y la sección de acoplamiento del implante dental y diseñada para romperse con la aplicación de una cantidad predeterminada de par T_{rotura} .

En odontología, el término “coronal” se refiere a la dirección hacia la corona de un diente, al contrario que “apical”, que se refiere a la dirección hacia la(s) punta(s) de la(s) raíz(es). En el contexto de una herramienta de inserción, el extremo coronal corresponde por tanto al extremo que -en uso- está alejado del implante dental, mientras que el

extremo apical corresponde al extremo que está frente al implante dental. El término “proximal” se usa en la presente memoria como sinónimo de “coronal” y el término “distal” como sinónimo de “apical”.

5 Según la invención, el vástago de la herramienta comprende, entre la sección de acoplamiento del implante dental y la zona de rotura, un medio de recepción de par auxiliar adaptado para acoplar una herramienta de impulsión en una manera de transmisión de par tal que el par se puede transmitir de la herramienta de impulsión a la herramienta de inserción.

10 Debido a la presencia de un medio de recepción de par auxiliar dispuesto apicalmente de la zona de rotura, el implante dental se puede manipular fácilmente por medio de la herramienta de inserción incluso en el caso de rotura de esta última. Como la zona de rotura se posiciona coronal del medio de recepción de par auxiliar, después de la rotura de la herramienta de inserción este medio auxiliar se ubicará en la parte de la herramienta de inserción todavía en conexión con el implante. Se puede por tanto acoplar una herramienta de impulsión con este medio de recepción de par auxiliar para manipular adicionalmente el implante.

15 No hay, por tanto, necesidad de reemplazar la herramienta de inserción rota para manipular adicionalmente el implante dental. Como consecuencia, no se requieren herramientas adicionales para liberar la herramienta de inserción rota del implante así como una herramienta de inserción intacta adicional para retirar el implante del hueso. Esto aumenta la velocidad y la simplicidad de retirar un implante dental del hueso en el caso de una sobre aplicación de par.

20 El medio de recepción de par auxiliar se ubica entre la sección de acoplamiento del implante dental y la zona de rotura. En las realizaciones en las que la sección de acoplamiento del implante dental está, en uso, insertada en un agujero interno de un implante por lo tanto, el medio de recepción de par auxiliar se ubica fuera del agujero de implante dental.

25 Típicamente, el medio de recepción de par auxiliar se ubica adyacente a la zona de rotura. Después de la rotura, el medio de recepción de par auxiliar se ubica, por tanto, en la región de extremo coronal de la herramienta de inserción rota y, por lo tanto, es fácilmente accesible por la herramienta de impulsión.

30 Según la invención, el medio de recepción de par primario y el medio de recepción de par auxiliar están adaptados para recibir par de la misma herramienta de impulsión. Para lograr esto, el contorno de sección transversal del medio de recepción de par primario y el del medio de recepción de par auxiliar son sustancialmente idénticos. Por “sustancialmente idénticos” se entiende que ambos medios de recepción de par tienen la misma disposición de sección transversal de las superficies de recepción de par, de tal manera que ambos medios pueden acoplarse con las mismas superficies de transmisión de par del medio de impulsión de la herramienta de impulsión. Después de la rotura, el implante dental se puede por tanto manipular utilizando la misma herramienta de impulsión, y de la misma manera, que antes de la rotura. No hay por tanto necesidad de que un cirujano tenga una herramienta de impulsión alternativa en caso de rotura. En su lugar, la herramienta de inserción y la herramienta de impulsión existentes son suficientes para realizar las manipulaciones necesarias.

35 A menos que se indique explícitamente lo contrario, a lo largo de esta memoria descriptiva todas las referencias a la sección transversal de un componente se refieren a la sección transversal en un plano perpendicular al eje longitudinal de ese componente.

40 De acuerdo con la presente invención, el medio de recepción de par primario y el medio de recepción de par auxiliar tiene cada uno un contorno de sección transversal no circular que tiene al menos una superficie de recepción de par, como se expuso anteriormente. Por ejemplo, pueden comprender ranuras y/o salientes que se extienden radialmente. Preferiblemente, sin embargo, el contorno es el de un polígono regular, más preferiblemente un polígono regular que tiene de 4 a 8 lados, más preferiblemente un hexágono o un octágono. Los vértices del polígono pueden ser redondeados o biselados para evitar bordes afilados.

45 Aunque el contorno de sección transversal no circular se puede formar en una superficie interior del medio de recepción de par, en particular el medio de recepción de par primario, se prefiere que tanto el medio de recepción de par primario como el auxiliar tengan un contorno de sección transversal no circular externo. Esto permite que ambos medios de recepción de par sean sólidos, lo que aumenta su resistencia y la resistencia general de la herramienta de inserción.

50 En una realización preferida por lo tanto, el medio de recepción de par primario y/o el medio de recepción de par auxiliar tienen la forma básica de un cilindro no circular, estando formada la al menos una superficie de recepción de par por la superficie lateral externa de dicho cilindro.

55 En el contexto de la presente invención, el término “cilindro” debe ser interpretado ampliamente como cualquier cuerpo tridimensional encerrado por dos áreas básicas de forma idéntica que se encuentran en planos paralelos y que están distanciadas por el eje del cilindro que discurre perpendicular a estos planos paralelos, y bordeado lateralmente por líneas paralelas que conectan el contorno de las áreas básicas. En particular, el término abarca un

prisma, más particularmente un prisma uniforme (i.e. regular), en lo que sigue denominado “cilindro poligonal regular”. Las áreas básicas del cilindro pueden comprender alternativamente salientes o hendiduras de tal manera que los salientes o ranuras se extienden la longitud del cilindro y forman parte de su superficie lateral externa.

5 Se prefiere además que el cilindro comprenda al menos una superficie plana que discorra paralela al eje longitudinal, formando dicha superficie plana una superficie de recepción de par. La al menos una superficie de recepción de par se puede alinear con una superficie de transmisión de par cooperante del medio de impulsión de la herramienta de impulsión de manera no rotacional, permitiendo por tanto una transmisión eficiente de par. Por ejemplo, el medio de recepción de par puede tener una forma de enganche estándar para conectarse a una pieza de mano dental.

10 Según una realización particularmente preferida, uno o ambos de los medios de recepción de par tiene la forma de un cilindro poligonal regular, proporcionando por tanto una serie de superficies de recepción de par planas separadas angularmente alrededor del eje longitudinal de manera uniforme. Las superficies separadas uniformemente también se pueden obtener a través de ranuras, salientes o chaflanes separados angularmente. Cuando se utilizan ranuras o salientes éstos pueden tener superficies planas o pueden ser curvas, por ejemplo, para formar una forma de Torx®. Tales superficies de recepción de par separadas uniformemente permiten que se aplique el par a la herramienta de inserción uniformemente, lo que contribuye adicionalmente a la eficacia de la transmisión de par de la herramienta de impulsión a la herramienta de inserción.

15 Debido a la simetría rotacional, esta realización permite además varias posiciones rotacionales de la herramienta de impulsión a ser acoplada con la herramienta de inserción. La herramienta de inserción puede por tanto ser accedida por la herramienta de impulsión desde varias orientaciones rotacionales.

20 Se prefiere particularmente un cilindro hexagonal u octagonal, que permite una transmisión de par particularmente eficiente. En el caso de un cilindro hexagonal, el medio de recepción de par comprende seis superficies de recepción de par, mientras que en el caso de un octágono, el medio de recepción de par comprende ocho superficies de recepción de par.

25 Debe señalarse que, en uso, no es necesario que todas las superficies de recepción de par se pongan en contacto con las superficies de transmisión de par de la herramienta de impulsión. Por ejemplo, un cilindro octogonal se podría ajustar dentro de una funda cuadrada, permitiendo por tanto que se transmita el par a cuatro de las superficies de recepción de par. Sin embargo, para asegurar una buena distribución de la fuerza, es beneficioso que el medio de recepción de par se ponga en máximo acoplamiento con la herramienta de impulsión, de tal manera que se utilicen todas las superficies de recepción de par disponibles.

30 Similarmente, los medios de recepción de par primario y auxiliar pueden tener diferentes números o formas de superficies de recepción de par, sin dejar de ser capaces de acoplar la misma herramienta de impulsión. Sin embargo, como se expuso anteriormente, es preferible que los medios de recepción de par primario y auxiliar tengan un contorno de sección transversal sustancialmente idéntico.

35 Con respecto a realizaciones en las que los medios de recepción de par primario y auxiliar tienen cada uno la forma básica de un cilindro no circular es por lo tanto preferible que la forma de las áreas básicas de los cilindros que forman los medios de recepción de par primario y auxiliar sea idéntica. Como es la superficie lateral externa del cilindro la que forma la una o más superficies de recepción de par, esto asegura que la disposición de sección transversal de las superficies de recepción de par primaria y auxiliar es la misma. En tales realizaciones el medio de recepción de par primario y/o auxiliar puede además incluir características diferentes adicionales, tales como entrantes, muescas, lengüetas, pestañas u otros mecanismos en la superficie cilíndrica que no forman una parte de la forma del área básica, i.e. estas características no se extienden la longitud del cilindro no circular. La inclusión de tales características en el medio de recepción de par no está excluida de esta realización preferida siempre que la(s) superficie(s) de recepción de par sean proporcionadas por la superficie lateral del cilindro base y no estos mecanismos adicionales. Por tanto, aunque las formas de las áreas básicas de ambos medios de recepción de par son idénticas, la forma general del medio de recepción de par primario y auxiliar puede diferir.

40 En analogía al medio de recepción de par, el medio de aplicación de par de la herramienta de inserción preferiblemente tiene un contorno de sección transversal no circular que tiene al menos una superficie de aplicación de par.

45 En tales realizaciones, para conectar la herramienta de inserción al implante dental de manera no rotacional, este último comprende un medio antirrotación que es complementario al medio de aplicación de par, como se expuso anteriormente.

50 En principio, se puede utilizar en la presente invención cualquier combinación conocida de medios de aplicación de par y medios antirrotación.

55 Por ejemplo, el implante puede comprender un agujero de implante que tiene proyecciones que sobresalen hacia adentro radialmente, proporcionando cada una una superficie antirrotación que complementa las respectivas

superficies de aplicación de par del medio de aplicación de par. P.ej., en el caso donde las superficies de aplicación de par están formadas por cuatro ranuras en la superficie exterior del medio de aplicación de par, el agujero de implante puede comprender cuatro proyecciones que proporcionan las respectivas superficies antirrotación. Alternativamente una sección del agujero de implante puede tener una sección transversal poligonal regular para cooperación con un medio de aplicación de par poligonal.

El medio de aplicación de par se puede diseñar para la unión sobre un medio antirrotación externo del implante. En tales casos el medio de aplicación de par normalmente comprende una funda o agujero ciego dentro del que se encuentran la una o más superficies de aplicación de par.

Se prefiere particularmente sin embargo, en analogía adicional al medio de recepción de par, que el medio de aplicación de par esté formado por un contorno de sección transversal no circular externo. En tales realizaciones el medio de aplicación de par se inserta, en uso, en un agujero interno del implante para acoplamiento con el medio antirrotación del implante.

En tales realizaciones se prefiere que el medio de aplicación de par tenga la forma básica de un cilindro no circular, estando formada la al menos una superficie de aplicación de par por la superficie lateral externa de dicho cilindro. Preferiblemente el cilindro comprende al menos una superficie plana que discurre paralela al eje longitudinal, formando dicha superficie plana una superficie de aplicación de par.

En una realización preferida, el cilindro no circular del medio de aplicación de par está formado por un área básica que tiene superficies planas, salientes o hendiduras. Esto da como resultado la creación de una superficie lateral cilíndrica externa que tiene chaflanes, salientes o ranuras, respectivamente, que se extienden longitudinalmente. Estos chaflanes, salientes o ranuras se diseñan para cooperar con la geometría interna de un agujero de implante.

En tales realizaciones, cada superficie de aplicación de par está por tanto formada por un chaflán o una o más de las caras de la ranura o saliente. Preferiblemente los chaflanes, salientes o ranuras se separan uniformemente alrededor del eje longitudinal del medio de aplicación de par para proporcionar una distribución de par uniforme.

En una realización particularmente preferida el medio de aplicación de par comprende una sección cilíndrica no circular que comprende una pluralidad de ranuras longitudinales, preferiblemente cuatro, en su superficie lateral externa teniendo cada una una sección transversal curva. Preferiblemente el radio de las ranuras curvas es de entre 1 y 1,5mm. Tal medio de aplicación de par es particularmente adecuado para uso con un implante que comprende un medio antirrotación formado en un agujero interno, comprendiendo el medio antirrotación una pluralidad de salientes que se proyectan radialmente hacia adentro, preferiblemente cuatro.

En otra realización preferida el medio de aplicación de par tiene una sección transversal poligonal, p.ej., un hexágono u octágono. De nuevo los vértices del polígono pueden ser redondeados o biselados para evitar bordes afilados. Esta sección transversal poligonal puede tener la forma de un cilindro poligonal regular, o se puede formar en una superficie interna del medio de aplicación de par, para cooperación con un medio antirrotación del implante externo.

Un problema que puede ocurrir durante el uso de la herramienta de inserción es el atascamiento entre las superficies de aplicación de par y antirrotación. Reducir el área de contacto entre las superficies ayuda a evitar un ajuste por fricción y por tanto reduce el riesgo de atascamiento. Por otro lado, un área de contacto muy pequeña entre las superficies concentra las tensiones experimentadas por el medio antirrotación del implante y puede conducir a la deformación. Por tanto, en todos los diseños de sistema de implante se debe encontrar un equilibrio entre reducir el área de contacto mientras se evita una sobre concentración de fuerzas.

Por lo tanto, en una realización preferida la forma de sección transversal del medio de aplicación de par no es idéntica a la forma de sección transversal del medio antirrotación del implante, de tal manera que el contacto de transmisión de par solamente ocurre en ciertas áreas. Por ejemplo, en la realización descrita anteriormente en la que el medio de aplicación de par comprende ranuras curvas, éstas se pueden utilizar en combinación con un medio antirrotación del implante que tiene salientes que forman superficies antirrotación planas.

En una solución alternativa para reducir el riesgo de atascamiento y distorsión, el contorno de sección transversal del medio de aplicación de par y el medio antirrotación del implante se puede diseñar de tal manera que el medio de aplicación de par se pueda rotar mientras está en alineación con el medio antirrotación del implante, entre una primera posición de transmisión sin par, en la que dicha superficie de aplicación de par y dicha superficie antirrotación tienen poco o ningún contacto, y una segunda posición de transmisión de par, en la que dicha superficie de aplicación de par y dicha superficie antirrotación están en máximo contacto entre sí, en donde el ángulo entre la superficie de aplicación de par y la superficie antirrotación es menor en la segunda posición que en la primera posición. Por ejemplo, el medio de aplicación de par puede comprender al menos un par de superficies de aplicación de par que encierran un ángulo interno, preferiblemente de entre 150 y 178°, en donde las superficies de aplicación de par de una pareja se disponen, en uso, para enfrentar una superficie antirrotación del implante dental.

Por tanto, cada superficie de aplicación de par se puede rotar – con relación a la superficie antirrotación que está enfrentando – entre una primera posición de transmisión sin par, y una segunda posición de transmisión de par. Según tales realizaciones, el juego rotacional que inevitablemente estará presente se utiliza por tanto para aumentar la alineación angular de las superficies. Como la herramienta se puede alinear axialmente con el implante en la primera posición esto facilita la conexión entre los componentes. Debe señalarse que el “máximo contacto” no requiere contacto completo entre las superficies, solamente que se logre el máximo contacto posible para el diseño.

A este respecto, se hace referencia a la publicación de patente europea N° 2478864.

El concepto anterior se puede aplicar igualmente al medio de recepción de par de la herramienta de inserción.

Por tanto, según una realización particularmente preferida, el contorno de sección transversal del medio de recepción de par primario y/o auxiliar y el medio de impulsión de la herramienta de impulsión se diseñan de tal manera que el medio de recepción de par se puede rotar mientras está en alineación con el medio de impulsión, entre una primera posición de transmisión sin par, en la que dicha superficie de recepción de par y dicha superficie de transmisión de par tienen poco o ningún contacto, y una segunda posición de transmisión de par, en la que dicha superficie de recepción de par y dicha superficie de transmisión de par están en máximo contacto entre sí, en donde el ángulo entre la superficie de recepción de par y la superficie de transmisión de par es menor en la segunda posición que en la primera posición. Por tanto, también con respecto a la interacción entre la herramienta de inserción y la herramienta de impulsión, el riesgo de deformación se puede reducir según esta realización.

La zona de rotura de la herramienta de inserción se posiciona entre los medios de recepción de par primario y auxiliar y forma un punto de debilidad en el vástago de la herramienta diseñado para cortarse o romperse de otro modo con la aplicación de un par T_{rotura} predeterminado. Preferiblemente la zona de rotura comprende un área del vástago de la herramienta que tiene un diámetro reducido. Para asegurar que la herramienta se rompe primero en el área de la zona de rotura la zona de rotura normalmente forma el diámetro más estrecho de la herramienta de inserción. En otras realizaciones la zona de rotura podría estar formada por ranuras o líneas de corte que discurren perpendiculares al eje longitudinal. Independientemente de cómo esté formada la zona de rotura, preferiblemente la zona de rotura se diseña para romperse con un par de más de 60Ncm y/o con un par menor de 130Ncm, más preferiblemente el T_{rotura} predeterminado es de entre 80 y 110Ncm. Cuando la zona de rotura está formada por un área de diámetro estrechado ésta también puede funcionar como una sección de conexión de cubierta, en donde la zona de rotura se puede sujetar a una estructura de cubierta, de tal manera que el implante se puede sujetar indirectamente dentro de una cubierta. De esta manera se puede evitar que el implante entre en contacto con la cubierta y por tanto evitar cualquier daño o contaminación. En realizaciones alternativas una sección de conexión de cubierta puede estar formada por otra sección de la herramienta de inserción, por ejemplo uno de los medios de recepción de par.

Según una realización preferida, la sección de acoplamiento del implante dental comprende adicionalmente, además del medio de aplicación de par, un elemento de retención del implante dental adaptado para sujetar de manera liberable el implante dental. El elemento de retención del implante dental proporciona por tanto retención axial y permite que el implante dental sea transportado en la herramienta de inserción.

En realizaciones preferidas el elemento de retención es un miembro resiliente que se puede conectar al implante a través de ajuste por encaje o a presión. Esto mejora la facilidad de conexión y desconexión ya que esto se puede lograr únicamente a través del movimiento axial de la herramienta de inserción con relación al implante.

El miembro resiliente se puede diseñar para conectarse al interior o exterior del implante, dependiendo del diseño del implante y los deseos del usuario. Preferiblemente el miembro resiliente se dispone para la inserción en un agujero interno del implante. De esta manera, se evita el contacto con las superficies externas del implante.

En una realización el elemento de retención comprende un anillo anular unido al extremo distal de la sección de acoplamiento del implante dental. Este anillo puede ser abierto (un anillo dividido o en c) o cerrado (un anillo tórico) y está hecho normalmente de un material elastomérico, tal como PEEK. El anillo se dimensiona de tal manera que, tras la inserción en el agujero de implante o sobre el extremo coronal del implante, se comprime, formando por tanto un ajuste a presión, de otro modo conocido como un ajuste por interferencia. Dependiendo de la geometría interna/externa del implante, i.e., si contiene un socavado o una ranura, el anillo también puede formar un ajuste por encaje.

En realizaciones preferidas sin embargo el miembro resiliente es una parte integral de la sección de acoplamiento del implante dental. Esto aumenta la facilidad de producción y evita la desconexión del miembro durante el uso.

En una realización, el miembro resiliente comprende al menos un brazo de retención longitudinal que se conecta en un extremo al resto de la sección de acoplamiento del implante dental de tal manera que es desviable de manera resiliente hacia y/o lejos del eje longitudinal.

El término “resto de la sección de acoplamiento del implante dental” en este contexto, por tanto, ha de entenderse como la parte de dicha sección distinta de el/los brazo(s) de retención.

5 Más preferiblemente, el elemento de retención del implante dental comprende al menos dos brazos de retención resilientes que se disponen simétricamente alrededor del eje longitudinal.

10 El uno o más brazos se pueden disponer para acoplarse con la superficie externa del implante, por ejemplo sobre un resalte o dentro de un socavado. En tales realizaciones el/los brazo(s) deben ser desviables lejos del eje longitudinal. En otras realizaciones el uno o más brazos se pueden disponer para acoplar el agujero interno del implante, en cuyo caso el/los brazo(s) se deben desviar hacia el eje longitudinal.

15 En realizaciones preferidas el uno o más brazos se disponen para acoplar el agujero interno de un implante. En tales realizaciones, con respecto a la distancia desde el eje longitudinal, el punto radial más externo de cada brazo de retención del implante dental define en su posición de reposo un radio r_{brazo} , que según una realización particularmente preferida es mayor que el radio del agujero de implante en la ubicación axial en la que, en uso, se ubica el punto radial más externo del brazo de retención del implante dental. Se entiende que puede haber múltiples puntos radiales más externos en cada brazo, sin embargo se prefiere que cada brazo tenga un único punto radial más externo. Por tanto, en una realización particularmente preferida el elemento de retención del implante dental tiene dos puntos de acoplamiento con el implante.

20 Cuando la herramienta de inserción se pone en acoplamiento con el implante dental insertando la sección de acoplamiento del implante dental en el agujero de implante, los brazos se comprimen de este modo hacia adentro y por tanto se desvían hacia el eje longitudinal. Dado que el r_{brazo} es mayor que el radio del agujero de implante en la ubicación axial en la que se ubica el punto radial más externo del brazo, los brazos intentan volver a su posición de reposo y de este modo entran en contacto y presionan hacia afuera contra la pared interna del agujero de implante, lo que crea un ajuste a presión, también conocido como un ajuste por interferencia, entre el implante dental y la herramienta de inserción. Por tanto, el implante dental es sujetado de manera liberable por la herramienta de inserción y se evita cualquier desconexión accidental de los dos componentes.

25 30 La conexión de la herramienta de inserción con el implante dental es particularmente estable si el al menos un brazo de retención del implante dental se diseña de tal manera que, en uso, su punto radial más externo tope con una sección roscada del agujero de implante. La ranura de la rosca proporciona una superficie rugosa que mejora la retención de los brazos.

35 Alternativamente, el punto radial más externo de cada brazo de retención del implante dental puede definir en su posición de reposo un radio r_{brazo} , que es mayor que el radio del agujero de implante en una ubicación axial coronal de la ubicación en la que, en uso, se ubica el punto radial más externo del brazo de retención del implante dental, siendo el radio del agujero de implante en este punto mayor que el radio en la dicha ubicación coronal. En otras palabras, cuando el agujero de implante comprende un socavado los brazos pueden, tras la alineación con este socavado, ser capaces de volver a o hacia su posición de reposo. Esta recuperación “elástica” o “rápida” repentina de los brazos hacia su posición de reposo proporciona al usuario realimentación de que se ha hecho la conexión axial entre el implante y la herramienta de inserción.

40 45 Según una realización preferida adicional, la sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión comprende además un elemento de retención de la herramienta de impulsión para sujetar de manera liberable la herramienta de impulsión. El elemento de retención de la herramienta de impulsión por tanto proporciona retención axial y permite que la herramienta de inserción sea transportada en la herramienta de impulsión. Preferiblemente el elemento de retención de la herramienta de impulsión es un miembro resiliente que se puede conectar a la herramienta de impulsión a través de un ajuste por encaje o a presión, y por tanto la conexión y desconexión se puede lograr únicamente a través del movimiento axial de la herramienta de inserción con relación a la herramienta de impulsión. Como con el elemento de retención del implante dental, el elemento de retención de la herramienta de impulsión puede comprender un anillo de PEEK que proporciona un ajuste por encaje o a presión cuando se inserta en o sobre la herramienta de impulsión. En realizaciones preferidas sin embargo, el elemento de retención de la herramienta de impulsión comprende al menos un brazo de retención longitudinal, que se conecta a un extremo del resto de la sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión de tal manera que es desviable de manera resiliente hacia y/o lejos del eje longitudinal. De manera análoga al brazo de retención del implante dental, éste se puede acoplar con el exterior de la herramienta de impulsión, en cuyo caso el/los brazo(s) se deben flexionar radialmente hacia afuera, o hacia el interior, en cuyo caso el/los brazo(s) se deben flexionar hacia adentro.

50 55 60 El término “resto de la sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión” debe, por tanto, entenderse en este contexto como la parte de dicha sección distinta del brazo de retención de la herramienta de impulsión.

65 El uso de uno o más brazos de retención resilientes para conectar la herramienta de inserción a la herramienta de impulsión es beneficioso ya que evita la necesidad de la fabricación de un componente adicional, concretamente un anillo anular, y permite que todas las partes de la herramienta de inserción se formen integralmente.

5 Esta característica proporciona una herramienta de inserción (no reivindicada) para transmitir par de una herramienta de impulsión a un implante dental, comprendiendo la herramienta de inserción un vástago de la herramienta que se extiende a lo largo de un eje longitudinal desde un extremo coronal hasta un extremo apical, comprendiendo dicho vástago de la herramienta, en el extremo apical una sección de acoplamiento del implante dental que comprende un medio de aplicación de par adaptado para acoplar el implante dental en una manera de transmisión de par tal que el par se puede transmitir de la herramienta de inserción al implante, una sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión coronal de la sección de acoplamiento del implante dental y que comprende un medio de recepción de par adaptado para acoplar la herramienta de impulsión en una manera de transmisión de par tal que el par se puede transmitir de la herramienta de impulsión a la herramienta de inserción, en donde la sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión comprende además un elemento de retención de la herramienta de impulsión para sujetar axialmente de manera liberable la herramienta de impulsión, comprendiendo dicho elemento de retención al menos un brazo de retención longitudinal que se conecta a un extremo del resto de la sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión de tal manera que es desviable de manera resiliente hacia y/o lejos del eje longitudinal para formar un ajuste a presión o por encaje con la herramienta de impulsión.

20 Preferiblemente la herramienta de inserción comprende además una zona de rotura dispuesta entre la sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión y la sección de acoplamiento del implante dental y diseñada para romperse a una cantidad predeterminada de par T_{rotura} . Además, la herramienta comprende preferiblemente, entre la sección de acoplamiento del implante dental y la zona de rotura, un medio de recepción de par auxiliar adaptado para acoplar una herramienta de impulsión en una manera de transmisión de par tal que el par se puede transmitir de la herramienta de impulsión a la herramienta de inserción. Otras características preferidas de este aspecto de la presente invención son como se describen anteriormente y a continuación en relación con primer aspecto de la invención.

25 El uno o más brazos de retención de la herramienta de impulsión preferiblemente tiene un saliente que se acopla con un respectivo socavado en la herramienta de impulsión, creando de este modo un ajuste a presión o por encaje entre la herramienta de impulsión y la herramienta de inserción para evitar la desconexión accidental de los dos componentes. Preferiblemente el saliente se extiende radialmente hacia afuera y se dispone por tanto para la conexión a una pared interna de la herramienta de impulsión.

30 En una realización preferida el elemento de retención de la herramienta de impulsión comprende dos brazos de retención longitudinales diametralmente opuestos entre sí. Esto proporciona una conexión segura a la herramienta de impulsión.

35 El al menos un brazo de retención de la herramienta de impulsión puede estar formado por un agujero ciego longitudinal que se extiende en el extremo coronal de la herramienta de inserción, y dos cortes longitudinales que se extienden desde la superficie externa de la herramienta de inserción hasta agujero ciego. En esta realización, el agujero ciego está típicamente desplazado del centro, lo que significa que el eje del agujero ciego no coincide con el eje longitudinal de la herramienta de inserción, y los cortes longitudinales se forman en la región donde la distancia entre la superficie interior del agujero ciego y la superficie exterior de la herramienta de inserción es mínima.

40 Alternativamente, el al menos un brazo de retención de la herramienta de impulsión puede estar formado por un único corte longitudinal que emana del extremo coronal de la herramienta de inserción y se extiende a lo largo de una cuerda de la sección transversal del extremo coronal. Esta realización es particularmente preferida ya que es muy sencilla de fabricar, i.e., proporcionando únicamente un único corte por brazo.

45 En realizaciones preferidas la sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión se ubica en el extremo coronal de la herramienta. Esto mantiene la longitud de la herramienta a un mínimo y reduce la superposición necesaria entre la herramienta de inserción y la herramienta de impulsión, simplificando por tanto la geometría de conexión. Más preferiblemente el/los brazo(s) de retención de la herramienta de impulsión descritos anteriormente se forman en el medio de recepción de par primario. Esto mantiene la longitud de la sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión a un mínimo.

50 Preferiblemente, el elemento de retención de la herramienta de impulsión comprende dos o más brazos de retención de la herramienta de impulsión. Se prefiere particularmente por lo tanto que cada brazo de retención de la herramienta de impulsión esté formado por un único corte longitudinal que emane del extremo coronal y se extienda a lo largo de una cuerda del medio de recepción de par primario. Típicamente, los brazos se separan regularmente alrededor del eje longitudinal. Si, por ejemplo, el elemento de retención de la herramienta de impulsión comprende dos brazos, éstos se separan a un ángulo de aproximadamente 180°.

55 En realizaciones preferidas la herramienta de inserción está formada integralmente. En tales realizaciones, cuando la herramienta comprende un elemento de retención del implante dental y/o un elemento de retención de la herramienta de impulsión estos elementos son integrales al vástago de la herramienta de impulsión. Más generalmente, el medio de recepción de par primario, el medio de recepción de par auxiliar y el medio de aplicación de par preferiblemente forman partes integrales del vástago de la herramienta de inserción. Como se expuso

anteriormente, estos medios se disponen todos preferiblemente de tal manera que las superficies de aplicación de par y de recepción de par se formen en la superficie exterior de la herramienta.

5 Según un aspecto adicional la presente invención proporciona un implante dental en combinación con la herramienta de inserción de la presente invención, comprendiendo el implante dental un medio antirrotación dispuesto para acoplarse con el medio de aplicación de par de la herramienta de inserción de manera no rotacional. El implante puede ser un implante de una o dos partes. Esto es, el implante se puede diseñar en uso para extenderse a través del tejido de la encía hasta la cavidad oral para proporcionar soporte de núcleo directo a una prótesis dental (implante de una parte) o se puede diseñar para uso con un componente secundario, normalmente llamado un pilar, 10 en cuyo caso es este componente secundario el que proporciona soporte de núcleo a la prótesis y el implante en uso no se extiende más allá del tejido de la encía (implante de dos partes). Preferiblemente el medio antirrotación se ubica en un agujero interno que se extiende axialmente desde el extremo coronal del implante.

15 En realizaciones preferidas el/los brazo(s) de retención resilientes de la sección de acoplamiento del implante dental se conforman de tal manera que, cuando la herramienta de inserción se conecta al implante, el punto radial más externo de el/los brazo(s) forma un ajuste por interferencia con el agujero de implante, preferiblemente una sección roscada del agujero. En otra realización la sección de acoplamiento del implante dental comprende un anillo anular que, en uso, proporciona un ajuste a presión o por encaje con el agujero de implante.

20 Para ayudar con la alineación angular del medio de aplicación de par y el medio antirrotación durante la conexión de la herramienta de inserción al implante, es preferible que el implante dental y la herramienta de inserción se dispongan de tal manera que el elemento de retención del implante dental no pueda sujetar axialmente el implante hasta que el medio de aplicación de par esté al menos parcialmente alineado axialmente con el medio antirrotación del implante. En otras palabras, el elemento de retención no se acopla con el implante para sujetar axialmente éste hasta que el medio de aplicación de par esté rotacionalmente alineado con, y por tanto pase dentro o sobre, el medio antirrotación del implante. Esto se puede lograr mediante la selección adecuada de la longitud del elemento de retención, así como la longitud y la posición del medio antirrotación y de aplicación de par.

30 Preferiblemente la combinación comprende además una cubierta para almacenar el implante y la herramienta de inserción, comprendiendo la cubierta una sección de sujeción que se dimensiona para retener firmemente la zona de rotura de la herramienta de inserción y que proporciona el único punto de contacto entre la cubierta y la herramienta de inserción. Preferiblemente el implante se retiene axialmente en la herramienta de inserción dentro de la cubierta sin entrar en contacto con la cubierta.

35 Según un aspecto adicional la presente invención proporciona una herramienta de impulsión en combinación con la herramienta de inserción de la presente invención, comprendiendo la herramienta de impulsión, en su extremo distal, un medio de impulsión dispuesto para acoplarse con el medio de recepción de par primario y, después de la rotura de la herramienta de inserción en la zona de rotura, el auxiliar de la herramienta de inserción en una manera de transmisión de par. Preferiblemente el contorno de sección transversal del medio de impulsión es sustancialmente idéntico al contorno de sección transversal del medio de recepción de par primario y/o auxiliar.

40 Preferiblemente el extremo distal de la herramienta de impulsión comprende una funda, en la que se puede insertar la sección de acoplamiento de la herramienta de impulsión. La funda preferiblemente comprende, en su superficie interior, un medio de impulsión conformado para acoplar ambos medios de recepción de par de la herramienta de inserción en una manera de transmisión de par. Además, la funda preferiblemente comprende un socavado conformado para cooperar con el elemento de retención de la herramienta de impulsión para retener axialmente la herramienta de inserción con relación a la herramienta de impulsión.

50 La herramienta de impulsión puede ser cualquier instrumento capaz de suministrar par a la herramienta de inserción. Por ejemplo, puede ser una pieza de mano dental, que es impulsada por un motor eléctrico, un trinquete, llave inglesa, o un mango para ser agarrado y girado por un usuario. También puede comprender una pieza de extensión o adaptador; esto es, la herramienta de impulsión puede ser impulsada por un tercer componente y actuar solamente como un conector entre la fuente de par y la herramienta de inserción.

55 Según un aspecto adicional la presente invención comprende una combinación de un implante dental, herramienta de inserción y herramienta de impulsión como se describió anteriormente.

60 A menos que se describa expresamente lo contrario, cada una de las características preferidas descritas en la presente memoria se puede utilizar en combinación con cualquiera y todas las otras características preferidas descritas en la presente memoria.

La presente invención se ilustra adicionalmente por medio de las figuras, de las cuales:

65 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una primera realización de la presente invención;
La Figura 2 muestra una vista lateral de la realización mostrada en la Figura 1;
La Figura 3 muestra una vista en planta del extremo coronal de la realización mostrada en la Figura 1;

La Figura 4 muestra una vista en planta desde el extremo apical de la realización mostrada en la Figura 1;
 La Figura 5 muestra una vista en sección transversal de la región de extremo apical de la realización mostrada en la Figura 1 a través del plano B-B indicado en la Figura 4;
 La Figura 6 muestra una sección transversal longitudinal de la herramienta de inserción de la Figura 1 en combinación con un implante y herramienta de impulsión;
 La Figura 7 muestra una sección transversal a lo largo del plano D-D mostrado en la Figura 6;
 La Figura 7A muestra el detalle Y de la Figura 7;
 La Figura 8A muestra la sección transversal de la Figura 6 después de la rotura de la herramienta de inserción en el punto de rotura;
 La Figura 8B muestra la sección transversal de la Figura 8A después de la conexión de la herramienta de impulsión al medio de recepción de par auxiliar;
 La Figura 9 muestra una vista en perspectiva de una segunda realización de la presente invención;
 La Figura 10 muestra una vista lateral de la realización mostrada en la Figura 9;
 La Figura 11 muestra una sección transversal a través del plano F-F indicado en la Figura 10;
 La Figura 12 muestra una vista en planta desde el extremo coronal de la realización mostrada en la Figura 9;
 y
 La Figura 13 muestra una vista en perspectiva de una realización adicional de la presente invención.

Como se muestra en las Figuras 1 y 2, la herramienta de inserción 2 de la presente invención comprende un vástago 4 de la herramienta que se extiende a lo largo de un eje longitudinal L desde un extremo coronal 6 hasta un extremo apical 8.

En la región del extremo coronal 6, se forma una sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión, que comprende un medio 12 de recepción de par primario adaptado para recibir par de una herramienta de impulsión.

En la realización mostrada, el medio 12 de recepción de par tiene la forma de un cilindro poligonal, más específicamente de un cilindro octogonal, como se muestra particularmente en la Figura 3. El medio 12 de recepción de par por tanto tiene una superficie lateral externa que tiene ocho áreas planas separadas angularmente alrededor del eje longitudinal L, formando cada una de ellas una superficie 14 de recepción de par. Como puede verse, las esquinas del octágono están redondeadas para evitar bordes afilados.

En el extremo apical 8, se forma una sección 18 de acoplamiento del implante dental que comprende un medio 20 de aplicación de par adaptado para aplicar par – recibido por la herramienta de inserción en el medio 12 de recepción de par – al implante dental.

En la realización mostrada, el medio 20 de aplicación de par es una sección cilíndrica no circular, teniendo la superficie 22 lateral de la cual cuatro ranuras 24 longitudinales separadas angularmente alrededor del eje longitudinal L por 90°. Cada ranura 24 se curva sobre un radio, de tal manera que la sección transversal de las ranuras en la dirección perpendicular al eje longitudinal L tiene forma de arco, como puede verse más claramente en la Figura 4. La superficie curva de cada ranura 24 forma una superficie de aplicación de par.

Entre la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión y la sección 18 de acoplamiento del implante dental, el vástago 4 de la herramienta comprende una zona de rotura 32, que se diseña para romperse por encima de una cantidad predeterminada de par T_{rotura} . En la realización mostrada, la zona de rotura 32 es una sección estrecha de diámetro reducido dispuesta entre dos secciones 34a, 34b cilíndricas de un diámetro mayor. La zona de rotura 32 forma la parte más estrecha de la herramienta de inserción 2.

Entre el medio 20 de aplicación de par y la zona de rotura 32, el vástago 4 de la herramienta comprende un medio 36 de recepción de par auxiliar que también está adaptado para recibir par de una herramienta de impulsión. En la realización mostrada, el contorno de sección transversal del medio 36 de recepción de par auxiliar es sustancialmente idéntico al medio 12 de recepción de par primario ya que ambos medios 12, 36 de recepción de par tienen la forma básica de un cilindro poligonal regular y tienen una forma de área básica octogonal idéntica. La superficie lateral externa del medio 36 de recepción de par auxiliar proporciona por lo tanto ocho áreas planas separadas angularmente alrededor del eje longitudinal L, formando cada una de ellas una superficie 37 de recepción de par.

Como se expuso previamente, el término “sustancialmente idéntico” requiere que ambos medios 12, 36 de recepción de par tengan la misma disposición de las superficies 14, 37 de recepción de par de modo que éstos puedan interactuar de la misma manera con la misma herramienta de impulsión. Por lo tanto, el hecho de que los medios de recepción de par difieren entre sí en ciertos aspectos, p.ej., brazos 64 a, b del medio 12 de recepción de par primario y agujeros de orientación 33 del medio 36 de recepción de par auxiliar (ambos de los cuales se expondrán en más detalle a continuación), no evita que éstos sean sustancialmente idénticos en cuanto a las superficies 14, 37 de recepción de par.

Por tanto, se puede utilizar la misma herramienta de impulsión para aplicar par bien al medio 12 de recepción de par primario o bien al medio 36 de recepción de par auxiliar.

Los agujeros de orientación 33 que se ubican en cada segunda superficie 37 de recepción de par auxiliar indican al usuario la orientación de las superficies antirrotación del implante unido. Por tanto, el cirujano puede insertar el implante en el hueso en una orientación angular deseada.

Apicalmente adyacente al medio 20 de aplicación de par, se forma una sección 38 de extensión en forma de un cilindro circular de diámetro reducido. A partir de ésta, un elemento 39 de retención del implante dental, que comprende dos brazos 40a, 40b de retención del implante dental longitudinales idénticamente formados, se extiende hasta el extremo apical 8. Los brazos 40a, 40b de retención del implante dental están separados entre sí por una hendidura 42 longitudinal que tiene un eje coincidente con el eje longitudinal L de la herramienta de inserción 2; éstos se disponen por tanto simétricamente alrededor del eje longitudinal L de la herramienta de inserción 2.

En la dirección longitudinal, una primera parte 44a, 44b de ambos brazos 40a, 40b de retención del implante dental, que es directamente adyacente a la sección 38 de extensión, forma vástagos. Debido a la delgadez de las primeras partes 44a, 44b, éstas son desviables de manera resiliente hacia el eje longitudinal L de la herramienta de inserción.

Apical de las primeras partes 44a, 44b el diámetro exterior de los brazos 40a, 40b de retención del implante dental aumenta y forma una protuberancia 48a, 48b, como se muestra también en particular en la Figura 5. La superficie exterior de la protuberancia 48a, 48b, comprende áreas 52 de superficie achaflanada separadas angularmente alrededor de dicho eje por 90°. En esta realización las protuberancias tienen por lo tanto una sección transversal triangular, aunque otras formas son también posibles, por ejemplo, cada protuberancia puede tener una sección transversal semi-elipsoide. En una posición de reposo, que corresponde a la posición mostrada en las Figuras 1 y 2, los puntos 50 radiales más externos (i.e. los puntos con la mayor distancia desde el eje longitudinal L, como se muestra en particular en la Figura 4) de cada brazo 40a, 40b de retención del implante dental definen un radio r_{brazo} . En la realización mostrada, estos puntos radiales más externos se encuentran en la superficie de la protuberancia 48a, 48b.

En la realización específica mostrada en la Figura 1-5, la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión comprende además un elemento de retención de la herramienta de impulsión que comprende dos brazos 64a, 64b de retención de la herramienta de impulsión, estando formado cada uno de los cuales por un único corte 63a, 63b longitudinal lineal, respectivamente, que emana del extremo coronal 6 y se extiende a lo largo de una cuerda del cilindro octogonal del medio 12 de recepción de par primario. Esto se ve mejor en la Figura 3. Cada brazo 64a, 64b comprende en su superficie externa un saliente 65. En la realización mostrada, los dos brazos 64a, 64b de retención de la herramienta de impulsión están separados regularmente alrededor del eje longitudinal, lo que significa que están circunferencialmente separados por 180°. A diferencia de los brazos 40a, 40b de retención del implante dental, los brazos 64a, 64b de retención de la herramienta de impulsión se forman dentro del medio 12 de recepción de par primario, reduciendo por tanto la longitud de la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión.

En uso, la herramienta de inserción 2 se pone en acoplamiento con un implante dental 100 insertando la sección 18 de acoplamiento del implante dental en el agujero 101 de implante, como se muestra en la Figura 6. Los brazos 40a, 40b de retención del implante dental resilientes por lo tanto se comprimen hacia adentro y por tanto se desvían hacia el eje longitudinal L. Dado que el r_{brazo} es mayor que el radio del agujero 101 de implante en la ubicación axial en la que se ubican los puntos 50 radiales más externos, los brazos 40a, 40b de retención del implante dental intentan volver a su posición de reposo y de este modo contactan y presionan hacia afuera contra la pared interna del agujero 101 de implante, lo que crea un ajuste a presión o por interferencia entre el implante dental 100 y la herramienta de inserción 2. Por tanto, el implante dental 100 es sujetado de manera liberable por la herramienta de inserción 2 y se evita la desconexión accidental de los dos componentes.

Debido a que la superficie de las protuberancias 48a, 48b comprende áreas 52 de superficie achaflanada, se reduce el área de contacto entre el implante dental 100 y los brazos 40a, 40b de retención, por tanto el ajuste a presión o por interferencia entre el implante dental y la herramienta de inserción 2 se limita a un grado que permite una desconexión relativamente fácil de los dos componentes, cuando se desee, simplemente separando los componentes. Además, se reduce la varianza en la fuerza de tracción causada por las tolerancias de fabricación. Asimismo, las áreas 52 de superficie achaflanada permiten que la sección 18 de acoplamiento del implante dental de la herramienta de inserción 2 sea introducida en el agujero de implante sin ejercer demasiada fuerza.

En la presente realización se evita que la herramienta de inserción 2 sea insertada demasiado profundamente en el agujero 101 de implante mediante el resalte 31, que en uso hace tope contra el extremo coronal 104 del implante 100. Sin embargo, en otras realizaciones el miembro resiliente puede formar un ajuste por encaje con el implante, que proporciona al usuario realimentación de que se ha logrado la alineación correcta, o se puede formar una superficie de tope dentro del agujero 101 de implante. En realizaciones adicionales el medio de aplicación de par se puede colocar sobre un medio antirrotación del implante externo de tal manera que haga tope contra una superficie externa del implante.

Cuando se inserta la herramienta de inserción 2 en el agujero 101 de implante, los dos componentes se fijan anti-rotacionalmente, lo que finalmente permite que el par sea transmitido al implante dental. Para este fin, el agujero 101

de implante comprende un medio antirrotación 102 que tiene cuatro proyecciones 103 que sobresalen hacia adentro radialmente, proporcionando cada una superficies antirrotación complementarias a las superficies de aplicación de par respectivas del medio 20 de aplicación de par.

5 Esto puede verse más claramente en la Figura 7, que muestra una sección transversal a través del medio antirrotación 102 y el medio 20 de aplicación de par alineados. Cada una de las proyecciones 103 se aloja dentro de una ranura 24 del medio 20 de aplicación de par. Cuando la herramienta de inserción 2 se rota en la dirección indicada en la Figura 7 la superficie de las ranuras 24 se pone en contacto con los salientes 103 como se muestra en detalle en la Figura 7A. Este contacto ocurre en el mismo área de cada ranura y saliente, proporcionando por
10 tanto una transmisión de par uniformemente distribuida. Como puede verse en la Figura 7A, se logra un contacto de superficie mínima entre la ranura 24 y el saliente 103, reduciendo por tanto la posibilidad de atascamiento.

15 Como puede verse en la Figura 6, la longitud de los brazos 40a, 40b de retención del implante dental es lo suficientemente corta como para que éstos no acoplen la sección estrecha del agujero 101 de implante con la que forman un ajuste a presión hasta que las ranuras 24 y las proyecciones 103 estén alineados, permitiendo por tanto que el medio de aplicación de par encaje en el medio antirrotación 102 del implante. Esto facilita la conexión correcta de los componentes.

20 Para aplicar par a la herramienta de inserción 2, el medio 12 de recepción de par primario se pone en acoplamiento con una herramienta de impulsión 200.

25 La herramienta de impulsión 200 tiene en su extremo distal una funda hueca 201 en la que se puede insertar la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión de la herramienta de inserción 2. Las áreas de superficie plana en la superficie interior de la funda 201 forman superficies 202 de transmisión de par. En la presente realización estas superficies forman una sección transversal octogonal que coincide con las superficies 14 de recepción de par de la herramienta de inserción 2. Cuando se acoplan, las superficies 202 de transmisión de par de la herramienta de impulsión 200 y las superficies 14 de recepción de par de la herramienta de inserción 2 están en alineación entre sí, proporcionando por tanto transmisión de par entre los componentes.

30 Los salientes 65 se extienden hacia afuera desde las superficies 14 de recepción de par y por lo tanto, cuando se inserta la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión en la funda 201 y más allá de las superficies 202 de transmisión de par, los brazos 64a, 64b flexibles se doblan hacia el eje longitudinal L. La funda 201 comprende además, coronal de las superficies 202 de transmisión de par, un socavado 205. Esta área de diámetro aumentado permite que los brazos 64a, 64b de la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión regresen o se recuperen rápidamente a su posición de reposo una vez que los salientes 65 se ponen en alineación
35 con el socavado 205. Esto proporciona al usuario realimentación de que la herramienta de inserción 2 se ha alineado correctamente con la herramienta de impulsión 200 y además crea una retención axial entre estos dos componentes.

40 Para insertar el implante dental en el sitio de implante, se aplica par desde la herramienta de impulsión 200 a la herramienta de inserción 2 que transmite par al implante dental 100. El par se puede aplicar a la herramienta de impulsión 200 a través del mango 203 de agarre de mano humana. El mango 203 comprende ranuras 204 longitudinales separadas angularmente, que se pueden acoplar alternativamente mediante una llave inglesa o
45 trinquete adecuadamente conformados.

Si se sobrepasa una cantidad predeterminada de par, la herramienta de inserción 2 se rompe en la zona de rotura 32, lo garantiza que ni el implante dental ni el hueso se dañen. Esta situación se muestra en la Figura 8A.

50 Debido a la provisión de una zona de rotura 32, la herramienta de inserción 2 se rompe en un punto bien definido. La sección 34a cilíndrica coronal de la zona de rotura 32 tiene un diámetro más estrecho que la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión y por tanto proporciona un punto de agarre para el usuario al retirar la parte coronal de la herramienta de inserción 2 rota de la herramienta de impulsión 200. Después de la rotura, el medio 36 de recepción de par auxiliar se ubica en la región de extremo coronal de la parte apical de la herramienta de inserción 2 rota. Éste puede por tanto ser fácilmente accedido por la herramienta de impulsión 200 para la
55 manipulación adicional del implante dental 100. Como se muestra en la Figura 8B, la funda hueca 201 de la herramienta de impulsión 200 se puede insertar ahora sobre el medio 36 de recepción de par auxiliar. Como el medio de recepción de par auxiliar es sustancialmente idéntico en sección transversal al medio 12 de recepción de par primario, las superficies 37 de recepción de par se ponen en contacto con las superficies 202 de transmisión de par del medio de impulsión de manera idéntica a las superficies 14 de recepción de par primarias.

60 Dependiendo de la dirección del par aplicado, el implante dental puede entonces ser insertado más en el sitio de implante o retirado del mismo por medio de la misma herramienta de impulsión utilizada inicialmente.

65 Las Figuras 9-12 muestran una realización de la presente invención que difiere de la realización mostrada en la Figura 1 principalmente en el diseño de la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión y en el medio 20 de aplicación de par.

El medio 12 de recepción de par primario según la Figura 9 de nuevo tiene la forma de un cilindro octogonal. Sin embargo, los brazos 64a, 64b de la primera realización se reemplazan por un único brazo flexible resiliente creado en el medio 12 de recepción de par. Como se muestra en particular en las Figuras 10 y 12, la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión comprende un agujero ciego 58 que se extiende desde el extremo coronal 6 en una dirección paralela al eje longitudinal L, pero desplazado del centro de la herramienta de inserción 2. En la región donde la distancia entre la superficie interior del agujero ciego 58 y la superficie exterior de la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión es la más estrecha, se forman dos cortes 62a, 62b longitudinales lineales que se extienden desde la superficie externa de la herramienta de inserción hasta el agujero ciego. Por tanto, se forma un brazo 64 de retención de la herramienta de impulsión longitudinal que es desviable hacia el eje longitudinal L y por tanto funciona como un brazo de encaje. En su superficie exterior, el brazo de encaje comprende una proyección 66 diseñada para encajar en un socavado en la herramienta de impulsión, aunque alternativamente se podría crear un ajuste a presión, dependiendo de la longitud de la proyección 66 y la profundidad del socavado.

Como se ha mencionado, la realización mostrada en las Figuras 9-12 difiere además de la mostrada en la Figura 1 en el diseño del medio 20 de aplicación de par.

En particular, las ranuras 24 de la sección 20 de aplicación de par se reemplazan por chaflanes 26, que en cada caso se subdividen en dos superficies 30a, 30b de aplicación de par emparejadas que encierran un ángulo α (alpha) interno de aproximadamente 174° , como se muestra en particular en la Figura 11.

Cuando se insertan en el agujero 101 de implante dental de la Figura 6 por ejemplo, las dos superficies 30a, 30b de aplicación de par de un chaflán 26, enfrentan la misma proyección 103 antirrotación del implante dental. Cuando se rota la herramienta de inserción 2 en una dirección D1, una superficie 30a de aplicación de par de cada pareja se pone en su máximo contacto posible con la proyección 103 antirrotación respectiva del implante dental para la transmisión de par, mientras que -cuando se rota en la otra dirección D2 – la otra superficie 30b de aplicación de par se pone en máximo contacto con la proyección 103 antirrotación respectiva del implante dental para permitir que el par sea aplicado en la dirección opuesta. En esta realización, hay por tanto contacto de superficie a superficie. Esto permite una transmisión de par muy eficiente con un riesgo reducido de deformación del medio antirrotación del implante mientras que se controla el área de máximo contacto para evitar el atascamiento de la herramienta de inserción dentro del agujero de implante.

Un cambio menor adicional en esta realización es las áreas 52 de superficie achaflanada de los brazos 40a, 40b de retención del implante dental. Estos chaflanes 52 se crean de tal manera que están en alineación longitudinal con los chaflanes 26 del medio 20 de aplicación de par. Esto contrasta con los chaflanes 52 de la realización de la Figura 1, en la que los chaflanes 52 están en alineación longitudinal con las áreas circulares de la superficie 22 cilíndrica lateral. Esta alteración en la alineación no tiene efecto práctico en su función, sin embargo.

La Figura 13 se refiere a una realización adicional en la que el elemento de retención de la herramienta de impulsión de la sección 10 de acoplamiento de la herramienta de impulsión comprende un anillo de PEEK (poliéter éter cetona) (no mostrado). Para sujetar el anillo de PEEK en su lugar, el vástago de la herramienta comprende dos secciones de sujeción 54a, 54b, estando dispuesta una primera sección de sujeción 54a apicalmente adyacente al medio 12 de recepción de par primario y estando ubicada una segunda sección de sujeción 54b apicalmente de la primera sección de sujeción 54a y separada de la primera sección de sujeción por una sección 56 de contacto del anillo formada de manera cóncava, que tiene un diámetro más pequeño que las secciones de sujeción 54a, 54b. El anillo de PEEK se posiciona en la sección 56 de contacto del anillo y por tanto es intercalado y sujetado en su lugar por la sección de sujeción 54a, 54b.

El diámetro exterior del anillo de PEEK sobresale del diámetro exterior de las secciones de sujeción 54a, 54b. La superficie de la parte que sobresale del anillo permite que se establezca un ajuste por fricción o ajuste por encaje con la superficie interna de la funda de una herramienta de impulsión.

Alternativamente a un anillo de PEEK, se puede utilizar un anillo de cualquier otro material polimérico adecuado para el propósito descrito anteriormente.

Las realizaciones descritas anteriormente son para propósitos ilustrativos solamente y el experto en la técnica se dará cuenta de que son posibles muchas disposiciones alternativas que caen dentro del alcance de las reivindicaciones. En particular, el medio de aplicación de par se puede diseñar para acoplar una protuberancia externa del implante. En tales casos el medio de aplicación de par formará una funda que tiene superficies de aplicación de par en su superficie interior, de manera similar a la funda 201 de la herramienta de impulsión 200. Alternativamente o adicionalmente el elemento de retención del implante dental puede ser un anillo tórico o en c diseñado para ajustarse a presión o por encaje al agujero de implante, o puede comprender uno o más brazos resilientes diseñados para conectarse al exterior del implante. Cualquier forma y conformación conocida del medio de aplicación de par y medio de recepción de par se puede utilizar en la presente invención.

Quando las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación están seguidas por signos de referencia, esos signos de referencia han sido incluidos solo con el único propósito de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y por consiguiente, tales signos de referencia no tienen ningún efecto limitativo en el alcance de cada elemento identificado a modo de ejemplo por tales signos de referencia.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una herramienta de inserción para transmitir par de una herramienta de impulsión a un implante dental, comprendiendo la herramienta de inserción un vástago (4) de la herramienta que se extiende a lo largo de un eje longitudinal (L) desde un extremo coronal (6) hasta un extremo apical (8), comprendiendo dicho vástago (4) de la herramienta en el extremo apical una sección (18) de acoplamiento del implante dental que comprende un medio (20) de aplicación de par adaptado para acoplar el implante dental en una manera de transmisión de par tal que el par se puede transmitir de la herramienta de inserción al implante, y
- 10 una sección (10) de acoplamiento de la herramienta de impulsión coronal de la sección (18) de acoplamiento del implante dental y que comprende un medio (12) de recepción de par primario adaptado para acoplar la herramienta de impulsión en una manera de transmisión de par tal que el par se puede transmitir de la herramienta de impulsión a la herramienta de inserción, y
- 15 una zona de rotura (32) dispuesta entre la sección (10) de acoplamiento de la herramienta de impulsión y la sección (18) de acoplamiento del implante dental y diseñada para romperse con la aplicación de una cantidad predeterminada de par T_{rotura} , en donde el vástago (4) de la herramienta comprende, entre la sección (18) de acoplamiento del implante dental y la zona de rotura (32), un medio (36) de recepción de par auxiliar adaptado para acoplar una herramienta de impulsión en una manera de transmisión de par tal que el par se puede transmitir de la herramienta de impulsión a la herramienta de inserción, y que el contorno de sección transversal del medio (12) de recepción de par primario y del medio (36) de recepción de par auxiliar son sustancialmente idénticos para estar adaptados para recibir par de la misma herramienta de impulsión, **caracterizada por que** el medio (12) de recepción de par primario y el medio (36) de recepción de par auxiliar tiene cada uno un contorno de sección transversal no circular que tiene al menos una superficie (14, 37) de recepción de par.
2. Herramienta de inserción según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el medio (12) de recepción de par primario y/o el medio (36) de recepción de par auxiliar tiene la forma básica de un cilindro no circular, estando formada la al menos una superficie de recepción de par por la superficie lateral externa de dicho cilindro.
- 30 3. Herramienta de inserción según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el medio (20) de aplicación de par tiene un contorno de sección transversal no circular que tiene al menos una superficie de aplicación de par.
- 35 4. Herramienta de inserción según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el medio (20) de aplicación de par tiene la forma básica de un cilindro no circular, estando formada la al menos una superficie de aplicación de par por la superficie (22) lateral externa de dicho cilindro.
- 40 5. Herramienta de inserción según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la zona de rotura (32) comprende un área del vástago (4) de la herramienta que tiene el diámetro más estrecho de la herramienta de inserción (2).
- 45 6. Herramienta de inserción según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la sección (18) de acoplamiento del implante dental comprende además un elemento (39) de retención del implante dental adaptado para sujetar de manera liberable el implante dental, comprendiendo el elemento (39) de retención del implante dental al menos un brazo (40a, 40b) de retención del implante dental longitudinal que se conecta en un extremo al resto de la sección (18) de acoplamiento del implante dental de tal manera que es desviable de manera resiliente hacia el eje longitudinal (L).
- 50 7. Herramienta de inserción según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la sección (10) de acoplamiento de la herramienta de impulsión comprende además un elemento (57) de retención de la herramienta de impulsión para sujetar de manera liberable la herramienta de impulsión, comprendiendo dicho elemento de retención de la herramienta de impulsión al menos un brazo (64, 64a, 64b) de retención de la herramienta de impulsión longitudinal, que se conecta en un extremo del resto de la sección (10) de acoplamiento de la herramienta de impulsión de tal manera que es desviable de manera resiliente hacia el eje longitudinal.
- 55 8. Herramienta de inserción según la reivindicación 7, **caracterizada por que** el al menos un brazo (64) de retención de la herramienta de impulsión está formado por un agujero ciego (58) longitudinal que se extiende en el extremo coronal (6), y dos cortes (62a, 62b) longitudinales que se extienden desde la superficie externa de la herramienta de inserción hasta el agujero ciego.
- 60 9. Herramienta de inserción según la reivindicación 7, **caracterizada por que** el al menos un brazo (64a, 64b) de retención de la herramienta de impulsión está formado por un único corte (63a, 63b) longitudinal que emana del extremo coronal (6) y se extiende a lo largo de una cuerda de la sección transversal del extremo coronal.
- 65

10. Herramienta de inserción según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizada por que** el al menos un brazo (64, 64a, 64b) de retención de la herramienta de impulsión se forma en el medio (12) de recepción de par primario.
- 5 11. Un implante dental (100) en combinación con una herramienta de inserción (2) según cualquier reivindicación precedente, comprendiendo el implante dental un medio antirrotación (102) dispuesto para acoplarse con el medio (20) de aplicación de par de la herramienta de inserción de manera no rotacional.
- 10 12. Una herramienta de impulsión (200) en combinación con la herramienta de inserción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, comprendiendo la herramienta de impulsión, en su extremo distal, un medio de impulsión dispuesto para acoplarse con el medio (12) de recepción de par primario y, después de la rotura de la herramienta de inserción en la zona de rotura (32), con el medio (36) de recepción de par auxiliar de la herramienta de inserción en una manera de transmisión de par.

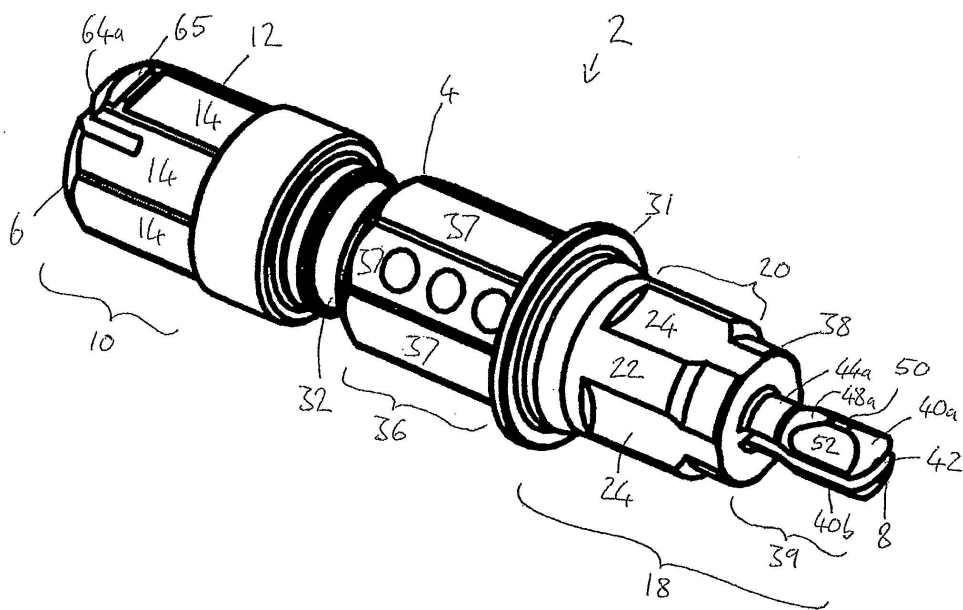
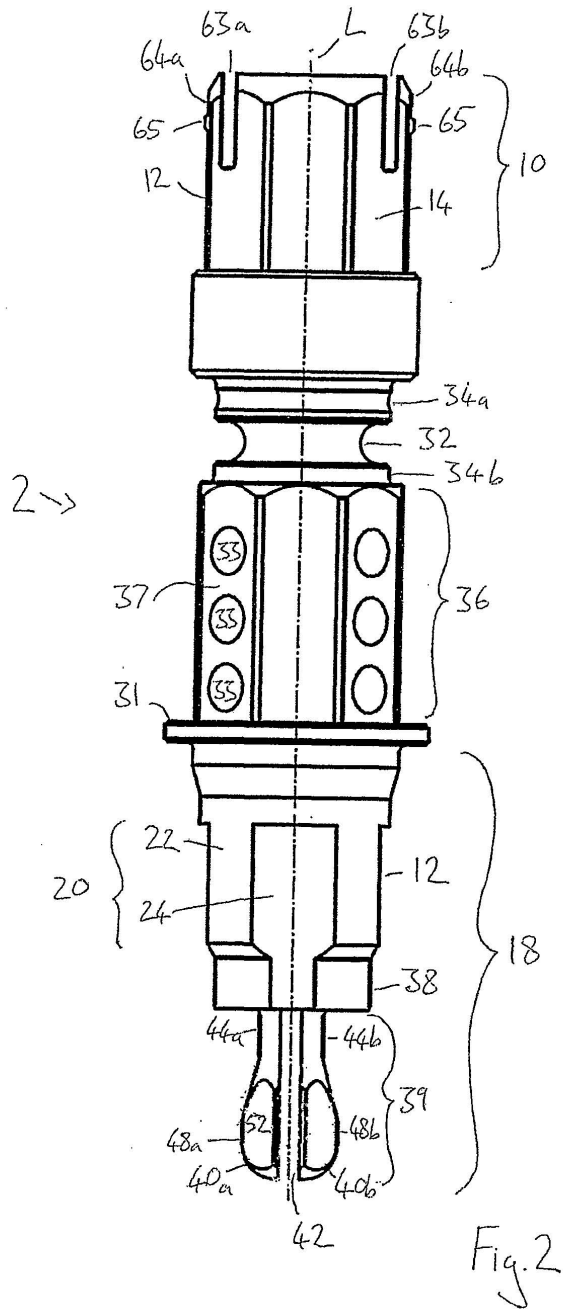


Fig. 1



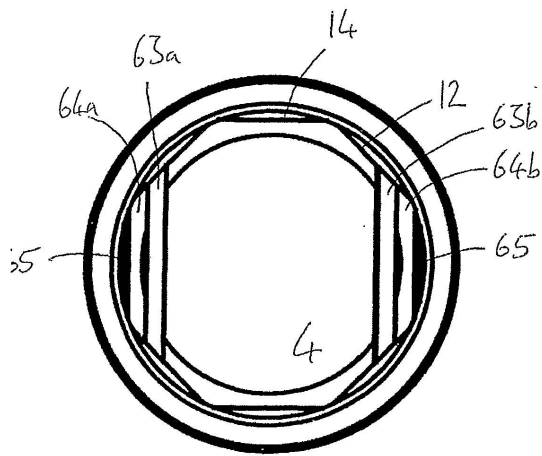


Fig. 3

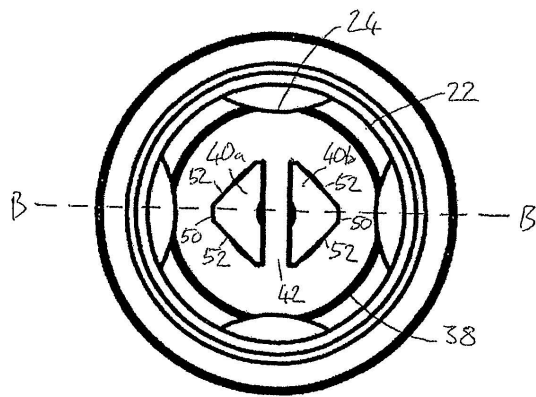


Fig. 4

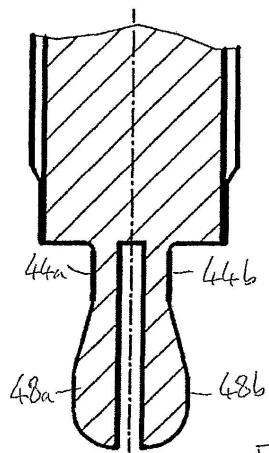
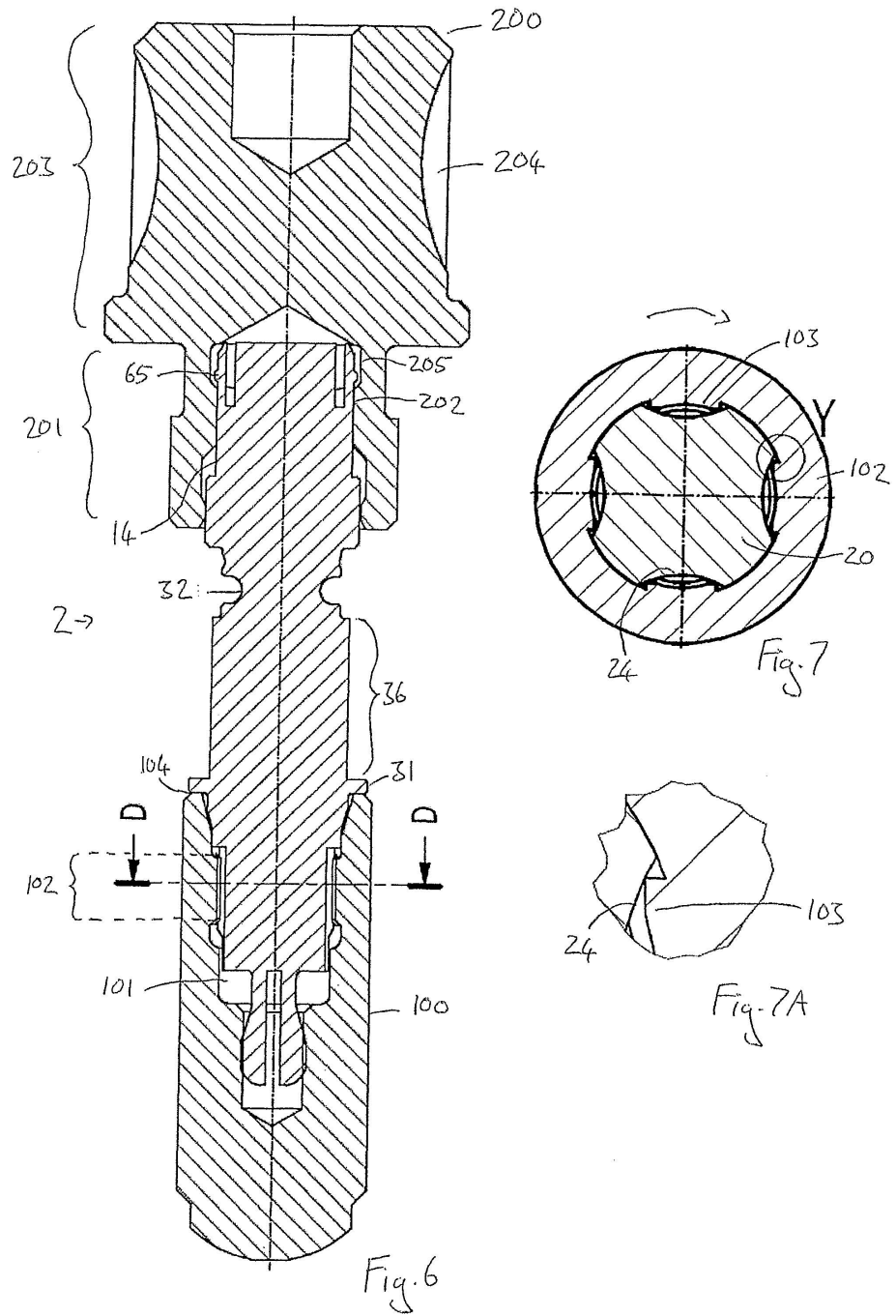


Fig. 5



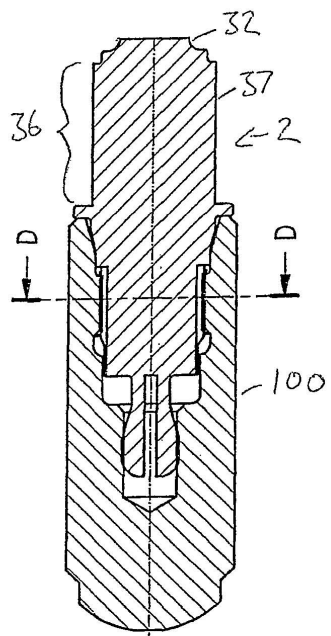


Fig. 8A

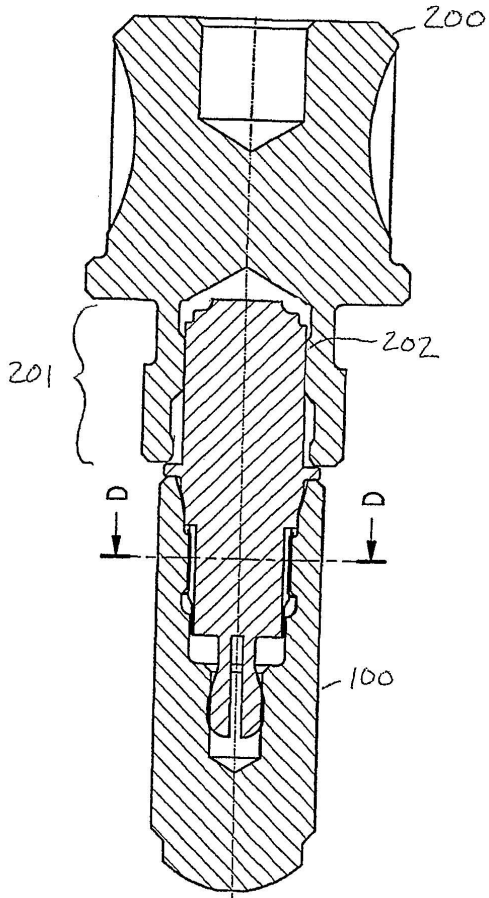
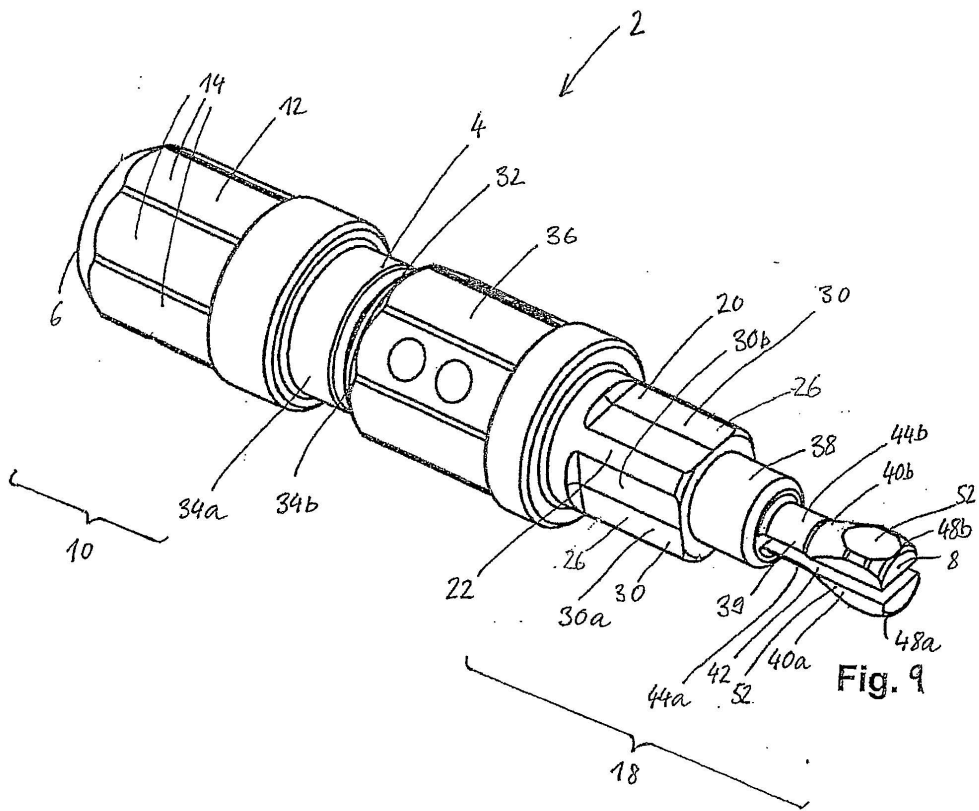


Fig. 8B



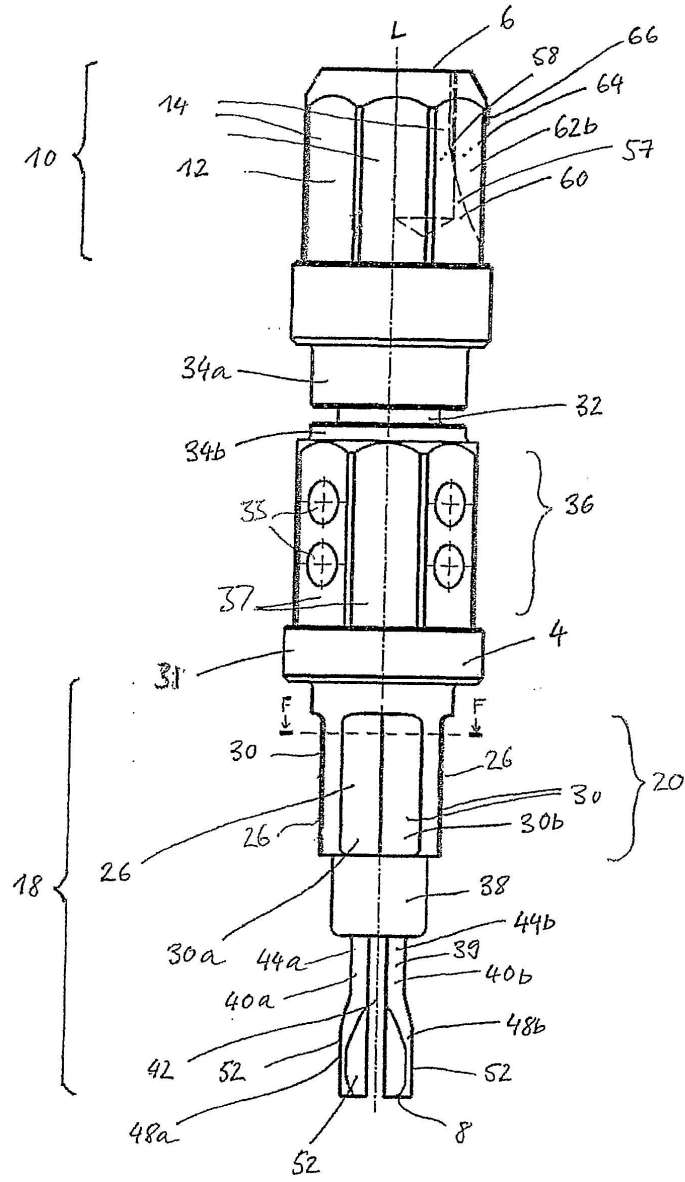


Fig. 10

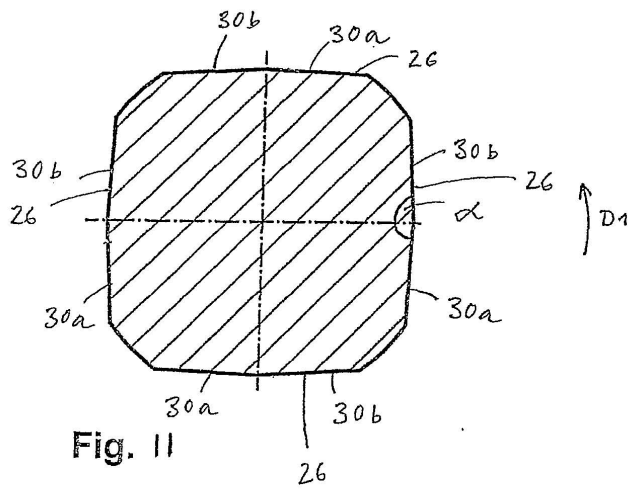


Fig. 11

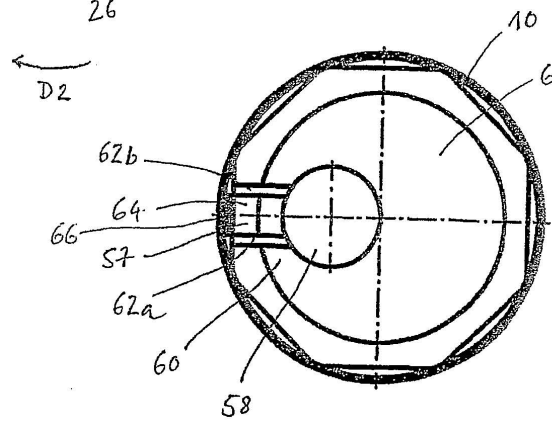


Fig. 12

