

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 814**

51 Int. Cl.:

**A61C 17/02** (2006.01)

**A61C 17/06** (2006.01)

**A61B 5/097** (2006.01)

**A61B 5/00** (2006.01)

**A61B 10/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2011 PCT/US2011/044971**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2012 WO12018555**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2011 E 11815024 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 2598080**

54 Título: **Dispositivos y métodos para recoger y analizar muestras de fluidos de la cavidad oral**

30 Prioridad:

**26.07.2010 US 367594 P**  
**21.07.2011 US 201113188018**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.11.2020**

73 Titular/es:

**JOHNSON & JOHNSON CONSUMER INC.**  
**(100.0%)**  
**199 Grandview Road**  
**Skillman, NJ 08558, US**

72 Inventor/es:

**BINNER, CURT;**  
**FOUGERE, RICHARD, J.;**  
**FUSI II, ROBERT, W.;**  
**MCDONOUGH, JUSTIN, E.;**  
**NICHOLSON TOMISHIMA, KARIN, LYNNE y**  
**REDDY, MEGHA**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 795 814 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivos y métodos para recoger y analizar muestras de fluidos de la cavidad oral

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

[0001] La presente invención se refiere a dispositivos y métodos adecuados para uso en el hogar para recoger muestras de fluido de la cavidad oral para su análisis.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15 [0002] Además de los chequeos dentales profesionales regulares, la higiene bucal diaria se reconoce generalmente como una medida preventiva eficaz contra la aparición, desarrollo y/o exacerbación de enfermedades periodontales, gingivitis y/o caries dental. Sin embargo, desafortunadamente, incluso las personas más meticulosas dedicadas a las prácticas de cepillado y uso de hilo dental a menudo no alcanzan, aflojan y eliminan las encías, las placas o las biopelículas de los dientes profundos. La mayoría de las personas tienen limpiezas dentales profesionales cada dos años para eliminar los depósitos de sarro.

20 [0003] Durante muchos años, se han ideado productos para facilitar la limpieza sencilla de los dientes en el hogar, aunque todavía no existe un único dispositivo que sea fácil de usar y que limpie todas las superficies de un diente y/o las áreas gingival o subgingival simultáneamente. disponible. El cepillo de dientes convencional se utiliza ampliamente, aunque requiere un aporte significativo de energía para ser efectivo y, además, un cepillo de dientes convencional no puede limpiar adecuadamente las áreas interproximales de los dientes. Actualmente, la limpieza de las áreas entre los dientes requiere el uso de hilo dental, pico o algún otro dispositivo adicional, aparte de un cepillo de dientes.

25 [0004] Los cepillos de dientes eléctricos han alcanzado una popularidad significativa y, aunque reducen la entrada de energía requerida para utilizar un cepillo de dientes, siguen siendo inadecuados para garantizar una limpieza adecuada de los dientes interproximales. Se sabe que los irrigadores orales limpian el área interproximal entre los dientes. Sin embargo, dichos dispositivos tienen un chorro único que debe dirigirse al área interproximal precisa involucrada para eliminar los desechos. Por lo tanto, estos limpiadores de tipo bomba de agua suelen tener un valor significativo en relación con los dientes que tienen aparatos ortopédicos que a menudo atrapan grandes partículas de alimentos. Se apreciará que si se eliminan los restos y la placa de los dientes, en la actualidad se debe usar una combinación de varios dispositivos, lo que consume mucho tiempo y es inconveniente.

30 [0005] Además, para que tales prácticas y dispositivos sean efectivos, se requiere un alto nivel de cumplimiento del consumidor con las técnicas y/o instrucciones. La variación de tiempo de usuario a usuario, la fórmula de limpieza/tratamiento, la técnica, etc., afectarán la limpieza de los dientes.

35 [0006] El documento US5104315 (A) describe una boquilla para un aparato de higiene dental formado por una bandeja relativamente rígida que tiene una pluralidad de orificios conectados por tubos a una fuente de solución de limpieza dental, una fuente de vacío y un respiradero. Un primer grupo de los orificios se forma selectivamente y se coloca en la bandeja de manera que se encuentren adyacentes a las grietas interproximales de los dientes. Estos orificios están conectados a la fuente de la solución de limpieza. Un segundo grupo de orificios, que tienen un diámetro sustancialmente mayor y un número menor que los primeros orificios, están conectados a la fuente de vacío para evacuar la solución de limpieza y otras sustancias de la boca. El aparato incluye además una válvula operada por vacío para permitir el control del usuario del flujo de solución de limpieza a la boquilla.

40 [0007] El documento W02006100452 (A1) describe un dispositivo para la recogida de fluido oral de la cavidad oral de un sujeto, comprendiendo el dispositivo una boquilla de recogida de muestras, comprendiendo la boquilla una cámara de recogida, introducida en la cavidad oral del sujeto, para recoger fluido oral con una sección de pared deformable elásticamente alrededor de al menos parte de la cámara colectora para expulsar a la fuerza el fluido de la cámara a través de una salida; y una válvula unidireccional que está en comunicación fluida con la salida de la cámara receptora de muestra, en la que la válvula unidireccional funciona para permitir que el fluido se desplace del dispositivo después de la compresión de la cámara colectora de muestra, pero evita que el aire ambiental fluya de regreso a través de la válvula en el dispositivo.

45 [0008] El documento US2008216843 (A1) describe métodos y dispositivos que se dice que son efectivos para eliminar una obstrucción en una vía aérea humana relacionada con ronquidos y/o apnea obstructiva del sueño. Se dice que el dispositivo incluye una boquilla que tiene un cuerpo hueco configurado para ser dispuesto en la boca de un usuario. El cuerpo debe incluir superficies externas superiores e inferiores, así como superficies anteriores y posteriores, un canal configurado para recibir los dientes de un usuario formados en al menos una de las superficies superiores e inferiores, una cavidad interna formada entre las partes superior, inferior, anterior, y superficies posteriores, y al menos una abertura formada en la superficie posterior que se extiende hacia la cavidad interna. En un aspecto, se dice que la al menos una abertura está orientada para extenderse lejos de los dientes del usuario y hacia la lengua del usuario cuando la boquilla está en uso. En otro aspecto, se dice que el cuerpo hueco tiene sustancialmente forma de C, y se dice que la al menos una abertura incluye una pluralidad de aberturas espaciadas entre sí a lo largo de la superficie

posterior entre el primer y el segundo extremo terminal de la porción interna en forma de C del cuerpo hueco. En otro aspecto, se dice que la boquilla incluye una porción externa que tiene una abertura que se extiende a través de la misma de manera que la porción externa está acoplada al cuerpo hueco y está en comunicación fluida con la cavidad en el cuerpo hueco. Se puede disponer una válvula unidireccional en la abertura y se puede configurar para permitir que el aire fluya fuera de la cavidad oral del usuario cuando la boquilla está en uso.

**[0009]** El documento US6893259 (B1) describe un dispositivo de higiene oral que se dice que incluye un sistema para limpiar de manera relativamente fácil y efectiva superficies y grietas dentales, interdetales, gingivales y de encías profundas, y un conveniente sistema de blanqueamiento dental que puede ser selectivamente implementado después de la limpieza de las superficies orales. Se dice que el dispositivo se utiliza junto con, o en lugar de, prácticas convencionales de cepillado y/o uso de hilo dental.

**[0010]** El documento W02006040018 (A1) describe un dispositivo para la limpieza y/o cuidar los dientes y/o encías, se dice que el dispositivo comprende una boquilla moldeada en forma de cuchara para una mordaza superior y/o una mordaza inferior, provista de al menos un canal que termina en al menos una boquilla para aplicar líquido a los dientes y/o encías. La invención consiste en mejorar la limpieza y/o el cuidado de los dientes y/o las encías de tal manera que la limpieza y/o el cuidado efectivos y duraderos de los dientes y/o las encías se puedan realizar de una manera más simple y cómoda especialmente para personas necesitadas de cuidados y confinados a la cama.

**[0011]** La presente invención puede mejorar una o más de las desventajas mencionadas anteriormente con los aparatos y métodos de higiene oral existentes, o al menos proporciona al mercado una tecnología alternativa que es ventajosa sobre la tecnología conocida, y también puede usarse para mejorar una condición perjudicial o para mejorar la apariencia estética de la cavidad oral. Además, la invención proporciona capacidades de diagnóstico con las que los dispositivos de acuerdo con la presente invención recogen muestras de fluido de la cavidad oral para su análisis con respecto a ciertos aspectos como se describe a continuación en el presente documento.

## SUMARIO DE LA INVENCION

**[0012]** La invención está dirigida a métodos de recoger y analizar muestras de fluido de la cavidad oral de acuerdo con la reivindicación 1, incluyendo los pasos de colocar el dispositivo adecuado para recoger muestras de un fluido de la cavidad oral de un mamífero en la cavidad oral, recogiendo las muestras de fluido y realizando un análisis de las muestras de fluido recogidas de esta manera. El dispositivo incluye una boquilla que incluye una cámara definida por las paredes internas delantera y trasera y una pared interna base de la boquilla, extendiéndose la pared base entre las paredes internas delantera y trasera.

## BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

### [0013]

La FIG. 1 es un dibujo esquemático de una realización de un aparato que puede utilizarse en la presente invención;

La FIG. 2 es un dibujo esquemático de una realización alternativa de un aparato que puede utilizarse en la presente invención;

La FIG. 3 es un dibujo esquemático de otra realización alternativa de un aparato que puede utilizarse en la presente invención;

La FIG. 4a es un dibujo en perspectiva de una realización de un controlador de flujo alternativo que puede utilizarse en la presente invención;

La FIG. 4b es una vista despiezada del controlador de flujo alternativo de la Fig. 4a;

La FIG. 4c es una vista superior del controlador de flujo alternativo de la Fig. 4a en su primera posición;

La FIG. 4d es una vista superior del controlador de flujo alternativo de la FIG 4a en su segunda posición;

La FIG. 5 es una vista en perspectiva frontal superior de una primera realización de una bandeja de aplicación que puede utilizarse en la presente invención;

La FIG. 6 es una vista en perspectiva posterior inferior de la realización de la bandeja de aplicación de la FIG. 5;

La FIG. 7 es una vista en sección vertical de la bandeja de aplicación de la FIG. 5;

La FIG. 8 es una vista en sección horizontal de la bandeja de aplicación de la FIG. 5;

- La FIG. 9 es una vista en perspectiva superior posterior de una segunda realización de una bandeja de aplicación que puede utilizarse en la presente invención;
- 5 La FIG. 10 es una vista en perspectiva frontal superior de la realización de la bandeja de aplicación de la FIG. 9;
- La FIG. 11 es una vista superior de la bandeja de aplicación de la FIG. 9;
- La FIG. 12 es una vista en corte de la bandeja de aplicación de la FIG. 9;
- 10 La FIG. 13 es una vista en perspectiva frontal superior de una tercera realización de una bandeja de aplicación que puede utilizarse en la presente invención;
- La FIG. 14 es una vista superior desde atrás de la realización de la bandeja de aplicación de la FIG. 13;
- 15 La FIG. 15 es una vista posterior inferior de la realización de la bandeja de aplicación de la FIG. 13;
- La FIG. 16 es una vista en corte de la bandeja de aplicación de la FIG. 13;
- 20 La FIG. 17a es una vista despiezada de una realización de una pieza de mano que puede utilizarse en la presente invención;
- La FIG. 17b es una vista despiezada de la sección de bombeo de la pieza de mano de la FIG. 17a;
- 25 La FIG. 17c es una vista despiezada de la sección de vacío de la pieza de mano de la FIG. 17a;
- La FIG. 17d es una vista lateral del sistema de accionamiento de las secciones de bombeo y accionamiento de la pieza de mano de la FIG. 17a;
- 30 La FIG. 17e es una vista en corte de la pieza de mano de la FIG. 17a;
- La FIG. 18a es una vista en perspectiva frontal superior de una realización de un sistema que puede utilizarse en la presente invención;
- 35 La FIG. 18b es una vista frontal en perspectiva superior de la sección de la pieza de mano del sistema;
- La FIG. 18c es una vista frontal en perspectiva superior de la sección de depósito de líquido del sistema;
- La FIG. 18d es una vista insertada de una región del depósito de líquido de la FIG. 18c;
- 40 La FIG. 18e es una vista en sección transversal de la sección de la pieza de mano del sistema;
- La FIG. 18f es una vista insertada de una región de la pieza de mano de la FIG. 18e;
- 45 La FIG. 18g es una vista en perspectiva frontal superior del sistema de la FIG. 18a, con el depósito de líquido unido a la estación base;
- La FIG. 18h es una vista insertada de una región de la estación base de la FIG. 18g;
- 50 La FIG. 18i es una vista en corte de la estación base del sistema de la FIG. 18a;
- La FIG. 18j es una vista en corte del sistema de la FIG. 18a, con el depósito de líquido unido a la estación base;
- La FIG. 18k es una vista en corte del sistema de la FIG. 18a, con el depósito de líquido y la pieza de mano unida a la estación base; y
- 55 La FIG. 18l es una vista insertada de una región de estación base y pieza de mano de la FIG. 18k.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 60 **[0014]** La presente invención está dirigida a dispositivos adecuados para recoger muestras de un fluido de la cavidad oral de un mamífero. El dispositivo incluye una boquilla que comprende una cámara para ajustarse alrededor de los dientes del usuario y medios para recoger la muestra de fluido de la cavidad oral. En ciertas realizaciones, la boquilla es adecuada para dirigir un líquido sobre una pluralidad de superficies de la cavidad oral. En tales realizaciones, la cámara mantiene el líquido próximo a la pluralidad de superficies de la cavidad oral y las paredes internas frontal y posterior incluyen una pluralidad de aberturas. La boquilla incluye un primer colector para contener una primera porción del líquido y proporcionar la primera porción a la cámara a través de las aberturas de la pared interna delantera, un
- 65

segundo colector para contener una segunda porción del líquido y proporcionar la segunda porción a la cámara a través de las aberturas de la pared interna trasera, un primer puerto para transportar la primera porción de líquido hacia y desde el primer colector, un segundo puerto para transportar la segunda porción de líquido hacia y desde el segundo colector. La boquilla incluye además medios para proporcionar un sellado efectivo de la boquilla dentro de la cavidad oral. La invención se dirige además a métodos para recoger y analizar muestras de fluido de la cavidad oral, incluidos los pasos de colocar el dispositivo en la cavidad oral, recoger las muestras de fluido y realizar un análisis de las muestras de fluido.

**[0015]** Los términos "movimiento alternativo de líquido(s)" y "reciprocidad de líquido(s)" se usan indistintamente en el presente documento. Como se usa en el presente documento, ambos términos significan alternar la dirección del flujo del líquido(s) hacia adelante y hacia atrás sobre las superficies de la cavidad oral de un mamífero desde una primera dirección del flujo a una segunda dirección del flujo que es opuesta a la primera dirección del flujo.

**[0016]** Por "ajuste o sellado efectivo", se entiende que el nivel de sellado entre los medios para dirigir el líquido hacia y alrededor de la pluralidad de superficies en la cavidad oral, por ejemplo, una bandeja de aplicación, es tal que la cantidad de fuga del líquido desde la bandeja hacia la cavidad oral durante el uso es lo suficientemente bajo como para reducir o minimizar la cantidad de líquido utilizado y mantener la comodidad del usuario, por ejemplo, para evitar asfixia o náuseas. Sin pretender ser limitado, se entiende que la náusea es una contracción muscular refleja (es decir, no un movimiento intencional) de la parte posterior de la garganta causada por la estimulación de la parte posterior del paladar blando, la pared faríngea, el área amigdalina o la base de la lengua, destinándose a ser un movimiento protector que evita que objetos extraños entren en la faringe y entren en las vías respiratorias. Existe una variabilidad en el reflejo nauseoso entre los individuos, por ejemplo, qué áreas de la boca lo estimulan. Además de las causas físicas de las náuseas, puede haber un elemento psicológico en las náuseas, por ejemplo, las personas que tienen miedo de asfixiarse pueden tener náuseas fácilmente cuando se coloca algo en la boca.

**[0017]** Como se usa en este documento, "medios para transportar líquido" incluye estructuras a través de las cuales el líquido puede viajar o ser transportado a través de los sistemas y dispositivos de acuerdo con la invención e incluye, sin limitación, pasajes, conductos, tubos, puertos, portales, canales, lúmenes, tuberías y colectores. Tales medios para transportar líquidos pueden utilizarse en dispositivos para proporcionar reciprocidad de líquidos y medios para dirigir líquidos sobre y alrededor de las superficies de la cavidad oral. Dichos medios de transporte también proporcionan líquido a los medios de dirección y proporcionan líquido a los medios de reciprocidad desde un depósito para contener líquido, ya sea que el depósito esté contenido dentro de un dispositivo de mano que contiene los medios de reciprocidad o una unidad base. El medio de transporte también proporciona líquido desde una unidad base a un depósito de líquido contenido dentro del dispositivo portátil.

**[0018]** Las invenciones descritas en el presente documento incluyen métodos y dispositivos útiles para recoger muestras de fluido de la cavidad oral de un mamífero, por ejemplo, un ser humano, para fines de análisis y diagnóstico. Los dispositivos de la invención no solo proporcionan la recogida de fluido, sino que también pueden proporcionar un efecto beneficioso para la cavidad oral, por ejemplo, limpieza o tratamiento.

**[0019]** El uso de una boquilla de acuerdo con la invención proporciona la capacidad de muestrear consistentemente sobre una área más amplia de la cavidad oral para una muestra de fluido de diagnóstico de mayor calidad y más uniforme, así como proporcionar una recogida de muestra consistente en sitios específicos en la cavidad oral, como se describe con más detalle a continuación. Los métodos de la invención proporcionan la ventaja de preparar la muestra de fluido in vivo, antes, durante o después del muestreo. En ciertas realizaciones, agentes estimulantes de muestra de fluido y/o agentes de conglomeración que pueden proporcionar una muestra de fluido más consistente y de mayor calidad se pueden introducir antes, durante o después de la recogida de la muestra de fluido. Por ejemplo, los agentes de coagulación para la recogida y toma de muestras de sangre de la cavidad oral pueden introducirse, por ejemplo, en la boquilla o los medios para recoger la muestra de fluido.

**[0020]** Ciertos métodos implican recoger una muestra de fluido de la cavidad oral para análisis y poner en contacto una pluralidad de superficies de la cavidad oral con un líquido que es eficaz para proporcionar el efecto beneficioso deseado a la cavidad oral. En dichos métodos, la reciprocidad del (de los) líquido(s) sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral se proporciona en condiciones efectivas para proporcionar el efecto beneficioso deseado para la cavidad oral. El contacto de la pluralidad de superficies por el líquido puede realizarse de manera sustancialmente simultánea. Por sustancialmente simultáneo, se entiende que, si bien el fluido no contacta necesariamente toda la pluralidad de superficies de la cavidad oral al mismo tiempo, la mayoría de las superficies se contactan simultáneamente, o dentro de un corto período de tiempo para proporcionar un efecto general similar a si todas las superficies estuvieran en contacto al mismo tiempo. La recogida de las muestras de fluido puede realizarse antes, o simultáneamente con, o después de contactar las superficies de la cavidad oral con líquido. En ciertas realizaciones, la recogida puede realizarse antes, simultáneamente y después de poner en contacto las superficies de la cavidad oral con líquido.

**[0021]** Las condiciones para proporcionar el efecto beneficioso deseado en la cavidad oral pueden variar dependiendo del entorno particular, las circunstancias y el efecto que se busca. Las diferentes variables son interdependientes porque crean una velocidad específica del líquido. El requisito de velocidad puede ser una función de la formulación

en algunas realizaciones. Por ejemplo, con el cambio en la viscosidad, los aditivos, por ejemplo, abrasivos, agentes diluyentes de cizallamiento, etc., y las propiedades generales de flujo de la formulación, los requisitos de velocidad de los chorros pueden cambiar para producir el mismo nivel de eficacia. Los factores que pueden considerarse para proporcionar las condiciones apropiadas para lograr el efecto beneficioso particular buscado incluyen, sin limitación, la velocidad y/o velocidad de flujo y/o presión de la corriente de líquido, pulsación del líquido, la geometría de pulverización o patrón de pulverización del líquido, la temperatura del líquido y la frecuencia del ciclo alternativo del líquido.

**[0022]** Las presiones líquidas, es decir, la presión del colector justo antes de salir a través de los chorros, pueden ser de aproximadamente 0,5 psi a aproximadamente 30 psi, o de aproximadamente 3 a aproximadamente 15 psi, o aproximadamente 5 psi. La velocidad de flujo del líquido puede ser de aproximadamente 10 ml/s a aproximadamente 60 ml/s, o de aproximadamente 20 ml/s a aproximadamente 40 ml/s. Cabe señalar que cuanto mayor sea la cantidad de chorros, mayor caudal se requiere a una presión/velocidad dada. La frecuencia del pulso (vinculada a la longitud del pulso y la entrega (ml/pulso) puede ser de aproximadamente 0,5 Hz a aproximadamente 50 Hz, o de aproximadamente 5 Hz a aproximadamente 25 Hz. El ciclo de trabajo del pulso de entrega puede ser de aproximadamente 10% a 100%, o de aproximadamente 40% a aproximadamente 60%. Se observa que al 100% no hay pulso, sino un flujo continuo de líquido. El volumen del pulso de suministro (volumen total a través de todos los chorros/boquillas) puede ser de aproximadamente 0,2 ml a aproximadamente 120 ml, o de aproximadamente 0,5 ml a aproximadamente 15 ml. La velocidad del pulso inyectado puede ser de aproximadamente 4 cm/s a aproximadamente 400 cm/s, o de aproximadamente 20 cm/s a aproximadamente 160 in/s. El ciclo de trabajo de vacío puede ser de aproximadamente 10% a 100%, o de aproximadamente 50% a 100%. Se observa que el vacío siempre está activado al 100%. La relación de suministro volumétrico a vacío puede ser de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:20, o de aproximadamente 1:1 a 1:10.

**[0023]** El (los) líquido(s) pueden incluir al menos un ingrediente, o agente, efectivo para proporcionar el efecto beneficioso buscado, en una cantidad efectiva para proporcionar el efecto beneficioso cuando se pone en contacto con las superficies 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, tensioactivo y un agente blanqueador. En ciertas realizaciones, se puede usar más de un líquido en una sola sesión. Por ejemplo, se puede aplicar una solución de limpieza a la cavidad oral, seguida de una segunda solución que contiene, por ejemplo, un agente blanqueador o un agente antimicrobiano. Las soluciones también pueden incluir una pluralidad de agentes para lograr más de un beneficio con una sola aplicación. Por ejemplo, la solución puede incluir tanto un agente limpiador como un agente para mejorar una afección perjudicial, como se analiza más adelante. Además, una única solución puede ser efectiva para proporcionar más de un efecto beneficioso a la cavidad oral. Por ejemplo, la solución puede incluir un agente único que limpia la cavidad oral y actúa como un antimicrobiano, o que limpia la cavidad oral y blanquea los dientes.

**[0024]** Los líquidos útiles para mejorar el aspecto cosmético de la cavidad oral pueden incluir un agente blanqueador para blanquear los dientes en la cavidad. Dichos agentes blanqueadores pueden incluir, sin limitación, peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida, u otros agentes capaces de generar peróxido de hidrógeno cuando se aplican a los dientes. Otros agentes blanqueadores pueden incluir abrasivos como sílice, bicarbonato de sodio, alúmina, apatitas y bioglass.

**[0025]** Se observa que, si bien los abrasivos pueden servir para limpiar y/o blanquear los dientes, algunos de los abrasivos también pueden mejorar la hipersensibilidad de los dientes causada por la pérdida de esmalte y la exposición de los túbulos en los dientes.

**[0026]** En algunas realizaciones, el líquido puede comprender una composición antimicrobiana que contiene un alcohol que tiene de 3 a 6 átomos de carbono. El líquido puede ser una composición antimicrobiana de enjuague bucal, particularmente una que tenga un contenido reducido de etanol o que esté sustancialmente libre de etanol, proporcionando un alto nivel de eficacia en la prevención de placa, enfermedad de las encías y mal aliento. Los alcoholes indicados que tienen de 3 a 6 átomos de carbono son alcoholes alifáticos. Un alcohol particularmente alifático que tiene 3 carbonos es 1-propanol.

**[0027]** En una realización, el líquido puede comprender una composición antimicrobiana que comprende (a) una cantidad eficaz antimicrobiana de timol y uno o más de otros aceites esenciales, (b) de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 70,0% v/v, o aproximadamente 0,1% a aproximadamente 30% v/v, o aproximadamente 0,1% a aproximadamente 10% v/v, o aproximadamente 0,2% a aproximadamente 8% v/v, de un alcohol que tiene 3 a 6 átomos de carbono y (c) un vehículo. El alcohol puede ser 1-propanol. El vehículo líquido puede ser acuoso o no acuoso, y puede incluir agentes espesantes o agentes gelificantes para proporcionar a las composiciones una consistencia particular. Las mezclas de agua y agua/etanol son el vehículo preferido.

**[0028]** Otra realización del líquido es una composición antimicrobiana que comprende (a) una cantidad eficaz antimicrobiana de un agente antimicrobiano, (b) de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 70% v/v, o aproximadamente 0,1% a aproximadamente 30% v/v, o aproximadamente 0,2% a aproximadamente 8% v/v, de propanol y (c) un vehículo. La composición antimicrobiana de esta realización exhibe una cinética del sistema de

administración inesperadamente superior en comparación con los sistemas etanólicos de la técnica anterior. Los ejemplos de agentes antimicrobianos que pueden emplearse incluyen, sin limitación, aceites esenciales, cloruro de cetilpidio (CPC), clorhexidina, hexetidina, quitosano, triclosán, bromuro de domifeno, fluoruro estannoso, pirofosfatos solubles, óxidos metálicos que incluyen, entre otros, óxido de zinc, menta aceite, aceite de salvia, sanguinaria, dihidrato dicálcico, aloe vera, polioles, proteasa, lipasa, amilasa y sales metálicas que incluyen, pero no se limitan a citrato de zinc y similares. Un aspecto particularmente preferido de esta realización está dirigido a una composición oral antimicrobiana, por ejemplo, un enjuague bucal que tiene aproximadamente 30% v/v o menos, o aproximadamente 10% v/v o menos, o aproximadamente 3% v/v o menos, de 1-propanol.

**[0029]** Aún otra realización del líquido es una composición de enjuague bucal antimicrobiano de etanol reducido que comprende (a) una cantidad eficaz antimicrobiana de timol y uno o más de otros aceites esenciales; (b) de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 30,0% v/v, o aproximadamente 0,1% a aproximadamente 10% v/v, o aproximadamente 0,2% a aproximadamente 8% v/v, de un alcohol que tiene 3 a 6 átomos de carbono; (c) etanol en una cantidad de aproximadamente 25% v/v o menos; (d) al menos un tensioactivo; y (e) agua. Preferiblemente, la concentración total de etanol y alcohol que tiene de 3 a 6 átomos de carbono no es mayor que 30% v/v, o no mayor que 25% v/v, o no mayor que 22% v/v.

**[0030]** En aún otra realización, el líquido es una composición de enjuague bucal antimicrobiano libre de etanol que comprende (a) una cantidad antimicrobiana eficaz de timol y uno o más aceites esenciales; (b) de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 30,0% v/v, o aproximadamente 0,1% a aproximadamente 10% v/v, o aproximadamente 0,2% a aproximadamente 8%, de un alcohol que tiene 3 a 6 átomos de carbono; (c) al menos un tensioactivo; y (d) agua.

**[0031]** El alcohol que tiene de 3 a 6 átomos de carbono se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol, terc-butanol y dioles correspondientes. Se prefieren 1-propanol y 2-propanol, siendo el 1-propanol el más preferido.

**[0032]** Además de mejorar en general la higiene bucal de la cavidad oral mediante la limpieza, por ejemplo, eliminación o alteración de la acumulación de placa, partículas de alimentos, biopelículas, etc., las invenciones son útiles para diagnosticar y mejorar condiciones perjudiciales dentro de la cavidad oral y para mejorar el aspecto cosmético de la cavidad oral. Las condiciones perjudiciales pueden incluir, sin limitación, caries, gingivitis, inflamación, síntomas asociados con enfermedad periodontal, halitosis, sensibilidad de los dientes e infección micótica. Los líquidos en sí mismos pueden estar en diversas formas, siempre que tengan las características de flujo adecuadas para su uso en dispositivos y métodos de la presente invención. Por ejemplo, los líquidos pueden seleccionarse del grupo que consiste en soluciones, emulsiones y dispersiones. En ciertas realizaciones, el líquido puede comprender un material en partículas, por ejemplo, un abrasivo, disperso en una fase líquida, por ejemplo, una fase acuosa. En tales casos, el abrasivo sería sustancialmente dispersado homogéneamente en la fase acuosa para ser aplicado a las superficies de la cavidad oral. En otras realizaciones, se puede usar una emulsión de aceite en agua o agua en aceite. En tales casos, el líquido comprenderá una fase oleosa discontinua dispersada de manera sustancialmente homogénea dentro de una fase acuosa continua, o una fase acuosa discontinua dispersada sustancialmente de manera homogénea en una fase oleosa continua, según sea el caso. En otras realizaciones más, el líquido puede ser una solución mediante la cual el agente se disuelve en un vehículo, o donde el propio vehículo puede considerarse como el agente para proporcionar el efecto beneficioso deseado, por ejemplo, una mezcla de alcohol o alcohol/agua, que generalmente tiene otros agentes disueltos en el mismo.

**[0033]** Los dispositivos descritos, por ejemplo, un dispositivo de higiene bucal, por ejemplo, un aparato de limpieza dental, adecuado para uso en el hogar y adaptado para recoger muestras de fluido de la cavidad oral y dirigir líquido sobre una pluralidad de superficies de un diente y/o el área gingival. En ciertas realizaciones, las superficies de la cavidad oral son contactadas por el líquido de manera sustancialmente simultánea. Como se usa en este documento, la referencia al área gingival incluye, sin limitación, la referencia al bolsillo subgingival. El líquido apropiado se dirige a una pluralidad de superficies de dientes y/o área gingival de manera sustancialmente simultánea en una acción recíproca en condiciones efectivas para proporcionar limpieza y/o mejora general del aspecto cosmético de la cavidad oral y/o mejora de una condición perjudicial de los dientes y/o área gingival, proporcionando así una higiene oral generalmente mejorada de los dientes y/o área gingival. Por ejemplo, uno de esos dispositivos limpia los dientes y/o el área gingival y elimina la placa usando un líquido de limpieza apropiado al reciprocar el líquido hacia adelante y hacia atrás sobre las superficies frontal y posterior y las áreas interproximales de los dientes, creando así un ciclo de limpieza mientras se minimizan la cantidad de líquido de limpieza utilizado.

**[0034]** Los dispositivos de la invención que proporcionan reciprocidad del líquido comprenden un medio para controlar la reciprocidad del líquido. Los medios de control incluyen medios para transportar el líquido hacia y desde un medio para dirigir el líquido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral. En ciertas realizaciones, los medios para proporcionar reciprocidad del líquido comprenden una pluralidad de portales para recibir y descargar el líquido, una pluralidad de pasos o conductos, a través de los cuales se transporta el líquido, y medios para cambiar la dirección del flujo del líquido para proporcionar reciprocidad del líquido, como se describe con más detalle a continuación. Los medios de control pueden controlarse mediante un circuito lógico y/o un circuito controlado mecánicamente.

**[0035]** Los dispositivos descritos para proporcionar reciprocidad pueden incluir un medio para adjuntar o conectar el dispositivo a un depósito para contener el líquido. El depósito puede estar unido de forma desmontable al dispositivo. En este caso, el depósito y el dispositivo pueden comprender medios para unir uno al otro. Después de completar el proceso, el depósito puede desecharse y reemplazarse con un depósito diferente, o puede rellenarse y usarse nuevamente. En otras realizaciones, el dispositivo alternativo incluirá un depósito integral con el dispositivo. En las realizaciones en las que el dispositivo puede estar unido a una unidad base, como se describe en el presente documento, el depósito, ya sea integral con el dispositivo o unido de forma desmontable al dispositivo, puede rellenarse desde un depósito de suministro que forma parte de la unidad base. Cuando se utiliza una unidad base, el dispositivo y la unidad base comprenderán medios para unir uno a la otra.

**[0036]** El dispositivo comprenderá una fuente de energía para accionar los medios para líquidos alternativos. La fuente de alimentación puede estar contenida dentro del dispositivo, por ejemplo, en el mango del dispositivo, por ejemplo, baterías, ya sean recargables o desechables. Cuando se emplea una unidad base, la base puede incluir medios para proporcionar energía al dispositivo. En otras realizaciones, la unidad base puede incluir medios para recargar las baterías recargables contenidas dentro del dispositivo.

**[0037]** Los dispositivos para proporcionar reciprocidad de líquidos incluirán medios para unir el dispositivo a medios para dirigir el líquido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral, por ejemplo, una bandeja de aplicación o boquilla. En ciertas realizaciones, los medios de dirección proporcionan un contacto sustancialmente simultáneo de la pluralidad de superficies de la cavidad oral por el líquido. Los medios de fijación pueden proporcionar una fijación extraíble de la boquilla al dispositivo. En tales realizaciones, múltiples usuarios pueden usar su propia boquilla con el único dispositivo que comprende los medios alternativos. En otras realizaciones, los medios de fijación pueden proporcionar una fijación no extraíble a la boquilla, por lo que la boquilla es una parte integral del dispositivo. Los dispositivos para proporcionar reciprocidad como se describe anteriormente pueden estar contenidos dentro de una carcasa con otros componentes del dispositivo para proporcionar un dispositivo de mano adecuado para proporcionar líquido a los medios de dirección, como se describe a continuación en el presente documento.

**[0038]** Los medios para dirigir el líquido sobre las superficies de la cavidad oral, por ejemplo, una bandeja de aplicación o boquilla, están compuestos por múltiples componentes. Los medios de dirección comprenden una cámara para mantener el líquido próximo a la pluralidad de superficies, es decir, la cámara de contacto con el líquido (LCC). Por "próximo", se entiende que el líquido se mantiene en contacto con las superficies. El LCC se define por el espacio delimitado por la pared interna frontal y la pared interna posterior de la boquilla, y una pared o membrana, que se extiende entre las paredes internas frontal y posterior de la boquilla, y en algunas formas de realización, una membrana de sellado de la parte posterior de las encías. Juntas, las paredes internas delantera y trasera, la pared que se extiende entre la membrana de sellado de la parte posterior de las encías forman la membrana de la cámara de contacto con el líquido (LCCM). La forma general del LCCM es la de una "U" o una "n", dependiendo de la orientación de la boquilla, que sigue la alineación de los dientes para proporcionar un contacto uniforme y optimizado por el líquido. El LCCM puede ser flexible o rígido dependiendo de los medios de dirección particulares. La membrana puede ubicarse como una membrana base de la LCCM. Las paredes internas delantera y trasera del LCCM incluyen cada una una pluralidad de aberturas, o ranuras, a través de las cuales se dirige el líquido para contactar la pluralidad de superficies de la cavidad oral.

**[0039]** El diseño de LCCM puede optimizarse para obtener la máxima efectividad en relación con el tamaño, la forma, el grosor, los materiales y el volumen creados alrededor de los dientes/encía, el diseño y la colocación de la boquilla en relación con la cavidad oral y los dientes junto con el sello múltiple y del margen gingival para proporcionar comodidad y minimizar el reflejo nauseoso del usuario. La combinación de lo anterior proporciona un contacto efectivo de los dientes y el área gingival por el líquido.

**[0040]** El LCCM proporciona un entorno controlado y aislado con un volumen conocido, es decir, el LCC, para contactar con los dientes y/o el área gingival con líquidos, y luego para eliminar líquidos gastados, así como restos, placa, etc., del LCC sin exponer toda la cavidad oral a líquidos, desechos, etc. Esto disminuye la posibilidad de ingestión de líquidos. El LCCM también permite mayores caudales y presión de líquidos sin ahogar las boquillas individuales cuando se requieren caudales significativos para proporcionar una limpieza adecuada, por ejemplo. El LCCM también permite cantidades reducidas de líquido y caudales cuando es necesario, ya que solo el área dentro del LCC está siendo contactada con líquido, no toda la cavidad oral. El LCCM también permite el suministro controlado y la duración del contacto del líquido en, a través y alrededor de los dientes y el área gingival, lo que permite mayores concentraciones de líquidos en el área en contacto con el líquido, proporcionando así un control y suministro de líquido más efectivo.

**[0041]** El LCCM también puede permitir un muestreo controlado de la cavidad oral debido al posicionamiento preciso de la boquilla en la cavidad de cuidado bucal para su uso en detección o diagnóstico. También puede proporcionar capacidad para obtener imágenes y/o diagnosticar la salud de las encías a través de una variedad de métodos. El sistema también proporciona la capacidad de ampliar la funcionalidad para limpiar y/o tratar otras áreas de la cavidad oral, como, entre otras, la lengua, las mejillas, las encías, etc.

**[0042]** En algunas realizaciones, se recogen muestras de la cavidad oral para análisis de diagnóstico. Las ventajas

del muestreo controlado de la cavidad oral pueden incluir análisis en tiempo real y retroalimentación al usuario, muestreo consistente debido a la boquilla y la capacidad de crear una línea base de condiciones de la cavidad oral para el usuario y analizar automáticamente las tendencias a lo largo del tiempo para un análisis personalizado. La boquilla brinda una excelente oportunidad para la recogida constante de muestras de diversos fluidos en la cavidad oral. Por "recogida consistente", se entiende que la recogida de fluidos, y por lo tanto las muestras de fluidos, no se ven afectadas por el cumplimiento o la técnica empleada por el usuario. La boquilla se puede asegurar en la boca del usuario de la misma manera cada vez, colocando así los medios para recolectar la muestra de fluido en la misma ubicación para cada recogida de muestra. Además, el entorno de recogida puede ser constante y controlado en todo momento. En ciertas realizaciones, el entorno y/o la ubicación del muestreo pueden confirmarse mediante la retroalimentación de los sensores colocados en la boquilla.

**[0043]** El usuario puede beneficiarse de las pruebas de rutina y regulares para comprender su línea de base personal, ya que muchas pruebas de diagnóstico varían de un individuo a otro. La línea base del usuario puede determinarse con el tiempo, lo que permite un análisis exhaustivo y adecuado a través de cada uso del sistema.

**[0044]** Se pueden recoger varios tipos de fluido de la cavidad oral para su análisis. Pueden incluir, entre otros, gas, fluido crevicular gingival (FCG), sangre, saliva y cualquier combinación de los mismos.

**[0045]** Por ejemplo, se pueden realizar una variedad de análisis de diagnóstico beneficiosos usando el gas en la cavidad oral. Esta invención permite la recogida constante de gases de la cavidad oral para análisis repetibles. Se puede determinar y rastrear una línea base a lo largo del tiempo, integrando el análisis de tendencias y proporcionando retroalimentación al usuario.

**[0046]** Cuando se coloca en la boca, la boquilla puede crear un vacío en la cavidad oral con una o más boquillas, extrayendo aire de la cavidad oral hacia el dispositivo para su almacenamiento y/o análisis. La recogida se puede realizar de varias maneras, como ejecutar el sistema en modo de vacío después de insertar el aparato en la boca, pero antes de que comience el ciclo de suministro de líquido. En este caso, las mismas boquillas utilizadas para el suministro y el vacío de los líquidos de limpieza y tratamiento se pueden utilizar para recoger el gas de la cavidad oral, sin colectores adicionales, cámaras aisladas o estructuras similares.

**[0047]** La boquilla también puede tener un colector dedicado para recoger el aire de la cavidad oral que está separado del sistema de suministro de líquido de limpieza y tratamiento de la boquilla. El colector puede estar conectado a una o más boquillas en el aparato, de forma similar a la del sistema de suministro. También se puede conectar a cualquier otra boquilla o puerto en la boquilla, colocado de manera apropiada para la recogida de gas de la cavidad oral. En algunas realizaciones, la boquilla puede tener un orificio que recoge gas justo por encima de la lengua en el centro de la cavidad oral.

**[0048]** La muestra de gas de la cavidad oral puede recogerse antes de la limpieza/tratamiento, durante la limpieza y el tratamiento (dependiendo de la ubicación del puerto de recogida), después de la limpieza/tratamiento, o cualquier combinación de los mismos. Se puede realizar una variedad de diagnósticos utilizando el gas de la cavidad oral, beneficiándose de técnicas de recogida consistentes para obtener los mejores y más consistentes resultados posibles.

**[0049]** El mal olor oral, o halitosis, es una condición común en la que la fuente del olor típicamente se origina en la cavidad oral, generalmente en el dorso de la lengua. Ciertas bacterias orales producen compuestos de azufre volátiles malolientes (VSC), que incluyen sulfuro de hidrógeno, metil mercaptano y sulfuro de dimetilo. En la técnica existen varios métodos para detectar niveles de VSC en el aire en la cavidad oral. Colectivamente, estos métodos son suficientemente sensibles para detectar estos compuestos olorosos, pero la consistencia de los resultados depende en gran medida del usuario. Todos estos métodos de recogida podrían beneficiarse de una técnica consistente de recogida o muestreo para garantizar mediciones consistentes y robustas. Tal muestreo controlado puede lograrse mediante la recogida de muestras a través del aparato.

**[0050]** El dispositivo puede recoger una muestra de gas de la cavidad oral y medir los niveles de VSC presentes (ppb) a través de un sensor semiconductor de óxido de zinc como se conoce en la técnica. La medición se puede registrar siempre que el usuario utilice el dispositivo, como dos veces al día, diariamente o semanalmente, y se realiza un seguimiento a lo largo del tiempo. Como ejemplo, los datos de un período inicial de 30 días se pueden utilizar para establecer una línea de base con la que se pueden comparar todas las mediciones posteriores. Cualquier desviación de las tendencias normales puede desencadenar una alerta de retroalimentación al usuario para monitorear el desarrollo y/o el progreso del tratamiento de la halitosis. Alternativamente, el dispositivo puede recolectar una muestra de gas sobre la lengua y detectar VSC a través de la cromatografía de gases en la estación base. Una alternativa adicional puede incluir la recogida de muestras en el dispositivo, el almacenamiento de la muestra en un compartimento desmontable apropiado y el envío de la muestra a un laboratorio externo para su análisis. En cada caso, el usuario puede recibir el beneficio adicional de un monitoreo constante y sin cumplimiento de los niveles de VSC en la cavidad oral, que no recibiría a través de las medidas de higiene oral disponibles. Además, los usuarios pueden beneficiarse al rastrear esta información a lo largo del tiempo, lo que puede permitir alertas inmediatas sobre cualquier cambio adverso en los niveles de VSC y puede permitir que el individuo tome medidas correctivas inmediatas.

5 **[0051]** Como alternativa, se pueden realizar una variedad de análisis de diagnóstico beneficiosos usando el fluido crevicular gingival (FCG) en la cavidad oral. El FCG es un líquido que se encuentra en la bolsa gingival de la cavidad oral y es muy útil en varios tipos de diagnósticos. Existen varios métodos para recoger el FCG en la técnica. Estos incluyen insertar una sonda en el bolsillo gingival para extraer el líquido y frotar el líquido del bolsillo. Si bien estos métodos recuperan efectivamente el fluido, son posibles inconsistencias muestra a muestra. La boquilla discutida aquí permite una colección consistente de FCG.

10 **[0052]** Cada vez que la boquilla se inserta en la boca, se ubica en la misma posición. Para el muestreo de FCG, se coloca una pluralidad de boquillas o micropipetas a intervalos espaciados regularmente o al azar alrededor de la boquilla cerca y/o dirigidas a la línea de las encías entre los dientes y las encías y/o dentro del bolsillo gingival. Las boquillas o micropipetas pueden ubicarse a lo largo de las paredes exterior, interior o ambas de la cámara de la boquilla. Una solución tampón adecuada se dirige al bolsillo de la goma desde una o más boquillas, extrayendo y mezclando con el FCG. Luego se crea un vacío en las boquillas para recoger la solución mezclada y moverla al dispositivo para su análisis. Esto puede hacerse antes, durante o después del proceso de limpieza/tratamiento, o cualquier combinación de los mismos. Alternativamente, las micropipetas y/o boquillas se pueden utilizar para recolectar la muestra sin la introducción de una solución tampón, o medios de pretratamiento, utilizando vacío y/o acción capilar para promover la recogida de la muestra.

20 **[0053]** La gingivitis, o inflamación del tejido de las encías, es una forma común y no destructiva de enfermedad de las encías. Es causada más comúnmente por la acumulación de biopelícula (placa) en los dientes. Si no se trata, la gingivitis puede progresar a una enfermedad periodontal irreversible y conducir a la pérdida de tejido, huesos y dientes. La gingivitis es reversible y puede tratarse fácilmente con una rutina de higiene oral para eliminar la biopelícula de placa a diario. A pesar de esto, la mayoría de los adultos tendrán episodios de gingivitis en múltiples sitios de la boca a lo largo de su vida y podrían beneficiarse del monitoreo de rutina de la salud de las encías. El FCG es un exudado inflamatorio que contiene varios biomarcadores que incluyen antígenos bacterianos, marcadores inflamatorios y metabolitos bacterianos y del huésped. Muchos de estos marcadores son específicos de la gingivitis y la periodontitis y podrían usarse como analitos diana para controlar la salud gingival. Sin embargo, dado que la recogida convencional de FCG es difícil, requiere mucho tiempo y requiere un profesional capacitado, generalmente se reserva como una metodología de investigación y no se utiliza de manera rutinaria en consultorios dentales. Por lo tanto, la mayoría de los adultos nunca recibirían el beneficio de tal análisis.

35 **[0054]** En algunas realizaciones, el dispositivo puede usar inmunoensayos microfluídicos para analizar muestras de FCG para detectar antígenos específicos para bacterias asociadas con gingivitis, o periodontitis, marcadores inflamatorios y/o metabolitos asociados con gingivitis y/o periodontitis. El análisis puede realizarse en el propio dispositivo o en la estación base de forma diaria, semanal o mensual. Los resultados pueden rastrearse con el tiempo para controlar los signos de desarrollo y/o progresión de la enfermedad de las encías y el estado del tratamiento. Se puede usar un período inicial especificado para establecer una línea de base contra la cual se puedan comparar todas las mediciones posteriores. Se puede emitir una advertencia apropiada para el nivel de enfermedad detectada al usuario a través del dispositivo y los resultados también se pueden enviar a un profesional dental para una evaluación adicional.

45 **[0055]** En otra realización, se pueden realizar una variedad de análisis de diagnóstico beneficiosos usando saliva de la cavidad oral. Aunque existen muchos métodos de recogida de saliva en la técnica, estos a menudo requieren capacitación profesional con la técnica adecuada para recolectar la cantidad correcta del líquido deseado. La muestra debe ser analizada en un proceso secundario. La boquilla discutida aquí permite la recogida constante de saliva para análisis repetibles.

50 **[0056]** Cada vez que la boquilla se inserta en la boca, se ubica en la misma posición. Para el muestreo de saliva, se dispone una pluralidad de boquillas en toda la cavidad oral. A medida que el sistema funciona, el líquido de limpieza/tratamiento puede moverse a través del aparato, dentro de la cavidad oral y fuera de la cavidad oral. A medida que el líquido se mueve a través de la cavidad oral, puede mezclarse con la saliva y, por lo tanto, mover la saliva a través del sistema. La solución mixta puede analizarse en el dispositivo mientras funciona o almacenarse para su posterior análisis. Si se desea, se pueden usar varios medios para aumentar la producción de saliva y aumentar el porcentaje de saliva en la mezcla de fluidos del sistema general. Los métodos incluyen, entre otros, el uso de un fluido inductor de salivación durante la operación del sistema, la exposición del usuario a olores específicos inductores de saliva, estimulación eléctrica, estimulación ultrasónica o estimulación mecánica.

60 **[0057]** Como alternativa, se puede recoger una mezcla de saliva a través de un colector separado y/o específico en la boquilla. A través de cualquier medio de recogida, la saliva puede recolectarse antes, durante o después del proceso de limpieza/tratamiento, o cualquier combinación de los mismos.

65 **[0058]** La boquilla también puede tener un medio de recogida que contacta la lengua para succionar o absorber la saliva. La sonda o la almohadilla que está en contacto con la lengua puede tener una o más boquillas que aspiran la lengua para recoger la saliva. Alternativamente, la almohadilla puede absorber la saliva y extraerla automáticamente en un proceso secundario, o analizar la saliva directamente en la almohadilla. Al igual que en las técnicas anteriores,

este método no requiere técnicas ni cumplimiento para el usuario.

**[0059]** Las muestras de saliva pueden utilizarse como muestras de diagnóstico para una serie de afecciones de salud bucal y analizarse mediante una variedad de métodos de diagnóstico.

**[0060]** El dispositivo puede diagnosticar el riesgo de caries a través de inmunoensayos microfluídicos realizados en muestras de saliva para detectar antígenos proteicos específicos de *S. mutans* y/o bacterias *Lactobacillus* con detección de fluorescencia de salida. El ensayo se puede realizar semanalmente o mensualmente, y se debe registrar una advertencia para el usuario si los niveles de bacterias superaran el umbral de alto riesgo de caries. Alternativamente, el dispositivo puede medir la capacidad de amortiguación de la saliva usando una serie de almohadillas absorbentes incrustadas con indicadores de pH, como se conoce en la técnica. Una alerta al usuario puede ser activada por resultados de baja capacidad de almacenamiento en tampón, lo que indica un alto riesgo de caries. Como alternativa adicional, el dispositivo puede medir directamente la concentración de iones fluoruro en la saliva usando un electrodo específico de iones fluoruro. Se puede establecer una línea de base monitoreando la concentración de iones fluoruro diariamente o semanalmente por un período de tiempo específico. Cualquier desviación significativa de las tendencias de concentración de referencia generaría una alerta para el usuario.

**[0061]** El dispositivo puede usar inmunoensayos microfluídicos para analizar muestras de saliva en busca de antígenos específicos para bacterias asociadas con gingivitis y periodontitis. El ensayo se puede realizar diariamente, semanalmente o mensualmente, y los datos se registran con el tiempo. Cualquier desviación adversa de las tendencias normales alertaría al usuario para consultar a un profesional dental para una evaluación adicional.

**[0062]** Como alternativa, el dispositivo puede analizar muestras de saliva usando una prueba de tecnología de flujo lateral (LFT). Después de la recogida, la muestra se puede mezclar con un agente de lisis de células bacterianas y la mezcla resultante se aplica a un dispositivo de flujo lateral en la estación base que puede detectar antígenos específicos de *S. mutans* para evaluar el riesgo que conlleva, como se conoce en la técnica. El dispositivo de flujo lateral también puede detectar antígenos específicos para bacterias asociadas con gingivitis y/o periodontitis, ya sea solo o en combinación con antígenos de *S. mutans*. También puede reaccionar con tioles en compuestos de azufre volátiles (VSC), o detectar antígenos específicos de bacterias productoras de VSC para producir un cambio de color detectable con la intensidad del color correlacionada con la concentración de VSC presentes. La prueba de flujo lateral se puede realizar en la estación base con tiras LFT recargables específicas para una sola afección o con tiras que detectarán una combinación de antígenos y/o químicos para múltiples afecciones orales. Los resultados pueden evaluarse en la estación base. Alternativamente, la prueba puede realizarse externamente, aplicando el usuario la muestra recolectada y preparada por el dispositivo a la tira LFT con los resultados de la prueba leídos visualmente por el usuario como la aparición de un indicador de color o cambio de color en la tira. Por el contrario, el análisis de la tira puede ocurrir automáticamente a través del análisis de imágenes digitales.

**[0063]** Como alternativa, el dispositivo puede analizar muestras de saliva para determinar la prevalencia de bacterias asociadas a la enfermedad en toda la población de la muestra utilizando análisis cuantitativo de reacción en cadena de la polimerasa (qPCR). El análisis se puede realizar dentro del dispositivo o estación base utilizando técnicas de microfluidos o, alternativamente, la muestra se puede recolectar y contener dentro del dispositivo y enviar a un laboratorio externo para su análisis. El análisis se puede realizar diariamente, semanalmente o mensualmente y una gran cantidad de *S. mutans* o *Lactobacilli* provocaría una advertencia al usuario de que puede estar en riesgo de desarrollar caries, mientras que un alto recuento de organismos asociados con periodontitis alertaría al usuario de una posible prevalencia de enfermedad de las encías. En cada caso, el análisis podría realizarse diariamente, semanalmente o mensualmente y rastrearse a lo largo del tiempo para identificar desviaciones significativas de las tendencias normales.

**[0064]** Alternativamente, el dispositivo puede analizar muestras de saliva usando técnicas de hibridación ADN-ADN para determinar el perfil de la población bacteriana de la muestra. Esta información se puede registrar diariamente, semanalmente o mensualmente y se realiza un seguimiento a lo largo del tiempo para controlar los cambios en las cantidades relativas de diferentes bacterias en toda la población. Los cambios poblacionales adversos significativos provocarían una advertencia al usuario por un mayor riesgo de aparición o progresión de la enfermedad (como un alto riesgo de caries o enfermedad periodontal). La información también puede usarse para rastrear el progreso del tratamiento de la enfermedad.

**[0065]** En cada uno de estos casos, el usuario sería altamente improbable o incapaz de realizar la prueba de diagnóstico descrita, y la mayoría no se practica habitualmente en consultorios dentales. La boquilla puede proporcionar el beneficio adicional de adquirir esta información de manera consistente de manera regular y puede permitir al usuario monitorear de cerca su estado de salud bucal y tomar las medidas correctivas necesarias de manera oportuna.

**[0066]** Los métodos de recogida y el análisis de diagnóstico discutidos anteriormente pueden usarse conjuntamente entre sí, en cualquier combinación. Debido a la flexibilidad del sistema, la recogida de cada muestra solo tiene que ocurrir cuando se determina o se establece previamente, en lugar de durante cada uso. Por ejemplo, algunas muestras pueden necesitar tomarse solo una vez por semana, mientras que otras idealmente pueden tomarse una o más veces

al día. El sistema puede ajustar automáticamente el plan de muestreo según sea necesario para cada individuo, según los resultados y los criterios predeterminados.

5 **[0067]** Además, se puede derivar mucha información y análisis de las métricas de color obtenidas de varias partes de la cavidad oral. El color, la textura y la opacidad de las encías, las mejillas y/o la lengua son un excelente indicador de las condiciones de salud cuando se analizan como un solo punto de datos o como una tendencia en el tiempo. El color, la textura y la opacidad de los dientes también pueden analizarse y rastrearse para comprender los beneficios de los esfuerzos de blanqueamiento o para controlar la degradación del comportamiento del estilo de vida o deficiencias de salud. Los métodos conocidos en la técnica para analizar el color, las texturas y la opacidad incluyen  
10 fuentes de luz con detectores para buscar longitudes de onda/colores, sensores de imagen CCD (dispositivo de carga acoplada) y CMOS (semiconductor de óxido metálico complementario) para comparar una imagen en vivo con datos/imágenes de referencia, y otros. Los sensores, fuentes de luz y detectores adecuados pueden estar integrados en el aparato para que el análisis de color, textura y/o opacidad se pueda realizar antes, durante o después del ciclo de limpieza/tratamiento. La boquilla de esta invención, así como los sensores incorporados, se colocarán en la misma  
15 posición cada vez con condiciones ambientales consistentes, creando datos repetibles y robustos. Es posible que el usuario no tenga una interacción especial para esta función, y puede recibir retroalimentación a lo largo del tiempo a medida que el dispositivo se usa regularmente. Normalmente, el usuario no recopilaría estos datos sin un esfuerzo adicional que implique dispositivos separados que requieran una técnica e interpretación correctas.

20 **[0068]** El dispositivo puede analizar el color de los dientes utilizando métodos de técnicas de fotoimagen conocidos en la técnica que emplean una cámara CCD, un espectrofotómetro y un software de imágenes para mapear un diente y registrar el valor de escala de color L, a, b para el área. Estos datos pueden recopilarse de forma diaria o semanal y alertar al usuario sobre el desarrollo de manchas, placa y/o sarro.

25 **[0069]** El dispositivo puede utilizar fluorescencia de luz cuantitativa (FLC) para diagnosticar lesiones cariosas tempranas. El dispositivo puede emplear óptica de dos vías para iluminar la superficie del diente con luz de 488 o 655 nm y detectar la fluorescencia resultante. Las superficies sanas de los dientes serían fluorescentes en verde, mientras que las áreas de desmineralización aparecerían en gris. Estas lesiones desmineralizadas son reversibles con el tratamiento tópico con fluoruro, pero generalmente no se pueden detectar utilizando métodos tradicionales como  
30 sondas dentales. El aparato puede adquirir estos datos diariamente, semanalmente o mensualmente y alertar al usuario sobre la necesidad de dicho tratamiento antes de la formación de daños irreversibles en la superficie del diente.

35 **[0070]** Además de los diagnósticos de salud oral como se describió anteriormente, el dispositivo también se puede utilizar y ampliar para diagnosticar afecciones de salud generales y biomarcadores relacionados con la salud sistémica, que incluyen pero no se limitan a cánceres, hipertensión, diabetes, etc.

40 **[0071]** Las combinaciones de diferentes biomarcadores y muestras se pueden combinar para proporcionar un análisis y diagnóstico más robusto para afecciones específicas y proporcionar mejores resultados, tales como el uso de GCG y muestras de saliva, y/o la verificación de múltiples biomarcadores que están vinculados a una afección específica. La presencia de un biomarcador también podría activar automáticamente el muestreo y el análisis de otros biomarcadores para mejorar los resultados de diagnóstico.

45 **[0072]** Los resultados de diagnóstico también se pueden usar para proporcionar un tratamiento automatizado para la afección y/o indicar al usuario que compre un producto específico para abordar una posible afección. El tratamiento también se puede personalizar agregando aditivos apropiados a la formulación de limpieza para un usuario específico, dependiendo de su resultado de diagnóstico. Como ejemplo, agregar un agente antibacteriano, reductor de halitosis, agente de sensibilidad, agente blanqueador, fluoruro y/o cualquier combinación de estos u otros aditivos para tratar una afección oral y/o sistémica.

50 **[0073]** El grosor de las paredes del LCCM puede estar dentro de un rango de 0,2 mm a 1,5 mm, para proporcionar las propiedades de rendimiento físico necesarias, mientras se minimiza el contenido de material y se optimiza el rendimiento. La distancia entre las paredes internas del LCCM y los dientes puede ser de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 5 mm, y más típicamente una distancia promedio de aproximadamente 2,5 mm para proporcionar la máxima comodidad, mientras se minimiza la personalización y los requisitos de volumen de LCC.  
55

60 **[0074]** El tamaño y la forma de la boquilla utiliza preferiblemente tres tamaños universales básicos (pequeño, mediano y grande) para los dientes superiores e inferiores, pero el diseño proporciona mecanismos para permitir diferentes niveles de personalización según sea necesario para garantizar la comodidad y la funcionalidad al usuario individual. El dispositivo puede incorporar un mecanismo de conmutación, que le permitiría funcionar solo cuando se encuentre en la posición correcta en la boca. La boquilla puede incluir secciones superiores e inferiores para proporcionar un contacto sustancialmente simultáneo de la pluralidad de superficies de la cavidad oral por líquido. En una realización alternativa, las secciones superior e inferior pueden limpiarse utilizando un único puente que podría usarse en los dientes y encías superiores o inferiores del usuario (primero colocado en una porción para limpieza, luego colocado sobre la otra porción para limpieza).  
65

**[0075]** El número y la ubicación de las aberturas, también denominadas aquí como ranuras, chorros o boquillas,

5 contenidas dentro de las paredes internas de la boquilla a través de las cuales se dirige el líquido variarán y se determinarán en función de las circunstancias y el entorno de uso, el usuario particular y el efecto beneficioso que se busca. La geometría de la sección transversal de las aberturas puede ser circular, elíptica, trapezoidal o cualquier otra geometría que proporcione un contacto efectivo de las superficies de la cavidad oral con el líquido. La ubicación y el número de aberturas pueden diseñarse para dirigir chorros de líquido en una variedad de patrones de rociado efectivos para proporcionar el efecto beneficioso deseado. Los diámetros de apertura pueden ser de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 3 mm, o de aproximadamente 0,2 mm a aproximadamente 0,8 mm, o aproximadamente 0,5 mm, para proporcionar una limpieza efectiva y velocidades y cobertura de chorro promedio.

10 **[0076]** La colocación y dirección/ángulos de apertura óptimos permite la cobertura de sustancialmente todas las superficies de los dientes en el área si la cavidad oral se pone en contacto con líquido, incluidas, entre otras, las superficies de bolsillo interdental, superior, lateral, posterior y gingival. En realizaciones alternativas, las aberturas podrían ser de diferentes tamaños y formas diferentes para proporcionar diferentes patrones de limpieza, cobertura y rociado, para ajustar velocidades, densidad y patrones de abanico (cono completo, abanico, parcial, cono, chorro), o debido a la consideración de la formulación. Las boquillas también podrían diseñarse para ser tubulares y/o extenderse desde el LCCM para proporcionar un rociado dirigido, o actuar como un mecanismo similar a un rociador para proporcionar una cobertura extendida a través de los dientes, similar a un sistema de rociadores de manguera. Las boquillas son preferiblemente integrales a las paredes internas del LCCM y se pueden incorporar a las paredes internas a través de cualquier cantidad de técnicas de ensamblaje o formación conocidas en la técnica (moldeado por inserción, formado en membrana mediante mecanizado, moldeo por inyección, etc.).

25 **[0077]** El LCCM puede ser un material elastomérico tal como acetato de etileno y vinilo (EVA), elastómero termoplástico (TPE) o silicona, para permitir el movimiento de las paredes internas y proporcionar un área de cobertura de chorro mayor con mecánica mínima, reduciendo los requisitos de flujo volumétrico para lograr un rendimiento optimizado, al tiempo que proporciona un material más suave y flexible para proteger los dientes si se hace contacto directo con los dientes. Una membrana flexible también puede proporcionar un ajuste aceptable en una amplia gama de usuarios, debido a su capacidad para adaptarse a los dientes. Alternativamente, el LCCM podría estar hecho de un material rígido o semirrígido, como por ejemplo, pero no limitado a un termoplástico.

30 **[0078]** Puede ser deseable, aunque no requerido, tener movimiento de la LCCM con relación a los dientes. El movimiento del LCCM y, posteriormente, la dirección de la boquilla durante la operación de limpieza y/o tratamiento, proporciona una mayor cobertura de los dientes/encías, al tiempo que minimiza el número de boquillas/chorros de fluidos necesarios para proporcionar esta cobertura para la limpieza y/o el tratamiento. También reduce el requisito general de flujo de fluido requerido, lo que reduce el requisito total de fluido líquido y la sobrecarga general del dispositivo en lo que se refiere a proporcionar el flujo apropiado, lo que resulta en un dispositivo más pequeño, más ligero y utilizable. Este movimiento también permite que el dispositivo proporcione un ajuste más universal para el usuario (el LCCM del mismo tamaño se puede usar para diferentes usuarios), al tiempo que permite una compensación por la colocación/orientación menor del LCCM sobre los dientes/encías de los usuarios.

40 **[0079]** En algunas realizaciones, el movimiento del LCCM se proporciona mediante presurización, pulsación y movimiento de líquido a través de los colectores. En realizaciones alternativas, este movimiento puede lograrse mediante un mecanismo de vibración, sónico o ultrasónico. Este movimiento también se puede proporcionar a través de una red separada de tubos y/o colectores contruidos dentro o unidos al LCC, que se pueden cargar o descargar con líquido y/o aire para crear un movimiento deseado de la membrana. Además, el movimiento del LCCM puede ser el resultado del movimiento de la mordaza o los dientes del usuario. En una realización alternativa, el sistema de movimiento LCCM también puede incluir mover mecánicamente el LCCM a través de un movimiento alternativo guiado similar a una pista, la pista es creada por los dientes. En otra realización alternativa, el movimiento LCCM deseado puede crearse utilizando uno o varios sistemas de motores lineales, que permiten el movimiento secuencial a través de múltiples pares de imanes/bobinas permanentes ubicadas en ubicaciones estratégicas en la boquilla para proporcionar secuencias de tratamiento y limpieza optimizadas para dirigir chorros y elementos de limpieza. En otra realización alternativa más, el movimiento puede ser creado por materiales con memoria de forma o piezoeléctricos.

55 **[0080]** En la realización preferida, el sistema proporciona pulsación a través de una variedad de elementos, que incluyen a través del colector de suministro, canales y boquillas, los colectores de vacío, canales y boquillas, y a través de la reciprocidad/inversión del flujo, donde los canales de suministro se convierten en los canales de vacío, y los canales de vacío los canales de entrega. La pulsación del fluido da como resultado una presión variable del fluido dentro de los elementos descritos, creando el movimiento deseado de la LCCM como se describe. El LCCM está diseñado para trabajar con los medios de pulsación de fluido provistos para crear el movimiento y el movimiento/dirección necesarios de las boquillas en las direcciones X, Y y Z, a través de la combinación de materiales y diseño del LCCM, mientras proporciona el rendimiento necesario requerido para minimizar las fugas en la cavidad oral y sin comprometer la integridad estructural de la boquilla, incluido el LCCM.

65 **[0081]** El movimiento/pulsación de los elementos puede ser coordinado o aleatorio. La pulsación se puede proporcionar a una frecuencia fija, múltiples frecuencias y/o fuera de fase para que los elementos individuales creen el movimiento deseado. No es necesario pulsar todos los elementos a la vez. Como ejemplo, en algunos casos solo se puede requerir que los elementos de entrega sean pulsados, mientras que el vacío no es pulsado.

- 5 **[0082]** Además, el LCCM podría incluir elementos de limpieza y/o espaciadores que se moverían en relación con el LCCM para proporcionar algún efecto a los dientes y/o las encías. Estos elementos de limpieza y/o espaciadores también se pueden usar para restringir el movimiento del LCCM si es necesario para mantener una distancia mínima entre el LCCM y los dientes/y/o las encías durante el movimiento y ajuste del dispositivo al usuario. Esto proporciona una distancia mínima entre la boquilla ubicada dentro del LCCM y la superficie a tratar y limpiar, evitando que una boquilla se bloquee y evitando la entrega y/o extracción de fluidos. Cuando el espaciador se mueve con el movimiento del LCCM durante la limpieza y/o el tratamiento, no impide ni inhibe la limpieza y/o el tratamiento de superficies que están en contacto directo con el espaciador, ya que esta ubicación de contacto en la superficie cambia constantemente.
- 10 Además, el movimiento del espaciador en relación con la superficie que se limpia/trata puede tener un efecto beneficioso adicional a través de la limpieza y/o estimulación de la superficie de contacto durante el proceso de limpieza/tratamiento, similar a un cepillado de dientes o masaje de encías como acción.
- 15 **[0083]** En una realización alternativa, el LCCM también podría incluir elementos abrasivos tales como filamentos, texturas, elementos de pulido, aditivos (sílice, etc.) y otros elementos geométricos que podrían usarse para otros requisitos de limpieza y/o tratamiento, así como garantizar una distancia mínima entre los dientes y LCCM para, pero no limitado a, tratamiento, limpieza y posicionamiento.
- 20 **[0084]** En algunas realizaciones, el LCCM puede contener un dispositivo y/o interruptor de medios de detección, que determina si la boquilla está en la posición correcta sobre los dientes en la cavidad oral y que no permitirá que el dispositivo se active a menos que esta posición sea verificada a través del interruptor/sensor. Además, si la boquilla se mueve o se desprende de esta posición durante el uso, dejará de funcionar inmediatamente. Se puede incorporar un interruptor de anulación durante la limpieza de la bandeja de aplicación.
- 25 **[0085]** Los medios de detección pueden ser manuales, como en un interruptor o interruptores manuales tales como un interruptor de membrana u otros interruptores conocidos en la técnica. También se pueden utilizar otros medios de detección de contacto y sin contacto, tales como ultrasonidos, Hall (magnético), frecuencia, presión, capacitancia, inductancia, láser, ópticos y otros medios y dispositivos de detección conocidos en la técnica.
- 30 **[0086]** Los medios de detección estarían ubicados en el aparato de tal manera que mediría el cambio o proporcionaría una señal cuando el usuario colocara la boquilla en una posición aceptable dentro de la cavidad oral, y permitiendo que el dispositivo opere el ciclo apropiado.
- 35 **[0087]** Un medio alternativo y potencialmente redundante para determinar si la posición y orientación de la boquilla es correcta es monitorear la corriente y/o potencia requerida por el motor o motores de accionamiento. Si la corriente está por encima del rango aceptable, es una indicación de que la boquilla puede estar posicionada incorrectamente, ya sea bloqueando la entrega del fluido o la extracción/vacío de fluido del LCCM. Si la corriente es demasiado baja, es una indicación de que no hay restricción para el vacío o el flujo de suministro, y nuevamente puede ser indicativo de que la boquilla no está en la posición correcta dentro de la boca del usuario, como si el usuario extrajo accidentalmente el dispositivo antes de que se completara el ciclo de limpieza/tratamiento, o comenzara el ciclo cuando no se coloca correctamente dentro de la cavidad oral.
- 40 **[0088]** El LCCM podría crearse a través de una variedad de métodos tales como, pero sin limitación, mecanizado, moldeo por inyección, moldeo por soplado, extrusión, moldeo por compresión y/o conformado al vacío. También se puede crear junto con el colector, pero incorporando los circuitos del colector dentro del LCC, y/o sobremoldeado en el colector para proporcionar una construcción unitaria con un ensamblaje mínimo.
- 45 **[0089]** En una realización, el LCCM puede fabricarse por separado y luego ensamblarse a los colectores, utilizando cualquier cantidad de técnicas de ensamblaje y sellado, que incluyen adhesivos, epoxis, siliconas, sellado por calor, soldadura ultrasónica y pegamento caliente. El LCCM está diseñado de tal manera que, cuando se ensambla con el colector, crea de manera efectiva y eficiente el diseño preferido de doble colector sin ningún componente adicional.
- 50 **[0090]** En ciertas realizaciones, el LCCM también puede diseñarse o usarse para crear el área de sellado gingival. En ciertas realizaciones, se aplica un vacío dentro del LCC, lo que mejora el acoplamiento de la boquilla para formar un sello positivo con el gingival en la cavidad oral. En otras realizaciones, se aplica una presión fuera del LCCM, dentro de la cavidad oral, lo que mejora el acoplamiento de la boquilla para formar un sello positivo con la encía en la cavidad oral. En otras realizaciones más, se puede aplicar un adhesivo similar a una dentadura postiza alrededor de la boquilla durante el uso inicial para proporcionar un sello elástico reutilizable personalizado cuando se inserta en la cavidad oral para un usuario particular. Luego se volvería elásticamente rígido tanto para conformarse como para proporcionar un sello positivo con las pistolas y en aplicaciones posteriores. En otra realización, el sello podría aplicarse y/o reemplazarse o eliminarse después de cada uso.
- 55 **[0091]** Los medios de dirección también comprenden un primer colector para contener el líquido y para proporcionar el líquido al LCC a través de las aberturas de la pared interna delantera, y un segundo colector para contener el líquido y para proporcionar el líquido a la cámara a través de las aberturas de la pared interior trasera. Este diseño proporciona una serie de opciones diferentes, según la operación que se realice. Por ejemplo, en una operación de limpieza, puede
- 60
- 65

ser preferible administrar chorros de líquido en el LCC directamente sobre los dientes desde un lado del LCC desde el primer colector y luego evacuar/retirar el líquido alrededor de los dientes desde el otro lado del LCC en el segundo colector para proporcionar limpieza interdental, de las encías y de la superficie controlada. Este flujo desde un lado del LCC podría repetirse varias veces en una acción pulsante antes de invertir el flujo para suministrar chorros de líquido desde el segundo colector y evacuar/retirar el líquido a través del lado posterior de los dientes hacia el primer colector por un período de tiempo y/o número de ciclos. Tal acción líquida crea un flujo turbulento, repetible y reversible, proporcionando así la reciprocidad del líquido alrededor de las superficies de la cavidad oral.

**[0092]** En una operación de tratamiento, pretratamiento o postratamiento, puede ser preferible suministrar el líquido a través de uno o ambos colectores simultáneamente, inundando la cámara y sumergiendo los dientes durante un período de tiempo y luego evacuando la cámara después de un establecer período de tiempo a través de uno o ambos colectores.

**[0093]** En realizaciones alternativas, el colector puede ser de diseño de colector único que permite empujar y tirar el líquido a través de los mismos juegos de chorros simultáneamente, o puede ser cualquier número de divisiones de colector para proporcionar un control aún mayor del suministro y eliminación de líquido. La limpieza y el tratamiento de líquidos. El colector múltiple también puede diseñarse para tener colectores dedicados de entrega y extracción. Los colectores también se pueden diseñar para ser integrales y/o dentro del LCCM.

**[0094]** El material para el colector sería un termoplástico semirrígido, que proporcionaría la rigidez necesaria para no colapsar o explotar durante el flujo controlado de los líquidos, pero para proporcionar cierta flexibilidad cuando se ajusta dentro de la boca del usuario para la inserción de la boquilla, sellado/posición y extracción. Para minimizar la complejidad de fabricación, el número de componentes y el costo de las herramientas, el doble colector se crea cuando se ensambla con el LCCM. El colector también podría ser de múltiples componentes para proporcionar una "sensación" externa más suave a los dientes/encías utilizando un material elastomérico de durómetro inferior, como, pero no limitado a, un elastómero termoplástico (TPE) compatible. El colector podría crearse a través de una variedad de métodos tales como, entre otros, mecanizado, moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por compresión o conformado al vacío.

**[0095]** Los medios de dirección también comprenden un primer puerto para transportar el líquido hacia y desde el primer colector y un segundo puerto para transportar el líquido hacia y desde el segundo colector, y medios para proporcionar un sellado efectivo de los medios de dirección dentro de la cavidad oral, es decir, un sello gingival. En ciertas realizaciones, los puertos primero y segundo pueden servir tanto para transportar líquido hacia y desde los colectores primero y segundo como para unir la boquilla a los medios para proporcionar líquido a la boquilla. En otras realizaciones, los medios de dirección pueden incluir además medios para unir los medios de dirección a medios para proporcionar líquido a los medios de dirección.

**[0096]** La FIG. 1 es un dibujo esquemático de una realización de un método y sistema según la presente invención. La figura muestra el sistema **200**, con componentes que incluyen: medios para proporcionar reciprocidad de líquido en la cavidad oral **202**, medios para dirigir el líquido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral, en este caso mostrada como bandeja de aplicación **100**, y depósito de suministro de líquido **290**. Los medios para proporcionar reciprocidad de líquidos pueden incluir, en esta realización, el dispositivo de entrega/recogida **210**, el controlador de flujo alternativo opcional **230**, los tubos **212**, **216** y **292** para transportar el líquido por todo el sistema, y las válvulas de flujo unidireccional **214**, **218** y **294**. Los tubos **232** y **234** permiten el transporte del líquido desde el controlador de flujo alternativo **230** a la bandeja de aplicación **100**.

**[0097]** En algunas realizaciones, el dispositivo de entrega/recogida **210** puede ser una bomba de pistón. El depósito de suministro de líquido **290** puede estar hecho de vidrio, plástico o metal. El depósito de suministro de líquido **290** puede ser integral al sistema **200** y rellenable. En algunas realizaciones, el depósito de suministro de líquido **290** puede ser un suministro de líquido reemplazable, tal como un cartucho único o de usos múltiples, conectado de forma desmontable al sistema **200**.

**[0098]** En algunas realizaciones, el depósito de suministro de líquido **290** y/o los tubos **212**, **292**, pueden incluir una fuente de calor para precalentar el líquido antes de la dirección en la bandeja de aplicación **100** para la aplicación en las superficies de la cavidad oral. La temperatura debe mantenerse dentro de un intervalo efectivo para proporcionar eficacia y comodidad al usuario durante el uso.

**[0099]** La bandeja de aplicación **100**, discutida en detalle a continuación en el presente documento, podría ser integral o estar conectada de forma desmontable a los medios alternativos **202** por medio de los tubos **232**, **234** y otros medios de fijación (no mostrados). Puede tener uno o dos lados con filtros internos fáciles de limpiar para atrapar partículas de alimentos. Cuando se coloca dentro de la cavidad oral, por ejemplo, alrededor de los dientes y las encías, la bandeja **100** forma un ajuste efectivo o sella contra las encías, e incluye medios para dirigir el líquido contra las superficies de la cavidad oral, por ejemplo, las superficies de los dientes.

**[0100]** El líquido en el depósito de suministro de líquido **290** fluye a través del tubo **292** al dispositivo de entrega/recogida **210**. El flujo de líquido a través del tubo **292** es controlado por la válvula de flujo unidireccional **294**.

Desde el dispositivo de entrega/recogida **210**, el líquido fluye a través del tubo **212** al flujo alternativo controlador **230**. La válvula de flujo unidireccional **214** controla el flujo de líquido a través del tubo **212**. El líquido fluye desde el controlador de flujo alternativo **230** a la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **232** o **234**, dependiendo de la configuración de la dirección del flujo del controlador de flujo **230**. El líquido fluye desde la bandeja de aplicación **100**, a través del tubo **234** o **232** de vuelta al controlador de flujo alternativo **230**, y desde el controlador de flujo alternativo **230** al dispositivo de entrega/recogida **210**, a través del tubo **216**. La válvula de flujo unidireccional **218** controla el flujo de líquido a través del tubo **216**.

**[0101]** Las acciones del dispositivo de entrega/recogida **210** pueden controlarse mediante un circuito lógico, que puede incluir un programa para iniciar el ciclo de reciprocidad, un programa para ejecutar el ciclo de reciprocidad, es decir, para hacer que el líquido sea reciprocado alrededor de los dientes, por lo tanto proporcionando el efecto beneficioso para la cavidad oral, por ejemplo, limpieza de los dientes, un programa para vaciar la bandeja de aplicación **100** al final del ciclo de reciprocidad y un ciclo de autolimpieza para limpiar el sistema entre usos, o en momentos de limpieza preestablecida o automática.

**[0102]** Aunque no se muestra, también se puede incorporar un panel frontal con una serie de interruptores y luces indicadoras en el sistema **200**. Los interruptores pueden incluir, entre otros, activar/desactivar, llenar la bandeja de aplicaciones **100**, ejecutar el programa de reciprocidad, vacíe el sistema **200** y limpie el sistema **200**. Las luces indicadoras o de la pantalla incluyen, entre otras, encendido, carga, ejecución del programa de reciprocidad, vaciado del sistema, resultados de limpieza o retroalimentación y ciclo de autolimpieza en funcionamiento. En realizaciones donde el líquido se precalienta antes de la dirección hacia la bandeja de aplicación **100**, se podría usar una luz de visualización para indicar que el líquido está a la temperatura adecuada para su uso.

**[0103]** Un método para usar el sistema **200** para limpiar los dientes es el siguiente. En el primer paso, el usuario coloca la bandeja de aplicación **100** en la cavidad oral alrededor de los dientes y el área gingival. El usuario cierra en la bandeja **100**, logrando así un ajuste o sellado efectivo entre las encías, los dientes y la bandeja **100**. Al usar el sistema de acuerdo con la invención, el usuario presiona un botón de inicio que inicia el proceso de limpieza. El proceso de limpieza es el siguiente:

1. El dispositivo de entrega/recogida **210** se activa para comenzar a extraer el líquido de limpieza del depósito de suministro de líquido **290** a través del tubo **292** y la válvula unidireccional **294**.
2. Una vez que el dispositivo de entrega/recogida **210** está suficientemente lleno, el dispositivo de entrega/recogida **210** se activa para comenzar a dispensar líquido de limpieza a la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **212**, la válvula unidireccional **214**, el controlador de flujo alternativo **230** y el tubo **232**. Se evitará el líquido de limpieza desde el flujo a través de los tubos **216** y **292** por las válvulas de flujo unidireccional **218** y **294**, respectivamente.
3. El dispositivo de entrega/recogida **210** se activa para comenzar a extraer el líquido de limpieza de la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **234**, luego a través del controlador de flujo de reciprocidad **230**, luego a través del tubo **216** y la válvula unidireccional **218**. Se evitará que el líquido de limpieza fluya a través del tubo **212** por la válvula de flujo unidireccional **214**. Si no hay suficiente líquido de limpieza para llenar adecuadamente el dispositivo de entrega/recogida **210**, se puede extraer líquido de limpieza adicional del depósito de suministro de líquido **290** a través del tubo **292** y la válvula unidireccional **294**.
4. La dirección del flujo de líquido se invierte.
5. Para reciprocitar el líquido de limpieza, se repiten los pasos 2 y 3 después de invertir la dirección del flujo, ciclando el líquido de limpieza entre el dispositivo de entrega/recogida **210** y la bandeja de aplicación **100**, usando los tubos **234** y **232**, respectivamente.
6. El ciclo de reciprocidad descrito continúa hasta que haya transcurrido el tiempo requerido para la limpieza, o se hayan completado los números deseados de ciclos.

**[0104]** Se observa que puede haber un retraso entre los pasos 2 y 3 (en una o ambas direcciones), lo que permite un tiempo de permanencia en donde se permite que el líquido entre en contacto con los dientes sin flujo.

**[0105]** La FIG. 2 es un dibujo esquemático de una primera realización alternativa de un sistema y método de acuerdo con la presente invención. La figura muestra el sistema **300**, con componentes que incluyen: medios para proporcionar reciprocidad de líquido en la cavidad oral **302**, depósito de líquido **370**, depósito de suministro de líquido **390**, y medios para dirigir líquido sobre y alrededor de la pluralidad de superficies en la cavidad oral, que se muestra en este instancia como bandeja de aplicación **100**. Los medios para proporcionar reciprocidad de fluidos pueden incluir el dispositivo de entrega **310**, el dispositivo de recogida **320**, el controlador de flujo alternativo opcional **330**, los tubos **312**, **322**, **372**, **376** y **392**, y las válvulas de flujo de solución unidireccional **314**, **324**, **374**, **378** y **394**. Los tubos **332** y **334** permiten el transporte del líquido desde el controlador de flujo alternativo **330** a la bandeja de aplicación **100**.

**[0106]** En algunas realizaciones, el dispositivo de suministro **310** y el dispositivo de recogida **320** pueden ser una bomba de pistón de acción simple individual. En otras realizaciones, el dispositivo de entrega **310** y el dispositivo de recogida **320** pueden alojarse juntos como una bomba de pistón de acción dual. El depósito de suministro de líquido **390** y el depósito de líquido **370** pueden estar hechos de vidrio, plástico o metal. El depósito de suministro de líquido **390** puede ser integral al sistema **300** y rellenable. En algunas realizaciones, el depósito de suministro de líquido **390** puede ser un suministro de líquido reemplazable, conectado de forma desmontable al sistema **300**.

**[0107]** En algunas realizaciones, cualquiera de los depósitos de suministro de líquido **390**, el depósito de líquido **370** o los tubos **312**, **372**, **392**, pueden incluir una fuente de calor para precalentar el líquido antes de la dirección en la bandeja de aplicación **100** para la aplicación a la pluralidad de superficies en la cavidad oral. La temperatura debe mantenerse dentro de un intervalo efectivo para proporcionar comodidad al usuario durante el uso.

**[0108]** La bandeja de aplicación **100**, podría ser integral o estar conectada de forma desmontable a los medios alternativos de limpieza **302** por medio de los tubos **332**, **334** y otros medios de fijación (no mostrados).

**[0109]** El líquido en el depósito de suministro de líquido **390** fluye a través del tubo **392** al depósito de líquido **370**. El líquido en el depósito **370** fluye a través del tubo **372** al dispositivo de suministro **310**. El flujo de líquido a través del tubo **372** puede controlarse mediante la válvula de flujo unidireccional **374**. Desde el dispositivo de suministro **310**, el líquido fluye a través del tubo **312** al controlador de flujo alternativo **330**. La válvula de flujo unidireccional **314** controla el flujo de líquido a través del tubo **312**. El líquido fluye desde el controlador de flujo alternativo **330** a la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **332** o **334**, dependiendo de la configuración de la dirección del flujo del controlador de flujo **330**. El líquido fluye desde la bandeja de aplicación **100**, a través del tubo **334** o **332** de regreso al controlador de flujo alternativo **330**, y desde el controlador de flujo alternativo **330** al dispositivo de recogida **320**, a través del tubo **322**. La válvula de flujo unidireccional **324** controla el flujo de líquido a través del tubo **322**. Finalmente, el líquido de limpieza fluye desde el dispositivo de recogida **320** al depósito de líquido **370** a través del tubo **376**. La válvula de flujo unidireccional **378** controla el flujo de líquido a través del tubo **376**.

**[0110]** Las acciones del dispositivo de entrega **310** y el dispositivo de recogida **320** están controladas por un circuito lógico, que puede incluir un programa para el inicio del ciclo de reciprocidad, un programa para ejecutar el ciclo de reciprocidad, es decir, para hacer que la solución sea recíproca sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral, proporcionando así el efecto beneficioso, un programa para vaciar la bandeja de aplicación **100** al final del ciclo de reciprocidad y un ciclo de autolimpieza para limpiar el sistema entre usos, o en momentos de limpieza preestablecida o automática.

**[0111]** El sistema **300** también puede incluir interruptores tales como encendido/apagado, llenar la bandeja de aplicación **100**, ejecutar el programa de limpieza, vaciar el sistema **300** y limpiar el sistema **300**, e indicador o pantalla, luces que incluyen, entre otras, encendido, carga, ejecución del programa de ciclo, vaciado del dispositivo, resultados o retroalimentación, y ciclo de autolimpieza en funcionamiento. En realizaciones donde el líquido se precalienta antes de la dirección hacia la bandeja de aplicación **100**, se podría usar una luz de visualización para indicar que el líquido está a la temperatura adecuada para su uso.

**[0112]** Un método para usar el sistema **300** para limpiar los dientes es el siguiente. Antes de su uso, el líquido de limpieza en la cámara de suministro de líquido **390** fluye a través del tubo **392** y la válvula unidireccional **394** al depósito de líquido de limpieza **370**. En algunas realizaciones, el depósito de suministro de líquido **390** está ahora desconectado del sistema **300**.

**[0113]** En el primer paso, el usuario coloca la bandeja de aplicación **100** en la cavidad oral alrededor de los dientes y el área gingival. El usuario cierra en la bandeja **100**, logrando así un ajuste o sello efectivo entre las encías, los dientes y la bandeja **100**. El usuario presiona un botón de inicio que inicia el proceso de limpieza. El proceso de limpieza es el siguiente:

1. El dispositivo de entrega **310** se activa para comenzar a extraer líquido de limpieza del depósito de líquido de limpieza **370** a través del tubo **372** y la válvula de flujo unidireccional **374**.
2. Una vez que el dispositivo de entrega **310** está suficientemente lleno, el dispositivo de entrega **310** se activa para comenzar a dispensar líquido de limpieza a la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **312**, la válvula unidireccional **314**, el controlador de flujo alternativo **330** y el tubo **332**.
3. El dispositivo de recogida **320** se activa secuencialmente o simultáneamente con la activación del dispositivo de entrega **310** para comenzar a extraer el líquido de limpieza de la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **334**, el controlador de flujo alternativo **330**, el tubo **322** y la válvula unidireccional **324**. Se evitará la solución de limpieza para que fluya a través del tubo **372** por la válvula de flujo unidireccional **374**. En algunas realizaciones, el dispositivo de entrega **310** y el dispositivo de recogida **320** están controlados por un circuito lógico para trabajar en concierto de modo que se dispense un flujo volumétrico igual de líquido de limpieza desde el dispositivo de entrega **310** y absorbido en el dispositivo de recogida **320**.
4. El dispositivo de recogida **320** se activa para comenzar a dispensar la solución de limpieza al depósito de líquido de limpieza **370** a través del tubo **376** y la válvula unidireccional **378**. El líquido de limpieza impedirá que fluya a través del tubo **322** por la válvula de flujo unidireccional **324**. El dispositivo de entrega **310** también está activado para comenzar a extraer líquido de limpieza del depósito de líquido de limpieza **370** a través del tubo **372** y la válvula de flujo unidireccional **374**.
5. Para reciprocitar el líquido de limpieza, se repiten los pasos 2 y 3 después de invertir la dirección del flujo, ciclando el líquido de limpieza entre el dispositivo de entrega/recogida **320** y la bandeja de aplicación **100**, usando los tubos **334** y **332**, respectivamente.

6. Para reciclar el líquido de limpieza, se repiten los pasos 2 a 4, ciclando el líquido de limpieza entre el depósito de líquido de limpieza **370** y la bandeja de aplicación **100**
7. El proceso continúa ejecutándose hasta que el tiempo requerido para la limpieza ha expirado, o los números deseados de ciclos están completos.

5 **[0114]** La FIG. 3 es un dibujo esquemático de una segunda realización alternativa de un sistema según la presente invención. La figura muestra el sistema **400**, con componentes que incluyen: medios para proporcionar reciprocidad de líquidos en la cavidad oral **402**, depósito de líquido **470**, depósito de suministro de líquido **490**, y medios para dirigir el líquido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral, en este caso se muestra como la bandeja de aplicación **100**. Los medios para proporcionar reciprocidad **402** pueden incluir el dispositivo de entrega **410**, el dispositivo de recogida **420**, el controlador de flujo alternativo opcional **430**, los tubos **412**, **422a**, **422b**, **472**, **476** y **492**, y las válvulas de flujo de solución unidireccional **414**, **424a**, **424b**, **474**, **478** y **494**. Los tubos **432** y **434** permiten el transporte del líquido desde el controlador de flujo alternativo **430** a la bandeja de aplicación **100**.

15 **[0115]** En la presente realización, el dispositivo de suministro **410** y el dispositivo de recogida **420** se alojan juntos como una bomba de pistón de acción dual, con el pistón común **415**. El depósito de suministro de líquido **490** y el depósito de líquido **470**, pueden estar hechos de vidrio, plástico o metal. El depósito de suministro de líquido **490** puede ser integral al sistema **400** y rellenable. En algunas realizaciones, la cámara de suministro de líquido **490** puede ser un suministro de líquido reemplazable, conectado de forma desmontable al sistema **400**.

20 **[0116]** En algunas realizaciones, cualquiera de la cámara de suministro de líquido **490**, el depósito de líquido **470** o los tubos **412**, **472**, **492**, pueden incluir una fuente de calor para precalentar la solución de limpieza antes de la dirección en la bandeja de aplicación **100** para la aplicación a los dientes. La temperatura debe mantenerse dentro de un intervalo efectivo para proporcionar comodidad al usuario durante el uso.

25 **[0117]** La bandeja de aplicación **100** podría ser integral o estar conectada de forma desmontable a medios reciprocantes **402** por medio de tubos **432**, **434** y otros medios de unión (no mostrados).

30 **[0118]** El líquido en la cámara de suministro de líquido **490** fluye a través del tubo **492** al depósito de líquido **470**. El líquido en el depósito **470** fluye a través del tubo **472** al dispositivo de suministro **410**. El flujo de líquido a través del tubo **472** es controlado por la válvula de flujo unidireccional **474**. Desde el dispositivo de suministro **410**, el líquido fluye a través del tubo **412** al controlador de flujo alternativo **430**. La válvula de flujo unidireccional **414** controla el flujo de líquido a través del tubo **412**. El líquido fluye desde el controlador de flujo alternativo **430** a la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **432** o el tubo **434**, dependiendo de la dirección del flujo. El líquido fluye desde la bandeja de aplicación **100**, a través del tubo **434** o el tubo **432**, nuevamente dependiendo de la dirección del flujo, de regreso al controlador de flujo alternativo **430**, y desde el controlador de flujo alternativo **430** al dispositivo de recogida **420**, a través de los tubos **422a** y **422b**. Las válvulas de flujo unidireccional **424a** y **424b** controlan el flujo de líquido a través de los tubos. Finalmente, el líquido fluye desde el dispositivo de recogida **420** al depósito de líquido **470** a través de los tubos **476a** y **476b**. Las válvulas de flujo unidireccional **478a** y **478b** controlan el flujo de líquido a través de los tubos.

35 **[0119]** Las acciones del dispositivo de entrega **410** y el dispositivo de recogida **420** están controladas por un circuito lógico, que puede incluir un programa para iniciar el ciclo de reciprocidad, un programa para ejecutar el ciclo de reciprocidad, es decir, para hacer que la solución sea recíproca sobre la pluralidad de las superficies de la cavidad oral, proporcionando así el efecto beneficioso, un programa para vaciar la bandeja de aplicación **100** al final del ciclo, y un ciclo de autolimpieza para limpiar el sistema entre usos, o en tiempos de limpieza preestablecidos o automáticos.

45 **[0120]** El sistema **400** también puede incluir interruptores tales como encendido/apagado, llenar la bandeja de aplicación **100**, ejecutar el proceso de limpieza, vaciar el sistema **400** y limpiar el sistema **400**, e indicador o pantalla, incluyendo las luces, pero sin limitación, encendido, carga, ejecución del programa de reciprocidad, vaciado del dispositivo y ciclo de autolimpieza en funcionamiento. En realizaciones en las que el líquido se precalienta antes de la dirección hacia la bandeja de aplicación **100**, se podría usar una luz de visualización para indicar que el líquido está a la temperatura adecuada para su uso.

50 **[0121]** Un método para usar el sistema **400** para limpiar los dientes es el siguiente. Antes de su uso, el líquido de limpieza en el depósito de suministro de líquido **490** fluye a través del tubo **492** y la válvula unidireccional **494** al depósito de líquido de limpieza **470**. En algunas realizaciones, el depósito de suministro de líquido **490** está ahora desconectado del sistema **400**.

55 **[0122]** En el primer paso, el usuario coloca la bandeja de aplicación **100** en la cavidad oral alrededor de los dientes y el área gingival. El usuario muerde la bandeja **100**, logrando así un ajuste o sello efectivo entre las encías, los dientes y la bandeja **100**. El usuario presiona un botón de inicio que inicia el proceso de limpieza. El proceso de limpieza es el siguiente:

1. El pistón **415** se activa para comenzar a extraer líquido de limpieza al dispositivo de entrega **410** desde el depósito de líquido de limpieza **470** a través del tubo **472** y la válvula de flujo unidireccional **474**. Para lograr esto, el pistón **415** se traduce de derecha a izquierda ("R" a "L" en la FIG. 3).
2. Una vez que el dispositivo de entrega **410** está suficientemente lleno, el dispositivo de entrega **410** se activa para comenzar a dispensar líquido de limpieza a la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **412**, la válvula unidireccional **414**, el controlador de flujo alternativo **430** y el tubo **432**. Para lograr esto, el pistón **415** se traduce de izquierda a derecha ("L" a "R" en la FIG. 3). El movimiento "L" a "R" del pistón **415** hace que el dispositivo de recogida **420** comience a extraer líquido de limpieza de la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **434**, el controlador de flujo alternativo **430**, el tubo **422a** y la válvula unidireccional **424a**. Se evitará que el líquido de limpieza fluya a través de los tubos **472** y **422a**, por las válvulas de flujo unidireccional **474** y **424b**. Cualquier exceso de líquido de limpieza en el dispositivo de recogida **420** comenzará a dispensarse al depósito de líquido de limpieza **470** a través del tubo **476b** y la válvula unidireccional **478b**. Se evitará que el líquido de limpieza fluya a través del tubo **422b** por la válvula de flujo unidireccional **424b**.
3. Para reciclar la solución de limpieza, se repiten los pasos 1 y 2, ciclando el líquido de limpieza entre el depósito de solución de limpieza **470** y la bandeja de aplicación **100**
4. El proceso continúa ejecutándose hasta que el tiempo requerido para la limpieza ha expirado, o están completos los números deseados de ciclos.

**[0123]** Cada realización descrita en la FIG. 1, la FIG. 2, y la FIG. 3 puede incluir un controlador de flujo alternativo (**230**, **330**, **430** en la FIG. 1, la FIG. 2, la FIG. 3, respectivamente). Un dibujo en perspectiva y una vista despiezada de una realización de un controlador de flujo alternativo según la presente invención se muestra en la FIG. 6a y la FIG. 6b, respectivamente. Las figuras muestran el controlador de flujo alternativo **500** con la carcasa **510** y el desviador de flujo **520**. La carcasa **510** tiene puertos **514**, **515**, **516** y **517**. El desviador de flujo **520** ocupa el espacio definido por las paredes internas de la carcasa **510** y tiene el panel **522** para desviar el flujo de líquido y ajustador de posición **524**.

**[0124]** Un dibujo en perspectiva y una vista despiezada de una realización alternativa de un controlador de flujo alternativo según la presente invención se muestra en la FIG. 4a y la FIG. 4b, respectivamente. Las figuras muestran el controlador de flujo alternativo **710** con la tapa **720**, el disco desviador de flujo **730** y la base **740**. La tapa **720** tiene los puertos tapa **722** y **724**. La base **740** tiene los puertos base **742** y **744**. El disco desviador de flujo **730** está dispuesto entre la tapa **720** y la base **740**, y tiene el panel **735** para desviar el flujo de líquido, y coloca el ajustador **732** en forma de engranaje.

**[0125]** La FIG. 4c es una vista superior del controlador de flujo alternativo **710** en su primera posición. En esta posición, el líquido entrante, como el líquido en el tubo **212** de la FIG. 1, entra en el controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto base **742**. El líquido sale del controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de tapa **722**, tal como líquido en el tubo **232** de la FIG. 1. Líquido de retorno, tal como líquido en el tubo **234** de la FIG. 1, vuelve a entrar en el controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de tapa **724**. El líquido sale del controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de base **744**, tal como líquido en el tubo **216** de la FIG. 1).

**[0126]** La FIG. 4d es una vista superior del controlador de flujo alternativo **710** en su segunda posición. En esta posición, el líquido entrante, como el líquido en el tubo **212** de la FIG. 1, entra en el controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de base **742**. El líquido sale del controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de tapa **724** tal como líquido en el tubo **234** de la FIG. 1. Líquido de retorno, tal como líquido en el tubo **232** de la FIG. 1, vuelve a ingresar al controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de tapa **722**. El líquido sale del controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de base **744**, tal como líquido en el tubo **216** de la FIG. 1)

**[0127]** La reciprocidad de líquido en la bandeja de aplicación **100** de la FIG. 1 se logra cambiando el controlador de flujo alternativo **710** entre sus posiciones primera y segunda. Se ha encontrado que el ancho del panel **735** en relación con los diámetros de los puertos de tapa **722** y **724** y los puertos de base **742** y **744** es crítico para el rendimiento del controlador de flujo alternativo **710**. Si el ancho del panel **735** es igual o mayor que cualquiera de los diámetros, entonces uno o más de los puertos de tapa **722** y **724** o los puertos de base **742** y **744** pueden estar bloqueados o aislados durante parte de la reciprocidad, lo que resulta en un rendimiento subóptimo o falla del dispositivo. Se puede ubicar un canal en el panel **735** para evitar esta condición.

**[0128]** El sistema de higiene oral puede estar compuesto por varios componentes principales que incluyen, entre otros, una estación base, una pieza de mano para contener medios para proporcionar reciprocidad de líquido sobre la pluralidad de superficies dentro de la cavidad oral, y la bandeja de aplicación, o boquilla. El sistema es adecuado para uso en el hogar y está adaptado para dirigir líquido sobre una pluralidad de superficies de un diente simultáneamente. El dispositivo limpia los dientes y elimina la placa utilizando una solución de limpieza recíproca, creando un ciclo de limpieza y minimizando la solución de limpieza utilizada. El dispositivo puede ser de mano, o puede tener la forma de una mesa o un dispositivo de mostrador.

**[0129]** La estación base cargará una batería recargable en la pieza de mano, sostendrá depósitos de líquido, albergará componentes de diagnóstico, proporcionará retroalimentación al usuario y posiblemente limpiará la boquilla.

**[0130]** La pieza de mano tendrá una bomba eléctrica que entregará líquido desde el depósito a la boquilla. La dirección

del flujo puede ser recíproca con válvulas de control de líquido, por una bomba especializada (invirtiendo su dirección, etc.), válvulas de retención reversibles u otros medios similares. El tiempo del ciclo y la velocidad del flujo para cada etapa del ciclo serán variables y, en algunas realizaciones, se personalizarán para cada usuario individual. La pieza de mano realizará un proceso de llenado y un proceso de limpieza y/o purga. La pieza de mano y/o la estación base pueden proporcionar retroalimentación al usuario para cada etapa del proceso y potencialmente informar información de diagnóstico.

**[0131]** La pieza de mano será estéticamente agradable y tendrá un agarre/sensación cómoda para la mano del usuario. El peso y el equilibrio se adaptarán bien a un uso cómodo y eficiente al tiempo que proporcionan una sensación de alta calidad. Los agarres de los dedos y/o los puntos de contacto se ubicarán de manera adecuada para mayor comodidad, agarre, tacto y asistencia en la orientación y ubicación de agarre adecuadas de la pieza de mano. La estación base también será estéticamente agradable y permitirá que la pieza de mano se acople de forma fácil y segura en su posición. La estación base puede o no bloquear la pieza de mano en su posición una vez que está acoplada.

**[0132]** La FIG. 5 es una vista en perspectiva superior de una primera realización de medios para dirigir líquido sobre una pluralidad de superficies en la cavidad oral, por ejemplo, una bandeja de aplicación **100**, de acuerdo con la presente invención. FIG. 6 es una vista en perspectiva inferior de la bandeja de aplicación **100** de la FIG. 5. Las figuras muestran la bandeja de aplicación **100** con la pared frontal externa **112**, la pared posterior externa **114**, la pared frontal interna **116**, la pared posterior interna **118** y la membrana base, por ejemplo, la placa de mordida, **156**. Las ranuras de inyección de la pared frontal interna **132** están ubicadas en la pared frontal interna **116**, mientras que las ranuras de chorro de la pared trasera interna **134** están situadas en la pared trasera interna **118**. Las ranuras de chorro de la pared delantera interna **132** y las ranuras de chorro de la pared trasera interna **134** mostradas en las FIGs. 5 y 6 son solo una realización de la configuración de ranura de chorro. El primer puerto **142** y el segundo puerto **144** entran en la bandeja de aplicación **100** a través de la pared frontal exterior **112**.

**[0133]** Las FIGs. 5 y 6 representan una realización de una bandeja de aplicación **100** en la que los dientes superiores e inferiores del usuario y/o el área gingival se ponen en contacto de forma sustancial y simultánea con líquido para proporcionar el efecto beneficioso deseado. Debe entenderse que en otras realizaciones, la bandeja de aplicación **100** puede estar diseñada para limpiar y/o tratar solo los dientes superiores o inferiores y/o el área gingival del usuario.

**[0134]** Las FIGs. 7 y 8 son vistas en sección vertical y horizontal, respectivamente, de la bandeja de aplicación **100** de la FIG. 5. Las figuras muestran el primer colector **146**, definido como el espacio bordeado por la pared frontal exterior **112** y la pared frontal interior **116**. El segundo colector **148** se define como el espacio bordeado por la pared posterior exterior **114** y la pared posterior interior **118**. La cámara de contacto con el líquido (LCC) **154** se define por la pared frontal interna **116**, la pared posterior interna **118** y la membrana base **156**.

**[0135]** En una realización de una operación, el líquido entra en el primer colector **146** a través del primer puerto **142** por presión y luego entra en el LCC **154** a través de las ranuras de chorro de la pared delantera interna **132**. Se aspira un vacío en el segundo puerto **144** para jalar el líquido a través del chorro de la pared trasera interna ranuras **134**, en el segundo colector **148** y finalmente en el segundo puerto **144**. En esta realización, los chorros de líquido se dirigen primero a las superficies frontales de los dientes y/o al área gingival desde un lado del LCC **154**, dirigido a través, entre y alrededor de las superficies de los dientes y/o el área gingival desde el otro lado de LCC **154** hacia el segundo colector para proporcionar limpieza o tratamiento interdental, de la línea de las encías, de la superficie y/o área gingival controlada. A continuación, se invierte el flujo en los colectores. El líquido de limpieza ingresa al segundo colector **148** a través del segundo puerto **144** por presión y luego ingresa al LCC **154** a través de las ranuras de chorro de la pared posterior interna **134**. Se aspira un vacío en el primer puerto **142** para extraer el líquido a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **132**, dentro del primer colector **146** y finalmente en el primer puerto **142**. En la segunda porción de esta realización, los chorros de líquido se dirigen hacia las superficies posteriores de los dientes y/o el área gingival, y se dirigen a través, entre y alrededor de las superficies de los dientes y/o el área gingival. La alternancia de presión/vacío a través de una serie de ciclos crea un flujo turbulento, repetible y reversible para proporcionar reciprocidad de líquido alrededor de la pluralidad de superficies de la cavidad oral para contactar sustancialmente simultáneamente las superficies de la cavidad oral con líquido, proporcionando así el efecto benéfico deseado.

**[0136]** En otra realización, puede ser preferible suministrar el líquido a través de uno o ambos colectores simultáneamente, inundando LCC **154**, sumergiendo los dientes durante un período de tiempo y luego evacuando el LCC **154** después de un período de tiempo establecido a través de uno o ambos colectores. Aquí, la limpieza o el tratamiento del líquido ingresan simultáneamente en el primer colector **146** a través del primer puerto **142**, y el segundo colector **148** a través del segundo puerto **144** por presión y luego ingresan al LCC **154** simultáneamente a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **132** y las ranuras de chorro de la pared posterior interna **134**. Para evacuar el LCC **154**, se aspira simultáneamente un vacío en el primer colector **146** a través del primer puerto **142**, y el segundo colector **148** a través del segundo puerto **144**. El líquido de limpieza o tratamiento se extrae a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **132** y las ranuras de chorro de la pared posterior interna **134**, en el primer colector **146** y segundo colector **148**.

[0137] También es posible administrar diferentes composiciones líquidas al primer colector **146** y al segundo colector **148**. Las diferentes composiciones líquidas podrían combinarse en el LCC para mejorar la eficacia de la limpieza o los efectos del tratamiento.

5 [0138] La FIG. 9 es una vista superior en perspectiva posterior de una segunda realización de una bandeja de aplicación **1100** de acuerdo con la presente invención. FIG. 10 es una vista en perspectiva frontal superior de la bandeja de aplicación **1100** de la FIG. 9, mientras que la FIG. 11 es una vista superior de la bandeja de aplicación de la FIG. 9. Las figuras muestran la bandeja de aplicación **1100** con la pieza superior **1102**, la pieza inferior **1104**, el primer puerto **1142**, el segundo puerto **1144** y la placa de soporte **1108** unida fijamente al frente de dicha bandeja de aplicación. El primer puerto **1142** y el segundo puerto **1144** entran en la bandeja de aplicación **1100** y se extienden a través de la placa de soporte **1108**. La FIG. 11 también muestra medios de detección opcionales **1152** que determinan si la boquilla está en la posición correcta sobre los dientes en la cavidad oral.

15 [0139] Las estructuras opcionales de desconexión rápida, p. ej., púas, **1110**, están unidas a la placa de soporte **1108**, permitiendo que la bandeja de aplicación **1100** se conecte rápida y fácilmente y luego se desconecte de los medios para proporcionar líquido a la bandeja de aplicación. La carcasa incluiría una estructura efectiva para recibir tales púas de desconexión rápida, o una estructura de desconexión rápida similar, en acoplamiento acoplable, para conectar de forma desmontable la bandeja de aplicación a la carcasa. La opción de desconexión rápida podría usarse para reemplazar las bandejas de aplicaciones usadas o gastadas, o para cambiar las bandejas de aplicaciones para diferentes usuarios. En algunas realizaciones, un solo usuario puede cambiar las bandejas de aplicación para cambiar las características de flujo para diferentes opciones, como el número de boquillas de limpieza, la velocidad de la boquilla, el patrón de pulverización y las ubicaciones, el área de cobertura, etc.

25 [0140] Las FIGs. 9 a 12 representan una realización de una bandeja de aplicación **1100** en la que los dientes superiores e inferiores del usuario y/o el área gingival se ponen en contacto de forma sustancial y simultánea con líquido. Debe entenderse que en otras realizaciones, la bandeja de aplicación **1100** puede estar diseñada para contactar solo los dientes superiores o inferiores o el área gingival del usuario con líquido.

30 [01414] La pieza superior **1102** tiene lúmenes líquidos delanteros **1102a**, **1102b**, **1102c** y **1102d**, lúmenes líquidos traseros **1102e**, **1102f** y **1102g**, primer colector **1146**, segundo colector **1148**, membrana base **1156** y membrana de sellado de las encías **1158**. Frente los lúmenes líquidos **1102a**, **1102b**, **1102c** y **1102d** están todos conectados por el primer colector **1146**, y opcionalmente (como se muestra en las FIGs. 9 a 12), conectados entre sí a lo largo de toda su longitud o parte de ella. Del mismo modo, los lúmenes líquidos traseros **1102e**, **1102f** y **1102g**, están todos conectados por el segundo colector **1148**, y opcionalmente, conectados entre sí a lo largo de toda su longitud o parte de ella.

40 [0142] La pieza inferior **1104**, puede ser una imagen especular de la pieza superior **1102**, y tiene lúmenes líquidos delanteros **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d**, lúmenes líquidos traseros **1104e**, **1104f** y **1104g**, primer colector **1146**, segundo colector **1148**, base membrana **1156**, y membrana de sellado de las encías traseras **1158**. Los lúmenes líquidos delanteros **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d** están todos conectados por el primer colector **1146**, y opcionalmente (como se muestra en las FIGs. 9 a 12), conectados entre sí a lo largo de todos, o parte de su longitud. Del mismo modo, los lúmenes líquidos traseros **1104e**, **1104f** y **1104g**, están todos conectados por el segundo colector **1148**, y opcionalmente, conectados entre sí a lo largo de toda su longitud o parte de ella.

45 [0143] Aunque las FIGs. 9 y 12 muestran la pieza superior **1102** con cuatro lúmenes líquidos frontales (**1102a**, **1102b**, **1102c** y **1102d**) y tres lúmenes líquidos posteriores (**1102e**, **1102f** y **1102g**), la pieza superior **1102** también puede formarse con dos, tres, cinco, seis, o incluso siete lúmenes líquidos delanteros o traseros. Del mismo modo, la pieza inferior **1104** se muestra con cuatro luces líquidas frontales (**1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d**) y tres luces líquidas traseras (**1104e**, **1104f** y **1104g**), la pieza inferior **1104** también se puede formar con dos, tres, cinco, seis, o incluso siete lúmenes líquidos delanteros o traseros.

55 [0144] La cámara de contacto con el líquido ((LCC) **1154a**, mencionada anteriormente, está ubicada en la pieza superior **1102**, definida por lúmenes líquidos delanteros (**1102a**, **1102b**, **1102c** y **1102d**), lúmenes líquidos traseros (**1102e**, **1102f** y **1102g**), la membrana base **1156** y la membrana de sellado de las encías traseras **1158**. Aunque no se muestra, la pieza inferior **1104** también tiene un LCC **1154b**, definido por lúmenes líquidos frontales (**1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d**), lúmenes líquidos posteriores (**1104e**, **1104f** y **1104 g**), membrana base **1156** y membrana de sellado de encías **1158**.

60 [0145] El diseño de múltiples lúmenes proporciona lúmenes bidireccionales o dedicados para flujo y vacío que se refuerzan a sí mismos y, por lo tanto, no colapsan al vacío ni se rompen bajo presión mientras están en uso, maximizando la integridad estructural y minimizando el tamaño de la bandeja de aplicación general **1100** para comodidad del usuario durante la inserción, en uso y al retirarla. Este tamaño reducido también sirve para proporcionar un sellado efectivo mejorado de la bandeja de aplicación en la cavidad oral.

65 [0146] Si los múltiples lúmenes (**1102a**, **1102b**, **1102c**, **1102d**, **1102e**, **1102f**, **1102g**, **1104a**, **1104b**, **1104c**, **1104d**, **1104e**, **1104f** y **1104g**) están conectados como se describe anteriormente, forman secciones de bisagra de lumen

- (**1103** en la FIG. 10). Esto puede dar como resultado que el diseño de múltiples lúmenes proporcione conformidad en las direcciones X, Y y Z, debido a la flexibilidad de las secciones de bisagra de luz **1103** entre cada lumen. Este diseño permite una conformidad efectiva y factible con una variedad de diferentes topografías de dientes y encías de los usuarios, proporcionando un sellado efectivo de las encías sin irritar las encías y permitiendo el posicionamiento dinámico de los chorros de limpieza líquidos alrededor de cada uno de los dientes para obtener una acción de limpieza proximal e interdental. Los múltiples lúmenes también están unidos al primer colector **1146** y al segundo colector **1148**. Esto crea una junta flexible secundaria que proporciona dos grados de movimiento adicionales para el ajuste a las diferentes arquitecturas de mordida que pueden encontrarse.
- [0147]** La membrana de sellado de las encías traseras **1158** demuestra un mecanismo de sellado flexible y universal para minimizar las fugas en la cavidad oral mientras redirige el flujo hacia y alrededor de los dientes, para maximizar el área de tratamiento/limpieza para llegar a lugares difíciles de alcanzar (HTRP). La membrana puede proporcionar una función elástica a través del eje longitudinal de la lumen para formarse alrededor de los dientes y las encías.
- [0148]** La membrana base **1156** proporciona la flexibilidad requerida para un ajuste o sellado efectivo dentro de la cavidad oral y permite la redirección y el flujo de chorros hacia los dientes y/o las superficies gingivales.
- [0149]** Opcionalmente, la bandeja de aplicación **1100** también podría incluir un componente de sellado de encías, si fuera necesario, que se podría unir a los lúmenes líquidos frontales **1102a**, **1102b**, **1104a** y **1104b**, y los lúmenes líquidos traseros **1102e** y **1104e** (miembro más alejado de los dientes).
- [0150]** Opcionalmente, los elementos de fricción, tales como los penachos de filamentos, también podrían colocarse o asegurarse a través de cualquiera de las secciones de bisagra de lumen **1103** sin aumentar significativamente el tamaño de la bandeja de aplicación **1100**, o afectar la comodidad del usuario o el flujo de líquido en la bandeja de aplicación **1100**.
- [0151]** Las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1132** están ubicadas en la pared frontal interna de la pieza superior **1102** y la pieza inferior **1104**, mientras que las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134** están ubicadas en la pared posterior interna de la pieza superior **1102** y la pieza inferior **1104**. Aunque solo una ranura de chorro de pared frontal interior **1132** y la ranura de chorro de pared posterior interna **1134** se muestran en las FIGs. 9 a 12, el número, la forma y el tamaño de las ranuras de chorro de la pared delantera interna **1132** y las ranuras de chorro de la pared trasera interna **1134** afectan la limpieza de los dientes y las encías, y pueden diseñarse para dirigir chorros de líquido de limpieza en una variedad de patrones de rociado. Las ranuras de chorro de la pared delantera interna **1132** y las ranuras de chorro de la pared trasera interna **1134** mostradas en las FIGs. 9 a 12 son solo una realización de la configuración de ranura de chorro.
- [0152]** Las FIGs. 9 y 10 representan una realización de una bandeja de aplicación **1100** en la que las superficies de los dientes superiores e inferiores de los usuarios y/o el área gingival se ponen en contacto sustancialmente de forma simultánea con líquido para proporcionar el efecto beneficioso deseado. Debe entenderse que, en otras realizaciones, la bandeja de aplicación **1100** puede estar diseñada para contactar solo con los dientes superiores o inferiores y/o el área gingival del usuario.
- [0153]** La FIG. 12 es una vista en corte de la bandeja de aplicación **1100** de la FIG. 9. La figura muestra el primer colector **1146** y el segundo colector **1148**. En una realización de una operación de limpieza, el líquido de limpieza se bombea a través del primer puerto **1142**, y entra en el primer colector **1146** a través del primer desviador de flujo **1143**. El líquido entra en los lúmenes líquidos frontales **1102a**, **1102b**, **1102c**, **1102d**, **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d** a través de los puertos de lumen líquido frontales **1147**. El líquido limpiador luego ingresa a los LCC **1154a** y **1154b** a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1132**. Se aspira un vacío en el segundo alimentador colector **1144** para extraer el líquido de limpieza a través de ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134**, en lúmenes líquidos posteriores **1102e**, **1102f**, **1102g**, **1104e**, **1104f** y **1104g**. El líquido entra en el segundo colector **1148** a través de los puertos posteriores del lumen líquido **1149**, luego a través del segundo desviador de flujo **1145**, y finalmente en el segundo alimentador del colector **1144**.
- [0154]** En esta realización, los chorros de líquido de limpieza se dirigen primero desde el primer colector **1146** hacia las superficies frontales de los dientes y/o el área gingival desde un lado de los LCC, dirigidos a través, entre y alrededor de las superficies de los dientes y/o área gingival desde el otro lado de los LCC en el segundo colector **1148** para proporcionar limpieza o tratamiento controlado interdental, de la línea de las encías, de la superficie y/o del área gingival.
- [0155]** A continuación, se invierte el flujo en los colectores. El líquido de limpieza se bombea a través del segundo puerto **1144**, y entra en el segundo colector **1148** a través del segundo desviador de flujo **1145**. El líquido ingresa a los lúmenes líquidos **1102e**, **1102f**, **1102g**, **1104e**, **1104f** y **1104g** a través de los puertos de lumen de líquido posterior **1149**. El líquido de limpieza luego ingresa a los LCC **1154a** y **1154b** a través de las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134**. Se emplea un vacío en el primer puerto **1142** para extraer el líquido de limpieza a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1132**, hacia los lúmenes líquidos delanteros **1102a**, **1102b**, **1102c**, **1102d**, **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d**. El líquido ingresa al primer colector **1146** a través de los puertos de lumen líquido

frontales **1147**, luego a través del primer desviador de flujo **1143** y finalmente al primer puerto **1144**.

**[0156]** En la segunda porción de esta realización, los chorros de líquido de limpieza se dirigen a las superficies posteriores de los dientes y/o el área gingival, y se dirigen a través, entre y alrededor de las superficies de los dientes y/o el área gingival. La alternancia de presión/vacío a través de una serie de ciclos crea un flujo turbulento, repetible y reversible para proporcionar reciprocidad de líquido alrededor de la pluralidad de superficies de la cavidad oral para contactar substancialmente simultáneamente las superficies de la cavidad oral con líquido, proporcionando así el efecto beneficioso deseado.

**[0157]** En otra realización, puede ser preferible suministrar el líquido a través de uno o ambos colectores simultáneamente, inundando las LLC **1154a** y **1154b**, sumergiendo los dientes durante un período de tiempo y luego evacuando los LCC después de un período de tiempo establecido a través de uno o ambos colectores. Aquí, el líquido de limpieza o tratamiento se bombea simultáneamente a través del primer puerto **1142** al primer colector **1146** a través del primer desviador de flujo **1143**, y a través del segundo puerto **1144** al segundo colector **1148** a través del segundo desviador de flujo **1145**. El líquido ingresa simultáneamente en los lúmenes líquidos delanteros **1102a**, **1102b**, **1102c**, **1102d**, **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d** a través de los puertos de líquido lumen frontales **1147** y lúmenes líquidos traseros **1102e**, **1102f**, **1102g**, **1104e**, **1104f** y **1104g** a través de los puertos de líquido lumen traseros **1149**. El líquido de limpieza luego ingresa a los LCC **1154a** y **1154b** a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1132** y las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134**. Para evacuar los LCC, se aspira simultáneamente un vacío en el primer colector **1146** a través del primer puerto **1142**, y el segundo colector **1148** a través del segundo puerto **1144**. Se extrae líquido de limpieza o tratamiento a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1132** y las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134**, dentro del primer colector **146** y el segundo colector **148**.

**[0158]** También es posible suministrar diferentes composiciones líquidas al primer colector **1146** y al segundo colector **1148**. Las diferentes composiciones líquidas se combinarían en el LCC para mejorar la eficacia de la limpieza o los efectos del tratamiento. En el diseño de colector doble, puede ser preferible suministrar cada colector desde un depósito de suministro de líquido separado, como en una configuración de bomba de pistón de doble acción, donde una línea de suministro se conecta para suministrar el primer colector **1146** y la otra línea de suministro de pistón proporciona y elimina líquido desde el segundo colector **1148**, por ejemplo, cuando un colector está siendo suministrado con líquido, el segundo colector está eliminando líquido, y viceversa.

**[0159]** En otras realizaciones, las válvulas se pueden colocar en los puertos de líquido lumen delanteros **1147** de los lúmenes líquidos delanteros **1102a**, **1102b**, **1102c**, **1102d**, **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d**, o en los puertos de líquido lumen traseros **1149** de los lúmenes líquidos traseros **1102e**, **1102f**, **1102g**, **1104e**, **1104f** y **1104g** para proporcionar una función mejorada al permitir que los lúmenes se activen en diferentes momentos (en diferentes puntos del ciclo de limpieza/tratamiento), a intervalos pulsados. Como ejemplo, en una realización, no todos los lúmenes participan en la función de bombeo/vacío de líquido. Aquí, los lúmenes líquidos delanteros **1102a** y **1104a**, y los lúmenes líquidos traseros **1102e** y **1104e**, que se dedican principalmente a las encías, solo se dedican a la función de vacío líquido. Esto ayudaría a evitar que el líquido se filtre en la cavidad oral. La válvula también permite un flujo variable, lo que permite una disminución de la resistencia a la función de vacío del líquido, o permite un mayor bombeo y, por lo tanto, la velocidad del líquido, durante el suministro de líquido.

**[0160]** En otras formas de realización más, las ranuras de chorro individuales de la pared frontal interna **1132** o las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134** pueden tener válvulas unidireccionales integradas, tales como válvulas de pico de pato o válvulas de paraguas, para permitir el flujo solo en una dirección fuera de esos chorros particulares. Esto puede ser efectivo para aumentar el vacío en relación con la presión/suministro en el LCC.

**[0161]** En alguna realización, el movimiento de los elementos de fricción discutidos anteriormente, en relación con los dientes, podría aplicarse mediante un único mecanismo o una combinación de mecanismos que incluyen, entre otros, el líquido (a través de las ranuras de chorro o por turbulencia de flujo); movimiento de la membrana mediante la pulsación de la bandeja de aplicación flexible **1100**; un mecanismo vibratorio externo para hacer vibrar los elementos de fricción; movimiento lineal y/o giratorio de la bandeja de aplicación **1100** alrededor de los dientes a través del movimiento de la mordaza del usuario o medios de accionamiento externos.

**[0162]** En otras realizaciones, una sustancia conformable, tal como gel, puede disponerse cerca de la membrana de sellado de encías posterior **1158**, permitiendo que la bandeja de aplicación **1100** se ajuste cómodamente contra la parte posterior de la boca. Alternativamente, el extremo de la bandeja de aplicación **1100** puede tener un mecanismo o accesorio para extender o disminuir la longitud de la boquilla a la longitud adecuada para cada usuario individual, proporcionando un ajuste semi-personalizado.

**[0163]** La fabricación del diseño de múltiples lúmenes es factible utilizando los procesos de fabricación y ensamblaje disponibles existentes, tales como extrusión, inyección, vacío, soplado o moldeo por compresión. Otras técnicas factibles incluyen técnicas de creación rápida de prototipos, como la impresión 3D y otras técnicas de aditivos, así como técnicas sustractivas.

**[0164]** La bandeja de aplicación puede ser fabricada a medida para cada usuario individual, o personalizable por el

usuario individual antes de su uso. Para la fabricación personalizada de la bandeja de aplicación, se pueden crear moldes de vacío directa o indirectamente a partir de los dientes del usuario y las impresiones gingivales, que crean un modelo de los dientes que luego se puede modificar para crear los espacios libres necesarios y los canales de flujo. Estos moldes de vacío se pueden crear a bajo costo utilizando CAD y procesos rápidos de creación de prototipos.

**[0165]** Un método de fabricación es crear cubiertas de componentes individuales a través de la formación al vacío. Los métodos de bajo costo permiten la formación al vacío de estructuras de paredes muy delgadas. La geometría de los componentes está diseñada para proporcionar las características de enclavamiento y la geometría estructural para permitir la minimización del tamaño de la bandeja de aplicaciones. Cuando se ensamblan, los componentes fabricados forman los colectores necesarios y la estructura de flujo (colectores bidireccionales y/o dedicados) para proporcionar las características de rendimiento requeridas para tratar/limpiar los dientes.

**[0166]** Las boquillas personalizadas se basan en la geometría de los dientes del usuario, por lo tanto, crear una distancia constante entre la boquilla y los dientes puede proporcionar una experiencia de limpieza/tratamiento más consistente. Los materiales para cada una de las dos piezas de la carcasa pueden ser diferentes, permitiendo un material más blando (en la carcasa interior) donde hace contacto con los dientes/encías y un material más duro en la carcasa exterior para mantener la rigidez y la forma general.

**[0167]** Para bandejas de aplicación personalizables, las preformas de bandejas (similares a protectores bucales deportivos o dispositivos de molienda de dientes) que contienen colectores, boquillas y canales prefabricados se fabrican en masa. Las preformas de bandeja pueden crearse a través de una variedad de técnicas de fabricación conocidas que incluyen, pero no se limitan a, moldeo por soplado, conformado al vacío, moldeo por inyección y/o compresión. El material utilizado en la preforma sería un material plástico deformable a baja temperatura. La preforma se usaría junto con los espaciadores requeridos para ser aplicados sobre los dientes para proporcionar el despeje requerido, la limpieza y/o el rendimiento del tratamiento. Una vez que los componentes de la separación se aplican a los dientes, la preforma se calienta por microondas o se coloca en agua hirviendo para que sea flexible. La forma previa flexible se aplicaría sobre los dientes del usuario y el área gingival para crear la bandeja de aplicación personalizada.

**[0168]** La bandeja de aplicación se puede integrar con características de tensión para permitir la conformidad elástica para maximizar el posicionamiento, la comodidad y el rendimiento durante la aplicación y en uso. Por ejemplo, los elementos con forma de resorte, como las espinillas, los clips y las bandas elásticas pueden proporcionar ajuste sobre y contra las encías.

**[0169]** Los materiales para el lumen MP podrían variar desde materiales flexibles de durómetro inferior (25 shore A) hasta materiales más duros, materiales más rígidos (90 shore A), preferiblemente entre 40 y 70 shore A.

**[0170]** Los materiales pueden ser silicona, elastómero termoplástico (TPE), polipropileno (PP), polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), etileno acetato de vinilo (EVA), poliuretano (PU) o multicomponente (combinación de materiales y dureza) para lograr el diseño deseado y los atributos de rendimiento.

**[0171]** Las aberturas o ranuras del chorro podrían hacerse a través de una operación secundaria tal como perforación o punzonado, o formarse durante el moldeo. Alternativamente, las aberturas o ranuras del chorro podrían insertarse en la bandeja de aplicación para proporcionar un mayor desgaste y/o diferentes características de rendimiento chorro, y podrían combinarse con elementos de limpieza por fricción u otros componentes para mejorar el efecto de limpieza y/o tratamiento.

**[0172]** Las FIGs. 13 a 16 representan una realización de una bandeja de aplicación **1200** en la que solo los dientes superiores o inferiores del usuario y el área gingival se ponen en contacto con líquido. Debe entenderse que en otras realizaciones, la bandeja de aplicación **1200** puede estar diseñada para contactar sustancialmente de manera simultánea tanto los dientes superiores e inferiores como el área gingival del usuario, como se representa en otra parte del presente documento.

**[0173]** La FIG. 13 es una vista en perspectiva frontal superior de una tercera realización de una bandeja de aplicación **1200** según la presente invención. FIG. 14 es una vista superior desde atrás de la realización de la bandeja de aplicación **1200** de la FIG. 13, mientras que la FIG. 15 es una vista posterior inferior de la bandeja de aplicación **1200** de la FIG. 13. Las figuras muestran la bandeja de aplicación **1200** con la pared frontal externa **1212**, la pared posterior externa **1214**, la pared frontal interna **1216** y la pared posterior interna **1218**. Las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1232** están ubicadas en la pared frontal interna **1216**, mientras que las ranuras de inyección de la pared posterior interna **1234** están ubicadas en la pared posterior interna **1218**. El primer puerto **1242** y el segundo puerto **1244** entran en la bandeja de aplicación **1200** a través de la pared frontal externa **1212**.

**[0174]** El número y la ubicación de la ranura de chorro de la pared delantera interna **1232** y la ranura de chorro de la pared trasera interna **1234** como se muestra en las FIGs. 13 a 16 es ejemplar y no pretende limitar el alcance de la bandeja de aplicaciones. El número real, la forma y el tamaño de las ranuras de chorro de la pared delantera interna **1232** y las ranuras de chorro de la pared trasera interna **1234** afectan la limpieza de los dientes y las encías, y pueden

seleccionarse o diseñarse para dirigir chorros de líquido de limpieza en una variedad de patrones de rociado. Las ranuras de chorro de la pared delantera interna **1232** y las ranuras de chorro de la pared trasera interna **1234** mostradas en las FIGs. 13 a 16 son solo una realización de la configuración de ranura de chorro.

5 **[0175]** La FIG. 16 es una vista en sección vertical de la bandeja de aplicación **1200** de la FIG. 13. Las figuras muestran el primer colector **1246**, definido como el espacio bordeado por la pared frontal exterior **1212** y la pared frontal interior **1216**. El segundo colector **1248** se define como el espacio bordeado por la pared posterior exterior **1214** y la pared posterior interna **1218**. La cámara de contacto de líquido (LCC) **1254** se define por la pared frontal interna **1216**, la pared posterior interna **1218** y la pared de base interna **1250**.

10 **[0176]** En una realización de una operación de limpieza, el líquido de limpieza ingresa al primer colector **1246** a través del primer puerto **1244** por presión y luego ingresa a LCC **1254** a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1232**. Se aspira un vacío en el segundo puerto **1242** para extraer el líquido de limpieza a través de ranuras de chorro de la pared posterior interna **1234**, en el segundo colector **1248** y finalmente en el segundo puerto **1244**. En esta realización, los chorros de líquido de limpieza se dirigen primero al lado frontal de los dientes desde un lado del LCC, se dirigen a través, entre y alrededor de los dientes desde el otro lado del LCC hacia el segundo colector para proporcionar una limpieza controlada interdental, de la línea de las encías, de la superficie y/o del área gingival. A continuación, se invierte el flujo en los colectores. El líquido de limpieza ingresa al segundo colector **1248** a través del segundo puerto **1242** por presión y luego ingresa a LCC **1254** a través de las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1234**. Se aspira un vacío en el primer puerto **1244** para extraer el líquido de limpieza a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1232**, dentro del primer colector **1246** y finalmente en el primer puerto **1244**. En la segunda porción de esta realización, los chorros de líquido de limpieza se dirigen hacia el lado posterior de los dientes, y se dirigen a través, entre y alrededor de los dientes y/o el área gingival. La alternancia de presión/vacío a través de varios ciclos crea un flujo turbulento, repetible y reversible, proporcionando así la reciprocidad de líquido sobre y alrededor de las superficies de la cavidad oral.

25 **[0177]** En otra realización de una operación de limpieza, tratamiento, pretratamiento o postratamiento, puede ser preferible suministrar el líquido a través de uno o ambos colectores simultáneamente, inundando LCC **1254**, sumergiendo los dientes durante un período de tiempo, y luego evacuar la cámara después de un período de tiempo establecido a través de uno o ambos colectores. Aquí, el líquido de limpieza o tratamiento ingresa simultáneamente en el primer colector **1246** a través del primer puerto **1244**, y el segundo colector **1248** a través del segundo alimentador del colector **1242** por presión y luego ingresa al espacio de la boquilla **1254** simultáneamente a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1232** y las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1234**. Para evacuar el LCC, se aspira simultáneamente el primer colector **1246** a través del primer puerto **1244**, y el segundo colector **1248** a través del segundo puerto **1242**. El líquido de limpieza se extrae a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1232** y las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1234**, dentro del primer colector **1246** y segundo colector **1248**. También es posible suministrar diferentes composiciones líquidas al primer colector **1246** y al segundo colector **1248**. Las diferentes composiciones líquidas se combinarían en el LCC para una eficacia de limpieza mejorada. En el diseño de colector doble, puede ser preferible suministrar cada colector desde una cámara separada, como en una configuración de bomba de pistón de doble acción, donde una línea de suministro se conecta y suministra el primer colector **1246** y la otra línea de suministro de pistón proporciona y retira del segundo múltiple **1248** (cuando se está suministrando un colector, el segundo colector se retira y viceversa).

#### **Sello gingival**

45 **[0178]** El sello gingival forma la porción inferior del LCCM y contacta con el tejido gingival de tal manera que limpia el área gingival, incluyendo el bolsillo subgingival. En una realización, proporciona el posicionamiento de la boquilla en relación con la cavidad oral y los dientes, y crea un entorno relativamente aislado con una fuga mínima/aceptable de la mesa durante la operación, mientras está diseñado para minimizar el factor de mordaza y la comodidad para el usuario. En una realización, el sello gingival se crea mediante el acoplamiento por fricción y la compresión de un material elastomérico con el gingival. Este sello se mejora durante la evacuación del líquido dentro y durante los ciclos de limpieza y tratamiento. El sello también funciona como un mecanismo secundario para unir y ensamblar el colector y el LCCM. El tamaño y la forma del sello gingival o de las encías utiliza preferiblemente tres tamaños básicos (pequeño, mediano y grande), pero está diseñado para permitir diferentes niveles de personalización según lo requiera el usuario para la comodidad y la eficacia de la limpieza/tratamiento. Estos tamaños se combinan con los tres tamaños básicos del múltiple y los componentes de LCCM.

50 **[0179]** Las realizaciones alternativas para obtener el sello gingival incluyen lo siguiente y pueden usarse en combinación entre sí o con la realización anterior:

- 60
- **Realización nº 1:** La boquilla se coloca dentro de la cavidad oral y sobre la encía. El sello y la posición se fijan en relación con los dientes y la encía cuando se aplica una ligera presión de mordida contra los separadores de mordida/bloques de ubicación. La boquilla estaría hecha de una sola combinación de materiales de diferente dureza y resistencia. En la realización preferida, la boquilla en forma de "H" tendría paredes flexibles (bordes verticales de la "H") que tendrían un material blando y elástico similar a una junta (silicona de celda cerrada, sello relleno de gel, etc.) en los extremos de cada de las patas "H". La almohadilla
- 65

horizontal de la "H" incluiría mordidas de bloques/separadores para colocar la boquilla en las ubicaciones X, Y y/o Z, en relación con los dientes y las encías. Una vez que la boquilla se coloca en la cavidad oral, el cierre de la mordaza superior e inferior para enganchar los bloques de mordida proporcionaría un posicionamiento positivo y rígido de la boquilla en relación con la cavidad oral, al tiempo que proporciona interferencia del material similar a la junta con el material gingival para proporcionar un sellado efectivo y la formación de la cavidad de limpieza, tratamiento y/o diagnóstico durante la operación.

- **Realización nº 2:** Fuerza aplicada a la boquilla para crear movimiento hacia adentro de las paredes laterales, sellando un borde suave y resistente contra el tejido gingival. Una boquilla similar a la descrita en la realización nº 1 también proporcionaría una característica de bloqueo activo para mejorar el acoplamiento del sello. Una ejecución potencial de esto requeriría que se diseñara una sección hueca dentro de la pata horizontal y entre algunos o todos los separadores entre las secciones superior e inferior de la boquilla, cuando el dispositivo no está enganchado. Después de colocar la boquilla en la cavidad oral, el usuario muerde y comprime la sección hueca, que luego se pliega para que todos los bloques de mordida estén en contacto. Esto a su vez hace que las paredes externas (las porciones verticales de las piernas) se plieguen hacia adentro hacia el tejido gingival. La junta elástica unida a estas paredes se engancha y comprime contra la encía para crear el sello y la cámara de limpieza, diagnóstico y/o tratamiento que rodea los dientes superiores e inferiores.
- **Realización nº 3:** Una vejiga neumática se infla o presuriza cuando la boquilla se coloca en la cavidad oral para crear el sello y la cavidad con la encía. Una boquilla similar a la descrita en la realización nº 1 también podría proporcionar un sello activo a través del inflado de una vejiga, o vejigas, dentro de la boquilla. El aire también podría utilizarse posteriormente para limpiar y/o secar los dientes/cavidad y/o proporcionar tratamiento (gas y/o partículas arrastradas en el gas) para tratamiento, limpieza y/o diagnóstico.
- **Realización nº 4:** una vejiga hidráulica se infla o presuriza cuando la boquilla se coloca en la cavidad oral para crear el sello y la cavidad con la encía. Una boquilla similar a la descrita en la realización nº 1 también podría proporcionar un cierre activo a través de la presurización de una(s) vejiga(s) dentro de la boquilla. La composición líquida también podría utilizarse posteriormente para limpiar y/o tratar los dientes y/o el tejido gingival con o sin gas o partículas arrastradas para su limpieza, tratamiento o diagnóstico.
- **Realización nº 5:** Después de que la boquilla se coloca en la cavidad oral, el sello se crea a través de un cambio en el cumplimiento del material que compromete la encía con o sin expansión del material para sellar alrededor de la encía debido a la absorción de líquido (utilice un hidrogel, etc.)
- **Realización nº 6:** Después de que la boquilla se coloca en la cavidad oral, el alambre de Nitinol u otros materiales con memoria de forma incrustados en la boquilla hacen que las paredes laterales se enganchen en la encía debido al cambio de temperatura corporal en la cavidad oral, creando un sello positivo con el tejido gingival.
- **Realización nº 10:** Un material similar a la espuma se extruye en el área de la boquilla inicialmente o alternativamente durante cada uso para crear el sello de la boquilla y la posterior limpieza, tratamiento y cavidad de diagnóstico.
- **Realización nº 11:** Se proporciona un inserto desechable o soluble para proporcionar el sello al tejido gingival para múltiples usos o cada uso de la boquilla.
- **Realización nº 12:** Un adhesivo está contenido en la superficie de contacto del sello de goma, que puede ser activada por saliva o agua. El adhesivo proporcionaría una mejora potencial del sello y podría ser de un solo uso o aplicación de uso múltiple, dependiendo de la formulación. El sistema de sellado se puede usar con cualquier combinación de otros sistemas de sellado discutidos.
- **Realización nº 13:** El sello gingival se crea a través de una combinación de material en el área de contacto y la geometría en la interfaz que crea un efecto similar a la succión en el área de contacto del sello (ventosa) a través de la creación de un vacío en esta área durante el acoplamiento.
- **Realización nº 14:** El área de sellado gingival se puede hacer y personalizar a la boca del usuario utilizando un material deformable que se puede colocar y posicionar contra el gingival, que luego adquiere un conjunto permanente para el usuario. Esto puede crearse hirviendo y colocando en la boca y presionando contra la encía cerrando la mordaza y/o un método similar, luego retirándolo de la cavidad oral (similar a un protector bucal). A medida que el material de sellado se enfría, adquiere un conjunto permanente.
- **Realización nº 15:** El área del sello gingival se puede crear tomando una vejiga genérica o semi genérica y colocándola en la cavidad oral cerca del área de contacto deseada del sello gingival. Esta vejiga puede llenarse y apoyarse direccionalmente para engancharse y conformarse contra la encía. El material de relleno sería un material de curado rápido, que se establecería para proporcionar la forma de sellado personalizada, que luego sería reutilizable por este usuario específico. La vejiga podría ser un material basado en TPE y/o silicona delgada, y el material de relleno podría ser un RTV, epoxi, poliuretano o material similar para proporcionar una forma rígida, semirrígida o flexible de fraguado permanente cuando se cura o fragua.

**[0180]** En una realización preferida, el sello efectivo gingival es un sello de contacto creado por la geometría del borde inferior del LCCM que se aplica a la encía. El borde inferior del LCCM es preferiblemente flexible para permitir la conformidad con las diferentes superficies gingivales del usuario debajo de la línea de las encías y a lo largo de los puntos de contacto. Esta porción también debe ser lo suficientemente suave como para no causar abrasión o daño a la región gingival para proporcionar comodidad al usuario, mientras se mantiene un sello efectivo. En la geometría preferida, el área de contacto LCCM proporciona una superficie lisa radial o curva para proporcionar un punto de contacto y un sellado cómodo. El material preferido de este borde sería una silicona de bajo durómetro, por debajo de 100 Ra, y más preferiblemente entre 15Ra y 70Ra, debido a su durabilidad y características de rendimiento inherentes,

pero también podría ser materiales blandos y/o flexibles, como TPE y otros materiales conocidos en la técnica.

[0181] El sello efectivo se forma junto con la operación del vacío y la extracción de fluido del LCC, permitiendo que cualquier fuga residual del aparato universal sea empujada hacia el LCC y el dispositivo manual para su posterior extracción.

**Componentes**

[0182] Todo el sistema será de naturaleza modular para que el usuario pueda reemplazar fácilmente los componentes individuales. Las razones para el reemplazo incluyen, entre otras, desgaste, mal funcionamiento y riesgo biológico. Algunos componentes también pueden ser desechables y reemplazables por naturaleza (cartuchos de recarga, etc.), por lo tanto modulares y fáciles de reemplazar por el usuario.

**Sistema de bombeo**

[0183] En una realización, el líquido puede suministrarse desde un depósito en el mango de la boquilla o la estación base a través de una bomba accionada. La bomba puede ser capaz de responder a la entrada de un sistema lógico (inteligencia artificial o IA) para variar la presión, el tiempo del ciclo (para cada etapa y el proceso total), el requisito de movimiento alternativo y/o el tiempo, la dirección del flujo, la velocidad del líquido/presión, especificaciones de purga y similares. Aunque se muestra en la FIG. 3 como bomba de pistón 420, la bomba puede ser una bomba de pistón, una bomba de pistón giratorio sin válvula, una bomba de diafragma, una bomba peristáltica, una bomba de engranajes, una bomba rotativa, una bomba de pistón de doble efecto, una bomba de paletas o similar. Un cilindro neumático cargado o un compresor de aire también pueden conducir el sistema como una realización alternativa. El tiempo de ciclo para el proceso total, el tiempo de ciclo para cada etapa individual y la velocidad de flujo para cada etapa del ciclo pueden ser variables y potencialmente personalizadas para cada usuario individual/día de la semana/condiciones de salud oral. También es posible cambiar el volumen de líquido entregado por golpe o durante un período de tiempo en diferentes ofertas del sistema, dependiendo de las necesidades del usuario específico y los requisitos de tratamiento específicos. El sistema de bomba puede estar en la pieza de mano o en la estación base. El volumen de líquido por carrera de la bomba de pistón puede ser relativamente grande para dar el efecto de pulsos de líquido en la boquilla. Una realización alternativa tiene una bomba que suministra flujo constante con pulsaciones bajas o nulas. En la realización preferida, la carrera hacia adelante suministrará líquido a la boquilla a través de boquillas especificadas y la carrera hacia atrás creará un vacío para aspirar líquido a través de boquillas específicas en la boquilla de regreso a la bomba. La dirección del líquido hacia y desde la boquilla se puede invertir cambiando la dirección del motor en una bomba rotativa sin válvula, válvula direccional u otros medios. El sistema de impulsión de líquido no se iniciará hasta que la boquilla se inserte y selle adecuadamente contra las encías. El sistema detendrá automáticamente la dispensación y puede eliminar el líquido residual de la boca una vez que se retira la boquilla (se rompe el sello efectivo contra las encías) de la boca. Esto permitirá al usuario aumentar de forma segura las concentraciones de ingredientes activos en la formulación de limpieza/tratamiento. El sistema no se iniciará hasta que la boquilla tenga un sellado efectivo contra las encías. En una realización, el sistema de bomba está completamente contenido en la pieza de mano, y en otra, el sistema de bomba está alojado en la estación base.

[0184] En una realización preferida, el diseño tendrá una disposición de doble pistón para proporcionar bombas de vacío y de suministro separadas, para permitir el vacío simultáneo y el suministro de fluido desde/hacia el LCC. El primer pistón sería para suministro/presión, y puede configurarse para doble acción, entregando fluido tanto en las carreras hacia arriba como hacia abajo, pero más preferiblemente de acción única, entregando fluido solo en la carrera ascendente. El segundo pistón sería el pistón de vacío, que podría configurarse para acción doble o simple, pero más preferiblemente acción dual para mantener una presión negativa en el LCC y minimizar las fugas residuales en la cavidad oral desde el LCC. El pistón de vacío y el vacío total/eliminación volumétrica de fluido y aire del LCC es preferiblemente mayor que el suministro volumétrico de fluido al LCC para garantizar un sellado efectivo del LCC, minimizando el fluido residual en la cavidad oral. La relación entre la extracción volumétrica y el suministro de fluido/aire del LCC es de aproximadamente 10:1 o menos, o aproximadamente 3:1. Los pistones de suministro y vacío pueden orientarse en una disposición lineal para minimizar el área de la sección transversal del mango, o en una disposición de lado a lado para reducir la longitud total del mango. Podrían expulsarse del mismo vástago de pistón para minimizar la complejidad/costo del dispositivo y expulsarse del mismo motor de accionamiento.

[0185] Se prefiere utilizar un diseño de pistón unitario sin juntas tóricas (con bordes ahuecados acampanados), ya que este diseño reduce la fricción del pistón al cilindro al alejarse del cilindro en la dirección que no funciona (carrera hacia abajo para entrega), mientras se expande contra el cilindro para proporcionar una eficiencia mejorada cuando se mueve en la dirección de ejecución (carrera ascendente para la entrega). El diseño también proporciona una mejor compensación por el desgaste de los pistones y cilindros debido a su naturaleza flexible.

**Válvulas/control de líquidos y entrada/salida de líquidos**

[0186] Puede ser deseable cambiar la dirección del flujo a la boquilla si se usa la realización de la boquilla en la que la boquilla tiene una entrada y una salida. La dirección del flujo de líquido a través de los dientes se revertiría cambiando la dirección del flujo de la entrada y la salida hacia la boquilla, aumentando así la eficacia y los efectos

sensoriales del proceso de limpieza. La boquilla puede tener boquillas en lados opuestos de los dientes en los que un lado de los chorros se presiona y el lado opuesto extrae un diferencial de presión negativa. Esto fuerza al líquido "a través/entre" los dientes. El flujo se invierte en cada conjunto de boquillas para mover el líquido en la dirección opuesta a través de los dientes. El líquido puede entonces ser recíproco de ida y vuelta. La dirección del flujo puede invertirse y/o recíprocarse invirtiendo la dirección de una bomba especializada, como una bomba rotativa sin válvula. Otra realización incluye, pero no se limita a, válvulas de retención reversibles, en las que la orientación de las válvulas de retención a la bomba se invierte, invirtiendo así la dirección del flujo en todo el sistema. Otra realización incluye dos válvulas de control de 3 vías con el sistema lógico (IA) para invertir la dirección del flujo cuando se activa. Una realización adicional tiene un sistema lógico (IA) para una válvula de control de 4 vías con una entrada desde la bomba, un retorno a la bomba y dos salidas a la boquilla que pueden invertir la dirección del flujo según se desee. Otra realización implica configurar la tubería para cerrar el flujo con válvulas de presión a tubos específicos para invertir el flujo del sistema. Otra realización incluye el desarrollo de una caja de conmutación de control de líquido que conecta dos tubos en un lado de la caja a dos tubos en el lado opuesto de la caja. En una orientación, el flujo de líquido se mueve directamente a través de la caja desde un tubo colineal al siguiente, mientras que en la otra posición el flujo de líquido se mueve en una dirección "X", por lo que la dirección del flujo de líquido se "cruza" en la caja de conmutación. En otra realización, el flujo es recíproco usando una bomba de pistón de doble efecto, en donde el flujo es constantemente recíproco de ida y vuelta entre los dos cabezales de la bomba de pistón.

**[0187]** En una realización, el sistema de control de líquido está contenido completamente en la pieza de mano, y en otra realización, el sistema de control de líquido está alojado en la estación base. La tubería utilizada en el sistema debe soportar los estados de presión y vacío.

**[0188]** Uno o más tipos de líquidos de depósitos individuales pueden administrarse a través de la boquilla individualmente o combinados. Se puede usar cualquier combinación y variación de concentración. Los depósitos pueden residir en la pieza de mano o en la estación base.

**[0189]** El sistema puede incluir purga de aire manual y/o automática, y/o un acumulador para proporcionar compresibilidad del sistema.

**[0190]** El sistema de válvulas para dirigir y controlar el fluido hacia y desde el vacío y los sistemas de bombeo de suministro pueden optimizarse para proporcionar un sistema modular, rentable y eficiente que permita una fabricación y montaje simplificados. Además, se puede lograr un mantenimiento mejorado del sistema utilizando una lámina cortada de película flexible intercalada entre dos componentes moldeables por inyección.

**[0191]** El sistema de control de reciprocidad de conmutación/fluido para crear la reciprocidad de fluido puede ser mecánico (accionado por mecanismo/engranaje o eléctrico (válvulas controladas eléctricamente tales como válvulas de flujo de solenoide de múltiples vías, iniciadas a través de una señal eléctrica). En la realización, el sistema de conmutación se expulsa del motor o motores de accionamiento de la bomba, a fin de minimizar el tamaño, la complejidad y el costo del sistema en general. Esto se completa mediante enlaces mecánicos y engranajes como se muestra a continuación, impulsando el mecanismo de conmutación único. El mecanismo de conmutación puede ser de naturaleza recíproca, como una leva que se engancha con un miembro de conmutación deslizante, empujándolo hacia adelante y hacia atrás. También puede ser un miembro de disco de conmutación giratorio continuo único, como se muestra en las vistas en despiece y en sección transversal a continuación, cambiando la dirección de fluido 2 veces para cada rotación del disco, debido al canal de flujo único en forma de D. El diseño proporciona una función de válvula de alivio de presión incorporada que permite el flujo cruzado al cambiar las direcciones de flujo, sin ningún hardware adicional, para minimizar la tensión en el motor/sistema de accionamiento y aumentar la vida útil del sistema motor.

### **Interfaz (eléctrica y líquida)**

**[0192]** La pieza de mano puede tener un sistema eléctrico y/o de comunicación que interactúa con la estación base. Esto incluye, entre otros, cargar la batería recargable, transferir información de diagnóstico entre las unidades, transferir información de perfil personalizada entre las unidades y transferir información relacionada con el programa entre las unidades. La información se puede transferir de forma inalámbrica (RFID, 802.11, infrarrojo, etc.) o mediante una conexión física. El sistema eléctrico incluirá lógica para controlar la función, el inicio y la detención del sistema según los criterios preestablecidos. Los criterios pueden incluir comenzar solo después de que se haya creado un sello entre la boquilla y las encías, garantizar un sistema de líquido cargado correctamente, garantizar un nivel mínimo de carga de la batería, garantizar que el nivel de líquido esté dentro de un intervalo especificado, etc. Puede haber un sistema lógico que puede comunicarse con varios componentes del dispositivo, incluidos, entre otros, algoritmos de inicio para controlar la secuencia de las válvulas, el movimiento del pistón y, por lo tanto, el movimiento del líquido, recibir entradas del consumidor, recibir entradas del sensor de temperatura, reciba información de diagnóstico, detecte el acoplamiento del sello de la boquilla contra las encías, etc. El sistema lógico debe ser capaz de procesar y responder a una entrada y enviar datos apropiados. El sistema puede incluir circuitos redundantes en los que se proporciona un diseño a prueba de fallas.

**[0193]** El sistema puede incluir un medio para proporcionar retroalimentación al usuario, como luces, pantalla, pantalla táctil, mensajes grabados, vibraciones, sonidos, olores y similares. También puede tener un medio para operar el

sistema y seleccionar procesos/configuraciones, como interruptores, pantallas táctiles, botones, comandos de voz y similares.

5 **[0194]** El sistema puede incluir un medio para rastrear estadísticas tales como tiempo entre usos, duración de uso/ciclo, usos totales, detalles del régimen (cantidad y tiempo de cada líquido/tratamiento), tiempo para reemplazar componentes específicos del sistema y similares. El sistema puede proporcionar retroalimentación al usuario para indicar el tiempo de reemplazo o recarga, desgaste, componentes desechables o reemplazables.

10 **[0195]** Habrá un método de suministro de líquido, que puede ser un depósito de líquido, un sistema de suministro de manguera o similar. El suministro de líquido puede ubicarse en la estación base y transferirse a un depósito en la pieza de mano cuando la pieza de mano está acoplada en la estación de base. El líquido puede ser entregado a través de la boquilla durante el proceso de limpieza, y purgado de la entrega del sistema y/o después del proceso de limpieza. En otra realización, la pieza de mano está conectada a la estación base con un medio de conexión de líquido, y el líquido se entrega desde un depósito en la estación de base, a través de la pieza de mano, directamente a la boquilla.

15 **[0196]** Puede haber cartuchos consumibles que pueden contener soluciones de tratamiento, soluciones de limpieza, soluciones de diagnóstico o similares. Los cartuchos pueden ser de diseño modular para que el usuario pueda reemplazarlos fácilmente.

20 **[0197]** El sistema puede incluir un medio para detectar el nivel de placa en los dientes. Uno de estos métodos de detección es recubrir los dientes con una solución de fluoresceína, que se ha demostrado que se adhiere a la placa, y monitoreando las ondas de luz emitidas por la placa recubierta con fluoresceína frente a las regiones de los dientes no recubiertos. La onda de luz es diferente para cada región, por lo tanto, es discernible qué áreas y cuánta placa existe en los dientes. También se pueden usar otros métodos similares de detección de placa, como los sistemas de visión.

**Limpieza/purga/carga**

30 **[0198]** El sistema de líquido puede cargarse con cartuchos desechables, rellenar una cámara, acceder a un depósito principal en la estación base con tubos u otros medios de transferencia de líquido (gravimétrico, bomba manual, bomba de sifón, uso del accionamiento de la bomba principal o sistema secundario para llenar/cargar depósitos, y similares). Los depósitos de líquido pueden llenarse con una combinación de diferentes líquidos para crear una combinación única de diferentes concentraciones de líquido. En otra realización, los ingredientes pueden estar inicialmente en una forma que no sea líquida (gel, polvo, tableta y similares) y pueden combinarse con líquido para un tratamiento adicional y/o beneficios de limpieza.

35 **[0199]** La pieza de mano tendrá una configuración de purga que el usuario puede activar de manera simple y fácil durante y/o después del proceso de limpieza. Esto se puede lograr con un método como un solo botón presionado por el usuario que purgará la pieza de mano de líquido y desechos. En otra realización, el exceso de líquido y desechos se transfiere desde la pieza de mano a un depósito de desechos o al desagüe del sumidero, fuera o atracado en la estación base. Puede haber un sistema de filtración para proteger los componentes de contaminantes. En una realización adicional, la pieza de mano aloja un cartucho de residuos desechable. En una realización alternativa, la boquilla se limpia en la estación base entre usos. El método de limpieza incluye, pero no se limita a, limpieza UV, baño de alcohol, baño líquido de limpieza alternativo u otro método similar. El baño de limpieza líquido puede o no circular dentro y/o alrededor de la boquilla.

**Sistema de accionamiento**

50 **[0200]** El sistema líquido puede ser accionado por un motor rotativo con medios para trasladar el movimiento de rotación a movimiento lineal. Esto se puede lograr mediante una leva excéntrica, deslizadores lineales u otros métodos conocidos. En una realización alternativa, un motor lineal, o una serie de motores lineales, puede conducir el sistema. Esto posiblemente reduciría el tamaño del sistema de líquido y obtendría un control adicional del suministro de líquido a través del vacío de líquido. Los motores pueden conducir directamente los pistones hacia arriba y hacia abajo de forma traslacional.

55 **[0201]** Para optimizar el diseño y minimizar el tamaño del dispositivo, los componentes del accionamiento lineal pueden integrarse en el sistema de bomba. El pistón mismo puede incorporar el imán y la bobina puede estar incrustada en o alrededor de las paredes exteriores de la cámara del pistón. Alternativamente, el pistón y/o los medios de fijación fijos al pistón pueden estar en movimiento y el imán puede estar estacionario (es decir, alrededor o dentro de las paredes del pistón). Además, tanto los pistones de vacío como los de entrega pueden tener imanes incrustados que actúan uno contra el otro para crear o ayudar con el movimiento del pistón.

60 **[0202]** El motor también impulsará el movimiento del controlador de flujo alternativo. Un motor rotativo puede tener un tornillo sin fin, un bisel o un conjunto de engranaje similar para traducir la rotación del motor para hacer girar el controlador de flujo alternativo. La circunferencia exterior del controlador de flujo alternativo puede estar compuesta por dientes de engranaje, que pueden usarse como un medio para rotar el disco del controlador de flujo alternativo

65

desde la rotación del motor traducido. Alternativamente, un motor lineal puede accionar el FDM de forma trinquete o de engranajes, como la transferencia de movimiento como el mecanismo de Ginebra.

**[0203]** En algunas realizaciones, las secciones de bombeo y vacío pueden estar orientadas en línea entre sí. Alternativamente, pueden estar orientadas paralelas entre sí. Cada orientación tiene diferentes ventajas con respecto a la compacidad. Las secciones de bombeo y vacío pueden conectarse entre sí, o alternativamente operar independientemente, sincronizarse en frecuencia y/o algún factor de frecuencia (es decir, la sección de vacío podría tener el desplazamiento volumétrico de la sección de entrega, pero moverse a una velocidad diferente) o podría funcionar asincrónicamente. Si las secciones de entrega y vacío están orientadas en línea entre sí, pueden conectarse entre sí mediante una varilla. Esto puede permitir que los pistones de suministro y de vacío sean accionados simultáneamente, asegurando la sincronización entre el bombeo y las carreras de vacío.

**[0204]** El pistón de suministro puede ser accionado por la misma varilla que acciona el pistón de vacío, pero también puede tener algunos medios de amortiguación o retrasarse uno al otro, como la ranura donde se une al pistón. Esto puede permitir un juego adicional en el pistón impulsor, haciendo que la carrera de vacío comience un poco antes de la carrera de entrega y continúe ligeramente después de la carrera de entrega. Esto puede brindarle a la carrera de vacío una oportunidad adicional para eliminar el líquido del aparato, ya que todavía está creando un vacío mientras el pistón de suministro está alojado, así como minimizar las fugas debido a la gravedad y la posición del aparato en la cavidad oral.

**[0205]** El pistón de vacío y el pistón de suministro pueden tener medios para descargar líquido en el depósito como seguridad, en caso de que experimente algún tipo de bloqueo parcial o total, lo que podría provocar una falla prematura de los componentes del dispositivo (motores, válvulas, sellos, etc.) Esto permite una operación segura y controlada y evita la sobrepresurización cuando los puertos de flujo principales se han visto comprometidos y el rendimiento repetible del dispositivo para mayor eficacia. Al arrojar al depósito local en lugar de a la atmósfera, se minimiza el potencial de fuga fuera del dispositivo.

#### **Control de temperatura**

**[0206]** En una realización, la temperatura del líquido puede controlarse dentro de un intervalo especificado. Si el líquido está demasiado frío, puede causar molestias y sensibilidad en la boca del usuario. Si la temperatura del líquido es demasiado alta, puede causar molestias, sensibilidad y daños en la boca del usuario. Se puede confirmar que el sistema no funciona si la temperatura del líquido supera el límite especificado. Un elemento calefactor puede aumentar la temperatura si está por debajo del límite mínimo especificado. Se puede confirmar que el sistema no funciona a menos que la temperatura del líquido esté dentro del rango especificado. La retroalimentación de temperatura se puede proporcionar, pero no se limita a termistores, termopares, IR u otros medios de monitoreo de temperatura. Esta información puede retroalimentarse al sistema lógico (IA).

**[0207]** El sistema de accionamiento puede tener medios para calentar el líquido a un intervalo de temperatura específico. El líquido puede calentarse en una o más ubicaciones del sistema. Los métodos para calentar el líquido incluyen, entre otros, un elemento inductivo, un elemento radiante, un elemento cerámico, un elemento calefactor tubular sellado (por ejemplo, una bobina fina de alambre de níquel cromo en un aglutinante aislante (MgO, polvo de alúmina), sellado dentro de un tubo de acero inoxidable o latón), un calentador de silicón, un calentador de mica o un calentador infrarrojo.

**[0208]** Una realización de una pieza de mano según la presente invención se muestra en las FIGs. 17a a 17e. FIG. 17a es una vista en despiece de una pieza de mano **3000** que bombea líquido hacia, y extrae líquido de, la bandeja de aplicación, proporcionando así la reciprocidad del líquido hacia y desde la bandeja de aplicación. En esta realización, la pieza de mano **3000** está diseñada de forma modular, con una sección de bombeo, una sección de vacío, una sección alternativa y secciones de bombeo y accionamiento. La construcción modular permite un diseño más fácil para la fabricación (DFM), con fácil montaje y reparación. La realización también está diseñada para minimizar el tamaño del dispositivo, así como la cantidad de líquido utilizado en funcionamiento.

**[0209]** La pieza de mano **3000** incluye tubos de salida **3010a** y **3010b**, controlador de flujo alternativo **710**, sección superior del disco de entrada **3050**, sección inferior del disco de entrada **3090**, camisa del cilindro de suministro **3110** con placa de ruptura de burbujas **3115** y tubo de llenado del cilindro de suministro **3112**, placas de separación **3210**, **3310**, discos finales de vacío **3250**, **3290**, pistón de vacío **3270**, manguito del cilindro de vacío **3410**, vástago de pistón **3460**, eje de indexación **3470** y engranaje de accionamiento del desviador **3472**.

**[0210]** Se muestra una vista despiezada de la sección de bombeo de la pieza de mano **3000** en la FIG. 17b. La figura muestra las tuberías de salida **3010** unidas a la tapa **720** del controlador de flujo alternativo **710**. El disco desviador de flujo **730**, con el ajustador de posición **732** en forma de engranaje, está dispuesto en la tapa **720** y se asienta en la base **740**. La junta tórica **736** está entre el flujo disco desviador **730** y base **740**. Los puertos base **742** y **744** pasan a través de la base **740**. El panel **735** para desviar el flujo de líquido está dispuesto en el disco desviador de flujo **730**. La sección superior del disco de entrada **3050** tiene puertos de sección superior del disco de entrada **3051**, **3052**, **3053** y **3054**, y está separado de la base **740** por la junta de sellado **3030**. La sección inferior del disco de entrada **3090**

tiene puertos de sección inferior del disco de entrada **3091**, **3092**, **3095**, **3096**. La válvula de aleta dual **3070** está entre la sección superior del disco de entrada **3050** y la sección inferior del disco de entrada **3090**, con las dos aletas de la válvula de aleta dual **3070** sobre los puertos de sección inferior del disco de entrada **3091** y **3092** y debajo de los puertos de sección superior del disco de entrada **3052** y **3053**. El puerto de sección inferior del disco de entrada **3091** incluye una válvula unidireccional **3093**, que permite que el líquido fluya desde el puerto de sección superior del disco de entrada **3052** al puerto de sección inferior del disco de entrada **3091** a través de la válvula de aleta dual **3070**. El puerto de sección inferior del disco de entrada **3092** incluye una válvula unidireccional **3094**, que permite que el líquido fluya desde el puerto de sección inferior del disco de entrada **3092** al puerto de sección superior del disco de entrada **3053** a través de la válvula de aleta dual **3070**. La sección inferior del disco de entrada **3090** está dispuesta en la parte superior de la manga del cilindro de entrega **3110**. La entrega está dispuesta a lo largo de la manga del cilindro de entrega **3110**, mientras que el pistón de suministro **3130** está dispuesto en el volumen definido por la manga del cilindro de entrega **3110**. La placa de ruptura de burbujas **3115** está dispuesta alrededor de la manga del cilindro **3110**. El volumen de entrega **3114** es el volumen definido por la manga del cilindro de entrega **3110** menos el volumen del pistón de suministro **3130**.

[0211] La FIG. 17c es una vista en despiece de la sección de vacío de la pieza de mano **3000**. La figura muestra la placa de separación **3210**, con los puertos de placa de separación **3212** y **3214**, dispuestos en la parte superior del disco de extremo de vacío **3250**. El disco de extremo de vacío **3250** tiene puertos de disco de extremo de vacío **3251** y **3252**. Las válvulas de aleta **3230a** y **3230b** se encuentran entre la placa separadora **3210** y los discos de extremo de vacío **3250**. Las válvulas de aleta **3230a** y **3230b** están por encima de los puertos de disco del extremo de vacío **3251** y **3252** y debajo de los puertos de placa de separación **3212** y **3214**. El puerto de disco del extremo de vacío **3251** incluye una válvula unidireccional **3253**, permitiendo que el líquido fluya desde el puerto del disco del extremo de vacío **3251** al puerto de la placa separadora **3214** a través de la válvula de aleta **3230a**. El puerto del disco del extremo de vacío **3252** incluye una válvula unidireccional **3254**, que permite que el líquido fluya desde el puerto de la placa separadora **3212** al puerto del disco del extremo de vacío **3251** a través de la válvula de aleta **3230b**. El pistón de vacío **3270**, dispuesto debajo de los discos de extremo de vacío **3250**, tiene un orificio de vástago de pistón **3272** a través del cual pasa el pistón **3460**. Debajo del pistón de vacío **3270** se encuentra el disco extremo de vacío **3290**, dispuesto en la parte superior de la placa separadora **3310**. El disco extremo de vacío **3290** tiene puertos de disco de extremo de vacío **3291** y **3292**. La placa separadora **3310** tiene puertos de placa de separación **3312** y **3314**. Las válvulas de aletas **3230c** y **3230d** están entre el vacío disco final **3290** y placa de separación **3310**, arriba de los puertos de disco de vacío **3291** y **3292** y debajo de los puertos de placa de separación **3312** y **3314**. El puerto de disco de vacío **3291** incluye una válvula unidireccional **3293**, que permite que el líquido fluya desde los puertos de disco de vacío **3291** hacia el separador puerto de placa **3314** a través de la válvula de aleta **3230c**. El puerto del disco del extremo de vacío **3292** incluye una válvula unidireccional **3294**, que permite que el líquido fluya desde el puerto de la placa separadora **3312** al puerto del disco del extremo de vacío **3292** a través de la válvula de aleta **3230d**.

[0212] La FIG. 17d es una vista lateral del sistema de accionamiento de las secciones de bombeo y accionamiento de la pieza de mano **3000**. El motor **3420** impulsa el eje **3422**, que está conectado a los brazos del cigüeñal **3430a** y **3430b**, y el engranaje helicoidal **3450**. Los brazos del cigüeñal **3430a** y **3430b** están unidos al enlace del brazo de cigüeñal **3435**, que está vinculado al vástago del pistón **3460**. El vástago del pistón **3460** está unido al pistón de vacío **3270** y, aunque no se muestra, el pistón de suministro **3130**. El eje de indexación **3470** está en contacto con el engranaje helicoidal **3450**, que está vinculado al engranaje de accionamiento del desviador **3472**. Cuando el eje **3412** gira, los brazos del cigüeñal **3430a**, **3430b** y el brazo de enlace del cigüeñal **3435** convierten el movimiento giratorio del eje **3422** en un movimiento lineal y alternativo en el vástago del pistón **3460**, de modo que el pistón de vacío **3270** y el pistón de suministro **3130** se mueven hacia arriba y hacia abajo. Simultáneamente, el engranaje helicoidal **3450** convierte el movimiento giratorio del eje **3422** en un movimiento giratorio del eje de indexación **3470**. El eje de indexación **3470** gira el engranaje de accionamiento del desviador **3472**, que está vinculado al ajustador de posición **732** en el controlador de flujo alternativo **710**.

[0213] La FIG. 17e es una vista en corte de la pieza de mano **3000**, que muestra las relaciones espaciales entre los componentes en la sección de bombeo, la sección de vacío y las secciones de bombeo y accionamiento. El volumen del cilindro **3412** es el volumen del manguito del cilindro de vacío **3410** no ocupado por los componentes de la sección de bombeo, la sección de vacío y las secciones de bombeo y accionamiento, y sirve como depósito de líquido en la realización mostrada.

[0214] El funcionamiento general de la pieza de mano **3000**, es el siguiente:

1. La pieza de mano **3000** está suficientemente llena de líquido de limpieza. El líquido reside inicialmente en el volumen del cilindro **3412** del manguito del cilindro de vacío **3410**.
2. El usuario inserta en su boca cualquier realización de una bandeja de aplicación, por ejemplo, la bandeja de aplicación **100** o **1100**. La pieza de mano **3000** puede ser activada por un sensor (sensor de presión, sensor de proximidad, etc.) o el dispositivo puede ser activado por el usuario. Se inicia el ciclo de limpieza.
3. En la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**, el pistón de suministro **3130** extrae líquido del fondo del volumen del cilindro **3412**. El líquido fluye a través del tubo de llenado del cilindro de entrega **3112**, puerto de sección inferior del disco de entrada **3095**, puerto de sección superior del disco de entrada **3051**, puerto de sección superior del disco de entrada **3052**, válvula de aleta dual **3070** y válvula unidireccional **3093** en el puerto de

sección inferior del disco de entrada **3091** y dentro del volumen de suministro **3114**. Se prefiere que el puerto de entrada **3116** en el tubo de llenado del cilindro de suministro **3112** esté ubicado en la parte inferior del tubo para minimizar el líquido total requerido para la limpieza/tratamiento y evitar arrastrar aire al volumen de suministro **3114**.

- 5 4. En la "carrera ascendente" del vástago de pistón **3260**, el pistón de suministro **3130** fuerza el líquido a través del puerto de sección inferior del disco de entrada **3092** con una válvula de paso **3094**. El líquido fluye a través de la válvula de aleta dual **3070**, a través del puerto de sección superior del disco de entrada **3053**, y finalmente a través del puerto de base **742** del controlador de flujo alternativo **710**.
- 10 5. El flujo de líquido a través del controlador de flujo alternativo **710** se describió anteriormente usando la FIG. 4c y la FIG. 4d. En resumen, cuando el controlador de flujo alternativo **710** en su primera posición (FIG. 9c), el líquido entrante desde el puerto de sección superior del disco de entrada **3053** ingresa al controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto base **742**. El líquido sale del controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de tapa **722**, que fluye en el tubo de salida **3010b**. El líquido que retorna, que fluye a través del tubo de salida **3010a**, vuelve a entrar en el controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de tapa **724**. El líquido sale del controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de base **744**. Cuando el controlador de flujo alternativo **710** está en su segunda posición (FIG. 4d), el líquido que entra el puerto de sección superior del disco de entrada **3053** ingresa al controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de base **742**. El líquido sale del controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de tapa **724**, que fluye hacia el tubo de salida **3010a**. El líquido de retorno, que fluye a través del tubo de salida **3010b**, vuelve a entrar en el controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de tapa **722**. El líquido vuelve a salir del controlador de flujo alternativo **710** a través del puerto de base **744**. Reciprocidad del líquido de limpieza en la bandeja de aplicación **100** de la FIG. 1 se logra cambiando el controlador de flujo alternativo **710** entre sus posiciones primera y segunda. Como se muestra en la FIG. 17d, la conmutación del controlador de flujo alternativo **710** entre sus posiciones primera y segunda se logra mediante el engranaje helicoidal **3450**, que convierte el movimiento giratorio del eje **3422** en un movimiento giratorio del eje de indexación **3470**. El eje de indexación **3470** gira el engranaje impulsor del desviador **3472**, que está unido al ajustador de posición **732** en el controlador de flujo alternativo **710**. Aunque se muestra que gira continuamente en esta realización, se debe entender que el controlador de flujo alternativo **710** puede accionarse por medios separados, como otro motor. Además, el intervalo de tiempo para cambiar el controlador de flujo alternativo **710** entre sus posiciones primera y segunda puede, en algunas realizaciones, estar entre aproximadamente 1 y aproximadamente 100 segundos, o entre aproximadamente 2 y aproximadamente 10 segundos, y puede variar a lo largo de la limpieza/tratamiento.
- 20 6. En la presente realización, la sección de vacío de la pieza de mano **3000** es efectiva tanto durante la "carrera ascendente" como la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**. El pistón de vacío **3270** es de doble acción y extrae líquido de la bandeja de aplicación **100** tanto en la carrera ascendente como en la carrera descendente del pistón de vacío **3270**. El líquido que fluye a través del puerto de base **744** del controlador de flujo alternativo **710** fluye a través del puerto de sección superior del disco de entrada **3054** y continúa a través del puerto de sección inferior del disco de entrada **3096**, llegando al tubo de retorno de vacío **3412**. El líquido en el volumen del cilindro **3412** es luego extraído a los volúmenes de vacío **3275a** o **3275b**. El volumen de vacío **3275a** es el volumen entre el disco del extremo de vacío **3250** y el pistón de vacío **3270**. El volumen de vacío **3275b** es el volumen entre el disco del extremo de vacío **3290** y el pistón de vacío **3270**. Durante la "carrera ascendente" del vástago del pistón **3260**, se extrae el líquido en el volumen del cilindro **3412** a través del puerto de la placa separadora **3312**, y fluye a través de la válvula de aleta **3230d**, la válvula unidireccional **3294** y el puerto del disco del extremo de vacío **3292**, llegando al volumen de vacío **3275b**. Durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**, el líquido en el volumen del cilindro **3412** se extrae a través del puerto de la placa separadora **3212**, y fluye a través de la válvula de aleta **3230b**, la válvula unidireccional **3254** y el puerto del disco del extremo de vacío **3222**, llegando al volumen de vacío **3275a**. Como se señaló, el pistón de vacío **3270** en esta realización es de doble acción, extrayendo líquido de la bandeja de aplicación **100** en la carrera ascendente y descendente del pistón de vacío **3270**. Entonces, mientras el volumen de vacío **3275b** extrae líquido del volumen del cilindro **3412**, el líquido en el volumen de vacío **3275a** se bombea al volumen del cilindro **3412**. Por el contrario, mientras que el volumen de vacío **3275a** aspira líquido del volumen del cilindro **3412**, el líquido en el volumen de vacío **3275b** se bombea al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera ascendente" del vástago del pistón **3260**, el líquido en el volumen de vacío **3275a** se bombea a través del puerto del disco del extremo de vacío **3251**, y fluye a través de la válvula unidireccional **3253**, la válvula de aleta **3230a** y el puerto de la placa separadora **3214**, llegando al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera descendente" del vástago del pistón **3260**, el líquido en el volumen de vacío **3275b** se bombea a través del puerto del disco del extremo de vacío **3291**, y fluye a través de la válvula unidireccional **3293**, la válvula de aleta **3230c** y el puerto de la placa separadora **3314**, llegando al volumen del cilindro **3412**.
- 50 7. El ciclo continúa con ciclos que comprenden tanto "movimientos ascendentes" como "movimientos descendentes" del vástago de pistón **3260**, con movimiento líquido a través de la pieza de mano **3000** como se describe en los pasos 3 a 6 anteriores.
- 60

[0215] La relación del volumen total de los volúmenes de vacío **3275a** y **3275b** con respecto al volumen de suministro **3114** puede ser cualquier rango, tal como 1:1, opcionalmente aproximadamente 3:1 o mayor, o aproximadamente 4:1 o mayor. Dado que el pistón de suministro **3130** solo suministra líquido en una "mitad de ciclo de bombeo/aspiración", mientras que el pistón de vacío **3270** funciona en ambas mitades del ciclo, la relación del volumen de líquido entregado a la bandeja de aplicación **100** al volumen de líquido extraído de la bandeja de aplicación **100** es 8:1 por ciclo. El pistón

de vacío de acción dual **3270** también proporciona vacío durante la mitad de la carrera en la que el pistón de suministro **3130** no entrega líquido, lo que aumenta la oportunidad de recuperar líquido de la bandeja de aplicación **100**, así como también líquido adicional transparente que se filtró de la bandeja de aplicación **100** en la cavidad oral. Las pruebas han demostrado una relación volumétrica mínima de 3:1 de vacío de líquido a suministro de líquido por carrera, siempre que se proporcione el vacío necesario para minimizar las fugas en la cavidad oral desde la bandeja de aplicación **100** cuando la bandeja tiene un sello gingival marginal, lo que puede ocurrir en las realizaciones de un diseño de bandeja de aplicación universal **100** (diseñado para adaptarse a una variedad de personas).

**[0216]** En algunas realizaciones, el pistón de vacío **3270** es de simple efecto. Sin embargo, un pistón de vacío de acción dual **3270** puede mostrar algunas ventajas.

**[0217]** En algunas realizaciones, el volumen del cilindro **3412** puede tener un separador de aire para reducir la formación de espuma. Además, se puede requerir un respiradero para que el sistema de bombeo/vacío no se presurice demasiado y se bloquee/falle. El respiradero del respiradero puede estar en el lado opuesto del volumen del cilindro **3412** de las salidas de los puertos de la placa separadora **3214** y **3314** para evitar salpicaduras de líquido por el respiradero. Además, puede haber una pared para dividir el volumen del cilindro **3412** en dos mitades, para reducir aún más la posibilidad de que el líquido salga por el respiradero.

**[0218]** En general, el volumen del cilindro **3412** se ventila ya que se está enviando más líquido al volumen del cilindro **3412** desde el sistema de vacío del que se extrae del sistema de suministro. El exceso (aire) se expulsa de una ventilación en el volumen del cilindro **3412**. La ventilación podría usar una válvula, como una válvula de paraguas, para que el aire pueda escapar pero no pueda ingresar al depósito desde la misma abertura, o una válvula de 2 vías o agujero de ventilación. Para reducir aún más la pérdida de líquido a través de la ventilación, se puede usar una pared para dividir el volumen del cilindro **3412** en dos partes. Un lado contiene la línea de suministro y el otro lado contiene la ventilación. Para optimizar la separación del aire del líquido en el volumen del cilindro **3412**, se puede colocar un separador de aire en el depósito, debajo de la línea de suministro. A medida que el líquido cae de la línea de suministro al volumen del cilindro **3412**, pasa a través de un separador de aire, que puede ser una placa sólida con agujeros. Esto permite que pase el líquido, al tiempo que elimina el aire arrastrado y ayuda a separar los dos estados líquidos (líquido versus gas). El separador de aire puede tener varios diseños, como un estante sólido en ángulo con agujeros, una rampa en espiral, una rampa en espiral con agujeros, dos o más niveles de estantes en ángulo con agujeros, múltiples rampas en espiral, similares a múltiples puntos de partida para hilos, (tapas de botellas, etc.), patrones ubicados esporádicamente que el líquido golpea a medida que cae, ayudando a la separación.

**[0219]** En una realización, la pieza de mano será una unidad portátil autónoma con una batería recargable, tendrá una bomba de pistón accionada por motor para la entrega de líquido, tendrá un mecanismo para controlar el flujo de líquido, mantendrá la temperatura dentro de una gama determinada, ser de diseño modular y tener una ergonomía adecuada para la mano del usuario. Cuando la pieza de mano está en la estación base, recargará la batería, rellenará los depósitos de líquido en la pieza de mano de los de la estación base e intercambiará muestras y/o información de diagnóstico con la estación base. También puede pasar por un proceso de limpieza.

**[0220]** Las FIGs. 18a-181 muestran un ejemplo de una realización de un sistema de limpieza dental **2000** de la presente invención. Las figuras muestran el sistema de limpieza dental **2000**, que muestra la pieza de mano **2220**, la estación de base **2250** y el depósito de líquido de la estación de base **2280**. El depósito de líquido de la estación de base **2280** se usa para rellenar los depósitos de líquido en la pieza de mano **2220**. La bandeja de aplicación **2100** se muestra unida a la pieza de mano **2220**.

**[0221]** En esta realización, el tubo de llenado de la estación base **2245** es el conducto a través del cual pasa el líquido de limpieza o tratamiento desde el depósito de líquido de la estación base **2280** a los depósitos de líquido en la pieza de mano **2220**. El líquido sale del depósito de líquido de la estación base **2280** a través del puerto del depósito de líquido de la estación base **2285**, y entra en los depósitos de líquido en la pieza de mano **2220** a través del puerto de la pieza de mano **2225**.

**[0222]** Cuando en la estación base **2250**, la batería interna de la pieza de mano **2220** se recargará, y los depósitos de líquido en la pieza de mano **2220** se rellenarán de los de la estación de base **2250**. Cualquier información de diagnóstico en la pieza de mano **2220** se intercambiará con la estación de base **2250**. La pieza de mano **2220** también puede pasar por un proceso de limpieza.

**[0223]** La FIG. 18a es una vista frontal en perspectiva superior de una realización de un sistema de limpieza dental **2000**, que incluye la pieza de mano **2220**, la estación base **2250** y el depósito de líquido de la estación base **2280**. La estación base **2250** incluye la tapa de la estación base **2252**, la cámara de saneamiento **2254**, la luz de desinfección UV **2256**, interruptor de apagado de luz UV **2206**, botón de inicio **2262**, luces indicadoras **2264** y cable de alimentación con adaptador de CA **2270**. La luz desinfectante UV **2256** en la cámara de saneamiento **2254**, se usa para desinfectar la bandeja de aplicación **2100** entre usos. El interruptor de apagado de luz UV **2206** apaga la luz de desinfección UV **2256** cuando la tapa de la estación base **2252** está abierta o entreabierta. El interruptor de apagado UV también se puede utilizar para iniciar el proceso de saneamiento cuando la tapa está cerrada y la pieza de mano está acoplada. Las luces indicadoras **2264** se pueden usar para informar al usuario sobre el estado de la pieza de mano **2220**, el

estado de carga o saneamiento, o el estado del depósito de líquido de la estación base **2280** (lleno/vacío, por ejemplo).

5 **[0224]** La pieza de mano **2220** incluye la bandeja de aplicación adjunta **2100**, y como se muestra en la FIG. 18b, y el puerto de la pieza de mano **2225**. El fluido entra y sale de la pieza de mano **2220** a través del puerto de la pieza de mano **2225**.

10 **[0225]** Una vista frontal en perspectiva superior del depósito de líquido de la estación base **2280** se muestra en la FIG. 18c. Como se muestra en la vista insertada del depósito de líquido de la estación base **2280** (FIG. 18d), el depósito de líquido de la estación base **2280** incluye el puerto de depósito de líquido de la estación base **2285**, desde el cual se usa fluido nuevo para llenar la pieza manual **2220**, y la función de bloqueo del depósito de líquido de la estación base **2282**, utilizado para acoplar el depósito de líquido de la estación base **2280** a la estación base **2250**. El puerto del depósito de líquido de la estación base **2285** incluye una junta tórica **2287** para asegurar un sello entre el puerto del depósito **2285** y el tubo de entrada de la estación base **2245a**.

15 **[0226]** Una sección transversal parcial de la pieza de mano **2220** se muestra en la FIG. 18e. Como se muestra en la vista insertada de la pieza de mano **2220** (FIG. 18f), el puerto de la pieza de mano **2225** incluye el puerto de la pieza de mano **2225**, desde el cual se usa fluido nuevo para llenar la pieza de mano **2220**. El puerto de la pieza de mano **2225** incluye el rodamiento de bolas **2222** y el conjunto de resorte **2224**. El fluido que ingresa a la pieza de mano **2220** a través del puerto de la pieza de mano **2225** pasa a través del rodamiento de bolas **2222** y el conjunto de resorte **2224**, que actúa como un medio de sellado para la pieza de mano **2220**, cuando no está enganchado en la estación base.

20 **[0227]** La FIG. 18g con vista insertada FIG. 18h muestra la función de acoplamiento de la estación base a la pieza de mano **2232**. El fluido del puerto de la estación base **2230** pasa a través de la función de acoplamiento **2232** antes de ingresar al puerto de la pieza de mano **2225**. La junta tórica **2234** asegura un sello entre el puerto de la estación de base **2230** y el puerto de la pieza de mano **2225**. También se puede ubicar un interruptor/sensor en el área de acoplamiento de la pieza de mano de la estación base **2250** para garantizar que la pieza de mano **2220** esté en la posición de acoplamiento adecuada para cargar el fluido desde la estación de base **2250** y/o iniciar el proceso de saneamiento de la bandeja del aparato. La posición de la mano/estado de acoplamiento también se puede verificar mediante la retroalimentación de la estación base al circuito de carga de mano.

25 **[0228]** La FIG. 18i es una vista en corte de la estación base **2250** sin conectarse la pieza de mano **2220** o el depósito de líquido de la estación base **2280**. La vista en corte muestra la bomba **2247**, la bobina de calentamiento **2249**, el depósito al tubo de bomba **2245a**, la bomba de la estación base al tubo de puerto de la estación base **2245b**, así como el microcontrolador y la placa de circuito **2241** y la almohadilla de carga de la pieza de mano **2243** ubicada en la estación base **2250**.

30 **[0229]** La FIG. 18j es una estación base de vista en corte **2250** con el depósito de líquido de la estación base **2280** conectado. La función de bloqueo del depósito de líquido de la estación base **2282** se usa para acoplar el depósito de líquido de la estación base **2280** a la estación de base **2250**. Cuando se acopla, el fluido en el depósito de líquido de la estación base **2280** puede pasar a través del tubo del depósito de la estación base **2282**, saliendo del depósito de líquido de la estación base **2280** a través del puerto de depósito **2285** y entrar en la estación base **2250** a través del tubo de entrada de la estación base **2245a**. La bobina de calentamiento **2249** se usa para calentar fluido en los tubos **2245a** y **2245b** antes de que el fluido entre en la pieza manual **2220**.

35 **[0230]** La FIG. 18k es una vista en corte de la estación base **2250** con la pieza de mano **2220** y el depósito de líquido de la estación base **2280** unidos. Como se muestra en la vista en recuadro (FIG. 18l), cuando la pieza de mano **2220** está unida a la estación base **2250**, la característica de acoplamiento **2232** contacta con el conjunto de cojinete de bolas **2222** y el resorte **2224**, desplazando el cojinete de bolas **2222** y permitiendo que el fluido llene la pieza de mano **2220**.

40 **[0231]** En esta realización, el depósito de líquido de la estación base **2280** se cargaría en la estación base **2250**, que contiene suficiente cantidad de fluido para permitir que el depósito **2280** se use varias veces antes de estar vacío. El depósito extraíble y reemplazable **2280** se engancharía con la estación base **2250** a través de la característica de bloqueo del depósito de líquido **2282** para colocar y mantener correctamente el depósito **2280** en la estación base **2250**, y proporcionaría un sello para el conducto de fluido dentro de la estación base **2250**.

45 **[0232]** El fluido se bombearía desde el depósito de líquido de la estación base **2280** pasando el serpentín de calentamiento **2249** donde se calentaría a una temperatura aceptable para minimizar la sensibilidad cuando se aplica al LCC cuando se aplica durante el proceso de limpieza/tratamiento.

50 **[0233]** El usuario coloca la pieza de mano **2220** en el puerto del mango en la estación base **2250**. La pieza manual **2220** se acopla con la estación base **2250** a través de las características de acoplamiento para posicionar y mantener correctamente la pieza manual **2220** en la posición correcta en la estación base **2250** para permitir que el fluido sea bombeado desde el depósito de líquido de la estación base **2280** y hacia el depósito local en la pieza manual **2220**. La pieza de mano **2220** incluye una característica que se abre para proporcionar el conducto para el flujo de fluido

desde la estación base **2250** cuando se coloca correctamente en la estación de acoplamiento. Cuando la pieza manual **2220** se retira de la estación base **2250**, el canal de fluido se cierra y sella automáticamente.

5 **[0234]** En resumen, la estación base **2250** aloja el sistema de carga de fluidos de la manija, el sistema de calentamiento de fluidos, la cámara de saneamiento UV de la boquilla, la estación de carga de mano y la electrónica de control y acondicionamiento de señales para controlar todos los aspectos de la carga de fluidos, el calentamiento y saneamiento de la boquilla, además de proporcionar una estación de acoplamiento para la unidad de pieza de mano **2220** y el depósito de consumibles **2280**. La estación base **2250** también puede incluir una interfaz de usuario para proporcionar información al usuario sobre el estado del sistema y los resultados de análisis de diagnóstico tales como, entre otros, el nivel de fluido, nivel de carga, estado del proceso de saneamiento, y la última vez que se utilizó el dispositivo.

**[0235]** En otras realizaciones, se usará una bomba de pistón con válvulas de retención para el suministro de líquido.

15 **[0236]** En otras formas de realización más, se usará una bomba de pistón rotativo para el suministro de líquido. Los expertos en esta técnica conocen esta bomba, y el pistón gira a medida que se mueve alternativamente, por lo que no necesita válvulas para funcionar. Invertir la dirección de rotación del motor de accionamiento invertirá la dirección del flujo de líquido.

20 **[0237]** En otras realizaciones adicionales, se usarán bombas de diafragma, bombas de engranajes o bombas de pistón de doble acción para el suministro de líquido. En el caso de las bombas de pistón de doble acción, cuando el sistema de líquido está cargado, este tipo de bomba tiene la ventaja de intercambiar la dirección del flujo de líquido hacia la boquilla. Se pueden usar cilindros neumáticos cargados, bombas manuales o bombas rotativas para conducir el sistema.

#### 25 **Ejemplo:**

30 **[0238]** Se realizó una prueba en la que 4 sujetos usaron dispositivos de acuerdo con la presente invención para evaluar la eficacia de los dispositivos y métodos de la invención desde una perspectiva de eliminación y aniquilación de gérmenes. Uno de los métodos finales utilizados incluía la determinación de la viabilidad bacteriana a través de la luminiscencia de adenosina trifosfato (ATP) y el recuento total de placas. Se realizaron diluciones apropiadas de las muestras de referencia en agua con peptona al 0,1%. Tanto las muestras de enjuague como las de enjuague posterior se neutralizaron para detener las acciones antimicrobianas y se diluyeron con neutralizador de PO<sub>4</sub>. Boquillas sustancialmente similares a las representados en las FIGs. 16-19 (boquilla universal) y las FIGs. 20-23 (ajuste adaptado para el cliente) se utilizaron en la prueba, cada una de las cuales se ensayó usando agua y la otra con enjuague bucal Cool Mint Listerine® (CML).

35 **[0239]** Se usaron recuentos celulares totales que miden las unidades formadoras de colonias (CFU/ml), que incluyen células bacterianas viables totales y organismos viables del mal aliento, respectivamente. Las muestras tomadas de los sujetos se incubaron en condiciones anaeróbicas durante 5 días a 35-37°C. Las unidades de luz relativas (RLU) son una medida de la cantidad de ATP en una muestra. Cuanto mayor sea el valor de RLU, más ATP está presente y más bacterias vivas hay. Se determinaron los recuentos celulares totales (CFU/ml) y RLU para cada muestra tomada de los sujetos tanto antes (línea de base) como después del enjuague, así como en los enjuagues recogidos después del enjuague.

40 **[0240]** Los sujetos enjuagaron la cavidad oral con 5 ml de agua durante 10 segundos. El ejemplo de referencia se obtuvo haciendo que el sujeto expectorara el agua de enjuague en un tubo cónico y luego expectorara 1 ml adicional de saliva en ese tubo. Luego, cada sujeto enjuagó la cavidad oral, 2 con agua usando los diseños de boquilla respectivos, y 2 con Cool Mint Listerine usando los diseños de boquilla respectivos. Luego se recogió el enjuague para cada sujeto y se colocaron 20 ml en un tubo cónico. A continuación, cada sujeto repitió el enjuague con 5 ml de agua durante 10 segundos y, como antes, el enjuague y la muestra posterior al enjuague se recogieron en un tubo cónico. Las muestras se neutralizaron, se diluyeron, se colocaron en placas y luego se incubaron durante 5 días y se midieron los recuentos celulares y el ATP. Los resultados se presentan en las Tablas 1-3. El sujeto 1 BL utilizó agua como líquido y la boquilla universal. El sujeto 2 BL utilizó agua como líquido y la boquilla de ajuste personalizada. El sujeto 3 BL utilizó CML como el líquido y la boquilla universal. El sujeto 4 BL utilizó CML como el líquido y la boquilla de ajuste personalizada.

**Tabla 1**

<b>Organismos totales</b>	Recuentos promedio	% Reducción de la línea de base	Reducción log
Sujeto 1 BL	1,88E+07		
Sujeto 2 BL	2,07E+07		
Sujeto 3 BL	1,13E+08		
Sujeto 4 BL	1,93E+08		
Sujeto 1 Líquido de enjuague	7,40E+04	99,6%	2,40
Sujeto 2 Líquido de enjuague	1,90E+04	99,9%	3,04
Sujeto 3 Líquido de enjuague	2,00E+03	100,0%	4,75
Sujeto 4 Líquido de enjuague	3,00E+03	100,0%	4,81
Sujeto 1 Post	7,50E+05	96,0%	1,40
Sujeto 2 Post	3,02E+06	85,4%	0,84
Sujeto 3 Post	8,70E+06	92,3%	1,11
Sujeto 4 Post	7,20E+06	96,3%	1,43

**Tabla 2**

<b>Organismos de mal aliento</b>	Recuentos promedio	% Reducción de la línea de base	Reducción log
Sujeto 1 BL	5,30E+06		
Sujeto 2 BL	2,70E+06		
Sujeto 3 BL	2,10E+07		
Sujeto 4 BL	3,50E+07		
Sujeto 1 Líquido de enjuague	3,10E+04	99,4%	2,23
Sujeto 2 Líquido de enjuague	1,00E+03	100,0%	3,43
Sujeto 3 Líquido de enjuague	1,50E+03	100,0%	4,15
Sujeto 4 Líquido de enjuague	1,00E+03	100,0%	4,54
Sujeto 1 Post	6,50E+05	87,7%	0,91
Sujeto 2 Post	4,40E+05	83,7%	0,79
Sujeto 3 Post	2,80E+06	86,7%	0,88
Sujeto 4 Post	2,10E+06	94,0%	1,22

**Tabla 3**

<b>ATP</b>	RLU	% Reducción de la línea de base	Reducción log
Sujeto 1 BL	7,44E+04		
Sujeto 2 BL	3,93E+04		
Sujeto 3 BL	2,18E+05		
Sujeto 4 BL	3,12E+05		
Sujeto 1 Líquido de enjuague	3,14E+04	57,7%	0,37
Sujeto 2 Líquido de enjuague	2,85E+04	27,4%	0,14
Sujeto 3 Líquido de enjuague	2,81E+04	87,1%	0,89
Sujeto 4 Líquido de enjuague	2,61E+04	91,6%	1,08
Sujeto 1 Post	3,01E+04	59,5%	0,39
Sujeto 2 Post	2,90E+04	26,1%	0,13
Sujeto 3 Post	7,04E+04	67,7%	0,49
Sujeto 4 Post	3,40E+04	89,1%	0,96

**Conclusiones**

[0241] Los datos del recuento de placas después del enjuague demuestran una reducción significativa aproximada tanto para el enjuague con agua como para el enjuague CML. El análisis de los datos del recuento de la placa de enjuague también demuestra una reducción significativa de la línea de base en el enjuague con agua, y una reducción aún más significativa de la línea de base en el enjuague de CML. Las reducciones logarítmicas presentes en el enjuague con agua sugieren la eliminación mecánica de bacterias durante el tratamiento en ausencia de antimicrobianos. Las mayores reducciones logarítmicas presentes en el enjuague CML sugieren una combinación de

actividad mecánica y antimicrobiana durante el tratamiento.

**[0242]** Aunque se han descrito varias realizaciones, debe entenderse que el alcance de la presente invención abarca otras posibles variaciones, estando limitado solo por el contenido de las reivindicaciones adjuntas, que incluye los posibles equivalentes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

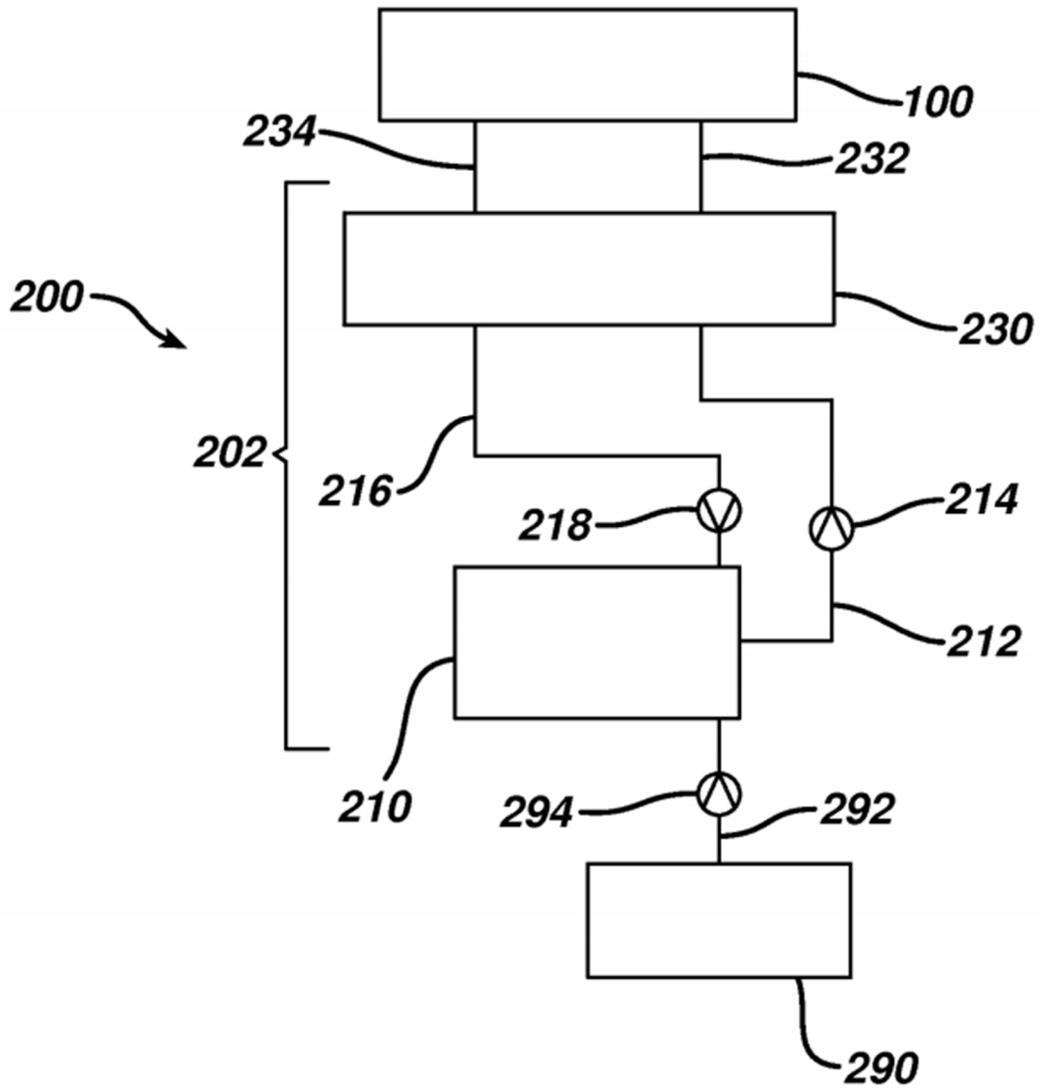
60

65

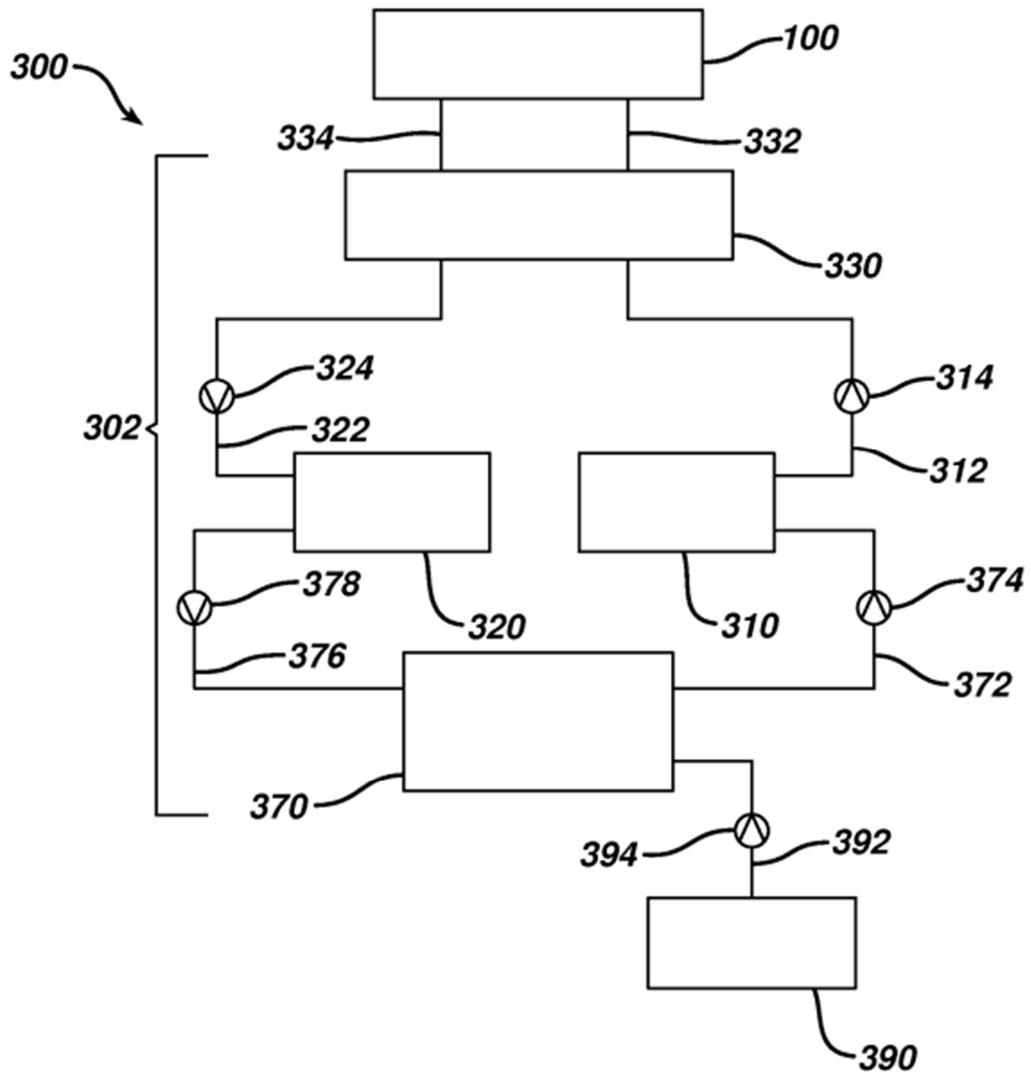
**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Un método para recolectar y analizar una muestra de un fluido de la cavidad oral de un mamífero, comprendiendo dicho método: colocar un dispositivo adecuado para recoger dicha muestra de dicho fluido en dicha cavidad oral de dicho mamífero, comprendiendo dicho dispositivo:
- 10 una boquilla que comprende una cámara (154) definida por las paredes internas delantera (116) y trasera (118) y una pared interna base (156) de dicha boquilla, extendiéndose dicha pared base entre dichas paredes internas delantera y trasera; en donde dicha boquilla es adecuada para dirigir un líquido sobre una pluralidad de superficies de dicha cavidad oral, comprendiendo dichas paredes internas delantera y trasera (116, 118) de dicha cámara una pluralidad de aberturas (132, 134), comprendiendo dicha boquilla además,
- 15 1) un primer colector (146) para contener una primera porción de dicho líquido y proporcionar dicha primera porción a dicha cámara a través de dichas aberturas de dicha pared interna delantera (132),  
 2) un segundo colector (148) para contener una segunda porción de dicho líquido y proporcionar dicha segunda porción a dicha cámara a través de dichas aberturas de dicha pared interna trasera (134),  
 3) un primer puerto (142) para transportar dicha primera porción de líquido hacia y desde dicho primer colector (146),  
 20 4) un segundo puerto (144) para transportar dicha segunda porción de líquido hacia y desde dicho segundo colector (148),  
 5) medios para proporcionar un sellado eficaz de dicha boquilla dentro de dicha cavidad oral; y  
 6) medios para recoger dicha muestra de fluido de dicha cavidad oral,
- 25 recoger dicha muestra de fluido de dicha cavidad oral;  
 y realizar un análisis de dicha muestra de fluido.
- 30 **2.** El método de la reivindicación 1, en el que dicha recolección se realiza simultáneamente con la dirección de dicho líquido sobre dicha pluralidad de superficies de dicha cavidad oral de dicho mamífero.
- 3.** El método de la reivindicación 1, en el que dicha recolección se realiza después de dirigir dicho líquido sobre dicha pluralidad de superficies de dicha cavidad oral de dicho mamífero.
- 35 **4.** El método de la reivindicación 1, en el que dicha recolección se realiza antes y después de dirigir dicho líquido sobre dicha pluralidad de superficies de dicha cavidad oral de dicho mamífero.
- 5.** El método de la reivindicación 1, en el que dicha recolección se realiza antes, simultáneamente y después de dirigir dicho líquido sobre dicha pluralidad de superficies de dicha cavidad oral de dicho mamífero.
- 40 **6.** El método de la reivindicación 1, en el que el análisis de dicha muestra de fluido se realiza mediante un método seleccionado del grupo que consiste en tecnología de flujo lateral, inmunoensayo microfluidico, hibridación de ADN-ADN, métricas de color, fotoimagen, cromatografía de gases, sensores de semiconductores de óxido de zinc, fluorescencia de luz cuantitativa y reacción en cadena de polimerasa cuantitativa.
- 45 **7.** El método de la reivindicación 1, en el que dichos medios para recoger dicha muestra de fluido se seleccionan del grupo que consiste en un colector dedicado a la recogida de dicho fluido, un orificio y una pluralidad de boquillas colocadas a intervalos espaciados alrededor de dicha boquilla, dichas aberturas (132, 134) en al menos una de dichas paredes internas (116, 118), al menos uno de dichos colectores primero y segundo (146, 148) y al menos uno de dichos puertos primero y segundo (142, 144).
- 50 **8.** El método de la reivindicación 1, en el que dichos medios para recoger dicha muestra de fluido se seleccionan del grupo que consiste en dichas aberturas (132, 134) en al menos una de dichas paredes internas (116, 118), al menos una de dichos colectores primero y segundo (146, 148) y al menos uno de dichos puertos primero y segundo (142, 144).
- 55 **9.** El método de la reivindicación 1, en el que dicho fluido se selecciona del grupo que consiste en un gas, fluido crevicular gingival, sangre y saliva.
- 10.** El método de la reivindicación 1, que comprende además introducir un agente seleccionado del grupo que consiste en un agente estimulante de muestra de fluido, un agente de conglomeración y un agente de coagulación.
- 60

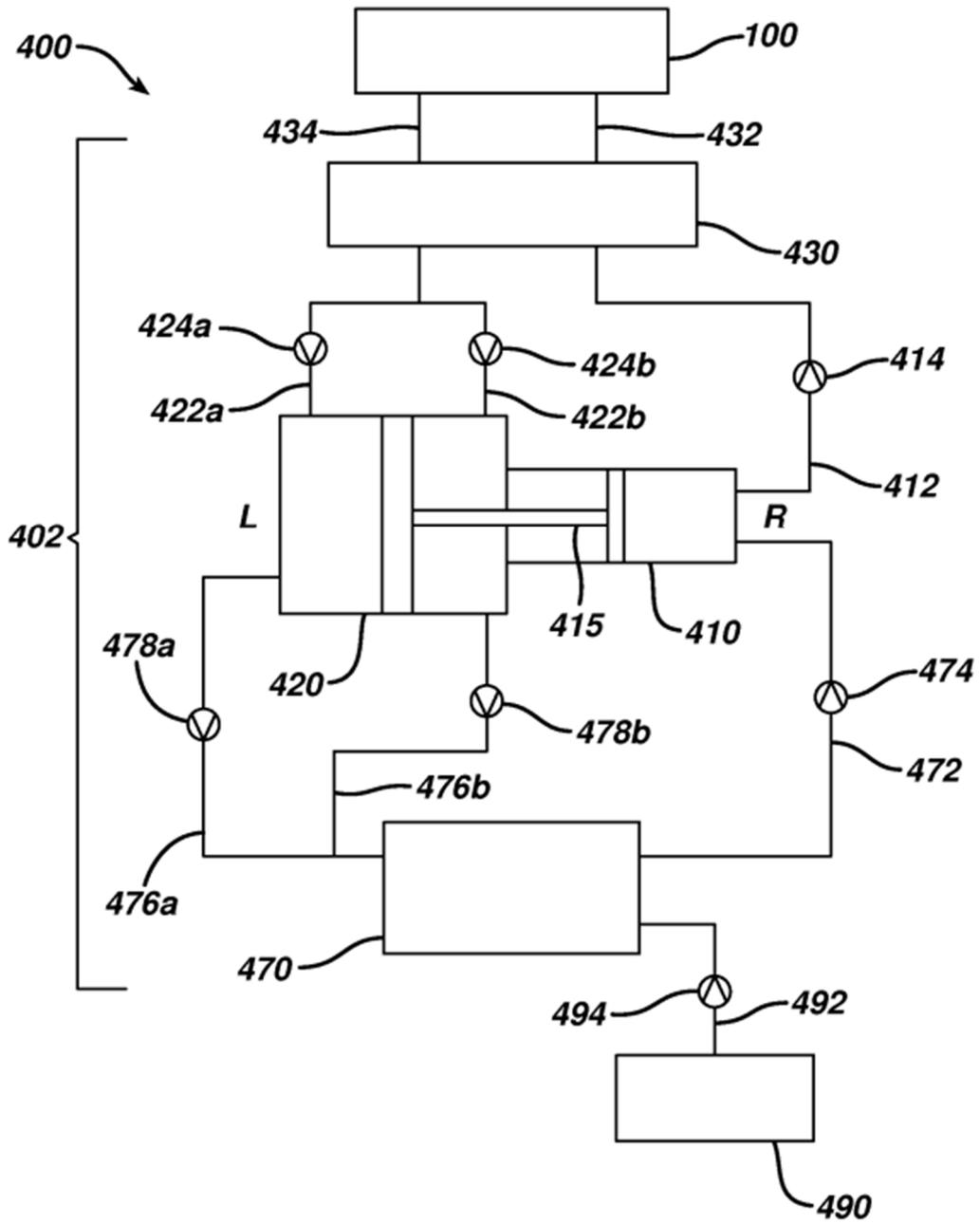
**FIG. 1**

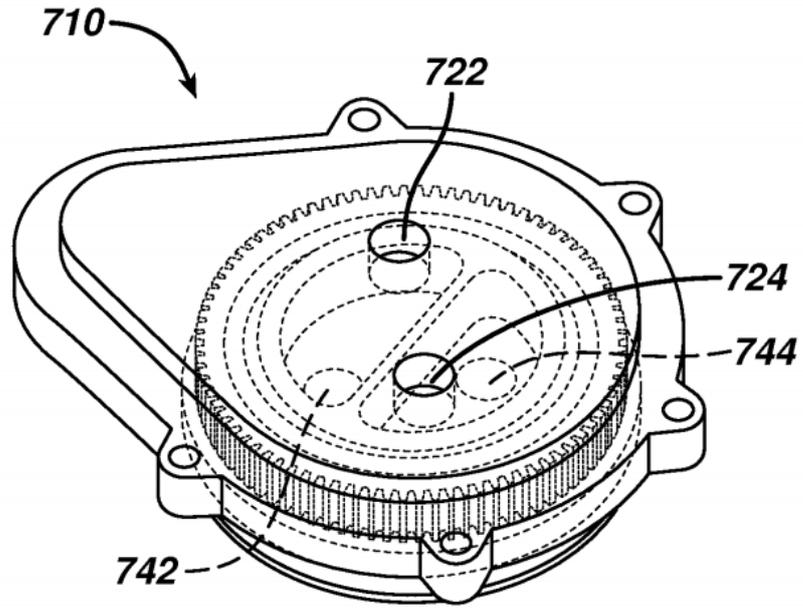


**FIG. 2**

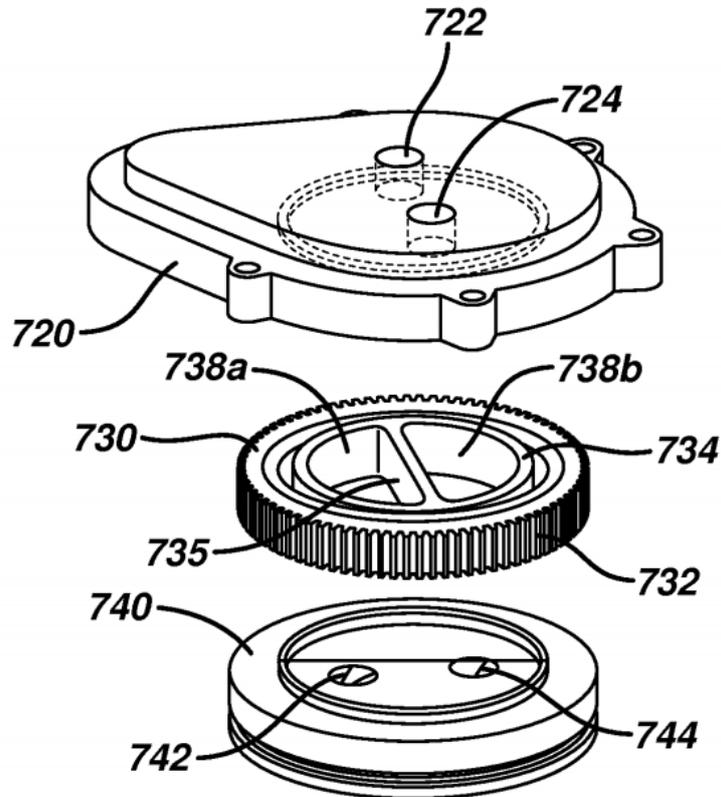


**FIG. 3**

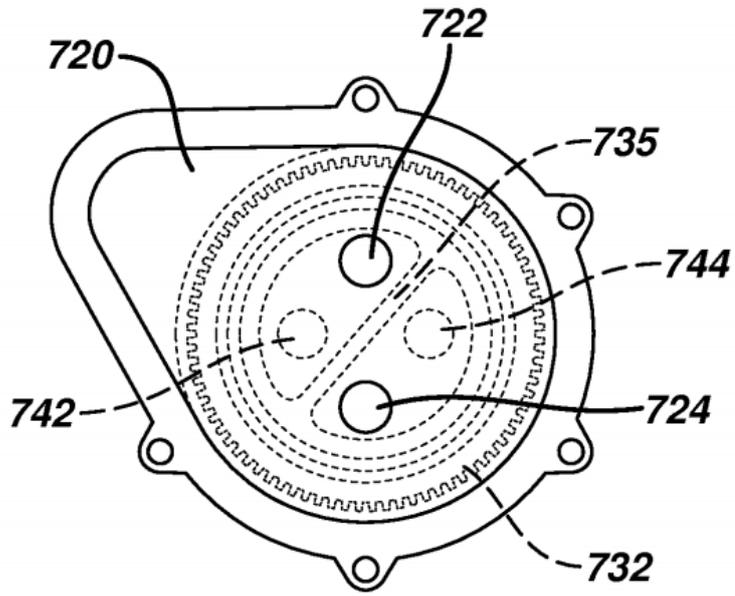




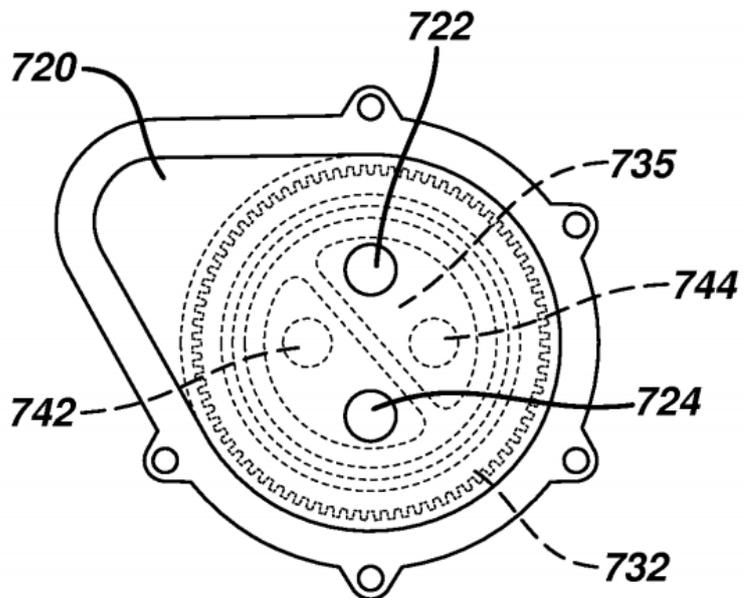
**FIG. 4a**



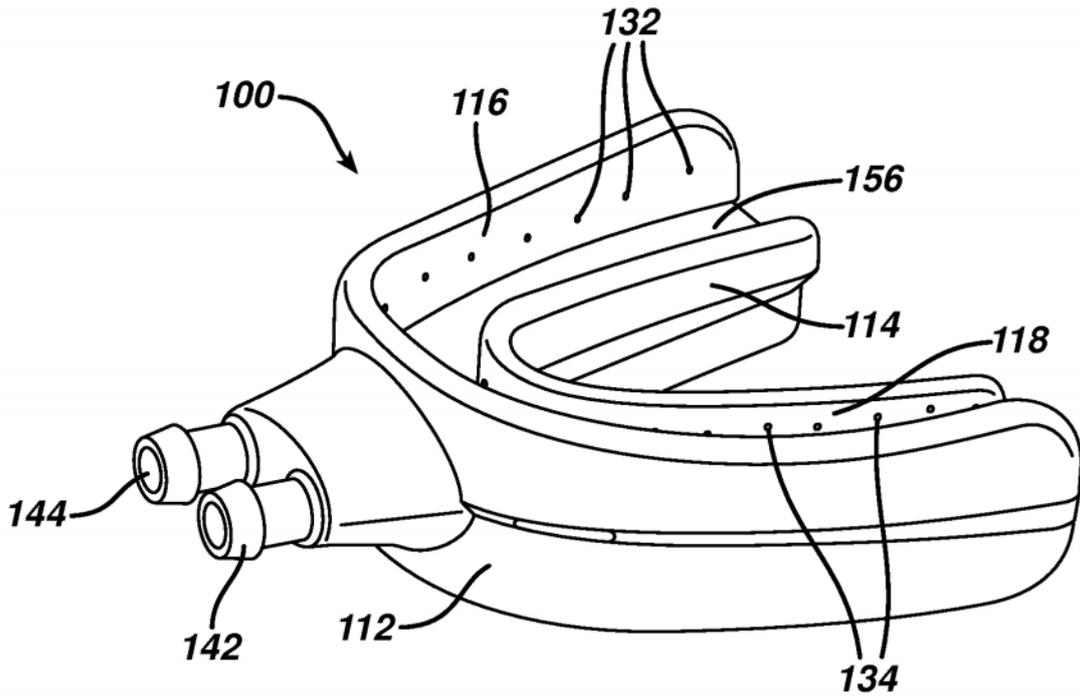
**FIG. 4b**



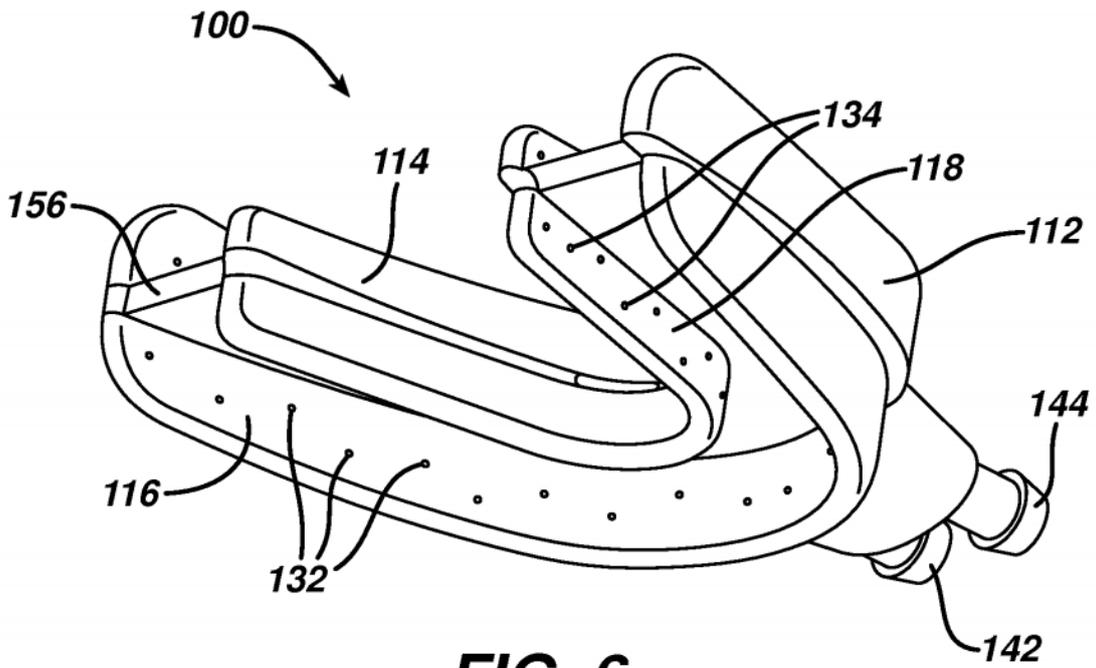
**FIG. 4c**



**FIG. 4d**

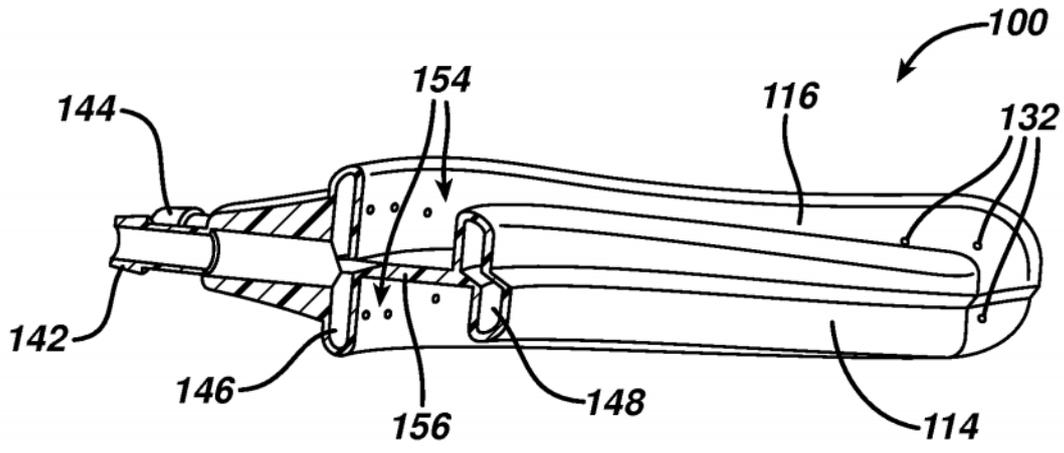


**FIG. 5**

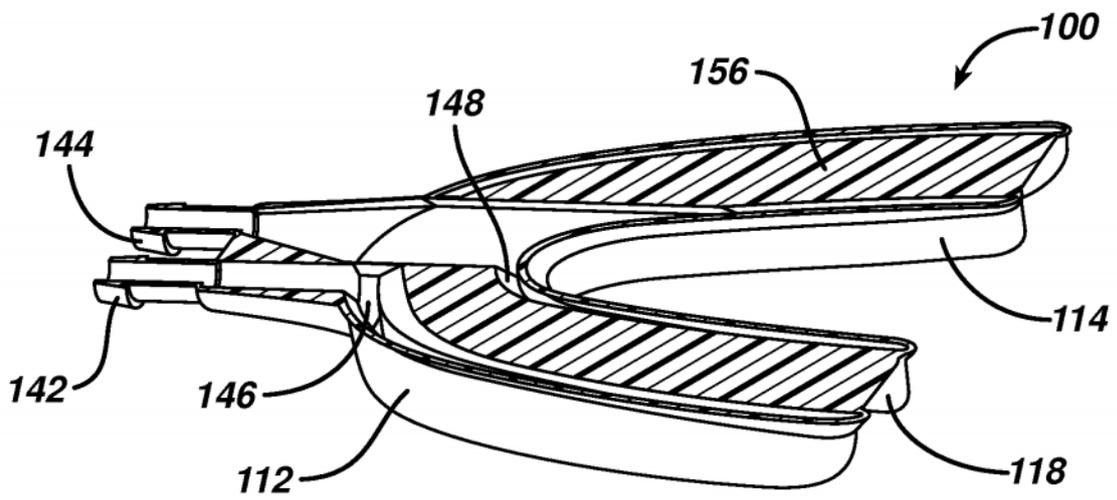


**FIG. 6**

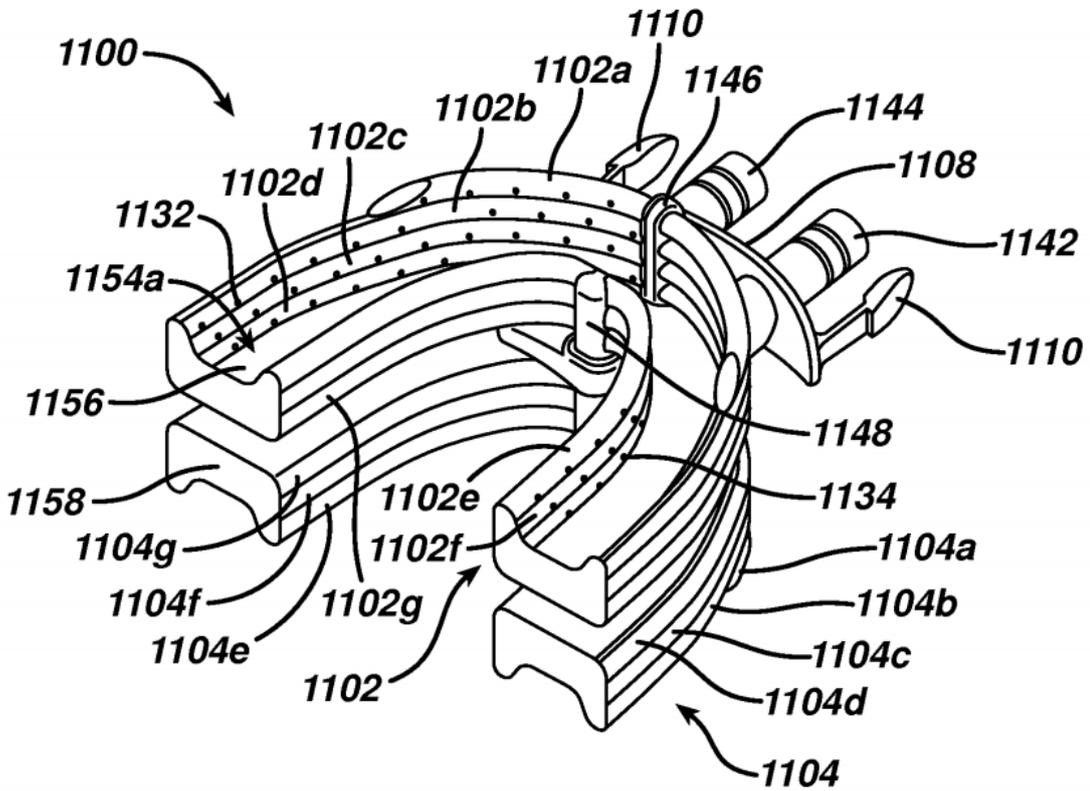
**FIG. 7**



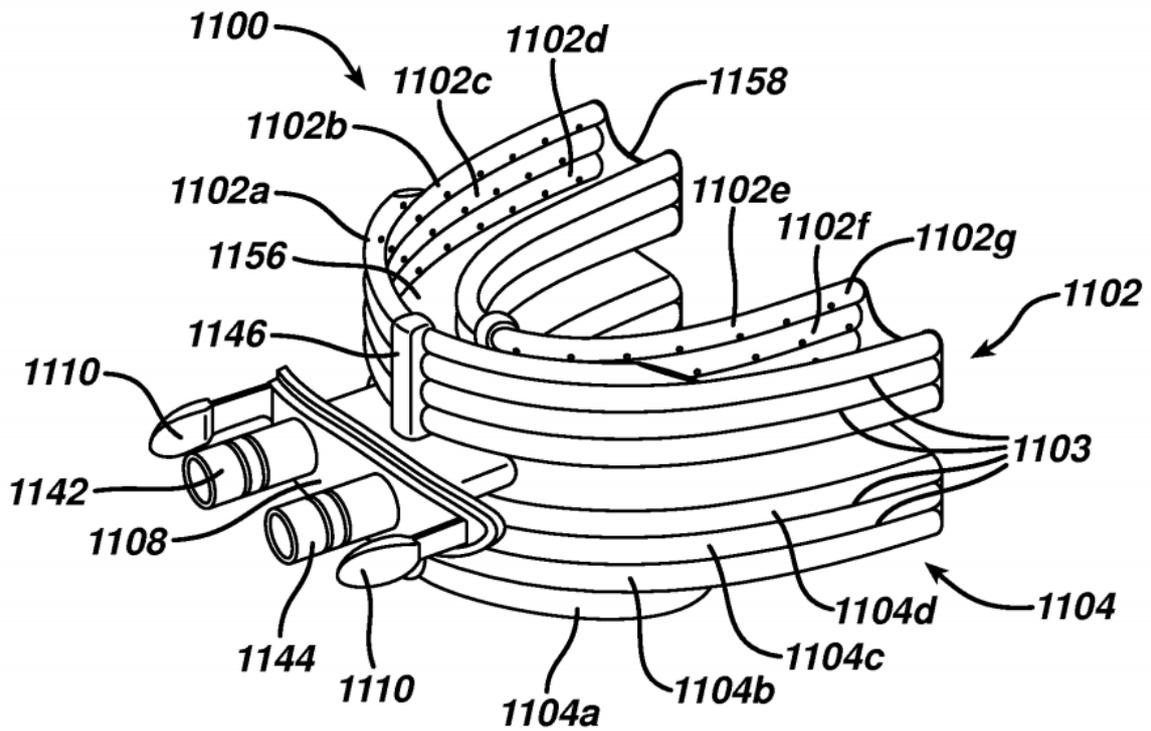
**FIG. 8**

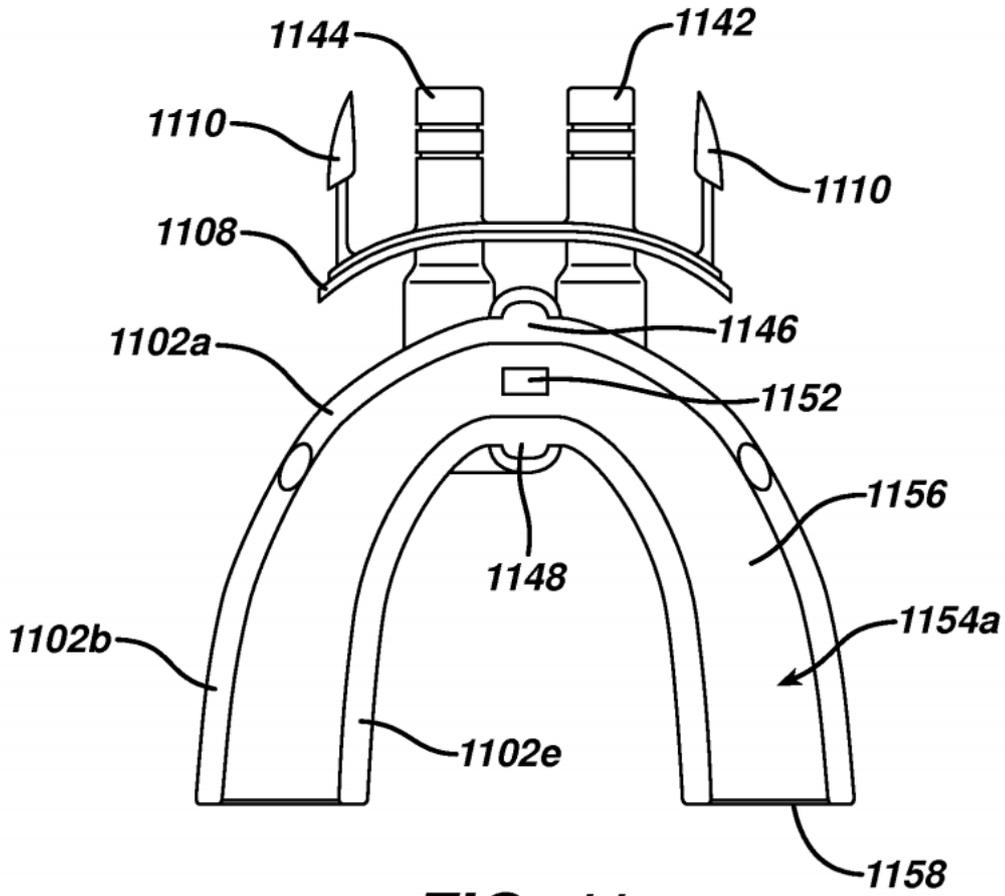


**FIG. 9**

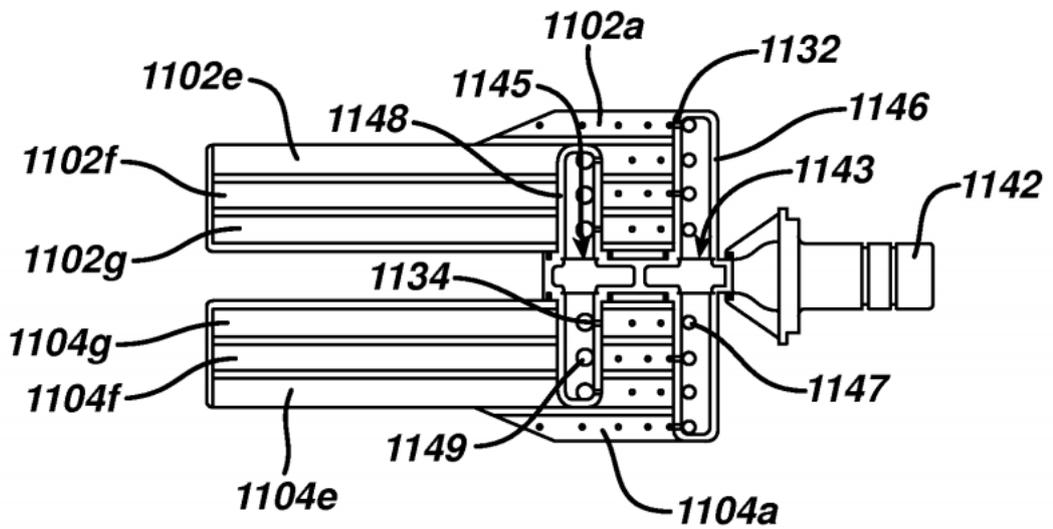


**FIG. 10**

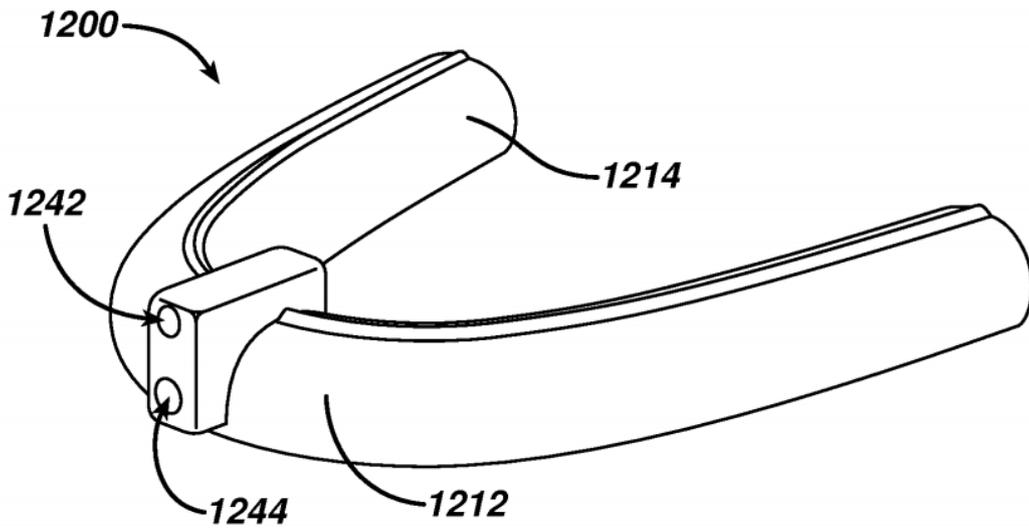




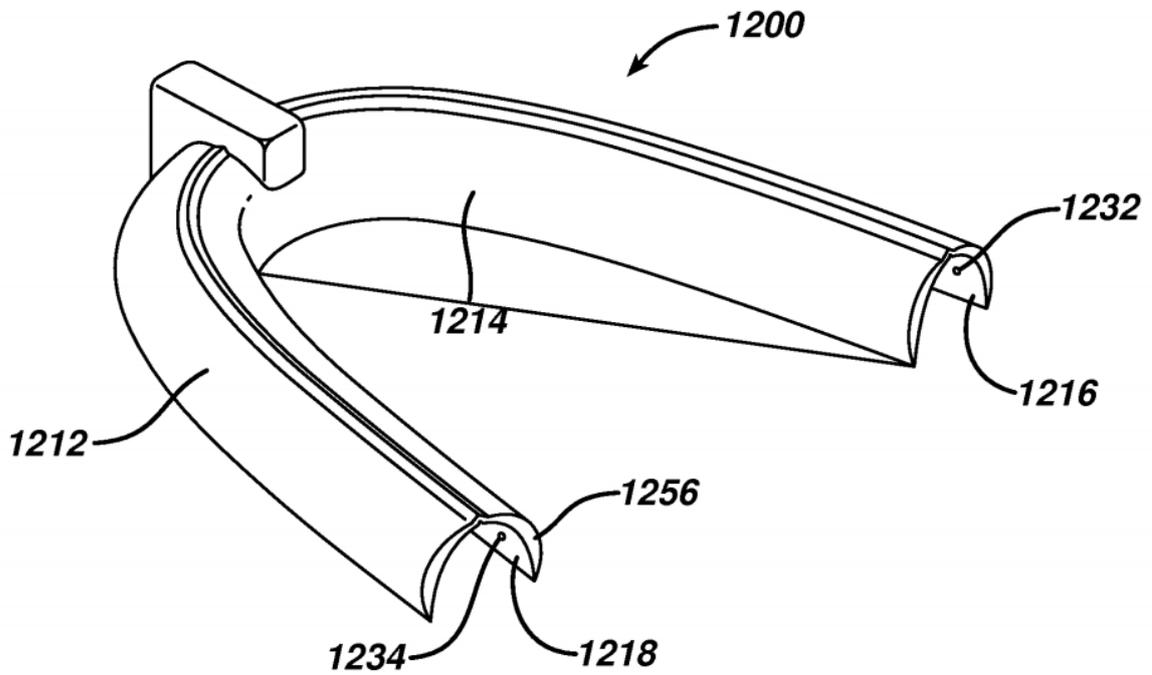
**FIG. 11**



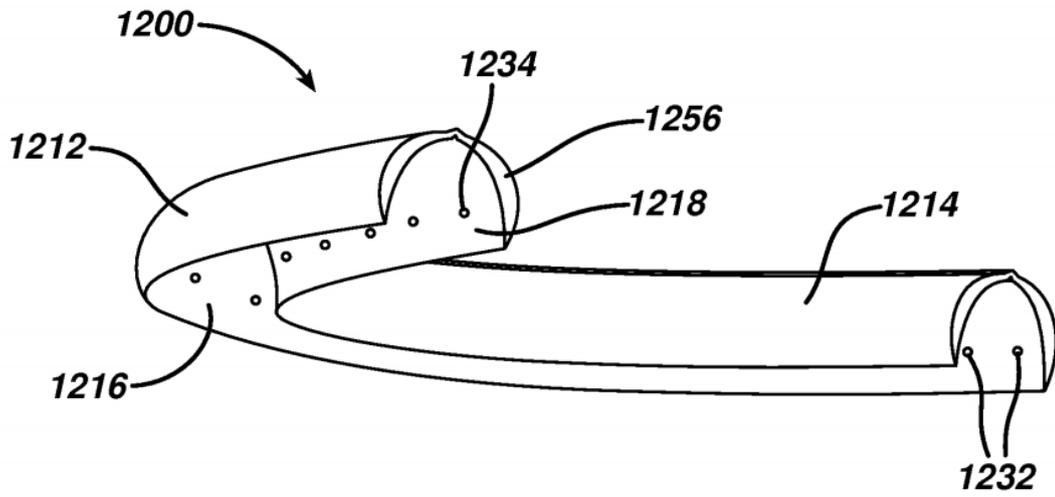
**FIG. 12**



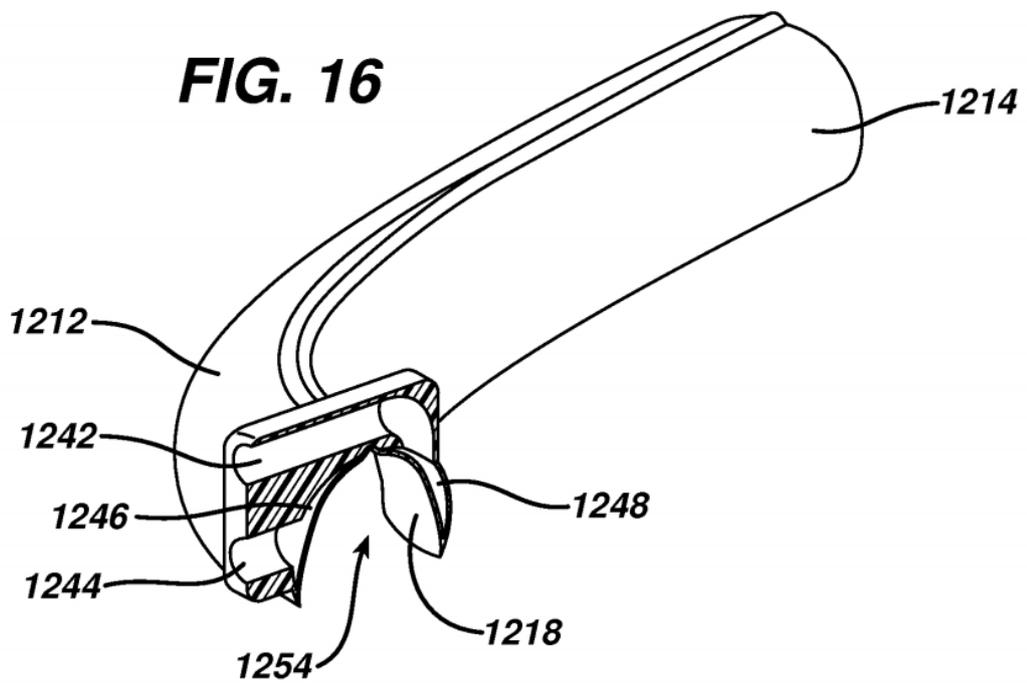
**FIG. 13**



**FIG. 14**

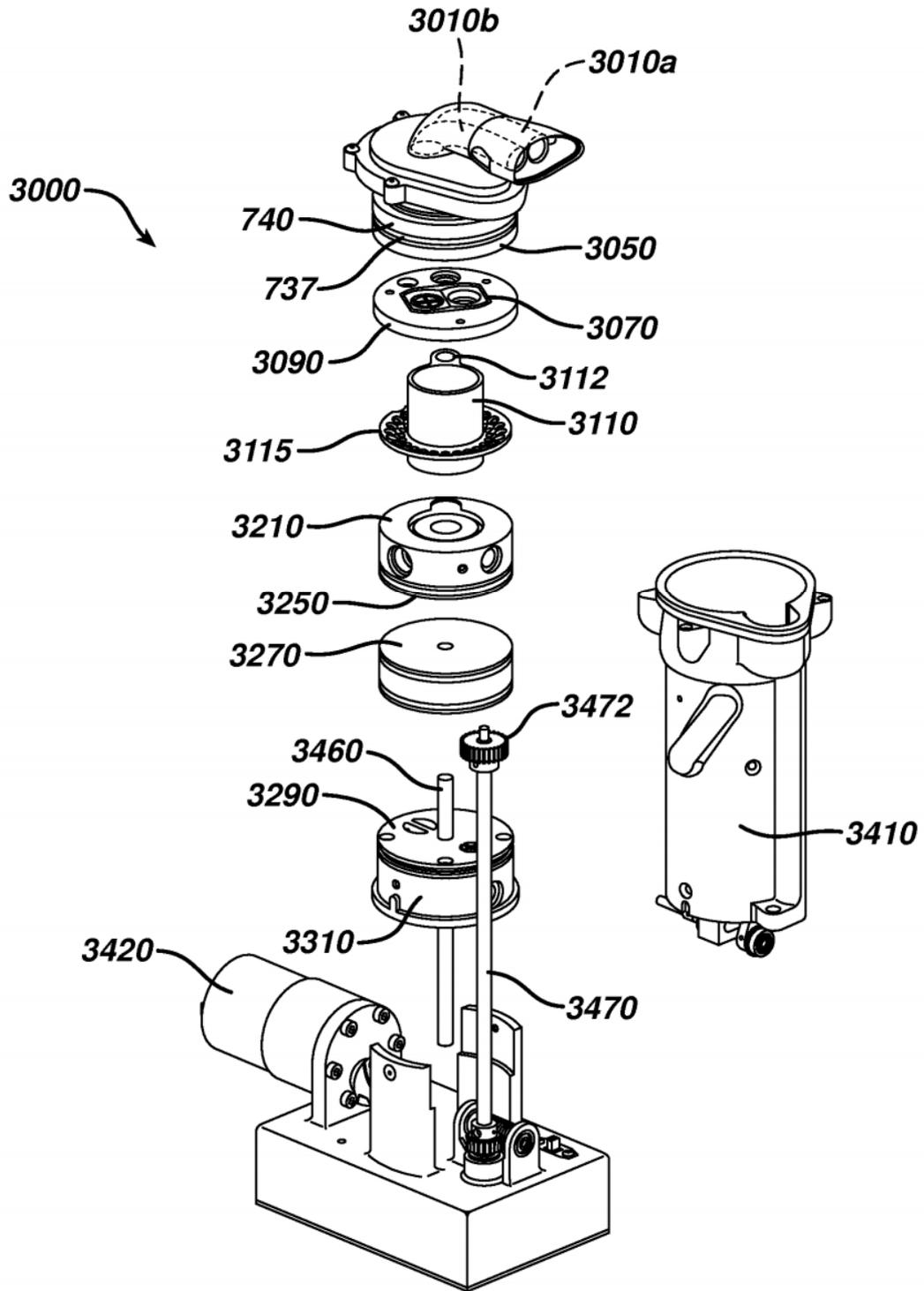


**FIG. 15**

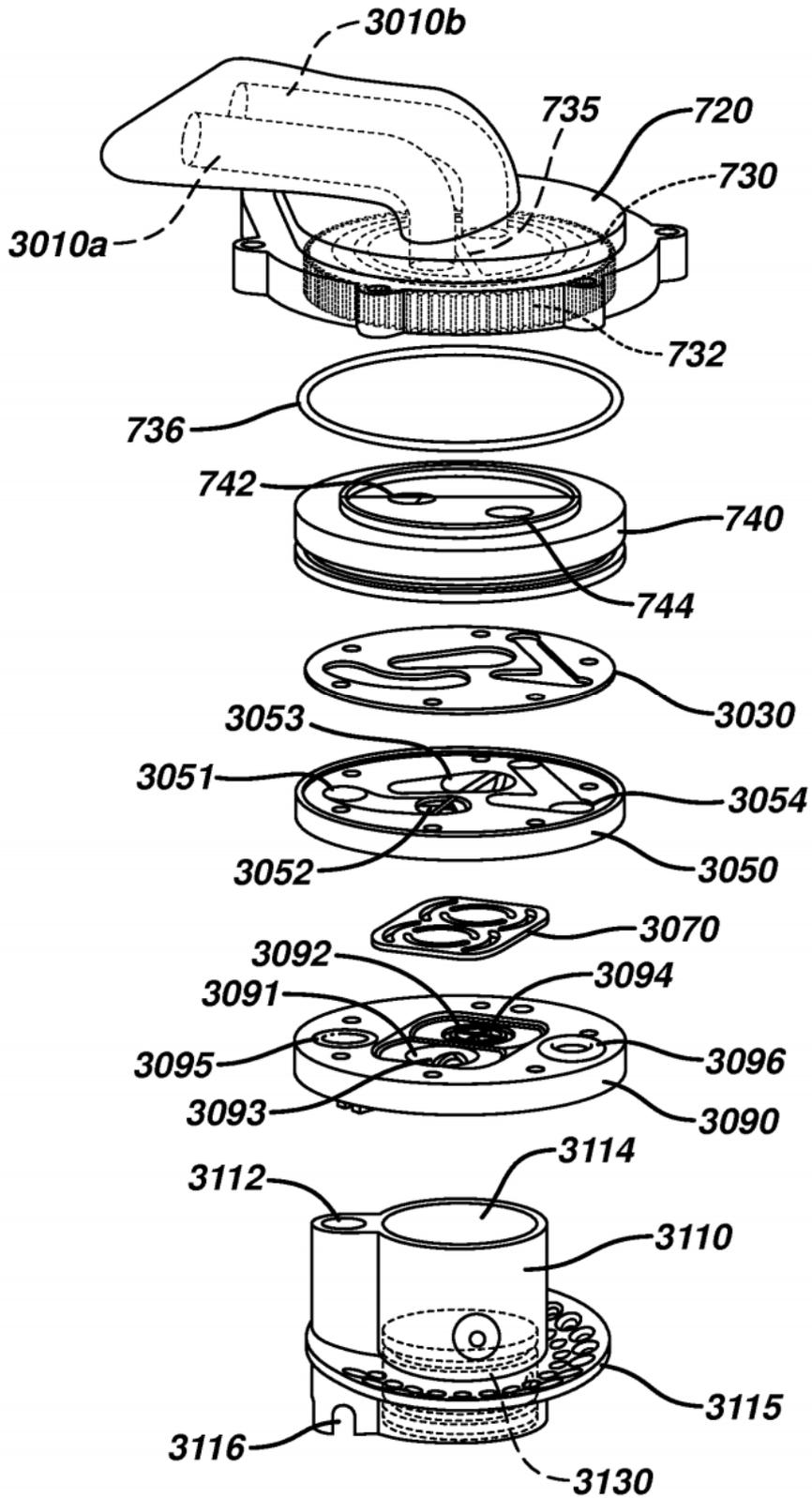


**FIG. 16**

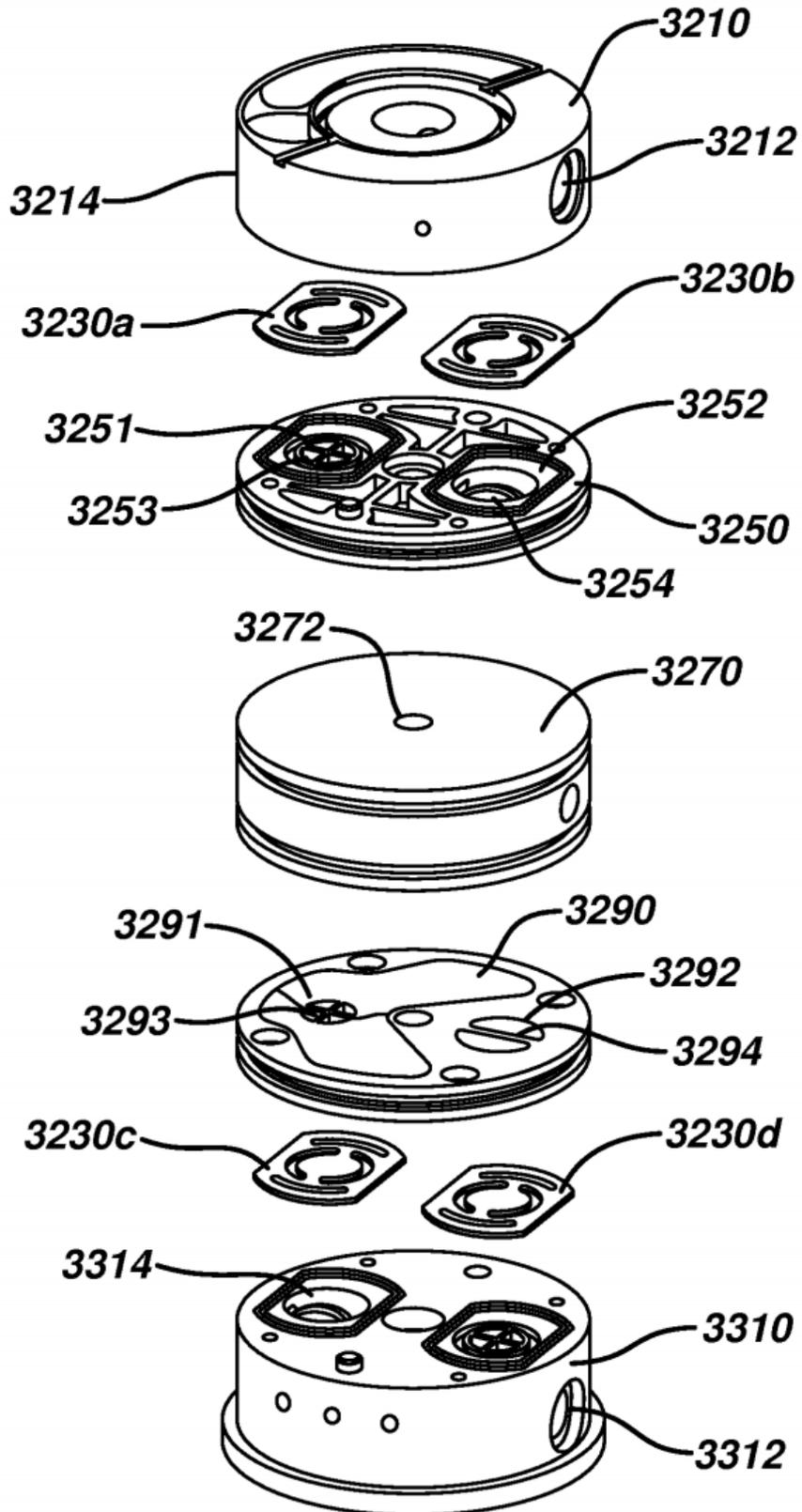
**FIG. 17a**



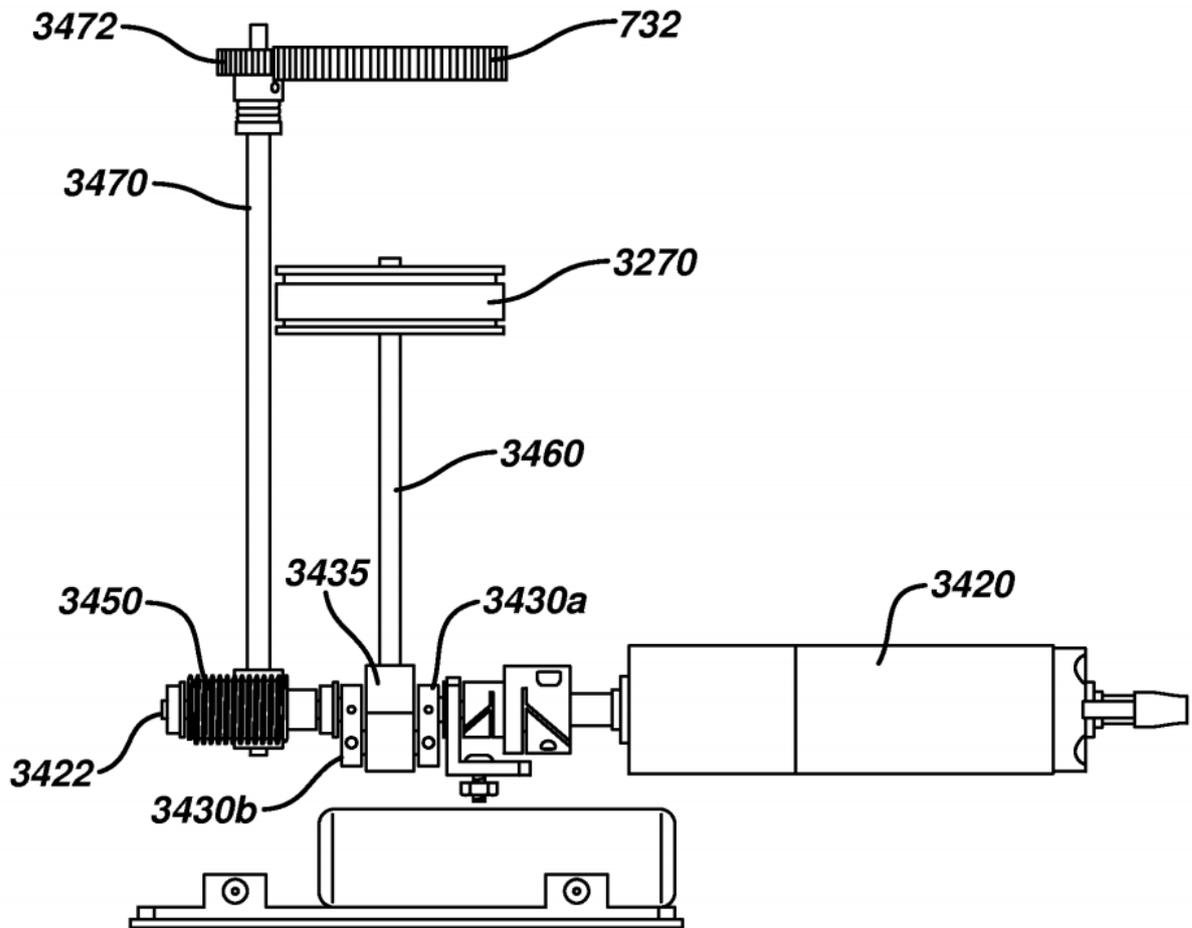
**FIG. 17b**

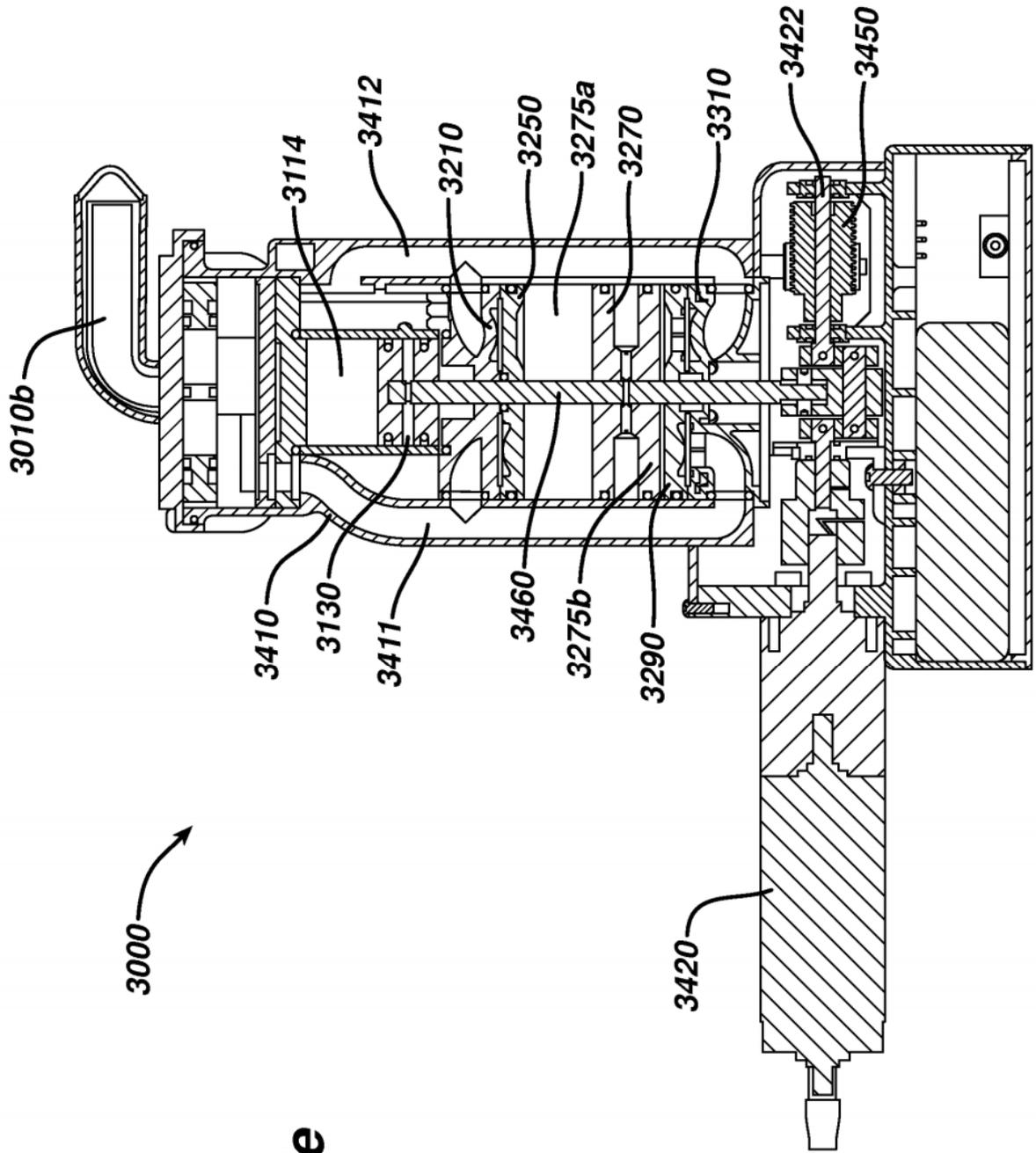


**FIG. 17c**



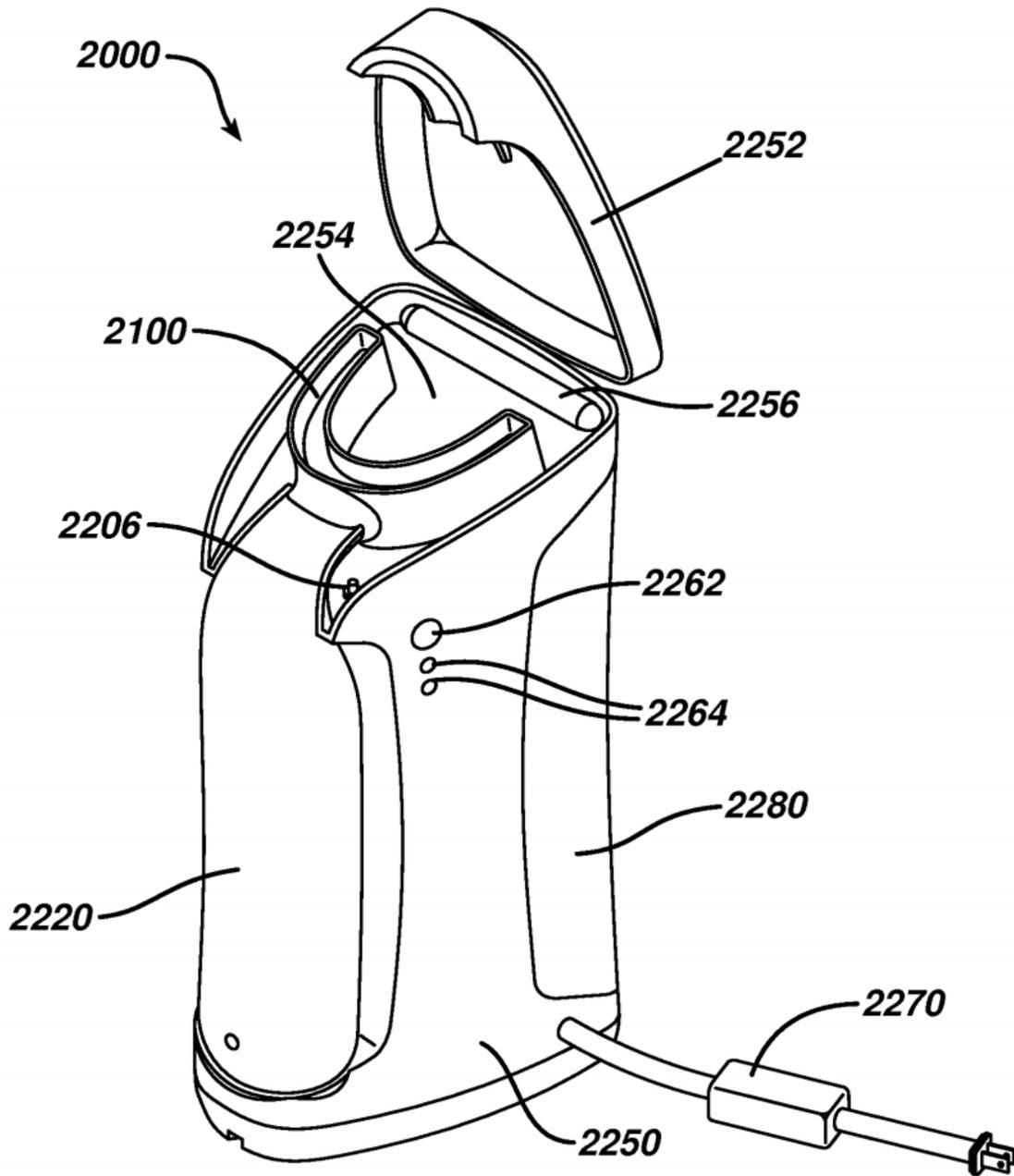
**FIG. 17d**

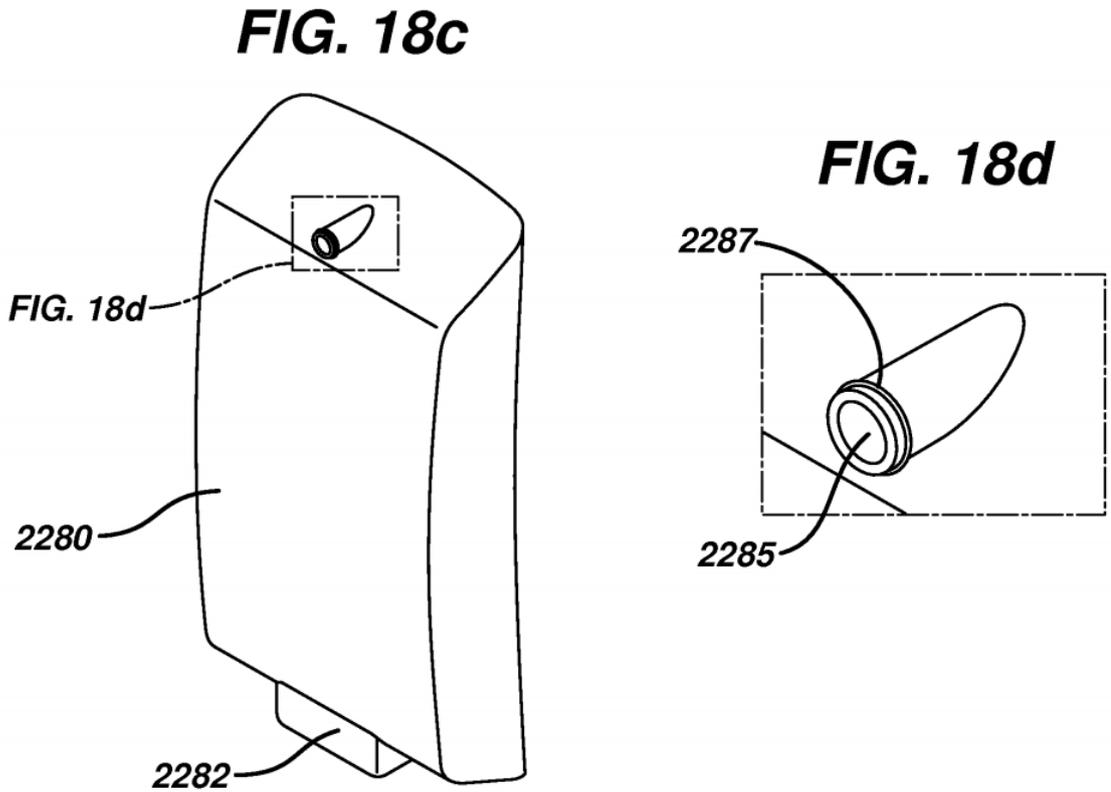
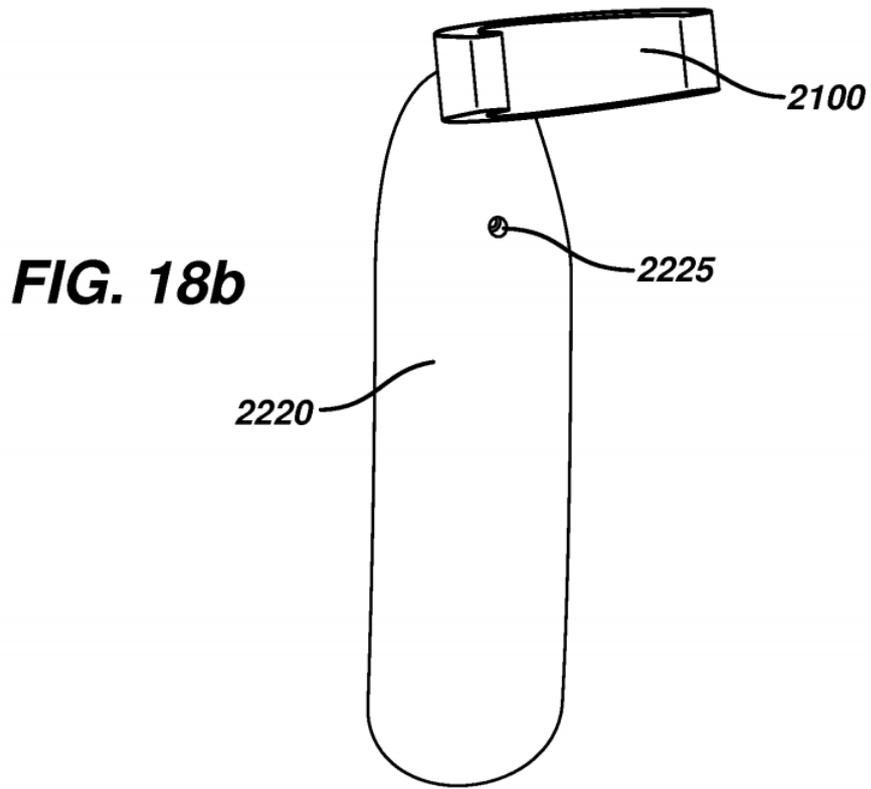




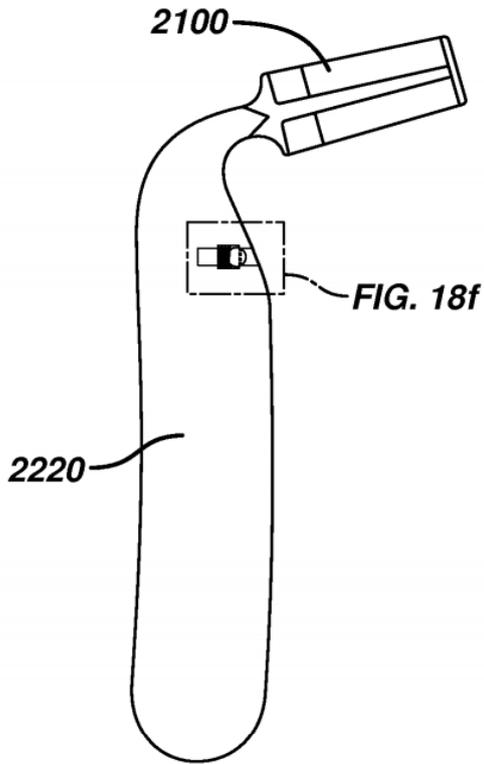
**FIG. 17e**

**FIG. 18a**

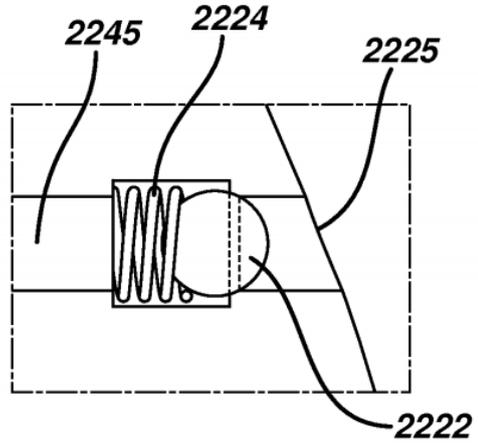




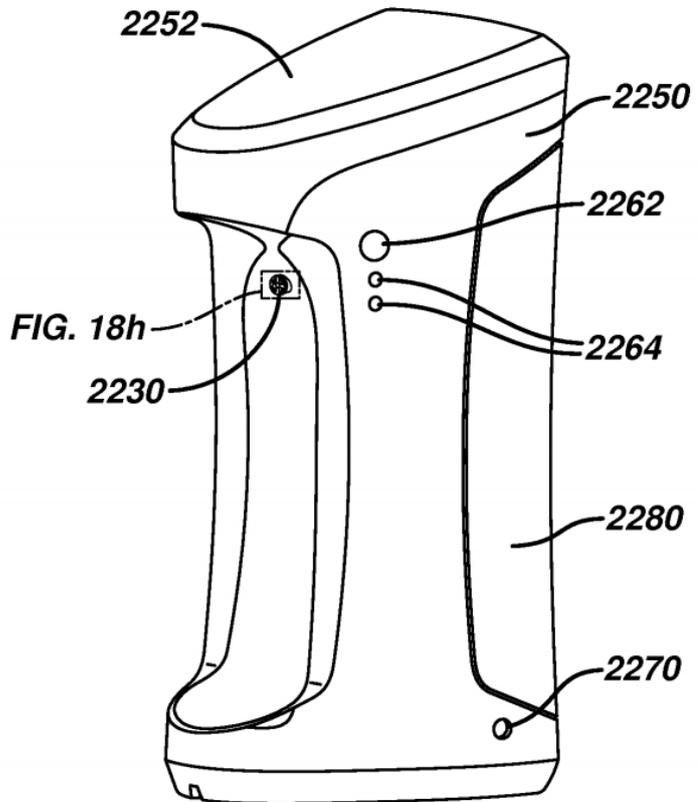
**FIG. 18e**



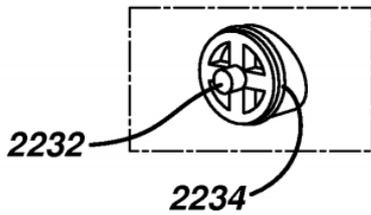
**FIG. 18f**

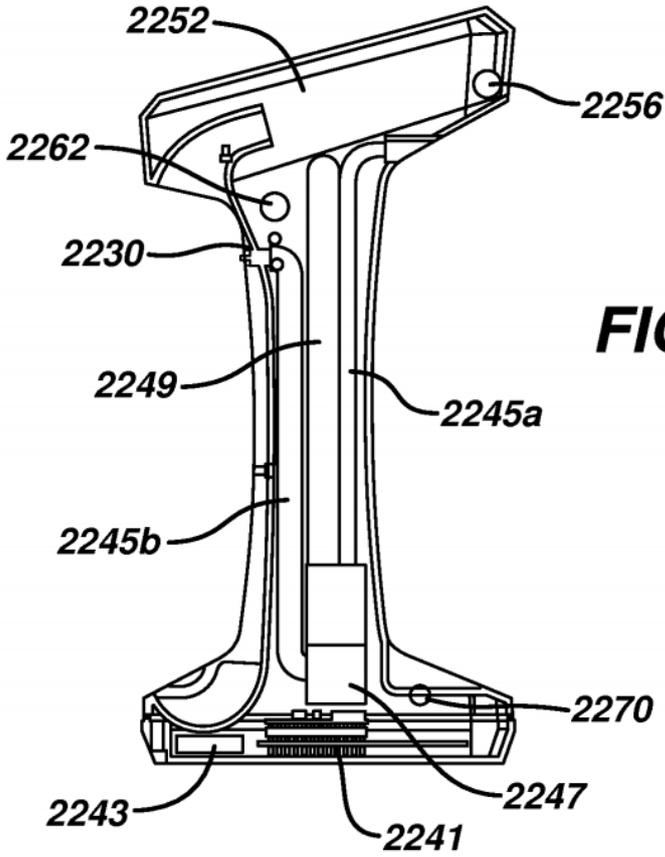


**FIG. 18g**



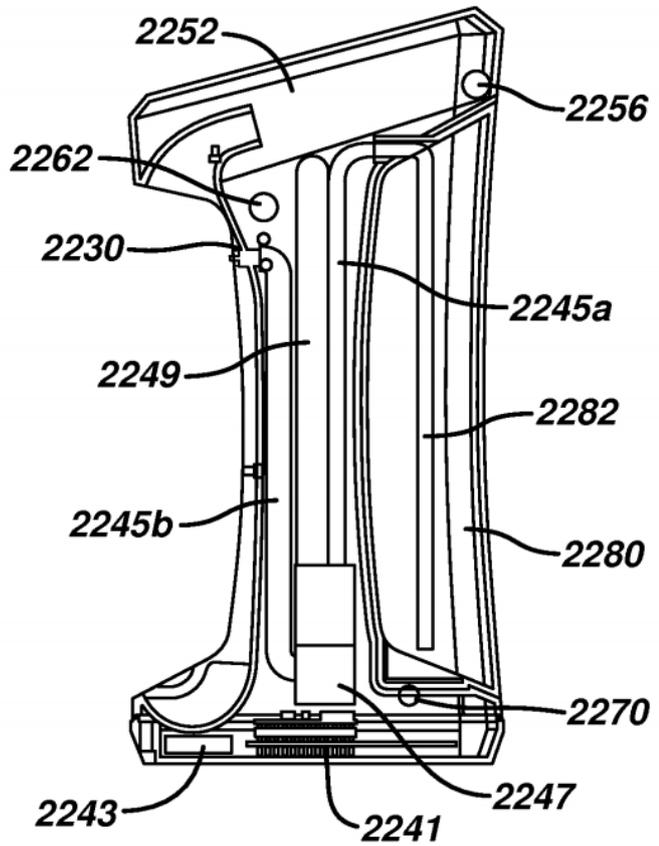
**FIG. 18h**



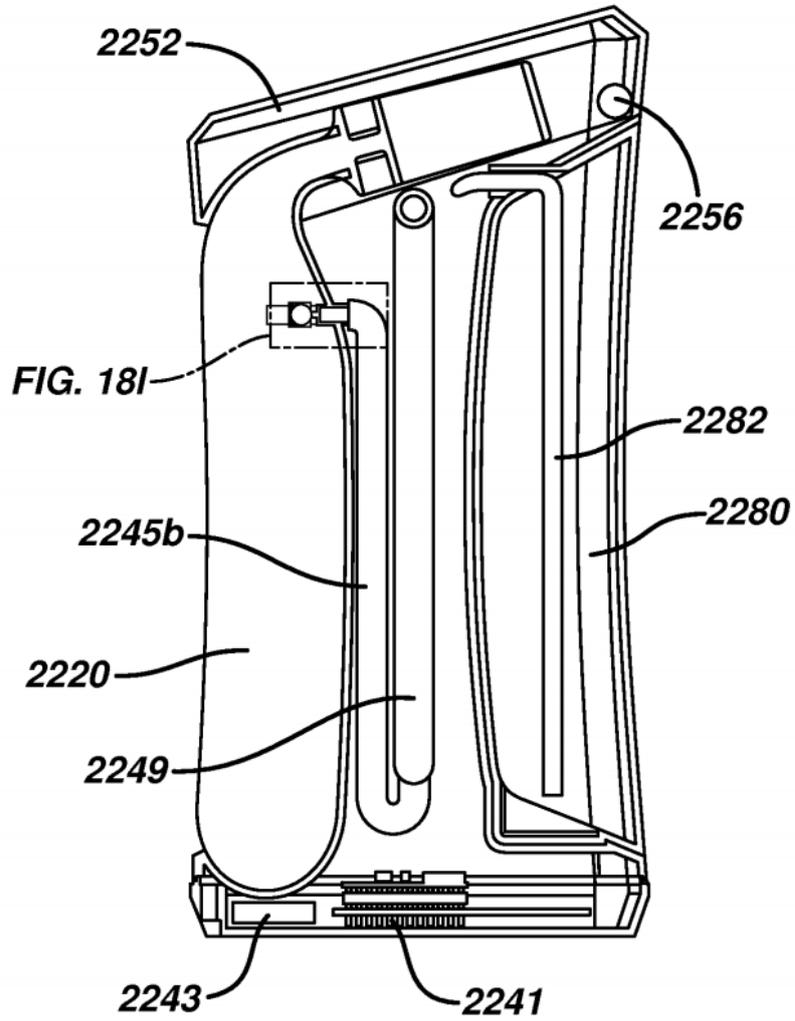


**FIG. 18i**

**FIG. 18j**



**FIG. 18k**



**FIG. 18l**

