

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 653**

51 Int. Cl.:

A61C 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2013 PCT/US2013/029057**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2013 WO13134229**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2013 E 13758036 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019 EP 2822501**

54 Título: **Dispositivo de cuidado oral**

30 Prioridad:
07.03.2012 US 201213413760

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2020

73 Titular/es:
**JOHNSON & JOHNSON CONSUMER INC.
(100.0%)
199 Grandview Road
Skillman, NJ 08558, US**

72 Inventor/es:
**MCDONOUGH, JUSTIN E.;
FUSI, ROBERT W., II y
FOUGERE, RICHARD J.**

74 Agente/Representante:
IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 748 653 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).

DESCRIPCION

Dispositivo de cuidado oral

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a dispositivos de cuidado oral adecuados para su uso en el hogar para proporcionar un efecto beneficioso a la cavidad oral de un mamífero.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Además de los chequeos dentales profesionales regulares, la higiene oral diaria se reconoce generalmente como una medida preventiva eficaz contra el inicio, desarrollo y/o exacerbación de la enfermedad periodontal, gingivitis, y/o caries dental. Sin embargo, desafortunadamente, incluso los individuos más meticulosos dedicados a las prácticas de cepillado y uso de hilo dental exhaustivos a menudo no alcanzan, aflojan ni eliminan partículas, placas o biopelículas de alimentos de encías profundas y/o interdentes profundas. La mayoría de los individuos tienen limpiezas dentales profesionales dos veces al año para eliminar los depósitos de sarro.

Durante muchos años, se han ideado productos para facilitar la limpieza en el hogar sencilla de los dientes en el hogar, aunque todavía no está disponible un único dispositivo que sea fácil de usar y que limpie todas las superficies de un diente y/o las áreas gingivales o subgingivales simultáneamente. El cepillo de dientes convencional es ampliamente utilizado, aunque requiere un aporte significativo de energía para ser eficaz 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, palillo, o algún otro dispositivo adicional aparte del cepillo de dientes.

Los cepillos de dientes eléctricos han alcanzado una popularidad significativa y, aunque reducen el aporte de energía requerido para utilizar un cepillo de dientes, siguen siendo inadecuados para garantizar una limpieza adecuada de los dientes interproximal. Se sabe que los irrigadores orales limpian el área interproximal entre los dientes. Sin embargo, tales dispositivos tienen un único chorro que debe dirigirse al área interproximal precisa implicada para eliminar los restos. Por lo tanto, estos limpiadores de tipo bomba de agua suelen tener un valor significativo en relación con los dientes que tienen aparatos ortopédicos sobre ellos que a menudo atrapan partículas grandes de alimentos. Se apreciará que si se van a eliminar 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.

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

La presente invención mejora una o más de las desventajas mencionadas anteriormente con los aparatos y métodos de higiene oral existentes, o por lo menos proporciona al mercado una tecnología alternativa que es ventajosa sobre la tecnología conocida, y que también puede usarse para mejorar una condición perjudicial o para mejorar la apariencia cosmética de la cavidad oral.

La US 2012/021375 A1 describe dispositivos para recoger una muestra de fluido de la cavidad oral, el dispositivo incluyendo una boquilla que incluye una cámara, la cámara incluyendo las paredes internas frontal y posterior.

La US 3731675 A describe un aparato para limpiar y pulir dientes en el que una boquilla está adaptada para ajustarse sobre una porción de la dentición y acoplar de manera sellable con las encías y que incluye una pluralidad de puertos de entrada y escape espaciados dispuestos interiormente.

La US 2007/184404 A1 describe un dispositivo para limpiar y cuidar los dientes y las encías que comprende una boquilla moldeada en forma de cuchara para una mandíbula superior o inferior provista de un canal que termina en una boquilla para aplicar líquido a los dientes y las encías.

SUMARIO DE LA INVENCION

La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

60 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un dibujo esquemático de una realización de un sistema que usa un dispositivo de acuerdo con la presente invención;

65

- La FIG. 2 es un dibujo esquemático de una realización alternativa de un sistema que usa un dispositivo de acuerdo con la presente invención;
- 5 La FIG. 3a es un dibujo en perspectiva de una realización de un controlador de flujo recíproco;
- La FIG. 3b es una vista despiezada del controlador de flujo recíproco de la FIG 3a;
- La FIG. 3c es una vista superior del controlador de flujo recíproco de la FIG 3a en su primera posición;
- 10 La FIG. 3d es una vista superior del controlador de flujo recíproco de la FIG 3a en su segunda posición;
- La FIG. 4 es una vista en perspectiva posterior superior de una realización de un dispositivo de acuerdo con la presente invención;
- 15 La FIG. 5 es una vista en perspectiva frontal superior de la realización del dispositivo de la FIG. 4;
- La FIG. 6 es una vista superior del dispositivo de la FIG. 4;
- 20 La FIG. 7 es una vista en sección transversal parcial del dispositivo de la FIG. 4;
- La FIG. 8 es una vista en sección transversal del dispositivo de la FIG. 6 a lo largo del plano 8---8;
- La FIG. 9a es una vista en corte del dispositivo de la FIG. 4 en un tercer modo de funcionamiento;
- 25 La FIG. 9b es una vista en corte del dispositivo de la FIG. 4 en un cuarto modo de funcionamiento;
- La FIG. 9c es una vista en corte del dispositivo de la FIG. 4 en un quinto modo de funcionamiento;
- 30 La FIG. 10 es una vista en corte de una pieza de mano para su uso en la presente invención;
- La FIG. 11a es una vista en perspectiva superior posterior de una realización de un sistema que incluye la presente invención;
- 35 La FIG. 11b es una vista en perspectiva superior frontal del sistema de la FIG. 11a;
- La FIG. 11c es una vista en perspectiva superior posterior del sistema de la FIG. 11a, con el depósito de fluido de la estación base unido a la estación base; y
- 40 La FIG. 11d es una vista en perspectiva superior frontal del sistema de la FIG. 11a, con el depósito de fluido de la estación base unido a la estación base.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

45 Los términos "movimiento recíproco de fluido(s)" y "alternancia de fluido(s)" se usan indistintamente en la presente. Como se usa en la presente, ambos términos significan alternar la dirección del flujo del fluido(s) hacia adelante y hacia atrás sobre las superficies de la cavidad oral de un mamífero desde una primera dirección de flujo a una segunda dirección de flujo que es opuesta a la primera dirección de flujo.

50 Por "ajuste o sellado eficaz", se entiende el nivel de sellado entre los medios para dirigir el fluido hacia y alrededor de la pluralidad de superficies en la cavidad oral que forma parte del dispositivo de acuerdo con la invención, por ejemplo, una bandeja de aplicación o boquilla, es tal que la cantidad de fuga de fluido del dispositivo hacia la cavidad oral durante el uso es lo suficientemente baja como para reducir o minimizar la cantidad de fluido usado y para mantener la comodidad del usuario, por ejemplo, para evitar asfixia o arcadas. Sin pretender estar limitado, se entiende que la arcada es una contracción muscular refleja (es decir, no un movimiento intencionado) de la parte posterior de la garganta provocada por la estimulación de la parte posterior del paladar blando, la pared faríngea, el área amigdalina o la base de la lengua, que se supone que es un movimiento protector que evita que objetos extraños entren en la faringe y 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 arcadas, puede haber un elemento psicológico en las arcadas, por ejemplo, las personas que tienen miedo de asfixiarse pueden tener arcadas fácilmente cuando se coloca algo en la boca.

60 Como se usa en la presente, "medios para transportar fluido" incluye estructuras a través de las cuales el fluido puede desplazarse o transportarse a través de los sistemas y dispositivos descritos en la presente e incluye, sin limitación, pasajes, conductos, tubos, puertos, portales, canales, luces, tuberías y colectores. Tales medios para transportar fluidos pueden utilizarse en dispositivos para proporcionar alternancia de fluidos y medios para dirigir

65

fluidos sobre y alrededor de las superficies de la cavidad oral. Tales medios de transporte también proporcionan fluido a los medios de dirección y proporcionan fluido a los medios de alternancia desde un depósito para contener fluido, ya sea que el depósito esté contenido dentro de un dispositivo de mano que contiene los medios de alternancia o una unidad base. El medio de transporte también proporciona fluido desde una unidad base a un depósito de fluido contenido dentro del dispositivo de mano. En la presente se describen métodos, dispositivos y sistemas útiles para proporcionar un efecto beneficioso a una cavidad oral de un mamífero, por ejemplo un humano.

Los métodos implican poner en contacto una pluralidad de superficies de la cavidad oral con un fluido que es eficaz para proporcionar el efecto beneficioso deseado a la cavidad oral. En tales métodos, la alternancia de los fluidos sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral puede proporcionarse bajo condiciones eficaces para proporcionar el efecto beneficioso deseado a la cavidad oral. El contacto de la pluralidad de superficies por el fluido puede realizarse sustancialmente de manera simultánea. Por sustancialmente simultáneo, se entiende que, aunque el fluido no entre en contacto necesariamente con toda la pluralidad de superficies de la cavidad oral al mismo tiempo, la mayoría de las superficies entran en contacto simultáneamente, o dentro de un período de tiempo corto para proporcionar un efecto general similar al proporcionado si hubiese entrado en contacto con todas las superficies al mismo tiempo.

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 ya que crean una velocidad específica del fluido. 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 de flujo generales 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 el caudal y/o la presión de la corriente de fluido, la pulsación del fluido, la geometría de pulverización o el patrón de pulverización del fluido, la temperatura del fluido y la frecuencia del ciclo de alternancia del fluido.

Las presiones de fluido, es decir, la presión del colector justo antes de salir a través de los chorros, puede ser de aproximadamente 0,5 psi a aproximadamente 30 psi, o de aproximadamente 3 a aproximadamente 15 psi, o de aproximadamente 5 psi. El caudal del fluido 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 y más alta sea la cantidad de chorros, mayor será el caudal requerido a una presión/velocidad dada. La frecuencia del pulso (vinculada a la longitud del pulso y al suministro (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 suministro puede ser de aproximadamente el 10% al 100%, o de aproximadamente el 40% a aproximadamente el 60%. Se observa que al 100% no hay pulso, sino un flujo continuo de fluido. 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 expulsado en chorro puede ser de aproximadamente 4 cm/s a aproximadamente 400 cm/s, o de aproximadamente 20 cm/s a aproximadamente 160 pulgadas/s. El ciclo de trabajo de vacío puede ser de aproximadamente el 10% al 100%, o de aproximadamente el 50% al 100%. Se observa que el vacío siempre está activado al 100%. La proporción de suministro volumétrico a vacío puede ser de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:20, o de aproximadamente 1:1 a 1:10.

Una vez que tenga el beneficio de esta divulgación, un experto en la técnica reconocerá que los varios factores pueden controlarse y seleccionarse, dependiendo de las circunstancias particulares y el beneficio deseado buscado.

El fluido(s) incluirá por lo menos un ingrediente, o agente, eficaz para proporcionar el efecto beneficioso buscado, en una cantidad eficaz para proporcionar el efecto beneficioso cuando entra en contacto con las superficies de la cavidad oral. Por ejemplo, el fluido puede incluir, sin limitación, un ingrediente seleccionado del grupo que consiste de un agente de limpieza, un agente antimicrobiano, un agente de mineralización, un agente desensibilizante y un agente blanqueador. En ciertas realizaciones, puede usarse más de un fluido en una única sesión. Por ejemplo, puede aplicarse una solución de limpieza a la cavidad oral, seguido 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 tratará con más detalle a continuación. Además, una sola solución puede ser eficaz para proporcionar más de un efecto beneficioso a la cavidad oral. Por ejemplo, la solución puede incluir un solo agente que tanto limpia la cavidad oral como actúa como un antimicrobiano, o que tanto limpia la cavidad oral como blanquea los dientes.

Los fluidos útiles para mejorar la apariencia cosmética 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. Tales agentes son bien conocidos en la técnica relacionada con productos de

blanqueamiento para el cuidado oral como enjuagues, pastas dentales y tiras de blanqueamiento. Otros agentes blanqueadores pueden incluir abrasivos como sílice, bicarbonato de sodio, alúmina, apatitas y biovidrio.

5 Se observa que, aunque los abrasivos pueden servir para limpiar y/o blanquear los dientes, algunos de los abrasivos también pueden servir para mejorar la hipersensibilidad de los dientes provocada por la pérdida de esmalte y la exposición de los túbulos en los dientes. Por ejemplo, el tamaño de partícula, por ejemplo, diámetro, de ciertos materiales, por ejemplo, biovidrio, puede ser eficaz para bloquear los túbulos expuestos, reduciendo de este modo la sensibilidad de los dientes.

10 En algunas realizaciones, el fluido puede comprender una composición antimicrobiana que contiene un alcohol que tiene de 3 a 6 átomos de carbono. El fluido puede ser una composición antimicrobiana de enjuague bucal, particularmente una que tenga un contenido de etanol reducido 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 el 1-propanol.

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

20 Otra realización del fluido es una composición antimicrobiana que comprende (a) una cantidad antimicrobiana eficaz de un agente antimicrobiano, (b) de aproximadamente el 0,01% a aproximadamente el 70% v/v, o de aproximadamente el 0,1% a aproximadamente el 30% v/v, o de aproximadamente el 0,2% a aproximadamente el 8% v/v, de propanol y (c) un vehículo. La composición antimicrobiana de esta realización muestra una cinética del sistema de administración inesperadamente superior en comparación con los sistemas etanólicos del estado de la técnica. Los ejemplos de agentes antimicrobianos que pueden emplearse incluyen, sin limitación, aceites esenciales, cloruro de cetilpíidio (CPC), clorhexidina, hexetidina, quitosano, triclosán, bromuro de domifeno, fluoruro estannoso, pirofosfatos solubles, óxidos metálicos incluyendo, pero no limitados a, óxido de zinc, aceite de menta, aceite de salvia, sanguinaria, dihidrato de dicalcio, aloe vera, polioles, proteasa, lipasa, amilasa, y sales metálicas incluyendo pero no limitadas 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 el 30% v/v o menos, o aproximadamente el 10% v/v o menos, o aproximadamente el 3% v/v o menos, de 1-propanol.

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

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

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

40 Además de mejorar en general la higiene oral de la cavidad oral mediante la limpieza, por ejemplo, la eliminación o la interrupción de la acumulación de placa, partículas de alimentos, biopelículas, etc., las invenciones son útiles para mejorar las condiciones perjudiciales dentro de la cavidad oral y mejorar la apariencia cosmética de la cavidad oral, por ejemplo, blanqueando los dientes. Las condiciones perjudiciales pueden incluir, sin limitación, caries, gingivitis, inflamación, síntomas asociados con enfermedad periodontal, halitosis, sensibilidad de los dientes e infección fúngica. Los mismos fluidos pueden estar en varias formas, siempre que tengan las características de flujo adecuadas para su uso en los dispositivos y métodos de la presente invención. Por ejemplo, los fluidos pueden seleccionarse del grupo que consiste de soluciones, emulsiones y dispersiones. En ciertas realizaciones, el fluido

puede comprender un particulado, por ejemplo, un abrasivo, disperso en una fase fluida, por ejemplo, una fase acuosa. En tales casos, el abrasivo se dispersaría sustancialmente de manera homogénea en la fase acuosa para aplicarse a las superficies de la cavidad oral. En otras realizaciones, se puede usar una emulsión de aceite en agua o de agua en aceite. En tales casos, el fluido comprenderá una fase oleosa discontinua dispersada sustancialmente de manera 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 fluido puede ser una solución mediante la cual el agente se disuelve en un portador, o donde el mismo portador puede considerarse como el agente para proporcionar el efecto beneficioso deseado, por ejemplo, un alcohol o una mezcla de alcohol/agua, teniendo habitualmente otros agentes disueltos en el mismo.

En la presente se divulgan dispositivos, por ejemplo, dispositivos para el cuidado oral, por ejemplo un aparato de limpieza dental, adecuado para su uso en el hogar y adaptado para dirigir el fluido sobre una pluralidad de superficies de un diente y/o el área gingival, así como métodos y sistemas que utilizan tales dispositivos. En ciertas realizaciones, las superficies de la cavidad oral entran en contacto con el fluido de manera sustancialmente simultánea. Como se usa en la presente, la referencia al área gingival incluye, sin limitación, la referencia al bolsillo subgingival. El fluido apropiado puede dirigirse a una pluralidad de superficies de dientes y/o área gingival sustancialmente de manera simultánea en una acción recíproca bajo condiciones eficaces para proporcionar limpieza y/o mejora general de la apariencia cosmética de la cavidad oral y/o mejora de una condición perjudicial de los dientes y/o área gingival, proporcionando de este modo una higiene oral generalmente mejorada de los dientes y/o el área gingival. Por ejemplo, uno de tales dispositivos limpia los dientes y/o el área gingival y elimina la placa usando un fluido de limpieza apropiado al alternar el fluido hacia adelante y hacia atrás sobre las superficies frontal y posterior y las áreas interproximales de los dientes, creando de este modo un ciclo de limpieza a la vez que se minimiza la cantidad de fluido de limpieza usado.

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

En ciertas realizaciones, los dispositivos para proporcionar alternancia pueden incluir un medio para unir o conectar el dispositivo a un depósito para contener el fluido. El depósito puede estar unido de manera 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 de nuevo. En otras realizaciones, el dispositivo de alternancia incluirá un depósito integral con el dispositivo. En realizaciones en las que el dispositivo puede estar unido a una unidad base, como se describe en la presente, 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.

El dispositivo comprenderá una fuente de alimentación para accionar los medios para fluidos de alternancia. 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 alimentación al dispositivo. En otras realizaciones, la unidad base puede incluir medios para recargar las baterías recargables contenidas dentro del dispositivo.

Los dispositivos para proporcionar alternancia de fluidos incluirán medios para unir el dispositivo a medios para dirigir el fluido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral, por ejemplo bandeja de aplicación o boquilla según la invención. En ciertas realizaciones, los medios de dirección proporcionan un contacto sustancialmente simultáneo de la pluralidad de superficies de la cavidad oral por el fluido. Los medios de unión pueden proporcionar una unión desmontable de la bandeja o la boquilla al dispositivo. En tales realizaciones, múltiples usuarios pueden usar su propia boquilla con el único dispositivo que comprende los medios de alternancia. En otras realizaciones, los medios de unión pueden proporcionar una unión no desmontable a la boquilla, por lo que la boquilla es una parte integral del dispositivo. Los dispositivos para proporcionar alternancia como se han descrito anteriormente pueden estar contenidos dentro de una carcasa que también contiene otros componentes del dispositivo para proporcionar un dispositivo manual adecuado para proporcionar fluido al medio de dirección, como se describe en la presente a continuación.

Los dispositivos de la presente invención comprenden una cámara para mantener el fluido próximo a la pluralidad de superficies, es decir, cámara de contacto de líquidos (LCC). Por "próximo", se entiende que el fluido se mantiene en contacto con las superficies. La 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 y es integral con las paredes internas frontal y posterior de la boquilla, y en ciertas realizaciones, una membrana de sellado de encías posterior.

Juntas, las paredes internas frontal y posterior, la pared que se extiende entre ellas y la membrana de sellado de las encías posterior forman la membrana LCC (JCCM). La forma general de la LCCM es la de una "U" o una "n", dependiendo de la orientación de la boquilla, que sigue a los dientes para proporcionar un contacto uniforme y optimizado por el fluido. La LCCM puede ser flexible o rígida dependiendo del medio de dirección particular. La membrana puede colocarse como una membrana base de la LCCM. Cada una de las paredes internas frontal y posterior de la LCCM incluyen una pluralidad de aberturas, o ranuras, a través de las cuales se dirige el fluido para contactar con la pluralidad de superficies de la cavidad oral.

El diseño de la LCCM puede optimizarse para obtener la máxima eficacia, ya que se relaciona con el tamaño, la forma, el grosor, los materiales, el volumen creado alrededor de los dientes/encía, el diseño y la colocación de la boquilla en relación con la cavidad oral y los dientes en conjunción con el colector y el sello de margen gingival para proporcionar comodidad y minimizar el reflejo nauseoso del usuario. La combinación de lo anterior proporciona un contacto eficaz de los dientes y el área gingival por el fluido.

La LCCM proporciona un entorno controlado y aislado con un volumen conocido, es decir, la LCC, para poner en contacto los dientes y/o el área gingival con los fluidos, y luego eliminar los fluidos gastados, así como los restos, la placa, etc., de la LCC sin exponer el cavidad oral completa al fluido, restos, etc. Esto disminuye el potencial de ingestión de los fluidos. La LCCM también permite aumentar los caudales y la presión de los fluidos sin ahogar al individuo cuando se requieren caudales significativos para proporcionar una limpieza adecuada, por ejemplo. La LCCM también permite cantidades de fluido y caudales reducidos cuando se requiere, ya que solo el área dentro de la LCC está en contacto con el fluido, no toda la cavidad oral. La LCCM también permite el suministro y la duración del contacto de fluido controlados en, a través y alrededor de los dientes y el área gingival, permitiendo concentraciones aumentadas de fluidos sobre el área que está en contacto con el fluido, proporcionando de este modo un control y suministro de fluido más eficaces.

El grosor de las paredes de la LCCM puede estar dentro de un intervalo de 0,2 mm a 1,5 mm, para proporcionar las propiedades de rendimiento físico necesarias, a la vez que se minimiza el contenido de material y se optimiza el rendimiento. La distancia entre las paredes internas de la LCCM y los dientes puede ser de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 5 mm, y más típicamente una distancia media de aproximadamente 2,5 mm para proporcionar la máxima comodidad, a la vez que se minimiza la personalización y los requisitos de volumen de LCC.

El tamaño y la forma de la boquilla utilizan 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 como se requiera para garantizar la comodidad y funcionalidad del 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 tanto superior como inferior para proporcionar un contacto sustancialmente simultáneo de la pluralidad de superficies de la cavidad oral por el fluido. 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 se coloca una parte para limpiar, luego posteriormente se coloca sobre la otra parte para limpiar).

El número y la localización de las aberturas, también referidas en la presente como ranuras, chorros o boquillas, contenidos dentro de las paredes internas de la boquilla a través de la cual se dirige el fluido, variarán y se determinarán en base a las circunstancias y el entorno de uso, el usuario particular y el efecto beneficioso que se está buscando. La geometría de la sección transversal de las aberturas puede ser circular, elíptica, trapezoidal o cualquier otra geometría que proporcione un contacto eficaz de las superficies de la cavidad oral con el fluido. La localización y el número de aberturas pueden diseñarse para dirigir chorros de fluido en una variedad de patrones de pulverización eficaces para proporcionar el efecto beneficioso deseado. Los diámetros de abertura pueden ser de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 3 mm, o de aproximadamente 0,2 mm a aproximadamente 0,8 mm, o de aproximadamente 0,5 mm, para proporcionar una limpieza eficaz y velocidades de chorro medias y cobertura.

La localización óptima de la abertura y la dirección/ángulos permiten la cobertura de sustancialmente todas las superficies de los dientes en el área si la cavidad oral a ser contactada por el fluido, incluyendo pero no limitado a, las superficies interdetales, superior, lateral, posterior y de bolsillo gingival. En realizaciones alternativas, las aberturas podrían ser de diferentes tamaños y diferentes formas para proporcionar diferentes patrones de limpieza, cobertura y pulverización, para ajustar las velocidades, la densidad y los 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 la membrana de la LCC para proporcionar una pulverización dirigida, 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 con las paredes internas de la membrana de LLC y pueden incorporarse en las paredes internas a través de cualquiera de una serie de técnicas de montaje y conformado conocidas en la técnica (moldeado por inserción, conformado en membrana mediante mecanizado, moldeo por inyección, etc.)

La LCCM puede ser un material elastomérico como el etilvinilacetato (EVA), el elastómero termoplástico (TPE) o la silicona, para permitir el movimiento de las paredes internas y proporcionar una mayor área de cobertura de chorro con una mecánica mínima, reduciendo los requisitos de flujo volumétrico para lograr un rendimiento optimizado, a la vez que proporciona un material más suave y flexible para proteger los dientes si se produce 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, la LCCM podría estar hecha de un material rígido o semirrígido como por ejemplo, pero no limitado a, un termoplástico.

En una realización alternativa, la LCCM también podría incluir elementos abrasivos 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 la LCCM para, pero no limitado a, tratamiento, limpieza y posicionamiento.

La LCCM podría crearse a través de una variedad de métodos como, pero no limitados a, 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 de la LCC, y/o sobremoldeado sobre el colector para proporcionar una construcción unitaria con un montaje mínimo.

En una realización, la LCCM puede fabricarse por separado y luego montarse en los colectores, utilizando cualquier cantidad de técnicas de montaje y sellado, incluyendo adhesivos, epóxidos, siliconas, sellado por calor, soldadura ultrasónica y pegamento caliente. La LCCM está diseñada de manera que, cuando se ensambla con el colector, crea de manera eficaz y eficiente el diseño de múltiples colectores preferido sin ningún componente adicional.

En ciertas realizaciones, la LCCM también puede diseñarse o usarse para crear el área de sellado gingival. En ciertas realizaciones, se aplica un vacío dentro de la LCC, lo que mejora el acoplamiento de la boquilla para formar un sello positivo con la encía en la cavidad oral. En otras realizaciones, se aplica una presión fuera de la 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, puede aplicarse 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. Entonces se volvería elásticamente rígido tanto para conformarse como para proporcionar un sellado positivo con las encías y en aplicaciones posteriores. En otra realización, el sello podría aplicarse y/o reemplazarse o desecharse después de cada uso.

Los dispositivos de la invención también comprenden un primer colector para contener el fluido y para proporcionar el fluido a la LCC a través de las aberturas de la pared interna frontal, y un segundo colector para contener el fluido y para proporcionar el fluido a la cámara a través de las aberturas de la pared interna posterior. Este diseño proporciona una serie de opciones diferentes, dependiendo de la operación que se esté llevando a cabo. Por ejemplo, en una operación de limpieza, puede ser preferible suministrar chorros de fluido en la LCC directamente sobre los dientes desde un lado de la LCC desde el primer colector y luego evacuar/extraer el fluido alrededor de los dientes desde el otro lado de la LCC en el segundo colector para proporcionar limpieza interdental, de la línea de las encías y de la superficie controlada. Este flujo desde un lado de la LCC podría repetirse una serie de veces en una acción pulsante antes de invertir el flujo para suministrar chorros de fluido desde el segundo colector y evacuar/extraer el fluido a través del lado posterior de los dientes hacia el primer colector por un período de tiempo y/o número de ciclos. Tal acción de fluido crea un flujo turbulento, repetible y reversible, proporcionando así la alternancia del fluido alrededor de las superficies de la cavidad oral.

En realizaciones alternativas, el colector puede tener un diseño de colector único que permite empujar y extraer el fluido a través de los mismos conjuntos de chorros simultáneamente, o puede ser cualquier número de divisiones del colector para proporcionar incluso mayor control del suministro de fluido y la eliminación del tratamiento de limpieza y fluidos. El colector múltiple también se puede diseñar para tener colectores de suministro y extracción dedicados. Los colectores también pueden diseñarse para ser integrales y/o estar dentro de la LCCM.

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 fluidos, sino para proporcionar cierta flexibilidad cuando se ajusta dentro de la boca del usuario para la inserción, sellado/posición de la boquilla, y remoción. Para minimizar la complejidad de fabricación, el número de componentes y el costo de las herramientas, el colector doble se crea cuando se ensambla con la 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 mediante una variedad de métodos como, pero no limitados a, mecanizado, moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por compresión o conformado al vacío.

Los dispositivos de la invención también comprenden un primer puerto para transportar el fluido hacia y desde el primer colector y un segundo puerto para transportar el fluido hacia y desde el segundo colector, y medios

para proporcionar un sellado eficaz del medio de dirección dentro de la cavidad oral, es decir, un sello gingival. En ciertas realizaciones, el primer y el segundo puertos pueden servir tanto para transportar fluido hacia y desde el primer y el segundo colectores como para unir la boquilla a los medios para proporcionar fluido a la boquilla. En otras realizaciones, el medio de dirección puede incluir además medios para unir el medio de dirección a medios para proporcionar fluido al medio de dirección.

La FIG. 1 es un dibujo esquemático de una realización de un sistema que utiliza dispositivos de acuerdo con la presente invención. La figura muestra el sistema **200**, con componentes que incluyen: medios para proporcionar alternancia de fluido en la cavidad oral **202**, medios para dirigir el fluido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral, en este caso mostrada como bandeja de aplicación **100**, y depósito de suministro de fluido **290**. Los medios para proporcionar alternancia de fluidos pueden incluir, en esta realización, el dispositivo de suministro/recogida **210**, el controlador de flujo de alternancia **230** los tubos **212**, **216** y **292** para transportar el fluido a través del sistema y las válvulas de flujo unidireccional de fluido **214**, **218** y **294**. Los tubos **232** y **234** permiten el transporte del fluido desde el controlador de flujo de alternancia **230** a la bandeja de aplicación **100**.

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

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

La bandeja de aplicación **100**, tratada en detalle a continuación en la presente, podría ser integral o estar conectada de manera desmontable a los medios de alternancia **202** por medio de los tubos **232**, **234** y medios de unión adicionales (no mostrados). Puede tener uno o dos lados con filtros internos fácilmente limpiables 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 o sello eficaz contra las encías, e incluye medios para dirigir el fluido contra las superficies de la cavidad oral, por ejemplo, las superficies de los dientes.

El fluido en el depósito de suministro de fluido **290** fluye a través del tubo **292** al dispositivo de suministro/recogida **210**. El flujo de fluido a través del tubo **292** es controlado por la válvula de flujo unidireccional **294**. Desde el dispositivo de suministro/recogida **210**, el fluido fluye a través del tubo **212** al controlador de flujo de alternancia **230**. La válvula de flujo unidireccional **214** controla el flujo de fluido a través del tubo **212**. El fluido fluye desde el controlador de flujo de alternancia **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 de alternancia **230**. El fluido fluye desde la bandeja de aplicación **100**, a través del tubo **234** o **232** de vuelta al controlador de flujo de alternancia **230**, y desde el controlador de flujo de alternancia **230** al dispositivo de suministro/recogida **210**, a través del tubo **216**. La válvula de flujo unidireccional **218** controla el flujo de fluido a través del tubo **216**.

Las acciones del dispositivo de suministro/recogida **210** pueden controlarse mediante un circuito lógico, que puede incluir un programa para iniciar el ciclo de alternancia, un programa para ejecutar el ciclo de alternancia, es decir, para hacer que el fluido se alterne alrededor de los dientes, proporcionando de este modo el efecto beneficioso a la cavidad oral, por ejemplo, limpieza de los dientes, un programa para vaciar la bandeja de aplicación **100** al final del ciclo de alternancia y un ciclo de autolimpieza para limpiar el sistema entre usos, o en tiempos de limpieza preestablecidos o automáticos.

Aunque no se muestra, también puede incorporarse un panel frontal con una serie de interruptores y luces indicadoras en el sistema **200**. Los interruptores pueden incluir, pero no están limitados a, encender/apagar, llenar la bandeja de aplicación **100**, ejecutar el programa de alternancia, vaciar el sistema **200**, y limpiar el sistema **200**. El indicador o luces de visualización incluyen, pero no están limitados a, el encendido, la carga, ejecutar el programa de alternancia, vaciar el sistema, limpieza de resultados o retroalimentación, y el ciclo de autolimpieza en funcionamiento. En realizaciones en las que el fluido se precalienta antes de la dirección hacia la bandeja de aplicación **100**, se podría usar una luz de visualización para indicar que el fluido está a la temperatura adecuada para su uso.

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 la bandeja **100**, logrando de este modo un ajuste o sellado eficaz 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 suministro/recogida **210** se activa para comenzar a extraer fluido de limpieza del depósito de suministro de fluido **290** a través del tubo **292** y la válvula de flujo unidireccional **294**.

2. Una vez que el dispositivo de suministro/recogida **210** está suficientemente lleno, el dispositivo de suministro/recogida **210** se activa para comenzar a dispensar fluido de limpieza a la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **212**, la válvula unidireccional **214**, el controlador de flujo de alternancia **230** y el tubo **232**. Las válvulas de flujo unidireccional **218** y **294**, evitarán que fluya fluido de limpieza a través de los tubos **216** y **292** respectivamente.

3. El dispositivo de suministro/recogida **210** se activa para comenzar a extraer el fluido de limpieza de la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **234**, luego a través del controlador de flujo de alternancia **230**, luego a través del tubo **216** y la válvula de flujo unidireccional **218**. La válvula de flujo unidireccional **214** evitará que el fluido de limpieza fluya a través del tubo **212**. Si no hay suficiente fluido de limpieza para llenar adecuadamente el dispositivo de suministro/recogida **210**, se puede extraer fluido de limpieza adicional del depósito de suministro de fluido **290** a través del tubo **292** y la válvula de flujo unidireccional **294**.

4. Luego se invierte la dirección del flujo del fluido.

5. Para alternar el fluido de limpieza, se repiten los pasos 2 y 3 después de invertir la dirección del flujo, ciclando el fluido de limpieza entre el dispositivo de suministro/recogida **210** y la bandeja de aplicación **100**, usando los tubos **234** y **232**, respectivamente.

6. El ciclo de alternancia descrito continúa hasta que el tiempo requerido para la limpieza haya finalizado, o hasta que se complete el número deseado de ciclos.

Se observa que puede haber un retraso entre los pasos 2 y 3 (en cualquiera o ambas direcciones), lo que permite un tiempo de permanencia en el que se permite que el fluido entre en contacto con los dientes sin flujo.

La FIG. 2 es un dibujo esquemático de una primera realización alternativa de un sistema que utiliza dispositivos de acuerdo con la presente invención. La figura muestra el sistema **400**, con componentes que incluyen: medios para proporcionar alternancia de fluidos en la cavidad oral **402**, depósito de fluido **470**, depósito de suministro de fluido **490**, y medios para dirigir el fluido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral, en este caso se muestra como la bandeja de aplicación **100**. Los medios para proporcionar alternancia **402** pueden incluir el dispositivo de suministro **410**, el dispositivo de recogida **420**, el controlador de flujo de alternancia **430**, los tubos **412**, **422a**, **422b**, **472**, **476**, y **492**, y las válvulas de flujo unidireccional de solución **414**, **424a**, **424b**, **474**, **478** y **494**. Los tubos **432** y **434** proporcionan el transporte del fluido desde el controlador de flujo de alternancia **430** hasta la bandeja de aplicación **100**.

En la presente realización, el dispositivo de suministro **410** y el dispositivo de recogida **420** están alojados juntos como una bomba de pistón de acción dual, con el pistón común **415**. El depósito de suministro de fluido **490** y el depósito de fluido **470** pueden estar hechos de vidrio, plástico o metal. El depósito de suministro de fluido **490** puede ser integral al sistema **400** y rellenable. En algunas realizaciones, el depósito de suministro de fluido **490** puede ser un suministro de fluido reemplazable, conectado de manera desmontable al sistema **400**.

En algunas realizaciones, cualquiera de los depósitos de suministro de fluido **490**, el depósito de fluido **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 eficaz para proporcionar comodidad al usuario durante el uso.

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

El fluido en el depósito de suministro de fluido **490** fluye a través del tubo **492** al depósito de fluido **470**. El fluido en el depósito de fluido **470** fluye a través del tubo **472** al dispositivo de suministro **410**. El flujo de fluido a través del tubo **472** es controlado por la válvula de flujo unidireccional **474**. Desde el dispositivo de suministro **410**, el fluido fluye a través del tubo **412** al controlador de flujo de alternancia **430**. La válvula de flujo unidireccional **414** controla el flujo de fluido a través del tubo **412**. El fluido fluye desde el controlador de flujo de alternancia **430** a la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **432** o el tubo **434**, dependiendo de la dirección del flujo. El fluido fluye desde la bandeja de aplicación **100**, a través del tubo **434** o el tubo **432**, dependiendo de nuevo de la dirección del flujo, de vuelta al controlador de flujo de alternancia **430**, y desde el controlador de flujo de alternancia **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 fluido a través de los tubos. Finalmente, el fluido fluye desde el dispositivo de recogida **420** al depósito de fluido **470** a través de los tubos **476a** y **476b**. Las válvulas de flujo unidireccional **478a** y **478b** controlan el flujo de fluido a través de los tubos.

Las acciones del dispositivo de suministro **410** y el dispositivo de recogida **420** pueden controlarse mediante un circuito lógico, que puede incluir un programa para iniciar el ciclo de alternancia, un programa para ejecutar el ciclo de alternancia, es decir, para hacer que la solución sea alternada sobre la pluralidad de las superficies de la cavidad oral, proporcionando de este modo 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.

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, luces que incluyen, pero no están limitados a, encendido, carga, programa de alternancia en ejecución, vaciado del dispositivo y ciclo de autolimpieza en funcionamiento. En realizaciones en las que se precalienta el fluido antes de la dirección hacia la bandeja de aplicación **100**, se podría usar una luz de visualización para indicar que el fluido está a la temperatura adecuada para su uso.

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

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 la bandeja **100**, logrando de este modo un ajuste o sellado eficaz 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 fluido de limpieza al dispositivo de suministro **410** desde el depósito de fluido de limpieza **470** a través del tubo **472** y la válvula de flujo unidireccional **474**. Para lograr esto, el pistón **415** se traslada de derecha a izquierda ("R" a "L" en la FIG. 3).
2. Una vez que el dispositivo de suministro **410** está lo suficientemente lleno, el dispositivo de suministro **410** se activa para comenzar a dispensar fluido de limpieza a la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **412**, la válvula de flujo unidireccional **414**, el controlador de flujo de alternancia **430** y el tubo **432**. Para lograr esto, el pistón **415** se traslada 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 el fluido de limpieza de la bandeja de aplicación **100** a través del tubo **434**, el controlador de flujo de alternancia **430**, el tubo **422a** y la válvula de flujo unidireccional **424a**. Las válvulas de flujo unidireccional **474** y **424b** evitarán que el fluido de limpieza fluya a través de los tubos **472** y **422a**. Cualquier exceso de fluido de limpieza en el dispositivo de recogida **420** comenzará a dispensarse al depósito de fluido de limpieza **470** a través del tubo **476b** y la válvula unidireccional **478b**. La válvula de flujo unidireccional **424b** evitará que el fluido de limpieza fluya a través del tubo **422b**.
3. Para ciclar la solución de limpieza, se repiten los pasos 1 y 2, ciclando el fluido de limpieza entre el depósito de fluido de limpieza **470** y la bandeja de aplicación **100**
4. El proceso continúa ejecutándose hasta que el tiempo requerido para la limpieza haya expirado, o hasta que se complete el número deseado de ciclos.

Cada realización descrita en la FIG. 1 y la FIG. 2 incluye un controlador de flujo de alternancia (**230**, **430** en la FIG. 1, FIG. 2, respectivamente). Un dibujo en perspectiva y una vista despiezada de una realización de un controlador de flujo de alternancia de acuerdo con la presente invención se muestra en la FIG. 3a y la FIG. 3b, respectivamente. Las figuras muestran el controlador de flujo de alternancia **710** con la tapa **720**, el disco desviador de flujo **730** y la base **740**. La tapa **720** tiene los puertos de tapa **722** y **724**. La base **740** tiene los puertos de 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 fluido, y coloca el ajustador **732** en forma de engranaje.

La FIG. 3c es una vista superior del controlador de flujo de alternancia **710** en su primera posición. En esta posición, el fluido entrante, como el fluido en el tubo **212** de la FIG. 1, se introduce en el controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la base **742**. El fluido sale del controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la tapa **722**, como el fluido en el tubo **232** de la FIG. 1. El fluido de retorno, como el fluido en el tubo **234** de la FIG. 1, vuelve a introducirse en el controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la tapa **724**. El fluido vuelve a salir del controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la base **744**, como el fluido en el tubo **216** de la FIG. 1.

La FIG. 3d es una vista superior del controlador de flujo de alternancia **710** en su segunda posición. En esta posición, el fluido entrante, como el fluido en el tubo **212** de la FIG. 1, se introduce en el controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la base **742**. El fluido sale del controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la tapa **724** como el fluido en el tubo **234** de la FIG. 1. El fluido de retorno, como el fluido en el tubo **232** de la FIG. 1, vuelve a introducirse en el controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la tapa **722**. El fluido sale del controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la base **744**, como el fluido en el tubo **216** de la FIG. 1.

La alternancia de fluido en la bandeja de aplicación **100** de la FIG. 1 se logra cambiando el controlador de flujo de alternancia **710** entre su primera y su segunda posiciones. Se ha descubierto que la anchura del panel **735** con respecto a los diámetros de los puertos de tapa **722** y **724** y los puertos de base **742** y **744** es crítica para el

rendimiento del controlador de flujo de alternancia **710**. Si la anchura 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** puede bloquearse o aislarse durante parte de la alternancia, dando como resultado un rendimiento subóptimo o fallo del dispositivo. Se puede colocar un canal en el panel **735** para evitar esta condición.

5 El sistema de higiene oral puede estar compuesto de varios componentes principales que incluyen, pero no están limitados a, una estación base, una pieza de mano para contener medios para proporcionar alternancia de fluido alrededor de la pluralidad de superficies dentro de la cavidad oral, y la bandeja de aplicación, o la boquilla. El sistema es adecuado para uso en el hogar y está adaptado para dirigir fluido sobre una pluralidad de superficies de un diente simultáneamente. El dispositivo limpia los dientes y elimina la placa usando una solución de limpieza que alterna hacia adelante y hacia atrás, creando un ciclo de limpieza y minimizando la solución de limpieza usada. El dispositivo puede ser de mano, o puede tener la forma de una mesa o un dispositivo de mostrador.

10 La estación base cargará una batería recargable en la pieza de mano, mantendrá depósitos de fluido, albergará componentes de diagnóstico, proporcionará retroalimentación al usuario y limpiará potencialmente la boquilla.

15 La pieza de mano tendrá una bomba alimentada que entregará fluido desde el depósito a la boquilla. La dirección del flujo puede alternarse con válvulas de control de fluido, 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 enviar información de diagnóstico.

20 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 a la vez que brindan una sensación de alta calidad. Los agarres de los dedos y/o los puntos de toque estarán localizados apropiadamente para mayor comodidad, agarre, tacto y asistencia en la orientación y localización de agarre apropiadas 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.

25 El tercer componente principal del aparato es la bandeja de aplicación, o boquilla.

30 La FIG. 4 es una vista en perspectiva superior posterior de una realización de una bandeja de aplicación **1100** de acuerdo con la presente invención. La FIG. 5 es una vista en perspectiva frontal superior de la bandeja de aplicación **1100** de la FIG. 4, mientras que la FIG. 6 es una vista superior de la bandeja de aplicación de la FIG. 4. Las figuras muestran la bandeja de aplicación **1100** con la pieza superior **1102**, la pieza inferior **1104**, el primer puerto **1142a**, el segundo puerto **1142b**, el tercer puerto **1142c**, el cuarto puerto **1142d** y la placa de soporte **1108** unidas fijamente al frontal de dicha bandeja de aplicación. El primer puerto **1142a**, segundo puerto **1142b**, tercer puerto **1142c** y cuarto puerto **1142d**, se introducen en la bandeja de aplicación **1100** y **se extienden** a través de la placa de soporte **1108**.

35 Las estructuras opcionales de desconexión rápida, por ejemplo, las púas, **1110** están unidas a la placa de soporte **1108**, permitiendo que la bandeja de aplicación **1100** se conecte rápida y fácilmente y luego desconectarse de los medios para proporcionar fluido a la bandeja de aplicación, como puede estar contenido en la carcasa de un sistema de limpieza. La carcasa incluiría una estructura eficaz para recibir tales púas de desconexión rápida, o una estructura de desconexión rápida similar, en acoplamiento sujetable, para conectar de manera 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 y las localizaciones de pulverización, el área de cobertura, etc.

40 Las FIGS. 4 a 8 representan una realización de una bandeja de aplicación **1100** en la que los dientes y/o el área gingival superiores e inferiores del usuario se ponen en contacto sustancialmente de manera simultánea con el fluido. Debe entenderse que en otras realizaciones, la bandeja de aplicación **1100** puede estar diseñada para contactar solo con los dientes o el área gingival superiores o inferiores del usuario con fluido.

45 La pieza superior **1102** tiene luces de fluido frontales **1102a**, **1102b**, **1102c** y **1102d**, luces de fluido posteriores **1102e**, **1102f** y **1102g**, primer colector **1146**, segundo colector **1148**, membrana base **1156** y membrana de sellado de encías posterior **1158**. Las luces de fluido frontales **1102a**, **1102b**, **1102c** y **1102d** están todas conectadas por el primer colector **1146**. De igual manera, las luces de fluido posteriores **1102e**, **1102f** y **1102g**, están todas conectadas por el segundo colector **1148**.

La pieza inferior **1104**, puede ser una imagen especular de la pieza superior **1102**, y tiene luces de fluido frontales **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d**, luces de fluido posteriores **1104e**, **1104f** y **1104g**, primer colector **1146**, segundo colector **1148**, membrana base **1156**, y membrana de sellado de encías posterior **1158**. Las luces de fluido frontales **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d** están todas conectadas por el primer colector **1146**. De igual manera, las luces de fluido posteriores **1104e**, **1104f** y **1104g**, están todas conectadas por el segundo colector **1148**.

Aunque las FIGS. 4 y 5 muestran la pieza superior **1102** con cuatro luces de fluido frontales (**1102a**, **1102b**, **1102c** y **1102d**) y tres luces de fluido posteriores (**1102e**, **1102f** y **1102g**), la pieza superior **1102** también se puede formar con dos, tres, cinco, seis o incluso siete luces de fluido frontales o posteriores. De igual manera, la pieza inferior **1104** se muestra con cuatro luces de fluido frontales (**1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d**) y tres luces de fluido posteriores (**1104e**, **1104f** y **1104g**), la pieza inferior **1104** también se puede formar con dos, tres, cinco, seis, o incluso siete luces de fluido frontales o posteriores.

También es importante indicar que aunque la realización de la bandeja de aplicación **1100** presentada en este trabajo tiene cuatro puertos (primer puerto **1142a**, segundo puerto **1142b**, tercer puerto **1142c** y cuarto puerto **1142d**), otras realizaciones de la bandeja de aplicación **1100** pueden tener tres puertos, o entre cinco y diez puertos o más.

La cámara de contacto de líquidos (LCC) **1154a**, mencionada anteriormente, está localizada en la pieza superior **1102**, definida por las luces de fluido frontales (**1102a**, **1102b**, **1102c** y **1102d**), las luces de fluido posteriores (**1102e**, **1102f** y **1102g**), la membrana base **1156**, y la membrana de sellado de encías **1158**.

Aunque no se muestra, la pieza inferior **1104** también tiene una LCC **1154b**, definida por luces de fluido frontales (**1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d**), luces de fluido posteriores (**1104e**, **1104f** y **1104g**), membrana base **1156** y membrana de sellado de las encías posterior **1158**.

El diseño de múltiples luces proporciona luces bidireccionales o dedicadas para flujo y vacío que se refuerzan a sí mismas y, por lo tanto, no colapsan al vacío ni se rompen bajo presión en uso, maximizando la integridad estructural a la vez que minimizan el tamaño de la bandeja de aplicación general **1100** para comodidad del usuario durante la inserción, en uso y tras la retirada. Este tamaño reducido también sirve para proporcionar un sellado eficaz mejorado de la bandeja de aplicación en la cavidad oral.

Si las múltiples luces (**1102a**, **1102b**, **1102c**, **1102d**, **1102e**, **1102f**, **1102g**, **1104a**, **1104b**, **1104c**, **1104d**, **1104e**, **1104f** y **1104g**) están conectadas como se ha descrito anteriormente, forman secciones de bisagra de luz (**1103** en la FIG. 5). Esto puede dar como resultado que el diseño de múltiples luces proporcione conformidad en las direcciones X, Y y Z, debido a la flexibilidad de las secciones de bisagra de luz **1103** entre cada luz. Este diseño permite una conformidad eficaz y factible con una variedad de diferentes topografías de dientes y encías de los usuarios, proporcionando un sellado eficaz de las encías sin irritar las encías y permitiendo el posicionamiento dinámico de los chorros de limpieza de fluido alrededor de cada uno de los dientes para obtener una acción de limpieza proximal e interdental. Las múltiples luces también están unidas 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.

La membrana de sellado de encías posterior **1158** demuestra un mecanismo de sellado flexible y universal para minimizar las fugas en la cavidad oral a la vez que dirige 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 luz para formarse alrededor de los dientes y las encías.

La membrana base **1156** proporciona la flexibilidad requerida para un ajuste o sellado eficaz dentro de la cavidad oral y permite la redirección y el flujo de chorros de vuelta hacia los dientes y/o las superficies gingivales.

Opcionalmente, la bandeja de aplicación **1100** también podría incluir un componente de sellado de encías, si fuera necesario, que se podría unir a las luces de fluido frontales **1102a**, **1102b**, **1104a** y **1104b**, y las luces de fluido posteriores **1102e** y **1104e** (miembro más alejado de los dientes).

Opcionalmente, también pueden colocarse o asegurarse elementos de fricción, como mechones de filamentos, a través de cualquiera de las secciones de la bisagra de luz **1103** sin aumentar significativamente el tamaño de la bandeja de aplicación **1100**, ni afectar la comodidad del usuario o el flujo de fluido en la bandeja de aplicación **1100**.

Las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1132** están localizadas 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 localizadas en la pared posterior interna de la pieza superior **1102** y la pieza inferior **1104**. El número, forma y

tamaño de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1132** y las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134** afectan a la limpieza de los dientes y las encías, y pueden diseñarse para dirigir chorros de fluido de limpieza en una variedad de patrones de pulverización. Las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1132** y las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134** mostradas en las FIGS. 4 a 8 son solo una realización de la configuración de ranura de chorro.

Las FIGS. 4 a 8 representan una realización de una bandeja de aplicación **1100** en la que las superficies de los dientes y/o el área gingival superiores e inferiores de los usuarios se ponen en contacto de sustancialmente de manera simultánea con el fluido 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 y/o el área gingival superiores o inferiores del usuario.

La FIG. 7 es una vista en sección transversal parcial del dispositivo de la FIG. 4. La figura muestra el primer puerto **1142a**, el segundo puerto **1142b**, el tercer puerto **1142c**, el cuarto puerto **1142d**, alimentando el primer colector **1146** y el segundo colector **1148**. Específicamente, el segundo puerto **1142b** y el tercer puerto **1142c**, alimentan las primeras secciones del colector **1146a** y **1146b**, respectivamente, mientras que el primer puerto **1142a** y el cuarto puerto **1142d** alimentan las segundas secciones del colector **1148a** y **1148b**, respectivamente.

La FIG. 8 es una vista en sección transversal de la bandeja de aplicación **1100** de la FIG. 6 a lo largo del plano 8---8. La figura muestra el primer colector **1146** con las primeras secciones del colector **1146a** y **1146b**, y el segundo colector **1148**, con las segundas secciones del colector **1148a** y **1148b**. En una realización de una operación de limpieza, el fluido de limpieza se bombea a través del segundo puerto **1142b** y el tercer puerto **1142c**, y entra en las primeras secciones del colector de alimentación **1146a** y **1146b**. El fluido entra en las luces de fluido frontales **1102a**, **1102b**, **1102c**, **1102d**, **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d** a través de los puertos de las luces frontales fluido **1143** y **1145**. Luego, el fluido de limpieza entra en las LCC **1154a** y **1154b** a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1132**. Se extrae un vacío en el primer puerto **1142a** y el cuarto puerto **1142d** tirando de los vacíos en las segundas secciones del colector **1148a** y **1148b**. Este vacío extrae el fluido de limpieza a través de las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134** hacia las luces de fluido posteriores **1102e**, **1102f**, **1102g**, **1104e**, **1104f** y **1104g**. El fluido entra en las segundas secciones del colector **1148a** y **1148b** a través de los puertos de las luces de fluido posteriores **1147** y **1149**, luego fluye hacia el primer puerto **1142a** y el cuarto puerto **1142d**.

En esta realización, los chorros de fluido 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 las LCC, dirigidos a través, entre y alrededor de las superficies de los dientes y/o gingival área desde el otro lado de las LCC hacia el segundo colector **1148** para proporcionar limpieza o tratamiento interdental, de la línea de las encías, de la superficie y/o el área gingival controlados.

En algunas realizaciones, el flujo en los colectores se invierte luego. El fluido de limpieza se bombea a través del primer puerto **1142a** y el cuarto puerto **1142d**, y entra en las segundas secciones del distribuidor **1148a** y **1148b**. El fluido entra de vuelta en las luces del fluido posteriores **1102e**, **1102f**, **1102g**, **1104e**, **1104f** y **1104g** a través de los puertos de las luces de fluido posteriores **1147** y **1149**. El fluido de limpieza entra luego en las LCC **1154a** y **1154b** a través de las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134**. Se extrae un vacío en el segundo puerto **1142b** y tercer puerto **1142c**, que tira del fluido de limpieza a través de las ranuras de chorro de la pared frontal interna **1132**, dentro de las luces de fluido frontales **1102a**, **1102b**, **1102c**, **1102d**, **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d**. El fluido entra en las primeras secciones del colector de alimentación **1146a** y **1146b** a través de los puertos de las luces de fluido frontales **1143** y **1145**, y finalmente en el segundo puerto **1142b** y el tercer puerto **1142c**.

En la segunda parte de esta realización, los chorros de fluido de limpieza se dirigen sobre 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 alternancia de fluido alrededor de la pluralidad de superficies de la cavidad oral para contactar sustancialmente de manera simultánea con las superficies de la cavidad oral con fluido, proporcionando de este modo el deseado efecto beneficioso.

En otra realización, puede ser preferible administrar el fluido a través de uno o ambos colectores simultáneamente, inundando las LCC **1154a** y **1154b**, sumergiendo los dientes durante un período de tiempo y luego evacuando las LCC después de un período de tiempo establecido a través del primer puerto **1142a**, segundo puerto **1142b**, tercer puerto **1142c**, cuarto puerto **1142d**, alimentando el primer colector **1146** y el segundo colector **1148**. Luego el fluido se introduce simultáneamente en las luces de fluido frontales **1102a**, **1102b**, **1102c**, **1102d**, **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d** a través de los puertos de las luces de fluido frontales **1143** y **1145**, y las luces de fluido posteriores **1102e**, **1102f**, **1102g**, **1104e**, **1104f** y **1104g** a través de los puertos de las luces de fluido posteriores **1147** y **1149**. El fluido de limpieza luego entra en las 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 las LCC, se extrae simultáneamente un vacío en el primer colector **1146** a través del segundo puerto **1142b** y el tercer puerto

1142c, y el segundo colector **1148** a través del primer puerto **1142a** y el cuarto puerto **1142d**. El fluido de limpieza o tratamiento se extrae 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**.

5 Las FIG. 9a a 9c son vistas en corte parcial de la bandeja de aplicación **100** en varios otros modos de funcionamiento. Todas las figuras muestran el diente **10** y parte de las encías **12** contenidos en la cámara de contacto con líquido (LCC) **154a** formada por la pared interna **120** de la bandeja de aplicación **100**. El diente **10** tiene el primer lado **10a** y el segundo lado **10b**. En las vistas en corte, la bandeja de aplicación **100** tiene la pared exterior **110** y la pared interior **120**. Los colectores definidos por la pared exterior **110** y la pared interior **120** incluyen el primer colector **122**, el segundo colector **124**, el tercer colector **126** y el cuarto colector **128**. Las figuras también muestran algunas de las boquillas para cada uno de los colectores. Las boquillas **122a** y **122b** se muestran en el primer colector **122**. La boquilla **124a** se muestra en el segundo colector **124**. Las boquillas **126a** y **126b** se muestran en el tercer colector **126**. La boquilla **128a** se muestra en el cuarto colector **128**.

15 En el modo de funcionamiento mostrado en la FIG. 9a, se ejerce presión sobre el fluido en el primer colector **122**, mientras se extrae el vacío en el segundo colector **124** y el cuarto colector **128**. El fluido del primer colector **122** entra en la cámara de contacto de líquidos (LCC) **154a** a través de las ranuras de chorro **122a** y **122b** que están dirigidas hacia el primer lado **10a** del diente **10**. El fluido sale de la LCC **154a** a través de las ranuras de chorro **124a** en el segundo colector **124** y la ranura de chorro **128a** en el cuarto colector **128**.

20 En el modo de funcionamiento mostrado en la FIG. 9b, se ejerce presión sobre el fluido en el tercer colector **126**, mientras se extrae el vacío en el segundo colector **124**. El fluido del tercer colector **126** entra en la cámara de contacto de líquidos (LCC) **154a** a través de las ranuras de chorro **126a** y **126b** que están dirigidas hacia el segundo lado **10b** del diente **10**. El fluido sale de la LCC **154a** a través de las ranuras de chorro **124a** en el segundo colector **124**.

25 En el modo de funcionamiento mostrado en la FIG. 9c, se ejerce presión sobre el fluido en el primer colector **122** y el tercer colector **126**, mientras se extrae el vacío en el segundo colector **124** y el cuarto colector **128**. El fluido del primer colector **122** y el tercer colector **126** entra en la cámara de contacto de líquidos (LCC) **154a** a través de las ranuras de chorro **122a** y **122b**, y las ranuras de chorro **126a** y **126b**, respectivamente. En este modo, el fluido está dirigido simultáneamente hacia el primer lado **10a** y el segundo lado **10b** del diente **10**. El fluido sale de la LCC **154a** a través de las ranuras de chorro **124a** en el segundo colector **124** y la ranura de chorro **128a** en el cuarto colector **128**.

35 Aunque se han presentado cinco modos de funcionamiento de la bandeja de aplicación **100**, debe entenderse que hay muchos otros modos de funcionamiento en los que se puede colocar presión/vacío en el fluido contenido en el primer colector **122**, el segundo colector **124**, el tercer colector **126**, y el cuarto colector **128**. En cada uno de estos modos, la dinámica del fluido para limpiar o tratar el primer lado **10a** y el segundo lado **10b** del diente **10** puede diferir, y se pueden determinar los métodos óptimos para limpiar o tratar los dientes del usuario.

40 También es posible suministrar diferentes composiciones de fluidos al primer colector **122**, segundo colector **124**, tercer colector **126** y cuarto colector **128**. Las diferentes composiciones de fluidos se combinarían en la 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 fluido 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 fluido desde el segundo colector **1148**, por ejemplo, cuando se está suministrando fluido a un colector, el segundo colector está eliminando fluido, y viceversa.

50 Volviendo a la realización de una bandeja de aplicación **1100** presentada en las FIGS. 4 a 8, pueden insertarse válvulas para controlar aún más el flujo de fluido a través de los colectores. En algunas realizaciones, las válvulas pueden colocarse en los puertos de las luces de fluido frontales (**1143**, **1145**) de las luces frontales de fluido **1102a**, **1102b**, **1102c**, **1102d**, **1104a**, **1104b**, **1104c** y **1104d**, o en los puertos de las luces de fluido posteriores (**1147**, **1149**) de las luces de fluido posteriores **1102e**, **1102f**, **1102g**, **1104e**, **1104f** y **1104g** para proporcionar una función mejorada permitiendo que las luces se acoplen en diferentes momentos (en diferentes puntos del ciclo de limpieza/tratamiento), a intervalos pulsados. Como un ejemplo, en una realización, no todas las luces se acoplan en la función de bombeo/vacío de fluido. Aquí, las luces de fluido frontales **1102a** y **1104a**, y las luces de fluido posteriores **1102e** y **1104e**, que se acoplan principalmente con las encías, solo se acoplan en la función de vacío de fluido. Esto ayudaría a evitar que el fluido se filtre a la cavidad oral. La válvula también permite un flujo variable, lo que permite una resistencia disminuida a la función de vacío del fluido, o permite un bombeo aumentado y, por lo tanto, la velocidad del fluido, durante el suministro de fluido.

60 En otras realizaciones más, las ranuras de chorro de la pared frontal interna individuales **1132** o las ranuras de chorro de la pared posterior interna **1134** pueden tener válvulas unidireccionales integradas, 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 eficaz para aumentar el vacío con respecto a la presión/suministro en la LCC.

- 5 En alguna realización, el movimiento de los elementos de fricción tratados anteriormente, con respecto a los dientes, podría aplicarse mediante un único mecanismo o una combinación de mecanismos que incluyen, pero no están limitados a, el fluido (a través de las ranuras de chorro o mediante 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 rotacional de la bandeja de aplicación **1100** alrededor de los dientes a través del movimiento de la mandíbula del usuario o medios de accionamiento externos.
- 10 En otras realizaciones, puede disponerse una sustancia conformable, como gel, cerca de la membrana de sellado de las 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 semipersonalizado.
- 15 La fabricación del diseño de múltiples luces es factible usando los procesos de fabricación y montaje disponibles como extrusión, inyección, vacío, soplado o moldeo por compresión. Otras técnicas factibles incluyen técnicas rápidas de creación de prototipos, como la impresión 3D y otras técnicas aditivas, así como técnicas sustractivas.
- 20 La bandeja de aplicación puede fabricarse a medida para cada usuario individual, o el usuario individual puede personalizarla antes de usarla. Para la fabricación personalizada de la bandeja de aplicación, se pueden crear moldes de forma al vacío directa o indirectamente a partir de los dientes e impresiones gingivales del usuario, que crean un modelo de los dientes que luego se puede modificar para crear los espacios libres y los canales de flujo necesarios. Estos moldes de forma al vacío pueden crearse a bajo costo utilizando CAD y procesos rápidos de creación de prototipos.
- 25 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 engranaje y la geometría estructural para permitir la minimización del tamaño de la bandeja de aplicación. 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.
- 30 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 cubierta pueden ser diferentes permitiendo, por lo tanto, un material más blando (en el interior de la cubierta) donde hace contacto con los dientes/encías y un material más duro en la cubierta exterior para mantener la rigidez y la forma general.
- 35 Para bandejas de aplicación personalizables, las preformas de bandejas (similares a los protectores bucales deportivos o las aplicaciones de limado de dientes) que contienen colectores, boquillas y canales prefabricados se fabrican en masa. Las preformas de bandeja pueden crearse mediante una variedad de técnicas de fabricación conocidas que incluyen, pero no están limitadas a, moldeo por soplado, conformado al vacío, moldeo por inyección y/o compresión. El material usado en la preforma sería un material plástico deformable a baja temperatura. El preformado se usaría junto con los espaciadores requeridos para ser aplicado sobre los dientes para proporcionar el espacio libre, la limpieza y/o el rendimiento del tratamiento requeridos. Una vez que los componentes del espacio libre se aplican a los dientes, la preforma se calienta por microondas o colocándola en agua hirviendo para que sea flexible. La preforma flexible se aplicaría sobre los dientes y el área gingival del usuario para crear una bandeja de aplicación personalizada.
- 40 La bandeja de aplicación puede integrarse con características de tensión para permitir la conformación elástica para maximizar el posicionamiento, la comodidad y el rendimiento durante la aplicación y el uso. Por ejemplo, elementos con forma de resorte, como las cuñas, los clips y las bandas elásticas pueden proporcionar ajuste sobre y contra las encías.
- 45 Los materiales para la luz de la boquilla pueden variar desde materiales flexibles de durómetro inferior (25 shore A) hasta materiales más duros, materiales más rígidos (90 shore A), estando preferiblemente entre 30 y 70 shore A.
- 50 Los materiales pueden ser silicona, elastómero termoplástico (TPE), polipropileno (PP), polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), etilvinilacetato (EVA), poliuretano (PU) o componentes múltiples (combinación de materiales y dureza) para lograr el diseño y los atributos de rendimiento deseados.
- 55 Las aberturas o ranuras de chorro podrían hacerse a través de una operación secundaria como taladrando o perforando, o formarse durante el moldeo. Alternativamente, las aberturas o ranuras de chorro podrían insertarse
- 60
- 65

en la bandeja de aplicación para proporcionar desgaste aumentado y/o diferentes características de rendimiento del chorro, y podrían combinarse con elementos de limpieza por fricción u otros componentes para mejorar el efecto de limpieza y/o tratamiento.

5 En la FIG. 10 se muestra una realización de un dispositivo de mano usado con los dispositivos de acuerdo con la presente invención. El dispositivo ha sido presentado anteriormente en la Publicación de Patente de Estados Unidos US2011002776, y se describirá brevemente a continuación.

10 La FIG. 10 es una vista en corte del dispositivo **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 fluido en la realización mostrada. El funcionamiento general del dispositivo **3000** es el siguiente:

15 1. El dispositivo **3000** está suficientemente lleno de fluido de limpieza. El fluido inicialmente reside en el volumen del cilindro **3412** del manguito del cilindro de vacío **3410**.

2. El usuario inserta cualquier realización de una bandeja de aplicación, por ejemplo la bandeja de aplicación **100**, en su boca. El dispositivo **3000** puede ser activado 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.

20 3. En la "carrera descendente" del vástago del pistón **3460**, el pistón de suministro **3130** extrae fluido del fondo del volumen del cilindro **3412** a través de varias válvulas unidireccionales, y finalmente al volumen de suministro **3114**.

4. En la "carrera ascendente" del vástago de pistón **3460**, el pistón de suministro **3130** fuerza el fluido a través de varias válvulas unidireccionales, y finalmente a través del puerto de la base **742** del controlador de flujo de alternancia **710** (ver FIGS. 3).

25 5. El flujo de fluido a través del controlador de flujo de alternancia **710** se ha descrito anteriormente usando la FIG. 3c y la FIG. 3d. En resumen, cuando el controlador de flujo de alternancia **710** está en su primera posición (FIG. 3c), el fluido entrante del volumen de suministro **3114** entra en el controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la base **742**. El fluido sale del controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la tapa **722**, fluyendo hacia el tubo de salida **3010b**. El fluido de retorno, que fluye a través del tubo de salida **3010a**, vuelve a entrar en el controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la tapa **724**. El fluido sale del controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la base **744**. Cuando el controlador de flujo de alternancia **710** está en su segunda posición (FIG. 3d), el fluido entrante del volumen de suministro **3114** entra en el controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la base **742**. El fluido sale del controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la tapa **724**, fluyendo hacia el tubo de salida **3010a**. El fluido de retorno, que fluye a través del tubo de salida **3010b**, vuelve a entrar en el controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la tapa **722**. El fluido vuelve a salir del controlador de flujo de alternancia **710** a través del puerto de la base **744**. La alternancia del fluido de limpieza en la bandeja de aplicación **100** de la FIG. 1 se logra cambiando el controlador de flujo de alternancia **710** entre su primera y segunda posición.

30 6. En la presente realización, la sección de vacío del dispositivo **3000** es eficaz tanto durante la "carrera ascendente" como durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3460**. El pistón de vacío **3270** es de doble acción, y extrae fluido de la bandeja de aplicación **100** tanto en la carrera ascendente como en la carrera descendente del pistón de vacío **3270**. El fluido que fluye a través del puerto de la base **744** del controlador de flujo de alternancia **710** fluye a través de varias secciones del dispositivo **3000**, llegando al volumen del cilindro **3412**. El fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae luego a los volúmenes de vacío **3275a** o **3275b**. Durante la "carrera ascendente" del vástago de pistón **3460**, el fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen de vacío **3275b**. Durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**, el fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen de vacío **3275a**. Como se ha indicado, el pistón de vacío **3270** en esta realización es de doble acción, extrayendo fluido de la bandeja de aplicación **100** en tanto la carrera ascendente como la carrera descendente del pistón de vacío **3270**. Entonces, mientras el volumen de vacío **3275b** extrae fluido del volumen del cilindro **3412**, el fluido en el volumen de vacío **3275a** se bombea al volumen del cilindro **3412**. Por el contrario, mientras que el volumen de vacío **3275a** extrae fluido del volumen del cilindro **3412**, el fluido en el volumen de vacío **3275b** se está bombeando al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera ascendente" de vástago de pistón **3460**, el fluido en el volumen de vacío **3275a** se bombea a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**, el fluido en el volumen de vacío **3275b** se bombea a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, que llegan al volumen del cilindro **3412**.

35 7. El ciclo continúa con ciclos que comprenden tanto "carreras ascendentes" como "carreras descendentes" del vástago de pistón **3260**, con movimiento fluido a través del dispositivo **3000** como se describe en los pasos 3 a 6 anteriores.

40 6. En la presente realización, la sección de vacío del dispositivo **3000** es eficaz tanto durante la "carrera ascendente" como durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3460**. El pistón de vacío **3270** es de doble acción, y extrae fluido de la bandeja de aplicación **100** tanto en la carrera ascendente como en la carrera descendente del pistón de vacío **3270**. El fluido que fluye a través del puerto de la base **744** del controlador de flujo de alternancia **710** fluye a través de varias secciones del dispositivo **3000**, llegando al volumen del cilindro **3412**. El fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae luego a los volúmenes de vacío **3275a** o **3275b**. Durante la "carrera ascendente" del vástago de pistón **3460**, el fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen de vacío **3275b**. Durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**, el fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen de vacío **3275a**. Como se ha indicado, el pistón de vacío **3270** en esta realización es de doble acción, extrayendo fluido de la bandeja de aplicación **100** en tanto la carrera ascendente como la carrera descendente del pistón de vacío **3270**. Entonces, mientras el volumen de vacío **3275b** extrae fluido del volumen del cilindro **3412**, el fluido en el volumen de vacío **3275a** se bombea al volumen del cilindro **3412**. Por el contrario, mientras que el volumen de vacío **3275a** extrae fluido del volumen del cilindro **3412**, el fluido en el volumen de vacío **3275b** se está bombeando al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera ascendente" de vástago de pistón **3460**, el fluido en el volumen de vacío **3275a** se bombea a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**, el fluido en el volumen de vacío **3275b** se bombea a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, que llegan al volumen del cilindro **3412**.

45 7. El ciclo continúa con ciclos que comprenden tanto "carreras ascendentes" como "carreras descendentes" del vástago de pistón **3260**, con movimiento fluido a través del dispositivo **3000** como se describe en los pasos 3 a 6 anteriores.

50 6. En la presente realización, la sección de vacío del dispositivo **3000** es eficaz tanto durante la "carrera ascendente" como durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3460**. El pistón de vacío **3270** es de doble acción, y extrae fluido de la bandeja de aplicación **100** tanto en la carrera ascendente como en la carrera descendente del pistón de vacío **3270**. El fluido que fluye a través del puerto de la base **744** del controlador de flujo de alternancia **710** fluye a través de varias secciones del dispositivo **3000**, llegando al volumen del cilindro **3412**. El fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae luego a los volúmenes de vacío **3275a** o **3275b**. Durante la "carrera ascendente" del vástago de pistón **3460**, el fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen de vacío **3275b**. Durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**, el fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen de vacío **3275a**. Como se ha indicado, el pistón de vacío **3270** en esta realización es de doble acción, extrayendo fluido de la bandeja de aplicación **100** en tanto la carrera ascendente como la carrera descendente del pistón de vacío **3270**. Entonces, mientras el volumen de vacío **3275b** extrae fluido del volumen del cilindro **3412**, el fluido en el volumen de vacío **3275a** se bombea al volumen del cilindro **3412**. Por el contrario, mientras que el volumen de vacío **3275a** extrae fluido del volumen del cilindro **3412**, el fluido en el volumen de vacío **3275b** se está bombeando al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera ascendente" de vástago de pistón **3460**, el fluido en el volumen de vacío **3275a** se bombea a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**, el fluido en el volumen de vacío **3275b** se bombea a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, que llegan al volumen del cilindro **3412**.

55 7. El ciclo continúa con ciclos que comprenden tanto "carreras ascendentes" como "carreras descendentes" del vástago de pistón **3260**, con movimiento fluido a través del dispositivo **3000** como se describe en los pasos 3 a 6 anteriores.

60 6. En la presente realización, la sección de vacío del dispositivo **3000** es eficaz tanto durante la "carrera ascendente" como durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3460**. El pistón de vacío **3270** es de doble acción, y extrae fluido de la bandeja de aplicación **100** tanto en la carrera ascendente como en la carrera descendente del pistón de vacío **3270**. El fluido que fluye a través del puerto de la base **744** del controlador de flujo de alternancia **710** fluye a través de varias secciones del dispositivo **3000**, llegando al volumen del cilindro **3412**. El fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae luego a los volúmenes de vacío **3275a** o **3275b**. Durante la "carrera ascendente" del vástago de pistón **3460**, el fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen de vacío **3275b**. Durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**, el fluido en el volumen del cilindro **3412** se extrae a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen de vacío **3275a**. Como se ha indicado, el pistón de vacío **3270** en esta realización es de doble acción, extrayendo fluido de la bandeja de aplicación **100** en tanto la carrera ascendente como la carrera descendente del pistón de vacío **3270**. Entonces, mientras el volumen de vacío **3275b** extrae fluido del volumen del cilindro **3412**, el fluido en el volumen de vacío **3275a** se bombea al volumen del cilindro **3412**. Por el contrario, mientras que el volumen de vacío **3275a** extrae fluido del volumen del cilindro **3412**, el fluido en el volumen de vacío **3275b** se está bombeando al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera ascendente" de vástago de pistón **3460**, el fluido en el volumen de vacío **3275a** se bombea a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, llegando al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera descendente" del vástago de pistón **3260**, el fluido en el volumen de vacío **3275b** se bombea a través de varios puertos y válvulas unidireccionales, que llegan al volumen del cilindro **3412**.

65 7. El ciclo continúa con ciclos que comprenden tanto "carreras ascendentes" como "carreras descendentes" del vástago de pistón **3260**, con movimiento fluido a través del dispositivo **3000** como se describe en los pasos 3 a 6 anteriores.

La proporción del volumen total de los volúmenes vacío **3275a** y **3275b** con el volumen de suministro **3114**

5 puede ser cualquier intervalo, como 1:1, opcionalmente aproximadamente 3:1 o más, o aproximadamente 4:1 o más. Como el pistón de suministro **3130** solo suministra fluido en una "mitad" del ciclo de bombeo/vacío, mientras que el pistón de vacío **3270** funciona en ambas mitades del ciclo, la proporción del volumen de fluido suministrado a la bandeja de aplicación **100** con el volumen de fluido extraído de la bandeja de aplicación **100** es 8:1 por ciclo. El pistón de vacío de acción doble **3270** también proporciona vacío durante la mitad de la carrera donde el pistón de suministro **3130** no está suministrando fluido, aumentando la oportunidad de recuperar el fluido de la bandeja de aplicación **100**, así como también limpiar el fluido adicional que se filtró desde la bandeja de aplicación **100** a la cavidad oral. Las pruebas han mostrado una proporción volumétrica mínima de 3:1 de vacío de fluido a suministro de fluido por carrera, siempre que se haya producido 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 realizaciones de un diseño de la bandeja de aplicación **100** universal (diseñado para adaptarse a una variedad de personas).

15 En algunas realizaciones, el pistón de vacío **3270** es de acción simple. Sin embargo, un pistón de vacío de acción doble **3270** puede mostrar algunas ventajas.

20 En una realización, el dispositivo de mano será una unidad portátil autónoma con una batería recargable, tendrá una bomba de pistón accionada por motor para el suministro de fluido, tendrá un mecanismo para controlar el flujo de fluido, mantendrá la temperatura dentro de un intervalo específico, será de diseño modular y tendrá 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 fluido en la pieza de mano desde 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.

25 Las FIGS. 11a-11d muestran un ejemplo de representación de una realización de un sistema de limpieza dental **2000**. Las figuras muestran el sistema de limpieza dental **2000**, que muestra el dispositivo portátil **2220**, la estación base **2240** y el depósito de fluido de la estación base **2250**. El depósito de fluido de la estación base **2250** se usa para rellenar el fluido depósitos en el dispositivo **2220**. La bandeja de aplicación **2100** se muestra unida al dispositivo **2220**.

30 En esta realización, el puerto de fluido de la estación base **2245** es el conducto a través del cual el fluido de limpieza o tratamiento pasa desde el depósito de fluido de la estación base **2250** a los depósitos de fluido en el dispositivo **2220**. El fluido sale del depósito de fluido de la estación base **2250** a través del puerto de depósito de fluido de la estación base **2255**, y entra en los depósitos de fluido en el dispositivo **2220** a través del puerto **2225**.

35 Cuando se encuentre en la estación base **2240**, la batería interna del dispositivo **2220** se recargará, y los depósitos de fluido en el dispositivo **2220** se llenarán desde los de la estación base **2240**. Cualquier información de diagnóstico en el dispositivo **2220** se intercambiará con la estación base **2240**. El dispositivo **2220** también puede pasar por un proceso de limpieza.

40 En otras realizaciones, se usará una bomba de pistón con válvulas de retención para el suministro y/o extracción de fluidos.

45 En otras realizaciones más, se usará una bomba de pistón rotativa para el suministro y/o extracción de fluido. Esta bomba es conocida por los expertos en esta técnica, y el pistón rota a medida que reciproca, por lo que no necesita ninguna válvula para funcionar. Invertir la dirección de rotación del motor de accionamiento invertirá la dirección del flujo de fluido.

50 En otras realizaciones más, se usarán bombas de diafragma, bombas de engranajes o bombas de pistón de acción doble para el suministro y/o extracción de fluidos. En el caso de las bombas de pistón de acción doble, cuando el sistema de fluido está cargado, este tipo de bomba tiene el beneficio de alternar la dirección del flujo de fluido a la boquilla. Se pueden usar cilindros neumáticos cargados, bombas manuales o bombas rotativas para accionar el sistema.

55 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.

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (200) para dirigir un fluido sobre una pluralidad de superficies de una cavidad oral de un mamífero, dicho sistema comprendiendo un dispositivo (100) que comprende:

5 una cámara (154a) para mantener dicho fluido próximo a dicha pluralidad de superficies, dicha cámara definida por paredes internas frontal y posterior y trasera y una pared interna de base de dicho dispositivo, dicha pared interna de base extendiéndose entre dichas paredes internas frontal y posterior, dichas paredes internas frontal y posterior comprendiendo una pluralidad de aberturas,
 10 un primer colector (122) para contener una primera parte de dicho fluido y proporcionar dicha primera parte a dicha cámara a través de dichas aberturas (122a, 122b) de dicha pared interna frontal,
 un segundo colector (124) para contener una segunda parte de dicho fluido y proporcionar dicha segunda parte a dicha cámara a través de dichas aberturas (124a) de dicha pared interna frontal,
 15 un tercer colector (126) para contener una tercera parte de dicho fluido y proporcionar dicha tercera parte a dicha cámara a través de dichas aberturas (126a, 126b) de dicha pared interna posterior,
 un cuarto colector (128) para contener una cuarta parte de dicho fluido y proporcionar dicha cuarta parte a dicha cámara a través de dichas aberturas (128a) de dicha pared interna posterior,
 un primer puerto (1142b) configurado para transportar dicha primera parte de fluido hacia y desde dicho primer colector,
 20 un segundo puerto (1142c) configurado para transportar dicha segunda parte de fluido hacia y desde dicho segundo colector,
 un tercer puerto (1142a) configurado para transportar dicha tercera parte de fluido hacia y desde dicho tercer colector,
 un cuarto puerto (1142d) configurado para transportar dicha cuarta parte de fluido hacia y desde dicho cuarto colector; y
 25 medios para proporcionar un sellado eficaz (1156, 1158) de dicho dispositivo dentro de dicha cavidad oral; y medios para proporcionar presión, de tal manera que dicho fluido entre en la cámara (154a) o haga vacío, de tal manera que el fluido salga de la cámara (154a), en dichos primer, segundo, tercero y cuarto colectores (122, 124, 126, 128).

30 2. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además medios para unir (1110) dicho dispositivo a medios para proporcionar dicho fluido a dicho dispositivo.

35 3. El sistema de la reivindicación 2 en el que dichos medios de unión (1110) comprenden una estructura de desconexión rápida para unir dicho dispositivo a dichos medios para proporcionar dicho fluido a dicho dispositivo.

40 4. El sistema de la reivindicación 2, en el que dichos medios de unión comprenden una placa de soporte (1108) unida fijamente a la parte frontal de dicho dispositivo y que tiene el primer (1142b), el segundo (1142c), el tercer (1142a) y el cuarto (1142d) puertos que se extienden a través de ellos, dicha placa de soporte (1108) comprendiendo una estructura para unir dicho dispositivo a dichos medios para proporcionar fluido a dicho dispositivo.

45 5. El sistema de la reivindicación 1, en el que el número, la localización y la geometría en sección transversal de dichas aberturas (122a, 122b, 124a, 126a, 126b, 128a) son eficaces para proporcionar un patrón de pulverización eficaz para proporcionar un efecto beneficioso para la cavidad oral.

50 6. El sistema de la reivindicación 1, que comprende una pieza superior y una pieza inferior para proporcionar un contacto sustancialmente simultáneo de una pluralidad de superficies de las secciones tanto superior como inferior de dicha cavidad oral.

7. El sistema de la reivindicación 1, en el que la geometría en sección transversal de dichas aberturas se selecciona del grupo que consiste en circular, elíptica y trapezoidal.

55 8. El sistema de la reivindicación 1, en el que dichas paredes internas y externas de la base comprenden una membrana flexible (1156) para proporcionar dicho sellado eficaz.

9. El sistema de la reivindicación 8 que comprende una membrana de sellado de encías flexible (1158) para proporcionar dicho sellado eficaz.

60

65

FIG. 1

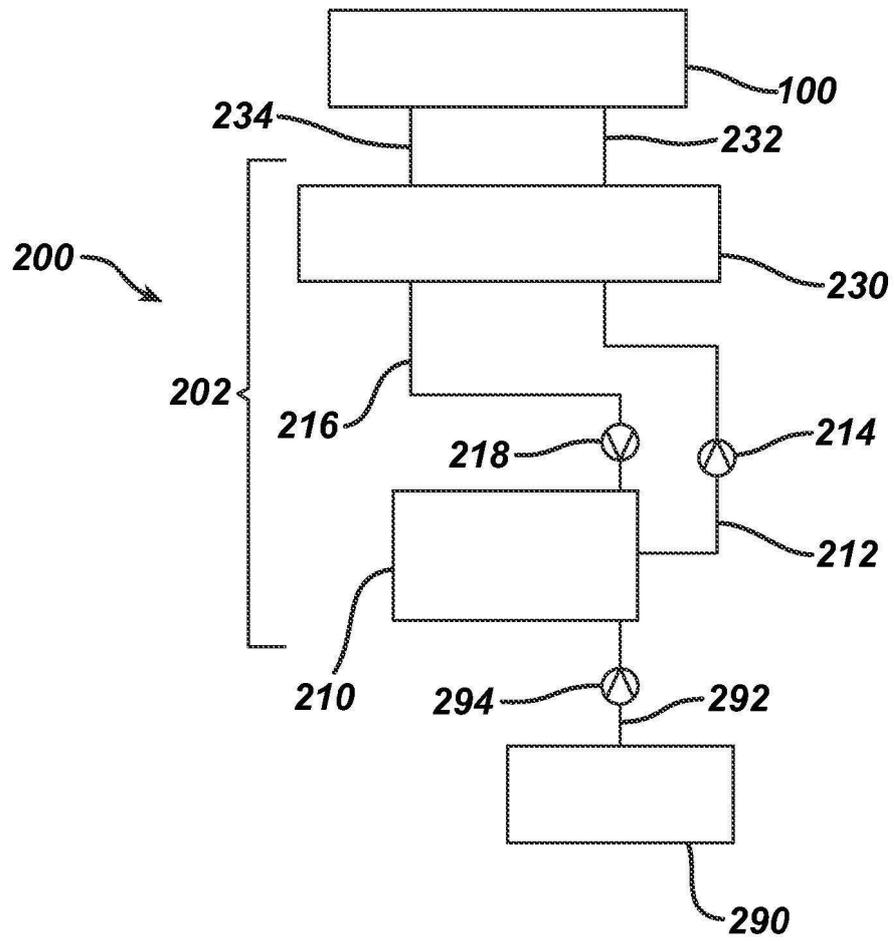
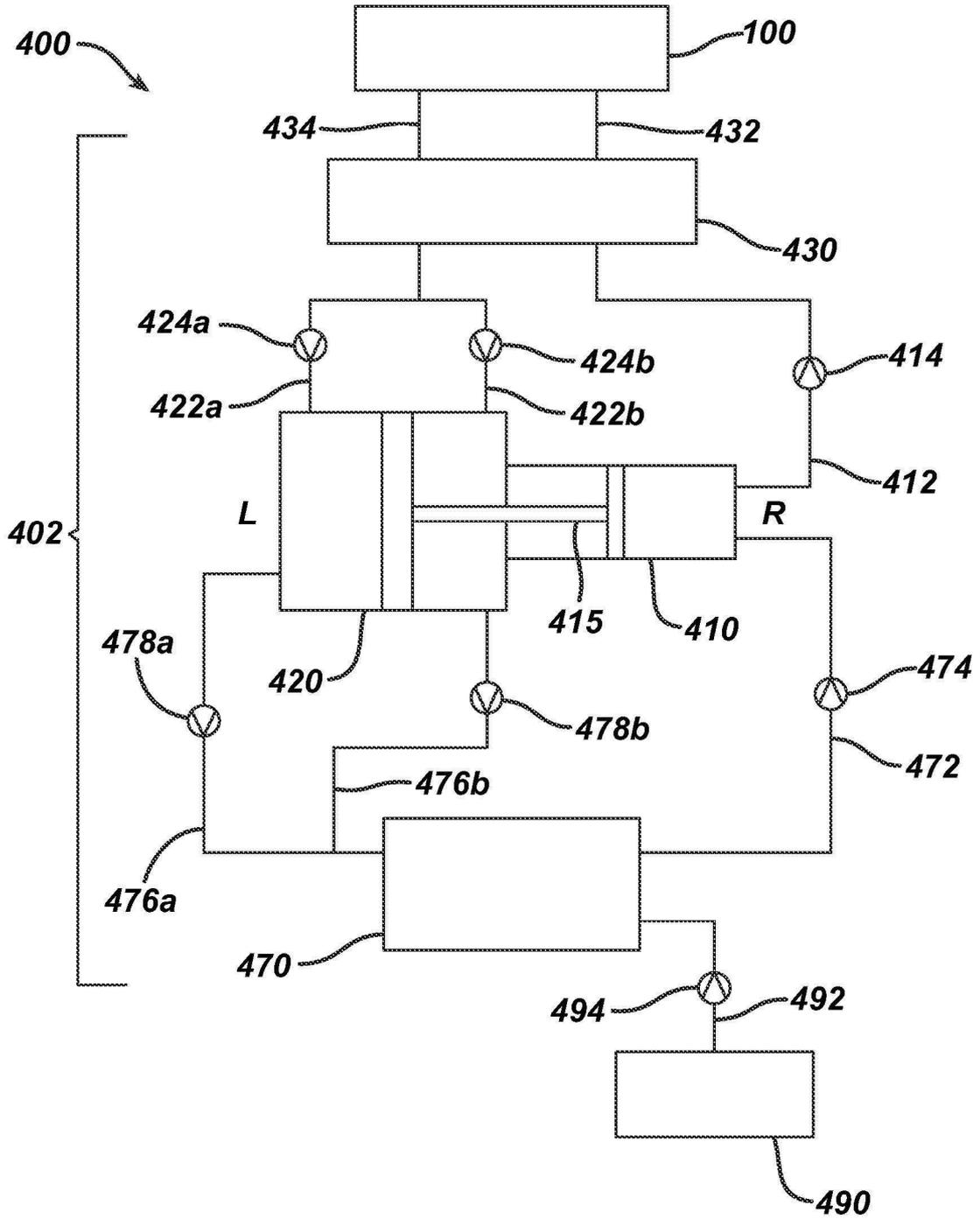


FIG. 2



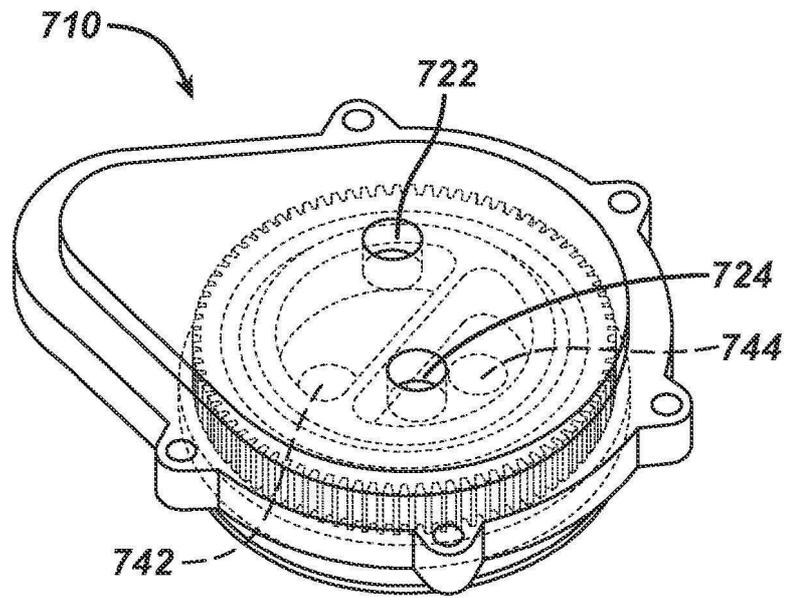


FIG. 3a

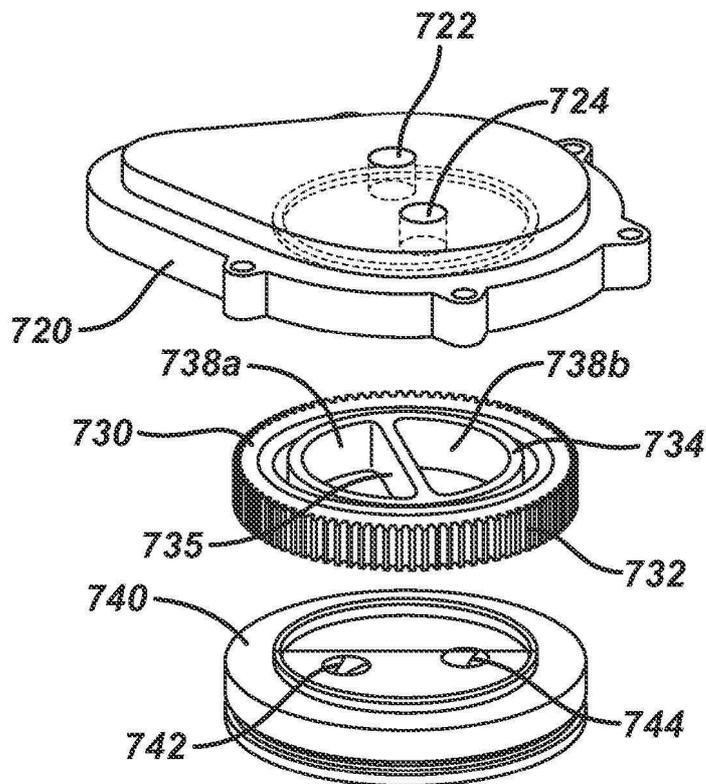


FIG. 3b

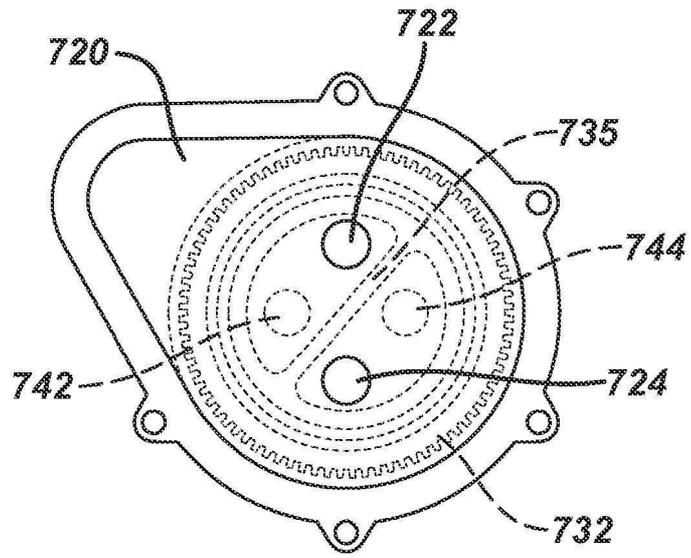


FIG. 3c

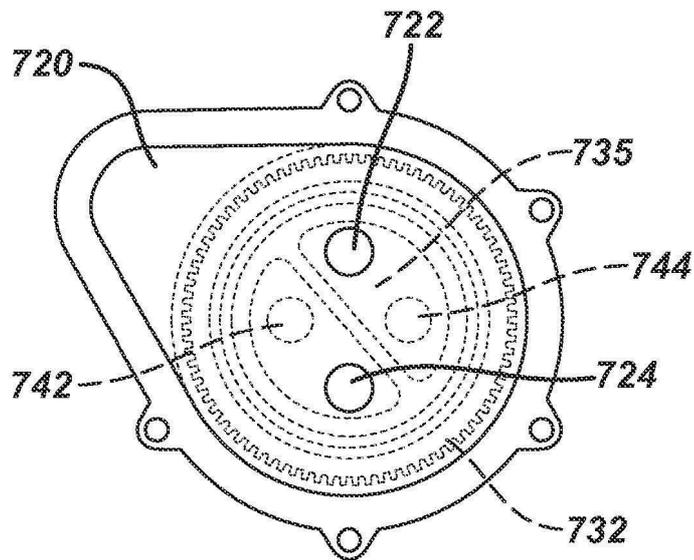


FIG. 3d

FIG. 4

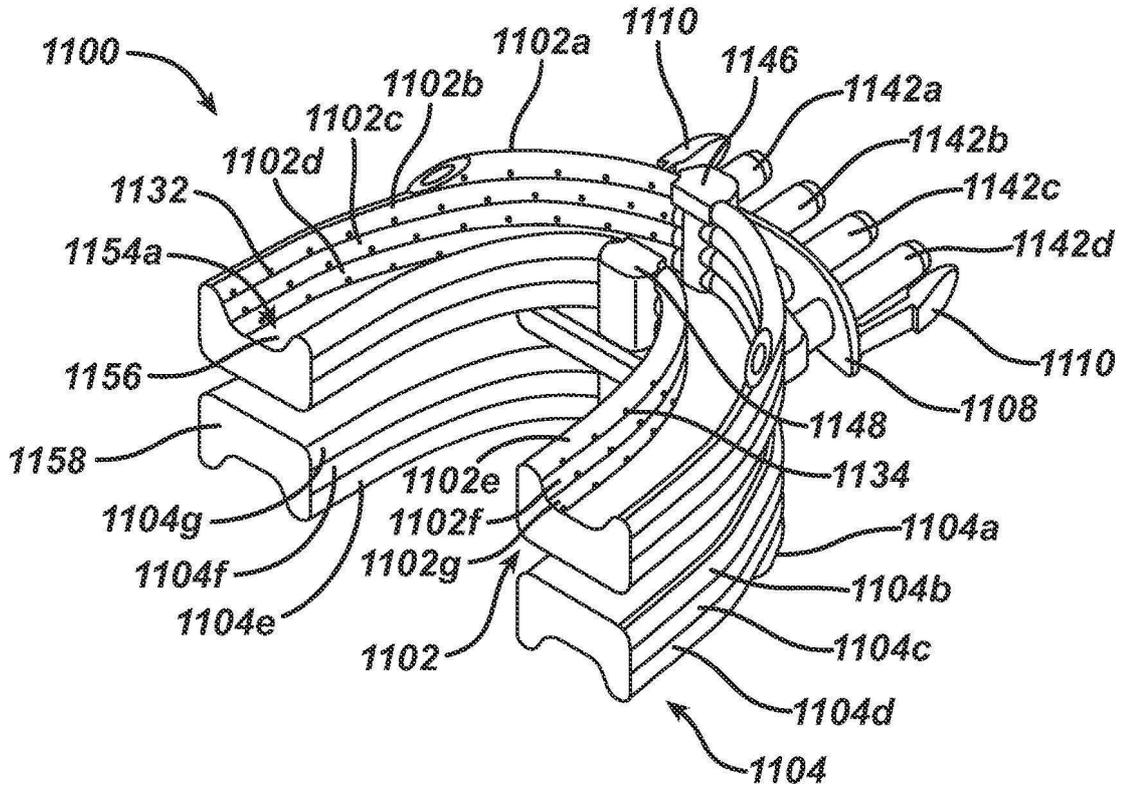
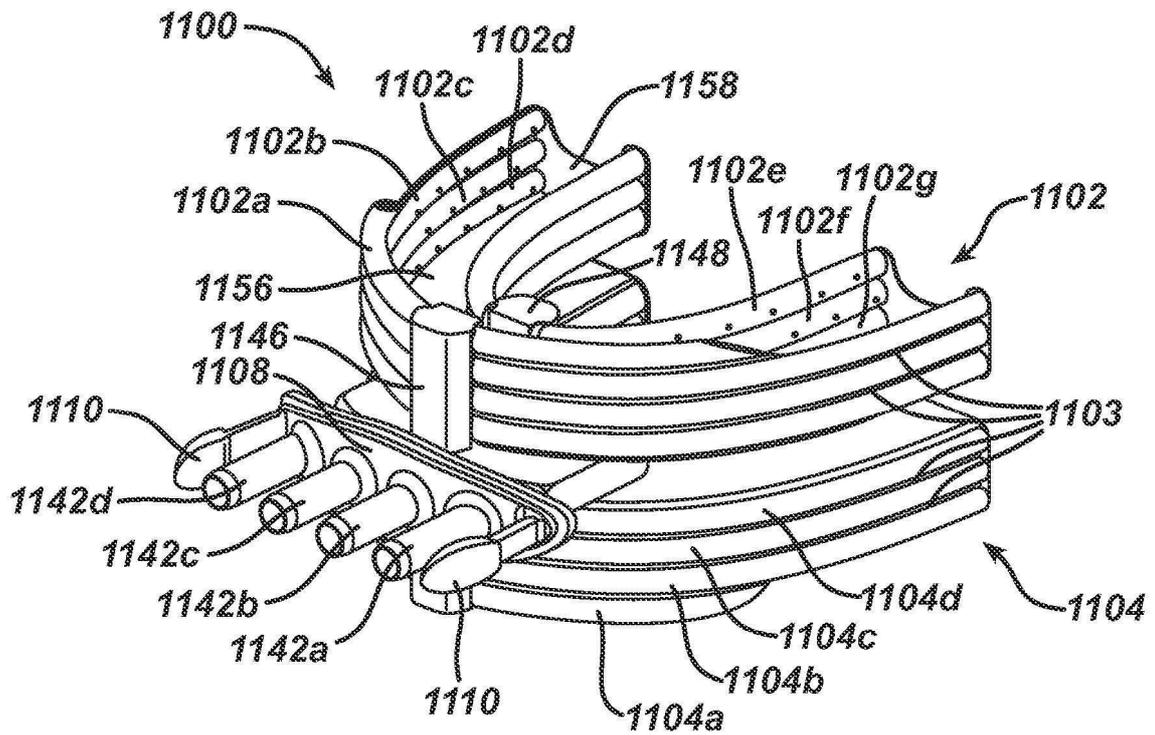


FIG. 5



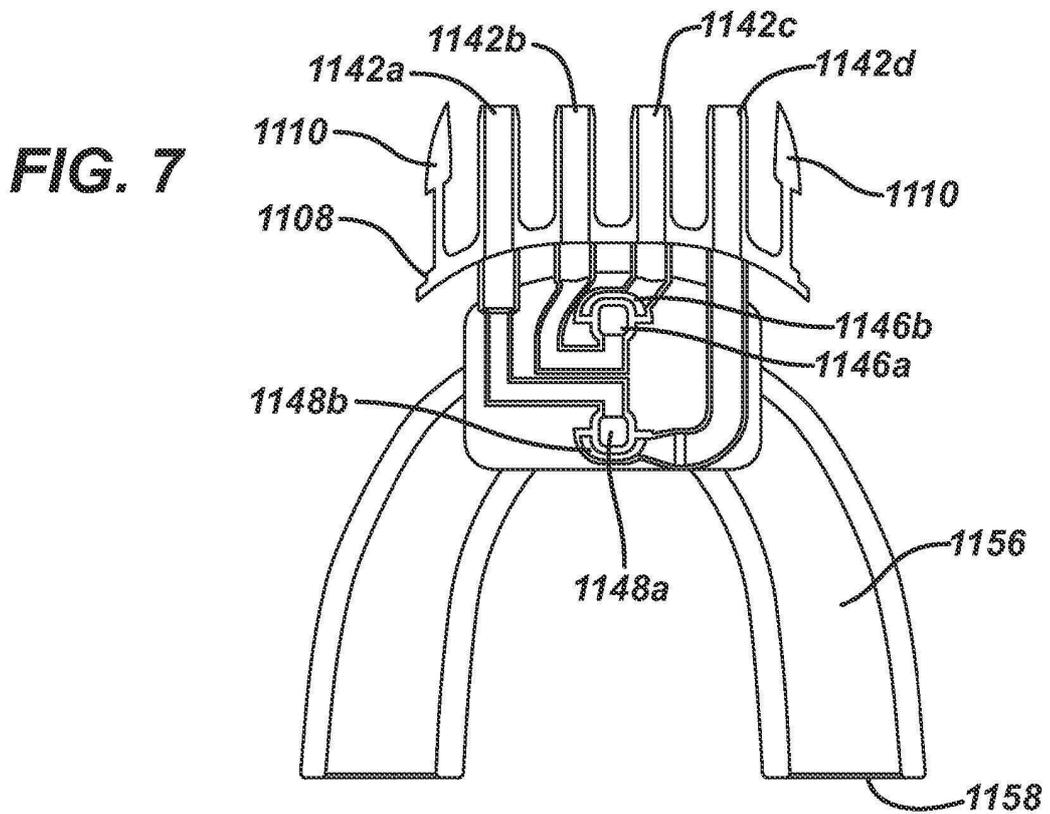
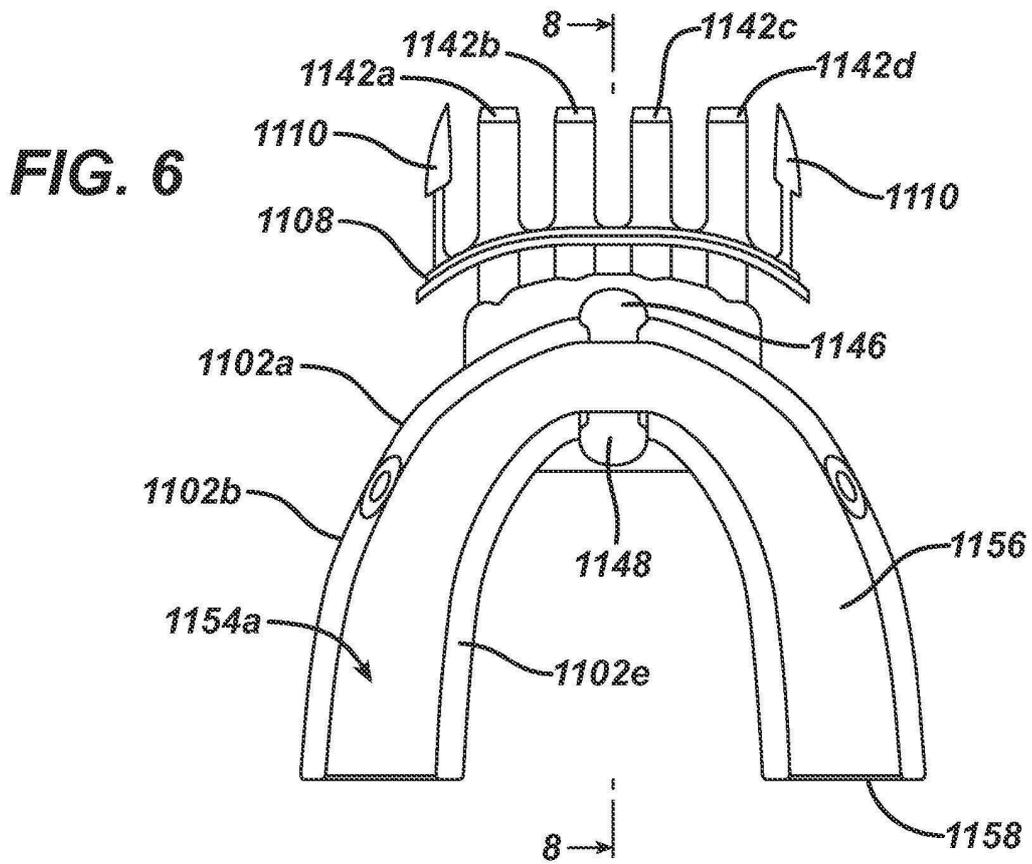


FIG. 8

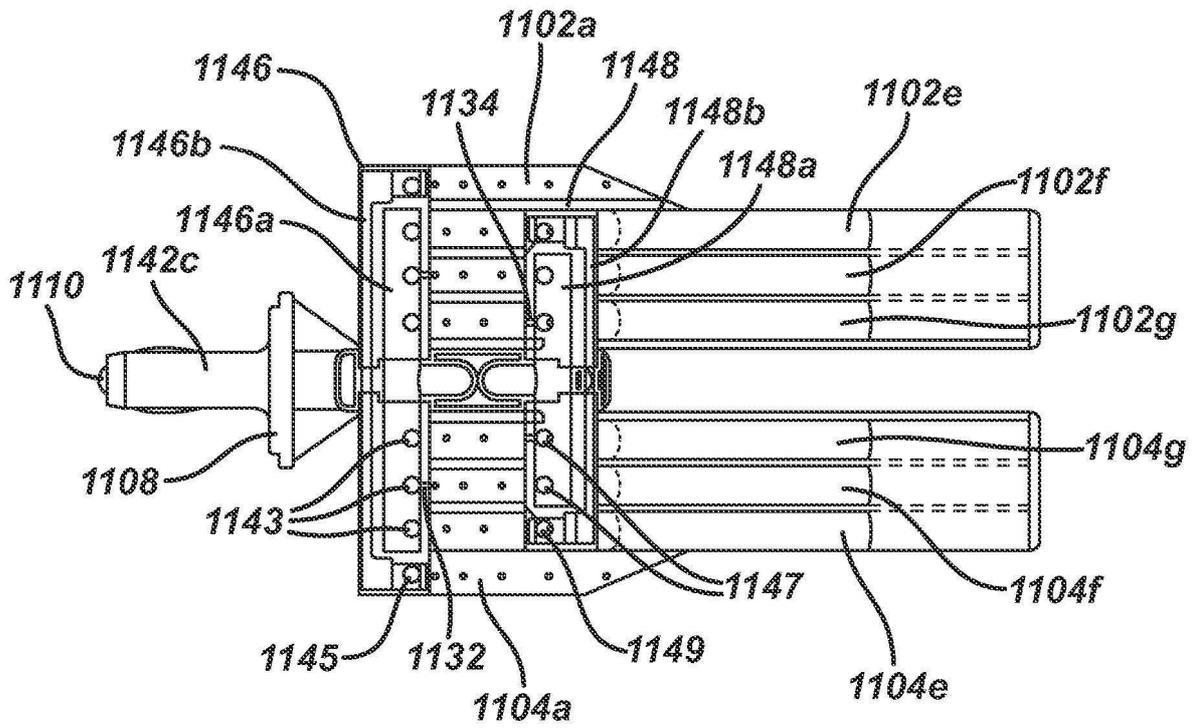


FIG. 9a

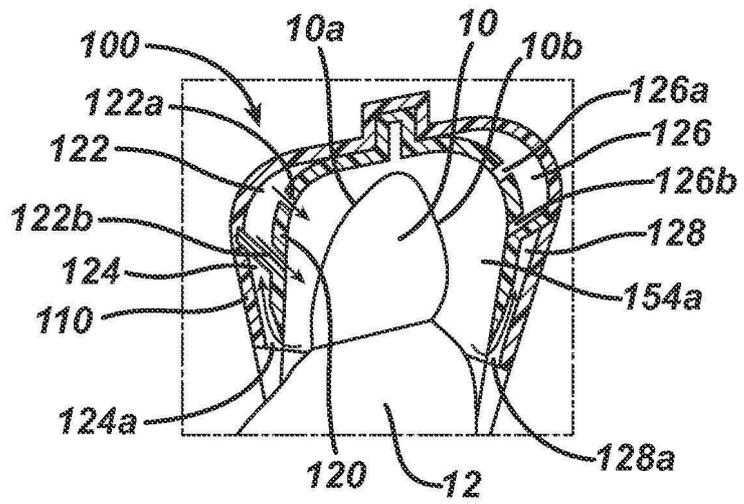


FIG. 9b

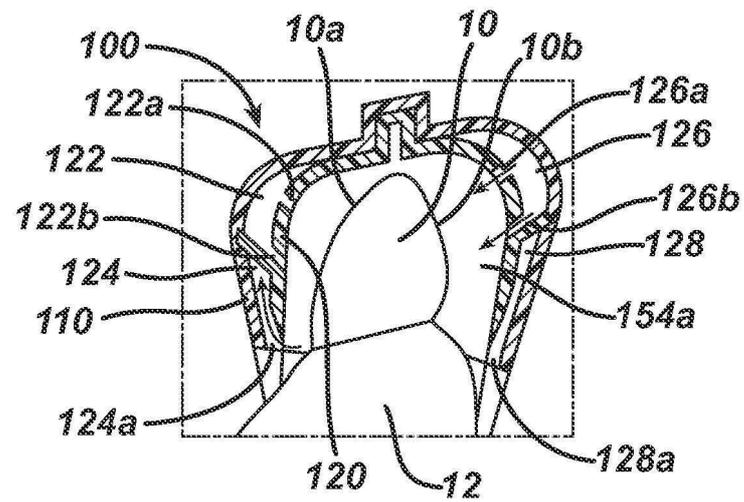
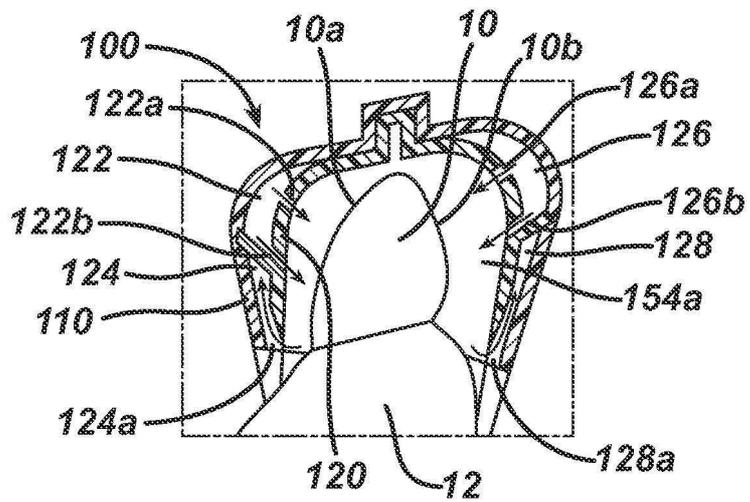


FIG. 9c



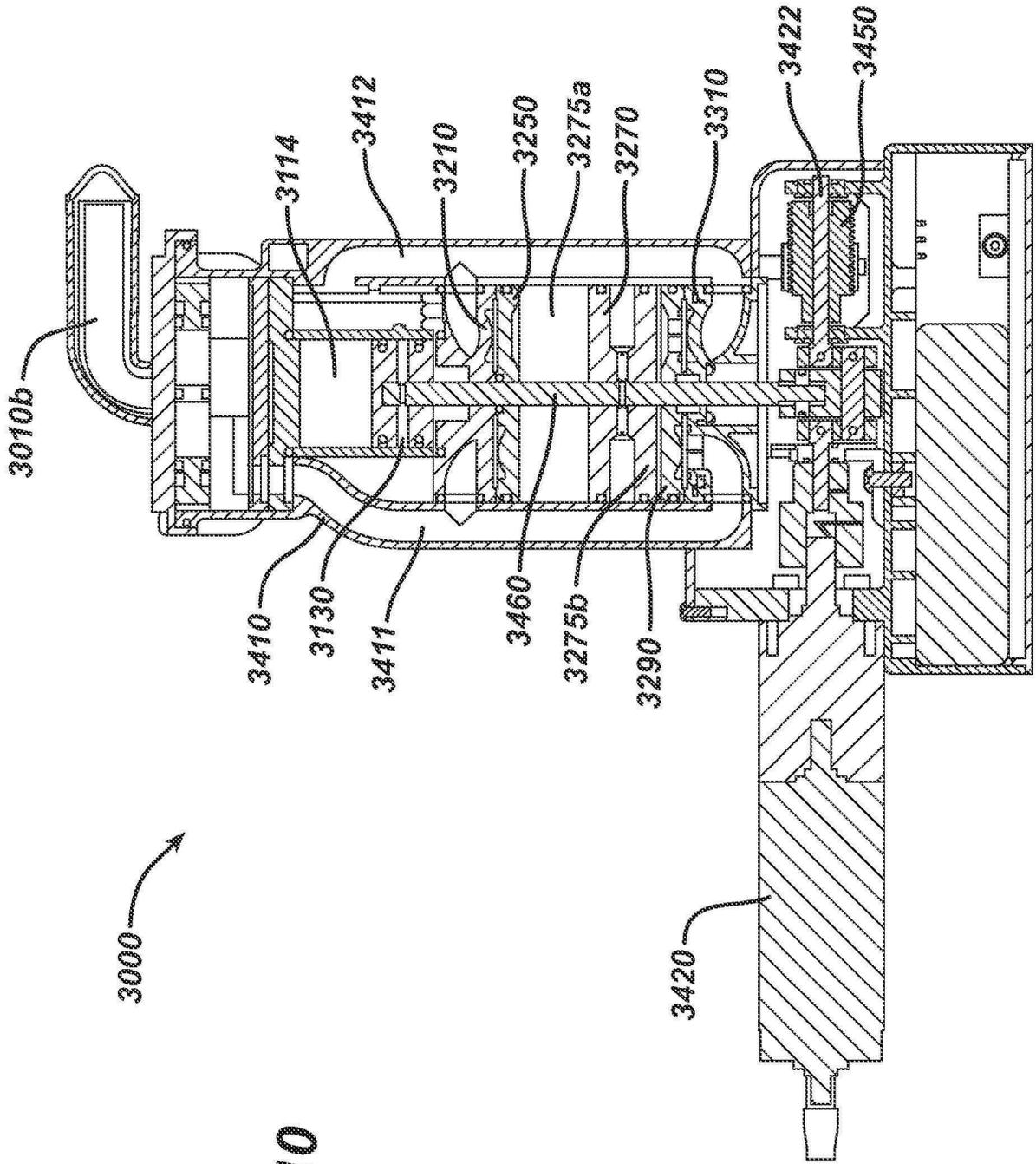


FIG. 10

FIG. 11a

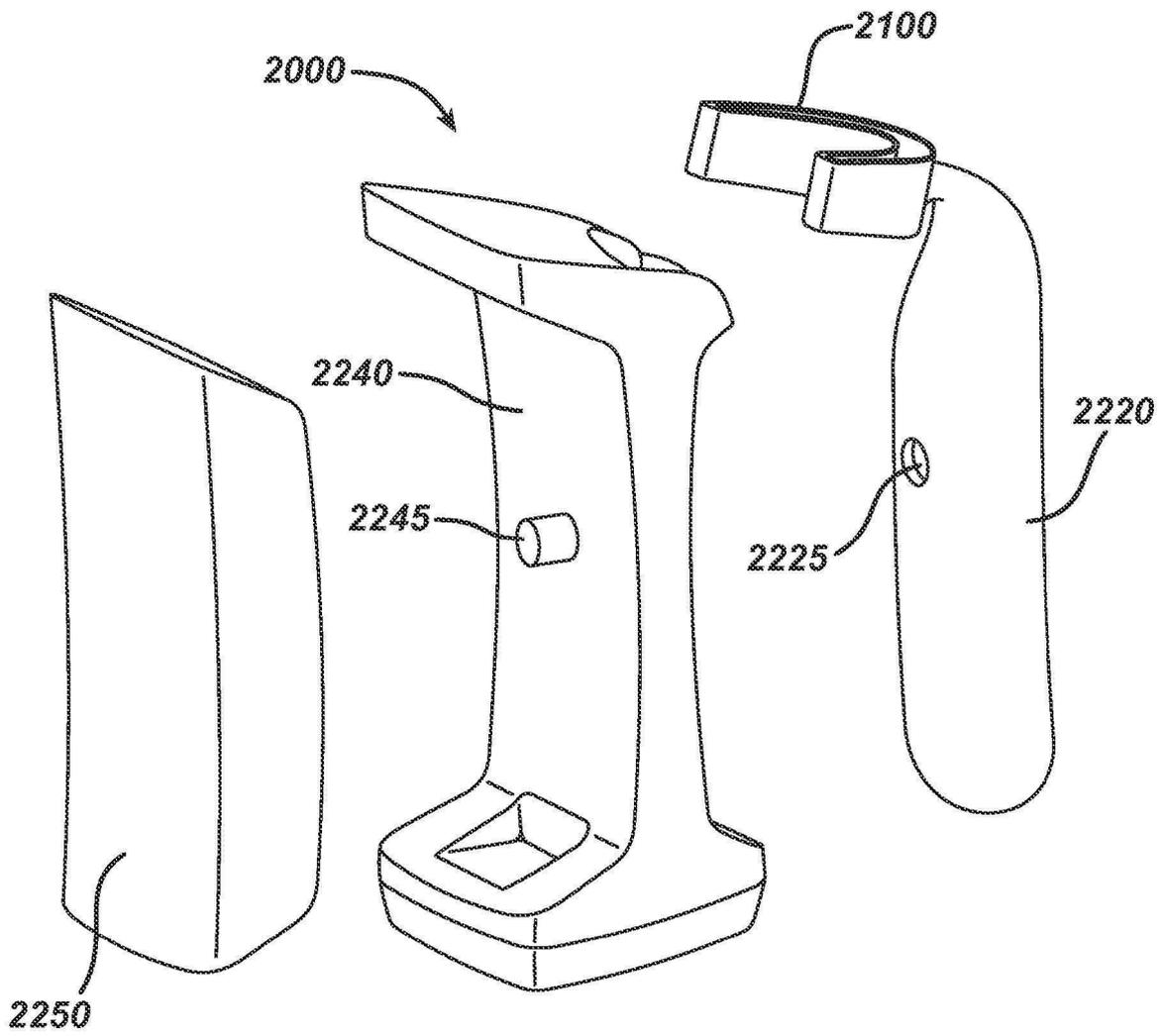


FIG. 11b

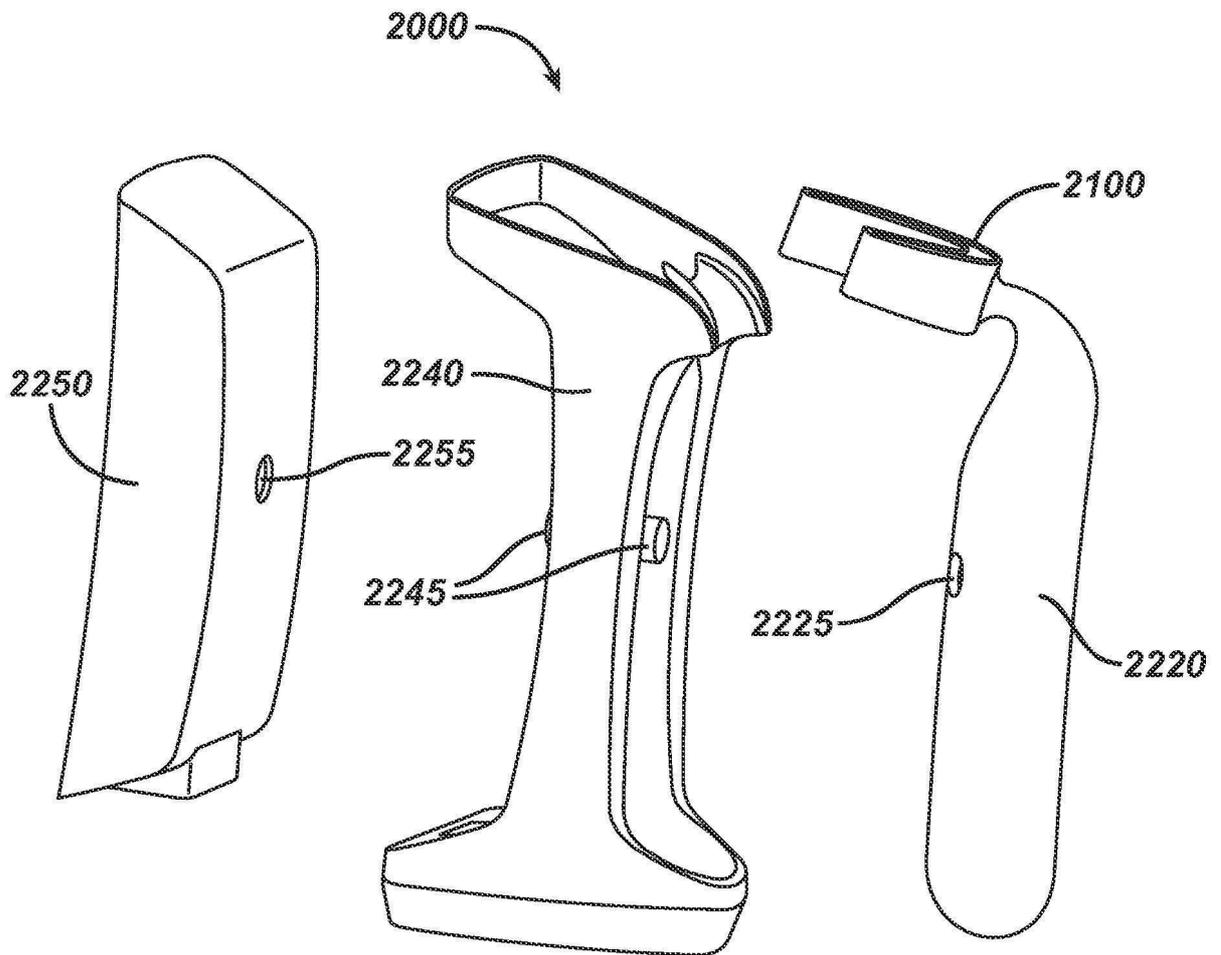


FIG. 11c

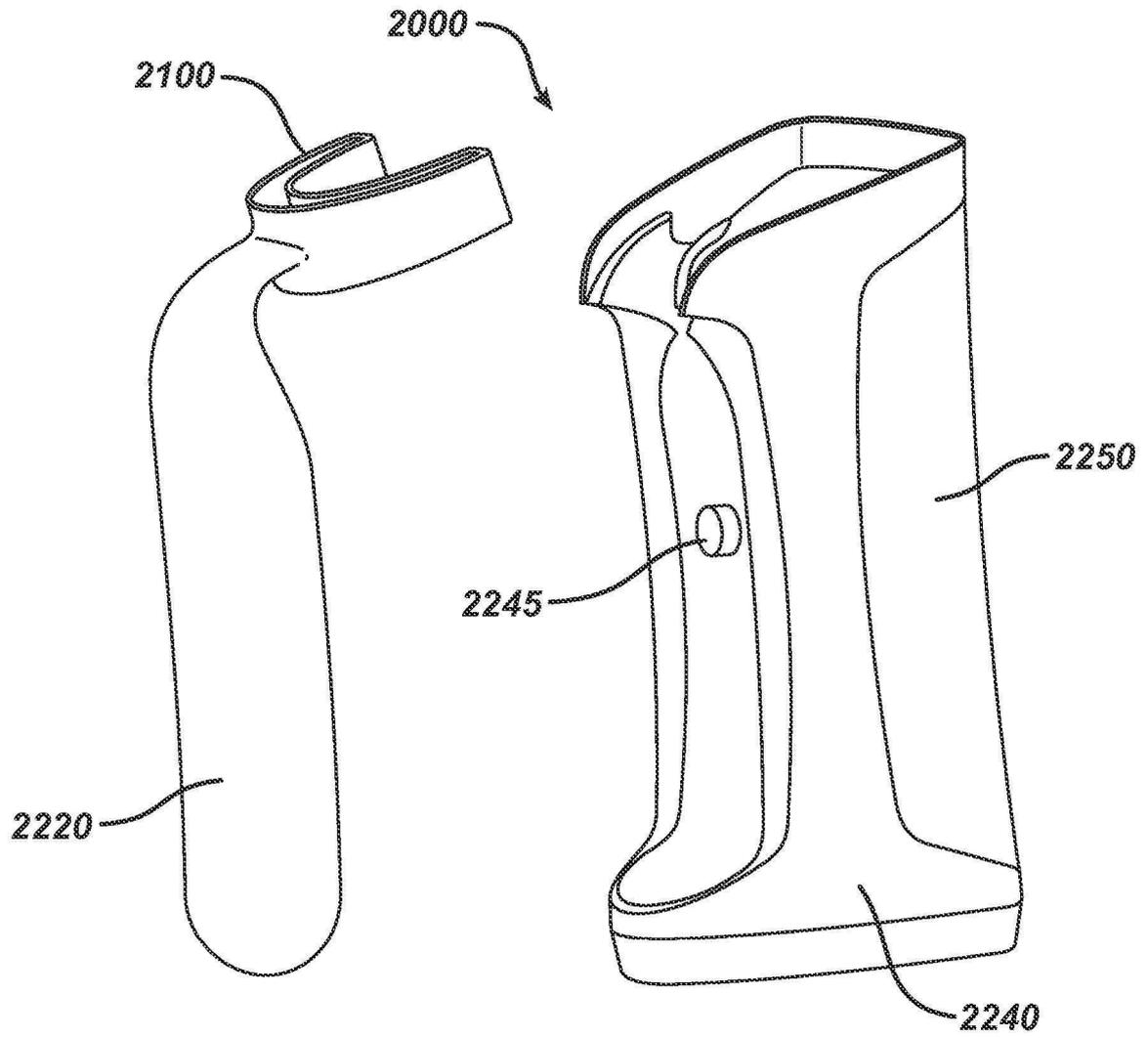


FIG. 11d

