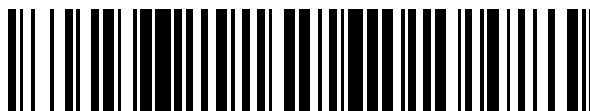


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 269**

51 Int. Cl.:

A61C 13/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2010 E 10164565 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2013 EP 2392291**

54 Título: **Espigas dentales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2014

73 Titular/es:

COLTÈNE/WHALEDENT AG (100.0%)
Feldwiesenstrasse 20
9450 Altstaetten, CH

72 Inventor/es:

BÖHNER, RALF y
MANNSCHEDEL, WERNER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 449 269 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

Espigas dentales

La presente invención pertenece al campo técnico de las restauraciones dentales, especialmente espigas dentales.

5 Las espigas dentales se utilizan frecuentemente en restauraciones dentales. Dichas espigas dentales se colocan en un conducto radicular preparado adecuadamente, por ejemplo, por medio de cemento, con una parte de cabeza de la espiga que se extiende sobre el diente preparado. Esta porción de cabeza de la espiga es la base para la restauración del diente.

Hoy en día están disponibles en el mercado una variedad de espigas dentales. Se conocen espigas con un hilo o filamento central, y una resina sintética alrededor de este filamento o hilo, por ejemplo, del documento DE 39 01 640 A1.

Es ventajoso, que las espigas dentales se puedan hacer visibles a los rayos X para el odontólogo clínico.

10 El documento US6224377B1 describe espigas dentales hechas de un material compuesto radio opaco. En esencia, se utiliza una fibra de refuerzo radio-opaca y adicionalmentese agregancristalesde bario y circonio de para aumentar la radio opacidad de la espiga. Sin embargo, esto tiene el inconveniente de que la radio opacidad se distribuye uniformemente dentro de la espiga y las imágenes radiológicas no permiten una representación tridimensional y los bordes de la espiga, que son importantes para el estudio del odontólogo, se hacen borrosos y se ven lacerados.

15 El documento EP 1 147 748 A2 describe un pasador endocanal, que comprende una o más capas de tejido de fibra, embebidas en una matriz resinosa, que se envuelven alrededor de un núcleo de soporte en un material compuesto dispuestas a lo largo del eje del pasador.

De acuerdo con lo anterior, es un objeto de la presente invención superar las desventajas de la técnica anterior.

20 En particular, se proporciona una espiga dental que tiene una radio opacidad óptima y en contraste en relación con el hueso, el esmalte, la dentina y el cemento o gutapercha, permitiendo así una representación tridimensional de la espiga con rayos-X.

El objeto anterior se resuelve mediante una espiga dental de acuerdo con las reivindicaciones independientes.

Un aspecto de la presente invención es una espiga dental multicapa, radio opaco, fijación dental de varias capas con una sección de cabeza y una sección de cuerpo, que comprende:

25 - un núcleo con un primer material, en el que el núcleo se hace de un material fibroso que se incorpora en o impregna con dicho primer material, y

- un revestimiento de un segundo material sobre dicho núcleo, en el que dicho revestimiento comprende un material termoplástico o duroplástico que incluye por lo menos un aditivo radio opaco, y en el que la capa del segundo material tiene un espesor variable en la cabeza y la sección del cuerpo.

30 El primer material y el segundo material pueden ser termoplásticos o duroplásticos. Preferiblemente, por lo menos el segundo material es duroplástico. Más preferiblemente, el primero y el segundo material son duroplásticos.

El núcleo con dicho primer material se hace de un material fibroso que seincorpora en o impregna con dicho primer material. Las fibras largas se utilizan preferiblemente como el material fibroso.

35 En realizaciones preferidas, el material fibroso se extiende esencialmente sobre toda la longitud del núcleo. Sin embargo, el material fibroso también se puede distribuir en pedazos eincorporar en el primer material del núcleo.

Son concebibles las fibras de vidrio (radio opacas o radio transparentes), fibras de aramida, fibras de kevlar y fibras de carbono.

En el contexto de la presente invención, incorporado también puede significar que la varilla se impregna con un material termoplástico o duroplástico.

Espiga dental, como se utiliza en este documento, también comprende los pasadores dentales.

La textura de la superficie de la espiga puede ser de cualquier forma y tamaño adecuados ayudando en el manejo y / o adaptación y retención en el conducto radicular. Las texturas superficiales típicas son, por ejemplo, ranuras longitudinales, por ejemplo, paralelas o enrolladas alrededor del eje central de la espiga, interconectadas o aisladas; ranuras circulares, ya sea en un ángulo recto con el eje central de la espiga o inclinado hacia al eje central del mismo, interconectadas o aisladas; rebajadas. La textura de la superficie se puede formar como parte del proceso de fabricación o se forma después de la fabricación actual en un paso de refinamiento.

En el contexto de la presente invención, radioopaco, radio opacidad y valores para radio opacidad se deben interpretar como se define por la norma ISO 4049:2000 (E).

De acuerdo con una realización preferida, la espiga dental tiene una forma sustancialmente cilíndrica o cónica, preferiblemente tiene forma sustancialmente circular-cilíndrica, circular, cónica o sustancialmente elíptica - cilíndrica.

En una realización preferida, la fibra larga forma un hilo o filamento central. El diámetro del filamento central y/o hilo normalmente está en el rango de aproximadamente 0,3 mm a aproximadamente 2,5 mm, más preferiblemente en el rango de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 2,0 mm. En la mayoría de los casos, el propósito del filamento central es proporcionar suficiente resistencia para la espiga dental. Por lo tanto, el diámetro del filamento central estará dictado en cada caso por las propiedades deseadas de la espiga empleada. La persona de experiencia habitual en la técnica se dará cuenta fácilmente de los diámetros necesarios, con base en estas consideraciones y, si es necesario, los experimentos de rutina.

Más aún, se puede utilizar una pluralidad, por ejemplo, un manajo de hilos o filamentos centrales. Por ejemplo, se pueden enrollar filamentos y / o fibras alrededor de hilos o filamentos centrales, como se conoce de manera general en la técnica (véase por ejemplo, documento DE 39 01 640 A1). También se pueden utilizar fibras y/o filamentos trenzados en el contexto de la presente invención, tal como por ejemplo, se describe en el documento US 6.402.519 B1).

En realizaciones adicionales de la presente invención, el material de hilo y/o filamento se selecciona del grupo que consiste de cerámica; carbono; grafito; materiales compuestos de Alúmina/Sílice/Boria como Nextel ® 312, Nextel ® 440; Al₂O₃; cuarzo, vidrio, como por ejemplo, vidrio resistente a los álcalis (que comprende preferiblemente ZrO₂), vidrio con alta resistencia a la tracción (por ejemplo, vidrio S - 2); SiO₂; Kevlar; metal; plásticos como por ejemplo acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), poliamida (PA), poliácridatos tales como por ejemplo, polimetilmetacrilato (PMMA) y polimetacrilato (PMA), polieterecetona (PEK), polieterecetona (PEEK), polisulfonas (PS), polietersulfonas (PES), polifenileno, policarbonato (PC), tereftalato de polietileno (PET), polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC); polímero de cristal líquido (LCP), poliacetal (POM o acetal), poliácridonitrilo (PAN o acrilonitrilo), poliamida - imida (PAI), poliariletercetona (PAEK o cetona), tereftalato de polibutileno (PBT), policaprolactona (PCL), Policlorotrifluoroetileno (PCTFE), tereftalato de polietileno (PET), policiclohexileno dimetilenotereftalato (PCT), polihidroxicanoatos (PHA), policetona (PK), poliéster, polieterimida (PEI), Polietilencloratos (PEC), Poliamida (PI), ácido poliláctico (PLA), Polimetilpentano (PMP), óxido de polifenileno (PPO), sulfuro de polifenileno (PPS), Poliftalamida (PPA), poliestireno (PS), polisulfona (PSU), poliuretano (PU), acetato de polivinilo (PVA), cloruro de polivinilo (PVC), cloruro de polivinilideno (PVDC), estireno-acrilonitrilo (SAN), y combinaciones de los mismos.

Los tipos de fibra de vidrio utilizados en la técnica son, por ejemplo, principalmente vidrio E (vidrio de borosilicato de aluminio con menos de 1 % en peso de óxidos alcalinos, utilizados principalmente para plásticos reforzados con vidrio), pero también vidrio A (vidrio templado con poco o sin óxido de boro), vidrio E -CR (silicato de aluminio y cal con menos de 1 % en peso de óxidos alcalinos con alta resistencia al ácido), vidrio C (vidrio templado con un alto contenido de óxido de boro), vidrio D (vidrio de borosilicato con alta constante dieléctrica), vidrio R (vidrio de silicato de aluminio sin MgO y CaO con altos requerimientos mecánicos), y vidrio S (vidrio de silicato de aluminio sin CaO pero con alto contenido de MgO con alta resistencia a la tracción). Para una persona experta en la técnica, la elección de la fibra de vidrio es fácilmente concebible para la aplicación deseada y se puede hacer referencia, por ejemplo, a "Fibers, 5. Synthetic Inorganic" (Fitzer, E., et al., Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Alemania).

Un ejemplo ilustrativo de un núcleo dentro del alcance de la invención que comprende un primer material y por lo menos un aditivo radio opaco adicional se describe en el documento EP 793 474 B1. la espiga que comprende dicho núcleo comprende un revestimiento adicional de un segundo material sobre dicho núcleo, en donde dicho revestimiento comprende por lo menos un aditivo radio opaco.

Adicionalmente, se pueden incorporar dióxido de zirconio (zirconia) o cristal de bario en el filamento o fibra con el fin de lograr radio opacidad, como se conoce por ejemplo del documento EP 992 223 B1.

Los aditivos radio opacos adecuados tanto para el primer y el segundo material se conocen bien en la técnica de odontología, y se pueden seleccionar con facilidad por la persona de experiencia rutinaria en la técnica. Se pueden utilizar óxidos de metales pesados, halogenuros, sulfatos, oxihalogenuros que comprenden un elemento de metal pesado que tiene un número de átomos mayor a 29. Se prefieren óxidos y/o sales de zirconio (Zr), bario (Ba), estroncio (Sr), titanio (Ti), Bismuto (Bi) y Zinc (Zn), así como también fluoruros y/o óxidos de iterbio (YbF₃, Yb₂O₃) y de itrio. A este respecto, también se puede utilizar vidrio dental (por ejemplo, cristal de bario dental), que comprende especialmente adicionalmente por lo menos uno de los óxidos o fluoruros mencionados anteriormente. En esencia, todos los fluoruros u óxidos de elementos de "tierras raras" son conocidos por impartir radio opacidad para aplicaciones dentales (como se describe en el documento EP 189 540 B1). Por lo tanto los aditivos radio opacos concebibles adicionales pueden ser fluoruros de lantano, cerio, samario y fluoruros u óxidos de gadolinio, disprosio y/o erbio. Los más preferidos son ZrO₂, BaSO₄, YbF₃, BiOCl y YF₃.

El primer y/o el segundo material pueden ser resinas térmicamente, químicamente o polimerizables a la luz. Ejemplos son resinas epoxi, poliéster, acrilato, viniléster o fenólicas. El endurecimiento puede ser radicalmente, catiónico o por policondensación o poliadición. El primero y/o segundo material puede comprender adicionalmente aditivos que ayudan al proceso de endurecimiento respectivo, tales como, por ejemplo, fotoiniciadores.

En una realización preferida, el aditivo radio opaco para el revestimiento de resina es un óxido de metal.

En una realización particular, el aditivo radio opaco para el revestimiento de resina es un fluoruro de metal.

En una realización particular, los materiales termoplásticos de revestimiento y/o el núcleo se seleccionan del grupo que consiste de estireno butadieno acrilonitrilo (ABS), poliamida (PA), poliacrilatos tales como por ejemplo, polimetilmetacrilato (PMMA) y polimetacrilato (PMA), polietercetona (PEK), polieteretercetona (PEEK), polisulfonas (PS), polietersulfonas (PES), polifenilenos, policarbonato (PC), tereftalato de polietileno (PET), polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC); polímero de cristal líquido (LCP), poliacetal (POM o acetal), poliacrilonitrilo (PAN o acrilonitrilo), poliamida-imida (PAI), poliariletercetona (PAEK o cetona), tereftalato de polibutileno (PBT), policaprolactona (PCL), policlorotrifluoroetileno (PCTFE), tereftalato de polietileno (PET), policiclohexilendimetilenotereftalato (PCT), polihidroxialcanoatos (PHA), policetona (PK), poliéster, polieterimida (PEI), polietilencloratos (PEC), poliamida (PI), ácido poliláctico (PLA), polimetilpentano (PMP), óxido de polifenileno (PPO), sulfuro de polifenileno (PPS), poliftalamida (PPA), poliestireno (PS), polisulfona (PSU), poliuretano (PU), acetato de polivinilo (PVA), cloruro de polivinilo (PVC), cloruro de polivinilideno (PVDC), estireno-acrilonitrilo (SAN), y mezclas de los mismos.

En una realización particular, el material duroplástico del núcleo se selecciona del grupo que consiste de resinas epoxídicas, poliuretanos (PUR), acrilatos, metacrilatos, poliésteres y/o ésteres de vinilo.

La elección de la resina finalmente se puede adaptar para aumentar la compatibilidad con el cemento, por ejemplo monómeros de resina radicalmente polimerizables para cementos de metacrilato.

En una realización particular, la espiga está hecha de una fibra o filamento que es radio opaco (preferentemente vidrio que contiene dióxido de zirconio con el fin de permitir la radio opacidad) envuelto con material termoplástico, en donde la diferencia entre el índice de refracción de la fibra o filamento y el material termoplástico duroplástico es menor de 0,15. Esto permite proporcionar espigas radio opacas que son transparentes a simple vista, como se discute en detalle en el documento EP 1 115 349 B1.

Se puede producir cualquier textura deseada de la superficie mediante conformación térmica dirigida y/o re-configuración del material termoplástico.

Un espesor de capa del segundo material está en el rango de aproximadamente 0,01 mm a aproximadamente 1,0 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,03 a aproximadamente 0,7 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,5 mm.

En realizaciones particulares, el revestimiento del segundo material sobre dicho núcleo comprende por lo menos dos, tres o más aditivos radio opacos.

En realizaciones preferidas, una espiga dental de acuerdo con la presente invención tiene las siguientes dimensiones:

- una longitud en el rango de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 40 mm, preferiblemente de aproximadamente 8 a aproximadamente 30 mm, más preferiblemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 25 mm;

- un diámetro máximo de sección transversal en el rango de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 3 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,7 a aproximadamente 2,5 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,8 a aproximadamente 2,0 mm.

5 La espiga dental de acuerdo con la invención tiene una sección de cabeza y una sección de cuerpo o inferior. La sección de cabeza se utiliza para la estabilización de la restauración dental posterior, mientras que la sección del cuerpo se extiende en el conducto radicular.

10 De acuerdo con la invención, la capa del segundo material tiene un espesor variable en la sección de cabeza y cuerpo. Preferiblemente, la sección de la cabeza de los revestimientos de resina tiene un espesor de revestimiento de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 1,5 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 1,2 mm y el espesor del revestimiento en la sección de cuerpo es de aproximadamente 0,02 mm a aproximadamente 0,7 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,5 mm.

En una realización preferida adicional, el espesor del revestimiento de por lo menos uno de los segundos materiales está en la sección de cabeza de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1 mm y el espesor del revestimiento en la sección de cuerpo es de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 0,3 mm.

15 La cabeza y la sección de cuerpo pueden estar separadas por una ranura circunferencial, por ejemplo.

En una forma de realización preferida adicional, la espiga dental comprende un filamento o hilo en su centro. El filamento central o hilo se recubre con el primer material, una resina sintética como se describe en las realizaciones anteriores alrededor de este filamento o hilo. Por lo tanto se pueden aplicar técnicas de este medio de fundición. El hilo central se puede incorporar como se describe en el documento DE 3901640 A1.

20 Todavía otro aspecto de la presente invención es un método para la producción de una espiga dental con por lo menos un revestimiento de resina, por lo menos uno de los revestimientos de resina comprenden aditivos radio opacos. Se proporciona un núcleo con un primer material en una forma de fundición, y luego se funde una capa de un segundo material alrededor de dicho núcleo. O se proporciona un segundo material en forma moldeada y se inserta un primer material en el molde de fundición. Si se desea la fotopolimerización del segundo material, se puede seleccionar una forma moldeada adecuadamente transparente. Se pueden utilizar formas de fundición divididas con el fin de permitir el retiro de la espiga del molde. Alternativamente, se pueden utilizar formas de una sola pieza si son suficientemente flexibles como para permitir el retiro de la espiga. Si se desea la polimerización química o térmica del segundo material se pueden utilizar formas de fundición divididas con el fin de permitir el retiro de la espiga del molde. Alternativamente, se pueden utilizar formas de una sola pieza, en particular aquellas suficientemente flexibles para permitir el retiro de la espiga. Por supuesto, se puede moldear un objeto muy largo en formas adecuadas, y este objeto largo luego se puede cortar en múltiples espigas.

El curado se puede realizar térmicamente, químicamente o por medio de radiación (luz, haz de electrones). Los métodos de producción a gran escala se pueden adaptar fácilmente por los expertos en la técnica, que comprende molde dividido o moldes elásticos para curado térmico o químico y/o molde dividido transparente o molde elástico transparente para los métodos de curado por luz.

35 Un aspecto adicional de la presente invención es la reajuste de una espiga dental convencional (ya sea radio opaco o no) mediante el revestimiento de la espiga con una capa adicional de un segundo material con al menos un aditivo radio opaco.

De forma más interesante, la capa adicional del segundo material con por lo menos un aditivo radiopaco enfatiza los bordes de la espiga en las fotografías de rayos X, en lugar de las espigas radio opacos convencionales que a menudo tienden a desdibujarse en el margen exterior de las fotografías de rayos x.

40 Esto permite reajustar la radio opacidad de otra forma de sólo las espigas no sustancialmente radio opacos a una radio opacidad que proporciona ventajas significativas para el practicante. La espiga dental tiene una radio opacidad óptima y el contraste en relación con el hueso, el esmalte, la dentina y el cemento o gutapercha, permitiendo así una representación tridimensional del implante con rayos-X.

45 La invención ahora se describirá en más detalle, por medio de realizaciones preferidas, sin embargo sin limitar el alcance de la invención a estas realizaciones. Las figuras muestran esquemáticamente:

Figura 1: dibujo esquemático de un diente;

Figura 2a: dibujo esquemático de una espiga dental

Figura 2b: dibujo esquemático de una espiga dental

Figura 2c: dibujo esquemático de una espiga dental

Figura 2d: dibujo esquemático de una espiga dental

5 Figura 2e: dibujo esquemático de una espiga dental

Figura 2f: dibujo esquemático de una espiga dental

Figura 3: Rayos X de las espigas dentales

10 La figura 1 ilustra esquemáticamente un diente T. La capa externa del diente se llama esmalte E, la capa de debajo se denomina comúnmente como dentina D. La parte más interna del diente es la pulpa P que también se extiende en el conducto radicular. La pulpa comprende los vasos sanguíneos V y los nervios N que llegan a través de la raíz. El diente T está incorporado en otra parte de la encía G y el hueso B.

15 La figura 2a a 2f representan esquemáticamente las post-fabricaciones alternativas. la espiga de la figura 2a muestra una espiga dental 1 con una sección de cabeza 2 y un cuerpo o sección inferior 3. En esta realización particular, la sección de cabeza 2 se compone de dos mandos esencialmente esféricos. La sección de cuerpo 3 tiene huecos horizontales (ranuras) a lo largo de su superficie. La figura 2b muestra una espiga dental alternativo 1 con una sección de cabeza 2 y una sección de cuerpo 3, por lo que la sección de cabeza 2 también comprende protuberancias esféricas que se extienden circunferencialmente alrededor del eje longitudinal de la espiga 1. La sección de cuerpo 3 es esencialmente lisa, con un estrechamiento, terminal, borde inferior esencialmente trapezoidal. La figura 2c representa una espiga alternativo adicional 1, en donde una cabeza 2 y la sección de cuerpo 3 están separadas por una ranura circunferencial. La figura 2d representa una espiga adicional alternativo 1, sin cabeza visible o sección de cuerpo. La figura 2e representa una espiga alternativo adicional 1 con una forma esencialmente cónica. La figura 2f muestra una espiga alternativo adicional 1 en su realización más básica, una barra esencialmente lisa.

25 La figura 3 es una radiografía de las diferentes espigas que representan los diversos grados de radio opacidad, hechos de varios segundos materiales de acuerdo con la invención. Las radiografías fueron tomadas con un SironaHeliodentDS (60 kV, 7 mA).

Las espigas de acuerdo con la invención se revisten con un revestimiento como sigue:

No. 4: 30 % de resina dental fotopolimerizable

40 % de vidrio dental Ba

30 % de ZrO_2

30 No. 5: 30 % de resina dental fotopolimerizable

40 % de vidrio dental Ba

30 % de YbF_3

35 La resina dental fotopolimerizable utilizada en este ejemplo consiste de > 97 % de dimetilacrilatos (por ejemplo Bis -GMA (Bisfenol -A- glicidmetacrilato), TEGDMA (trietilenglicoldimetilacrilato) y otros), así como también fotoiniciadores y estabilizadores. Las composiciones de vinilo adecuadas para la polimerización se conocen por el experto en la técnica y se pueden derivar, por ejemplo, del documento EP 0189540 B1.

El vidrio dental Ba está fácilmente disponible económicamente. Se puede obtener vidrio dental adecuado por SCHOTT Electronic Packaging GmbH, Landshut (DE). El vidrio dental Ba aquí utiliza: Schott 8235. Alternativamente también son adecuados Vidrio Dental de Bario Schott G018 - 186, G018 - 053, o GM27884GM39923.

ES 2 449 269 T3

5 La espiga no. 6 se muele de una barra de fibra sin fin reforzada, ParaPostFiber Lux que representa el estado del arte de la técnica se utiliza especialmente para una buena visibilidad en las radiografías (radiopaco). Las muestras 2, 3, 4 y 5 se prepararon con una barra de fibra sin fin reforzada disponible comercialmente como primer material (núcleo), Indore 0,8 HCSDI/08-09/36 OS -53, con pobre visibilidad en las radiografías. El segundo material (revestimiento) de la espiga no. 2 es One Coat Bond ®. El segundo material (revestimiento) de la espiga no. 3 de Synergy ® Flow (63 % de vidrio dental Ba y 27 % de resina fotopolimerizable).

10 La espiga no. 4 y la espiga no. 5 son espigas recubiertas con una resina que comprende un aditivo radio opaco, de acuerdo con la invención. Como se puede ver de la figura 3, se mejora el contraste especialmente en el margen de las espigas no. 4 y 5. Una barra de aluminio que sirve como referencia va desde 0,5 mm a 5 mm de espesor definiendo de esta forma una escala de opacidad de 50 % a 500 % de aluminio. Adicionalmente se muestra una espiga de comparación no. 1, que es ParaPost ® XH ™, hecho de titanio.

15 La espiga no. 4 es una espiga de acuerdo con la presente invención, que comprende un revestimiento de resina adicional con óxido de zirconio. La espiga no. 5 es otra espiga de acuerdo con la presente invención con un revestimiento de resina adicional que comprende fluoruro de iterbio. Como se puede ver en la figura 3, el contraste, especialmente en el margen de las espigas no. 4 y 5 se mejora en los ejemplos comparativos.

El espesor total de la espiga se mide en el cuerpo.

| Espiga # | Espesor |
|----------|---------|
| 1 | 1.23 mm |
| 2 | 1.22 mm |
| 3 | 1.18 mm |
| 4 | 1.22 mm |
| 5 | 1.19 mm |
| 6 | 1.26 mm |

20 La radio opacidad se mide y se evalúa mediante software de ordenador en relación a una escala de Aluminio. La comparación se realizó al calcular una radio opacidad con respecto al Aluminio dependiendo del voltaje de aceleración del generador de rayos x. La radio opacidad se determinó de acuerdo con el protocolo estandarizado de la norma ISO 4049:2000 (Párrafo 5, de conformidad con 7.14.2, 7.14.3 y 7.14.4).

Las marcas de medición se tomaron en diferentes puntos de la espiga, en particular, las secciones de cabeza (con las respectivas salientes), el cuello (si aplica) y varios puntos en las secciones inferior/cuerpo.

25 Las espigas para los propósitos de prueba fueron producidas al utilizar un molde de fundición hecho de Accutrans transparente de la espiga de titanio ParaPostXH. Las fibras de vidrio se cortaron en tamaños apropiados y se cargan en una jeringa tintes fundidos con el monómero.

REIVINDICACIONES

1. Una espiga dental de múltiples capas, radio opaco con una sección de cabeza y una sección de cuerpo, que comprende:
- un núcleo con un primer material, en donde el núcleo está hecho de un material fibroso que está incorporado en o impregnado con dicho primer material, y
- 5 - un revestimiento de un segundo material sobre dicho núcleo, en donde dicho revestimiento comprende un material termoplástico o duroplástico que incluye por lo menos un aditivo radio opaco, y en donde la capa del segundo material tiene un espesor variable en la sección de cabeza y cuerpo.
2. La espiga dental de la reivindicación 1, en donde el primer material es termoplástico o duroplástico.
3. La espiga dental de la reivindicación 1 o 2, en donde el material fibroso tiene fibras largas.
- 10 4. la espiga dental de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el material fibroso se extiende esencialmente sobre toda la longitud del núcleo.
5. La espiga dental de la reivindicación 1 o 2, en donde el material fibroso está incorporado en el primer material del núcleo.
6. La espiga dental de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el primer material comprende por lo menos un aditivo radio opaco.
- 15 7. La espiga dental de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, con las siguientes dimensiones:
- una longitud en el rango de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 40 mm, preferiblemente de aproximadamente 8 mm a aproximadamente 30 mm, más preferiblemente de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 25 mm;
 - un diámetro de sección transversal máxima en el rango de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 3 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,7 mm a aproximadamente 2,5 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,8 mm a aproximadamente 2,0 mm.
- 20 8. La espiga dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el aditivo de radio opaco de dicho primer y/o segundo material es por lo menos un óxido metálico, preferiblemente un óxido de un elemento seleccionado del grupo que consiste de zirconio, bario, estroncio, de titanio, bismuto y zinc.
9. La espiga dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el aditivo radio opaco es un fluoruro de metal, preferiblemente un fluoruro de iterbio y/o itrio.
- 25 10. La espiga dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la espiga dental se compone de una cabeza (2) y una sección de cuerpo (3), cada sección tiene un espesor de capa diferente del primer material y el segundo material.
- 30 11. La espiga dental según la reivindicación 10, en donde el espesor de por lo menos uno del primer material o el segundo material en la sección de cabeza (2) es de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 1,5 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 1,2 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1 mm, y el espesor de por lo menos uno del primer material o el segundo material en la sección de cuerpo (3) es de aproximadamente 0,02 mm a aproximadamente 0,7 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,05 mm a aproximadamente 0,5 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 0,3 mm.
- 35 12. La espiga dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde la espiga comprende un filamento o hilo en su centro.
13. Método para la producción de una espiga dental con una sección de cabeza y una sección de cuerpo, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende las etapas de:
- proporcionar un núcleo con un primer material, en donde el núcleo está hecho de un material fibroso que está incorporado en o impregnado con dicho primer material, en una forma de fundición;
- 40

- fundir una capa de un segundo material, termoplástico o duroplástico que incluye por lo menos un aditivo radio opaco alrededor de dicho núcleo con un espesor que varía en la sección de la cabeza y el cuerpo.

5 14. Método de actualización de una espiga dental insustancialmente radio opaco con una sección de cabeza y una sección de cuerpo, en donde la espiga dental está recubierta con una capa de un material termoplástico o duroplástico que comprende por lo menos un aditivo radio opaco, y en donde dicha capa tiene un espesor variable en la sección de cabeza y cuerpo.

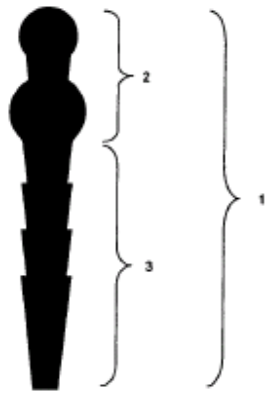
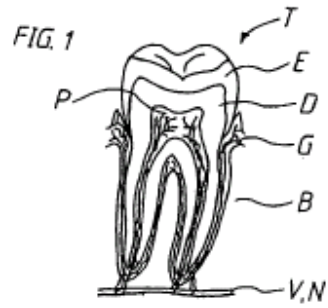


Fig. 2a

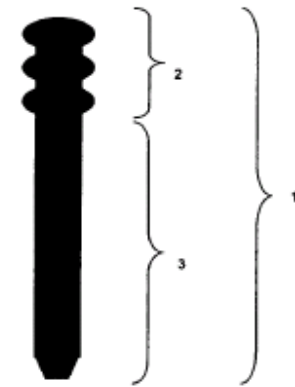


Fig. 2b

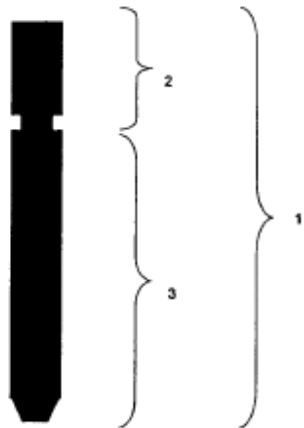


Fig. 2c

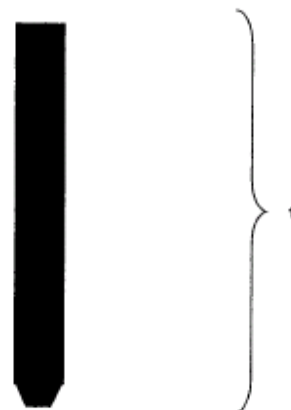


Fig. 2d

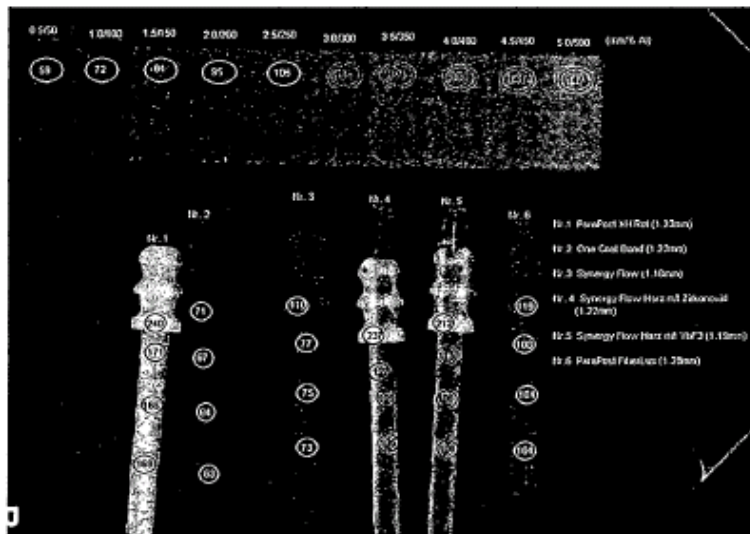
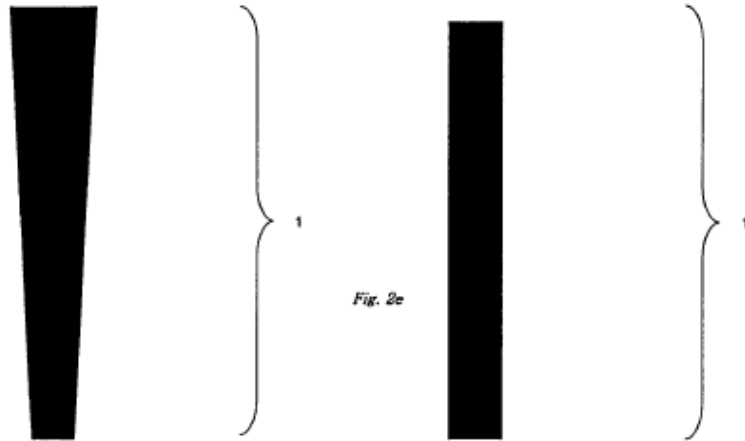


Fig. 3