

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 818**

51 Int. Cl.:  
**A61C 8/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09014664 .8**

96 Fecha de presentación: **28.02.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **2161000**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.03.2010**

54 Título: **PILAR CON SUPERFICIE HIDROXILADA.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.11.2011**

73 Titular/es:  
**STRAUMANN HOLDING AG  
PETER MERIAN-WEG 12  
4002 BASEL, CH**

72 Inventor/es:  
**Schwarz, Frank, Dr.;  
Becker, Jürgen;  
Wieland, Marco y  
Dard, Michel**

74 Agente: **Curell Aguila, Marcelino**

ES 2 368 818 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**

Pilar con superficie hidroxilada.

5 La presente invención se refiere a un pilar de un sistema de implante dental, presentando dicho pilar en la parte superior una zona de soporte concebida para recibir una construcción protésica de montaje y en la parte inferior una zona de contacto de implante concebida para la inserción en un orificio receptor de un implante que está sumergido en el nivel de hueso, por lo que dicho pilar comprende entre la zona de soporte y la zona de contacto de implante una superficie de contacto con el tejido blando.

10 Los implantes que se utilizan para la inserción dentro del hueso, por ejemplo para la fijación del diente artificial son de por sí conocidos. Se conocen diferentes tipos de sistemas de implantes, por ejemplo sistemas de implante de dos partes. Dichos sistemas de implante de dos partes comprenden en primer lugar una parte de anclaje para anclaje en el hueso y en segundo lugar un pilar. Sobre el pilar se atornillan o cementan elementos protésicos, tales como puentes o coronas.

15 Son conocidos más sistemas de implante que comprenden una parte de anclaje y un pilar, en el que la parte de anclaje del sistema de implante está sumergida a nivel del hueso (denominados implantes sumergidos) para que la conexión entre la parte del anclaje y el pilar esté en el nivel del hueso marginal. La expresión "en el nivel del hueso" incluye las desviaciones menores de este nivel (por ejemplo 1 mm por encima o por debajo de dicho nivel). En cualquier caso, el pilar no se extiende sustancialmente por encima del nivel del hueso. Dichos sistemas de implante están favorecidos por los pacientes debido a sus ventajas estéticas. Sin embargo, el pilar de dicho sistema de implante está en contacto con tejido blando, y por lo tanto es importante para fijar un sello eficaz entre el medio bucal y la parte endósea del sistema del implante dental.

20 Una propiedad fundamental de los implantes dentales es su tiempo de osteointegración, es decir el tiempo que transcurre antes de que la sustancia ósea se haya conectado con suficiente resistencia y permanentemente a la superficie de contacto con el hueso, es decir se haya integrado en él.

25 Por lo tanto, se han realizado muchos esfuerzos para mejorar la osteointegración de dichos implantes, tal como se describe en el documento EP 1 150 620. Se demostró que el tiempo de osteointegración era significativamente más corto si la superficie de contacto con el hueso del implante se hace áspera, y en particular además se hidroxila y es hidrófila.

30 Sin embargo, existen considerables pruebas que respaldan la opinión de que el tejido conectivo supracretal desempeña una función fundamental en la fijación de un sello eficaz entre el medio bucal y la parte endósea del implante dental. De hecho, la presencia de bacterias en la superficie del implante o en la superficie del pilar puede conducir a una inflamación de la mucosa alrededor del implante, y, si permanece sin tratar, la inflamación se extiende apicalmente y da como resultado la reabsorción ósea.

35 *Biomaterials*, 2005; 26 (4): 373-81 da a conocer la influencia de la topografía de la superficie de pilares cerámicos en la fijación y proliferación de fibroblastos bucales humanos. Se demostró que las superficies pulidas tenían porcentajes significativamente superiores de fijación de células inicial que las demás superficies.

40 *J. Clin. Periodontol.* 2002, 29 (5): 456-61 describe las reacciones del tejido blando a la formación de placa en pilares con diferente topografía de superficie. Se demostró que diferentes características de la superficie de los pilares de titanio no pudieron influir en la formación de la placa y en la comprobación de lesiones celulares inflamatorias en la mucosa alrededor del implante.

45 Son conocidos diferentes tipos de pilares para implantes de dos partes en la técnica. La patente US nº 6.663.388 da a conocer un pilar recto o uno angular que puede fijarse mediante un tornillo base y un anillo soporte.

50 La patente US nº 5.417.568 da a conocer un pilar para un implante de una prótesis dental que está contorneado para seguir el margen gingival. Dicho pilar puede realizarse en una aleación de oro, aleación de titanio o material cerámico. La superficie de dicho pilar no se ha tratado.

55 La patente US nº 6.951.460 se refiere a un sistema de implante que incluye un pilar, una réplica de pilar y una copia de impresión. Los pilares están concebidos para estar conectados a implantes sumergidos.

60 El documento Fr nº 2 623 709 da a conocer un pilar de un sistema de implante dental, teniendo dicho pilar en la parte superior una zona de soporte concebida para recibir una construcción protésica de montaje y en la parte inferior una zona de contacto de implante concebida para la inserción en un orificio receptor de un implante. El pilar puede estar cubierto con una capa de un material cerámico bioactivo. Dicha capa puede formar parte de la zona de contacto del tejido blando. Como material cerámico bioactivo se menciona el hidroxiapatito.

65 El documento WO 00/44305 da a conocer un implante con características de osteointegración mejoradas. El

implante está constituido por titanio o una aleación de titanio y es adecuado para la implantación en huesos. El implante se suministra con una superficie de contacto con el hueso áspera, hidroxilada e hidrófila que está por lo menos sellada en un recubrimiento estanco a los gases y a los líquidos.

5 El documento WO 03/039390 da a conocer un implante dental que presenta un cuerpo alargado con una primera y una segunda parte final y una raíz en una parte final para fijar a un maxilar del paciente para sustituir la raíz de un diente extraído. La parte de la raíz presenta una parte anatómicamente formada entre las partes finales del cuerpo para la fijación en una abertura del maxilar por debajo del tejido gingival de un paciente cuando la raíz se fija a un maxilar.

10 El problema de la presente invención consiste en suministrar un pilar con mejor integración en el tejido blando para un sistema de implante de dos partes, en el que la parte del anclaje del sistema del implante se sumerge a nivel del hueso.

15 El problema se resuelve mediante el pilar según la reivindicación 1, y el procedimiento según la reivindicación 5 y el sistema de implante según la reivindicación 13. Las formas de realización preferidas adicionales son objeto de las reivindicaciones 2 a 4 y 6 a 12.

20 Sorprendentemente se descubrió que un pilar que presenta en la parte superior una zona de soporte concebida para recibir una construcción protésica de montaje y en la parte inferior una zona de contacto de implante concebida para la inserción en un orificio receptor de un implante, con lo que dicho pilar presenta una superficie de contacto con el tejido blando entre la zona de soporte y la zona de contacto de implante y en el que dicha superficie de contacto con el tejido blando está completamente hidroxilada, tiene potencial para favorecer la formación de fijación del tejido blando. El pilar según la presente invención se utiliza en sistemas de implante en dos partes, en los que la parte del anclaje del sistema de implante está sumergida a nivel del hueso. A diferencia de los pilares convencionales que presentan una superficie de contacto no hidroxilada lisa con el tejido blando, el pilar según la presente invención conduce a la formación de nuevo tejido conectivo junto a la superficie de contacto del pilar con el tejido blando y tiende a estar en íntimo contacto con la superficie de contacto del pilar con el tejido blando. La pérdida de tejido conectivo parece que se organizará y sustituirá por fibras de colágeno recién formadas, originadas en su zona exterior. Estas fibras tienden a organizarse de manera perpendicular hacia la superficie de contacto con el tejido blando, al igual que las fibras naturales más responsables de las fuerzas de compensación en el diente.

35 Un implante en lo que respecta a la presente invención significa la parte del anclaje de un sistema de implante de dos partes, que es la parte que llega a integrarse con el hueso. Dicha parte del anclaje está hundida a nivel del hueso. Como se mencionó anteriormente la expresión "a nivel del hueso" incluye desviaciones menores de este nivel (por ejemplo 1 mm por encima o por debajo de dicho nivel). En cualquier caso, el pilar no se extiende sustancialmente por encima del nivel del hueso.

40 La superficie de contacto en lo que respecta a la presente invención hace referencia a la parte del pilar que está en contacto directo con el tejido blando. En otras palabras la parte del pilar que no se desea que esté cubierta por la construcción protésica de montaje y no se desea colocar en el orificio receptor de la parte del anclaje o en el borde del implante.

45 En el contexto de la presente invención hidroxilado hace referencia a grupos hidroxilo que están presentes en la capa atómica más exterior de la superficie del pilar. Si el pilar contiene titanio, circonio, tantalio, niobio, hafnio o sus aleaciones así como aleaciones que reaccionan químicamente de forma similar, se supone que la superficie del metal se oxida espontáneamente en el aire y el agua y que a continuación tiene lugar una reacción con agua en la superficie para formar grupos hidroxilo. Esta superficie que contiene grupos hidroxilo se denomina en la bibliografía superficie "hidroxilada"; véase H. por ejemplo Boehm, Acidic and Basic Properties of Hydroxylated Metal Oxide Surfaces, Discussions Faraday Society, vol. 52, 1971, págs. 264-275. Lo mismo se aplica a las superficies de cerámica (en un pilar de cerámica o un pilar metálico con un revestimiento cerámico). Una superficie metálica cuyos grupos hidroxilo están bloqueados de manera covalente, por ejemplo debido a la modificación química, no es una superficie "hidroxilada" en el contexto de la presente invención.

55 La superficie del pilar en contacto con el tejido blando está completamente hidroxilada. Dicho pilar presentaba buenos resultados *in vivo* y dichos pilares son económicamente interesantes. Los pilares según la presente invención presentan una mejor integración en el tejido blando debida a su pureza inorgánica. Por lo tanto no conllevan el riesgo de reacciones autoinmunitarias ni otros efectos secundarios indeseados.

60 En una forma de realización adicional de la presente invención la superficie de contacto con el tejido blando es áspera y está hidroxilada. Una superficie áspera en lo que respecta a la presente invención significa una textura macroscópica de la superficie que se obtiene por ejemplo chorreando con arena la superficie de contacto con el tejido blando. Se ha descubierto que si la superficie de contacto con el tejido blando es áspera y está hidroxilada el coágulo de sangre está estabilizado lo que acelera el procedimiento de cicatrización.

65 En una forma de realización adicional de la presente invención la rugosidad de la superficie de contacto con el tejido

blando aumenta hacia la zona de soporte continua o gradualmente. Esto significa que en el extremo superior de la superficie de contacto con el tejido blando hacia la zona de soporte, la superficie de contacto con el tejido blando es lisa o sólo ligeramente áspera. Dicha rugosidad de la superficie aumenta hacia la zona de soporte continua o de manera progresiva hasta que se alcanza la rugosidad de la superficie del implante al que se conecta el pilar.

En otra forma de realización de la presente invención la superficie de contacto con el tejido blando es lisa pero está hidroxilada. Una superficie lisa en lo que respecta a la presente invención significa una textura macroscópica de la superficie que se obtiene por ejemplo por mecanización o pulido adicional, preferentemente electropulido de la superficie de contacto con el tejido blando. En una superficie lisa la acumulación de la placa puede evitarse o por lo menos minimizarse, y dicha superficie de contacto con el tejido blando lisa pero hidroxilada tiene propiedades de humectabilidad destacadas que son muy preferidas.

La superficie de contacto con el tejido blando es hidrófila. En lo que respecta a la presente invención, la superficie de contacto con el tejido blando se denomina "hidrófila" si es libremente accesible por el fluido corporal y no se cubre con sustancias extrañas, por ejemplo sustancias con acción hidrófoba. Varios hidrocarburos volátiles están presentes convencionalmente en el aire no purificado. Estos son adsorbidos rápidamente en una capa fina por superficies hidroxiladas e hidrófilas tras lo cual dichas superficies ya no son hidrófilas. Asimismo, dicha superficie hidroxilada e hidrófila puede resultar hidrófoba si los grupos hidroxilo presentes en la superficie se asocian o reaccionan químicamente, por ejemplo con el dióxido de carbono presente en el aire o con disolventes orgánicos, tales como metanol o acetona, introducidos por el proceso de limpieza. Las propiedades hidrófilas de la superficie de contacto con el tejido blando pueden producir una mayor humectabilidad en comparación con una superficie de contacto con el tejido blando, que favorece la formación de tejido blando. Además, Además, la carga en la superficie está más disponible lo que puede acelerar también la formación de la fijación del tejido blando.

Los pilares comprenden principalmente un metal seleccionado de entre el grupo constituido por titanio, circonio, niobio, hafnio o tantalio, preferentemente titanio o circonio. Alternativamente los pilares comprenden una aleación de metales seleccionados de entre el grupo constituido por titanio, circonio, niobio, hafnio o tantalio, preferentemente una aleación binaria de titanio/circonio. Dichos pilares, su naturaleza y los materiales utilizados para su producción son de por sí conocidos.

La presente invención se refiere también al procedimiento para preparar el pilar dado a conocer anteriormente.

Para obtener la superficie hidroxilada, la superficie del pilar en contacto con el tejido blando se graba preferentemente con un ácido inorgánico, una base inorgánica, una mezcla de bases inorgánicas o una mezcla de ácidos inorgánicos. Son particularmente preferidos los ácidos inorgánicos tales como el ácido fluorhídrico, el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, el ácido nítrico o una mezcla de dichos ácidos. Preferentemente el pilar se graba con una mezcla de ácido clorhídrico (conc.), ácido sulfúrico (conc.) y agua en una relación en peso de aproximadamente 2:1:1. Alternativamente, la superficie es activada con ácido clorhídrico (conc.), peróxido de hidrógeno (conc.) y agua en una relación en peso de aproximadamente 1:1:5. La superficie de contacto con el tejido blando se lava a continuación con agua pura en una atmósfera inerte.

Una superficie de contacto con el tejido blando áspera puede obtenerse chorreando con arena dicha superficie y manteniendo la superficie en el estado resultante si está ya hidroxilado y es hidrófilo o cubriendo la superficie chorreada con arena para un estado hidroxilado e hidrófilo en una etapa del proceso independiente.

En particular, la superficie de contacto con el tejido blando áspera puede producirse granallando o chorreando con arena dicha superficie y/o poniendo áspera mediante utilización de tecnología de plasma, y a continuación tratando la superficie hecha áspera mecánicamente por un proceso electrolítico o químico hasta que se forma una superficie hidroxilada e hidrófila.

El procedimiento preferido es para:

- granallar la superficie del pilar en contacto con el tejido blando y grabarla a continuación con ácido fluorhídrico a temperatura ambiente; o
- chorrear con arena la superficie del pilar en contacto con el tejido blando, por ejemplo con partículas de óxido de aluminio que tienen un tamaño medio entre 0,1 y 0,25 mm o 0,25 y 0,5 mm, y a continuación tratarla a temperatura elevada con una mezcla de ácido clorhídrico/ácido sulfúrico y lavarla con agua destilada pura y sin dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> y otras sustancias carbonosas); o
- chorrear con arena la superficie del pilar en contacto con el tejido blando con partículas ásperas, por ejemplo con una mezcla de partículas como se definió anteriormente, y a continuación tratarla con una mezcla de ácido clorhídrico/ácido nítrico y lavarla con agua destilada pura y sin dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> y otras sustancias carbonosas); o
- tratar la superficie del pilar en contacto con el tejido blando con una mezcla de ácido clorhídrico (conc.), peróxido

de hidrógeno y agua en una proporción en peso de aproximadamente 1:1:5 y lavarla con agua destilada pura y sin dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> y otras sustancias carbonosas); o

5 - convertir en rugosa la superficie del pilar en contacto con el tejido blando utilizando tecnología de plasma y a continuación hidroxilarla en una mezcla de ácido clorhídrico (conc.), peróxido de hidrógeno (conc.) y agua en una proporción en peso de aproximadamente 1:1:5 y lavarla con agua destilada pura y sin dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> y otras sustancias carbonosas); o

10 - tratar la superficie del pilar en contacto con el tejido blando mediante un proceso electrolítico, opcionalmente después del desvastado de la superficie, y a continuación lavarla con agua destilada pura y sin dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> y otras sustancias carbonosas);

- tratar la superficie del pilar en contacto con el tejido blando mediante limpieza con plasma o tratamiento con UV.

15 Estos procedimientos son conocidos por los expertos en la materia y están descritos por ejemplo en la patente US nº 5.071.351 y pueden aplicarse también a los pilares. La superficie del pilar hidroxilada en contacto con el tejido blando está después de dicho tratamiento exenta de residuos orgánicos y presenta un aumento de humectabilidad. Como resultado, el pilar se llega a implicar más íntimamente con la estructura del tejido circundante.

20 En cualquier caso, según la invención el pilar no está sometido a un postratamiento adicional, es decir no se trata con alcohol, acetona o cualquier otro disolvente orgánico. En particular, dicha agua no contiene ni dióxido de carbono ni vapores de hidrocarburos y especialmente nada de acetona ni alcoholes como metanol o etanol. Sin embargo, puede contener aditivos especiales como se describe a continuación. El agua "pura" utilizada para lavar se ha destilado preferentemente varias veces o se ha preparado por ósmosis inversa; el agua se ha preparado  
25 preferentemente en una atmósfera inerte, es decir a presión reducida, por ejemplo en una atmósfera de nitrógeno o gas noble.

30 Siguiendo estos procedimientos, el pilar obtenido se deja en agua pura y se almacena en un recipiente cerrado o tapado. Además de agua, el interior del recipiente tapado puede contener gases inertes, por ejemplo nitrógeno, oxígeno o un gas noble tal como argón. El pilar obtenido se almacena preferentemente en agua pura que contiene además aditivos selectivos, y en un recipiente tapado que es prácticamente impermeable a gases y líquidos, especialmente a óxidos de carbono, estando desprovisto el interior del recipiente tapado de cualquier compuesto que pueda alterarse.

35 Alternativamente, el pilar puede estar colocado en una atmósfera de gas inerte.

40 El pilar según la invención está preferentemente sellado en un recipiente tapado hermético a gases y a líquidos, estando desprovisto el interior del recipiente tapado de cualquier compuesto que pueda alterar la actividad biológica de la superficie del pilar. De este modo se evita que la superficie pierda su activación completa o parcialmente mediante constituyentes del aire, antes de aplicar el pilar. En una forma de realización preferida existe una atmósfera reductora en el interior del recipiente tapado. Este recipiente tapado hermético a gases y a líquidos es preferentemente una botella de vidrio, metal o de un polímero sintético sellada térmicamente o de algún otro material hermético a gases y a líquidos, o de una combinación de estos materiales. El metal presenta preferentemente la forma de una lámina delgada, siendo posible para materiales poliméricos y láminas metálicas, así como vidrio, que  
45 se combinen para formar un envase adecuado de una manera de por sí conocida.

50 Los ejemplos de aditivos adecuados que pueden incorporarse en el agua pura son los cationes y aniones que ya surgen en el fluido corporal. Para estabilizar la carga positiva el pilar según la presente invención se almacena preferentemente a un pH comprendido entre pH 3 y pH 7, preferentemente entre 4 y 6. Alternativamente también es posible almacenar el pilar a un pH comprendido entre pH 7 y pH 10 para estabilizar la carga negativa. Los cationes preferidos son Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup> y Ca<sup>2+</sup>. El anión preferido es el Cl<sup>-</sup>. La cantidad total de dichos cationes o aniones está preferentemente comprendida entre aproximadamente 50 mM y 250 mM, en particular preferentemente entre aproximadamente 100 mM y 200 mM, y preferentemente es aproximadamente 150 mM. Si el recipiente tapado contiene cationes divalentes, especialmente Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup> y/o Mn<sup>2+</sup>, solos o en combinación con los cationes  
55 monovalentes mencionados anteriormente, la cantidad total de cationes divalentes presente preferentemente oscila entre 1 mM y 20 mM.

60 La invención se explica a continuación a partir de las figuras y formas de realización ilustrativas y no limitativas de la invención. Los dibujos representan lo siguiente:

La figura 1 es una vista en perspectiva de una primera forma de realización de un pilar.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de un pilar.

65 La figura 3 es una vista en perspectiva de un implante de tornillo.

En la figura 1 se representa un pilar 1 para recibir una construcción protésica de montaje. El pilar 1 comprende una zona en contacto con el implante para la conexión a parte del anclaje de un sistema de implante y una zona 3 de soporte, que se extiende en la corona de dicha zona 2 de contacto con el implante, para la conexión de una construcción protésica de montaje al mismo. El pilar 1 puede estar realizado en titanio, circonio, tantalio, niobio, hafnio o sus aleaciones. La zona 3 del soporte se extiende en la corona desde un diámetro A máximo hasta un extremo coronario 6. El diámetro máximo A de la zona de soporte es coincidente en este caso con el diámetro máximo del pilar en cuanto a orificio. La zona 3 de soporte del implante comprende en esta primera forma de realización una parte 4 del borde y una parte 5 posterior, que se extiende en la corona a partir de dicha parte del borde.

Entre la zona 3 soporte y el implante que pone en contacto la zona 2 el pilar 1 presenta una superficie de contacto con el tejido blando 11, que sirve para aumentar la altura con la que el pilar 1 está extendiéndose sobre el implante cuando se instala en éste. Como el implante está sumergido a nivel del hueso, la superficie de contacto con el tejido blando 11 se extiende en todo el tejido gingival. Dicha superficie de contacto con el tejido blando 11 está completamente hidroxilada. Puede ser lisa, por ejemplo obtenida por electropulido, o alternativamente desbastada, por ejemplo obtenida por chorreo de arena. La superficie de contacto con el tejido blando es también hidrófila para garantizar una integración óptima en el tejido blando.

La zona 2 en contacto con el implante un parte 12 de contacto coronario y un eje 16 roscado. La zona 2 en contacto con el implante está adaptada por ésta para la conexión a un implante que presenta una abertura coronaria cónica y que está provista de roscas internas para el acoplamiento de un pilar 1. La forma cónica de la zona 2 en contacto con el implante y la abertura del implante, respectivamente, es particularmente ventajosa ya que puede adaptarse para dar lugar a un sello cónico cuando el implante y el pilar se roscan.

La figura 2 es una vista en perspectiva de una segunda forma de realización de un pilar. La segunda forma de realización se diferencia de la primera forma de realización porque la zona 2 que está en contacto con el implante no está provista de un eje roscado 16. En su lugar, presenta una estructura 15 de cierre hexagonal para bloqueo por rotación a un implante. El pilar 1 está provisto además de un orificio 17 pasante que presenta un saliente interno. En el orificio 17 pasante puede insertarse un tornillo, asentando la cabeza del tornillo en el saliente, para la conexión del pilar 1 a un implante. Además este pilar está provisto de una superficie en contacto 11 con el tejido blando entre la zona de soporte 3 y la zona 2 de contacto con el implante. Dicha superficie en contacto 11 con el tejido blando está completamente hidroxilada. Puede ser lisa, por ejemplo obtenida por electropulido, o alternativamente áspera, por ejemplo obtenida por chorreado de arena. La superficie de contacto con el tejido blando es también hidrófila para asegurar una integración óptima del tejido blando.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un implante de tornillo 20 típico que se desea para la conexión con un pilar según la presente invención, tal como los pilares como se muestra en las figuras 1 y 2. Dicho implante tiene secciones roscadas 25 y un extremo inferior 30 redondeado. En la parte superior está provisto de un orificio 35 receptor de un pilar. El implante 20 puede ser de titanio, circonio, tantalio, niobio, hafnio o aleaciones de los mismos así como de aleaciones asimismo químicamente. Alternativamente puede ser de cerámica, preferentemente de óxido de circonio. Para obtener una buena osteointegración la superficie de dicho implante 20 se raspa y preferentemente también se hidroxila y se hace hidrófila. Si el implante 20 se sumerge a nivel del hueso, está rodeado por el tejido óseo.

Los ejemplos siguientes ilustran la invención.

**Ejemplo 1: Pilar con una superficie de contacto con el tejido blando hidroxilada y áspera**

Se produjo una forma común de un pilar. La superficie de contacto con el tejido blando se chorreó con arena con partículas que presentan un tamaño medio de 0,25 a 0,5 mm. La superficie raspada se trató a continuación durante aproximadamente cinco minutos a temperatura superior a 80°C con una mezcla acuosa de ácido clorhídrico (conc.)/ácido sulfúrico (conc.) que tiene una relación ClH:H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:H<sub>2</sub>O de 2:1:1. El pilar así formado se lavó con agua pura y se selló a continuación con calor directamente en una ampolla de vidrio rellena con agua pura que contiene iones Na<sup>+</sup> 150 mM, y la cantidad correspondiente de aniones Cl<sup>-</sup>.

**Ejemplo 2: Pilar con una superficie de contacto con el tejido blando hidroxilada y lisa**

Se produjo una forma común de un pilar. La superficie de contacto con el tejido blando se electropulió. La superficie lisa se trató a continuación durante aproximadamente cinco minutos a temperatura superior a 80°C con una mezcla acuosa de ácido clorhídrico (conc.)/ácido sulfúrico (conc.) que tiene una relación ClH:H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:H<sub>2</sub>O de 2:1:1. El pilar así formado se lavó con agua pura y a continuación se selló con calor directamente en una ampolla de vidrio rellena con agua pura que contiene iones Na<sup>+</sup> 150 mM, y la cantidad correspondiente de aniones Cl<sup>-</sup>.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Pilar (1) de un sistema de implante dental, presentando dicho pilar (1) realizado en titanio, circonio, tantalio, niobio, hafnio o una aleación de los mismos en la parte superior una zona de soporte (3) concebida para recibir una construcción protésica de montaje y en la parte inferior una zona de contacto de implante (2) concebida para la inserción en un orificio receptor de un implante (20), comprendiendo el pilar (1) entre la zona de soporte (3) y la zona de contacto de implante (2) una superficie de contacto con el tejido blando (11), caracterizada porque dicha superficie de contacto con el tejido blando (11) está completamente hidroxilada por grupos hidroxilo que están presentes en la capa atómica exterior de la superficie de pilar y porque la superficie de contacto con el tejido blando (11) es hidrófila.
- 10 2. Pilar (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie de contacto con el tejido blando (11) se convierte en rugosa.
- 15 3. Pilar (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque la superficie de contacto con el tejido blando (11) es lisa.
4. Pilar (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque la rugosidad de superficie de la superficie de contacto con el tejido blando aumenta hacia la zona de soporte (3) continuamente o de manera progresiva.
- 20 5. Procedimiento para producir un pilar (1) realizado en titanio, circonio, tantalio, niobio, hafnio o una aleación de los mismos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la superficie de contacto con el tejido blando (11) se trata con un procedimiento de grabado electrolítico o químico hasta que grupos hidroxilo que están presentes en la capa atómica exterior de la superficie de pilar han producido una superficie hidroxilada.
- 25 6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la superficie de contacto con el tejido blando (11) es granallada, chorreada con arena y/o convertida en rugosa utilizando tecnología de plasma antes de tratar con el procedimiento de grabado electrolítico o químico.
- 30 7. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la superficie de contacto con el tejido blando (11) es electropulida antes de tratar con el procedimiento de grabado electrolítico o químico.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, siendo el procedimiento de grabado químico realizado con un ácido inorgánico o una mezcla de ácidos inorgánicos.
- 35 9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dichos ácidos orgánicos se seleccionan de entre el grupo constituido por ácido fluorhídrico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico o mezclas de los mismos.
10. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha mezcla de ácidos inorgánicos es ácido clorhídrico concentrado, peróxido de hidrógeno concentrado y agua en una relación en peso de aproximadamente 1:1:5.
- 40 11. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que dicha mezcla de ácidos inorgánicos es una mezcla de ácido clorhídrico concentrado/ácido sulfúrico concentrado/agua en una relación en peso de 2:1:1.
- 45 12. Procedimiento según las reivindicaciones 5 a 11, en el que la superficie de contacto con el tejido blando (11) se lava con agua pura que puede comprender además aditivos, en una atmósfera que es inerte en relación a dicha superficie, y dicha superficie, sin exponerse a un tratamiento adicional se almacena en una atmósfera que es inerte en relación a dicha superficie, y/o en presencia constantemente de agua pura que puede comprender unos aditivos adicionales, preferentemente en un recubrimiento que es impermeable a gases y líquidos.
- 50 13. Sistema de implante que comprende un implante de tornillo (20) y un pilar según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

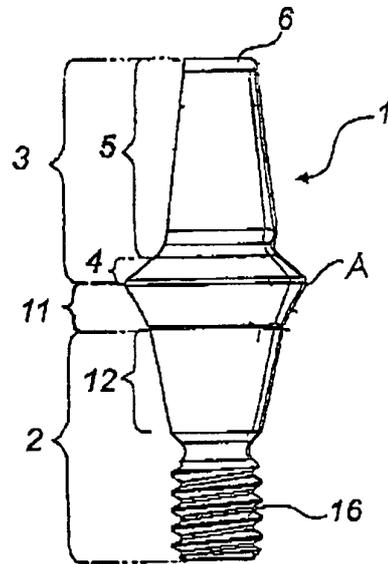


Fig. 1

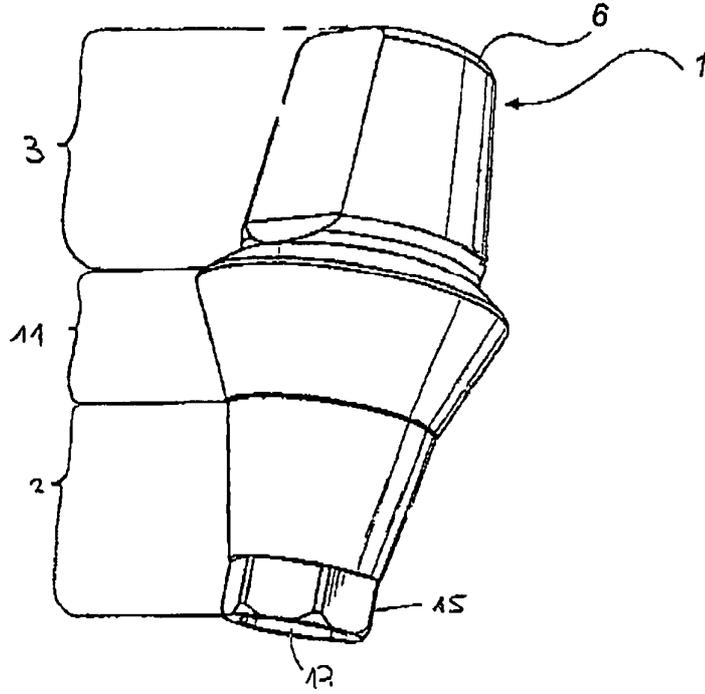


Fig. 2

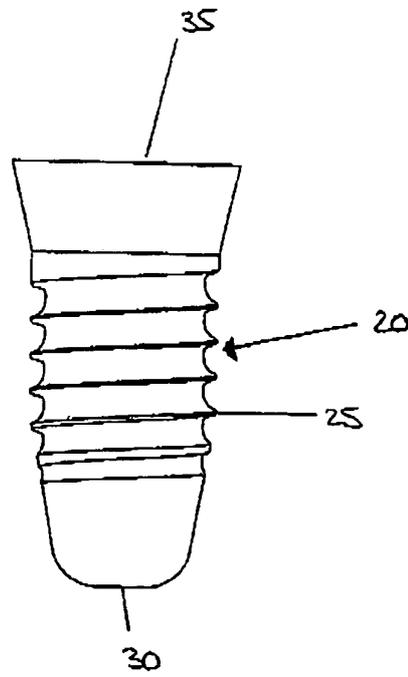


Fig. 3