(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 880 708**

(51) Int. CI.:

A61C 19/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.09.2012 PCT/US2012/054652**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **21.03.2013 WO13039906**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2012 E 12832113 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.04.2021 EP 2755595**

(54) Título: **Dispositivos para blanqueamiento dental**

(30) Prioridad:

12.09.2011 US 201161533303 P
08.02.2012 US 201261596238 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.11.2021

(73) Titular/es:

MAVRIK DENTAL SYSTEMS LTD. (100.0%)
22 Hatzlil Street
43396 Ra'anana, IL

(72) Inventor/es:

SANDERS, DANIEL y
SPECTOR, BEN ZION

(74) Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

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

Dispositivos para blanqueamiento dental

Campo de la invención

El dispositivo de la presente invención se refiere a tratamientos dentales y, más específicamente, a tratamientos de blanqueamiento dental.

Antecedentes de la invención

Existe una amplia variación en los valores visuales del tono de color de los dientes. También se encuentra comúnmente una amplia variación dentro del mismo individuo de los diferentes dientes en la boca, debido a una variedad de factores naturales. A menudo, en el mismo individuo, por ejemplo, el tono de color natural de los caninos superiores e inferiores es más “amarillo” que los incisivos centrales y laterales superiores e inferiores y es común encontrar que los dientes superiores (maxilares) son generalmente “más blancos” que los dientes inferiores (maxilares). A menudo también es común encontrar que los dientes anteriores son en general “más blancos” que los dientes posteriores. Los tratamientos de blanqueamiento dental conocidos que se describirán a continuación no parecen tener en cuenta ninguna de estas variaciones significativas en los tonos de color de la línea de base (pretratamiento) que normalmente están presentes en el mismo paciente individual antes del tratamiento. Esto significa que cualquier resultado de blanqueamiento que se obtenga utilizando las diversas técnicas de blanqueamiento actualmente en uso no puede, en general, personalizarse para las necesidades de un paciente dado en función de los valores iniciales de tonos de color de línea de base diferentes de los dientes que el paciente presentó antes del tratamiento. Por lo tanto, es extremadamente improbable obtener un resultado de blanqueamiento final completamente uniforme utilizando los sistemas actuales en uso.

Existen numerosos productos “blanqueadores” de venta libre para el consumidor, tales como pastas dentales, tiras blanqueadoras y enjuagues bucales. Estos no se discutirán más.

El documento US2011027746 A1 divulga un dispositivo para dirigir un líquido sobre una pluralidad de superficies de la cavidad oral, el dispositivo incluye una cámara para mantener el líquido cerca de las superficies, donde la cámara está definida por las paredes internas delantera, posterior y base del dispositivo y las paredes internas delantera y posterior incluyen cada una, una pluralidad de aberturas. El dispositivo incluye además medios para proporcionar un sellado eficaz del dispositivo dentro de la cavidad oral. Por ejemplo, el líquido puede incluir, sin limitación, un ingrediente seleccionado del grupo que consiste en un agente de limpieza, un agente antimicrobiano, un agente de mineralización, un agente desensibilizante y un agente blanqueador.

El tratamiento dental profesional estándar para blanquear los dientes es proporcionar al usuario, ya sea a través del consultorio dental, algún tipo de dispositivo de bandeja dental (hecho a medida a partir de moldes dentales tomados de cada paciente y hechos para adaptarse a cada paciente) y concentraciones suaves. de un agente blanqueador para autoaplicación en casa. Estos tratamientos se conocen comúnmente como el método de blanqueamiento “casero”.

El área anatómica posterior a los dientes terminales en los lados derecho e izquierdo de las mandíbulas superior e inferior se denomina almohadilla retromolar. El aparato de bandeja dental se fabrica típicamente para cubrir estos terminales, los dientes y sus bordes terminales son las almohadillas retromolares. Existe una variabilidad significativa entre pacientes en cuanto al tamaño de sus dientes y la forma de sus arcos dentales. Con respecto a la fabricación de una bandeja para cubrir adecuadamente todos los dientes contenidos dentro de cualquier arco, se debe considerar el ancho y largo variable del arco dental.

Se indica al usuario que llene la bandeja dental del arco completa con el agente químico blanqueador suave (gel) y coloque la bandeja sobre los dientes durante varias horas al día durante un mínimo de una a dos semanas. Las bandejas dentales personalizadas cubren todos los dientes, ya sea en la mandíbula superior o inferior. Esto significa que el usuario puede blanquear los dientes anteriores y posteriores con este método de tratamiento utilizando una bandeja para los dientes superiores y una bandeja para los dientes inferiores. Esta técnica de blanqueamiento dental se denomina técnica de “compresión”, ya que el agente blanqueador está contenido principalmente durante el tratamiento dentro de los confines cerrados de la bandeja y no se deja expuesto a la atmósfera.

Se ha demostrado que el uso de una técnica de compresión con agentes blanqueadores potencia el blanqueamiento ya que estimula la liberación de iones de oxígeno por parte del agente blanqueador (el medio principal para blanquear los dientes) para migrar hacia el interior de la estructura del esmalte de los dientes. en lugar de ser liberados al aire circundante (Miara y Miara, 2003).

Se ha demostrado que la saliva natural de la cavidad oral contiene una enzima peroxidasa que degrada y neutraliza naturalmente el peróxido de hidrógeno (Tenovuo y Pruitt, 1984). El uso de bandejas blanqueadoras profesionales hechas a medida que se adaptan más a los dientes que las bandejas blanqueadoras de venta libre reduce la cantidad

de saliva que puede filtrarse en las bandejas y entrar en contacto con el peróxido de hidrógeno activo que se ha colocado en las bandejas. Esto reduce la cantidad de desactivación o descomposición por la saliva del gel activo y, por lo tanto, aumenta el efecto blanqueador químico de este tratamiento blanqueador profesional en comparación con las bandejas blanqueadoras "originales" de venta libre (que no se adaptan tan bien a los dientes y por tanto permitir que una cantidad significativa de saliva se filtre en estas bandejas).

El (los) aparato (s) de bandeja dental "blanqueador" personalizado del método de tratamiento "casero" mencionado anteriormente requiere dos visitas al dentista. Durante la primera visita al consultorio, se toman impresiones dentales de los arcos dentales en el consultorio dental, a partir de las cuales se fabrican bandejas de "blanqueamiento" de plástico delgado rígidas o semirrígidas a medida. Las superficies limitantes externas de estas bandejas pueden estar estrechamente contorneadas a los dientes o hacerse significativamente más grandes que los dientes. El método de tratamiento "casero" anterior requiere que el usuario dedique un tiempo considerable (como se mencionó anteriormente) para lograr un grado moderado de blanqueamiento dental, y debido al tiempo de exposición excesivo de los dientes y las encías a los agentes blanqueadores, a menudo los dientes pueden volverse sensibles y también irritar o quemar químicamente las encías y los tejidos de la mucosa oral de la boca. Muchos pacientes encuentran que el esfuerzo requerido para lograr un resultado de "dientes más blancos" es demasiado agotador y, a menudo, hay una tasa muy alta de incumplimiento, lo que da como resultado un efecto de blanqueamiento final deficiente de los dientes.

Estos obvios inconvenientes en el método de tratamiento de blanqueamiento profesional "casero" han dado lugar en los últimos años a tratamientos dentales profesionales denominados en el campo dental como tratamiento "en el consultorio" o "blanqueamiento potente". Este método de tratamiento implica la aplicación en el consultorio dental, utilizando y bajo la supervisión de personal dental profesional, formulaciones más concentradas (y más cáusticas) de varios agentes químicos blanqueadores dentales que las que se usaban anteriormente para los tratamientos blanqueadores "caseros". Esta técnica de blanqueamiento dental "potente" suele tardar alrededor de una hora de tratamiento. Para proteger los tejidos gingivales de estos agentes blanqueadores altamente concentrados, un "dique de pintura" o revestimiento protector (una capa de material aplicada en una tira en la línea de las encías que se coloca en forma festoneada para contornear a la línea de las encías) se aplica a mano (requiere mucho tiempo) y se endurece con una luz UV dental estándar. Además, se inserta un incómodo dispositivo retractor de labios y mejillas en la boca junto con rollos de algodón (y gasa según sea necesario) para tratar de proteger el resto de los tejidos orales de la boca de estos agentes blanqueadores cáusticos y altamente concentrados.

Estas precauciones son necesarias, ya que el contacto de estos: agentes blanqueadores químicos altamente concentrados utilizados en el blanqueamiento "potente" con los tejidos blandos de la boca antes mencionados provocarán, en unos pocos segundos, quemazón químico significativo y dolor al paciente. Por lo general, se realizan tres aplicaciones del agente blanqueador (durante aproximadamente 20 minutos cada una) limitadas solo a las superficies bucales (frontales) de los dientes anteriores, en las que la aplicación anterior se lava y succiona de los dientes y se reemplaza con la siguiente aplicación. Las superficies linguales (internas) de estos dientes anteriores y los dientes posteriores en su totalidad no se "blanquean" con esta técnica. La técnica de blanqueamiento "potente" no utiliza un dispositivo de bandeja de ningún tipo. El agente blanqueador se aplica en una forma de pintura "no comprimida" abierta sobre las superficies bucales externas de los dientes limitados a tratar y, por lo tanto, no tiene las ventajas de blanqueamiento del efecto de compresión del gel blanqueador utilizando bandejas como se describió anteriormente (técnica de blanqueamiento casero).

Durante las últimas dos décadas también ha habido un cambio en los tratamientos "en el consultorio" o "blanqueamiento potente" para utilizar agentes blanqueadores "activados por luz" sobre los agentes blanqueadores más antiguos que no requerían activación de la luz para potenciar una reacción química de oxidación (blanqueamiento), estos nuevos agentes blanqueadores activados por luz están químicamente formulados para oxidarse cuando se exponen a una fuente de luz intensa y concentrada que actúa como un catalizador para potenciar la oxidación química de estos agentes blanqueadores.

Existe mucha controversia en el campo dental en cuanto a si el uso de activación por luz de los geles blanqueadores mejora el efecto blanqueador químico de estos geles. Se ha postulado que en realidad es el calor generado por la luz y no una longitud de onda específica de la luz lo que realmente aumenta la actividad química y, por tanto, la actividad blanqueadora de estos geles blanqueadores.

Los dispositivos emisores de luz que se venden actualmente en el campo dental pueden, en general, solo alcanzar la porción anterior de la boca y solo después de que los labios y las mejillas se hayan retraído utilizando dispositivos como los descritos anteriormente. Esto se debe a la elasticidad natural limitada de los labios y los músculos que rodean la boca, lo que limita la cantidad de dientes que pueden retraerse y exponerse de manera cómoda y segura a la fuente de luz y los agentes químicos blanqueadores "potentes" altamente concentrados, al tiempo que protegen los tejidos blandos. de la cavidad oral de estos agentes blanqueadores altamente cáusticos.

Como se mencionó anteriormente, estas limitaciones típicamente dan como resultado tratamientos de "blanqueamiento potente" de, como máximo, los 10 dientes frontales superiores y los 10 dientes frontales inferiores (los incisivos centrales y laterales superiores e inferiores, los caninos y el primer y segundo bicúspides) para un tratamiento máximo de 20 dientes (normalmente hay 28-32 dientes en la boca humana). Debido a las limitaciones ya

mencionadas, es una práctica común encontrar que solo los 8 dientes frontales superiores e inferiores sean blanqueados en “potencia” para un total de 16 (solo el 50 %) de los dientes que a menudo están presentes en el mes del paciente, una desventaja de esta técnica de blanqueamiento dental.

Una limitación adicional del área de tratamiento es que, en general, las luces utilizadas en el blanqueamiento “potente” pueden colocarse por el operador en la boca del paciente para iluminar principalmente las superficies bucales (frontales o externas) de los dientes anteriores mientras que solo iluminando mal las superficies linguales (posteriores o internas) de estos dientes frontales, también es extremadamente difícil para el odontólogo aplicar la capa protectora de “dique de pintura” en la línea de las encías de las superficies linguales “internas” de los dientes anteriores y casi imposible para el dentista aislar la lengua muy activa con los dispositivos y materiales de aislamiento actuales disponibles en el campo dental. Esto significa que estos tejidos orales sensibles son extremadamente difíciles de aislar frente a las cáusticas sustancias químicas de los agentes blanqueadores “potentes” altamente concentrados.

Lo anterior explica por qué el blanqueamiento de las superficies internas (linguales) de los dientes anteriores rara vez se realiza con esta técnica y los dientes posteriores nunca se blanquean en absoluto con esta técnica.

Además, el blanqueamiento “potente” de solo las superficies bucales (externas) de los dientes anteriores afecta negativamente al resultado final general del blanqueamiento, ya que las capas de esmalte natural de los dientes (que se encuentran naturalmente en las superficies externas e internas de todos los dientes) son naturalmente algo translúcidos. Esto permite que el tono “más oscuro” de las superficies internas (linguales) no tratadas de los dientes “se vea a través” de las superficies frontales. Este efecto óptico de origen natural puede “reducir” o disminuir el efecto blanqueador final general de estos dientes cuando se utiliza el método de tratamiento blanqueador “potente” actual.

Las ventajas del método de tratamiento de blanqueamiento “en el consultorio” o “potente” en comparación con el tratamiento “casero” incluyen: a. Permitir un blanqueamiento más rápido de los dientes en comparación con el tratamiento “casero” debido al uso de agentes blanqueadores más concentrados. Esto reduce significativamente el tiempo total de tratamiento; b. Como se hace “en el consultorio”, hay menos problemas de incumplimiento por parte del paciente que a menudo se encuentra con el tratamiento “casero” más prolongado; y c. El tiempo de tratamiento más corto tiende a minimizar la irritación o sensibilidad de los dientes, ya que los dientes están expuestos a estos agentes por un período de tiempo más corto, aunque algunos usuarios experimentan sensibilidad dental debido a la fuerza más concentrada de los agentes oxidantes químicos utilizados en este método de tratamiento y la fuga no deseada a menudo encontrada de pequeñas cantidades de los agentes blanqueadores altamente concentrados más allá de las barreras protectoras colocadas por el odontólogo sobre los tejidos orales durante el tratamiento blanqueador “potente”.

Las desventajas del método de tratamiento “en el consultorio” en comparación con el tratamiento “en el hogar” incluyen: a. Como se señaló anteriormente, solo los dientes frontales pueden blanquearse cómodamente con el método “en el consultorio”, en comparación con el tratamiento “casero” que permite el blanqueamiento tanto de los dientes anteriores como de los posteriores. b. Como se mencionó anteriormente, las formulaciones más altamente concentradas de los agentes oxidantes blanqueadores son más cáusticas para el tejido duro (diente) y el tejido blando (encías, mucosa oral, lengua) de la boca y, por lo tanto, requieren la aplicación de barreras gingivales y de la mucosa bucal especiales aplicados a mano por personal dental profesional bajo la supervisión de un odontólogo o por el propio odontólogo en los tejidos de la mucosa gingival y bucal de las áreas a tratar para protegerlas de estos químicos blanqueadores altamente concentrados. Este es un procedimiento que requiere mucho tiempo y que a menudo debe volver a aplicarse durante el tratamiento para proteger adecuadamente los tejidos blandos de la boca de estos agentes blanqueadores altamente concentrados. Incluso con todo este esfuerzo de aislamiento, como se mencionó anteriormente, es típico encontrar alguna fuga y ardor de los tejidos bucales del paciente que resultan en dolor y malestar temporal para el paciente; c. Debido a la inaccesibilidad de los dientes posteriores y la dificultad (debido a las mejillas y la lengua) de las áreas posteriores de la boca, estos tratamientos de blanqueamiento invariablemente están restringidos o limitados (debido a la extrema dificultad de proteger los tejidos blandos bucales que rodean los dientes posteriores) hacia segmentos anteriores de la boca; d. Blanquea principalmente las superficies frontales (bucales) de los dientes anteriores y rara vez se utiliza para blanquear las superficies internas (linguales) de los dientes anteriores; y e. Es común observar un efecto de “rebote” más marcado (pérdida del resultado de blanqueamiento) después del tratamiento con este método de tratamiento “en el consultorio” en comparación con el método de tratamiento “casero”. Esto se debe a la corta duración del tratamiento (en comparación con el tiempo de tratamiento mucho mayor del método de tratamiento “casero”) y la rehidratación resultante de los dientes después del tratamiento (el proceso de blanqueamiento “potente” tiende a deshidratar temporalmente los dientes, lo que temporalmente potencia el resultado del blanqueamiento inicial). Esto significa que el resultado final típico de “blanqueamiento” usando la técnica de blanqueamiento “potente” es significativamente más pobre que el resultado de “blanqueamiento” final que se puede obtener cuando el paciente es muy dócil y utiliza la técnica de blanqueamiento “casero” correctamente.

Resumen de la invención

Se proporciona, de acuerdo con la presente invención, un dispositivo que comprende un accesorio bucal adecuado para implementar un tratamiento dental, en el que el accesorio bucal incluye una o más capas de cubierta dental estándar adecuadas para formar una cavidad de tratamiento que tiene un vacío, en el que las capas de cubierta dental

incluyen una capa adaptada para colocarse sobre los dientes superiores y/o una capa adaptada para colocarse sobre los dientes inferiores; y una o más capas de suministro de tratamiento en las que la capa de suministro de tratamiento tiene uno o más canales de flujo en comunicación fluida con la cavidad de tratamiento de modo que la capa de suministro de tratamiento puede suministrar y/o eliminar uno o más fluidos de tratamiento hacia o desde la cavidad de tratamiento, caracterizado porque cada capa de cubierta dental estándar tiene un mecanismo de sellado continuo que incluye un borde de sellado formado de un material compresible, el borde tiene un delantal labial y lingual deformable, cada delantal tiene una forma de sección transversal rizada y está configurado para adaptarse al reborde alveolar de la boca de un paciente, cada capa de cubierta dental estándar comprende además un tapón de sellado elastomérico distal acoplable a una abertura distal de la capa de cubierta dental por lo que, en uso, los tapones de sellado distales junto con la compresión de los bordes de sellado forman el mecanismo de sellado continuo.

El vacío de la cubierta dental se forma usando un mecanismo de sellado continuo o selectivamente sostenible que incluye un borde de sellado formado de un material comprimible junto con uno o más tapones de sellado que se pueden unir a la (s) abertura (s) posterior (s) de la capa de cubierta dental, en el que el mecanismo de sellado sella suficientemente la cavidad de tratamiento.

El mecanismo de sellado está adaptado para evitar que la saliva entre en la cavidad de tratamiento y está adaptado para evitar que el material de tratamiento salga de la cavidad de tratamiento.

En algunas realizaciones, la capa de suministro de tratamiento incluye uno o más calentadores para calentar un material de tratamiento, para calentar al menos una parte de la cavidad de tratamiento; o ambos.

En algunas realizaciones, el dispositivo incluye un mango integrado en la capa de suministro de tratamiento adecuado para: insertar una o más capas de cubierta dental sobre los dientes superiores y/o inferiores, para ajustar la posición de una o más capas de cubierta dental, para quitar las capas de cubierta dental después de que se completa un tratamiento dental, o cualquier combinación de las mismas.

En algunas realizaciones, el dispositivo incluye una línea de energía para entregar una corriente eléctrica a la capa de suministro de tratamiento y uno o más tubos para entregar y/o extraer uno o más materiales de tratamiento a la capa de suministro de tratamiento, el mango incluye la línea; o ambos. En algunas realizaciones, la capa de cubierta dental cubre los rebordes de las encías.

En algunas realizaciones, el dispositivo incluye dos capas de cubierta dental para cubrir los dientes superiores e inferiores; al menos una capa de suministro de tratamiento interpuesta entre las dos capas de cubierta dental para permitir que los dientes superiores e inferiores sean tratados simultáneamente; en el que el dispositivo incluye uno o más respiraderos en la capa de suministro de tratamiento adecuados para proporcionar un paso de aire dentro y fuera de la boca durante un tratamiento dental.

En algunas realizaciones, la manija incluye uno o más tubos de entrada para hacer fluir uno o más materiales de tratamiento hacia la (s) capa (s) de suministro de tratamiento; y uno o más tubos de salida para hacer fluir uno o más materiales de tratamiento fuera de la (s) capa (s) de suministro de tratamiento.

En algunas realizaciones, el accesorio bucal puede incluir; uno o más orificios de suministro para hacer fluir un material de tratamiento desde la capa de suministro de tratamiento hasta la cavidad de tratamiento, y uno o más orificios de drenaje para hacer fluir un material de tratamiento desde la cavidad de tratamiento hasta la capa de suministro de tratamiento; y en el que la capa de suministro de tratamiento incluye uno o más canales de suministro para transportar un material de tratamiento desde un tubo de entrada hasta la cavidad de tratamiento y uno o más canales de drenaje para transportar un material de tratamiento desde uno o más orificios de drenaje hasta un tubo de salida.

La capa de cubierta dental incluye un tapón de cavidad compresible adecuado para sellar la cavidad para evitar que el material fluya hacia afuera de los lados traseros de la capa de formación de vacío.

En algunas realizaciones, el dispositivo incluye una o cualquier combinación de las siguientes características de diseño; la capa de suministro de tratamiento incluye una o más zonas de calentamiento controlables individualmente; la capa de tratamiento dental se encuentra entre las capas de cubierta dental superior e inferior y tiene una forma de menor ángulo del eje de la bisagra para facilitar el movimiento natural de la mandíbula.

En algunas realizaciones, el vacío descrito anteriormente se forma a través de la capa de suministro de tratamiento, reduciendo la presión en la cavidad de tratamiento dental por debajo de la presión ambiental.

En algunas realizaciones, el dispositivo puede incluir un sistema de bombeo, para bombear uno o más materiales de tratamiento al interior del accesorio bucal; un módulo de control de flujo de múltiples posiciones; y una unidad de control para automatizar el tratamiento dental.

En algunas realizaciones, el dispositivo incluye un componente protector de encía dental para una protección adicional contra los materiales de tratamiento.

En algunas realizaciones, el dispositivo incluye un componente protector de las encías que incluye una capa de tratamiento de las encías en sus superficies internas para la administración de uno o más materiales terapéuticos a las encías.

De acuerdo con algunas realizaciones, se proporciona un protector de encía dental que puede incluir un campo quirúrgico flexible en forma de arco diseñado para adaptarse sustancialmente a la anatomía del reborde de la encía, y que tiene orificios recortados preconfigurados para una inserción personalizada sobre los dientes que actúa para proporcionar un campo seco.

En algunas realizaciones, el protector de encía dental incluye una capa de material de tratamiento en una o más superficies, en las que el material de tratamiento es adecuado para neutralizar los materiales de tratamiento.

También se divulga en el presente documento, pero queda fuera del alcance de la invención, un método proporcionado para ejecutar tratamientos dentales, que incluye colocar un accesorio bucal que incluye una o más capas de cubierta dental sobre los dientes superiores y/o inferiores; aplicar un vacío a la capa de cubierta dental de modo que se forme alrededor de los dientes una cavidad de tratamiento sellada que tiene una presión por debajo de la presión ambiental; y fluir: uno o más materiales de tratamiento al interior de la cavidad de tratamiento sellada.

El proceso puede incluir una o cualquier combinación de las siguientes etapas: configurar un módulo de bomba para conectarlo a un accesorio bucal diseñada para un tratamiento de blanqueamiento dental; configurar los ajustes de tratamiento en un dispositivo de control acoplado al módulo de la bomba; aplicar un módulo de control de flujo para provocar un vacío entre el accesorio bucal y la anatomía del reborde de las encías del paciente; aplicar un módulo de control de flujo para gestionar automáticamente la entrega de materiales de acuerdo con dichos ajustes de tratamiento, y/o usar un módulo de control de flujo para eliminar los materiales de tratamiento del accesorio bucal.

El método puede incluir una etapa de aplicar control de flujo para cambiar los patrones de flujo durante un tratamiento, con el fin de optimizar la conformidad con un plan de tratamiento.

El método incluye una etapa de monitorización del tratamiento para realizar un seguimiento de la conformidad con un plan de tratamiento.

El método incluye una etapa de monitorización del tratamiento para identificar problemas durante un tratamiento.

En algunas realizaciones, la capa de suministro de tratamiento incluye una pluralidad de zonas que incluyen una primera y una segunda zona, en el que el proceso incluye proporcionar diferentes materiales de tratamiento a la primera zona y la segunda zona.

En algunas realizaciones, los materiales de tratamiento difieren con respecto a la temperatura de los materiales, con respecto a la concentración de los materiales, o ambos.

El dispositivo de tratamiento, de acuerdo con algunas realizaciones, puede ser un artículo estándar que se puede proporcionar en varios tamaños estándar, y que es reutilizable o un artículo desechable de un solo uso, puede incluir un accesorio bucal de un arco dental simple o arco dental doble con tubos de respiración incorporados al cuerpo del dispositivo que permiten al paciente respirar por la boca cuando se inserta el accesorio bucal de doble arco dental en la cavidad oral. El dispositivo accesorio bucal tiene paredes laterales flexibles con un delantal circunferencial deformable de diseño único que se adapta a los bordes alveolares superior e inferior de la boca. Cada pozo formado de arco contiene en su extremo distal (lados derecho e izquierdo) un tapón de sellado posterior. El tapón está hecho de un material altamente deformable que cuando se muerde se ajusta firmemente a la anatomía del segmento de la corona del diente que lo muerde. Los tapones junto con el delantal circunferencial deformable de diseño único de los pozos del borde permiten que el dispositivo accesorio bucal se adapte estrechamente a los bordes de las encías alveolares superior e inferior y la mayoría de los dientes distales (lado derecho e izquierdo) creando un sello íntimo continuo o selectivamente sostenible del accesorio bucal a estas estructuras.

El dispositivo accesorio bucal también incorpora en su capa intermedia, múltiples canales de flujo con salidas y entradas y múltiples elementos calefactores en varias matrices diferentes a lo largo de sus diversas superficies cuya temperatura puede ser controlada individualmente por una unidad de microprocesador contenida dentro de una unidad de control. En algunas realizaciones, estos elementos calefactores pueden ser resistencias de circuito impreso. Se pueden conectar pasadores de metal a estos pasadores, y las cabezas de los pasadores pueden entrar en contacto con la cavidad de tratamiento, transfiriendo así eficazmente el calor generado por las resistencias a la cavidad de tratamiento y al material de tratamiento contenido en ella. La unidad de microprocesador puede controlar la energía eléctrica, la duración del tiempo, alarmas, sensores, elementos emisores de calor individuales o múltiples, bombas, motores y otros controles. Se pueden insertar en la boca varios tipos y tamaños diferentes de elementos guardas/protectores de encías desechables, personalizables o separados, antes de insertar el accesorio bucal y utilizarlos junto con el dispositivo.

Se puede usar un componente de bomba para crear un vacío dentro del dispositivo accesorio bucal. Pueden precalentarse concentraciones diferentes de agentes blanqueadores químicos a una temperatura controlada específica en una cámara de calentamiento desechable y luego administrarse de manera controlada a través de dicha bomba desechable y un conjunto de tubos flexibles desechables conectados al dispositivo accesorio bucal.

Los sensores de presión están integrados en el sistema para monitorizar el volumen y la velocidad de flujo del gel y la integridad del sellado al vacío del accesorio bucal en la boca. Los agentes de gel blanqueador se pueden eliminar de forma similar del dispositivo de manera controlada mediante dicho sistema. De manera similar, se puede suministrar y extraer agua dulce del dispositivo accesorio bucal para enjuagar o eliminar cualquier residuo de gel restante de los dientes y las superficies internas del accesorio bucal.

Para lograr lo anterior, una válvula de control de flujo de múltiples posiciones giratoria impulsada por motor incorporada en la bomba y controlada por el microprocesador de la unidad de control permite; 1. la creación de un vacío continuo o selectivamente sostenido en el accesorio bucal 2. el suministro al accesorio bucal y la extracción del accesorio bucal del gel blanqueador 3. un flujo dinámico continuo pulsátil o constante de “circuito cerrado” único del gel dentro del accesorio bucal 4. suministro y extracción de agua al accesorio bucal para efectuar un lavado o enjuague de cualquier gel residual tanto de las superficies de los dientes como de las superficies internas del accesorio bucal.

Se puede incorporar a la unidad de control una unidad de sensor de coincidencia de color de diente opcional para registrar los valores de color de diente antes y después del tratamiento. Además, una banda extraíble con un sensor que está conectado a la unidad de control y que mide ciertos signos vitales (como la frecuencia del pulso) del paciente puede conectarse al paciente para monitorizar el nivel de comodidad del paciente durante todo el tratamiento.

De acuerdo con varios aspectos de la invención, el dispositivo para proporcionar tratamiento dental incluye una porción de sellado de encía deformable para cubrir una encía; una parte de sellado del diente distal, en la que la parte de sellado de la encía y la parte de sellado del diente distal definen un espacio entre al menos una parte del dispositivo y el diente sobre el que se encuentra; y al menos una porción de conducto de fluido para hacer pasar un fluido dentro o fuera de la cavidad de tratamiento; en el que la colocación en la boca de un paciente sobre una pluralidad de dientes, la parte de sellado de la encía contacta y se deforma contra la encía del paciente para formar un contacto íntimo con la encía, y la parte de sellado del diente distal se deforma contra la ubicación distal para definir sustancialmente un sello en el diente distal, de modo que los fluidos se puedan, introducir, extraer o ambos, de la cavidad de tratamiento mientras se mantiene un sello con los componentes de sellado de encías deformables y sellado de dientes.

Breve descripción de los dibujos

El principio y funcionamiento del sistema, aparato y método de acuerdo con la presente divulgación puede entenderse mejor con referencia a los dibujos y la siguiente descripción, entendiéndose que estos dibujos se dan solo con fines ilustrativos y no pretenden ser limitantes, en los que

La Fig. 1a es una vista superior de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal de acuerdo con algunas realizaciones, en el que se representa una capa de formación de vacío en forma de arco dental, construida de material flexible con bordes comprimibles diseñados para formar una cavidad de tratamiento sobre los dientes superiores o inferiores y los bordes de las encías;

La Fig. 1b es una vista desde abajo de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 1c es una vista adicional de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 2a es una vista frontal de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 2b es una vista lateral de un ejemplo de un accesorio 1 bucal, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 2c es una vista superior de un ejemplo de una capa intermedia, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 2d es una vista desde abajo de un ejemplo de una capa 4 intermedia, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 3 es una vista superior en primer plano de un ejemplo de un segmento anterior de la capa media, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 4a. es una vista frontal (labial) de un ejemplo de una capa intermedia, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 4b es una vista interior (lingual) de la Fig. 4a, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 4c es una vista frontal (labial) de un ejemplo de las placas y capas del dispositivo, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 5a es una vista frontal (bucal) ampliada de una pila vertical de una posible realización de los componentes que comprenden el accesorio bucal de doble arco dental, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 5b es una vista vertical (lingual) en explosión de la pila de la Fig. 5a en la que se representan los componentes que comprenden el accesorio bucal de doble arco dental, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 6a es una vista interior (lingual) de un ejemplo de un dispositivo accesorio bucal, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 6b ilustra una vista de. La Fig. 6a, en la que se ha tomado un corte vertical en sección transversal distal del dispositivo accesorio bucal, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 6c muestra la FIG. 6b en el que se han retirado los tapones distales superior 7 e inferior 8, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 6d es una vista interior (lingual) de la capa intermedia, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 6e es una vista frontal en ángulo del dispositivo accesorio bucal, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 7 es una vista de cerca interior (lingual) de un ejemplo de un accesorio bucal, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 8a es una vista frontal (labial) de un ejemplo de un accesorio bucal, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 8b es un lado interior de cerca (que mira hacia la superficie del accesorio bucal), de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 8c es una vista exterior de cerca (opuesta a la superficie del accesorio 1 bucal no representada) del conector de conexión rápida, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 9a es una vista en ángulo de un lado de un ejemplo de un conjunto de mecanismo de bomba

La Fig. 9b es una vista en ángulo del lado opuesto de la Fig. 9a;

La Fig. 9c es una vista superior del conjunto de mecanismo de bomba;

La Fig. 9d es una vista frontal del conjunto de bomba;

La Fig. 10 es una vista superior/frontal de un posible ejemplo de la unidad de control;

La Fig. 11 es una vista superior/posterior de la caja 50 de control y la unidad de carga del paquete 52 de batería;

La Fig. 12a es una vista de la superficie exterior (inferior) de un posible ejemplo del protector de encías superior, para usar con algunas realizaciones;

La Fig. 12b es una vista de la superficie interior (superior) de la Fig. 12a;

La Fig. 12c es una vista de la superficie exterior (superior) de un posible ejemplo del protector de encías inferior, para usar con algunas realizaciones;

La Fig. 12d es una vista interior (inferior) de la Fig. 12c;

La Fig. 13a es una vista frontal apilada verticalmente del protector de encías superior 59 y del protector de encías inferior 60;

La Fig. 13b es una vista frontal de la mandíbula superior, provista de un dispositivo de tratamiento dental de acuerdo con algunas realizaciones;

La Fig. 13c es una vista frontal de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal insertado entre las mordazas superior 24 e inferior 25 respectivamente, de acuerdo con algunas realizaciones; y

La Fig. 14 es un diagrama de flujo que describe un ejemplo de un proceso de implementación de un tratamiento de blanqueamiento dental usando un accesorio bucal y componentes asociados como se describe en este documento.

Se apreciará que, por simplicidad y claridad de la ilustración, los elementos mostrados en los dibujos no se han dibujado necesariamente a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos pueden exagerarse en relación con otros elementos para mayor claridad. Además, se han representado ciertas cantidades de elementos, de acuerdo con realizaciones específicas, sin embargo, otras realizaciones pueden estar provistas con menos o más elementos, tales como orificios, pasadores, elementos calefactores, tubos, etc. Además, cuando se considere apropiado, se pueden incluir números de referencia repetidos entre los dibujos para indicar elementos correspondientes o análogos en todas las vistas en serie.

Descripción detallada de la invención

La siguiente descripción se presenta para permitir a un experto en la técnica realizar y utilizar la invención tal como se proporciona en el contexto de una aplicación particular y sus requisitos. Varias modificaciones de las realizaciones descritas resultarán evidentes para los expertos en la técnica, y los principios generales definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras realizaciones. Por lo tanto, la presente invención no pretende limitarse a las realizaciones particulares mostradas y descritas. En otros casos, no se han descrito en detalle métodos, procedimientos y componentes bien conocidos para no oscurecer la presente invención.

Los tratamientos dentales preferidos emplean uno o más productos químicos, tales como peróxidos, que blanquean los dientes mediante una o más reacciones químicas. Las realizaciones de la presente invención permiten aumentar la eficiencia y la eficacia de los tratamientos dentales, utilizando un vacío para crear una cavidad o zona de tratamiento sellada donde los materiales de tratamiento se pueden aplicar de manera óptima y también se puede evitar que escapen fuera de la cavidad de tratamiento sellada.

La presente descripción incorpora características que toman en consideración una o una combinación de las ventajas y desventajas enumeradas anteriormente para los dos métodos de tratamiento descritos (como el blanqueamiento de bandejas personalizadas de potencia en la oficina y el hogar) y los materiales que se utilizan actualmente en el campo dental. Las realizaciones de la presente invención incluyen un accesorio bucal de tratamiento dental que puede incluir un arco dental simple o doble. El accesorio bucal se puede utilizar para proporcionar un tratamiento de blanqueamiento. El accesorio bucal incluye una o más capas de cubierta dental para cubrir los dientes superiores y/o los dientes inferiores. Una capa de cubierta dental es preferiblemente un arco, tal como un arco dental, configurado para encajar sobre los dientes inferiores o sobre los dientes superiores. Por ejemplo, el accesorio bucal puede incluir una capa de cubierta dental superior y una capa de cubierta dental inferior (por ejemplo, el accesorio bucal puede incluir un arco dental doble). La capa de cubierta dental puede tener un pozo de arco dental que cubra los dientes. Un accesorio bucal particularmente preferido incluye dos capas de cubierta dental, cada una de las cuales tiene un arco dental, donde las dos capas de cubierta dental se unen conjuntamente para crear un único dispositivo. Se apreciará que, de acuerdo con las enseñanzas del presente documento, se pueden unir dos capas de cubierta dental unidas conjuntamente mediante una o más capas adicionales, tales como una o más capas de suministro de tratamiento.

El accesorio bucal, de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención, permite el uso de accesorios bucales genéricos o estándar en pacientes, de manera que se manipulen los anchos y longitudes variables de los arcos dentales completos de los pacientes, sin necesidad de fabricar un accesorio bucal personalizado para cada paciente. Cuando se utilizan tales accesorios bucales estándar, los dispositivos de acuerdo con la presente invención permiten el mantenimiento de un sellado continuo del accesorio bucal al arco dental dado sobre el que se coloca. Los tapones distales son muy deformables, de modo que cuando se le indica al paciente que muerda el accesorio bucal, los tapones se deformarán fácilmente alrededor de los segmentos coronales de los dientes terminales. Este ajuste íntimo del accesorio bucal mejorado de la presente invención a un arco dental dado es independiente de la longitud y el ancho del arco dental al que se va a colocar e independiente de la posición de los dientes terminales derecho o izquierdo de cualquier arco dental dado a sus respectivas almohadillas retromolares.

El dispositivo, el accesorio bucal de tratamiento dental (por ejemplo, el accesorio bucal de blanqueamiento), o ambos, pueden ser reutilizables o desechables después de un solo uso. el accesorio bucal puede construirse en varios tamaños genéricos o estándar (por ejemplo, pequeña, mediana, grande, extra grande) o puede personalizarse, tanto para los dientes superiores como para los inferiores. el accesorio bucal puede incluir uno o más elementos calefactores para calentar un fluido de tratamiento dental (por ejemplo, un fluido de tratamiento dental adecuado para blanquear los dientes químicamente), para calentar una zona de la capa de cubierta dental, o ambos. Por ejemplo, el accesorio bucal de tratamiento dental puede tener una pluralidad de zonas cada una calentada por un elemento de calor diferente. Cada zona se puede calentar a la misma temperatura para que los dientes reciban el mismo tratamiento dental. En varios aspectos de la invención, dos o más zonas se calientan a diferentes temperaturas predeterminadas para que los dientes reciban diferentes tratamientos. El uso de diferentes temperaturas predeterminadas puede resultar beneficioso en que los dientes tengan un color más uniforme (por ejemplo, entre diferentes dientes o entre diferentes regiones del mismo diente).

El dispositivo puede emplearse en un sistema, que incluye una o más unidades de control, como una unidad de control que incluye un microprocesador. La unidad de control puede ser una unidad de control externa. El control de la unidad de control puede controlar la temperatura de uno o más elementos calefactores (por ejemplo, de modo que múltiples

zonas tengan una temperatura predeterminada que puede ser la misma o diferente). La unidad de control puede controlar un accesorio bucal, que tiene un pozo de arco dental de manera que se controla el blanqueamiento simultáneo tanto de los dientes superiores como inferiores.

Un arco del accesorio bucal dental (por ejemplo, cada arco de un accesorio bucal de arco doble unido conjuntamente) tiene preferiblemente una capa de cubierta dental con un pozo en forma de arco u otro diseño adecuado para formar una cavidad de tratamiento que puede contener uno o más: fluidos de tratamiento dental. Por ejemplo, el pozo en forma de arco puede contener un fluido dental que incluye una concentración predeterminada de un ingrediente activo. El ingrediente activo puede ser cualquier producto químico que sea adecuado para blanquear los dientes in situ. Un ingrediente activo particularmente preferido incluye uno o más peróxidos. Las dos capas de cubierta dental de un accesorio bucal de doble arco pueden tener pozos que contienen la misma concentración de ingrediente activo o diferente concentración. Un solo pozo puede tener múltiples zonas o regiones, con diferente concentración de un ingrediente activo. Se apreciará que el accesorio bucal de acuerdo con las enseñanzas de este documento se puede emplear para proporcionar grandes diferencias en las concentraciones de un agente blanqueador. La diferencia de concentración en el ingrediente activo (por ejemplo, el agente blanqueador, que puede ser un peróxido, como el peróxido de hidrógeno) entre dos capas de cubierta dental y/o entre dos zonas o regiones puede ser de aproximadamente 0 % o más, aproximadamente 5 % o más, aproximadamente el 15 % o más, o aproximadamente el 25 % o más. Se apreciará que se pueden emplear variaciones de concentraciones incluso mayores de acuerdo con las enseñanzas de este documento. Por ejemplo, la diferencia en la concentración del ingrediente activo puede ser de aproximadamente un 35 % o más. El ingrediente activo puede activarse o tener una reactividad que de otro modo se acelera o potencia (por ejemplo, catalizada o de otro modo) por el calor. El fluido de tratamiento (por ejemplo, el fluido de tratamiento que incluye un ingrediente activo puede administrarse a través de un sistema de bombeo (por ejemplo, un sistema de bombeo automático), a través de un vacío, o ambos, en las secciones del pozo del accesorio bucal. Preferiblemente, mientras está en el pozo, el líquido de tratamiento cubre sustancialmente las porciones de la corona natural de los dientes (por ejemplo, los dientes sujetos a un tratamiento). Alternativamente, mientras está en el pozo, el líquido de tratamiento cubre sustancialmente la porción del tejido de la encía que rodea las porciones de la corona de los dientes (por ejemplo, las encías sometidas a un tratamiento). El compartimento sellado (es decir, la cavidad de tratamiento sellada) alrededor de los dientes formados por el pozo de la capa de cubierta dental se puede emplear para administrar uno o más materiales de tratamiento a las porciones de la corona de una pluralidad de dientes. Por ejemplo, una secuencia de dos o más fluidos de tratamiento diferentes puede pasar a través del compartimiento sellado. Sin limitación, los fluidos de tratamiento pueden incluir uno o más fluidos de preparación, uno o más fluidos de tratamiento activo (por ejemplo, uno o más fluidos de tratamiento blanqueador), uno o más fluidos de neutralización, uno o más fluidos de enjuague, o cualquier combinación de los mismos. Preferiblemente, el fluido de tratamiento incluye uno o más fluidos de tratamiento blanqueador y uno o más fluidos de enjuague. El fluido de tratamiento blanqueador puede incluir cualquier ingrediente activo y/o no activo conocido en la técnica para blanqueamiento de los dientes. Sin limitación, el fluido de tratamiento blanqueador puede Incluir una o cualquier combinación de las características de las composiciones fluidas descritas en las Patentes de EE.UU. Nos. 7,189,383 (ver, por ejemplo, columna 1, línea 2 a columna 18, línea 40); 6,770,266 (ver, por ejemplo, columna 2, línea 9 a columna 6. línea 35), 6,746,679 (ver, por ejemplo, columna 1, línea 13 a columna 11, línea 18); 5,668,934 (ver, por ejemplo, columna 1, línea 33 a columna 16, línea 10); 7,601,002 (ver, por ejemplo, columna 1, línea 11 a columna 16, línea 8); Solicitud de patente de EE. UU. Publicaciones Nos. 2008/0063612 (véanse, por ejemplo, los párrafos 11 a 165); 2005/0214720 (véanse, por ejemplo, los párrafos 10 a 102); y 2004/0185013 (véanse, por ejemplo, los párrafos 3 a 150). Cualquiera de los fluidos de tratamiento puede ser un líquido que fluye bajo fuerzas gravitacionales o un gel que no fluye bajo fuerzas gravitacionales. El fluido de tratamiento, preferiblemente, se puede bombear y/o fluir al vacío. Preferiblemente, cualquier fluido de tratamiento que pueda dañar los tejidos blandos de la cavidad oral (por ejemplo, encías u otros tejidos blandos) está en forma de un fluido o gel de viscosidad suficientemente alta para que el fluido no fluya fuera del compartimento sellado que rodea a los dientes que están siendo tratados. Por ejemplo, tal fluido de tratamiento puede tener una viscosidad de aproximadamente 0.1 Pa·s o más, aproximadamente 1.0 Pa·s o más, aproximadamente 10.0 Pa·s o más, aproximadamente 100 Pa·s o más, o aproximadamente 1000 Pa·s o más.

Se pueden calentar uno o más de los fluidos de tratamiento para disminuir la viscosidad, para aumentar la reactividad o ambos. Por ejemplo, aumentar la temperatura del fluido de tratamiento, tal como un agente blanqueador (en lo sucesivo denominado gel, aunque se pueden emplear fluidos de alta viscosidad de acuerdo con las enseñanzas de este documento) puede aumentar la velocidad de descomposición del peróxido para crear radicales libres de oxígeno a partir del gel y, por lo tanto, puede aumentar el efecto blanqueador resultante en las superficies de esmalte de los dientes. Por supuesto, se pueden usar otros materiales de tratamiento, incluyendo agua, sal, gases, soluciones de medicamentos químicos y/o biológicos, u otros materiales, compuestos, etc. Cada pozo (por ejemplo, pozo en forma de arco) de la capa de recubrimiento dental puede contener uno o más orificios de entrada (por ejemplo, uno o más orificios de entrada en cada uno de los lados derecho e izquierdo del arco) para el suministro de materiales de tratamiento en cada pozo, así como orificios de salida (es decir, drenaje); (por ejemplo, ya sea en la parte anterior o posterior) para la eliminación de los materiales de tratamiento de cada pozo del arco dental. El dispositivo puede incluir múltiples elementos emisores de calor dispuestos y controlados de tal manera que la unidad de control (por ejemplo, la unidad de control del microprocesador) controle independientemente la temperatura de cada elemento emisor de calor para crear “zonas” de blanqueamiento controladas por separado y/o un patrón predeterminado de blanqueamiento personalizado. El control de temperatura se selecciona preferiblemente basándose en una o más características del paciente (por ejemplo, el color inicial y/o la variación de color inicial).

Los componentes, dispositivos, sistemas y métodos de acuerdo con las enseñanzas de este documento pueden emplearse ventajosamente en tratamientos dentales acelerados, tales como un tratamiento de blanqueamiento acelerado. Al emplear fluidos de tratamiento (por ejemplo, un fluido blanqueador, como un gel blanqueador) que tiene una temperatura alta, que tiene una alta concentración de ingrediente activo (como un peróxido), o ambos, la tasa de blanqueamiento puede aumentarse de modo que el tratamiento se acelera. Se apreciará que el tratamiento de blanqueamiento se puede lograr sin necesidad de terapia fotodinámica. Se puede lograr un tratamiento dental acelerado calentando el fluido de tratamiento dental. Aunque se puede emplear un tratamiento a temperatura ambiente, una parte o la totalidad del fluido de tratamiento se calienta preferiblemente a una temperatura de aproximadamente 27 °C o más, más preferiblemente aproximadamente 30 ° o más, incluso más preferiblemente aproximadamente 34 °C o más, incluso más. preferiblemente aproximadamente 38 °C o más, incluso más preferiblemente aproximadamente 42 °C o más y lo más preferiblemente aproximadamente 46 °C o más. Por supuesto, se pueden usar temperaturas más altas o más bajas según sea necesario. El fluido de tratamiento en las zonas de tratamiento (es decir, en la cavidad sellada formada por la capa de cubierta dental) puede tener una temperatura generalmente uniforme o puede tener temperaturas variables. Se puede emplear ventajosamente un diferencial de temperatura entre dos zonas de modo que las dos zonas tengan diferentes tasas de tratamiento. Por ejemplo, dos zonas dentro de una cavidad sellada pueden tener una temperatura suficientemente diferente para que la relación entre la tasa de blanqueamiento en la primera zona y la tasa de blanqueamiento en la segunda zona sea aproximadamente 1: 1 o más, preferiblemente aproximadamente 1.3 o más, más preferiblemente alrededor de 2 o más, y lo más preferiblemente alrededor de 4 o más. Por supuesto, se pueden usar diferentes velocidades de blanqueamiento según sea necesario. Se apreciará que se pueden lograr aumentos similares en las velocidades de tratamiento usando una concentración más alta de ingrediente activo en el fluido de tratamiento en una o más de (por ejemplo, todas) las zonas de tratamiento.

Los dispositivos y sistemas de acuerdo con las enseñanzas de este documento pueden usarse en un proceso que incluye una etapa de medir las características de color de un pretratamiento natural (es decir, línea de base) de los diferentes dientes de un paciente. El tratamiento para el paciente se puede determinar en función del color de los dientes, en función de la variación de color de los dientes, o en ambos. De acuerdo con las enseñanzas del presente documento, los dispositivos, sistemas y métodos de la presente divulgación pueden emplearse ventajosamente en pacientes que tienen variabilidad en el valor del tono de color natural del pretratamiento (línea de base) de los diferentes dientes para reducir esta variación. En varios aspectos de la presente divulgación, la capacidad de lograr un blanqueamiento final más uniforme (es decir, el color resultante) se logra controlando la temperatura y, por lo tanto, la actividad oxidativa de un gel blanqueador en una pluralidad de zonas del dispositivo accesorio bucal (como como varias zonas de la capa de cubierta dental. El control de las diversas zonas puede efectuar un cambio de color variable (por ejemplo, la intensidad del blanqueamiento) de diferentes dientes, diferentes superficies de los dientes, o ambos. Los elementos calefactores pueden colocarse en diferentes ubicaciones del accesorio bucal para permitir el calentamiento separado y diferencial de las diferentes superficies de los dientes) ubicadas en cada zona. Por ejemplo, el posicionamiento de uno o más elementos calefactores puede seleccionarse basándose en el color medido y/o la variación de color. Una o más de estas características pueden ser utilizadas para lograr un resultado de blanqueamiento estético final más uniforme.

El uso de un controlador capaz de controlar por separado múltiples zonas de tratamiento del accesorio bucal (por ejemplo, “zonas” de blanqueamiento) o de otro modo efectuar patrones de blanqueamiento dentro de cada una de las capas de cubierta dental del accesorio bucal puede permitir que un dentista personalice el proceso de blanqueamiento basado en las necesidades individuales del paciente. El controlador puede permitir que un dentista proporcione el tratamiento personalizado de manera automatizada.

La (s) capa (s) de cubierta dental tiene un borde circunferencial formado de un material suficientemente blando y dispuesto de modo que el borde se comprima y se deforme para ajustarse perfectamente contra los lados de los bordes de las encías alveolares de las mandíbulas superior e inferior. Por tanto, los bordes pueden crear una cavidad sellada (por ejemplo, formada a partir del pozo de la capa de cubierta dental) con la corona de los dientes contenida dentro de la cavidad.

El accesorio bucal mejorado de la presente invención puede incorporar uno o más respiraderos de aire. Preferiblemente, las rejillas de ventilación están diseñadas para penetrar a través de una capa de suministro de tratamiento del accesorio bucal sin comprometer la capacidad de esta capa de suministro de tratamiento para hacer fluir uno o más materiales de tratamiento en los pozos (por ejemplo, pozos en forma de arco) de las capas de cubierta dental. , sin comprometer la capacidad de esta capa de suministro de tratamiento para drenar uno o más fluidos de tratamiento de la capa de cubierta dental, o ambos. Por ejemplo, las rejillas de ventilación pueden integrarse en una capa de suministro de tratamiento de una manera que permita el flujo de uno o más fluidos de tratamiento dentro y fuera del accesorio bucal.

Los bordes de sellado, hechos de un material suave deformable, tienen una forma estructural única, tal como una forma que forma un delantal altamente deformable o un diseño de gancho circular que actúa para sellar el dispositivo accesorio bucal (por ejemplo, la capa de cubierta dental) de la presente invención a los bordes de las encías alveolares. Preferiblemente, el sellado se puede realizar parcial o totalmente por un paciente que muerde el accesorio bucal. Los

bordes de sellado pueden sellar eficazmente el pozo de la capa de cubierta dental de modo que se evite que los materiales de tratamiento (es decir, los fluidos de tratamiento) suministrados al accesorio bucal se filtren en la cavidad oral. El sellado puede lograrse total o parcialmente mediante la aplicación de vacío. Por ejemplo, cuando se aplica un vacío, los bordes de sellado pueden succionarse contra las paredes laterales de los bordes de las encías. Un fluido de tratamiento que se bombea en el pozo sellado de una capa de cubierta dental, preferiblemente contacta con los dientes respectivos en la superficie frontal, la superficie superior, la superficie posterior o una combinación de las mismas. Más preferiblemente, el fluido de tratamiento entra en contacto con los dientes en las superficies frontal y posterior. Incluso más preferiblemente, el fluido de tratamiento entra en contacto con los dientes en todas las superficies expuestas. El efecto de sellado del delantal altamente deformable y/o borde de sellado puede lograrse o mejorarse mediante la capacidad del sistema de tratamiento para eliminar (por ejemplo, succionar) el aire dentro del accesorio bucal utilizando una bomba externa para lograr un sellado al vacío del accesorio bucal a los bordes de las encías alveolares superior y/o inferior de la mandíbula superior y/o inferior.

Debido al hecho de que existe una gran variación en la longitud de los arcos dentales entre individuos, puede ser difícil o incluso imposible utilizar eficazmente un arco dental genérico para sellar la región más posterior del pozo de la capa de cubierta dental. Por ejemplo, puede ser difícil o imposible sellar eficazmente las áreas correspondientes al diente terminal derecho y/o izquierdo en cualquier arco dental dado. Sin un sello suficiente en estas áreas, el fluido de tratamiento puede filtrarse indeseablemente por uno o más lados (es decir, el lado derecho, el lado izquierdo o ambos) de uno o ambos del pozo de arco superior o inferior a través de estas grandes aberturas sin sellar. Dichas aberturas sin sellar (es decir, regiones sin sellar) también pueden evitar la creación o el mantenimiento de un sellado al vacío de los pozos dentales sin proporcionar algún medio para sellar estas áreas abiertas. La formación de un sello de vacío entre una capa de cubierta dental y una almohadilla retromolar puede enfrentar obstáculos como tener que seleccionar o preparar una capa de cubierta dental de longitud suficiente y un posible contacto del tejido blando de la almohadilla retromolar con un fluido de tratamiento. Para superar estos obstáculos, el sellado al vacío en la parte posterior de la capa de cubierta dental se realiza preferiblemente con un molar a cada lado del arco dental. Aunque esto puede limitar la capacidad de proporcionar un tratamiento dental a uno o más molares, los beneficios antes mencionados generalmente superan esta preocupación. Sin embargo, la necesidad de formar un sello suficiente (por ejemplo, para mantener un vacío) puede presentar desafíos particulares al sellar sobre un molar. Sorprendentemente, se ha logrado un sellado suficiente utilizando un inserto de tapón distal exclusivo. Para evitar tal fuga del material de tratamiento y permitir la capacidad de crear y mantener un vacío continuo o selectivamente sostenido en el accesorio bucal, la presente invención incorpora uno o más insertos de tapón distal (es decir, tapones de sellado distales). El término “vacío sostenido selectivamente” puede referirse a la capacidad de un usuario o médico para determinar cuánto tiempo mantener el vacío, iniciar y liberar vacíos varias veces en un tratamiento, etc. Preferiblemente, se emplean insertos de tapón distal con ambos extremos de cada capa de cubierta dental. Los insertos de tapón distal pueden diseñarse o colocarse para que se adhieran de forma única a los extremos traseros izquierdo y derecho del pozo de la capa de cubierta dental. Los insertos de tapón distal sellan eficazmente estas aberturas. Por ejemplo, los insertos de tapón distal pueden sellar las aberturas cuando el paciente muerde el accesorio bucal.

Los insertos de tapón distal están hechos de un material que es suficientemente deformable para que un inserto contorne íntimamente la anatomía variable del diente de uno o más de los dientes posteriores, como los dientes terminales derecho e izquierdo: (por ejemplo, a pesar de la variabilidad entre diferentes individuos con respecto a la longitud de su arco dentario). El inserto de tapón distal está hecho de un material elastomérico de modo que, después de deformarse, el inserto de tapón distal generalmente volverá a su forma original. El material elastomérico puede tener una cristalinidad de aproximadamente 0 %, sin embargo, se puede emplear material elastomérico que tenga una cristalinidad superior (por ejemplo, aproximadamente 0.5 % o más). Los materiales elastoméricos preferidos tienen una cristalinidad de aproximadamente el 15 % o menos, aproximadamente el 10 % o menos, o aproximadamente el 5 % o menos. El inserto de tapón distal puede estar hecho de un material espumado. El material espumado preferido tiene una estructura de espuma de celda cerrada. Normalmente, los materiales elastoméricos tienen una temperatura de transición vítrea de aproximadamente -10 °C o menos, aproximadamente -10 °C o menos, o aproximadamente -40 °C o menos. El material elastomérico tiene preferiblemente un durómetro suficientemente bajo para que el inserto de tapón distal pueda deformarse para adaptarse a la superficie de un molar. El material elastomérico tiene preferiblemente un durómetro Shore A de aproximadamente 60 o menos, más preferiblemente de aproximadamente 50 o menos, incluso más preferiblemente de aproximadamente 40 o menos y lo más preferiblemente de aproximadamente 30 o menos. El material elastomérico del inserto de tapón distal puede tener un durómetro suficientemente alto para que el inserto no se rompa durante el almacenamiento y uso. Por ejemplo, la dureza Shore A puede ser de aproximadamente 2 o más, aproximadamente 5 o más, o aproximadamente 8 o más. El material elastomérico preferiblemente está suficientemente curado para que el material no fluya. El material elastomérico puede estar formado por cualquier polímero, tal como un polímero que incluye una estructura principal de carbono o un polímero que incluye una estructura principal de silicio. A modo de ejemplo, el material elastomérico del inserto de tapón distal puede incluir un caucho de silicona, tal como un caucho de silicona RTV capaz de vulcanizarse a temperatura ambiente, o un caucho de silicona HTV capaz de vulcanizar a una o más temperaturas elevadas. El material elastomérico puede evitar la necesidad de eliminar el material residual después de proporcionar un tratamiento dental como el que se requiere cuando se usa cera u otros materiales moldeables. Como tal, el inserto de tapón distal puede funcionar sin la necesidad de un material moldeable. El material elastomérico puede ser un material generalmente sólido (es decir, que tiene un contenido de huecos de aproximadamente el 10 % en volumen o menos, aproximadamente el 5 % en volumen o menos, o aproximadamente el 1 % en volumen o menos). Dicho material puede

estar esencialmente libre o completamente libre de huecos. Los materiales elastoméricos adecuados pueden ser un material celular, tal como un material que tiene una estructura de espuma de celda abierta, una estructura de espuma de celda cerrada o ambas.

El inserto de tapón distal tiene preferiblemente un ancho suficiente para que pueda formar un sello a lo largo de la superficie superior de un molar que va desde la parte posterior del diente hasta la parte frontal del diente. El inserto de tapón distal tiene preferiblemente una longitud suficiente de modo que generalmente sellará al menos un molar en un individuo, independientemente de la longitud del arco dental del individuo. Un inserto de tapón distal largo también puede permitir la formación de un sello en personas que se han sometido a una extracción molar. La longitud del inserto de tapón distal es preferiblemente de aproximadamente 2 mm o más, más preferiblemente de aproximadamente 4 mm o más, incluso más preferiblemente de aproximadamente 6 mm o más, incluso más preferiblemente de aproximadamente 8 mm o más, y lo más preferiblemente de aproximadamente 10 mm o más. Se apreciará que el inserto de tapón distal puede ser intercambiable de modo que se pueda seleccionar un inserto de tapón distal de suficiente longitud y/o ancho para proporcionar un sellado óptimo basado en una o más características del arco dental del paciente (como su longitud).

Cada dispositivo accesorio bucal de arco dental incluye una o más capas de suministro de tratamiento. La capa de suministro de tratamiento puede proporcionar uno o más fluidos de tratamiento a una capa de cubierta dental, puede proporcionar calor a una capa de cubierta dental, o ambos. Si el accesorio bucal incluye dos capas de cubierta dental, cada capa de cubierta dental puede tener una capa de suministro de tratamiento separada, o se puede emplear una única capa de suministro de tratamiento para ambas capas de cubierta dental. Por ejemplo, se puede colocar una única capa de suministro de tratamiento entre dos capas de cubierta dental. La capa de suministro de tratamiento puede contener canales de flujo incorporados o tubos capaces de hacer fluir uno o más fluidos de tratamiento. El canal de flujo o los tubos de la capa de suministro de tratamiento discurren preferiblemente a lo largo de esta capa del accesorio bucal. La capa de suministro de tratamiento tiene preferiblemente uno o más (por ejemplo, dos o más) orificios de entrada para suministrar un fluido a un pozo (por ejemplo, cavidad sellada) de una capa de cubierta dental. La capa de suministro de tratamiento tiene preferiblemente uno o más (por ejemplo, dos o más) orificios de salida para eliminar un fluido de un pozo (por ejemplo, una cavidad sellada) de una capa de cubierta dental. Se apreciará que las direcciones de flujo pueden cambiarse de modo que un orificio de salida pueda funcionar como un orificio de entrada, de modo que un orificio de entrada pueda funcionar como orificio de salida o ambos. Una capa de suministro de tratamiento que da servicio a las capas de cubierta dental superior e inferior puede tener (1) uno o más orificios (por ejemplo, orificios de entrada y salida) en el piso de la capa de suministro de tratamiento para proporcionar una comunicación fluida con la cavidad o pozo de la capa de cubierta dental de los dientes inferiores; y (2) uno o más orificios (por ejemplo, orificios de entrada y salida) en el techo de la capa de suministro de tratamiento para proporcionar una comunicación fluida con la capa de cubierta dental sobre los dientes superiores. Los canales o tubos de flujo preferiblemente transportan y distribuyen de manera sustancialmente uniforme uno o más fluidos de tratamiento a la capa de cubierta dental. El fluido de tratamiento puede ser cualquier fluido de tratamiento conocido en la técnica, tal como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el fluido de tratamiento puede incluir un material blanqueador (tal como un material en gel), agua, aire, materiales medicinales, materiales terapéuticos, materiales de limpieza, materiales de enjuagado o cualquier combinación de los mismos. La capa de suministro de tratamiento puede suministrar uno o cualquier combinación de los fluidos de tratamiento a los pozos (por ejemplo, los pozos del arco dental) de la capa de cubierta dental. Como tal, la capa de suministro de tratamiento puede bañar eficazmente una o más (por ejemplo, todas las superficies de los dientes en el pozo y cubiertas por capas de cubierta dental con el gel blanqueador u otros materiales de tratamiento. Preferiblemente, el canal o los tubos son capaz de suministrar y/o eliminar una pluralidad de fluidos de tratamiento, como agua o aire.

Los componentes, dispositivos, sistemas y procesos de acuerdo con las enseñanzas de este documento pueden emplearse en un tratamiento dental para proporcionar un tratamiento a uno o más dientes, para proporcionar un tratamiento a las encías, o ambos. Estos componentes, dispositivos, sistemas y procesos pueden encontrar aplicación en el blanqueamiento dental; tratamiento con antibióticos; tratamiento antimicrobiano, tratamiento con fluoruro o cualquier combinación de los mismos. Se apreciará que otras aplicaciones en el campo de la odontología pueden encontrar uso de las características de acuerdo con las enseñanzas de este documento. El tratamiento dental puede ser un tratamiento generalmente corto, como durante aproximadamente 10 minutos o menos, o puede ser un tratamiento generalmente largo, como por ejemplo durante más de 10 minutos, preferiblemente aproximadamente 20 minutos o más, más preferiblemente aproximadamente 30 minutos o más. Se apreciará que la duración del tratamiento dental será típicamente de aproximadamente 3 horas o menos, más preferiblemente de aproximadamente 2 horas o menos y lo más preferiblemente de aproximadamente 1 hora o menos. También se anticipan tratamientos dentales de duración superior a 3 horas (por ejemplo, de aproximadamente 3 horas a aproximadamente 8 horas, tal como durante las horas de sueño nocturno). Se puede aplicar vacío a la capa de cubierta dental durante una parte sustancial (por ejemplo, al menos el 50 % de la duración, al menos el 70 % de la duración, al menos el 80 % de la duración o al menos el 90 % de la duración) del tiempo de tratamiento. El componente de la cubierta dental sorprendentemente es capaz de mantener un vacío durante tanto tiempo incluso cuando el componente de la cubierta dental es una cubierta genérica estándar (es decir, no una cubierta hecha a medida).

Como se mencionó anteriormente, de acuerdo con algunas realizaciones, un sistema de tratamiento dental puede incluir un componente de bombeo para bombear uno o más fluidos de tratamiento. Por ejemplo, el componente de

bombeo puede estar en comunicación fluida con un accesorio bucal de acuerdo con las enseñanzas de este documento. Preferiblemente, el componente de bombeo está en comunicación fluida con la capa de suministro de tratamiento del accesorio bucal. El sistema puede incluir una unidad de control para controlar el componente de bombeo. Un componente de bombeo puede incorporarse en la carcasa de una unidad de control externa o puede ser un elemento separado. El componente de bombeo puede incorporar una cámara de calentamiento para precalentar el fluido de tratamiento a una o más temperaturas predeterminadas. Por ejemplo, una unidad de control que incluye un microprocesador puede monitorizar y/o controlar la temperatura de un fluido de tratamiento. El control de la temperatura preferiblemente emplea un circuito de retroalimentación. Usando el control de temperatura, se puede controlar la temperatura de un fluido de tratamiento que se suministra al accesorio bucal. Una cámara de calentamiento puede permitir ventajosamente a un médico utilizar un líquido blanqueador (por ejemplo, un gel blanqueador) inmediatamente del almacenamiento, y así eliminar la necesidad de una etapa de descongelación del líquido blanqueador, una etapa de calentamiento del líquido blanqueador, una etapa de preparación el fluido blanqueador para su uso en un tratamiento dental, o cualquier combinación de los mismos. Como tal, los procesos de tratamiento dental de acuerdo con las enseñanzas de este documento pueden estar libres de combinación o de todas las etapas antes mencionadas.

El sistema de suministro de tratamiento puede incluir una o más válvulas de control, y preferiblemente una o más válvulas de control de flujo de múltiples posiciones. La válvula de control de flujo de múltiples posiciones está preferiblemente en comunicación fluida con el componente de bombeo. Por ejemplo, la válvula de control puede incorporarse a la unidad de bombeo. Sin embargo, se puede colocar una válvula de control fuera de la unidad de bombeo. La válvula de control puede operarse manualmente o puede operarse automáticamente. Por ejemplo, la válvula de control puede ser accionada por motor, puede ser controlada por un controlador o ambos. La válvula de posiciones múltiples puede girar a diferentes posiciones, en el que cada posición de la válvula permite diferentes rutas de flujo de materiales de tratamiento a través de la tubería flexible del sistema. La válvula puede girarse enganchándose mediante un árbol de impulsión de un motor que está controlado por la unidad de microprocesador, o por otros medios. Por ejemplo, el microprocesador puede controlar la posición de rotación de la válvula y así permitir, dependiendo de la posición de la válvula, diferentes patrones de flujo. Ejemplos de patrones de flujo que se pueden lograr usando una válvula de control incluyen: 1, proporcionar una conexión de fluido entre una línea de vacío y el accesorio bucal para la eliminación del aire del accesorio bucal para crear un sello de vacío del accesorio bucal a los rebordes de las encías, o ambos; 2. proporcionar una conexión de fluido entre un fluido de tratamiento y el accesorio bucal para suministrar el fluido de tratamiento a una cavidad sellada (por ejemplo, una cavidad sellada formada por una capa de cubierta dental); 3 retirar un líquido de tratamiento del accesorio bucal; 4. Crear un flujo de “circuito cerrado” de un fluido de tratamiento dentro del accesorio bucal (por ejemplo, donde el flujo es un flujo turbulento dinámico o de tipo convección); 5, proporcionando una conexión de fluido entre un líquido de enjuague (como agua o una solución de agua) y el accesorio bucal para la entrega del líquido de enjuague y la eliminación del líquido de enjuague del accesorio bucal, (por ejemplo, con el fin de lavar o enjuagar un líquido de tratamiento de las superficies de los dientes y las superficies internas del accesorio bucal); y proporcionar una conexión de fluido entre un fluido neutralizante y el accesorio bucal para el suministro de un fluido neutralizante al accesorio bucal para neutralizar un fluido de tratamiento. Uno o cualquier combinación de los pasos mencionados anteriormente puede ser controlado por una sola válvula de control, o por una pluralidad de válvulas de control.

El modo de flujo de circuito cerrado puede permitir que el fluido de tratamiento circule en el dispositivo accesorio bucal de la presente invención. Este flujo puede ser continuo o esporádico (por ejemplo, pulsado o intermitente). Por ejemplo, cuando el líquido blanqueador fluye de manera turbulenta dentro de la cavidad sellada formada por la capa de cubierta dental, de modo que la cantidad de líquido de tratamiento químicamente activo que entra en contacto con las superficies de esmalte de los dientes aumenta considerablemente en comparación con el caso en el que se realiza el tratamiento. El líquido se administra en el accesorio bucal y permanece estático en su lugar durante el tratamiento de blanqueamiento. Este flujo del tipo de convección del líquido de tratamiento alrededor de todas las superficies de esmalte de los dientes aumenta el potencial de blanqueamiento de un volumen fijo de líquido de tratamiento que se administra al accesorio bucal. Esto es exactamente análogo al flujo de calor más alto cuando se calientan alimentos en un horno de convección. Por ejemplo, al hacer fluir el líquido de tratamiento contenido en el dispositivo accesorio bucal alrededor de los dientes de manera turbulenta (al igual que el aire caliente fluye en un horno de convección), el sistema aumenta significativamente el volumen de líquido blanqueador químicamente activo, entregado al accesorio bucal, que puede entrar en contacto con todas las superficies de esmalte de los dientes. El aumento del volumen de líquido blanqueador químicamente activo en contacto con todas las superficies de esmalte de los dientes da como resultado un efecto de blanqueamiento significativamente mayor del fluido en todas estas superficies de esmalte de los dientes.

En otra realización, hacer fluir esporádicamente un fluido de tratamiento, como un fluido blanqueador (por ejemplo, gel), en el dispositivo accesorio bucal permite que el fluido permanezca estacionario en un área o zona particular de la bandeja durante un período de tiempo establecido durante el tratamiento entre periodos de tiempo de flujo de fluido activo. Se apreciará de acuerdo con las enseñanzas del presente documento que todos o partes seleccionadas del fluido de tratamiento, como el fluido blanqueador estático en un área o zona, pueden ser calentados por los elementos calefactores individuales a una temperatura específica en esa zona. o área de la bandeja durante este período de tiempo de fluido estático. Esto puede permitir ventajosamente una actividad de blanqueamiento diferencial en cada

zona o área para cada uno de estos períodos de tiempo estáticos y así permite un blanqueamiento diferencial o “personalizado” de los dientes ubicados en cada zona o área del dispositivo accesorio bucal.

Como se mencionó anteriormente, el flujo del fluido de tratamiento puede emplear un componente de bomba, tal como un componente de bomba controlado por un microprocesador, de manera esporádica o pulsante durante un intervalo de tiempo dado. Esto puede permitir un flujo estático o de convección alternativo de los materiales de tratamiento (alrededor de los dientes) durante períodos de tiempo establecidos en el dispositivo accesorio bucal.

Los sistemas y métodos pueden emplear uno o más sensores de presión, para medir la presión en un tubo, para medir la presión en una cavidad sellada, para medir la presión en una capa del accesorio bucal (por ejemplo, la capa de suministro de tratamiento, y/o la capa de cubierta dental), o cualquier combinación de los mismos. Los sensores de presión pueden incorporarse a la unidad de control. Los sensores de presión pueden controlar, por ejemplo, el grado de vacío en el accesorio bucal, una o más velocidades de flujo, la cantidad total de materiales de tratamiento suministrados o, alternativamente, retirados del dispositivo accesorio bucal por la bomba, o cualquier combinación de los mismos. Un sensor también puede monitorizar la velocidad de flujo de un fluido de tratamiento durante un ciclo de tratamiento de “circuito cerrado”.

Manteniendo un sellado al vacío de la capa de cubierta dental del accesorio bucal dental a los bordes alveolares, se evita sustancialmente o incluso completamente que la enzima peroxidasa que se encuentra naturalmente en la saliva se filtre o penetre de otro modo en la cavidad sellada. Esta nueva característica de sellado al vacío de la presente invención puede proteger eficazmente los fluidos de tratamiento químicamente activos, tales como el gel blanqueador, de ser desactivados químicamente por la enzima salival peroxidasa. Como el potencial oxidativo químico del fluido de tratamiento nunca se ve comprometido sustancialmente por la saliva, se mejora el resultado del blanqueamiento.

Se apreciará además que un componente de bombeo puede permitir el flujo continuo de un fluido de tratamiento dentro y fuera del accesorio bucal durante todo el tratamiento. Como tal, se puede administrar y aplicar fluido fresco que tenga una actividad química completa a algunas o todas las superficies de esmalte de los dientes contenidas dentro de la capa de cubierta dental durante todo el tratamiento. Cuando se emplea en un tratamiento de blanqueamiento, esto puede aumentar significativamente el resultado de blanqueamiento que se puede obtener en un período de tiempo establecido de la presente invención en comparación con una administración estática única de materiales de tratamiento como es el caso de los procedimientos de blanqueamiento dental conocidos.

De acuerdo con algunas realizaciones, los tubos flexibles pueden conectarse al componente de bombeo desde los contenedores de fluido de tratamiento nuevo y gastado y un conjunto separado de tubos flexibles conectados al componente de bombeo que a su vez también se conectan a tubos separados de entrada y salida integrados en la parte delantera del accesorio bucal. Estos tubos de entrada y salida pueden integrarse además en un diseño de mango integral del dispositivo accesorio bucal. Una bomba de este tipo que puede entrar en contacto con el fluido que ha estado en la cavidad sellada puede ser una bomba desechable para que se mantengan las condiciones asépticas. La bomba puede incorporar una función de fijación de bloqueo y desbloqueo para permitir la conexión y desconexión rápida de la bomba opcional desechable para accionar un motor o motores incorporados dentro de la unidad de control. Alternativamente, se puede usar una bomba que empuja el fluido de tratamiento, tal como un componente de bomba de tipo peristáltico. Dado que esto empuja los líquidos de tratamiento que están contenidos dentro del tubo, puede ser reutilizable ya que no entra en contacto con los materiales de tratamiento activos.

El conjunto de tubos desde el conjunto de bomba hasta el dispositivo accesorio bucal puede sujetarse con un dispositivo de sujeción o un arnés pequeño a la ropa del paciente, al delantal dental del paciente o algún elemento de una silla dental u otro punto de fijación para se reduzca o elimine cualquier obstáculo que se cree en el accesorio bucal, de modo que los tubos estén prolijamente organizados, o ambos. Los tubos y un cable de alimentación se pueden unir además a un conector de conexión rápida que encaja en el mango integrado del dispositivo accesorio bucal de la presente invención.

El dispositivo de la presente invención puede incluir un componente protector de encías desechable separado. El componente protector de encías se puede utilizar con un fluido de tratamiento dental. El componente protector de encías puede emplearse en un proceso de tratamiento de dientes con uno o más fluidos para blanqueamiento dental. El componente protector de las encías puede proporcionar una barrera suficiente para las encías de modo que se puedan emplear fluidos de tratamiento altamente activos. El componente protector de las encías puede diseñarse para su inserción en os bordes de las encías alveolares de la mandíbula superior, la mandíbula inferior o ambas. El componente protector de encías se inserta preferiblemente en la cavidad oral antes de la inserción del accesorio bucal en la cavidad oral. Por ejemplo, las guardas/protectores de las encías pueden actuar para aislar los tejidos de las encías tanto maxilar como mandibular incluso de geles blanqueadores de peróxido de hidrógeno altamente concentrados que se administrarán en los pozos del dispositivo accesorio bucal u otros materiales de tratamiento potencialmente dañinos. El componente protector de las encías puede ser suficiente para que las encías tengan una concentración de peróxido de aproximadamente el 15 % o más, aproximadamente el 25 % o más, aproximadamente el 35 % o más, o aproximadamente el 45 % o más.

El componente protector de las encías se puede proporcionar como un kit que incluye una pluralidad de componentes protectores de las encías de diferentes tamaños. El componente protector de las encías puede ser lo suficientemente flexible para que solo se requieran unos pocos componentes protectores de las encías genéricos estándar de diferentes tamaños para tratar a la mayoría de los pacientes. Por ejemplo, el kit puede incluir componentes protectores de encías que tienen aproximadamente 2 o más tamaños genéricos estándar diferentes, preferiblemente aproximadamente 3 o más tamaños diferentes, y más preferiblemente aproximadamente 4 o más tamaños diferentes. El número de tamaños genéricos estándares diferentes preferiblemente es de aproximadamente 10 o menos.

El protector de encías separado y desechable (es decir, componente protector de encías o componente protector de encías) en una de sus realizaciones puede estar compuesto por dos capas distintas que se pueden adherir de forma segura entre sí. Como ejemplo, el cuerpo principal del protector de encías puede estar hecho de un material polimérico estirable. Los materiales poliméricos preferidos tienen un alargamiento a la rotura de aproximadamente 100 % o más, más preferiblemente aproximadamente 200 % o más y lo más preferiblemente aproximadamente 300 % o más. Los materiales poliméricos preferidos tienen una tensión suficientemente baja para que el material recupere su forma inicial después de ser estirado. Por ejemplo, la tensión establecida (medida a temperatura ambiente, 10 minutos después de estirar el material en un 200 %) puede ser aproximadamente un 10 % o menos, preferiblemente aproximadamente un 7 % o menos, más preferiblemente aproximadamente un 5 % o menos y lo más preferiblemente aproximadamente 3 % o menos. El material polimérico puede tener una estructura principal que contenga carbono o una estructura principal que contenga silicio. El material polimérico puede ser un elastómero. Los ejemplos de elastómeros que pueden emplearse incluyen elastómeros de silicona, materiales de caucho natural/látex, poliisopreno, caucho de estireno butadieno; cauchos SEBS, o cualquier combinación de los mismos. El componente protector de encías puede tener una capa o revestimiento químico que se haya aplicado y fijado a una o más de sus superficies. Por ejemplo, se puede aplicar una capa a las superficies internas (proximales) del componente protector de las encías, de modo que la capa esté en contacto con los tejidos de las encías.

El cuerpo de silicona y/o caucho de la guarda/protector de encía puede tener una forma que refleje la forma de herradura y la forma de los bordes de los bordes de las encías alveolares de las mandíbulas superior e inferior para adaptarse bastante estrechamente a estas estructuras orales.

El cuerpo del componente de guarda/protector de encías puede modificarse adicionalmente para permitir múltiples recortes de diámetros variables y espaciamiento variable entre ellos (completamente cortado o perforado para eliminación selectiva) a lo largo de la sección de dicho protector que refleja la ubicación de las líneas del borde central de los bordes alveolares y los dientes de los maxilares superior e inferior. Estos recortes pueden reflejar o adaptarse en su forma a la forma festoneada de la línea de las encías (papila interdental) de los dientes a tratar.

El recubrimiento interno del componente de guarda/protector de encías como se indicó anteriormente puede contener varios compuestos químicos como un gel a base de azúcar o un recubrimiento autoadhesivo en aerosol cuyo propósito es proporcionar una neutralización química de los materiales de tratamiento activos. por ejemplo, un gel blanqueador a base de peróxido y, por tanto, actúa como una barrera química para proteger aún más los tejidos de las encías de los materiales de tratamiento. Como se mencionó anteriormente, el protector/protector de encías puede proporcionar una barrera eficaz para proteger los tejidos de las encías incluso de concentraciones muy altas de materiales de tratamiento, tales como, por ejemplo, geles blanqueadores de peróxido de hidrógeno del 35 % o incluso más.

El componente de guarda/protector de encía opcionalmente desechable descrito anteriormente puede proporcionar una barrera flexible pero ajustada a las encías y los bordes de las encías alveolares que se pueden colocar sobre los dientes y encías que se van a tratar. Cuando se coloca en un arco dental en la boca, la corona de los dientes puede sobresalir del componente protector de las encías mientras cubre las encías. Esta barrera ajustada (el protector/componente protector de encías desechable) tiene una forma adicional para permitir también un buen ajuste y sellado de los bordes de los pozos deformables del dispositivo accesorio bucal de arco dental simple o doble a las guardas/protectores de encías superiores e inferiores. Esto permite un buen sellado del fluido de tratamiento que se suministra al dispositivo accesorio bucal y evita la fuga de los materiales de tratamiento desde el dispositivo accesorio bucal a la cavidad oral (mientras que el protector de encías protege las encías).

Cuando el componente protector de encías se usa con una capa de tratamiento dental, el sellado del espacio alrededor de una fila de dientes se mejora aún más por el diseño único de delantal con solapa deformable y el borde de la capa de cubierta dental del accesorio bucal. Este sello, junto con los exclusivos tapones de sellado distal, puede mejorar la capacidad de la bomba para succionar el aire del accesorio bucal y crear un sello de vacío efectivo de la capa de cubierta dental en las superficies de la pared lateral exterior de los componentes protectores de encías colocados previamente. Se apreciará que se puede emplear un componente protector de encías superior e inferior para proteger cada una de las encías de la mandíbula superior e inferior.

Esta configuración y relación de estos componentes entre sí en la cavidad oral aísla de forma eficaz y segura las diversas concentraciones de agentes blanqueadores aplicados a los dientes de los tejidos blandos (encías, lengua, mejillas, paladar, mucosa oral) y, por lo tanto, puede proteger estos tejidos blandos de los efectos cáusticos de incluso formulaciones altamente concentradas de estos agentes químicos durante el tratamiento de blanqueamiento mejorado.

El componente de guarda/protector de encías desechable permite que el odontólogo adapte su forma para adaptar aún más los bordes internos del corte múltiple a la línea de la encía festoneada. La variación del grosor de la sección transversal de la guarda/protector de encías permite que mantenga su forma (áreas más gruesas) y también permite bordes más delgados (cónicos) en los recortes y las tiras del área de uso del hilo dental de la guarda/protector de encías.

Este diseño de grosor variable de la guarda/protector de encías permite al operador doblar (utilizando una herramienta dental manual) los bordes más delgados de los recortes en el espacio natural del surco gingival (generalmente tres milímetros de profundidad en el tejido de las encías sanas) que existe entre la encía y los dientes, así como el hilo dental en los espacios proximales de los dientes, el área de uso del hilo dental tiras de la guarda/protector de las encías y, por lo tanto, puede proporcionar una adaptación aún más efectiva del componente de guarda/protector de las encías a los tejidos de las encías y un mejor sello entre ellos.

Como se mencionó anteriormente, otras realizaciones del protector de encías desechable también pueden incluir un revestimiento interno que es un revestimiento autoadhesivo cuando se coloca en contacto con los tejidos de las encías. Estos recubrimientos pueden incluir varios medicamentos o compuestos químicos para la administración terapéutica de estos diversos medicamentos o compuestos a los tejidos de las encías. Otras realizaciones de la guarda/protector de encías desechable tienen aplicaciones dentales y médicas más amplias siempre que lo que se conoce en el campo dental como “campo seco” se requiera o sea ventajoso para un procedimiento médico/dental dado. Dicho guarda/protector de encías se puede utilizar en muchos procedimientos dentales como sustituto de lo que se conoce comúnmente en el campo dental como dique de caucho.

Además, como el componente de guarda del protector de encías desechable no es parte integral del aparato, se puede proporcionar en varios tamaños estándar para que coincida con un dispositivo accesorio bucal del tamaño estándar dado y así proporcionar, sin la necesidad de personalizar el accesorio bucal o la guarda de protector de encías, para cada paciente, un aislamiento eficaz de las encías y otros tejidos blandos de la boca incluso de formulaciones altamente concentradas de materiales de tratamiento, sin la necesidad de aplicar manualmente un material de espuma endurecedora como es de uso común en los procedimientos de blanqueamiento potente administrados actualmente por profesionales.

Como se mencionó anteriormente, el protector/protector de encías desechable puede ser un componente que es en sí mismo un artículo estándar fabricado en varios tamaños estándar, o alternativamente, puede fabricarse como un dispositivo personalizado para cada paciente, utilizando técnicas de moldeo y troquelado conocidas en la técnica.

El dispositivo accesorio bucal de arco dental simple o doble también puede incorporar una capa exterior de barrera térmica. Esta capa puede actuar para proteger al paciente contra el calor generado por los múltiples elementos calefactores activados durante el método de tratamiento de blanqueamiento.

De acuerdo con algunas realizaciones, se puede incorporar una unidad de sensor de coincidencia de color de diente opcional en la unidad de control que se puede usar para registrar valores de color de diente antes y/o después del tratamiento.

Es bien conocido en el campo médico que las frecuencias del pulso se pueden usar para controlar los niveles de dolor/malestar de un sujeto. Se puede colocar una banda ajustable opcional en el paciente, como una muñequera que se adjunta a la unidad de control y que incorpora un sensor para monitorizar ciertos signos vitales del usuario, como la frecuencia del pulso del paciente, durante todo el tratamiento de blanqueamiento y, por lo tanto, monitorizar los niveles de comodidad del paciente durante todo el tratamiento.

También se divulga en el presente documento un kit que incluye una pluralidad de accesorios bucales, tal como una pluralidad de accesorios bucales de acuerdo con las enseñanzas del presente documento. El kit incluye preferiblemente accesorios bucales genéricos estándar (es decir, no hechos a medida) e incluye accesorios bucales que tienen diferentes tamaños. El kit puede incluir accesorios bucales que tienen diferentes anchos para combinar con bocas que tienen diferentes anchos del arco dental (por ejemplo, medido entre los correspondientes molares izquierdos y derechos). El kit puede incluir accesorios bucales con arcos de diferente longitud. Se apreciará de acuerdo con las enseñanzas de este documento que el uso de tapones de sellado distales puede reducir o eliminar la necesidad de accesorios bucales que tengan diferentes longitudes. Empleando un kit de accesorios bucales genéricos estándar, se puede eliminar la necesidad de una producción personalizada de un accesorio bucal (por ejemplo, usando una impresión de molde dental). El kit puede incluir accesorios bucales premontadas o puede incluir capas de cubierta dental genéricas estándar, tales como las capas de cubierta dental de acuerdo con las enseñanzas de este documento. El kit puede incluir capas de cubierta dental adecuadas para arcos dentales inferiores, adecuadas para arcos dentales superiores o ambas. El kit incluye preferiblemente capas de cubierta dental que tienen diferentes anchuras en individuos que tienen arcos dentales con diferentes anchuras. El kit puede incluir una o más capas de suministro de tratamiento, tal como una capa de suministro de tratamiento de acuerdo con las enseñanzas de este documento. La capa de suministro de tratamiento puede ser adecuada para conectarse con una o dos capas de cubierta dental. La necesidad de capas de cubierta dental que tienen diferentes longitudes se puede reducir o empleando tapones de

sellado distales en la capa de cubierta dental adecuados para sellar los extremos posteriores del arco dental. Los kits preferidos incluyen accesorios bucales y/o capas de cubierta dental que tienen dos o más tamaños genéricos estándar diferentes, más preferiblemente tres o más tamaños genéricos estándar diferentes y lo más preferiblemente cuatro o más tamaños genéricos estándar diferentes. El número de tamaños diferentes puede ser generalmente grande, pero preferiblemente es de aproximadamente 20 o más, más preferiblemente de aproximadamente 10 o menos y lo más preferiblemente de aproximadamente 6 o menos.

Método de tratamiento.

En este documento se proporciona un método para ejecutar un tratamiento dental que puede incluir uno o más de las siguientes etapas: colocar un accesorio bucal que incluye una o más capas de cubierta dental sobre los dientes superiores y/o inferiores; y aplicar vacío a la capa de cubierta dental de modo que se forme una cavidad de tratamiento sellada que tiene una presión por debajo de la presión ambiental alrededor de los dientes y que fluya uno o más materiales de tratamiento hacia la cavidad de tratamiento sellada.

Se proporciona un método para ejecutar un tratamiento de blanqueamiento dental, en el que se pueden ejecutar uno o más de las siguientes etapas: configurar un procedimiento para blanqueamiento dental personalizado simultáneo; configurar un módulo de bomba para conectarlo a un accesorio bucal diseñada para un tratamiento de blanqueamiento dental; configurar los ajustes de tratamiento en un dispositivo de control acoplado al módulo de la bomba; colocar el accesorio bucal en la boca de un paciente; aplicar un control de flujo para provocar un vacío entre el accesorio bucal y la anatomía del reborde de la encía del paciente; aplicar control de flujo para gestionar automáticamente la entrega de materiales de acuerdo con los ajustes de tratamiento; y usar el control de flujo para eliminar los materiales de tratamiento del accesorio bucal. Por supuesto, se pueden usar otras etapas o combinaciones de etapas. Por ejemplo, antes del tratamiento, se pueden medir los tonos de línea de base de los dientes respectivos, para permitir un tratamiento personalizado de los dientes respectivos. Además, se pueden tomar impresiones dentales para permitir la construcción de un accesorio bucal específica para el paciente. En algunos casos, se puede usar un protector de encías además del accesorio bucal, que puede ser un protector personalizado o estándar. En casos adicionales, los materiales de tratamiento pueden precalentarse antes del tratamiento y/o pueden calentarse según sea necesario durante los tratamientos.

Se hace ahora referencia a las respectivas figuras, que describen elementos o aspectos de múltiples realizaciones de la presente invención. Los dibujos se proporcionan solo con fines ilustrativos y, no pretenden ser limitativos,

La Fig. 1a es una vista superior de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal, en el que se representa una capa de cubierta en forma de arco dental, a veces denominada en el presente documento como una capa de formación de vacío, construida de material flexible con bordes comprimibles diseñados para formar una cavidad de tratamiento sobre los dientes superiores o inferiores y los rebordes de las encías, en lo sucesivo denominado pozo 2 del arco dental superior o inferior. En otras palabras, el espacio negativo contenido entre las paredes arqueadas del pozo forma lo que se denomina aquí como cavidad de tratamiento. El pozo 2 del arco dental incluye los rebordes 2a deformables, el piso 2c del pozo superior, el frenillo 2b labial superior recortado de la pared exterior del borde 2 y los selladores 7 de tapón deformable distal superior con sus orificios 7a de clavija. También se representa una parte de una capa en forma de arco intermedio diseñada para entregar y eliminar materiales de tratamiento personalizados hacia y desde la capa de formación de vacío, denominada en este documento la capa intermedia o la capa de suministro de tratamiento. La capa intermedia puede soportar, por ejemplo, un mango 9 integrado, cabezas 17, 17a de pasador de transferencia de calor, los orificios 13 de suministro de material del pozo de arco, el orificio 14a de depresión de drenaje de material, uno o más conectores eléctricos, o cualquier combinación de los mismos. El conector eléctrico puede ser una placa 15 de circuito impreso. El mango 9 puede estar diseñado para facilitar la colocación del accesorio bucal en la boca del paciente, la entrega de materiales al accesorio bucal, la extracción de materiales de tratamiento del accesorio bucal y la entrega de energía al accesorio bucal, etc. A modo de ejemplo, el mango puede tener una o más características que faciliten su manipulación, como una depresión 9a para el pulgar.

La Fig. 1b es una vista inferior de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal en el que se representan los selladores 8 de tapón distal y sus orificios 8a de pasador, los orificios 13a de suministro de material de tratamiento del pozo del arco, el orificio 14a de depresión de drenaje, una capa de formación de vacío con forma de arco dental inferior, en lo sucesivo denominada pozo 3 del arco dental inferior con sus bordes 3a deformables, pozo 3c del piso inferior, frenillo 3b labial inferior recortado, pared 3d de sellado distal de pozo 3 de arco inferior, pared 2d de sellado distal del pozo 2 del arco superior y la (s) placa (s) 15 de circuito impreso.

La Fig. 1c es una vista de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal en el que se representa la capa de formación de vacío en forma de arco dental superior, o el pozo 2 del arco dental, con orificios 13 de suministro de material, orificio 14a de depresión de drenaje, orificio 19a del canal de drenaje, orificios de pasador del pozo 16a del arco, y los orificios 17b de los pasadores de transferencia de calentamiento del pozo de arco.

La Fig. 2a es una vista frontal de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal en el que se representan el pozo 2 del arco dental superior, el pozo 3 del arco dental inferior, la capa 4 intermedia, el tubo 10 de entrada, el tubo 11 de salida y el respiradero 12 de aire.

La Fig. 2b es una vista lateral de un ejemplo de un accesorio 1 bucal en la que se representan el mango 9 integrado, el pozo 2 del arco dental superior, el pozo 3 del arco dental inferior y la capa 4 intermedia. En algunas realizaciones, la capa de arco tiene una forma que refleja un ángulo del eje de la bisagra para facilitar el movimiento natural de la mandíbula cuando se utilizan capas de formación de vacío superior e inferior. Tal diseño de eje de bisagra en ángulo del accesorio 1 bucal está adaptado para relacionarse directamente con la relación del eje de bisagra de la mandíbula inferior con la mandíbula superior. El ángulo del diseño del eje de bisagra en ángulo del accesorio bucal (por ejemplo, el ángulo entre las dos capas de formación de vacío) es preferiblemente un ángulo que sea cómodo de mantener para un paciente durante un tratamiento dental. Preferiblemente, el ángulo es de aproximadamente 0.5 ° o más, más preferiblemente de aproximadamente 1 ° o más y lo más preferiblemente de aproximadamente 2 ° o más. Preferiblemente, el ángulo es de aproximadamente 20 ° o menos, más preferiblemente de aproximadamente 15 ° o menos, incluso más preferiblemente de aproximadamente 10 ° o menos, y lo más preferiblemente de aproximadamente 7 ° o menos. Se apreciará que se puede emplear ventajosamente un ángulo más alto para permitir respiraderos más grandes, para proporcionar más flexibilidad en el diseño de la capa intermedia, o ambos.

La Fig. 2c es una vista superior de un ejemplo de una capa 4 intermedia en la que se representa el piso 4a del canal de material de tratamiento superior de la capa intermedia con sus paredes 4b laterales del canal de flujo, los orificios 13 de entrada del material de tratamiento, los elementos 18 de calentamiento, la los pasadores 17 de transferencia de calor, los clavijas 16 de conexión, la (s) placa (s) 15 de circuito impreso (s), y el tubo 10 de entrada, y el tubo 11 de salida integrado en el mango 9.

La Fig. 2d es una vista inferior de un ejemplo de una capa 4 intermedia, sus paredes 4b laterales del canal de flujo y el piso 4c del canal del material de tratamiento del fondo. También se representa el canal 19 de drenaje y su abertura 20 de drenaje o salida que conecta con el tubo 11 de salida, los orificios 13 de entrada del material de tratamiento, las clavijas 16 de conexión y las rejillas 12 de ventilación de aire.

La Fig. 3 es una vista superior en primer plano de un ejemplo de un segmento anterior de la capa 4 intermedia en el que están agotados el orificio 19 de drenaje y el tubo 2 de drenaje que se conecta al tubo 11 de salida, los cabezales 17a y los extremos 17b de los pasadores de los pasadores de transferencia de calor y los elementos 18 calefactores. Los elementos calefactores preferiblemente se insertan en la placa 15 de circuito impreso o se conectan de otro modo con las rejillas 12 de ventilación de aire. La conexión entre los elementos 18 calefactores y la placa 15 de circuito impreso puede estar por debajo del piso del canal de modo que la conexión esté aislada de cualquier fluido que fluya a través del canal.

La Fig. 4a es una vista frontal (labial) de un ejemplo de una capa 4 intermedia, la placa 5 de cubierta superior de la capa intermedia, la placa 6 de cubierta inferior de la capa intermedia, las rejillas 12 de ventilación y el tubo 10 de flujo de entrada y tubo 11 de salida.

La Fig. 4b es una vista interior (lingual) de la Fig. 4a. en la que se representa un ejemplo de los aspectos internos de las rejillas 12 de ventilación de aire, la placa 5 de cubierta superior de la capa media con sus orificios 5b de clavija de conector y sus orificios 5a de pasador de transferencia de calor, así como el pozo 14 de depresión del orificio de drenaje. También se describen clavijas 16 de conexión que aseguran la placa 5 de cubierta superior y la placa 6 de cubierta inferior a la capa 4 intermedia, los orificios 13 de entrada de material de tratamiento que permiten el flujo de materiales de tratamiento desde los canales 4 y 4c de flujo de material de tratamiento dentro de la capa 4 intermedia a los pozos del arco dental 3 inferior y 2 superior (no se muestran). También están agotadas las rejillas 12 de ventilación que atraviesan el cuerpo de la capa 4 intermedia.

La Fig. 4c es una vista frontal (labial) de un ejemplo de una placa 5 de cubierta superior y la placa 6 de cubierta inferior sin la capa intermedia y las conexiones estructurales de los pasadores 17 de transferencia de calor entre la placa 5 de cubierta superior, la placa 6 de cubierta inferior y la placa 15 de circuito impreso. También se muestran los orificios 5b de pasador del conector de la placa 5 de cubierta superior y el pozo 14 de depresión del orificio de drenaje de la placa 5 de cubierta superior.

La Fig. 5a es una vista frontal (bucal) en despiece de una pila vertical de una posible realización de los componentes, que comprenden el accesorio 1 bucal del arco dental doble de la presente invención, en la que se representan el pozo 2 del arco dental flexible superior, el pozo 3 del arco dental flexible inferior, la capa 4 intermedia, la cubierta 5 inferior, la cubierta 6 superior, los selladores 7 del tapón distal superior y los selladores 8 del tapón distal inferior. También se muestran los pasadores 17 de transferencia de calor y la (s) placa (s) 15 de circuito impreso.

La Fig. 5b es una vista posterior (lingual) en despiece de la pila vertical de la Fig. 5a. en la que se representan los componentes que comprenden el accesorio 1 bucal de arco dental doble de la presente invención en la que se representan el pozo 2 del arco dental flexible superior, el pozo 3 del arco dental flexible inferior, la capa 4 intermedia, la cubierta 5 inferior, la cubierta 6 superior, el sellador 7 de tapón distal superior y los selladores 8 de tapón distal inferior. También se representan los pasadores 17 de transferencia de calor. La placa 15 de circuito impreso no se representa en esta ilustración.

La Fig. 6a es una vista interior (lingual) de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal en el que se representan el pozo 2 del arco dental superior, el pozo 3 del arco dental inferior, los tapones 7 distales superiores y los tapones 8 distales inferiores, así como rejillas 12 de ventilación de aire.

La Fig. 6b ilustra una vista de la Fig. 6a en la que se ha tomado un corte vertical en sección transversal distal del dispositivo 1 accesorio bucal, para eliminar las paredes 2d y 3d de sellado distales de los pozos del arco dental superior e inferior respectivamente, con el fin de revelar la estructura de la sección transversal del delantal o el diseño 21 de forma de la sección transversal curvada del borde 2a del pozo 2 superior del arco dental y el pozo 3 inferior del arco dental. Además, la forma de la sección transversal de los tapones distal 8 inferior y superior 7 y su relación estructural con los pozos 2 superior e inferior 3 respectivamente.

La Fig. 6c representa la Fig. 6b en la que los tapones distales superior 7 e inferior 8 se han quitado para revelar mejor la forma estructural del delantal 21 exterior rizado altamente deformable y el delantal 21a rizado interior del borde 2a superior y el borde 3a inferior del pozo del arco dental.

La Fig. 6d es una vista interior (lingual) de la capa 4 intermedia con su placa 5 de cubierta superior e inferior 6 unida a la que se han asegurado los selladores de tapón 7 distal superior e inferior 8 respectivamente. También se muestra el tapón 14 de orificio de drenaje en la placa 5 de cubierta superior, los conectores 16 de clavija insertados a través de los orificios 5a de la placa de cubierta superior y el orificio 5b de la placa de cubierta superior que aloja la cabeza 17a de los pasadores de transferencia de calor (no representado). Además, la ilustración muestra las salidas 12 de aire.

La Fig. 6e es una vista frontal en ángulo del dispositivo 1 accesorio bucal en la que se representa el accesorio bucal en una serie de tres realizaciones en las que la realización más a la izquierda representa el tubo 10 de entrada y el tubo 11 de salida, la realización del medio representa la unión del acoplador 22 de conexión rápida, que integra el orificio 22a que se alinea con el tubo 10 de entrada, el orificio 22b que se alinea con el tubo 11 de salida y el orificio 22c que se alinea con la placa 15 de circuito impreso (no representada). También se representa en la realización más a la derecha el haz 23 de cables/tubos que se inserta en el acoplador 22 de conexión rápida y que incluye un tubo 23b de salida, un tubo 23a de entrada y un cable 23c de alimentación.

La Fig. 7 es una vista de cerca interior (lingual) de un ejemplo de un accesorio 1 bucal en la que se representan el pozo 2 del arco superior con un delantal 21 exterior altamente deformable y un delantal 21a interior de su borde 2a compresible, el pozo 3 del arco inferior con su delantal 21 exterior altamente deformable y el delantal 21a interior de su borde 3a comprimible, la capa 4 intermedia con sus rejillas 12 de ventilación, y el pasador 16 de conexión que aseguran los pozos de arco 2 superior y 3 inferior a la capa 4 intermedia.

La Fig. 8a es una vista frontal (labial) de un ejemplo de un accesorio 1 bucal en la que se representan los pozos del arco 2 superior y 3 inferior en un material flexible transparente para revelar su recubrimiento, respectivamente, de los dientes 28 maxilares y los bordes 26 maxilar de las encías alveolares maxilares del maxilar 24 superior, y los dientes 27 maxilares y los bordes 26a de las encías alveolares maxilares de la mandíbula 25 inferior. También se representa la capa 4 intermedia del dispositivo 1 accesorio bucal, y el tubo 10 de flujo de entrada y el tubo 11 de flujo de salida del dispositivo 1 accesorio bucal.

La Fig. 8b es un lado interior de cerca (que mira hacia la superficie del accesorio 1 bucal no representada) del acoplador 22 de conexión rápida en el que se representan los aspectos interiores de los orificios 22a y 22b y los conectores 22d de la placa de circuito impreso.

La Fig. 8c es una vista exterior de cerca (que se orienta en dirección opuesta a la superficie del accesorio 1 bucal no representada) del conector 22 de conexión rápida, en la que se representan los aspectos exteriores de los orificios 22a, 22b, 22c y la depresión 22e del pulgar, en la superficie superior del acoplador 22.

La Fig. 9a es una vista en ángulo de un lado de un ejemplo de un conjunto 30 de mecanismo de bomba en el que se representa el conjunto 32 de válvula de control de flujo insertado en el bastidor 39 del conjunto de válvula de control, el motor 33 de la válvula de control de flujo, el conjunto 34 de engranajes insertado en el bastidor 42 del conjunto de engranajes, la membrana 36 de bomba flexible insertada en el orificio 38 del conjunto 32 de válvula de control de flujo, y el pistón 41, unido al acoplador 40 del árbol de impulsión. Se representa un ejemplo de un dispensador de material de tratamiento, por ejemplo, un tubo 32b de gel nuevo, que se conecta a un recipiente 46 de gel nuevo (no representado) y el motor 31 de bomba insertado en el piso 43 del conjunto del mecanismo de bomba.

La Fig. 9b es una vista en ángulo del lado opuesto de la Fig. 9a en la que se representan el tubo 32a de flujo de salida, un tubo 32b de material de tratamiento, los tubos 32c y 32d de puente de la bomba, la cámara 29 de precalentamiento con su tubo 29a material de tratamiento, el bloque 44 de transferencia de calor con sus elementos 45 calefactores, el tubo 32f de residuos y el tubo 32g de enjuague y el motor 31 de bomba.

La Fig. 9c es una vista superior del conjunto 30 de mecanismo de bomba en la que se representa una vista a través del conjunto 32 de válvula de control de flujo que revela la válvula 35 de control de flujo de múltiples posiciones con

su orificio 35a múltiple dentro del conjunto 32 de válvula de control de flujo. También se representa la cámara 29 de precalentamiento con su tubo 29a de material de tratamiento unido a la válvula 35 de control de flujo de múltiples posiciones, el conjunto 34 de engranajes, el motor 33 de la válvula de control de flujo y los orificios 37 de múltiples posiciones en la superficie superior del acoplador 40 del eje de impulsión.

La Fig. 9d es una vista frontal del conjunto 32 de válvula de control de flujo. El conjunto 32 de válvula de control de flujo incluye un tubo 32a de salida y un tubo 32b de material de tratamiento. El conjunto 32 de válvula de control de flujo incluye tubos 32c y 32d de puente de bomba. El conjunto de válvula de control de flujo incluye un accesorio 32e de flujo de cámara de precalentamiento para su unión a la cámara 29 de precalentamiento (no mostrada). El conjunto 32 de válvula de control de flujo incluye además un tubo 32f de residuos y un tubo 32g de enjuague.

La Fig. 10 es una vista superior/frontal de una posible realización de la unidad 50 de control en la que se representan la pantalla 49 interactiva, los botones 50a de interfaz, el botón 50b de parada de emergencia, el altavoz 50c, el paquete de batería opcionalmente recargable o la fuente 48 de alimentación, un soporte de material de tratamiento, por ejemplo, un soporte 47 de contenedor de gel (no indicado en el dibujo), al que se une el contenedor 46 de gel, el tubo 23a de entrada (al dispositivo 1 accesorio bucal) y el tubo 23b de salida, y el cable 56 de alimentación con el arnés 51 de cables de enganche rápido adjunto con su clip 51a para organizar los tubos 23a de entrada y 23b salida.

La Fig. 11 es una parte superior/posterior de la caja 50 de control y la unidad 52 de carga del paquete de baterías. También se representan los tubos 23a de flujo de entrada y de 23b flujo de salida, el recipiente 55 de agua dulce y el recipiente 53 de agua residual con su sensor 54 de presión de peso en el piso del compartimento del recipiente 57 de agua de la unidad 50 de control. También se representan el cable 56 de alimentación, el paquete 48 de batería, el enchufe 52a del cargador de batería y el recipiente 46 de material de tratamiento.

La Fig. 12a es una vista de la superficie exterior (inferior) de una posible realización del protector 59 de encías superior en la que se representan el piso 59d exterior con sus múltiples orificios 59a para los dientes de diámetros y separación de diferentes tamaños, las paredes 59b laterales exteriores y la muesca 59c el frenillo labial superior.

La Fig. 12b es una vista de la superficie interior (superior) de la Fig. 12a, en la que se representan los aspectos internos de los orificios 59a de los dientes, y la pared 59e lateral interna y el piso 59f interno que, en algunas realizaciones, pueden estar revestidos con una capa 61 neutralizadora de material de tratamiento.

La Fig. 12c es una vista de la superficie exterior (superior) de una posible realización del protector 60 de encías inferior en la que se representan el piso 60d exterior con sus múltiples orificios 60a para dientes de diámetros y separados variables, y las paredes 60b laterales exteriores.

La Fig. 12d es una vista interior (inferior) de la Fig. 12c en la que se representan los aspectos interiores de los orificios 60a de los dientes, y las paredes 60e laterales interiores y el piso 60f interior que pueden estar revestidos con una capa 61 de neutralización del material de tratamiento. También se describe la muesca 60c del frenillo labial.

La Fig. 13a es una vista frontal apilada verticalmente del protector 59 de encías superior y el protector 60 de encías inferior. La Fig. 13b es una vista frontal de la mandíbula 24 superior en la que se representa una versión transparente del protector de encías superior que, se ha tirado sobre los dientes 28 maxilares y está asentado sobre los rebordes de las encías 26 alveolares superiores y la mandíbula 25 inferior con una versión transparente del protector 60 de encías inferior que se ha colocado sobre los dientes 27 maxilares y está asentado en la parte inferior de los bordes 26 de las encías alveolares.

La Fig. 13c es una vista frontal de un ejemplo de un dispositivo 1 accesorio bucal insertado entre la mandíbula 24 superior y 25 inferior respectivamente, y en el que se muestran el pozo 2 del arco superior y el pozo 3 del arco inferior del accesorio 1 bucal. También se muestran el protector 59 de encías superior y el protector 60 de encías inferior sobre el que se asienta el accesorio bucal 1. Además, la ilustración muestra el mango 9 del accesorio bucal al que se une el acoplador 22 de conexión rápida con su haz 23 de cables/tubos unido a él.

La Fig. 14 es un diagrama de flujo que describe un ejemplo de un proceso de implementación de un tratamiento de blanqueamiento dental usando un accesorio bucal y componentes asociados como se describe en este documento, de acuerdo con algunas realizaciones. En la etapa 14a en la visita inicial, el odontólogo o el personal odontológico determinan y documentan los tonos actuales (de referencia) de los dientes que se van a blanquear. Esto se puede lograr utilizando el dispositivo sensor del comparador de guía de tono opcional que se puede proporcionar con la unidad de control, o un comparador de guía de tono alternativo. Si es necesario, en la etapa 14B, se pueden tomar impresiones dentales iniciales del arco, o los arcos a tratar, y se vierten modelos de yeso dental de los arcos, como es bien conocido en el campo. Estos modelos pueden usarse para fabricar un protector de encías desechable hecho a medida como se ha descrito anteriormente. Alternativamente, se pueden utilizar varios guardas/protectores de encías de tamaño estándar junto con el tamaño estándar correspondiente del dispositivo accesorio bucal sin la necesidad de tomar impresiones dentales o la fabricación de modelos de yeso dental. En el paso 14C, se proporciona, ajusta y selecciona el accesorio bucal estándar personalizada o apropiada en función de su buen ajuste a la boca del paciente.

En la visita de tratamiento, en la etapa 14D, se calibrará el sistema y se prepararán los materiales de tratamiento. Por ejemplo, se puede conectar un recipiente de gel nuevo al conjunto de bomba desechable que se ha insertado en la unidad de control y se puede llenar con agua dulce en el recipiente de agua dulce recargable. En la etapa 14E, se pueden aplicar guardas/protectores de encías desechables y colocarlos en las encías o en los bordes de las encías alveolares de las mandíbulas superior e inferior y adaptarlos a los dientes para proporcionar una barrera sellada entre los dientes y los tejidos blandos que rodean inmediatamente los dientes. Si se va a utilizar una concentración más suave de material de tratamiento, es posible que no se requieran los protectores de encías. En la etapa 14F, los tubos relevantes se conectan al recipiente de material de tratamiento y al mecanismo de bomba. El tubo desechable ahora también está conectado al dispositivo accesorio bucal y puede incluir un arnés, clip u otros elementos de fijación para sujetar los tubos en una orientación y posición específicas en relación con el dispositivo accesorio bucal y el paciente. En la etapa 14G, se enciende la unidad de control y se configuran los ajustes del tratamiento, que pueden incluir, por ejemplo, configurar un plan o sesión de tratamiento personalizado para un paciente, de acuerdo con sus necesidades o expectativas particulares de blanqueamiento, zona de confort y estado de salud.

En la etapa 14H, el o los materiales de tratamiento pueden precalentarse en la cámara de calentamiento del mecanismo de bomba. En la etapa 141, se inserta el accesorio bucal en la boca y se puede indicar al paciente que cierre y muerda el accesorio bucal, etc. En la etapa 14J, la unidad de control puede aplicar control de flujo para provocar un vacío alrededor de los bordes alveolares. Por ejemplo, la unidad de control puede activar el motor que luego gira la válvula de control de flujo a la posición de vacío para activar la bomba para succionar el aire contenido entre el accesorio bucal y los bordes alveolares de las mandíbulas superior e inferior sobre las que descansa. Esta presión negativa dentro del accesorio bucal crea un sello de vacío del accesorio bucal a estos bordes a medida que el borde fino, flexible y suave o el delantal de los bordes del accesorio bucal se succionan con fuerza y conforman las encías que cubren las placas bucal y lingual de los bordes alveolares del maxilar inferior. Este sello de vacío puede ser monitoreado por un sensor de presión durante todo el tratamiento. En algunas realizaciones, si el sellado al vacío se ve comprometido, la unidad de control puede advertir al usuario de la pérdida de la integridad del vacío.

En la etapa 14K, la unidad de control puede aplicar control de flujo para permitir el suministro de materiales de tratamiento. Por ejemplo, la unidad de control puede activar el motor que luego gira la válvula de control de flujo a la posición de entrega de materiales de tratamiento, y luego también activa el componente de la bomba para entregar una cantidad seleccionada del material de tratamiento que ha sido precalentado a una temperatura establecida. por el elemento calefactor contenido en la unidad de control que está en contacto con un elemento de la cámara calefactora del componente de bomba, opcionalmente a velocidad controlada, con el dispositivo accesorio bucal. En algunas realizaciones, se pueden ejecutar varios otros cambios durante el tratamiento, como el calentamiento de los materiales de tratamiento dentro del accesorio bucal, o la gestión de la sincronización, los materiales, las temperaturas, la iluminación, etc. en el entorno de tratamiento.

En la etapa 14L, la unidad de control continúa monitorizando el ajuste del tratamiento durante todo el tratamiento. Por ejemplo, la unidad de control puede monitorizar los diversos ajustes preconfigurados de velocidades de flujo, temperatura de los elementos calefactores individuales en el accesorio bucal, composiciones de material, intervalos de exposición, etc. Por ejemplo, el componente de bomba puede bombear gel blanqueador precalentado en los pozos internos del dispositivo accesorio bucal y la velocidad de flujo y la cantidad total de gel dispensado y administrado pueden ser controlados por sensores de presión u otros sensores ubicados en todo el sistema y el controlador por microprocesador de la unidad de control. En algunos casos, por ejemplo, el microprocesador puede controlar además las diversas salidas de temperatura de cada uno de los múltiples elementos calefactores en el accesorio bucal, durante el proceso de tratamiento.

En algunas realizaciones, se puede incorporar un sensor de presión en el mecanismo de bomba para monitorizar la presión interna dentro del dispositivo accesorio bucal durante todo el tratamiento. En un ejemplo, aumentar la presión dentro del accesorio bucal significa la degradación de la integridad del sello de vacío y aumenta el riesgo potencial de que los materiales de tratamiento se derramen del accesorio bucal y en la boca del paciente o, alternativamente, permita que la saliva entre en el accesorio bucal. Ambas posibilidades son indeseables.

Los materiales de tratamiento químicamente activos, tales como agentes blanqueadores, pueden liberar, por ejemplo, oxígeno durante su reacción de oxidación/blanqueo. Esta liberación de oxígeno libre de un gel puede aumentar la presión interna dentro del dispositivo accesorio bucal. En algunas realizaciones, si la presión interna (monitorizada por el sensor de presión y el microprocesador) alcanza un valor críticamente alto, se le puede decir al paciente que muerda más fuerte el accesorio bucal y el sistema comenzará automáticamente a evacuar los materiales de tratamiento contenidos dentro del accesorio bucal y bombear agua para enjuagar los dientes o, alternativamente, bombee nuevo material de tratamiento. Alternativamente, eliminar los materiales de tratamiento hiperactivos presentes en el accesorio bucal con materiales de tratamiento nuevos puede ayudar a disminuir la presión interna dentro del accesorio bucal y así permitir continuar el tratamiento sin la necesidad de enjuagar los dientes.

En la etapa 14M, el microprocesador puede activar controles de flujo para variar los patrones de flujo, según sea necesario. Por ejemplo, el motor puede activarse para girar la válvula de control de flujo a la posición que permita un flujo de “circuito cerrado” de los materiales de tratamiento, ya entregados en el accesorio bucal para circular dentro de

los pozos de forma de arco superior e inferior completos. del accesorio bucal, ya sea en un patrón de flujo constante o de manera esporádica-pulsátil. En algunas implementaciones, la dirección del flujo dentro del accesorio bucal también puede alternarse, creando un flujo dinámicamente turbulento adicional de los materiales de tratamiento similar al flujo de convección de un gas o líquido. En algunas realizaciones, se pueden aplicar modalidades de tratamiento adicionales durante el tratamiento según sea necesario, ya sea mediante la acción manual de un médico o asistente, y/o bien mediante la programación de la unidad de control. Por ejemplo, pueden ser necesarias varias aplicaciones de gel fresco para cada tratamiento de blanqueamiento en el mismo paciente, ya que la cantidad de material de gel utilizado para llenar el dispositivo accesorio bucal hasta un nivel específico dentro de cada pozo tiene un potencial de reacción química limitado para liberar el radical libre de oxígeno. y así efectuar un blanqueamiento de los dientes.

En otras realizaciones, el microprocesador de la unidad de control puede configurarse para monitorizar sustancialmente en tiempo real la duración del tiempo de tratamiento y/o los ajustes de temperatura para cada zona o área del dispositivo accesorio bucal, la situación del paciente, etc. opcionalmente durante todo el tratamiento. En algunas realizaciones, una pantalla incorporada en la unidad de control muestra estos datos al usuario o al médico durante todo el procedimiento de blanqueamiento. En algunas realizaciones, se pueden generar alertas según sea necesario, para advertir a un médico de cualquier problema, peligro, complicación, etc. Por ejemplo, la unidad de control puede alertar al operador a través de un timbre, mensajes de activación por voz y/o indicadores iluminados cuando se complete el tratamiento de aplicación de gel o advierte sobre volúmenes de gel, temperaturas de gel y valores de presión de vacío, etc. en el accesorio bucal que no son deseables.

Al final del tratamiento, en la etapa 14N, la unidad de control puede aplicar control de flujo para eliminar los materiales de tratamiento y/o enjuagar los materiales de tratamiento. Por ejemplo, para facilitar la eliminación del gel blanqueador gastado (químicamente menos activo o inactivo) de los pozos del dispositivo accesorio bucal, el microprocesador puede activar el motor que luego gira la válvula de control de flujo a la posición que permite al mecanismo de bomba del sistema (que también ha sido activado por el microprocesador) o un dispositivo de succión separado común a un consultorio dental que se ha conectado al dispositivo de bandeja, (tal como puede usarse en caso de falla catastrófica de la bomba o del sistema de control o ambos) eliminar sustancialmente el material de gel gastado o restante del dispositivo accesorio bucal. Alternativamente, los materiales de tratamiento usados químicamente inactivos se pueden reemplazar simplemente bombeando nuevos materiales de tratamiento en el accesorio bucal. En algunas realizaciones, para eliminar cualquier gel blanqueador gastado residual de las superficies de los dientes y las superficies internas del accesorio bucal, se puede bombear agua dulce al área de tratamiento, por ejemplo, desde un recipiente extraíble de agua dulce incluido y conectado a la bomba y Unidad de válvula de control de flujo. El agua puede ser suministrada por estos al interior del accesorio bucal a través del mismo tubo flexible y puede usarse para enjuagar o enjuagar los materiales de tratamiento gastados residuales a un recipiente de eliminación separado. En un ejemplo, se puede incorporar un sensor tal como un sensor de peso simple u otro tipo de sensor debajo o junto al recipiente de eliminación de agua para controlar la cantidad de agua utilizada en cada ciclo de enjuague/descarga.

En la etapa 140, la válvula de control de flujo puede activarse para liberar el sello de vacío del accesorio bucal a los bordes de las encías alveolares y los dientes, por ejemplo, bombeando aire dentro del accesorio bucal.

En la etapa 14P, el accesorio bucal y los protectores de las encías (si se usan) se retiran de la boca del paciente y se puede usar el dispositivo de comparación de tono opcional para registrar los resultados de blanqueamiento obtenidos.

Las características del sistema descritas anteriormente permiten la extracción fácil y rápida del material de tratamiento y del dispositivo accesorio bucal de modo que, al quitar el dispositivo accesorio bucal del paciente, queda poco material de tratamiento gastado en el dispositivo accesorio bucal. en sí mismo y en las superficies de esmalte de los dientes tratados. Esto simplifica la tarea del operador de eliminar de la boca del paciente cualquier material de tratamiento gastado parcial o completamente. En algunas implementaciones, la eliminación controlada de los materiales de tratamiento usados puede ser automatizada por la unidad de control al final de un período de tiempo establecido o iniciada manualmente presionando un botón por parte del operador que activa la extracción/succión del material en cualquier momento durante el tratamiento.

Alternativamente, como se mencionó anteriormente, los materiales de tratamiento usados pueden eliminarse rápidamente (succionarse) a través del sistema de evacuación de la unidad quirúrgica dental estándar.

En algunas realizaciones, se pueden aplicar y eliminar varias aplicaciones (de un volumen de gel necesario para llenar el accesorio bucal) de materiales de tratamiento frescos hasta que el operador y el paciente estén satisfechos con los resultados de blanqueamiento conseguidos. Por supuesto, se puede implementar cualquier combinación de las etapas anteriores. Además, se pueden utilizar otras etapas o series de etapas.

En las respectivas realizaciones de la presente divulgación, los elementos de diseño descritos anteriormente permiten el blanqueamiento rápido, intenso y controlado de un arco dental o arcos de los dientes anteriores y posteriores simultáneamente y el blanqueamiento de ambos dientes externos (bucales), interior (lingual) y oclusal (superficies superiores/de mordida de los dientes anteriores y posteriores. Estas realizaciones permiten además proteger eficazmente los tejidos blandos del paciente de los efectos cáusticos de las diversas concentraciones de agentes

blanqueadores aplicados a los dientes, mientras que opcionalmente mantienen y monitorizan en tiempo real la seguridad, evolución y/o comodidad del paciente, durante todo el tratamiento.

De acuerdo con algunas realizaciones, el diseño del accesorio bucal del arco dental de la presente invención permite una nueva técnica de blanqueamiento de “compresión” (basada en su novedosa integridad de sellado al vacío del accesorio bucal en la boca) que potencia el efecto de oxidación (blanqueamiento) al forzar los iones de oxígeno en las superficies de esmalte de los dientes. Como se mencionó anteriormente, esta técnica de compresión también protege el gel blanqueador de cualquier desactivación por la enzima peroxidasa salival y, por lo tanto, mejora aún más el efecto blanqueador de una cantidad dada de gel administrada al interior del dispositivo accesorio bucal de la presente invención.

Se apreciará que, por simplicidad y claridad de la ilustración, los elementos mostrados en los dibujos no se han dibujado necesariamente a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos pueden exagerarse en relación con otros elementos para mayor claridad. Además, cuando se considere apropiado, los números de referencia pueden repetirse entre los dibujos para indicar elementos correspondientes o análogos en todas las vistas en serie.

La descripción anterior de las realizaciones de la invención se ha presentado con fines ilustrativos y descriptivos. No pretende ser exhaustivo ni limitar la invención a la forma precisa divulgada. Los expertos en la técnica deben apreciar que el alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo que comprende:

un accesorio (1) bucal adecuado para implementar un tratamiento dental, en la que el accesorio bucal incluye:

(i). una o más capas (2, 3) de cubierta dental estándar adecuadas para formar una cavidad de tratamiento que tiene un vacío, en el que las capas de cubierta dental incluyen una capa adaptada para colocarse sobre los dientes superiores y/o una capa adaptada para colocarse sobre los dientes inferiores; y

(ii). una o más capas (4) de suministro de tratamiento en las que la capa de suministro de tratamiento tiene uno o más canales de flujo en comunicación fluida con la cavidad de tratamiento de modo que la capa de suministro de tratamiento puede suministrar y/o eliminar uno o más fluidos de tratamiento de la cavidad de tratamiento; en la que

cada capa (2, 3) de cubierta dental estándar tiene un mecanismo de sellado continuo que incluye un borde (2a) de sellado formado de un material comprimible, el borde tiene un labio deformable y

delantal (21, 21a) lingual, cada delantal tiene una forma de sección transversal rizada y está configurado para adaptarse al reborde alveolar de la boca del paciente, cada capa de cubierta dental estándar comprende además un par de tapones (7, 8) de sellado elastoméricos distales, pudiendo unirse cada tapón a una abertura distal de la capa de cubierta dental por lo que, en uso, los tapones de sellado distales junto con la compresión del borde de sellado forman el mecanismo de sellado continuo.

2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la cavidad de tratamiento incluye una pluralidad de zonas cada una calentada por un elemento (18) calefactor diferente; y opcionalmente una unidad (50) de control para controlar independientemente la temperatura de los elementos calefactores de modo que múltiples zonas tengan una temperatura predeterminada que puede ser igual o diferente.

3. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que la cavidad de tratamiento tiene múltiples zonas o regiones provistas de diferentes concentraciones de un ingrediente activo.

4. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el dispositivo incluye un mango (9) integrado en la capa (4) de suministro de tratamiento adecuado para: insertar una o más capas de cubierta dental sobre los dientes superiores y/o inferiores, para ajustar la posición de una o más capas de cubierta dental, para eliminar las capas de cubierta dental después de que se completa un tratamiento dental, o cualquier combinación de las mismas; en el que el mango incluye uno o más tubos (10) de entrada para hacer fluir uno o más materiales de tratamiento hacia la capa o capas de suministro de tratamiento; y uno o más tubos (11) de salida para hacer fluir uno o más materiales de tratamiento fuera de la (s) capa (s) de suministro de tratamiento.

5. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el dispositivo incluye dos capas (2, 3) de cubierta dental para cubrir los dientes superiores y los dientes inferiores; al menos una capa de suministro de tratamiento interpuesta entre las dos capas de cubierta dental para permitir que los dientes superiores e inferiores se traten simultáneamente y en el que el dispositivo incluye una o más rejillas (12) de ventilación en la capa de suministro de tratamiento adecuada para proporcionar un paso de aire en la boca durante un tratamiento dental.

6. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el accesorio bucal incluye: uno o más orificios (13a) de suministro para hacer fluir un material de tratamiento desde la capa de suministro de tratamiento hasta la cavidad de tratamiento, y uno o más orificios (14a) de drenaje para hacer fluir un material de tratamiento desde la cavidad de tratamiento hasta la capa (4) de suministro de tratamiento; y en el que la capa de suministro de tratamiento incluye uno o más canales de suministro para transportar un material de tratamiento desde un tubo (10) de entrada a la cavidad de tratamiento y uno o más canales (19) de drenaje para transportar un material de tratamiento desde uno o más orificios de drenaje a un tubo (11) de salida.

7. El dispositivo de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en el que un eje de bisagra entre las dos capas (2, 3) de cubierta dental es de 0.5 a 20 ° para relacionarse directamente con la relación del eje de bisagra de una mandíbula superior e inferior.

8. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además una bomba (36) para succionar aire desde la cavidad de tratamiento para crear un sello de vacío.

9. El dispositivo de la reivindicación 1, que además comprende:

i. un sistema (30) de bombeo para bombear uno o más materiales de tratamiento al interior del accesorio (1) bucal;

ii. un módulo de control de flujo de múltiples posiciones; y

iii. una unidad (50) de control para automatizar el tratamiento dental.

10. El dispositivo de la reivindicación 1, que comprende además al menos un componente (59, 60) protector de encía dental para protección adicional contra materiales de tratamiento.

11. El dispositivo de la reivindicación 10 en el que el componente protector de las encías comprende un paño elastomérico en forma de arco diseñado para asentarse en el borde de la encía y adaptarse sustancialmente a la anatomía del borde de las encías, y que tiene orificios (59a, 60a) de dientes cortados preconfigurados de diámetro variable para una inserción personalizada sobre los dientes para exponer los dientes.

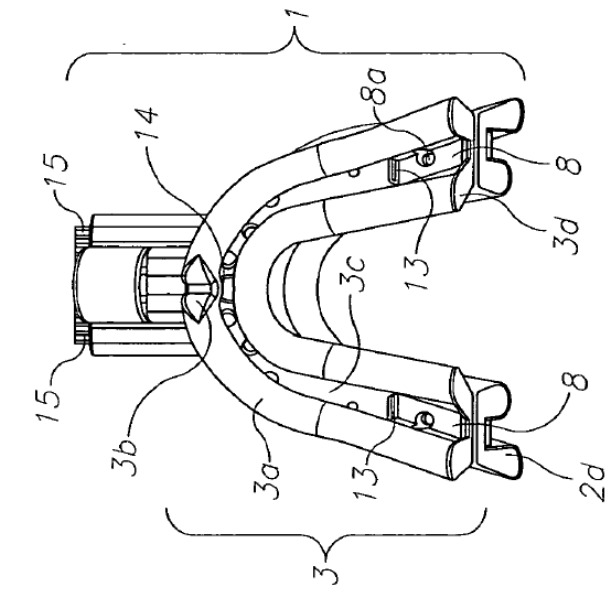


FIG.1B

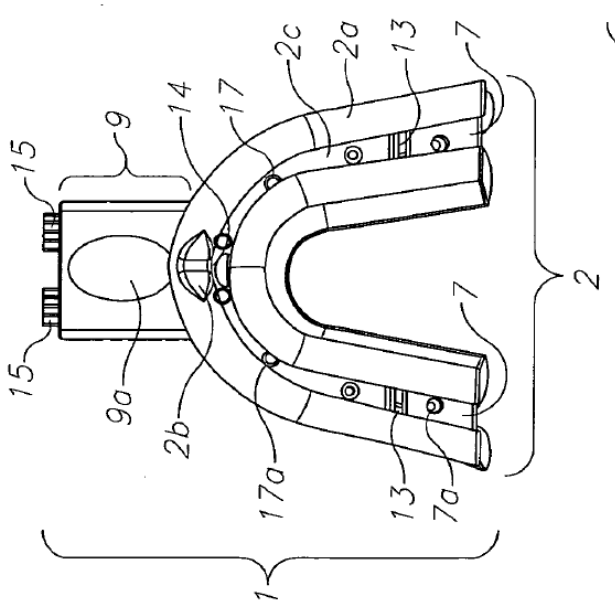


FIG.1A

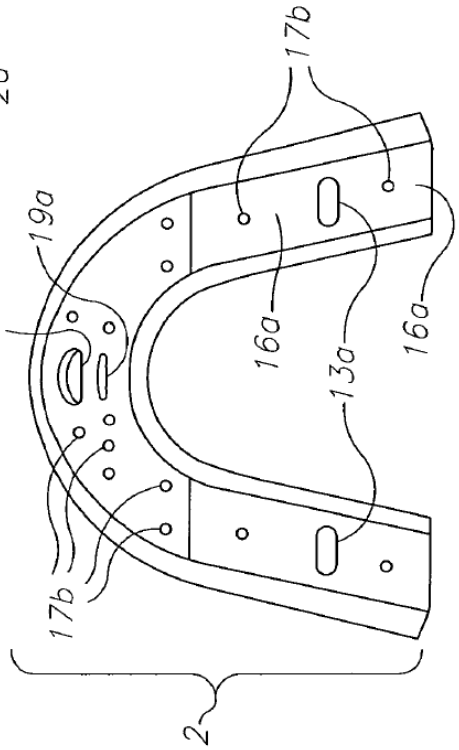


FIG.1C

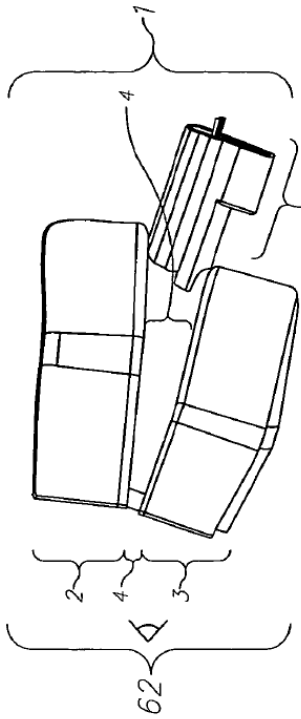


FIG.2B

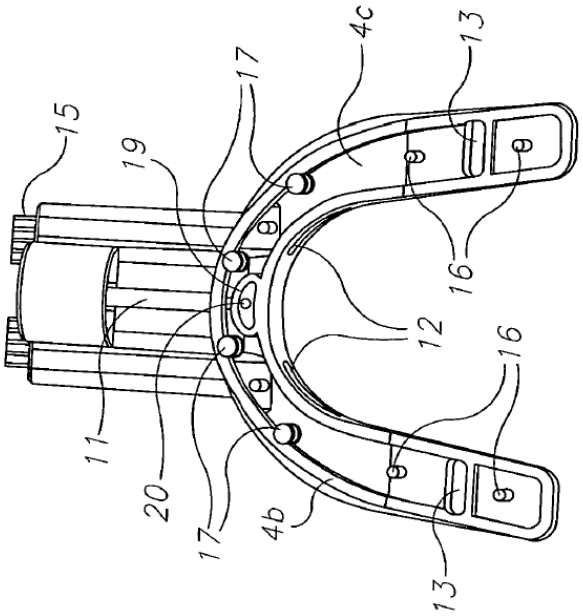


FIG.2D

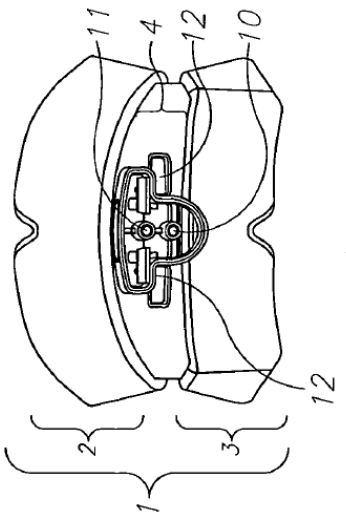


FIG.2A

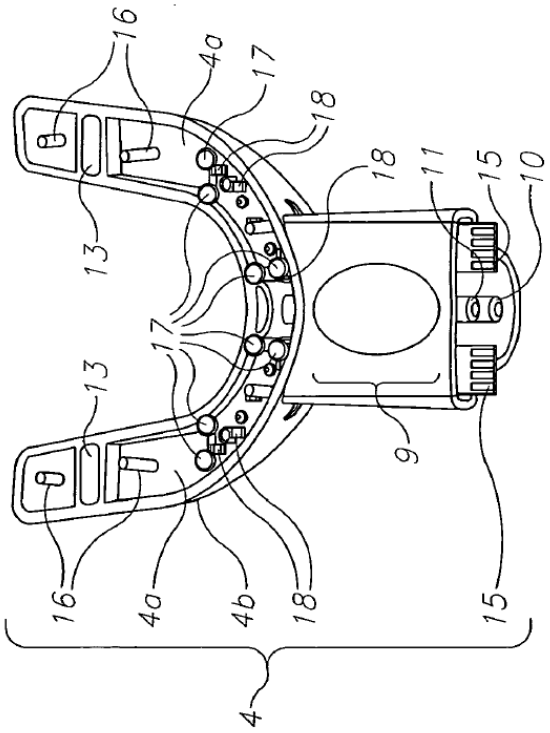


FIG.2C

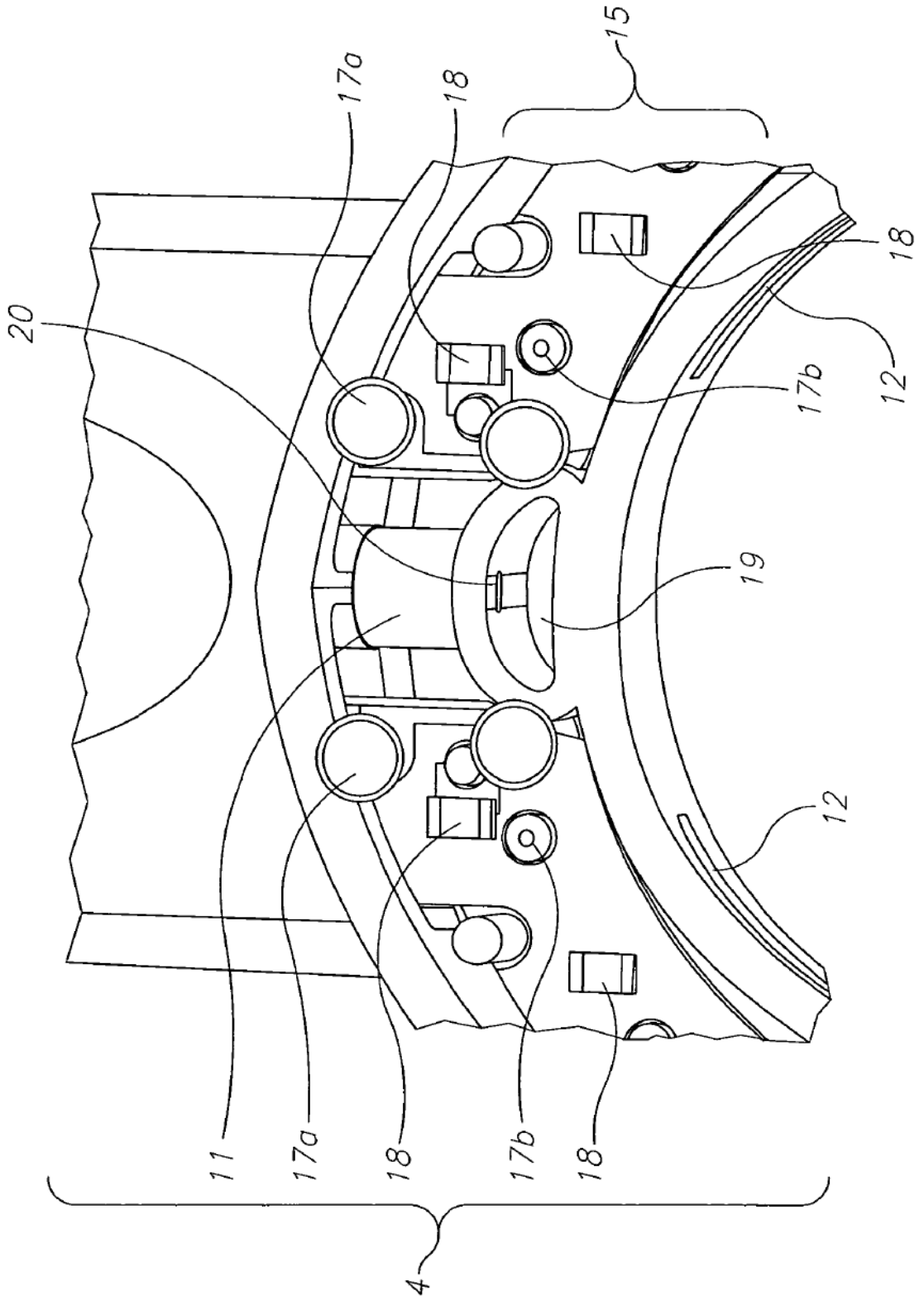


FIG.3

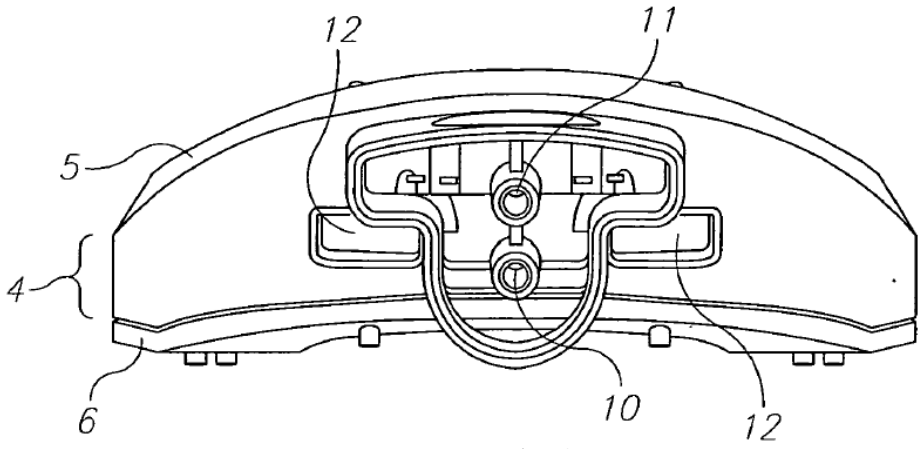


FIG.4A

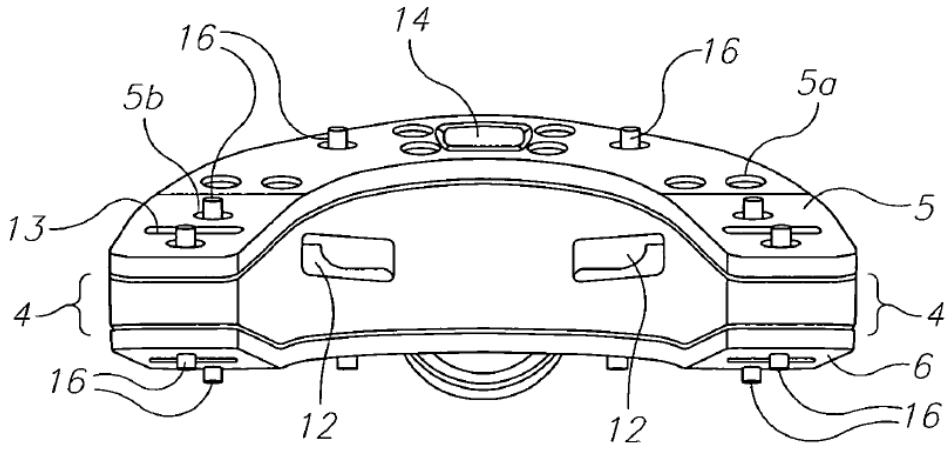


FIG.4B

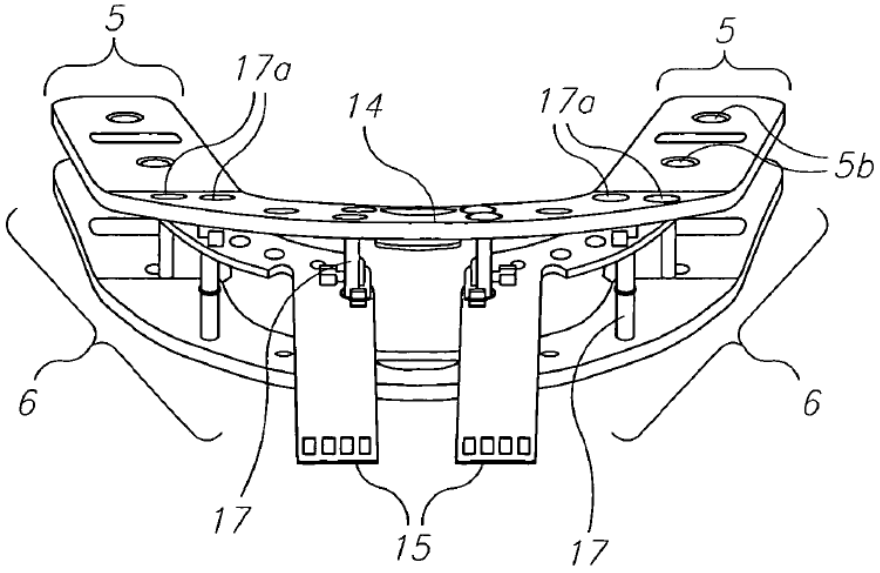


FIG.4C

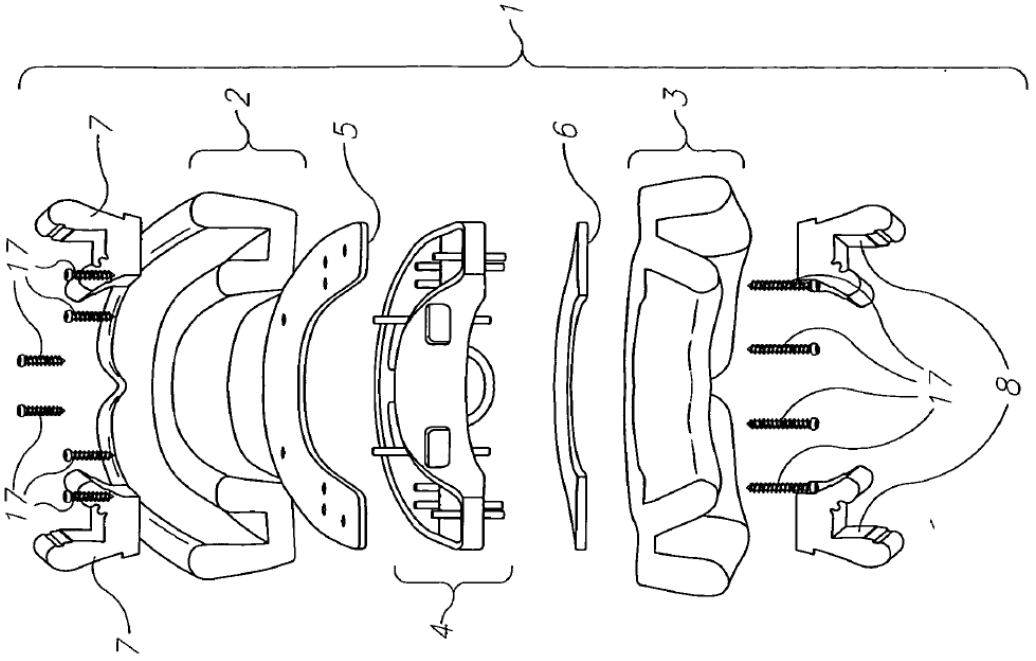


FIG.5B

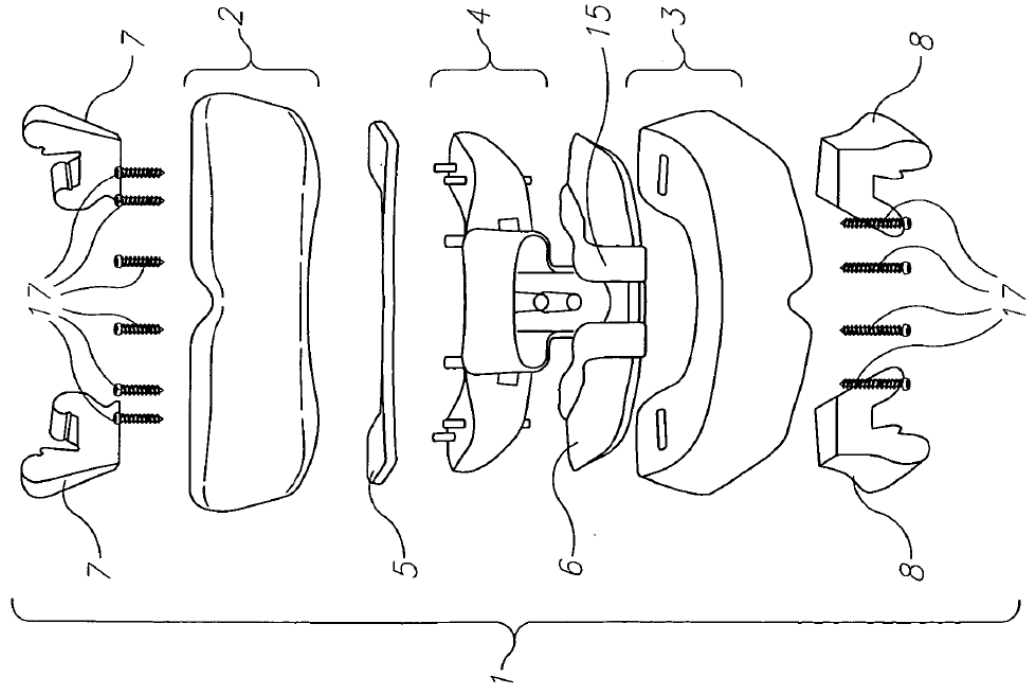


FIG.5A

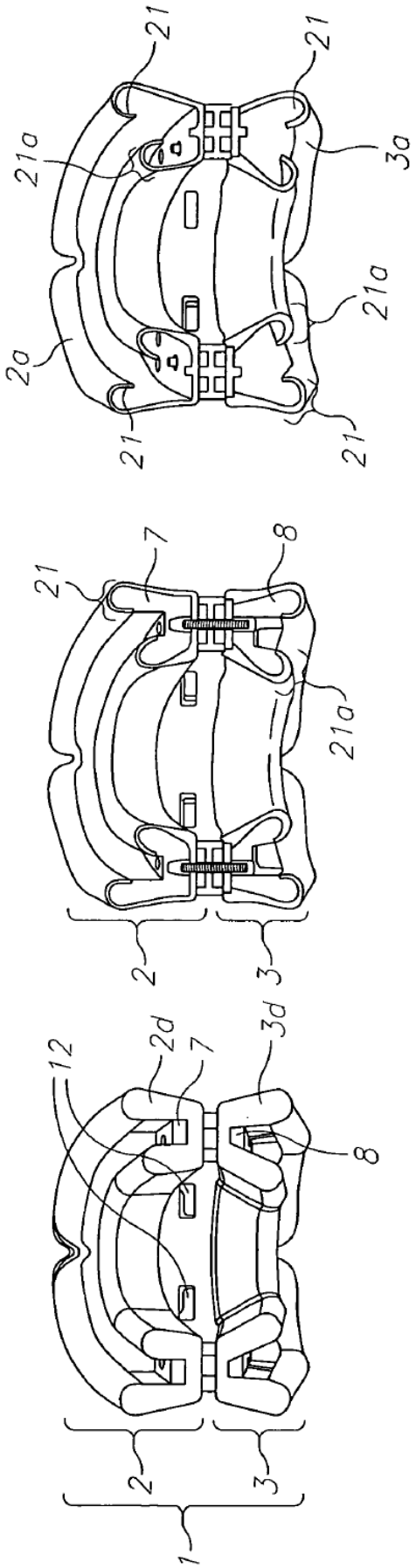


FIG.6C

FIG.6B

FIG.6A

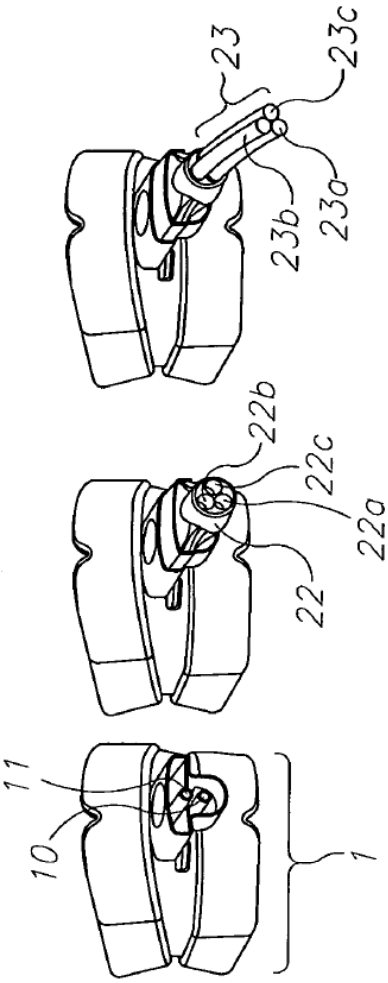


FIG.6E

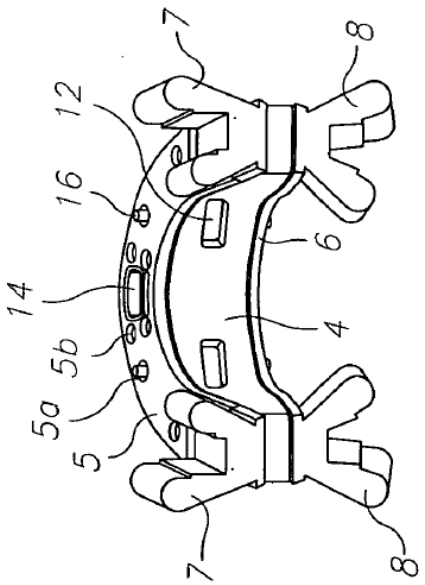


FIG.6D

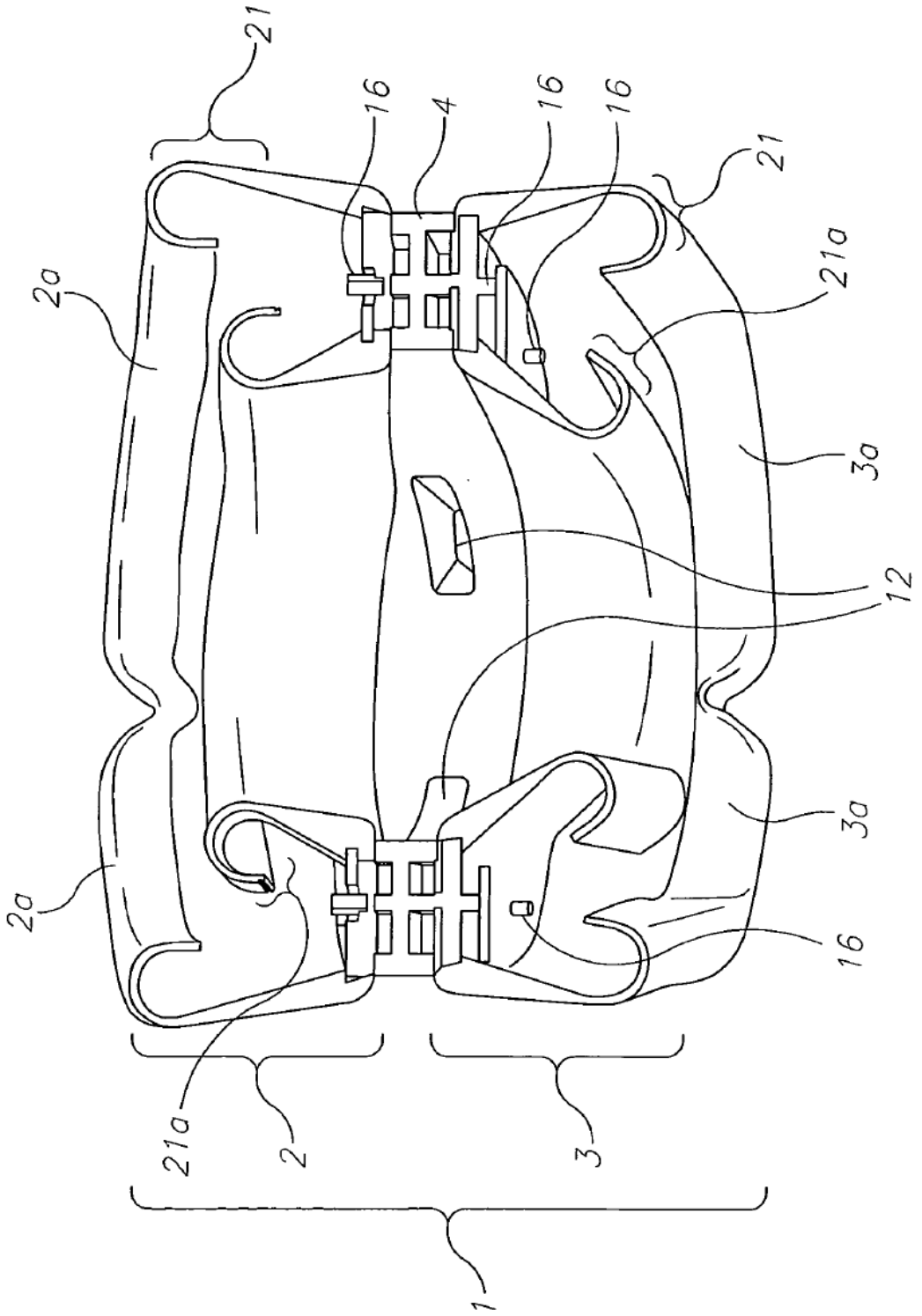


FIG.7

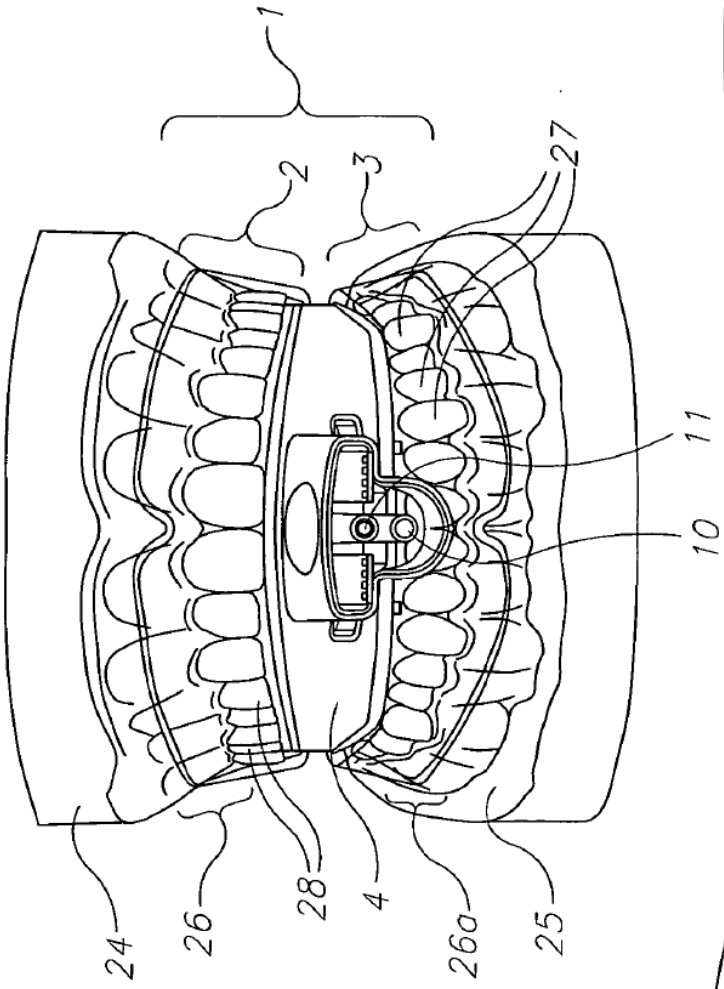


FIG.8A

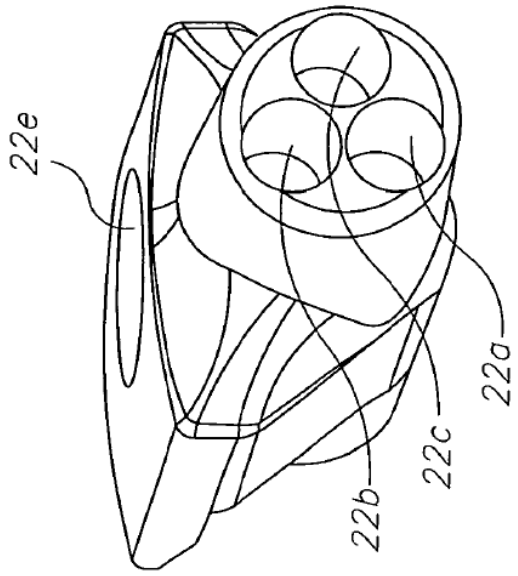


FIG.8C

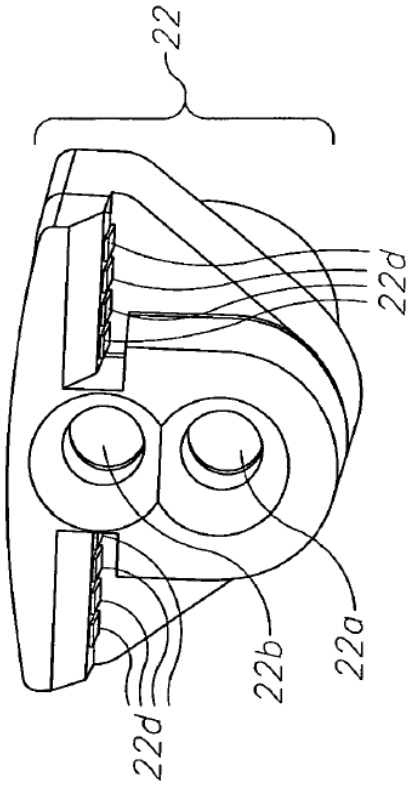


FIG.8B

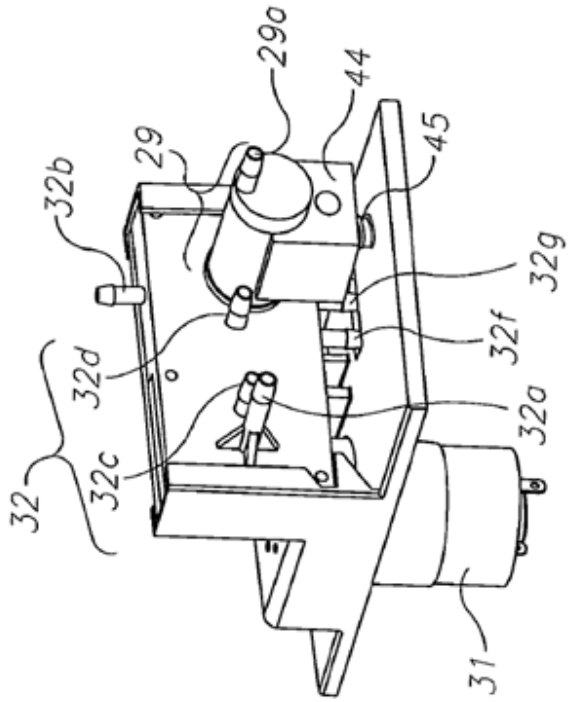


FIG.9B

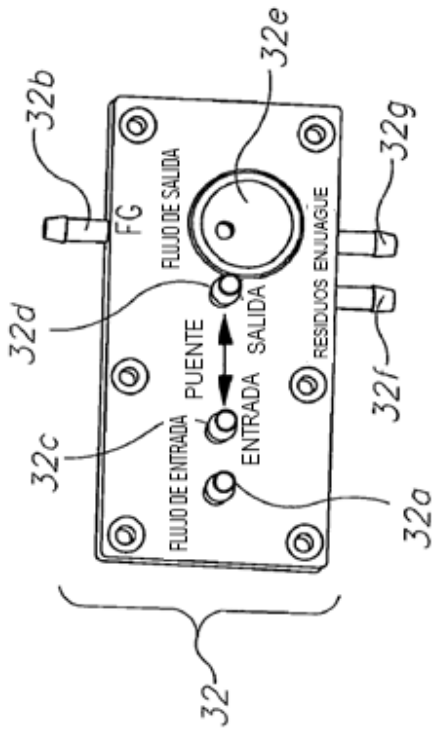


FIG.9D

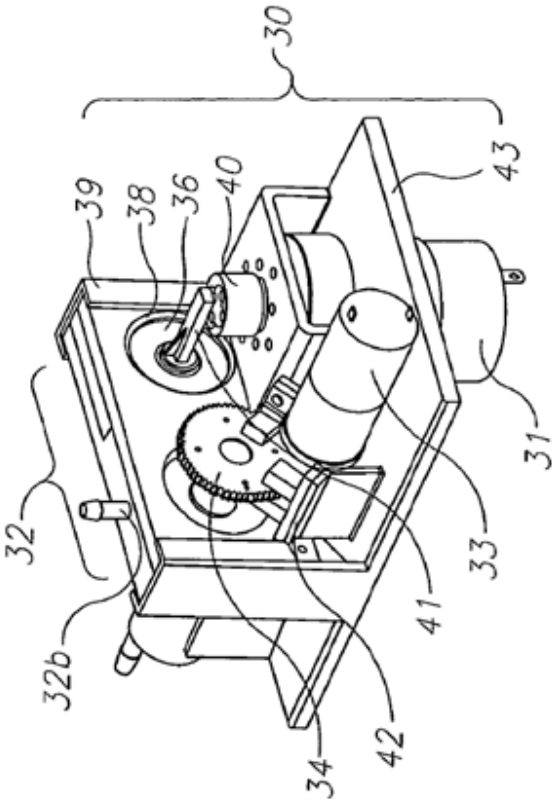


FIG.9A

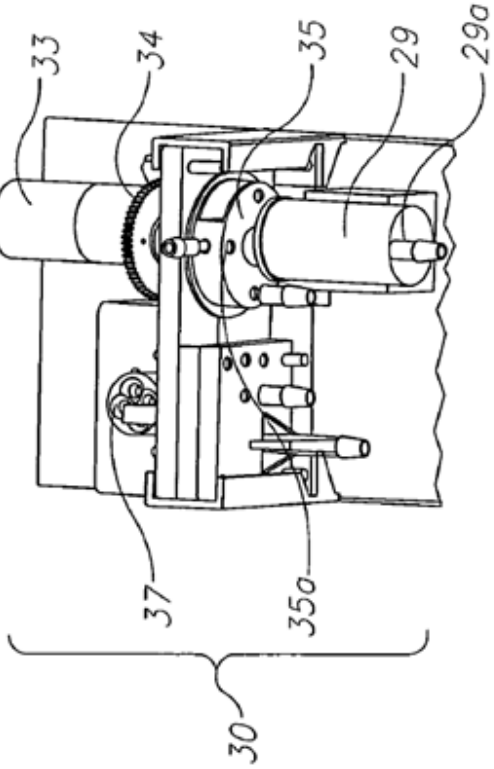


FIG.9C

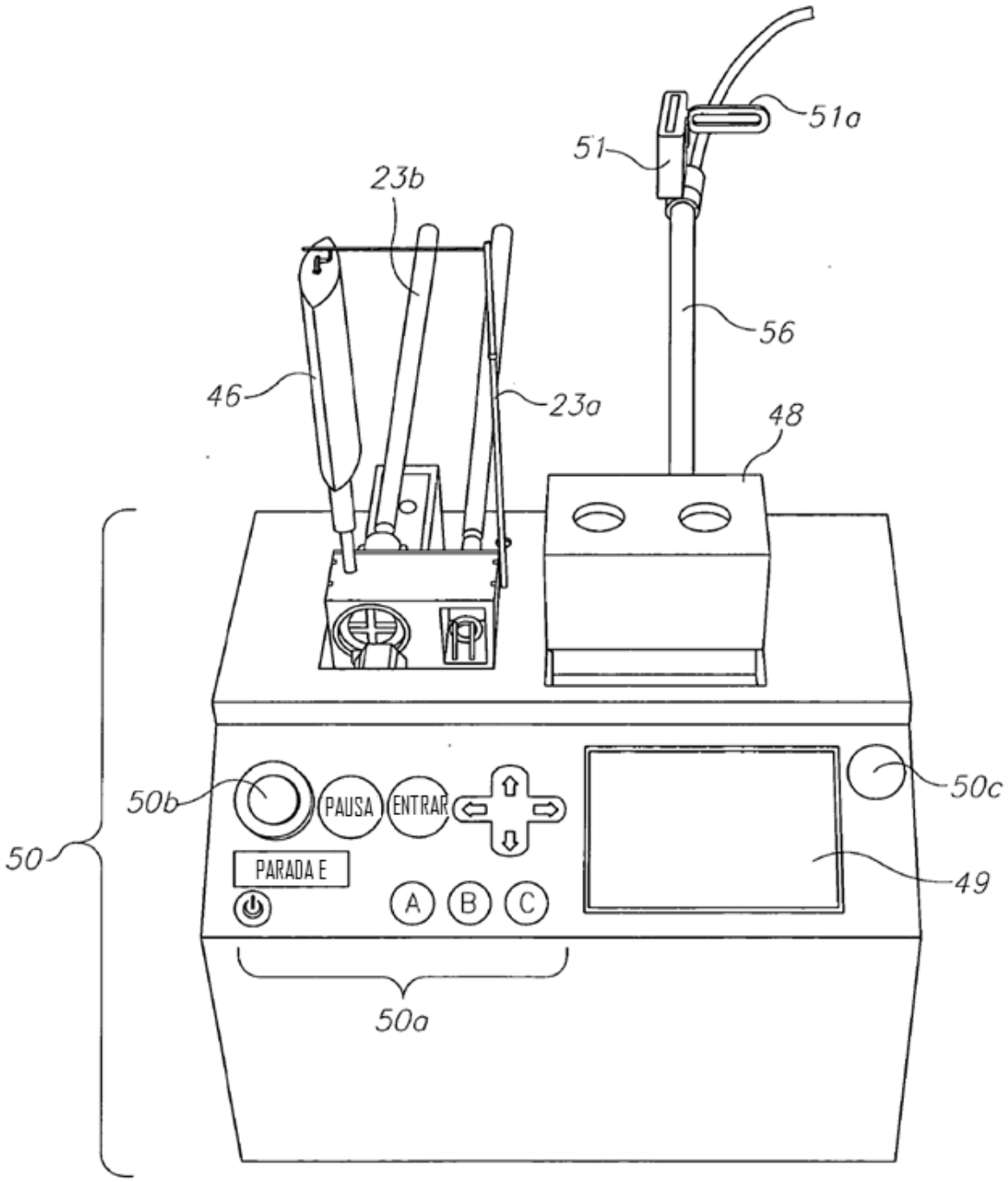

51a
51
23b
56
46
23a
48
50b
PAUSA
ENTRAR
50c
50
PARADA E
A
B
C
49
50a

FIG.10

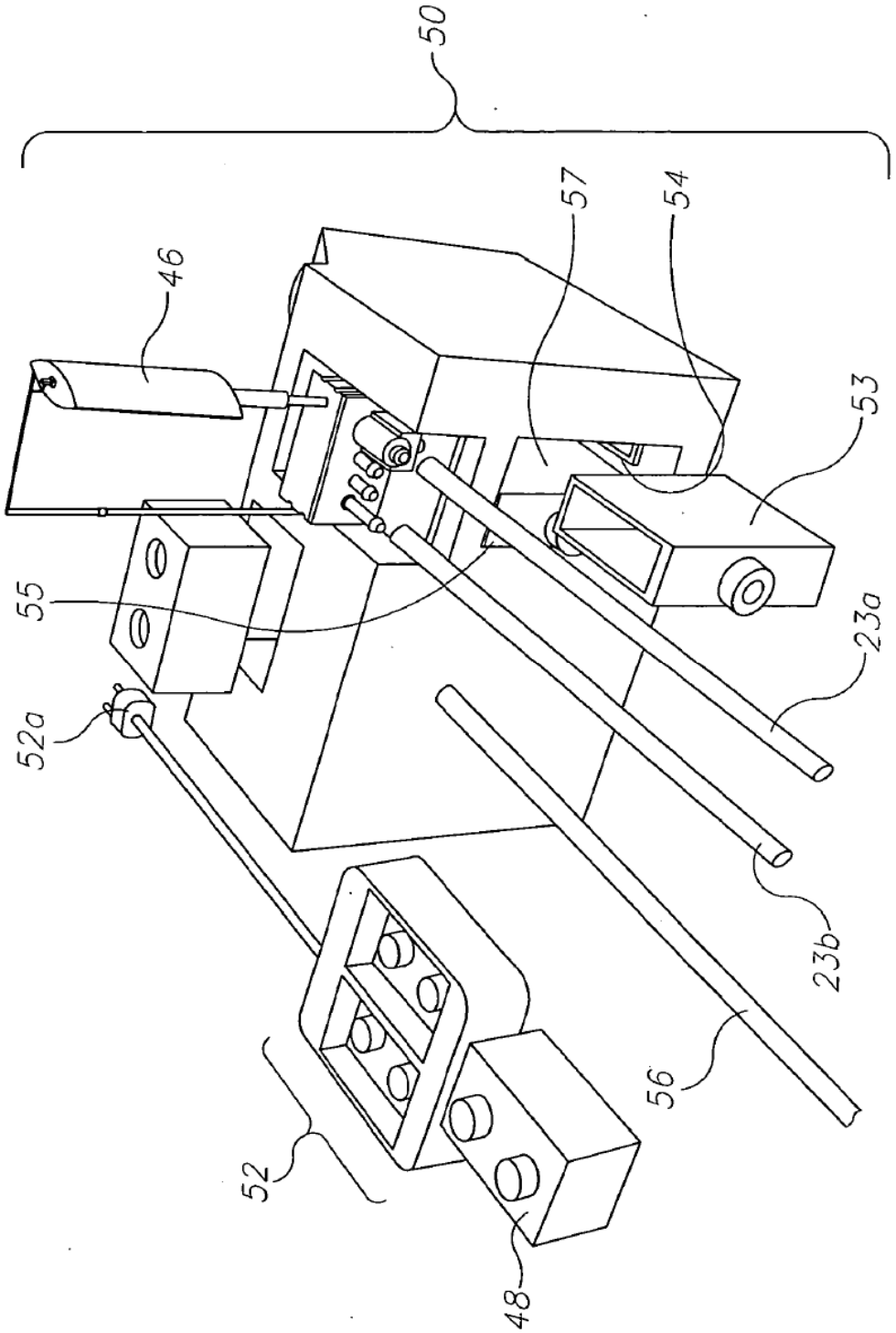


FIG. 11

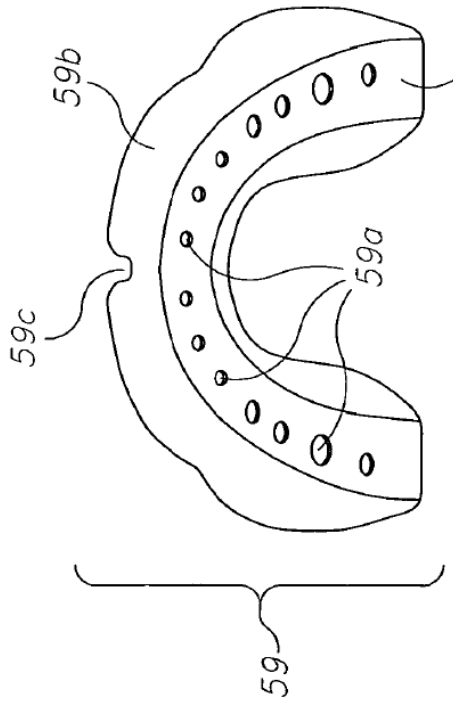


FIG.12A

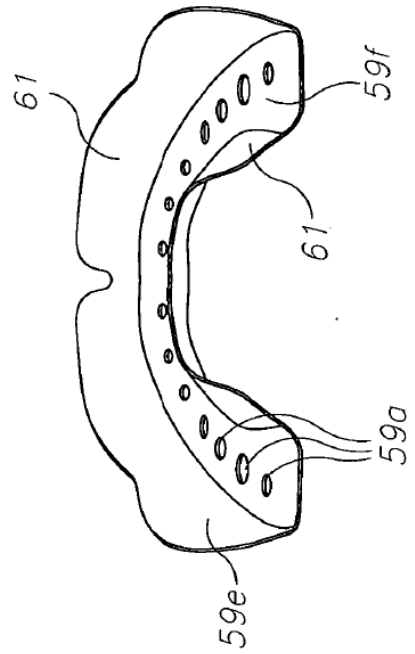


FIG.12B

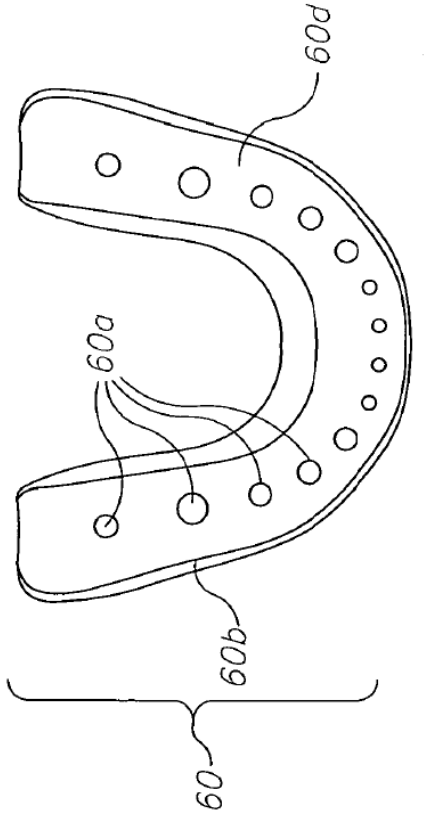


FIG.12C

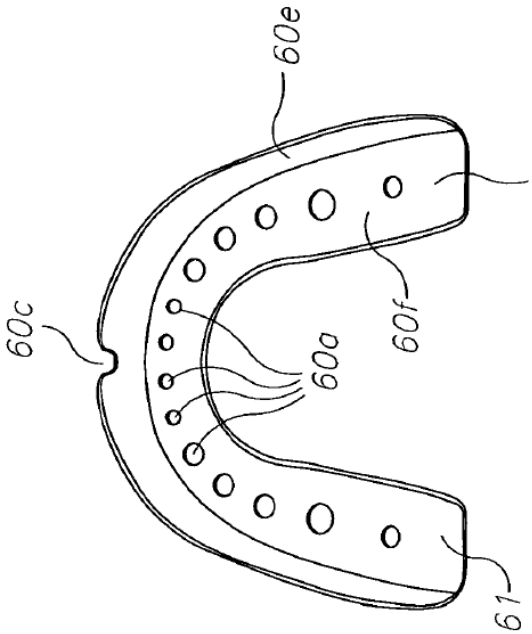


FIG.12D

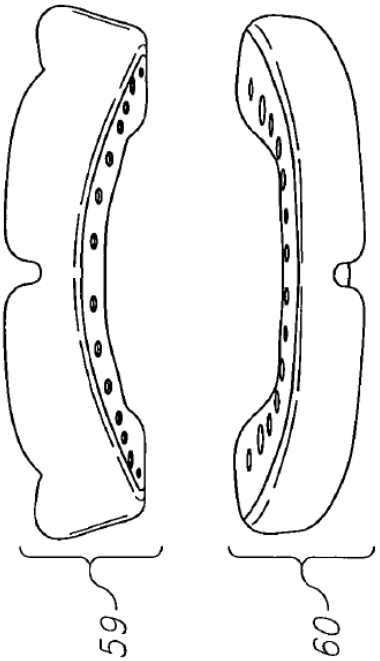


FIG.13A

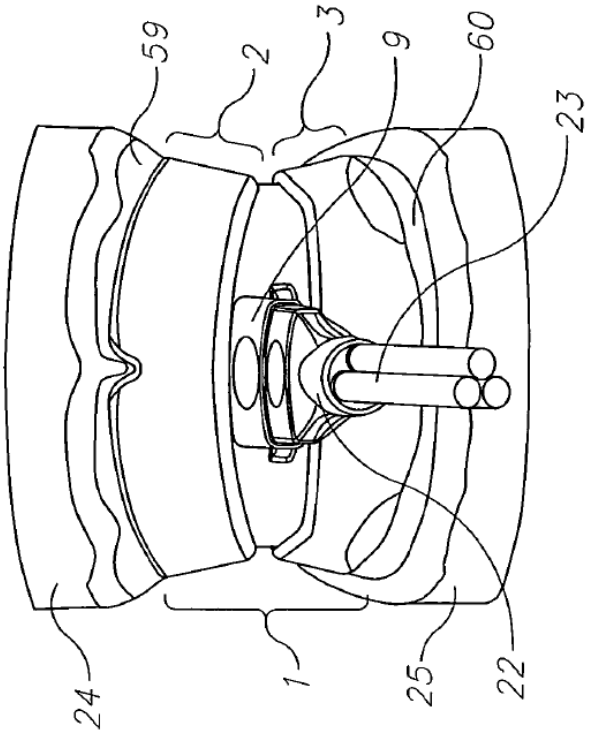


FIG.13C

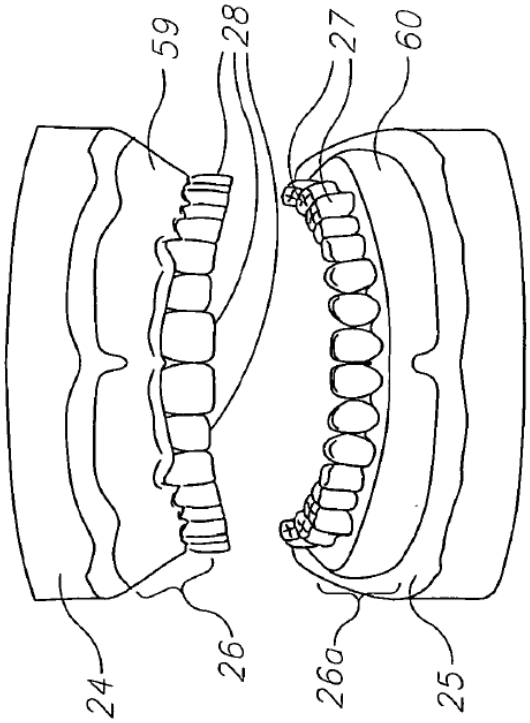


FIG.13B

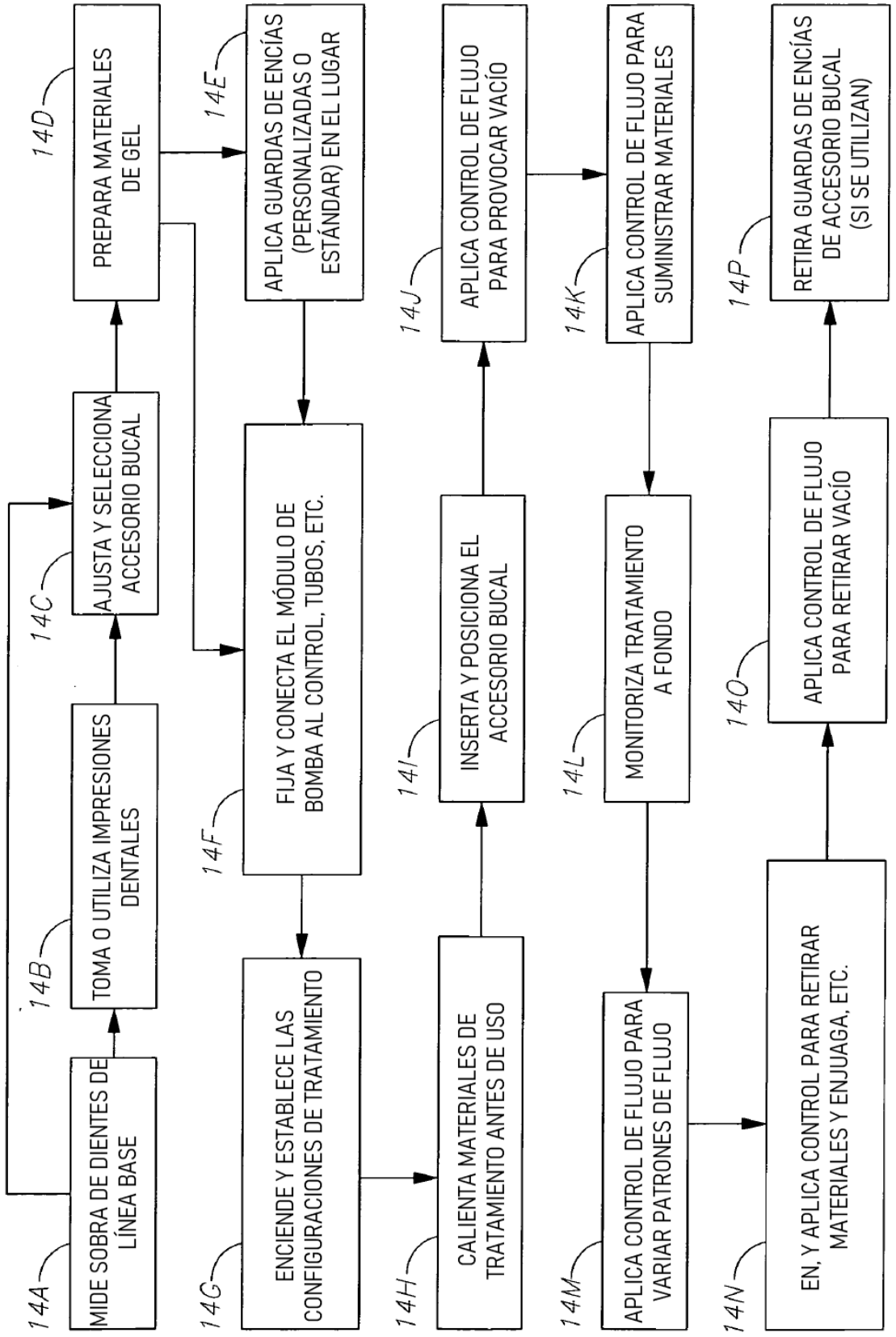

14A
MIDE SOBRA DE DIENTES DE LÍNEA BASE
14B
TOMA O UTILIZA IMPRESIONES DENTALES
14C
AJUSTA Y SELECCIONA ACCESORIO BUCAL
14D
PREPARA MATERIALES DE GEL
14E
APLICA GUARDAS DE ENCÍAS (PERSONALIZADAS O ESTÁNDAR) EN EL LUGAR
14F
FIJA Y CONECTA EL MÓDULO DE BOMBA AL CONTROL, TUBOS, ETC.
14G
ENCIENDE Y ESTABLECE LAS CONFIGURACIONES DE TRATAMIENTO
14H
CALIENTA MATERIALES DE TRATAMIENTO ANTES DE USO
14I
INSERTA Y POSICIONA EL ACCESORIO BUCAL
14J
APLICA CONTROL DE FLUJO PARA PROVOCAR VACÍO
14K
APLICA CONTROL DE FLUJO PARA SUMINISTRAR MATERIALES
14L
MONITORIZA TRATAMIENTO A FONDO
14M
APLICA CONTROL DE FLUJO PARA VARIAR PATRONES DE FLUJO
14N
EN, Y APLICA CONTROL PARA RETIRAR MATERIALES Y ENJUAGA, ETC.
14O
APLICA CONTROL DE FLUJO PARA RETIRAR VACÍO
14P
RETIRA GUARDAS DE ENCÍAS DE ACCESORIO BUCAL (SI SE UTILIZAN)

FIG. 14