

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 547**

51 Int. Cl.:

**A61C 5/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2006 E 06801145 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 1922053**

54 Título: **Procedimientos para preparar coronas dentales en la consulta**

30 Prioridad:

**10.08.2005 US 706882 P**

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

**13.01.2015**

73 Titular/es:

**DENTSPLY INTERNATIONAL INC. (100.0%)  
570 West College Avenue P.O. Box 872  
York, PA 17405-0872, US**

72 Inventor/es:

**DIAS, WALTER R.;  
SUN, FUMING y  
HARE, ROBERT V.**

74 Agente/Representante:

**ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia**

**ES 2 526 547 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

Procedimientos para preparar coronas dentales en la consulta.

### 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

#### Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a procedimientos para preparar coronas dentales artificiales.

10

#### Breve descripción de la técnica relacionada

Un dentista prepara una corona artificial para cubrir un diente por muchas razones diferentes. En general, la corona se usa para restaurar la anatomía, función y aspecto estético de parte o de toda la porción coronaria del diente natural. Por ejemplo, la corona puede ser necesaria para: 1) proteger de la rotura un diente débil (el diente puede estar débil debido a caries u otra enfermedad); 2) mantener juntas las partes de un diente agrietado; 3) restaurar un diente que ya está roto o severamente desgastado; 4) cubrir y sostener un diente con un empaste; 5) colocar un puente dental; 6) cubrir dientes deformes o severamente descoloridos; o 7) cubrir un implante dental.

20 En un procedimiento convencional de preparación de una corona dental, el paciente debe acudir varias veces al dentista. En la primera visita, el dentista examina y prepara el diente que recibirá la corona. Primero, el dentista puede tomar una impresión de la anatomía dental del paciente, incluyendo el diente que recibirá en última instancia la corona. Para hacer la impresión, el dentista usa habitualmente una jeringuilla de dispensación para inyectar un material pastoso en una bandeja de impresión. Después, el dentista inserta la bandeja rellena en la boca del paciente, y el paciente muerde sobre la pasta dispuesta en la bandeja para formar la impresión. Después de que el dentista haya tomado la impresión, se anestesia al paciente y se prepara el diente que recibirá la corona. Primero, el dentista puede eliminar cualquier caries del diente usando una fresa dental u otro instrumento. Después, el dentista realiza el trabajo de "preparación para la corona" sobre el diente limándolo y reduciéndolo hasta formar un "núcleo" o "muñón". Una pieza manual de alta o baja velocidad, que está equipada con una fresa de diamante, se usa habitualmente para reducir el diente y preparar el núcleo. Después, el dentista toma una impresión final del diente preparado.

35 Para poder realizar una impresión más precisa, el dentista puede usar primero un dispositivo de retracción gingival para retraer el tejido gingival dispuesto alrededor del diente que recibirá la corona. Los dentistas usan habitualmente un cordón de retracción gingival que se presiona en el surco gingival dispuesto alrededor del diente preparado, con un instrumento manual. Cuando se ha retraído el tejido gingival, quedan expuestos los márgenes del diente preparado. Así el dentista puede tomar una impresión más precisa y detallada. La impresión del diente preparado se realiza usando un material pastoso, de la misma manera descrita anteriormente. Después de tomar la impresión del diente preparado, el dentista envía la impresión a un laboratorio dental, donde se fabrica la corona permanente.

40

En la primera visita, el dentista coloca una corona temporal en el diente preparado para cubrir y proteger el diente mientras se fabrica la corona permanente. La corona temporal está hecha de un material pastoso polimérico, tal como un acrílico. Más en particular, un material polimerizable, que se prepara a partir de una pasta base y una pasta catalizadora, puede usarse para formar la corona temporal. La pasta base y la pasta catalizadora pueden dispensarse desde una jeringuilla de doble cámara que presenta una punta de dispensación con un mezclador estático. La pasta base y la pasta catalizadora se extruyen a través del mezclador estático y directamente sobre una impresión preformada o matriz de plástico. Después, la impresión o matriz que contiene el material polimerizable (base y catalizador mezclados) se inserta en la boca del paciente. El dentista presiona sobre la impresión o matriz de modo que el material polimerizable se moldea sobre el diente preparado. Después, la impresión o matriz que contiene el material moldeado y parcialmente endurecido se extrae de la boca del paciente. El material polimerizable se endurece totalmente mediante curado químico, fotocurado, termocurado u otro proceso adecuado, obteniéndose la corona temporal. Después, la corona temporal se cementa al diente usando un cemento dental temporal.

50

Varios materiales para coronas y puentes temporales son proporcionados por compañías que suministran productos dentales. Por ejemplo, Integrity™ A2 (Dentsply International) es un material para coronas y puentes temporales que está formado por una pasta base y una pasta catalizadora mezcladas entre sí en una relación de volumen (base/catalizador) de 10:1. Protemp™ 3 Garant™ A2 (3M ESPE) es otro material para coronas y puentes temporales que mezcla una pasta base y una pasta catalizadora en una relación de volumen de 10:1. Structur™ 2 SC A3 (Voco) y Temphase™ (Kerr) son cartuchos disponibles comercialmente que mezclan la pasta base y la pasta catalizadora

55

en una relación de volumen de 1:1.

Las composiciones que pueden usarse para fabricar coronas y puentes temporales están descritas generalmente en la bibliografía de patentes. Por ejemplo, la patente estadounidense 5.376.691 de May y col. da a conocer un  
5 cemento dental para fabricar coronas y puentes temporales. El cemento dental se prepara a partir de una primera pasta que comprende un acrilato difuncional, tal como diacrilato de uretano, un activador tal como una amina terciaria y una carga radiopaca, tal como vidrios de bario y/o de estroncio. La segunda pasta incluye sustancias que no presentan dobles enlaces activos, un catalizador tal como peróxido de dibenzoilo, un material de dióxido de silicio y un ablandador que no puede polimerizarse con los otros componentes, sino que es suficientemente insoluble en la  
10 boca. Los ablandadores pueden seleccionarse a partir de componentes tales como parafinas líquidas, glicoles de cadena larga y alquilftalatos inertes.

La patente estadounidense 5.554.665 de Tateosian y col. da a conocer una composición dental que está formada por la mezcla estática de dos pastas complementarias. Una pasta catalizadora incluye un metacrilato polimerizable,  
15 un peróxido y un estabilizador, tal como hidroxitolueno butilado. El estabilizador es eficaz a la hora de impedir la polimerización durante al menos 180 días a 23 °C. Una pasta complementaria iniciadora del curado por radiación y aceleradora incluye un metacrilato polimerizable y un agente reductor para el peróxido, tal como dihidroxietil-p-toluidina. Según la patente 5.554.665, las composiciones de pasta tienen sustancial y preferentemente la misma viscosidad y se mezclan en una relación de volumen de entre 1:1 y 1:5.

20 La patente estadounidense 5.977.199 de Xie da a conocer un sistema de suministro que suministra material de cemento dental para fabricar coronas y puentes temporales. Una pasta catalizadora y una pasta base se dispensan desde un cartucho doble y se mezclan en un mezclador estático para formar un material de polimerización. La pasta catalizadora comprende al menos un monómero polimerizable, un iniciador de polimerización, un inhibidor de  
25 polimerización y una carga. La pasta base comprende al menos un monómero polimerizable, al menos un acelerador de polimerización, un inhibidor de polimerización y una carga. Según la patente 5.977.199, la viscosidad de la pasta catalizadora debe ser mucho mayor que la viscosidad de la pasta base para que la mezcla se endurezca de manera eficaz.

30 En la segunda visita, el dentista extrae la corona temporal. El dentista limpia el diente, retirando cemento temporal residual. El dentista comprueba además el color y la colocación oclusiva de la corona permanente. Si es satisfactorio, el dentista anestesia el diente y después fija la corona permanente al diente usando cemento permanente.

35 Como se ha descrito anteriormente, en un procedimiento tradicional de preparación, colocación y montaje de una corona, el paciente debe realizar múltiples visitas al dentista. Además, el procedimiento implica la preparación de coronas temporales o provisionales, lo que puede ser lento y costoso. El paciente y el dentista pueden sentir más estrés y ansiedad debido a las diversas etapas de anestesiado y colocación llevadas a cabo en este proceso convencional. Por tanto, sería deseable desarrollar un procedimiento mediante el cual un dentista pudiera preparar  
40 una corona dental permanente para un paciente en una única visita. De manera ideal, el dentista podría diseñar y fabricar la corona en la consulta y montar la corona en el diente del paciente en una única visita. La corona debe estar hecha de un material que tenga buenos resultados estéticos de manera que la corona tenga el mismo tono que los dientes naturales. La corona debe tener además buena integridad y resistencia mecánica para que no se rompa o fracture fácilmente.

45 La presente invención proporciona un procedimiento de este tipo para fabricar coronas dentales y composiciones que pueden usarse para fabricar tales coronas. El procedimiento es eficaz y permite al dentista proporcionar una corona con un buen acabado estético y una buena resistencia mecánica, así como otras características y ventajas beneficiosas.

50

## RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a nuevos procedimientos para fabricar coronas dentales, como se describe en las reivindicaciones 1 - 10.

55

## DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

La presente invención se refiere a un procedimiento para formar coronas dentales. Según esta invención, el dentista puede usar una composición dental de fotocuración para fabricar y montar la corona dental durante una única visita.

- Según este procedimiento, el dentista toma primero una impresión o matriz preoperativa de los dientes del paciente, incluyendo el diente que recibirá la corona. El dentista usa preferentemente una matriz de plástico transparente, que está hecha de silicona, para tomar la impresión de los dientes. Es importante que la matriz sea transparente, ya que se transmite luz de curado a través de la matriz en una etapa subsiguiente del proceso, como se describe
- 5 posteriormente en mayor detalle. El dentista presiona la matriz de silicona sobre la superficie de los dientes para formar la impresión. Después de que se haya formado la impresión en la matriz de silicona, el dentista extrae la matriz de los dientes. La impresión resultante es una representación precisa en negativo de la anatomía de los dientes, en particular de la superficie de oclusión de los dientes.
- 10 A continuación, el diente que recibirá la corona se prepara usando técnicas convencionales. Este trabajo de "preparación para la corona" implica limar y reducir el diente hasta formar un "núcleo" o "muñón". El dentista puede usar una pieza manual de alta o baja velocidad que está equipada con una fresa de diamante para reducir el diente y preparar el núcleo.
- 15 Después, el dentista aplica una delgada capa de "material separador" al diente preparado. El material separador se aplica sobre la superficie del diente preparado, pero no se aplica en los márgenes del diente. El material separador es preferentemente una composición de cemento flexible. En una realización de esta invención, el material separador está hecho de una pasta catalizadora y de una pasta base, como se describe posteriormente en mayor detalle. Debe entenderse que la siguiente composición se proporciona solamente con fines ilustrativos y que
- 20 representa solamente una realización de una composición que puede usarse según esta invención.

**Pasta catalizadora para material separador (cemento flexible)**

- El material separador (cemento flexible) puede prepararse a partir de una pasta catalizadora y una pasta base.
- 25 Sistemas de automezclado convencionales, tales como jeringuillas de doble cámara, pueden usarse para mezclar el componente catalizador y el componente base, y dispensar el material separador resultante. La pasta catalizadora y la pasta base se almacenan en cartuchos diferentes y se dispensan desde los cartuchos en una relación de volumen predeterminada para formar una composición mixta.
- 30 Preferentemente, la pasta catalizadora, que se mezcla con la pasta base para formar la composición del material separador, comprende un monómero polimerizable, un iniciador de polimerización, un inhibidor de polimerización y una carga.

- Monómeros polimerizables adecuados para usarse en la pasta catalizadora incluyen, por ejemplo, resinas de acrilato, resinas de metacrilato o mezclas de las mismas. Por ejemplo, pueden usarse monómeros polimerizables
- 35 tales como di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de dietilenglicol, di(met)acrilato de trietilenglicol, di(met)acrilato de tetraetilenglicol, di(met)acrilato de neopentilglicol, di(met)acrilato de 1,4-butanodiol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, tri(met)acrilato de trimetilopropano, 2,2-bis[4-(2-hidroxi-3-acriloiloxipropoxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-(2-hidroxi-3-metacrililoiloxipropoxi)fenil]propano (Bis-GMA), 2,2-bis[4-(acriloiloxi-etoxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-
- 40 (metacrililoiloxi-etoxi)fenil]propano, di(met)acrilato de uretano (UDMA), tetraacrilato de pentaeritritol alcoxilado, dimetacrilato de bisfenol A etoxilado, éster de ácido fosfórico de pentacrilato de dipentaeritritol (PENTA), bis[2-(metacrililoiloxi)-etil]fosfato y similares.

- El iniciador de polimerización usado en la pasta catalizadora puede escogerse de entre iniciadores de polimerización
- 45 conocidos tales como, por ejemplo, peróxidos orgánicos, incluyendo peróxido de dibenzoilo (BPO), peróxido de di-p-clorobenzoilo, peróxido de di-2,4-diclorobenzoilo, peroxibenzoato de terc-butilo, peróxido de metiletilcetona, peróxido de di-terc-butilo, peróxido de dicumilo e hidroperóxido de cumeno y similares. Los aceleradores de polimerización pueden usarse en combinación con el peróxido de modo que el monómero se polimerizará rápidamente a temperatura ambiente. Se usan aminas terciarias como aceleradores de polimerización, y éstas incluyen, por
- 50 ejemplo, trietanolamina, N,N,3,5-tetrametilaniina, alcohol 4-(dimetilamino)-fenético, éster de ácido dimetilaminobenzoico, dimetil-p-toluidina, dihidroxi-etil-p-toluidina, hidroxietil-p-toluidina y similares. Además, la pasta catalizadora puede contener inhibidores de polimerización convencionales, tales como hidroxitolueno butilado.

- Pigmentos de dióxido de silicio, vidrio, dióxido de titanio, óxido de hierro y otros materiales de carga adecuados
- 55 pueden añadirse a la pasta catalizadora. La carga puede servir como agente espesante para proporcionar un nivel deseado de viscosidad y/o tixotropía a la composición. Preferentemente, las partículas de dióxido de silicio están en forma de sílice pirogénica silanizada. Además, a la pasta puede añadirse carga de vidrio de aluminosilicato de boro y bario fluorado. Cabe señalar que la carga de vidrio de aluminosilicato de boro y bario fluorado no está silanizada. Puesto que la carga de vidrio no está silanizada, no se unirá a la matriz de polímero de la pasta tan eficazmente

como las cargas de vidrio silanizadas. El grado de unión entre la carga de vidrio y la matriz de polímero es reducido. Esto ayuda a proporcionar al material separador final una resistencia a la compresión relativamente baja. El material separador será más flexible. Como resultado, el material separador formará una "unión temporal" entre la corona "preliminar" y el tejido dental. Como se describe posteriormente en mayor detalle, un dentista puede romper fácilmente esta unión temporal con una sonda, un explorador u otro instrumento convencional, y retirar la corona preliminar de modo que la corona final pueda prepararse y montarse en el diente. Cabe señalar que también puede añadirse una pequeña cantidad de vidrio silanizado a la pasta catalizadora, si se desea.

La pasta catalizadora también puede incluir aditivos para proporcionar a la composición de cemento dental propiedades deseadas. Por ejemplo, pueden añadirse agentes antimicrobianos a la pasta catalizadora.

**Pasta base para material separador (cemento flexible)**

Preferentemente, la pasta base usada para formar la composición del material separador comprende un monómero polimerizable, un acelerador de polimerización, un inhibidor de polimerización, un plastificante no polimerizable y una carga.

La pasta base contiene preferentemente monómeros polimerizables, dimetacrilato de uretano (UDMA) y metacrilato de poliéter de diuretano (PDM). La resina UDMA tiene una resistencia a la compresión relativamente alta. La resina PDM dota al cemento dental de propiedades elastoméricas. La resina PDM tiene una viscosidad baja (7.000 – 12.000 cps) y un módulo bajo en el estado curado. La mezcla de resinas UDMA y PDM proporciona un cemento flexible que presenta una resistencia a la compresión y un módulo relativamente bajos. El cemento resultante no formará una unión permanente entre el diente y la corona preliminar.

La pasta base puede contener aceleradores de polimerización convencionales tales como aminas terciarias, incluyendo dihidroxi-etil-p-toluidina. Los aceleradores de polimerización se usan con el iniciador polimerizable para aumentar la tasa de polimerización de los monómeros. La pasta base también puede contener los mismos inhibidores de polimerización que se usan en la pasta catalizadora descrita anteriormente.

La pasta base puede incluir además un plastificante no polimerizable tal como 3-isobutiriloxi-1-isopropil-2,2-dimetilpropilftalato de bencilo. El uso del plastificante en la pasta base ayuda a reducir la resistencia a la compresión del cemento, ya que es inerte a la reticulación que se produce durante la polimerización. El plastificante sirve además como un portador para el BPO que está presente en la pasta catalizadora.

La pasta base también puede contener las mismas cargas y aditivos que los usados en la pasta catalizadora descrita anteriormente. Como alternativa, en la pasta base pueden usarse cargas y aditivos diferentes a los de la pasta catalizadora. Un fotoiniciador convencional se añade a tanto la pasta catalizadora como a la pasta base para formar el cemento flexible fotocurable. Normalmente se usa canforquinona como fotoiniciador.

La pasta base y la pasta catalizadora pueden mezclarse entre sí usando una jeringuilla de doble cámara u otro sistema de automezclado adecuado, como se ha descrito anteriormente. Después, el dentista aplica con cuidado y precisión el cemento flexible a la superficie del diente que está reparándose de modo que no se aplique material de cemento a los márgenes. A continuación, el dentista fotocura el material de cemento usando una lámpara de fotocurado estándar.

Después de que el dentista haya completado la etapa de fotocurado, dispensa un material compuesto en la impresión dental realizada anteriormente (matriz de silicona transparente) antes descrita, para formar la corona. En la presente invención, la composición usada para formar la corona también está hecha preferentemente a partir de una pasta base y una pasta catalizadora.

**Pasta base para material compuesto de formación de corona**

La pasta base, que se mezcla con la pasta catalizadora para formar el material compuesto para coronas de esta invención, puede comprender una mezcla de un compuesto polimerizable, un acelerador de polimerización y un material de carga.

El compuesto polimerizable, que se usa en la pasta base y en la pasta catalizadora, puede endurecerse para formar una red de polímero. El compuesto polimerizable tiene la suficiente resistencia y estabilidad hidrolítica con baja toxicidad como para poder usarse en la cavidad bucal.

- Una clase de compuestos polimerizables adecuados contiene materiales que tienen grupos funcionales activos con radicales libres e incluye monómeros, oligómeros y polímeros que tienen uno o más grupos etilénicamente insaturados. Tales compuestos polimerizables con radicales libres incluyen, pero sin limitarse a, mono-, di- o poli-acrilatos y metacrilatos tales como acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acrilato de etilo, metacrilato de isopropilo, acrilato de n-hexilo, acrilato de estearilo, acrilato de alilo, diacrilato de glicerol, triacrilato de glicerol, diacrilato de etilenglicol, diacrilato de dietilenglicol, dimetacrilato de trietilenglicol, di(met)acrilato de tetraetilenglicol, diacrilato de 1,3-propanodiol, dimetacrilato de 1,3-propanodiol, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, trimetacrilato de 1,2,4-butanotriol, diacrilato de 1,4-ciclohexanodiol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, triacrilato de pentaeritritol, tetraacrilato de pentaeritritol, tetrametacrilato de pentaeritritol, hexacrilato de sorbitol, 2,2-bis[4-(2-hidroxi-3-acriloiloxipropoxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-(2-hidroxi-3-metacrililoiloxipropoxi)fenil]propano (Bis-GMA), 2,2-bis[4-(acriloiloxi-etoxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-(metacrililoiloxi-etoxi)fenil]propano (o dimetacrilato de bisfenol A etoxilado) (EBPADMA), di(met)acrilato de uretano (UDMA), dimetacrilato de diuretano (DUDMA), dimetacrilato de poliuretano (PUDMA), tetraacrilato de pentaeritritol alcóxilado, dimetacrilato de policarbonato (PCDMA), los bisacrilatos y bismetacrilatos de polietilenglicoles, mezclas copolimerizables de monómeros acrilados, oligómeros acrilados, 15 monómeros ácidos tales como éster de ácido fosfórico de pentacrilato de dipentaeritritol (PENTA), bis[2-(metacrililoiloxi)-etil]fosfato y compuestos de vinilo tales como estireno, ftalato de dialilo, succinato de divinilo, adipato de divinilo y ftalato de divinilo. El compuesto polimerizable puede usarse solo o mezclas de los compuestos polimerizables pueden usarse en la pasta base y en la pasta catalizadora.
- 20 Otra clase de compuestos polimerizables que puede usarse en la pasta base y en la pasta catalizadora contiene materiales que presentan grupos funcionales catiónicamente activos. Esta clase incluye, pero sin estar limitada a, resinas epoxi catiónicamente polimerizables, siloranos (compuestos que contienen átomos de Si y O en los anillos), éteres de vinilo y similares.
- 25 Además de los compuestos polimerizables anteriores, la pasta base y la pasta catalizadora pueden contener monómeros polimerizables diluyentes, por ejemplo, metacrilatos de hidroxialquilo, metacrilatos de etilenglicol y metacrilatos de diol tal como dimetacrilato de trietilenglicol (TEGDMA) para reducir la viscosidad de la composición y hacer que la composición sea más adecuada para su aplicación.
- 30 La pasta base incluye además un acelerador de polimerización, que es preferentemente una amina terciaria. Ejemplos de aminas terciarias que pueden usarse en la pasta base incluyen N-metil-dietanolamina, 4-(dimetilamino)benzoato de etilo (EDMAB), 2-[4-(dimetilamino)fenil]etanol, N,N-dimetil-p-toluidina (DMPT), dihidroxietil-p-toluidina (DHEPT), bis(hidroxietil)-p-toluidina, trietanolamina y similares. Un acelerador de polimerización preferido es dihidroxietil-p-toluidina (DHEPT). Los aceleradores de polimerización están normalmente 35 presentes en la composición en el intervalo de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 10 % en peso basado en el peso total de la composición y preferentemente en el intervalo de aproximadamente el 0,1 a aproximadamente el 5 % en peso. Además, pueden usarse iones metálicos para mejorar la eficacia del sistema catalizador. Tales compuestos incluyen, pero no están limitados a, cobre, hierro, manganeso y boratos.
- 40 Además, la pasta base puede incluir un inhibidor de polimerización tal como, por ejemplo, hidroxitolueno butilado (BHT), hidroquinona, éter monometílico de hidroquinona, benzoquinona, cloranilo, fenol, butilhidroxianilina (BHT), terc-butilhidroquinona (TBHQ), tocoferol (vitamina E) y similares. Preferentemente se usa hidroxitolueno butilado (BHT) como inhibidor de polimerización. Los inhibidores de polimerización actúan como eliminadores para atrapar radicales libres en la composición resultante y prolongar el tiempo de trabajo y fraguado de la composición. Los 45 inhibidores de polimerización están normalmente presentes en la composición en el intervalo de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 2 % en peso basado en el peso total de la composición. La pasta base puede incluir uno o más inhibidores de polimerización.
- Materiales de carga convencionales, incluyendo cargas reactivas y no reactivas, pueden añadirse a la pasta base y 50 a la pasta catalizadora. Cargas reactivas incluyen óxidos e hidróxidos metálicos, sales metálicas y vidrios que reaccionan con ácido. Tales cargas se usan habitualmente en cementos de ionómero dentales. Ejemplos de óxidos metálicos que pueden usarse incluyen, pero sin estar limitados a, óxido de bario, óxido de calcio, óxido de magnesio y óxido de cinc. Ejemplos de sales metálicas incluyen, pero sin estar limitadas a, acetato de aluminio, cloruro de aluminio, cloruro de calcio, cloruro de magnesio, cloruro de cinc, nitrato de aluminio, nitrato de bario, nitrato de calcio, nitrato de magnesio y nitrato de estroncio. Vidrios adecuados incluyen, pero sin estar limitados a, vidrios de borato, vidrios de fosfato y vidrios de fluoroaluminato. Los vidrios pueden presentar o no propiedades de liberación de fluoruro. Los beneficios de usar vidrios de liberación de fluoruro son ampliamente conocidos. Tales materiales pueden liberar fluoruro en la cavidad oral durante un largo periodo de tiempo. El fluoruro proporciona generalmente una mayor protección contra los ataques de ácido que pueden provocar caries. Sin embargo, tales vidrios de 55

liberación de fluoruro no se usan generalmente en restauraciones dentales temporales, ya que tales restauraciones solo se usan a corto plazo. Mezclas de los materiales de carga descritos anteriormente también pueden usarse en la pasta base y en la pasta catalizadora, si se desea.

- 5 Cabe señalar además que una gran variedad de materiales de carga que no reaccionan con ácido puede añadirse a la pasta base y a la pasta catalizadora. Pueden añadirse cargas inorgánicas, que pueden ser naturales o sintéticas. Tales materiales incluyen, pero sin limitarse a, sílice, dióxido de titanio, óxidos de hierro, nitruros de silicio, vidrios tales como vidrios basados en calcio, plomo, litio, cerio, estaño, circonio, estroncio, bario y aluminio, vidrios de borosilicato, borosilicato de estroncio, silicato de bario, silicato de litio, silicato de alúmina de litio, caolín, cuarzo y talco. Preferentemente, la sílice está en forma de sílice pirogénica silanizada. Una carga de vidrio preferida es aluminosilicato de boro y bario silanizado. Partículas orgánicas tales como policarbonatos y poliepóxidos también pueden usarse como cargas, si se desea. Además, materiales de carga no convencionales que incluyen, pero que no están limitados a, polímeros cristalinos líquidos (LCP), polímeros parcialmente polimerizados (nanogeles) y fibras (por ejemplo, fibras de vidrio, carbono o sintéticas de gran resistencia) podrían usarse en la composición de esta
- 10 invención.

El tamaño promedio de partícula de las partículas que comprenden el material de carga está normalmente en el intervalo de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 micras y más preferentemente en el intervalo de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 micras. Si se usa un material de carga de sílice pirogénica, las partículas de sílice tienen preferentemente un tamaño de nanómetros. Las partículas de sílice tienen preferentemente un diámetro promedio inferior a 200 nm. La superficie de las partículas de carga puede tratarse con un compuesto de silano u otro agente de acoplamiento para mejorar la unión entre las partículas y la matriz de resina. Compuestos de silano adecuados incluyen, pero no están limitados a, gamma-metacriloxipropiltrimetoxisilano, gamma-mercaptopropiltriethoxisilano, gamma-aminopropiltrimetoxisilano y combinaciones de los mismos.

20

25

La pasta base puede incluir además un plastificante no polimerizable que incluye, pero sin limitarse a, ftalato de dietilo (DEP), ftalato de dibutilo (DBP), poliglicoles de bajo peso molecular, poliésteres, monometacrilato de poli(óxido de propileno) y similares. El plastificante está presente generalmente en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 20 % en peso.

30

La pasta base también puede incluir aditivos para dotar a la composición de propiedades especialmente deseables. Por ejemplo, a la pasta base pueden añadirse agentes antimicrobianos que incluyen, pero que no están limitados a, éter 2,4,4-tricloro-2-hidroxi-difenílico (TRICLOSAN), compuestos de clorhexidina, hexetidina, alexidina, compuestos antimicrobianos de amonio cuaternario y compuestos antimicrobianos que contienen iones metálicos, agentes de liberación de fluoruro, saborizantes, pigmentos, agentes fluorescentes, agentes opalescentes, estabilizadores de ultravioleta, antioxidantes, modificadores de viscosidad y similares.

35

#### **Pasta catalizadora para material compuesto para coronas**

40

Preferentemente, la pasta catalizadora usada para formar el material compuesto de formación de coronas comprende una mezcla de un compuesto polimerizable, un iniciador de polimerización y materiales de carga.

Siempre que la pasta base y la pasta catalizadora contengan al menos un compuesto polimerizable diferente, los compuestos polimerizables que son útiles para añadirse a la pasta base también pueden usarse en la pasta catalizadora. Compuestos polimerizables adecuados que pueden usarse en la pasta catalizadora se han descrito anteriormente. Tales compuestos incluyen, pero no están limitados a, 2,2-bis[4-(2-hidroxi-3-metacrililoiloxipropoxi)fenil]propano (Bis-GMA), 2,2-bis[4-(acrililoiloxi-etoxi)fenil]propano, 2,2-bis[4-(metacrililoiloxi-etoxi)fenil]propano (o dimetacrilato de bisfenol A etoxilado) (EBPADMA), di(met)acrilato de uretano (UDMA), dimetacrilato de diuretano (DUDMA), dimetacrilato de poliuretano (PUDMA) y similares. Los compuestos polimerizables pueden usarse solos en la pasta catalizadora o pueden usarse mezclas de los compuestos polimerizables.

45

50

La pasta catalizadora también puede contener monómeros diluyentes que se usan en la pasta base, como se ha descrito anteriormente. Monómeros diluyentes adecuados incluyen, pero no están limitados a, metacrilatos de hidroxialquilo, metacrilatos de etilenglicol y metacrilatos de diol. Preferentemente, la pasta catalizadora contiene dimetacrilato de trietilenglicol (TEGDMA).

55

En una realización, la pasta catalizadora comprende una mezcla de 2,2-bis[4-(2-hidroxi-3-

metacrililoiloxipropoxi)fenil]propano (Bis-GMA), dimetacrilato de bisfenol A etoxilado (EBPADMA) y dimetacrilato de trietilenglicol (TEGDMA). Los compuestos polimerizables están normalmente presentes en la pasta catalizadora en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 90 % basado en el peso total de la pasta catalizadora y, preferentemente, en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 20 % a 5 aproximadamente el 70 %.

Iniciadores de polimerización, tales como peróxidos, se añaden preferentemente a la pasta catalizadora para formar la composición autocurable. Los peróxidos en la pasta catalizadora generan radicales libres para iniciar la polimerización y endurecer la composición a temperatura ambiente. A la pasta catalizadora pueden añadirse 10 peróxidos tales como peróxido de dibenzoilo (BPO), peróxido de di-p-clorobenzoilo, peróxido de di-2,4-diclorobenzoilo, peroxibenzoato de terc-butilo, peróxido de metiletilcetona, peróxido de di-terc-butilo, peróxido de dicumilo e hidroperóxido de cumeno y similares.

Además, la pasta catalizadora puede incluir un inhibidor de polimerización que también se use en la pasta base 15 descrita anteriormente. Inhibidores de polimerización adecuados incluyen, por ejemplo, hidroxitolueno butilado (BHT), hidroquinona, éter de monometilo de hidroquinona, benzoquinona, cloranilo, fenol, butilhidroxianilina (BHT), terc-butilhidroquinona (TBHQ), tocoferol (vitamina E) y similares. Preferentemente, el mismo inhibidor, hidroxitolueno butilado (BHT), que se usa en la pasta base se usa también en la pasta catalizadora. La pasta catalizadora puede incluir uno o más inhibidores de polimerización.

20 La pasta catalizadora puede contener cargas y aditivos seleccionados del mismo grupo de cargas y aditivos usados en la pasta base descrita anteriormente. La pasta catalizadora y la pasta base pueden incluir las mismas cargas. Por ejemplo, la pasta base puede incluir una mezcla de carga de vidrio de aluminosilicato de boro y bario silanizado y sílice pirogénica. Como alternativa, la pasta catalizadora puede contener cargas diferentes.

25 Aditivos tales como, por ejemplo, agentes antimicrobianos, agentes de liberación de fluoruro, saborizantes, pigmentos, agentes fluorescentes, agentes opalescentes, estabilizadores de ultravioleta, antioxidantes, modificadores de viscosidad y similares pueden añadirse a la pasta catalizadora para conferir propiedades deseadas a la composición.

30 Un agente fotoactivo tal como, por ejemplo, benzofenona, benzoína y sus derivados, o alfa-dicetonas y sus derivados, se añade a la pasta base o la pasta catalizadora para formar el material compuesto fotocurable. Un iniciador de fotopolimerización preferido es la canforquinona (CQ). La fotopolimerización puede iniciarse irradiando la composición con luz azul visible que presenta preferentemente una longitud de onda en el intervalo de 35 aproximadamente 400 a aproximadamente 500 nm. Una unidad estándar de luz azul de curado dental puede usarse para irradiar la composición. Los compuestos de canforquinona (CQ) tienen un máximo de absorberencia de luz de entre aproximadamente 400 a aproximadamente 500 nm aproximadamente y generan radicales libres para la polimerización cuando se irradian con luz que tiene una longitud de onda en este intervalo. Como alternativa, el fotoiniciador puede seleccionarse a partir de la clase de óxidos de acilfosfina tales como derivados de óxido de 40 monoacilfosfina, derivados de óxido de bisacilfosfina y derivados de óxido de triacilfosfina. Por ejemplo, puede usarse óxido de 2,4,6-trimetilbenzoil-difenil-fosfina (TPO) como iniciador de fotopolimerización.

Preferentemente, la pasta base y la pasta catalizadora se mezclan entre sí y se dispensan usando un sistema de automezclado, como se ha descrito anteriormente. A medida que la pasta base que contiene amina y la pasta 45 catalizadora que contiene peróxido se extruyen a través del mezclador estático en el sistema de automezclado, se combinan y mezclan entre sí. La fotopolimerización se inicia irradiando la composición con luz azul visible que tiene preferentemente una longitud de onda en el intervalo de aproximadamente 400 a aproximadamente 500 nm.

En el procedimiento de esta invención, el dentista coloca capas del material compuesto de formación de coronas en 50 la impresión del diente que recibirá la corona, empezando por la capa de esmalte. A medida que el dentista aplica la capa de esmalte, limpia cuidadosamente las áreas alrededor de los márgenes con un cepillo. Después, el dentista aplica más material compuesto para formar la capa de dentina asegurándose de que se dispensa la cantidad correcta de material compuesto en la impresión. Si no se introduce una cantidad suficiente de material compuesto se formarán huecos en la corona resultante y habrá problemas de oclusión. Por otro lado, si se introduce demasiado 55 material compuesto, la corona resultante también tendrá problemas de oclusión. En tales casos, la oclusión de la corona puede ser muy alta. El dentista puede personalizar cuidadosamente el tono del material compuesto para que coincida con el color de los dientes naturales del paciente.

Después, el dentista inserta la matriz de silicona, que contiene el material compuesto de formación de coronas, en la

boca del paciente. El material compuesto se moldea en torno al diente preparado de manera que forma una corona para el diente. Después, el material compuesto conformado se fotocura. Puede usarse una lámpara dental de fotocurado estándar para curar el compuesto. Puesto que la matriz que contiene el material compuesto es transparente, la luz de curado puede atravesar la matriz y curar el compuesto. Cuando se inicia la fotopolimerización de la composición, la composición se endurece y se cura formando una corona dental.

- 5
- A continuación, el dentista saca la corona del diente. El dentista puede usar un explorador, sonda, extractor de corona u otro instrumento adecuado para sacar la corona. En circunstancias habituales, el dentista tendrá dificultades a la hora de extraer la corona del diente. Sin embargo, puesto que se usa un material separador flexible según esta invención, el dentista puede sacar fácilmente la corona del diente. El material separador flexible está formulado para no adherirse demasiado a la superficie del diente. Por tanto, la superficie del diente queda relativamente limpia después de haberse sacado la corona. Sin embargo, el cemento flexible se adhiere firmemente a la superficie interna de la corona.
- 10
- 15 Después de sacar la corona, el dentista puede observar algo de cemento residual situado en la superficie interna de la corona debido a la fuerte adherencia del cemento flexible. El dentista puede extraer fácilmente este cemento con una cureta o instrumento similar para generar una superficie interna limpia. La corona ya está lista para fijarse de manera permanente al diente. Puede darse un acabado a la corona con fresas y pulirse usando procedimientos habituales de acabado de coronas si el dentista considera que estas etapas son necesarias. Un material de sellado, que ofrece resistencia a las manchas y un acabado de superficie brillante, puede aplicarse a la corona. Después, la corona acabada se fija de manera permanente al diente usando un cemento permanente. En esta etapa pueden usarse cementos permanentes convencionales, como los conocidos en la industria dental. La corona dental realizada según el procedimiento de esta invención tiene una buena resistencia mecánica y es resistente a fracturas y roturas.

25

**REIVINDICACIONES**

1.- Un procedimiento para formar una corona dental, que comprende las etapas de:

- 5 (a) proporcionar una composición de cemento flexible polimerizable;
- (b) aplicar la composición de cemento a una superficie de diente preparada y polimerizar la composición para que se endurezca sustancialmente;
- 10 (c) dispensar un material compuesto de formación de corona, presentando el material compuesto un sistema de polimerización que puede activarse con la luz, en una matriz de plástico sustancialmente transparente;
- (d) colocar la matriz de plástico en la boca de un paciente para que el material compuesto se moldee en torno a la superficie del diente;
- 15 (e) irradiar el material compuesto en la matriz de plástico con luz para que el material se endurezca y forme una corona;
- (f) extraer la corona endurecida de la superficie del diente; y
- 20 (g) fijar de manera permanente la corona al diente usando cemento dental, excepto en procedimientos para tratar el cuerpo de una persona o un animal mediante cirugía o terapia.
- 2.- El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la composición de cemento flexible se prepara a partir de
- 25 una pasta base y una pasta catalizadora.
- 3.- El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la composición de cemento flexible comprende una mezcla de dimetacrilato de uretano y metacrilato de poliéter de diuretano.
- 30 4.- El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la composición de cemento es fotocurable.
- 5.- El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el material compuesto de formación de coronas se prepara a partir de una pasta base y una pasta catalizadora.
- 35 6.- El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el material compuesto de formación de coronas comprende un iniciador de fotopolimerización.
- 7.- El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el iniciador de fotopolimerización es canforquinona (CQ).
- 40 8.- El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el material compuesto se irradia con luz azul visible que tiene una longitud de onda en el intervalo de aproximadamente 400 a aproximadamente 500 nm.
- 9.- El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la corona endurecida se desbarba y conforma después de sacar la corona de la superficie del diente y antes de fijar la corona de manera permanente al diente.
- 45 10.- El procedimiento según la reivindicación 9, en el que se aplica un material de sellado a la corona endurecida después de que la corona se haya desbarbado y conformado.