

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 581**

51 Int. Cl.:

A46B 9/04 (2006.01)

A61C 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2012 PCT/US2012/067161**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013 WO13085803**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2012 E 12854998 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2787921**

54 Título: **Dispositivo de limpieza y tratamiento para el cuidado oral**

30 Prioridad:

08.12.2011 US 201113314257

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

29.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FOUGERE, RICHARD J.;
FUSI, ROBERT W. II y
MCDONOUGH, JUSTIN E.**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 644 581 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).

Dispositivo de limpieza y tratamiento para el cuidado oral**Descripción****5 CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a dispositivos para el cuidado oral adecuados para el 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 es generalmente reconocida como una medida preventiva eficaz frente a la aparición, desarrollo, y/o exacerbación de enfermedad periodontal, gingivitis y/o caries dental. Desafortunadamente, sin embargo, incluso los individuos más meticulosos dedicados a prácticas de cepillado y uso de hilo dental exhaustivos fallan a menudo en alcanzar, aflojar y eliminar partículas de comida, placa o biopelícula de las encías profundas y/o inter-dentales profundas. La mayoría de los individuos tienen limpiezas dentales profesionales dos veces al año para eliminar depósitos de sarro.

Durante muchos años se han ideado productos para facilitar la limpieza en el hogar simple de los dientes, aunque hasta ahora no está disponible un único dispositivo que sea simple de usar y limpie todas las superficies de un diente y/o las áreas gingival o sub-gingival simultáneamente. El cepillo dental convencional se utiliza ampliamente, aunque requiere una entrada significativa de energía para ser efectivo y, además, un cepillo dental convencional no puede limpiar adecuadamente las áreas inter-proximales de los dientes. Limpiar las áreas entre los dientes requiere actualmente el uso de hilo dental, púas, o algún otro dispositivo adicional aparte de un cepillo dental.

Los cepillos dentales eléctricos han logrado una popularidad significativa y, aunque estos reducen la entrada de energía requerida para utilizar un cepillo dental, son todavía inadecuados para asegurar la limpieza dental inter-proximal apropiada. Se sabe que los irrigadores orales limpian el área inter-proximal entre los dientes. Sin embargo, tales dispositivos tienen un único chorro que debe ser dirigido al área inter-proximal precisa implicada para eliminar desechos. Estos limpiadores del tipo bomba de agua son por lo tanto típicamente sólo de valor significativo en conexión con dientes que tienen ortodancias sobre ellos que atrapan a menudo partículas grandes de comida. Debe apreciarse que si tanto los desechos como la placa deben quitarse de los dientes, actualmente debe usarse una combinación de una variedad de dispositivos, lo que consume mucho tiempo y es inconveniente.

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

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

La Solicitud de Patente U.S. 2011/027746A1 describe un dispositivo para dirigir un líquido en una pluralidad de superficies de la cavidad oral, el dispositivo incluye una cámara para mantener el líquido próximo a las superficies. La cámara se define por paredes frontal, interior y base y las paredes frontal y posterior incluyen cada una, una pluralidad de aberturas. El dispositivo incluye además un primer colector, un segundo colector, un primer puerto y un segundo puerto; y medios para proporcionar un sello efectivo del dispositivo dentro de la cavidad oral.

La Solicitud de Patente U.S. 2006/292521 A1 describe un dispositivo para higiene oral que tiene, en una realización, una bomba de agua peristáltica, única de acción de corriente o de chorro; y en otra realización, puede disponerse un cepillo dental multi-cabeza en el extremo de un ase en el que se disponen la boquilla o boquillas del chorro.

55 SUMARIO DE LA INVENCION

La invención es un dispositivo para dirigir un líquido sobre una pluralidad de superficies de la cavidad oral de un mamífero como se define en la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

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

La FIG. 2 es un dibujo esquemático de una realización alternativa de un sistema que usa un dispositivo de acuerdo con la presente invención;

La FIG. 3a es un dibujo en perspectiva de una realización de un regulador de flujo recíproco;

La FIG. 3b es una vista despiezada del regulador de flujo recíproco de la FIG 3a;

La FIG. 3c es una vista superior del regulador de flujo recíproco de la FIG 3a en su primera posición;

La FIG. 3d es una vista superior del regulador de flujo recíproco de la FIG 3a en su segunda posición;

La FIG. 4 es una vista en perspectiva frontal lateral derecha de una primera realización de un dispositivo aplicador de acuerdo con la presente invención;

La FIG. 5 es una vista superior de la realización del dispositivo de la FIG. 4;

La FIG. 6 es una vista lateral de la realización del dispositivo de la FIG. 4;

La FIG. 7 es una vista lateral de la porción de cabeza de la realización del dispositivo de la FIG. 4;

La FIG.8 es una vista en sección horizontal de la FIG. 7;

La FIG. 9 es una vista superior de la porción de cabeza de la realización del dispositivo de la FIG. 4;

La FIG. 10 es una vista en sección vertical de la FIG. 9 a lo largo del plano 10--10;

La FIG. 11 es una vista en sección vertical de la FIG. 9 a lo largo del plano 11-11;

La FIG. 12 es una vista en perspectiva frontal lateral derecha de una segunda realización del cuello y cabeza de un dispositivo aplicador de acuerdo con la presente invención;

La FIG. 13 es una vista en sección vertical de la FIG. 12 a lo largo del plano 13--13.

La FIG. 14 es una vista lateral del cuello y cabeza de una tercera realización de un dispositivo aplicador de acuerdo con la presente invención.

La FIG. 15 es una vista en sección horizontal de la FIG. 14 a lo largo del plano 15--15;

La FIG. 16 es una vista en sección horizontal de la FIG. 14 a lo largo del plano 16--16;

La FIG. 17 es una vista superior de la porción de cabeza de la realización del dispositivo de la FIG. 14;

La FIG. 18 es una vista en sección vertical de la FIG. 17 a lo largo del plano 18-18;

La FIG. 19 es una vista posterior de la porción de cabeza de la realización del dispositivo de la FIG. 14;

La FIG. 20 es una vista en sección vertical de la FIG. 19 a lo largo del plano 20--20;

La FIG. 21 es una vista en corte de la unidad de base con la que se puede usar un dispositivo aplicador de la presente invención.

30 DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Los términos "fluido(s)" y líquido(s)" se usan de manera intercambiable en la presente. Como se usa en la presente, fluidos o líquidos pueden incluir gases u otras partículas y/o sólidos arrastrados en este.

Los términos "movimiento recíproco de líquido(s)" y "reciprocidad de líquido(s)" se usan de manera intercambiable en la presente. Como se usa en la presente, ambos términos significan alternan la dirección del flujo del líquido(s) de adelante para atrás sobre 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.

Por "componente de limpieza", se entiende un componente que limpia y/o trata los dientes, encías y otro tejido oral. Por "fluido de limpieza", se entiende un fluido que limpia yo trata dientes, encías y otro tejido oral.

Por "ajuste o sello efectivo", se entiende que el nivel de sellado entre el dispositivo para dirigir líquido sobre y alrededor de la pluralidad de superficies en la cavidad oral es tal que la cantidad de filtración de líquido del dispositivo en la cavidad oral durante el uso es lo suficientemente baja para reducir o minimizar la cantidad de líquido usado y para mantener el confort para el usuario, por ejemplo para evitar asfixia o náuseas. Sin pretender estar limitado, por náuseas se entiende que 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 tonsilar o la base de la lengua, destinado a ser un movimiento protector que evita que objetos extraños entren en la faringe y en las vías respiratorias. Hay una variabilidad en el reflejo nauseoso entre individuos, por ejemplo que áreas de la boca estimula. Además de las causas físicas de las náuseas, puede haber un elemento psicológico para las náuseas, por ejemplo gente que tiene miedo de la asfixia puede tener náuseas fácilmente cuando se coloca algo en la boca.

Como se usa en la presente, "medio para transportar líquido" incluye estructuras a través de las cuales el líquido puede desplazarse o ser transportado a través de los sistemas y dispositivos descritos en la presente e incluye, sin limitación, pasos, conductos, tubos, puertos, portales, canales, lúmenes, tuberías y colectores. Tales medios para transportar líquidos pueden utilizarse en dispositivos para proporcionar reciprocidad de líquidos y dispositivos para dirigir líquidos sobre y alrededor de superficies de la cavidad oral. Dicho medio de transporte también proporciona líquido al dispositivo para dirigir líquidos y proporciona líquido al medio de reciprocidad desde un depósito para contener líquido. El medio de transporte puede también proporcionar líquido desde una unidad base a un depósito de líquido contenido dentro del dispositivo. 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 líquido que

es eficaz para proporcionar el efecto beneficioso deseado a la cavidad oral. En tales métodos, la reciprocidad de los líquidos 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 a ser contactadas por el líquido puede realizarse sustancialmente simultáneamente. Por sustancialmente simultáneo, se entiende que, aunque no toda de la pluralidad de superficies de la cavidad oral a ser puestas en contacto se ponen necesariamente en contacto por el fluido al mismo tiempo, la mayoría de las superficies a ser puestas en contacto se ponen en contacto simultáneamente, o dentro de un periodo de tiempo corto.

Las condiciones para proporcionar el efecto beneficioso deseado en la cavidad oral pueden variar dependiendo del ambiente, circunstancias y efecto que se busca particulares. Las diferentes variables son interdependientes en cuanto crean una velocidad específica del líquido. El requisito de velocidad puede ser una función de la formulación en algunas realizaciones. Por ejemplo, con cambio en la viscosidad, aditivos, por ejemplo abrasivos, agentes pseudoplásticos, etc., y 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 caudal y/o presión de la corriente de líquido, la pulsación del líquido, la temperatura del líquido y la frecuencia del ciclo de reciprocidad del líquido.

Las presiones de líquido, es decir la presión en el colector justo antes de salir a través de los chorros, puede ser de alrededor de 0,5 psi a alrededor de 30 psi, o de alrededor de 3 a alrededor de 15 psi, o alrededor de 5 psi. El caudal de líquido puede ser de alrededor de 15 ml/s a alrededor de 25 ml/s. Cabe señalar que cuanto mayor y más alta sea la cantidad de los chorros, mayor será el caudal requerido a una presión/velocidad dada. La frecuencia del pulso (vinculada a la longitud y administración del pulso (ml/pulso), puede ser de alrededor de 0,5 Hz a alrededor de 50 Hz, o de alrededor de 5 Hz a alrededor de 25 Hz. El ciclo de trabajo del pulso de administración puede ser de alrededor del 10% al 100%, o de alrededor del 40% a alrededor del 60%. Se observa que al 100% no hay pulso, si no un flujo continuo de líquido. El volumen del pulso de administración (volumen total a través de todos los chorros/boquillas) puede ser de alrededor de 0,2 ml a alrededor de 120 ml, o de alrededor de 0,5 ml a alrededor de 15 ml. La velocidad del pulso lanzado a chorro puede ser de alrededor de 4 cm/s a alrededor de 400 cm/s, o de alrededor de 20 cm/s a alrededor de 160 pulgadas/s. El ciclo de trabajo de vacío puede ser de alrededor del 10% al 100%, o de alrededor del 50% al 100%. Se observa que el vacío está siempre encendido. La proporción de administración volumétrica a vacío puede ser de alrededor de 2:1 a alrededor de 1:20, o de alrededor de 1:1 a 1:10. Una vez que tenga los beneficios de esta divulgación, alguien experto en la técnica reconocerá que los varios factores pueden controlarse y seleccionarse, dependiendo de las circunstancias particulares y el beneficio deseado buscado.

El(los) líquido(s) incluirán al menos un ingrediente, o agente, eficaz para proporcionar el efecto beneficioso buscado, en una cantidad eficaz para proporcionar el efecto beneficioso cuando se ponen en contacto con las superficies de la cavidad oral. Por ejemplo, el líquido puede incluir, sin limitación, un ingrediente seleccionado del grupo consistente de un agente quelante, un agente antimicrobiano, un agente de mineralización, un agente desensibilizante, y un agente blanqueador. En ciertas realizaciones, puede usarse más de un líquido en una única sesión. Por ejemplo, puede aplicarse una solución limpiadora a la cavidad oral, seguida por una segunda solución que contiene, por ejemplo, un agente blanqueador o un agente antimicrobiano. Las soluciones pueden también incluir una pluralidad de agentes para lograr más de un beneficio con una única aplicación. Por ejemplo, la solución puede incluir tanto un agente limpiador como un agente para mejorar una condición perjudicial, como se tratará con más detalle a continuación. Además, una única solución puede ser eficaz para proporcionar más de un efecto beneficioso a la cavidad oral. Por ejemplo, la solución puede incluir un único agente que tanto limpia la cavidad oral como actúa como un antimicrobiano, o que tanto limpia la cavidad oral como blanquea los dientes.

Los líquidos útiles para mejorar la apariencia cosmética de la cavidad oral pueden incluir un agente blanqueador para blanquear los dientes en la cavidad. Tales 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 blanqueadores para el cuidado oral como enjuagues, pastas dentales y tiras blanqueadoras. Otros agentes blanqueadores pueden incluir abrasivos como sílice, bicarbonato sódico, alúmina, apatitas y biovidrio.

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

En algunas realizaciones, el líquido puede comprender una composición antimicrobiana que contiene un alcohol que tiene de 3 a 6 átomos de carbono. El líquido puede ser una composición de enjuague bucal antimicrobiana, particularmente una que tenga contenido de etanol reducido o que esté sustancialmente libre de etanol, proporcionando un alto nivel de eficacia en la prevención de la placa, enfermedad de encías y mal aliento.

Los alcoholes reconocidos que tienen de 3 a 6 átomos de carbono son alcoholes alifáticos. Un alcohol alifático particular que tiene 3 carbonos es el 1-propanol.

5 En una realización el líquido puede comprender una composición antimicrobiana que comprende (a) una cantidad antimicrobiana eficaz de timol y uno o más de otros aceites esenciales, (b) de alrededor del 0,01% a alrededor del 70,0% v/v, o de alrededor del 0,1% a alrededor del 30% v/v, o de alrededor del 0,1% a alrededor del 10% v/v, o de alrededor del 0,2% a alrededor del 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 líquido puede ser acuoso o no acuoso, y puede incluir agentes espesantes o agentes gelificantes para proporcionar a las composiciones con una consistencia particular. El agua y las mezclas de agua/etanol son el vehículo preferido.

15 Otra realización del líquido es una composición antimicrobiana que comprende (a) una cantidad eficaz antimicrobiana de un agente antimicrobiano, (b) de alrededor del 0,01% a alrededor del 70,0% v/v, o de alrededor del 0,1% a alrededor del 30% v/v, o de alrededor del 0,2% a alrededor del 8% v/v, de propanol y (c) un vehículo. La composición antimicrobiana de esta realización muestra inesperadamente cinéticas de sistemas de administración superiores en comparación con los sistemas etanólicos del estado de la técnica. Agentes antimicrobianos ejemplares que pueden emplearse incluyen, sin limitación, aceites esenciales, cloruro de cetilpiridio (CPC), clorhexidina, hexetidina, quitosano, triclosán, bromuro de domifeno, fluoruro estannoso, pirofosfatos solubles, óxidos metálicos, incluyendo pero sin limitarse a óxido de zinc, aceite de menta, aceite de salvia, sanguinaria, dihidrato dicálcico, aloe vera, polioles, proteasa, lipasa, amilasa y sales metálicas, incluyendo pero sin limitarse 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 alrededor del 30% v/v o menos, o alrededor del 10% v/v o menos, o alrededor del 3% v/v o menos de 1-propanol.

25 Otra realización del líquido es una composición de enjuague bucal antimicrobiana, de etanol reducido que comprende (a) una cantidad eficaz antimicrobiana de timol y uno o más de otros aceites esenciales; (b) de alrededor del 0,01% a alrededor del 30,0% v/v, o de alrededor del 0,1% a alrededor del 10% v/v, o de alrededor del 0,2% a alrededor del 8% v/v, de un alcohol que tiene de 3 a 6 átomos de carbono; (c) etanol en una cantidad de alrededor del 25% v/v o menos; (d) al 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 es mayor del 25% v/v, o no es mayor del 22% v/v.

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

40 El alcohol que tiene de 3 a 6 átomos de carbono se selecciona preferiblemente del grupo consistente 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.

45 Además de mejorar generalmente la higiene oral de la cavidad oral por limpiado, por ejemplo, eliminación o ruptura de la acumulación de placa, partículas de comida, biopelícula, etc., las invenciones son útiles para mejorar condiciones perjudiciales dentro de la cavidad oral y para 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 mimos líquidos pueden estar en varias formas, siempre que tengan las características de flujo adecuadas para su uso en dispositivos y métodos de la presente invención. Por ejemplo, los líquidos pueden seleccionarse del grupo consistente de soluciones, emulsiones y dispersiones. En ciertas realizaciones, el líquido puede comprender una partícula, por ejemplo, un abrasivo, disperso en una fase líquida, por ejemplo una fase acuosa. En tales casos, el abrasivo se dispersaría sustancialmente homogéneamente en la fase acuosa para ser aplicado a las superficies de la cavidad oral. En otras realizaciones, puede usarse una emulsión de aceite en agua o de agua en aceite. En tales casos, el líquido comprenderá una fase oleosa discontinua dispersada sustancialmente homogéneamente dentro de una fase acuosa continua, o una fase acuosa discontinua dispersada sustancialmente homogéneamente en una fase oleosa continua, según pueda ser el caso. En otras realizaciones, el líquido puede ser una solución mediante la que 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 mezcla de alcohol/agua, habitualmente teniendo otros agentes disueltos en el mismo.

60 En la presente se divulgan dispositivos, por ejemplo dispositivos para el cuidado oral, por ejemplo un aparato de limpieza dental, adecuado para el uso en el hogar y adaptados para dirigir líquido sobre una pluralidad de superficies de un diente y/o el área gingival, así como métodos y sistemas que utilizan dichos dispositivos. En ciertas realizaciones, las superficies de la cavidad oral a ser puestas en contacto se ponen en contacto por el líquido sustancialmente simultáneamente. Como se usa en la presente, la referencia al área gingival incluye, sin limitación, referencia al bolsillo subgingival. El líquido apropiado puede dirigirse sobre una pluralidad de superficies de los

5 dientes y/o el área gingival sustancialmente simultáneamente 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 el área gingival, proporcionando de este modo 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 líquido de limpieza apropiado por reciprocidad del líquido para adelante y para atrás sobre las superficies frontal y posterior y las áreas inter-proximales de los dientes, creando de este modo un ciclo de limpieza a la vez que minimiza la cantidad de líquido de limpieza usado.

10 Los dispositivos que proporcionan reciprocidad del líquido comprenden un medio para controlar la reciprocidad del líquido. El medio de control incluye medios para transportar el líquido a y desde el dispositivo para dirigir el líquido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral. En ciertas realizaciones, el medio para proporcionar reciprocidad del líquido comprende una pluralidad de portales para recibir y descargar el líquido, una pluralidad de pasos, o conductos, a través de los cuales se transporta el líquidos, y medios para cambiar la dirección del flujo del líquido para proporcionar reciprocidad del líquido, como se describe con más detalle en la presente a continuación. El medio de control puede controlarse por un circuito lógico y/o un circuito controlado mecánicamente.

15 En ciertas realizaciones, los dispositivos para proporcionar reciprocidad pueden incluir un medio para unir o conectar el dispositivo a un depósito para contener el líquido. El dispositivo puede unirse de manera desmontable al dispositivo. En este caso, el depósito y el dispositivo pueden comprender medios para unirse entre sí. Tras la finalización del proceso, el depósito puede descartarse y reemplazarse con depósito diferente, o puede rellenarse y usarse de nuevo. En otras realizaciones, el dispositivo de reciprocidad incluirá un depósito integral con el dispositivo. en realizaciones en las que el dispositivo puede unirse a una unidad base, como se describe en la presente, el depósito, ya sea integral con el dispositivo o unido de manera desmontable al dispositivo, puede rellenarse desde un depósito de suministro que forma una parte de la unidad base. Cuando se utiliza una unidad base, el dispositivo y la unidad base comprenderán medios para unirse entre sí.

20 El dispositivo comprenderá una fuente de alimentación para accionar el medio para líquidos recíprocos. La fuente de alimentación puede estar contenida dentro del dispositivo, por ejemplo en el asa del dispositivo, por ejemplo, pilas, ya sean recargables o desechables. Cuando se emplea una unidad base, la base puede incluir medios para proporcionar potencia al dispositivo. En otras realizaciones, la unidad base puede incluir medios para recargar las pilas recargables contenidas dentro del dispositivo.

25 El dispositivo puede también incluir un temporizador para limpiar secciones de los dientes, encías, o la cavidad oral. Cuando transcurre el temporizador, el dispositivo para de bombear como un indicador para moverse a la siguiente sección. La potencia se reinicia entonces por el usuario. Esto puede minimizar el potencial que el usuario mueve el dispositivo fuera del área que se está limpiando y/o tratando durante la operación del dispositivo.

30 Los medios para proporcionar reciprocidad de líquidos incluirá medios para unir el medio de reciprocidad para un dispositivo para dirigir el líquido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral, por ejemplo, un aplicador de líquido de acuerdo con la invención. En ciertas realizaciones, el aplicador proporciona contacto sustancialmente simultáneo de la pluralidad de superficies de la cavidad oral por el líquido. Los medios de unión pueden proporcionar unión desmontable del aplicador con el dispositivo. Los medios de unión pueden ser en la formar de una estructura de desconexión rápida. En tales realizaciones, múltiples usuarios pueden usar su propio aplicador con un único medio de reciprocidad. Los dispositivos para proporcionar reciprocidad como se describen con anterioridad pueden estar contenidos dentro de una carcasa que también contiene otros componentes del dispositivo para proporcionar un dispositivo adecuado para proporcionar líquido al aplicador, como se describe en la presente a continuación.

35 Los dispositivos para dirigir líquido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral de acuerdo con la presente invención, por ejemplo el aplicador de líquido, comprenden un asa, un cuello y una cabeza. Se observa que los términos dispositivo para dirigir líquido, aplicador de líquido y dispositivo de aplicación de líquido se usan de manera intercambiable en la presente.

40 El asa del aplicador de líquido incluye un primer y segundo puertos localizados en un extremo proximal del asa para recibir el líquido desde la fuente, ya sea desde una unidad de depósito base o el medio de reciprocidad. Los puertos pueden comunicarse con la fuente de líquido a través de, por ejemplo, mangueras, conductos u otro medio apropiado para transportar el líquido desde la fuente de líquido al aplicador de líquido. El asa incluye también el primer y el segundo canales para transportar el líquido a través del asa y a las porciones de cuello y cabeza del aplicador de líquido. El primer y el segundo canales están conectados con el primer y el segundo puertos, respectivamente, en el extremo proximal del asa y se extienden longitudinalmente a través del asa hasta el cuello del aplicador.

45 El cuello del aplicador de líquido incluye el primer y el segundo canales para transportar el fluido dispuesto dentro y se extiende longitudinalmente a través de él hasta la cabeza del aplicador de líquido. Los canales terminan entonces en una alimentación de colector que conecta los canales de fluido con el colector de fluido respectivo

localizado en la cabeza del aplicador.

La cabeza incluye un componente de limpieza que comprende una cámara para mantener el líquido próximo a la pluralidad de superficies, es decir, la cámara de contacto del líquido (LCC). Por "próximo", se entiende que el líquido se mantiene en contacto con las superficies. La LCC se define por el espacio delimitado por las membranas de sellado proximal y distal, la primera y la segunda paredes laterales interiores se extienden longitudinalmente entre la primera y la segunda membranas de sellado, y una pared interior base que se extiende horizontalmente entre la base de la primera y la segunda paredes laterales interiores y longitudinalmente entre las membranas de sellado proximal y distal. La primera y la segunda paredes laterales interiores del componente de limpieza incluyen cada una, una pluralidad de aberturas, o ranuras, a través de las cuales el líquido se dirige para contactar con la pluralidad de superficies de la cavidad oral.

La cabeza del aplicador de líquido también incluye un primer colector para poner en contacto una primera porción del líquido y proporcionar al mismo a la LLC a través de las aberturas de la primera pared lateral interior, un primer puerto para transportar la primera porción de líquido a y desde el primer colector, y un segundo puerto para transportar la segunda porción de líquido a y desde el segundo colector.

El diseño del componente de limpieza puede optimizarse para máxima eficacia en la medida que se refiere al tamaño, forma, grosor, materiales, volumen creado alrededor de los dientes/encia, diseño de la boquilla y colocación en lo que se refiere a la cavidad oral y los dientes en conjunción con el colector y el sello marginal gingival para proporcionar confort y minimizar el reflejo de náuseas del usuario. La combinación de lo anterior proporciona contacto eficaz de los dientes con el área gingival por el líquido.

El componente de limpieza proporciona un ambiente controlado y aislado con volumen conocido, es decir la LCC, para poner en contacto los dientes y/o el área gingival con los líquidos, y después para eliminar los líquidos gastados, así como los desechos, placa, etc., de la LCC sin exponer la cavidad oral completa al líquido, desechos, etc. Esto disminuye el potencial de ingestión de líquidos. El componente de limpieza también permite caudales y presión de líquidos aumentados sin ahogar las boquillas individuales cuando se requieren caudales significativos para proporcionar limpieza adecuada, por ejemplo. El componente de limpieza también permite cantidades de líquidos y caudales reducidos cuando se requiere, ya que solamente el área dentro de la LCC se pone en contacto con el líquido, no la cavidad oral completa. El componente de limpieza también permite la administración y duración del contacto controlados de líquido, en, a través y alrededor de los dientes y el área gingival, permitiendo concentraciones aumentadas de líquidos en el área que está puesta en contacto por el líquido, proporcionando de este modo un control y administración de líquido más eficaces.

El número y localización de aberturas, también referido en la presente como ranuras, chorros o boquillas, contenidos dentro de las paredes interiores del componente de limpieza a través de las que se dirige el líquido variará y se determinará en base a las circunstancias y ambiente de uso, el usuario particular y el efecto beneficioso que se busca. La geometría en sección transversal de las aberturas puede ser circular, elíptica, trapezoidal, o cualquier otra geometría que proporciona contacto efectivo de las superficies de la cavidad oral por el líquido. La localización y número de aberturas puede diseñarse para dirigir chorros de líquido en una variedad de patrones de rociado eficaces para proporcionar el efecto beneficioso deseado. Los diámetros de las aberturas pueden ser de alrededor de 0,1 a alrededor de 3 mm, o de alrededor de 0,2 mm a alrededor de 0,8 mm, o de alrededor de 0,5 mm, para proporcionar limpieza y velocidades y cobertura de chorro medias eficaces.

La colocación y dirección/ángulos de las aberturas óptimos permiten la cobertura de sustancialmente todas las superficies de los dientes en el área de la cavidad oral a ser contactada por el líquido, incluyendo pero no limitado a las superficies interdental, superior, lateral, posterior y bolsillo gingival. En realizaciones alternativas, las aberturas podrían ser de diferentes tamaños y diferentes formas para proporcionar limpieza, cobertura y patrones de rociado diferentes, para ajustar velocidades, densidad y patrones de ventilador (cono completo, ventilador, parcial, cono, chorro) o debido a la consideración de la formulación. El componente de limpieza puede ser un material elastomérico como etileno acetato de vinilo (EVA), elastómero termoplástico (TPE), o silicona, para permitir el movimiento de las paredes interiores y proporcionar una mayor área de cobertura de chorro con mecánicas mínimas, reduciendo los requisitos de flujo volumétrico para lograr el rendimiento optimizado, a la vez que se proporciona un material más blando y más flexible para proteger los dientes y/o las encías si se hace un contacto directo con los dientes y/o las encías. Una membrana flexible también puede proporcionar un montaje aceptable sobre un amplio rango de usuarios, debido a su capacidad de conformar con los dientes y/o las encías, y actuar como una membrana de sellado de encías flexible para proporcionar un sello efectivo. Alternativamente, el componente de limpieza puede estar hecho de un material rígido o semi-rígido, como pero no limitado a un termoplástico.

En una realización alternativa, el componente de limpieza podría también 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 asegurar la distancia mínima entre los dientes y el componente de limpieza para, pero no limitado a, tratamiento, limpieza, y posicionamiento. El componente de limpieza podría crearse a través de una variedad de métodos como, pero no limitado a, mecanizado, moldeo por

inyección, moldeo por soplado, extrusión, moldeo por compresión y/o formación de vacío. El material para el colector sería un termoplástico semi-rígido, que proporcionaría la rigidez necesaria para no colapsar o reventar durante el flujo controlado de los líquidos, pero proporcionaría cierta flexibilidad cuando se ajusta dentro de la boca del usuario para la inserción, sellado/posicionamiento y retirada del componente de limpieza. Para minimizar la complejidad de fabricación, número de componentes y coste de herramientas, se crea el colector dual cuando se ensambla con el LCCM. El colector también podría ser multi-componente para proporcionar una "sensación" externa más suave a los dientes/encías utilizando un material elastomérico de dureza durométrica inferior como, pero no limitado a, un elastómero termoplástico compatible (TPE).

El colector podría crearse a través de una variedad de métodos como, pero no limitados a, mecanizado, moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por compresión o formación de vacío.

Los dispositivos de la invención también comprenden un primer puerto para transportar el líquido a y/o desde el primer colector y un segundo puerto para transportar el líquido a y desde el segundo colector, y medios para proporcionar un sello efectivo del medio de dirección dentro de la cavidad oral, es decir un sello gingival y/o de los dientes. En ciertas realizaciones, el primer y el segundo puertos pueden servir ambos para transportar líquido a y desde el primer y el segundo colectores y para unir el aplicador al medio para proporcionar líquido al aplicador. En otras realizaciones, el medio de dirección puede incluir además medios para unir el medio de dirección al medio para proporcionar líquido al medio de dirección.

La FIG. 1 es una vista esquemática 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: medio para proporcionar reciprocidad **202** de líquido en la cavidad oral, medio para dirigir el líquido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral, en este caso mostrado como el aplicador de líquido **100**, y el depósito de suministro de líquido **290**. El medio para proporcionar reciprocidad **202** de líquidos puede incluir, en esta realización, el dispositivo de administración/recogida **210**, el controlador de flujo de reciprocidad **230**, los tubos **212**, **216** y **292** para transportar el líquido a través del sistema, y las válvulas de flujo de una dirección de líquidos **214**, **218** y **294**. Los tubos **232** y **234** proporcionan el transporte del líquido desde el controlador de flujo de reciprocidad **230** al aplicador de líquido **100**.

En algunas realizaciones, el dispositivo de administración/recogida **210** puede ser una bomba de pistón. El depósito de suministro de líquido **290** puede estar hecho de cristal, plástico o metal. El depósito de suministro de líquido **290** puede ser integral al sistema **200** y ser recargable. En algunas realizaciones, el depósito de suministro de líquido **290** puede ser un suministro de líquido reemplazable, como un cartucho individual o multiuso, conectado de manera desmontable al sistema **200**.

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

El aplicador **100**, tratado con detalle en la presente a continuación, puede conectar de manera desmontable con el medio de reciprocidad **202** por medio de los tubos **232**, **234** y medio de unión adicional (no mostrado). Podría ser de uno o dos lados con filtros interna, fácilmente limpiables para atrapar partículas de comida. Cuando se posiciona dentro de la cavidad oral, por ejemplo alrededor de los dientes y las encías, el aplicador **100** forma un ajuste o sello eficaz frente a las encías y dirige el líquido contra las superficies de la cavidad oral, por ejemplo superficies de los dientes.

El líquido en el depósito de suministro de líquido **290** fluye a través del tubo **292** al dispositivo de administración/recogida **210**. El flujo de líquido a través del tubo **292** se controla por la válvula de flujo de una dirección **294**. Desde el dispositivo de administración/recogida **210**, el líquido fluye a través del tubo **212** al controlador de flujo de reciprocidad **230**. La válvula de flujo de una dirección **214** controla el flujo de líquido a través del tubo **212**. El líquido fluye desde el controlador de flujo de reciprocidad **230** al aplicador **100** o a través de cualquiera de los tubos **232** o **234**, dependiendo del ajuste de dirección de flujo del controlador de flujo de reciprocidad **230**. El líquido fluye desde el aplicador **100**, a través de cualquiera de los tubos **234** o **232** de vuelta al controlador de flujo de reciprocidad **230**, y desde el controlador de flujo de reciprocidad **230** al dispositivo de administración/recogida **210**, a través del tubo **216**. La válvula de flujo de una dirección **218** controla el flujo de líquido a través del tubo **216**.

Las acciones del dispositivo de administración/recogida **210** pueden controlarse por un circuito lógico, que puede incluir un programa para comenzar el ciclo de reciprocidad, un programa para ejecutar el ciclo de reciprocidad, es decir, para provocar que el líquido sea reciprocado alrededor de los dientes, proporcionando de este modo el efecto beneficioso a la cavidad oral, por ejemplo, limpiando los dientes, un programa para vaciar el aplicador **100** al final del ciclo de reciprocidad, y un ciclo de auto-limpieza para limpiar el sistema entre usos, o en un tiempo pre-establecido o de limpieza automática.

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, encendido/apagado, aplicador de relleno **100**, ejecución del programa de reciprocidad, sistema **200** vacío, y sistema **200** limpio. Las luces del indicador, o pantalla, incluyen, pero no están limitados a encendido, cargando, ejecutando programa de reciprocidad, vaciando el sistema, resultados de limpieza o retroalimentación, y ciclo de auto-limpieza en funcionamiento. En realizaciones en las que el líquido se precalienta antes de la dirección en el aplicador **100**, podría usarse una luz de la pantalla para indicar que el líquido está en la temperatura apropiada para el uso.

Un método de usar el sistema **200** para limpiar los dientes es como sigue. En el primer paso, el usuario posiciona el aplicador **100** en la cavidad oral alrededor de los dientes y el área gingival a ser limpiada. El dispositivo de administración/recogida **210** se activa para empezar a extraer líquido de limpieza del depósito de suministro de líquido **290** a través del tubo **292** y una válvula de flujo de una dirección **294**. Una vez que el dispositivo de administración/recogida **210** está lo suficientemente lleno, se activa el dispositivo de administración/recogida **210** para comenzar a dispensar líquido de limpieza al aplicador **100** a través del tubo **212**, la válvula de flujo de una dirección **214**, el controlador de flujo de reciprocidad **230**, y el tubo **232**. Se evitará que el líquido de limpieza fluya a través de los tubos **216** y **292** por las válvulas de flujo de una dirección **218** y **294**, respectivamente. Se activa el dispositivo de administración/recogida **210** para comenzar a extraer líquido de limpieza del aplicador **100** a través del tubo **234**, después a través del controlador de flujo de reciprocidad **230**, después a través del tubo **216** y la válvula de flujo de una dirección **218**. Se evitará que el líquido fluya a través del tubo **212** por la válvula de flujo de una dirección **214**. Si no hay suficiente líquido de limpieza para llenar adecuadamente el dispositivo de administración/recogida **210**, puede extraerse líquido de limpieza adicional del depósito de suministro de líquido **290** a través del tubo **292** y la válvula de flujo de una dirección **294**. La dirección del flujo de líquido es después invertida. Para reciprocitar el líquido de limpieza, se repiten los pasos 2 y 3 después de que se ha invertido la dirección de flujo, alternando el líquido de limpieza entre el dispositivo de administración/recogida **210** y el aplicador **100**, usando los tubos **234** y **232**, respectivamente. El ciclo de reciprocidad descrito continua hasta que el tiempo requerido para la limpieza ha expirado, o se ha completado el número deseado de ciclos. Se observa que puede haber un retardo entre la administración del fluido al aplicador **100** y la extracción del fluido del aplicador **100** (en cualquiera o ambas direcciones), permitiendo un tiempo de permanencia donde se permite que el líquido contacte con los dientes sin flujo.

La FIG. 2 es un dibujo esquemático de una realización alternativa de un sistema que utiliza dispositivos de acuerdo con la presente invención. La figura muestra el sistema **400**, con componentes que incluyen: medio para proporcionar reciprocidad **402** de los líquidos en la cavidad oral, depósito de líquido **470**, depósito de suministro de líquido **490**, y medio para dirigir el líquido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral, en este caso mostrado como el aplicador de líquido **100**. El medio para proporcionar reciprocidad **402** puede incluir el dispositivo de administración **410**, el dispositivo de recogida **420**, el controlador de flujo de reciprocidad **430**, los tubos **412**, **422a**, **422b**, **472**, **476**, y **492**, y las válvulas de flujo de una dirección **414**, **424a**, **424b**, **474**, **478**, y **494**. Los tubos **432** y **434** proporcionan el transporte del líquido desde el controlador de flujo de reciprocidad **430** al aplicador de líquido **100**.

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

En algunas realizaciones, cualquiera del depósito de suministro de líquido **490**, el depósito de líquido **470**, o los tubos **412**, **472**, **292**, pueden incluir una fuente de calor para precalentar la solución antes de la dirección en el aplicador **100** para la aplicación a los dientes. La temperatura debería mantenerse dentro de un rango efectivo para proporcionar confort al usuario durante el uso.

El aplicador **100** puede conectarse de manera desmontable al medio de reciprocidad **402** por medio de tubos **432**, **434** y otros medios de unión (no mostrados).

El líquido en el depósito de suministro de líquido **490** fluye a través del tubo **492** al depósito de líquido **470**. El líquido en el depósito **470** fluye a través del tubo **472** al dispositivo de administración **410**. El flujo de líquido a través del tubo **472** se controla por la válvula de flujo de una dirección **474**. Desde el dispositivo de administración **410**, el líquido fluye a través del tubo **412** al controlador de flujo de reciprocidad **430**. La válvula de flujo de una dirección **414** controla el flujo de líquido a través del tubo **412**. El líquido fluye desde el controlador de flujo de reciprocidad **430** al aplicador de líquido **100** a través del tubo **432** o el tubo **434**, dependiendo de la dirección del flujo. El líquido fluye desde el aplicador de líquido **100**, a través del tubo **434** o el tubo **432**, de nuevo dependiendo de la dirección del flujo, de vuelta al controlador de flujo de reciprocidad **430**, y desde el controlador de flujo de reciprocidad **430** al dispositivo de recogida **420**, a través de los tubos **422a** y **422b**. Las válvulas de flujo de una dirección **424a** y **424b** controlan el flujo de líquido a través de los tubos. Finalmente, el líquido fluye desde el

dispositivo de recogida **420** al depósito de líquido **470** a través de los tubos **476a** y **476b**. Las válvulas de flujo de una dirección **478a** y **478b** controlan el flujo de líquido a través de los tubos.

Las acciones del dispositivo de administración **410** y el dispositivo de recogida **420** pueden controlarse por un circuito lógico, que puede incluir un programa para comenzar el ciclo de reciprocidad, un programa para ejecutar el ciclo de reciprocidad, es decir, para provocar que el líquido sea reciprocado alrededor de la pluralidad de las superficies de la cavidad oral, proporcionando de este modo el efecto beneficioso, un programa para vaciar el aplicador de líquido **100** al final del ciclo, y un ciclo de auto-limpieza para limpiar el sistema entre usos, o en un tiempo pre-establecido o de limpieza automática.

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

En el primer paso, el usuario posiciona el aplicador de líquido **100** en la cavidad oral sobre los dientes y la cavidad oral a ser contactada. El proceso de limpieza es como sigue:

Se activa el pistón **415** para comenzar a extraer líquido de limpieza al dispositivo de administración **410** desde el depósito de líquido de limpieza **470** a través del tubo **472** y la válvula de flujo de una dirección **474**. Para lograr esto, el pistón **415** se traslada de derecha a izquierda ("R" a "L" en la FIG. 3). Una vez que el dispositivo de administración **410** está lo suficientemente lleno, el dispositivo de administración **410** se activa para comenzar a dispensar líquido de limpieza al aplicador **100** por el tubo **412**, la válvula de flujo de una dirección **414**, el medio de flujo de reciprocidad **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** provoca que el dispositivo de recogida **420** empiece a extraer líquido de limpieza del aplicador **100** por el tubo **434**, el controlador de flujo de reciprocidad **430**, el tubo **422a**, y la válvula de flujo de una dirección **424a**. Se evitará que el líquido de limpieza fluya a través de los tubos **472** y **422a**, por las válvulas de una dirección **474** y **424b**. Cualquier exceso de líquido de limpieza en el dispositivo de recogida **420** comenzará a dispensarse al depósito de líquido de limpieza **470** por el tubo **476b** y la válvula de una dirección **478b**. Se evitará que el líquido de limpieza fluya a través del tubo **422b** por la válvula de flujo de una dirección **424b**. Para alternar la solución de limpieza, se repiten los pasos de administración, alternando el líquido de limpieza entre del depósito de solución de limpieza **470** y el aplicador de líquido **100**. El proceso continúa ejecutándose hasta que haya finalizado el tiempo requerido para la limpieza, o el número de ciclos deseado se haya completado.

Cada realización descrita en las FIGS. 1 y 2 incluye un controlador de flujo de reciprocidad opcional (**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 reciprocidad de acuerdo con la presente invención se muestra en las FIG. 3a y FIG. 3b, respectivamente. Las figuras muestran el controlador de flujo de reciprocidad **710** con la tapa **720**, el disco desviador de flujo **730**, y la base **740**. La tapa **720** tiene los puertos de la tapa **722** y **724**. La base **740** tiene los puertos de la 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 flujo de líquido, y el ajustador de posición **732** en la forma de un engranaje.

La FIG. 3c es una vista superior de un controlador de flujo de reciprocidad **710** en su primera posición. En esta posición, el líquido entrante, como el líquido en el tubo **212** de la FIG. 1, entra en el controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la base **742**. El líquido sale del controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la tapa **722** como el líquido en el tubo **232** de la FIG. 1. El líquido de retorno, como el líquido en el tubo **234** de la FIG. 1, reentra en el controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la tapa **724**. El líquido re-sale del controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la base **744**, como el líquido en el tubo **216** de la FIG. 1.

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

La reciprocidad del líquido en el aplicador de líquido **100** de la FIG. 1 se logra conmutando el controlador de flujo de reciprocidad **710** entre su primera y segunda posiciones. Se ha descubierto que la anchura del panel **735** en relación a los diámetros de los puertos de la tapa **722** y **724** y los puertos de la base **742** y **744** es crítica para el rendimiento del controlador de flujo de reciprocidad **710**. Si la anchura del panel **735** es igual a o mayor que cualquiera de los diámetros, entonces uno o más puertos de la tapa **722** y **724** o puertos de la base **742** y **744** puede bloquearse, o aislarse, durante parte de la reciprocidad, resultando un rendimiento subóptimo o fallo de

administración. Un canal puede localizarse en el panel **735** para evitar esta condición.

5 El sistema de higiene oral puede estar comprendido de varios componentes, incluyendo pero no limitados a, una estación base, una unidad para contener medios para proporcionar reciprocidad de líquido alrededor de la pluralidad de superficies dentro de la cavidad oral, y el dispositivo para dirigir el líquido sobre la pluralidad de superficies de la cavidad oral a ser tratadas/limpiadas, es decir el aplicador de líquido. El sistema es adecuado para el uso en el hogar y está adaptado para dirigir líquido sobre una pluralidad de superficies de un diente. El dispositivo limpia dientes y elimina placa usando una solución de limpieza que puede ser recíproca de adelante para atrás, creando un ciclo de limpieza y minimizando la solución de limpieza usada. La estación base puede cargar una pila recargable, mantener depósitos de líquido, alojar componentes de diagnóstico, proporcionar retroalimentación al usuario, y limpiar potencialmente el aplicador.

15 El medio para proporcionar reciprocidad tendrá una bomba accionada que administrará líquido desde el depósito al aplicador de líquido. La dirección del flujo puede reciprocarse con válvulas de control del líquido, por una bomba especializada (inviertiendo su dirección, etc.), válvulas de retención reversibles, u otros medios similares. El tiempo del ciclo y velocidad del flujo para cada etapa del ciclo variará y en algunas realizaciones, personalizarse para cada usuario individual.

20 El tercer componente principal del aparato es el dispositivo para dirigir líquido a la pluralidad de superficies en la cavidad oral a ser limpiada/tratada, es decir el aplicador de líquido. Las FIGS. 4 a 11 muestran una primera realización de un dispositivo de aplicación de líquido. La FIG. 4 es una vista en perspectiva frontal lateral derecha de una primera realización del dispositivo aplicador de líquido **100** de acuerdo con la presente invención. La FIG. 5 es una vista superior del aplicador de líquido **100** de la FIG. 4, mientras que la FIG. 6 es una vista del aplicador de líquido de la FIG. 4. Las figuras muestran el aplicador **100** con el asa **120**, el cuello **130**, y la cabeza **140**. El primer puerto **122** y el segundo puerto **124** para recibir líquido desde el depósito de líquido están localizados en el extremo proximal **121** del asa **120**, y están conectados al primer y el segundo canales (no mostrados) que se originan en el extremo proximal **121**. El componente de limpieza **150** está dispuestos en la cara de la cabeza **140**.

30 La FIG. 7 es una vista lateral del cuello **130** y la cabeza **140** del aplicador de líquido **100** de la FIG. 4. La figura muestra el componente de limpieza **150** dispuesto en la cara de la cabeza **140**. La membrana de sellado proximal **152** y la membrana de sellado distal **154** están localizadas en los extremos del componente de limpieza **150**. La FIG. 8 es una vista en sección horizontal de la FIG. 7 a lo largo del plano 8---8. La figura muestra el primer canal de fluido **142** y el segundo canal de fluido **144** dispuestos en el cuello **130** y la cabeza **140**. El primer canal de fluido **142** termina en la primera alimentación del colector **146**, que conecta el primer canal de fluido **142** con un primer colector de fluido (no mostrado) en el componente de limpieza **150**. El segundo canal de fluido **144** termina en la segunda alimentación del colector **148**, que conecta el segundo canal de fluido **144** con un segundo colector de fluido (no mostrado) en el componente de limpieza **150**.

40 Las FIG. 9 a 11 son vistas del componente de limpieza **150**. La FIG. 9 es una vista superior del componente de limpieza **150**, que incluye la membrana de sellado proximal **152**, la membrana de sellado distal **154**, los elementos de limpieza **155**, la primera pared lateral **156a**, la segunda pared lateral **156b**, y la pared interior de la base **158**. A lo largo de las figuras se muestran los elementos de limpieza **155** localizados en la primera pared lateral **156a**, la segunda pared lateral **156b**, y la pared interior de la base **158**, los elementos de limpieza **155** pueden también estar localizados en sólo una pared lateras (**156a** o **156b**) o en solamente la pared interior de la base **158**, o cualquier combinación en otras realizaciones. Además, el tamaño, forma, número y disposición de los elementos de limpieza **155** puede optimizarse para limpieza mejorada.

50 La FIG. 10 es una vista en sección vertical de la FIG. 9 a lo largo del plano 10---10, y la FIG. 11 es una vista en sección vertical de la FIG. 9 a lo largo del plano 11---11. Las figuras muestran la primera alimentación del colector **146** conectada al primer colector de fluido **172**, y la segunda alimentación del colector **148** conectada al segundo colector de fluido **174**. El primer colector de fluido **172** presente las primeras boquillas laterales **176a**, que pasan a través de la primera pared lateral **156a**, y las primeras boquillas inferiores **178a**, que pasan a través de la pared interior de la base **158**. El segundo colector de fluido **174** presenta las segundas boquillas laterales **176b**, que pasan a través de la segunda pared lateral **156b**, y las segundas boquillas inferiores **178b**, que pasan a través de la pared interior de la base **158**. La cámara que contiene el líquido (LCC) **160** se define por la primera pared lateral **156a**, la segunda pared lateral **156b**, la membrana de sellado proximal **152**, la membrana de sellado distal **154**, y la pared interior de la base **158**.

60 Debe entenderse que la configuración de las primeras boquillas laterales **176a**, las segundas boquillas laterales **176b**, las primeras boquillas inferiores **178a**, y las segundas boquillas inferiores **178b** en las FIGS. 4 a 11 son sólo una realización de configuración de boquillas. La configuración de las boquillas, así como la geometría de las aberturas de las boquillas, puede cambiar.

65 La membrana de sellado proximal **152** y la membrana de sellado distal **154** proporcionan un mecanismo de sellado flexible y universal para minimizar las filtraciones en la cavidad oral a la vez que se redirige el flujo sobre y

alrededor de los dientes, para maximizar el área de tratamiento/limpieza para alcanzar lugares difíciles de alcanzar (HTRP). La membrana puede proporcionar una función elástica a través del eje longitudinal del lumen para formarla alrededor de los dientes y las encías.

5 La pared interior de la base **158** proporciona la flexibilidad requerida para el ajuste y sellado efectivos dentro de la cavidad oral y permite la redirección y flujo de fluidos de vuelta hacia los dientes y/o las superficies gingivales. La pared interior de la base **158** puede ser una membrana flexible para proporcionar un sello efectivo.

10 En una realización de una operación, el líquido entra en el primer canal de fluido **142** a través del primer puerto **122** por presión y después pasa a través del primer colector de fluido **172** y entra en la LCC **166** a través de las primeras boquillas laterales **176a** y las primeras boquillas inferiores **178a**. Se crea un vacío en el segundo puerto **124** para tirar del líquido a través de las segundas boquillas laterales **176b** y las segundas boquillas inferiores **178b**, en el segundo colector de fluido **174**, a través del segundo canal de fluido **144** y finalmente en el segundo puerto **124**. En esta realización, los chorros de líquido se dirigen primero desde el primer colector sobre las primeras superficies de los dientes y/o el área gingival desde un lado de la LCC **160**, dirigidos a través, entre, y alrededor de las superficies de los dientes y/o el área gingival desde el otro lado de la LCC **160** y en el segundo colector para proporcionar limpieza o tratamiento del área interdental, línea de las encías, superficial y/o gingival controlados. Después, se invierte el flujo en los colectores. El líquido de limpieza entra en el segundo canal de fluido **144** a través del segundo puerto **124** por presión y después pasa a través del segundo colector de fluido **174** y entra en la LCC **160** a través de las segundas boquillas laterales **176b** y las segundas boquillas inferiores **178b**. Se crea un vacío en el primer puerto **122** para tirar del líquido a través de las primeras boquillas laterales **176a** y las primeras boquillas inferiores **178a**, en el primer colector de fluido **172**, a través del primer canal de fluido **142** y finalmente en el primer puerto **122**. En la segunda parte de esta realización, los chorros de líquido se dirigen desde el segundo colector sobre las segundas superficies de los dientes y/o área gingival, y se dirigen a través de, entre, y alrededor de las superficies de los dientes y/o el área gingival. La alternancia de presión/vacío a través del número de ciclos crea un flujo turbulento, repetible y reversible para proporcionar reciprocidad de líquido alrededor de la pluralidad de superficies de la cavidad oral para contactar sustancialmente simultáneamente con las superficies de la cavidad oral con líquido, proporcionando de este modo el efecto beneficioso deseado.

30 En otra realización, puede ser preferible administrar el líquido a través de uno o ambos colectores simultáneamente, inundando la LCC **160**, sumergiendo los dientes y las encías durante un periodo de tiempo y después evacuando la LCC **160** después de un periodo de tiempo establecido a través de uno o ambos colectores. Aquí, el líquido de limpieza o tratamiento entra simultáneamente en el primer puerto **122** y el segundo puerto **124**, pasa simultáneamente a través del primer canal de fluido **142**, el segundo canal de fluido **144**, la primera alimentación del colector **146**, la segunda alimentación del colector **148**, el primer colector de fluido **172**, y el segundo colector de fluido **174** por presión y después entra en la LCC **160** simultáneamente a través de las primeras boquillas laterales **176a**, las segundas boquillas laterales **176b**, las primeras boquillas inferiores **178a**, y las segundas boquillas inferiores **178b**. Para evacuar la LCC **160**, se crea simultáneamente un vacío a través del primer puerto **122** y el segundo puerto **124**. Se tira del líquido de limpieza o tratamiento a través de las primeras boquillas laterales **176a** y las primeras boquillas inferiores **178a**, en el primer colector de fluido **172** y a través de las segundas boquillas laterales **176b** y las segundas boquillas inferiores **178b**, en el segundo colector de fluido **174**.

45 También es posible administrar diferentes composiciones de líquidos al primer colector de fluido **172** y al segundo colector de fluido **174**. Las diferentes composiciones de líquidos podrían combinarse después en la LCC **160** para eficacia de limpieza o efectos de tratamiento mejorados.

50 Aunque la realización de las FIGS. 4 a 11 muestra un componente de limpieza individual **150** en la cabeza **140**, debe entenderse que un segundo componente de limpieza que es similar al componente de limpieza **140** puede disponerse en la cara opuesta de la cabeza **40**. El segundo componente de limpieza proporcionaría contacto sustancialmente simultáneo de una pluralidad de superficies de tanto las secciones superior como inferior de la cavidad oral.

55 Las FIGS. 12 y 13 muestran una segunda realización de un dispositivo de aplicación de líquido de la presente invención. La FIG. 12 es una vista en perspectiva posterior, superior del cuello **1130** y la cabeza **1140** de un dispositivo de aplicación de líquido de acuerdo con la presente invención. La figura muestra el primer canal de fluido **1142** y el segundo canal de fluido **1144** dispuestos en el cuello **1130**. El componente de limpieza **1150** está dispuesto en la cara de la cabeza **1140**.

60 La FIG. 13 es una vista en sección vertical de la FIG. 12 a lo largo del plano 13--13. Las figuras muestran el primer canal de fluido **1142** conectado a la primera alimentación del colector **1146**, que está conectada al primer colector de fluido **1162** en el componente de limpieza **1150**. La primera alimentación del colector **1146** alimenta a los primeros lúmenes de líquido **1156a**, **1156b**, **1156c**. Las figuras también muestran las primeras boquillas **1166** en los primeros lúmenes de líquido **1156a**, **1156b**, **1156c**. Aunque no se muestra en las figuras el segundo canal de fluido **1144** conectado a la segunda alimentación del colector **1148**, que está conectada al segundo colector de fluido **1164** en el componente de limpieza **1150**. La segunda alimentación del colector **1148** alimenta a los segundos lúmenes de

líquido **1157a**, **1157b**, **1157c** y las segundas boquillas **1168** en los primeros lúmenes de líquido **1157a**, **1157b**, **1157c**.

5 Debe entenderse que la disposición de las primeras boquillas **1166** y las segundas boquillas **1168** son sólo una realización de la configuración de las boquillas. La disposición de las boquillas, así como la geometría de las aberturas de las boquillas puede cambiar.

10 Las FIGS. 12 y 13 muestran el componente de limpieza **1150** con seis lúmenes de líquido (**1156a**, **1156b**, **1156c**, **1157a**, **1157b**, and **1157c**). En otras realizaciones, el componente de limpieza **1150** puede estar formado con dos, tres, cuatro, cinco, siete, ocho, nueve, diez o incluso más lúmenes de líquido.

15 El diseño multi-lumen proporciona lúmenes bidireccionales o dedicados para el flujo y el vacío que se auto-refuerzan y por lo tanto no colapsan bajo vacío o ruptura bajo presión durante el uso, maximizando la integridad estructural, a la vez que minimiza el tamaño del componente de limpieza **1150** total para el confort del usuario durante la inserción, en uso, y tras la retirada. Este tamaño disminuido también sirve para proporcionar un sello eficaz mejorado del aplicador en la cavidad oral.

20 Los lúmenes múltiples (**1156a**, **1156b**, **1156c**, **1157a**, **1157b**, **1157c**) como se conectan anteriormente forman secciones de bisagra del lumen. Esto puede resultar en el que el diseño multi-lumen proporciona conformidad en las direcciones X, Y y Z, debido a la flexibilidad de las secciones de bisagra del lumen entre cada lumen. Este diseño permite la conformidad eficaz y factible de diferentes dientes y topografía de las encías de usuarios, proporcionando el sellado de las encías efectivo sin irritar las encías y permitiendo el posicionamiento dinámico de los chorros de limpieza de líquido alrededor de cada uno de los dientes para obtener acción de limpieza proximal e interdental. Los múltiples lúmenes también están unidos al primer colector de fluido **1162** y el segundo colector de fluido **1164**. Esto crea una segunda junta flexible que proporciona dos grados adicionales de movimiento para el ajuste a diferentes arquitecturas de mordida que se pueden encontrar.

30 La membrana de sellado proximal **1152** y la membrana de sellado distal **1154** proporcionan un mecanismo de sellado flexible y universal para minimizar filtraciones en la cavidad oral mientras se redirige el flujo sobre y alrededor de los dientes, para maximizar el área de tratamiento/limpieza para alcanzar lugares difíciles de alcanzar (HTRP). La membrana puede proporcionar una función elástica a través del lumen a través del eje longitudinal para formarla alrededor de los dientes y las encías.

35 Los lúmenes **1156a**, **1156b**, **1156c**, **1157a**, **1157b**, y **1157c** proporcionan la flexibilidad requerida para el ajuste o sellado eficaz dentro de la cavidad oral y permiten la redirección y flujo de fluidos de vuelta hacia los dientes y/o las superficies gingivales.

40 En una realización de una operación de limpieza, el líquido de limpieza se bombea a través del primer canal de fluido **1142**, y entra en el primer colector de fluido **1162** a través de la primera alimentación del colector **1146**. El líquido entra en los primeros lúmenes de líquidos **1156a**, **1156b**, y **1156c** desde el primer colector de fluido **1162**. El líquido de limpieza entra después en la LCC **1160** a través de las primeras boquillas **1166**. Se crea un vacío en la segunda alimentación del colector **1148** (no mostrado) para tirar del líquido de limpieza a través de las segundas boquillas **1168** (no mostrado), en los segundos lúmenes de líquido **1157a** **1157b** y **1157c**. El líquido entra en el segundo colector de fluido **1164**, después fluye a través de la segunda alimentación del colector **1148**, y finalmente en el segundo canal de fluido **1144**.

50 En esta realización, los chorros de líquido de limpieza se dirigen primero desde el primer colector de fluido **1162** a las primeras superficies de los dientes y/o área gingival desde un lado de la LCC **1160**, y se dirigen a través, entre, y alrededor de las superficies de los dientes y/o el área gingival desde el otro lado de la LCC en el segundo colector de fluido **1164** para proporcionar limpieza o tratamiento del área interdental, de la línea de encías, superficial y/o gingival controlada.

55 Después, se invierte el flujo en los colectores. El líquido de limpieza se bombea a través del segundo canal de fluido **1144**, el segundo colector de fluido **1164** a través de la segunda alimentación del colector **1148**. El líquido entra en los segundos lúmenes de fluido **1157a**, **1157b**, y **1157c** desde el segundo colector de fluido **1164**. El líquido de limpieza entra entonces en la LCC **1160** a través de las segundas boquillas **1168**. Se crea un vacío en la primera alimentación del colector **1146** para tirar del líquido de limpieza a través de las primeras boquillas **1166**, en los primeros lúmenes de líquido **1156a**, **1156b** y **1156c**. El líquido entra en el primer colector de fluido **1162**, después fluye a través de la primera alimentación del colector **1146**, y finalmente en el primer canal de fluido **1142**.

60 En la segunda parte de esta realización, los chorros de líquido de limpieza se dirigen sobre las segundas superficies 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 un número de ciclos crea un flujo turbulento, repetible y reversible para proporcionar reciprocidad de líquido alrededor de la pluralidad de superficies de la cavidad oral para contactar sustancialmente simultáneamente con las superficies de la cavidad oral con líquido,

65

proporcionando de este modo el efecto beneficioso deseado.

5 En otra realización puede ser preferible administrar el líquido a través de ambos colectores simultáneamente, inundando la LLC **1160**, sumergiendo los dientes durante un periodo de tiempo y después
 10 evacuando la LLC **1160** después de un periodo establecido de tiempo a través de uno o ambos colectores. Aquí, el líquido de limpieza o tratamiento se bombea simultáneamente a través del primer canal de fluido **1142** en el primer colector de fluido **1162** a través de la primera alimentación del colector **1146**, y a través del segundo canal de fluido **1144** en el segundo colector de fluido **1164** a través de la segunda alimentación del colector **1148**. El líquido entra entonces simultáneamente en los primeros lúmenes de líquido **1156a**, **1156b** y **1156c** desde el primer colector de fluido **1162**, y los segundos lúmenes de líquido **1157a**, **1157b** y **1157c** desde el segundo colector de fluido **1164**. El líquido de limpieza entra entonces en la LLC **1160** simultáneamente a través de las primeras boquillas **1166** y las segundas boquillas **1168**. Para evacuar la LLC **1160**, se crea simultáneamente un vacío en la primera alimentación del colector **1146** a través del primer canal de fluido **1142**, y la segunda alimentación del colector **1148** a través del segundo canal de fluido **1144**. Se tira simultáneamente del líquido de limpieza o tratamiento a través de las primeras boquillas **1166** y las segundas boquillas **1168**, en la primera alimentación del colector **1146** y la segunda alimentación del colector **1148**.

20 Es también posible administrar diferentes composiciones de líquidos a la primera alimentación del colector **1146** y la segunda alimentación del colector **1148**. Las diferentes composiciones de líquidos se combinarían entonces en la LLC **1160** para eficacia de limpieza o efectos de tratamiento mejorados. En el diseño de colector doble puede ser preferible suministrar a cada colector desde un depósito de suministro de líquido separado, como en una configuración de bomba de pistón de acción doble, donde una línea de suministro conecta para suministrar con la primera alimentación del colector **1146** y la otra línea de suministro del pistón proporciona y retira líquido de la segunda alimentación del colector **1148**, por ejemplo cuando un colector está siendo suministrado con líquido del segundo colector retirando líquido y viceversa.

25 En otras realizaciones, las válvulas pueden colocarse en la entrada a los primeros lúmenes de líquido **1156a**, **1156b** y **1156c**, o en la entrada a los segundos lúmenes de líquido **1157a**, **1157b**, y **1157c** para proporcionar función mejorada permitiendo a los lúmenes que se acoplen en momentos diferentes (en diferentes puntos en el ciclo de limpieza/tratamiento), a intervalos pulsados. Como un ejemplo, en una realización, no todos los lúmenes se acoplan en la función de bombeo/vacío de líquido. Aquí, el primer lumen de líquido **1156a** y el segundo lumen de líquido **1157a**, que primariamente acoplan las encías, sólo se acoplan en la función de vacío de líquido. Esto ayudará a evitar que el líquido se fugue en la cavidad oral. El sistema de válvulas también permite el flujo variable, permitiendo una resistencia disminuida a la función de vacío de líquido, o permitiendo un bombeo aumentado, y por lo tanto velocidad del líquido, durante la administración del líquido.

30 En otras realizaciones, las primeras boquillas **1166** o las segundas boquillas **1168** interiores individuales pueden tener válvulas de una dirección integradas, como válvulas de pico de pato o válvulas de paraguas, para permitir el flujo sólo en una dirección fuera de esas boquillas particulares. Esto puede ser eficaz para aumentar el vacío en relación a la presión/administración en la LLC **1160**.

35 La fabricación del diseño multi-lumen para el componente de limpieza **1150** m utilizan los proceso de fabricación y ensamblado disponibles existentes como moldeo por extrusión, inyección, vacío, soplado, o compresión. Otras técnicas factibles incluyen técnicas de prototipado rápido como impresión en 3D y otras técnicas aditivas, así como técnicas substractivas.

40 Un método de fabricación es crear carcassas de componentes individuales a través de formación de vacío. Los métodos de bajo coste permiten la formación de vacío de estructuras de paredes muy delgadas. La geometría del componente se diseña para proporcionar las características de engranaje y geometría estructural para permitir la minimización del tamaño del componente de limpieza **1150**. Cuando se ensamblan, los componentes fabricados forman los colectores necesarios y estructura de flujo (colectores bidireccionales y/o dedicados) para proporcionar las características de rendimiento requeridas para tratar/limpiar los dientes.

45 Los materiales para los lúmenes podrían variar de materiales flexibles durométricos (25 shore A) a materiales más duros materiales más rígidos (90 shore A), preferiblemente estando entre 30 y 70 shore A.

50 Los materiales podrían ser silicona, elastómero termoplástico (TPE), polipropileno (PP), polietileno (PE), tereftalato de polietileno (PET), etileno-acetato de vinilo (EVA), poliuretano (PU), o multi-componente (combinación de materiales y durezas) para lograr los atributos de diseño y rendimiento deseados.

55 Las primeras boquillas **1166** y las segundas boquillas **1168** podrían hacerse a través de una operación secundario como taladrado o punzonado, o formarse durante el moldeo. Alternativamente, las primeras boquillas **1166** y las segundas boquillas **1168** podrían insertarse en el componente de limpieza **1150** para proporcionar mayor desgaste y/o diferentes características de rendimiento de los chorros, y podrían combinarse con elementos de limpieza friccionales u otros componentes para mejorar el efecto de limpieza y/o tratamiento.

Aunque la realización de las FIGS. 12 y 13 muestran un componente de limpieza **1150** único en la cabeza **1140**, debe entenderse que puede disponerse un segundo componente de limpieza similar al componente de limpieza **1150** en la cara opuesta de la cabeza **1140**. El segundo componente de limpieza proporcionaría contacto sustancialmente simultáneo de una pluralidad de superficies de tanto las secciones superior como inferior de la cavidad oral.

Las FIGS. 14 a 20 muestran una tercera realización del dispositivo de aplicación de acuerdo con la presente invención. La FIG. 14 es una vista lateral del cuello **2130** y la cabeza **2140** del dispositivo. La figura muestra el componente de limpieza **2150** dispuesto en la cara de la cabeza **2140**. Las figuras muestran que el componente de limpieza **2150** está comprendido de la membrana de sellado proximal **2152**, la membrana de sellado distal **2154**, la primera pared lateral **2156a**, la segunda pared lateral **2156b**, y la pared interior de la base **2158**. La FIG. 15 es una vista en sección horizontal de la FIG. 14 a lo largo del plano 15--155. La figura muestra el canal de administración **2142** y el canal de vacío **2144** dispuestos en el cuello **2130** y la cabeza **2140**. La alimentación del colector de administración **2146** conecta el canal de administración **2142** con el colector de administración **2162** en el componente de limpieza **2150**. La alimentación del colector de vacío **2148** conecta el canal de vacío **2144** con el colector de vacío **2164** en el componente de limpieza **2150**. La FIG. 16 es una vista en sección horizontal de la FIG. 14 a lo largo del plano 16--16. La figura muestra la alimentación del colector de administración **2146** conectada con el colector de administración **2162**, y la alimentación del colector de vacío **2148** conectada con el colector de vacío **2162**.

Las FIGS. 17 a 20 son vistas del componente de limpieza **2150**. La FIG. 17 es una vista superior del componente de limpieza **2150**, que incluye la membrana de sellado proximal **2152**, la membrana de sellado distal **2154**, los componentes de limpieza **2155**, la primera pared lateral **2156a**, la segunda pared lateral **2156b**, y la pared interior de la base **2158**. Aunque las figuras muestran los elementos de limpieza **2155** localizados en la primera pared lateral **2158**, los elementos de limpieza **2155** pueden localizarse en sólo una pared (**2156a**, por ejemplo), o en cualquier combinación de paredes laterales (**2156a** y **2156b**) y la pared interior de la base **2158** en otras realizaciones. Además, la forma, tamaño, número y disposición de los elementos de limpieza **155** pueden optimizarse para limpieza mejorada.

La FIG. 18 es una vista en sección vertical de la FIG. 17 a lo largo del plano 18--18. La figura muestra la cámara de contacto del líquido (LCC) **2160**, definida por la membrana de sellado proximal **2152**, la membrana de sellado distal **2154**, la primera pared lateral **2156a**, la segunda pared lateral **2156b**, y la pared interior de la base **2158**. La figura también muestra que el canal de administración **2142** conecta con la alimentación del colector de administración **2146**, que conecta con el colector de administración **2162**. Aunque no se muestra, el canal de vacío **2144** conecta con la alimentación del colector de vacío **2148**, que conecta con el colector de vacío **2164**. El fluido sale del colector de administración **2162** a través de las boquillas de administración **2168a**. El fluido entra en el colector de vacío **2164** a través de las boquillas de vacío **2168b**.

La FIG. 19 es una vista posterior del componente de limpieza **2150**. La FIG. 20 es una vista en sección vertical de la FIG. 19 a lo largo del plano 20--20. Las figuras muestran el canal de administración **2142** conectado a las alimentaciones del colector de administración **2146**, que están conectadas al colector de administración **2162** en el componente de limpieza **2150**. El colector de administración **2162** alimenta las boquillas de administración **2168a**. El canal de vacío **2144** está conectado a las alimentaciones del colector de vacío **2148**, que están conectadas al colector de vacío **2164** en el componente de limpieza **2150**. El colector de vacío **2164** extrae fluido de las boquillas de vacío **2168b**.

La FIG. 20 muestra las boquillas de administración **2168a** localizadas en la región central del componente de limpieza **2150**, mientras que las boquillas de vacío **2168b** están localizadas periféricamente a las boquillas de administración **2168a**. Se espera que esta disposición de las boquillas resulte en un flujo consistente de fluido de limpieza a través de la LLC **2160**. Debe entenderse que la disposición de las boquillas de administración **2168a** y las boquillas de vacío **2168b** es sólo una realización de la configuración de boquillas. La disposición de las boquillas, así como la geometría de las aberturas de las boquillas puede cambiar.

La membrana de sellado proximal **2152** y la membrana de sellado distal **2154** proporcionan un mecanismo de sellado flexible y universal para minimizar las filtraciones en la cavidad oral mientras se dirige el flujo sobre y alrededor de los dientes, para maximizar el área de tratamiento/limpieza para alcanzar lugares difíciles de alcanzar (HTRP). La membrana puede proporcionar una función elástica a través del eje longitudinal del lumen para formarse alrededor de los dientes y las encías.

La pared interior de la base **2158** proporciona la flexibilidad requerida para el ajuste o sellado eficaz dentro de la cavidad oral y permitir la redirección y flujo de fluidos de vuelta hacia los dientes y/o las superficies gingivales.

En una realización de una operación de limpieza, el líquido de limpieza se bombea a través del canal de administración **2142**, y entra en el colector de administración **2162** a través de la alimentación del colector de

administración **2146**. El líquido de limpieza entra entonces en la LCC **2160** a través de las boquillas de administración **2168a**. Se crea un vacío en la alimentación del colector de vacío **2148** para tirar del líquido de limpieza a través de las boquillas de vacío **2168b**, en el colector de vacío **21664**, después fluye a través de la alimentación del colector de vacío **2148**, y finalmente en el canal de vacío **2144**.

5 En esta realización, los chorros de líquido de limpieza se dirigen simultáneamente desde el colector de administración **2162** a ambas superficies de los dientes y/o área gingival en la LCC **2160** para proporcionar limpieza o tratamiento de la línea de encías, superficial y/o área gingival controlada.

10 En otra realización puede ser preferible administrar el líquido a través de ambos colectores simultáneamente, inundando la LLC **2160**, sumergiendo los dientes durante un periodo de tiempo y después evacuando la LCC **2160** después de un periodo de tiempo establecido a través de uno o ambos colectores. Aquí, el líquido de limpieza o tratamiento se bombea simultáneamente a través del canal de administración **2142** y el canal de vacío **2144**. El líquido entrará en la LCC **2160** simultáneamente a través de las boquillas de administración **1268a** y las boquillas de vacío **1268b**. Para evacuar la LCC **2160**, se crea un vacío simultáneamente en el canal de administración **2142** y el canal de vacío **2144**. Se tira del líquido de limpieza o tratamiento simultáneamente a través de las boquillas de administración **1268a** y las boquillas de vacío **1268b**.

15 Aunque la realización de las FIGS. 14 a 20 muestran un único componente de limpieza **2150** en la cabeza **2140**, debe entenderse que un segundo componente de limpieza similar al componente de limpieza **2150** puede disponerse en la cara opuesta de la cabeza **2140**. El segundo componente de limpieza proporcionaría contacto sustancialmente simultáneo de una pluralidad de superficies de tanto las secciones superior como inferior de la cavidad oral.

20 Una realización de una unidad de base usada con dispositivos de acuerdo con la presente invención se muestra en la FIG. 21. La FIG. 21 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 un 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 el depósito de líquido en la realización mostrada. El funcionamiento general del dispositivo **3000** es como sigue.

25 El dispositivo **3000** está suficientemente lleno de líquido de limpieza. El líquido reside inicialmente en el volumen del cilindro **3412** del manguito del cilindro de vacío **3410**. El usuario inserta cualquier realización de un aplicador de líquido de acuerdo con la presente invención en su boca. El dispositivo **3000** puede activarse por un sensor (sensor de presión, sensor de proximidad, etc.) o el dispositivo puede activarse por el usuario. Se inicia el ciclo de limpieza.

30 En la "carrera descendente" de la barra del pistón **3460**, el pistón de administración **3130** tira del líquido fuera de la parte inferior del volumen del cilindro **3412** en el volumen de administración **3114**.

35 En la "carrera ascendente" de la barra del pistón **3460**, el pistón de administración **3130** fuerza el líquido a través del puerto de la base **742** del controlador de flujo de reciprocidad **710**. El flujo de líquido a través del controlador de flujo de reciprocidad **710** se describe con anterioridad usando la FIG. 3c y la FIG. 3d. Brevemente, cuando el controlador de flujo de reciprocidad **710** en su primera posición (FIG. 3c), el líquido entrante del volumen de administración **3114** entra en el controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la base **742**. El líquido sale del controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la tapa **722**, fluyendo en la tubería de salida **3010b**. El líquido de retorno, que fluye a través de la tubería de salida **3010a** (no mostrada), reentra en el controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la tapa **724**. El líquido sale del controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la base **744**. Cuando el controlador de flujo de reciprocidad **710** está en su segunda posición (FIG. 4d), el líquido entrante del volumen de administración **3114** entra en el controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la tapa **724** fluyendo en la tubería de salida **3010a**. El líquido de retorno, que fluye a través de la tubería de salida **3010b**, reentra en el controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la tapa **722**. El líquido re-sale del controlador de flujo de reciprocidad **710** a través del puerto de la base **744**. La reciprocidad del líquido de limpieza en el aplicador **100** de la FIG. 1 se logra conmutando el controlador de flujo de reciprocidad **710** entre su primera y segunda posiciones. La conmutación del controlador de flujo de reciprocidad **710** entre su primera y segunda posiciones se logra por un engranaje de tornillo sin fin, que está ligado al ajustador de posición **732** en el controlador de flujo de reciprocidad **710**. Aunque se muestra como rotando continuamente en esta realización, debe entenderse que el controlador de flujo de reciprocidad **710** puede accionarse por medios separador, como otro motor. También, el intervalo temporal para conmutar el controlador de flujo de reciprocidad **710** entre su primera y segunda posiciones puede, en algunas realizaciones ser de entre alrededor de 1 y alrededor de 100 segundos, o entre alrededor de 2 y alrededor de 10 segundos, y puede variarse durante el curso de la limpieza/tratamiento.

60 En la presente realización, la sección de vacío del dispositivo **3000** es eficaz durante tanto la "carrera ascendente" como la "carrera descendente" de la barra del pistón **3460**. El pistón de vacío **3270** es de acción doble,

5 y extrae líquido del aplicador de líquido **100** en tanto la carrera ascendente como la descendente del pistón de vacío **3270**. El líquido que fluye a través del puerto de la base **744** del controlador de flujo de reciprocidad **710** fluye a través de los volúmenes de vacío **3275a** o **3275b**. El volumen de vacío **3275a** es el volumen entre el disco final **3250** y el pistón de vacío **3270**. El volumen de vacío **3275b** es el volumen entre el disco final de vacío **3290** y el pistón de vacío **3270**. Durante la "carrera ascendente" de la barra del pistón **3460**, el líquido en el puerto de la base **744** se extrae al volumen de vacío **3275b** y simultáneamente se expulsa del volumen de vacío **3275a** en el volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera descendente" de la barra del pistón **3460**, el líquido en el puerto de la base **744** se extrae al volumen de vacío **3275a** y se expulsa simultáneamente del volumen de vacío **3275b** en el volumen del cilindro **3412**. Como se ha señalado, el pistón de vacío **3270** en esta realización de acción doble, extrayendo líquido del aplicador **100** en tanto la carrera ascendente como la descendente del pistón de vacío **3270**. Así, que mientras el volumen de vacío **3275b** está extrayendo líquido del puerto de la base **744**, el líquido en el volumen de vacío **3275a** está siendo bombeado en el volumen del cilindro **3412**. Por el contrario, aunque el volumen de vacío **3275a** esté extrayendo líquido del puerto de la base **744**, el líquido en el volumen de vacío **3275b** está siendo bombeado en el volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera ascendente" de la barra del pistón **3460**, el líquido en el volumen de vacío **3275a** se bombea al volumen del cilindro **3412**. Durante la "carrera descendente" de la barra del pistón **3460**, el líquido en el volumen de vacío **3275b** se bombea al volumen del cilindro **3412**.

20 El ciclo continua con ciclos que comprenden tanto "carreas ascendentes" como "carreras descendentes" de la barra del pistón **3460**, con movimiento del líquido a través del dispositivo **3000** como anteriormente.

25 La proporción del volumen total de los volúmenes de vacío **3275a** y **3275b** con el volumen de administración **3114** puede ser cualquier intervalo, como 1: 1, opcionalmente alrededor de 3:1 o mayor, o alrededor de 4:1 o mayor. Como el pistón de administración **3130** solo administra líquido en una "mitad" del ciclo de bombeado/vacío, mientras el pistón de vacío **3270** trabaja en ambas mitades del ciclo. El pistón de vacío de acción doble **3270** también proporciona vacío durante la mitad de la carrera cuando el pistón de administración **3130** no está administrando líquido, aumentando la oportunidad de recuperar líquido del aplicador **100**, así como limpiar líquido adicional que se filtró del aplicador de líquido **100** en la cavidad oral. Las pruebas han demostrado una proporción volumétrica 3:1 mínima de vacío de líquido a administración de líquido por carreta proporcionando el vacío necesario para minimizar la filtración a la cavidad oral del aplicador de líquido **100** cuando el aplicador tiene un sello gingival marginal, que puede ocurrir en realizaciones de un diseño de aplicador de líquido 100 universal (diseñado para ajustar a una variedad de personas).

35 En algunas realizaciones el pistón de vacío **3270** es de acción única. Sin embargo, un pistón de vacío **3270** de acción doble puede presentar algunas ventajas.

40 En algunas realizaciones, el volumen del cilindro **3412** puede tener un separador de aire para reducir la formación de espuma. También puede requerirse un respiradero de tal manera que el sistema de bombeo/vacío no se sobre-presurice y bloquee/falle. Puede haber una pared para dividir el volumen del cilindro **3412** en dos mitades, para reducir adicionalmente la probabilidad de que salpique líquido fuera del respiradero.

45 En general, el volumen del cilindro **3412** está ventilado ya que se está administrando más líquido al volumen del cilindro **3412** desde el sistema de vacío que está siendo extraído del sistema de administración. El exceso (aire) se agota desde un respiradero en el volumen del cilindro **3412**. El respiradero podría usar una válvula, como una válvula de paraguas, de tal manera que el aire escape pero no pueda entrar en el depósito desde la misma abertura, o una válvula de 2 vías o orificio de ventilación. Para reducir adicionalmente la pérdida de líquido a través del respiradero, puede usarse una pared para dividir el volumen del cilindro **3412** en dos parte. Un lado contiene la línea de suministro, y el otro lado contiene el respiradero. Para optimizar la separación del aire del líquido en el volumen del cilindro **3412**, se puede colocar un separador de aire en el depósito, por debajo de la línea de suministro. A medida que el líquido cae de la línea de suministro en el volumen del cilindro **3412**, pasa a través de un separador de aire, que puede ser una placa sólida con orificios. Esto permite que el líquido pase, a la vez que elimina el aire arrastrado y ayuda a separar los dos estados de líquido (líquido frente a gas). El separador de aire puede tener varios diseños, como un estante sólido en ángulo con orificios, una rampa en espiral, una rampa en espiral con orificios, dos o más niveles de estantes en ángulo con orificios, múltiples rampas en espiral, similares a múltiples puntos de partida para roscas, (tapas de botellas, etc.), patrones localizados esporádicamente que el líquido golpea a medida que cae, ayudando a la separación.

60 En una realización, la unidad de base es una unidad portable, auto-contenida con una batería recargable, tiene una bomba de pistones accionada por motor para la administración del líquido, tiene un mecanismo para controlar el flujo de líquido, mantiene la temperatura dentro de un rango especificado, es de diseño modular, y tiene ergonomía bien adaptada a la mano del usuario. Cuando la pieza manual está en la estación base, recargará la batería, rellenará los depósitos de líquido en la pieza manual desde los de la estación base, e intercambiará muestras y/o información diagnóstica con la estación base. También puede pasar por un proceso de limpieza.

65

Reivindicaciones

- 5 1. Un dispositivo (100) para dirigir un líquido sobre una pluralidad de superficies de una cavidad oral de un mamífero, dicho dispositivo comprendiendo:
- un asa (120), que comprende:
- primer (122) y segundo (124) puertos para recibir dicho líquido en dicha asa, dichos primer y segundo puertos localizados en un extremo proximal (121) de dicha asa; y
- 10 primer (142) y segundo (144) canales para transportar dicho líquido, dichos primer y segundo canales conectados con dichos primer (122) y segundo (124) puertos en dicho extremo proximal (121) de dicha asa (120) y extendiéndose longitudinalmente a través de dicha asa (120);
- un cuello (130), que comprende:
- 15 dichos primer (142) y segundo (144) canales para transportar dicho líquido que se extienden longitudinalmente a través de dicho cuello (130); y
- una cabeza (140), que comprende:
- 20 un componente de limpieza (150), dicho componente de limpieza comprendiendo una cámara (160) para mantener dicho líquido próximo a dicha pluralidad de superficies, dicha cámara definida por membranas de sellado proximal (152) y distal (154), las primera (156a) y segunda (156b) paredes laterales interiores se extienden longitudinalmente entre dichas primera y segunda membranas de sellado, y una pared interior de la base (158) se extiende horizontalmente entre dichas primera y segunda paredes laterales interiores y longitudinalmente entre dichas membranas de sellado proximal (152) y distal (154), dichas primera (156a) y segunda (156b) paredes laterales interiores comprendiendo una pluralidad de aberturas (176a, 176b),
- 25 un primer colector (172) para poner en contacto una primera parte de dicho líquido y proporcionar dicha primera parte a dicha cámara a través de dichas aberturas de dicha primera pared lateral interior,
- 30 un segundo colector (174) para contener una segunda parte de dicho líquido y proporcionar dicha segunda parte a dicha cámara a través de dichas aberturas de dicha segunda pared lateral interior,
- una primera alimentación del colector (146) para transportar dicha primera parte de líquido a y/o desde dicho primer colector (172); y
- 35 una segunda alimentación del colector (148) para transportar dicha segunda parte de líquido a y/o desde dicho segundo colector (174).
2. El dispositivo de la reivindicación 1 que comprende un depósito (290) para contener dicho líquido.
- 40 3. El dispositivo de la reivindicación 1 que comprende además medios para unir dicho medio a dispositivos para proporcionar dicho líquido a dicho dispositivo.
4. El dispositivo de la reivindicación 3 en el que dicho medio de unión comprende una estructura de desconexión rápida para unir dicho dispositivo a dicho medio para proporcionar dicho líquido a dicho dispositivo.
- 45 5. El dispositivo de la reivindicación 1 que comprende una pluralidad de primeros lúmenes (1156a, 1156b, 1156c) conectados por dicho primer colector y una pluralidad de segundos lúmenes (1157a, 1157b, 1158c) conectados por dicho segundo colector.
- 50 6. El dispositivo de la reivindicación 1 en el que el número, localización y geometría en sección transversal de dichas aberturas son eficaces para proporcionar un patrón de rociado eficaz para proporcionar un efecto beneficioso a la cavidad oral.
7. El dispositivo de la reivindicación 1 que comprende un segundo componente de limpieza para proporcionar contacto sustancialmente simultáneo de una pluralidad de superficies de tanto las secciones superior como inferior de dicha cavidad oral.
- 55 8. El dispositivo de la reivindicación 6 en el que la geometría en sección transversal de dichas aberturas se selecciona del grupo consistente de circular, elíptica y trapezoidal.
- 60 9. El dispositivo de la reivindicación 1 en el que dicha pared interior de la base (158) comprende una membrana flexible para proporcionar dicho sello eficaz.
10. El dispositivo de la reivindicación 9 que comprende una membrana de sellado de encías flexible para proporcionar dicho sello eficaz.
- 65

11. Un dispositivo de cualquier reivindicación anterior que comprende medios para unir dicho dispositivo a una unidad base.

5 **12.** Un dispositivo de cualquier reivindicación anterior que comprende una fuente de alimentación.

13. Un dispositivo de cualquier reivindicación anterior en el que el dispositivo comprende un temporizador.

10 **14.** Un dispositivo de cualquier reivindicación anterior en el que el componente de limpieza comprende además elementos seleccionados de un grupo consistente de filamentos, texturas, elementos de pulido, aditivos u otros elementos geométricos.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

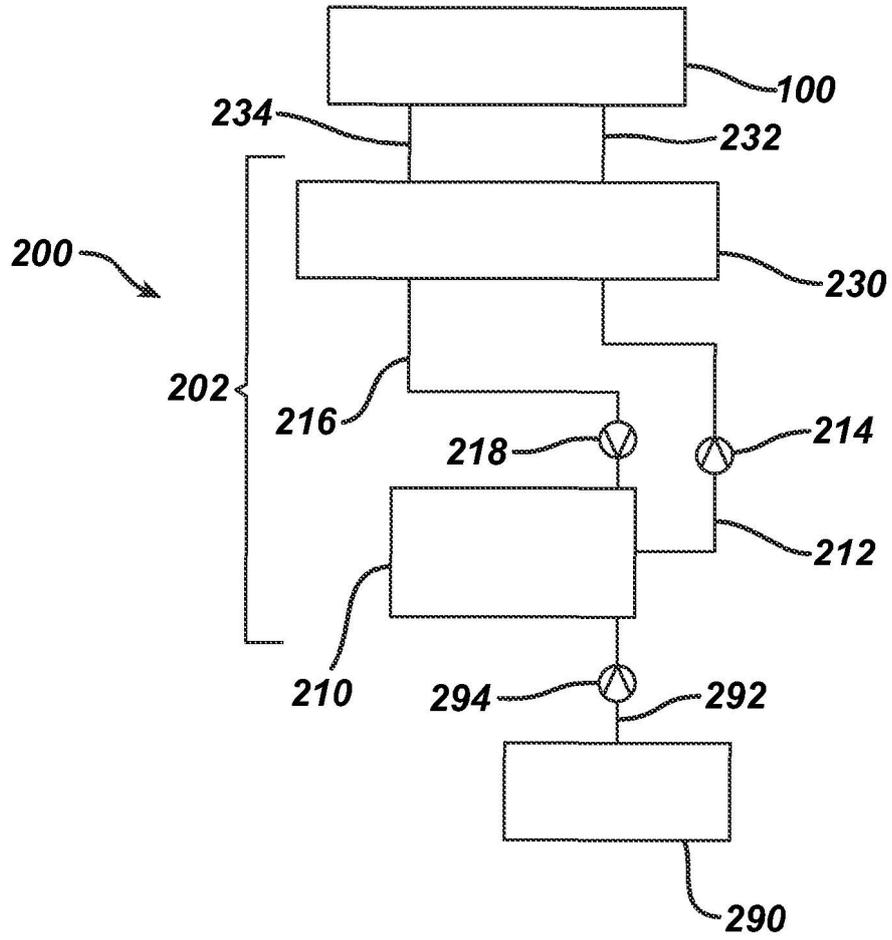
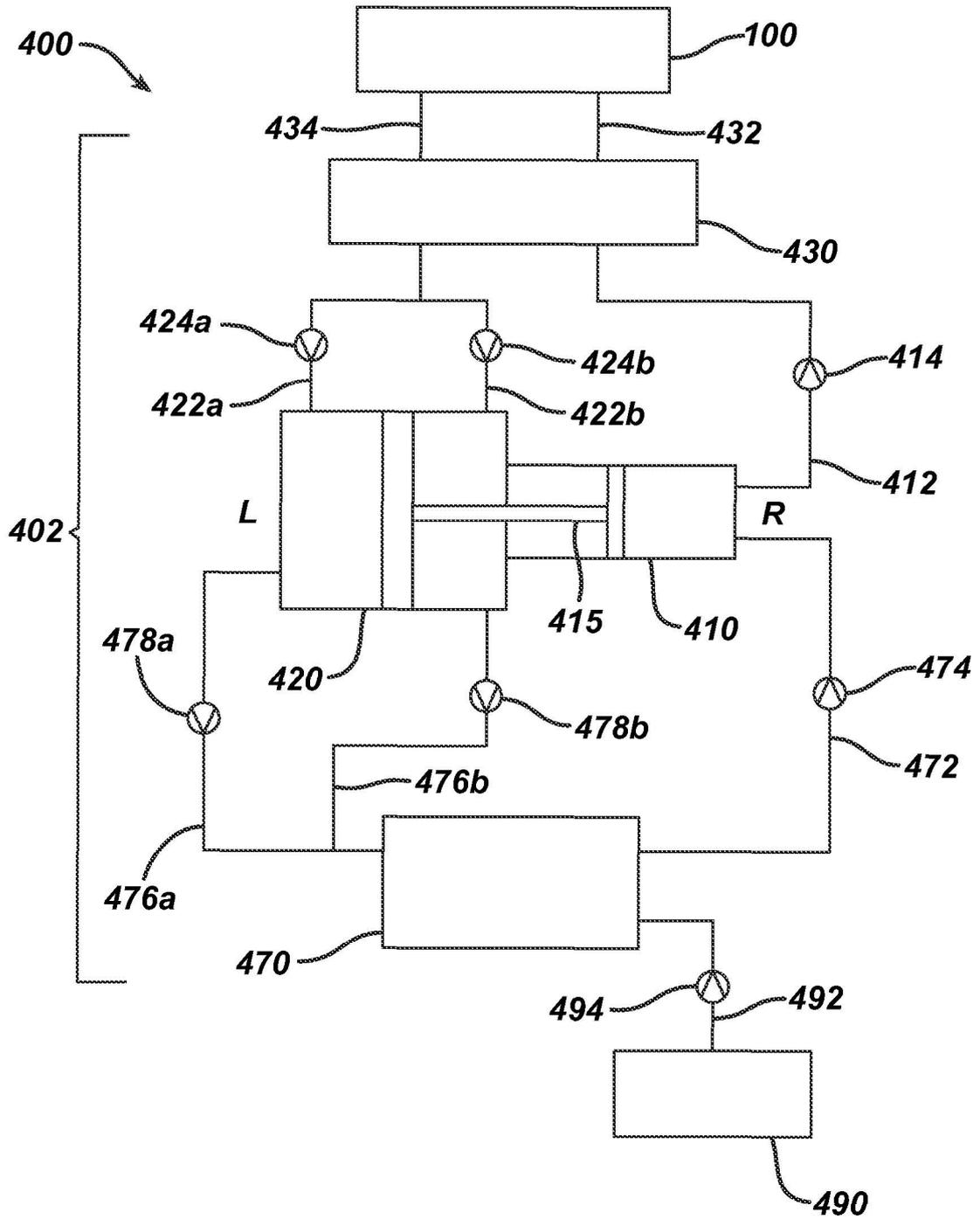


FIG. 2



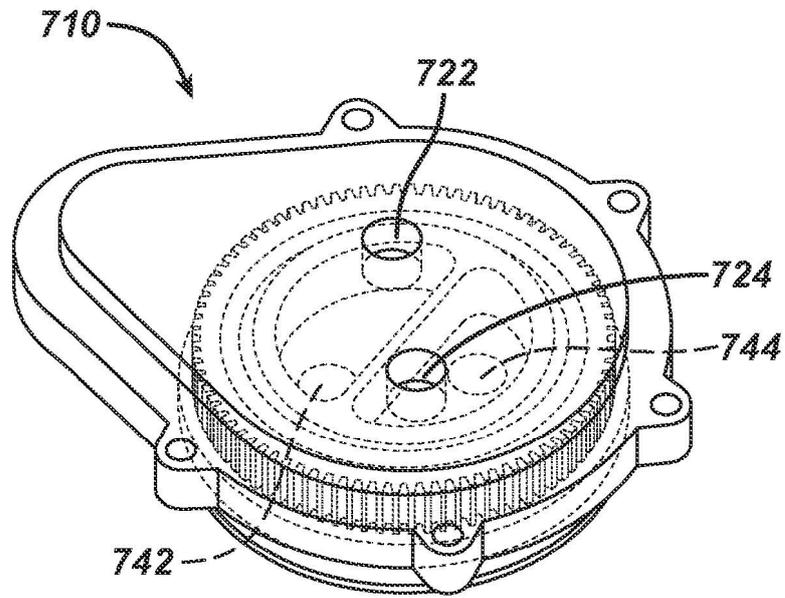


FIG. 3a

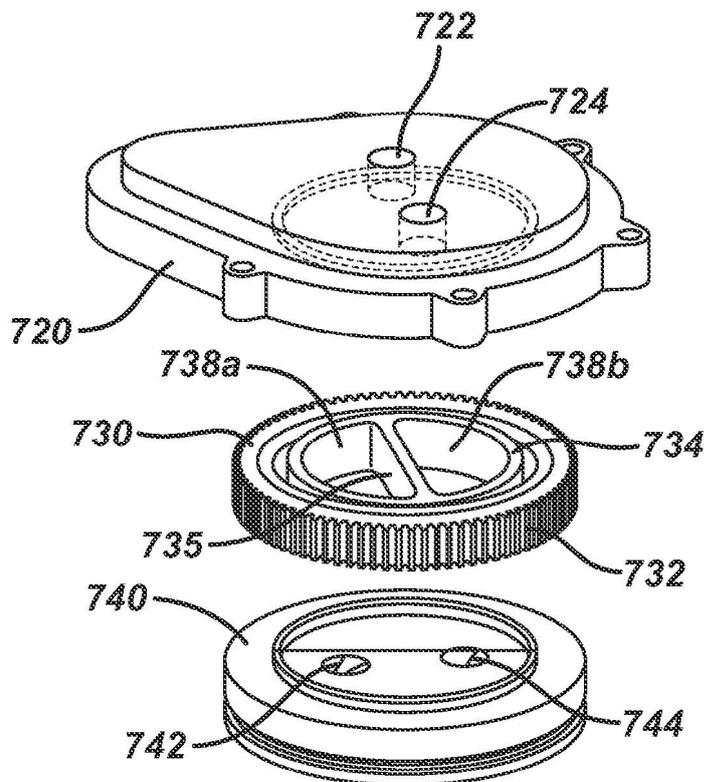


FIG. 3b

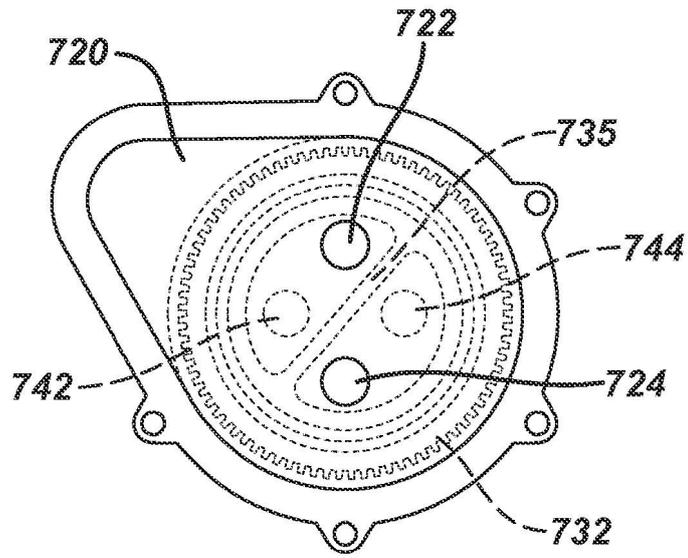


FIG. 3c

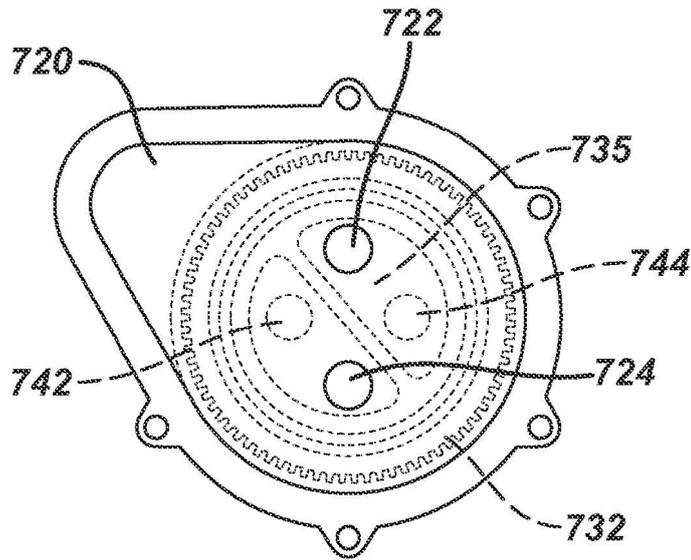


FIG. 3d

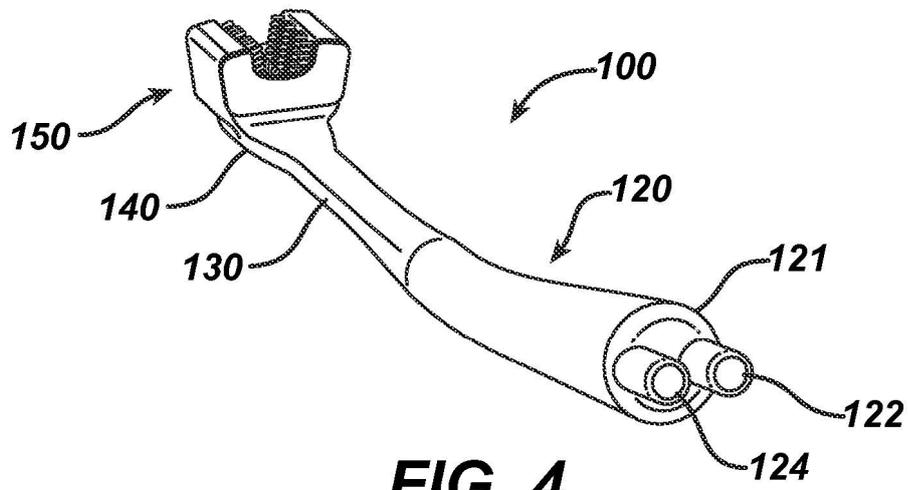


FIG. 4

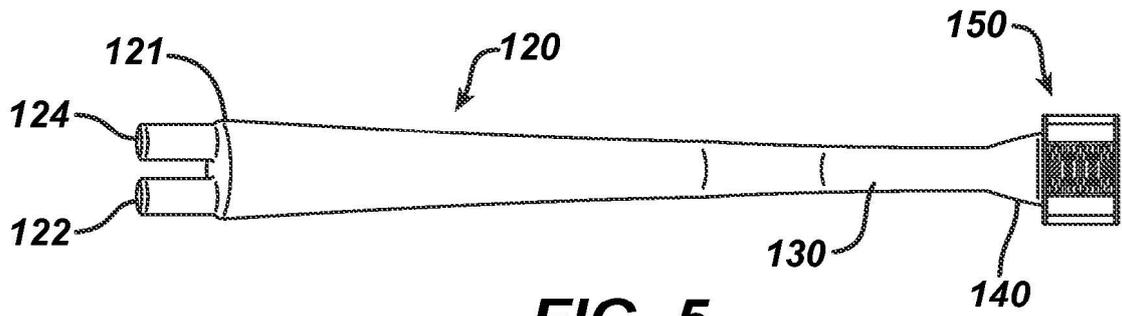


FIG. 5

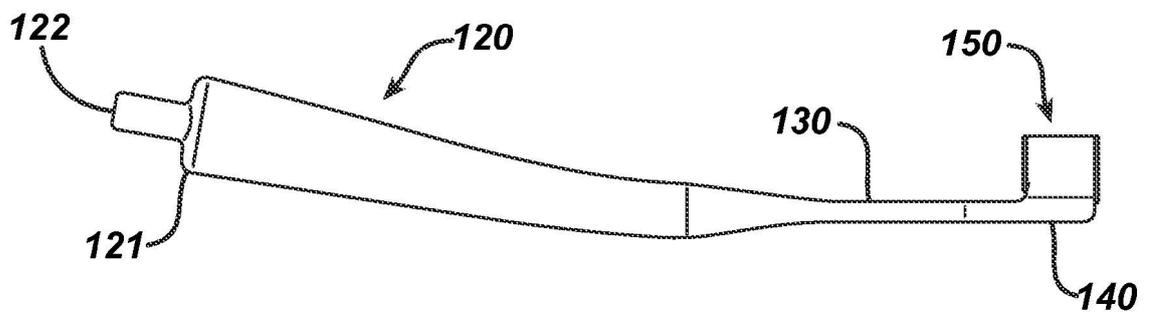


FIG. 6

FIG. 7

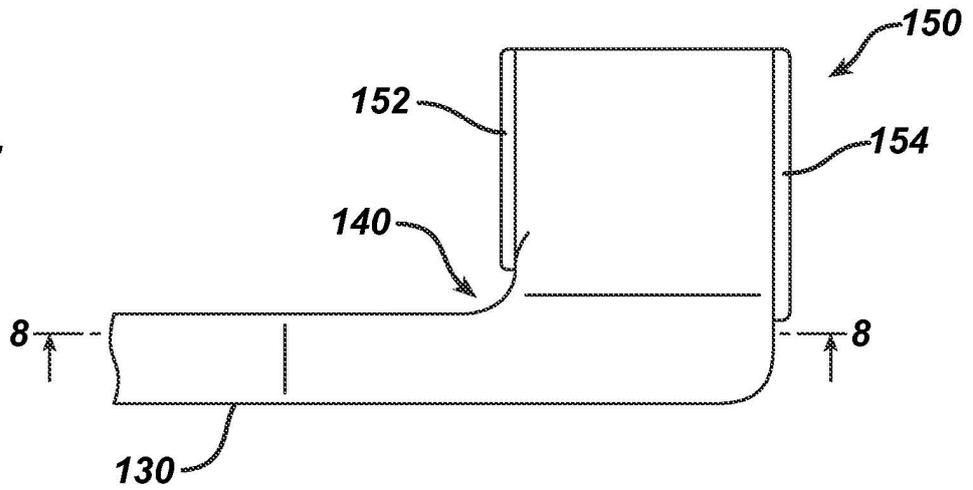


FIG. 8

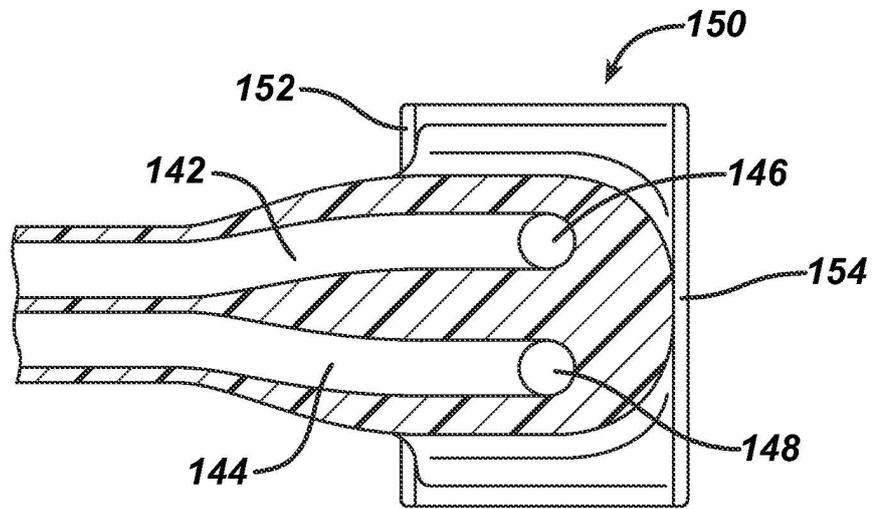
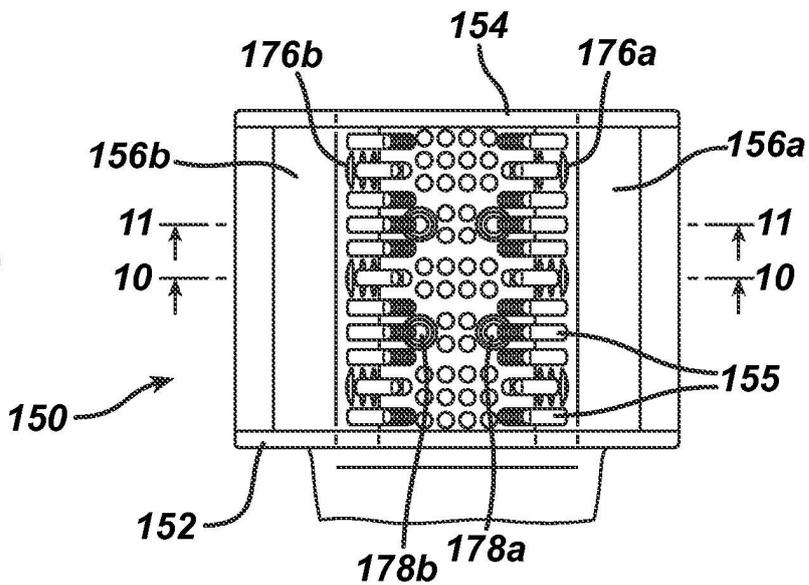


FIG. 9



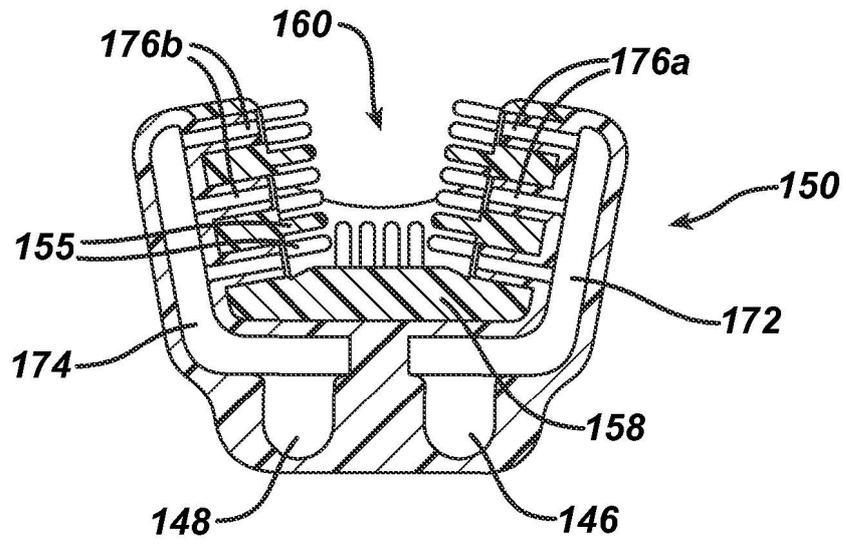


FIG. 10

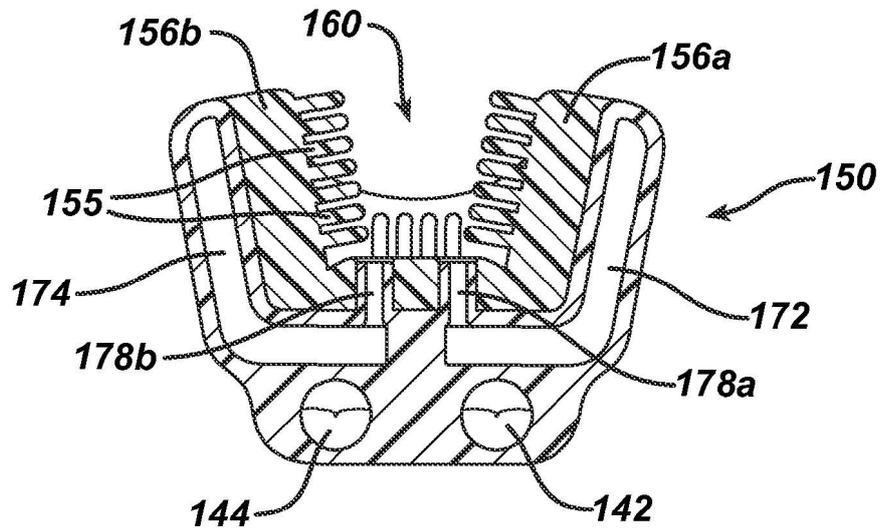


FIG. 11

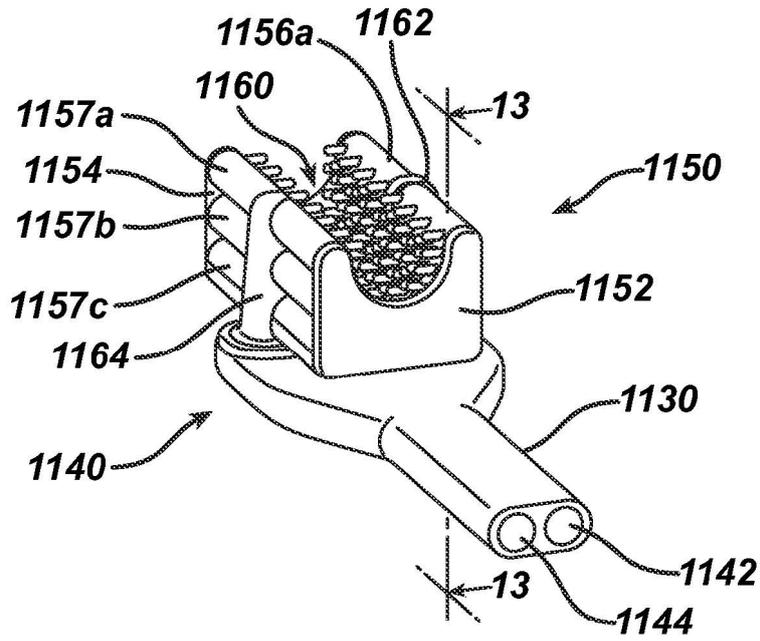


FIG. 12

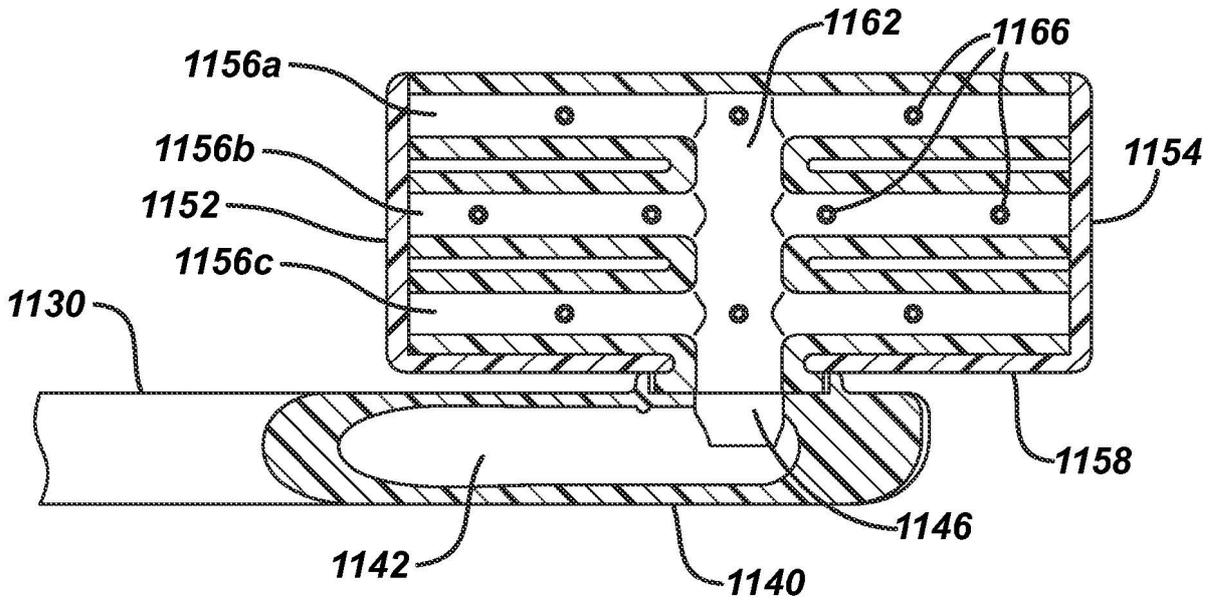


FIG. 13

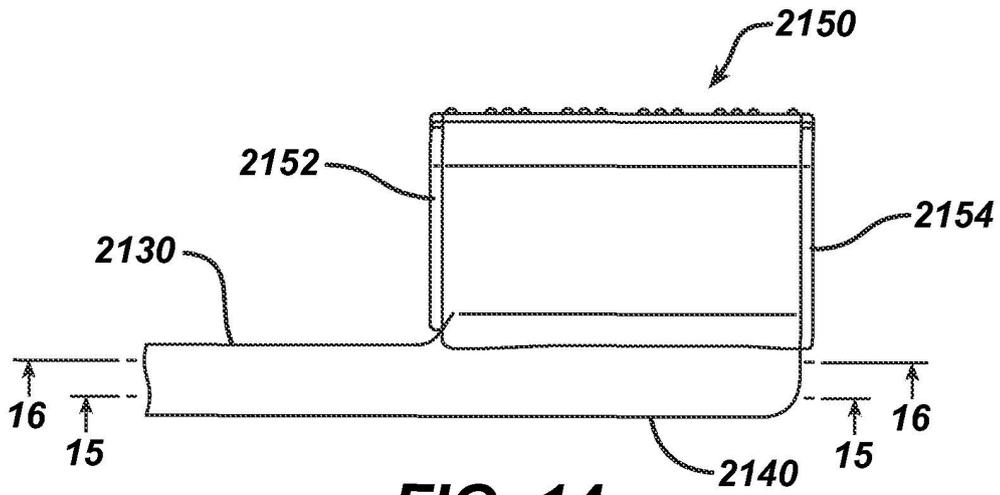


FIG. 14

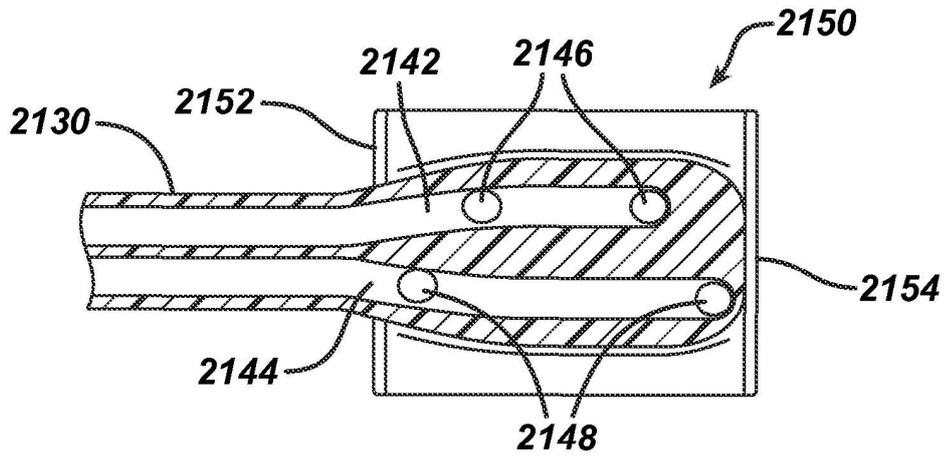


FIG. 15

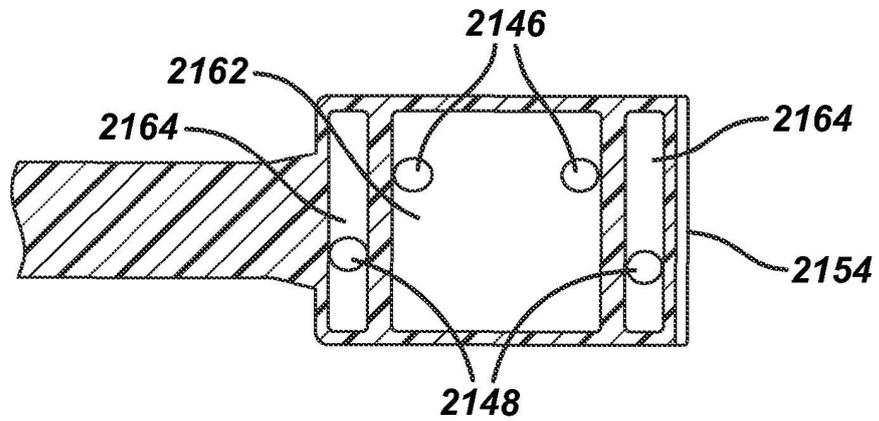


FIG. 16

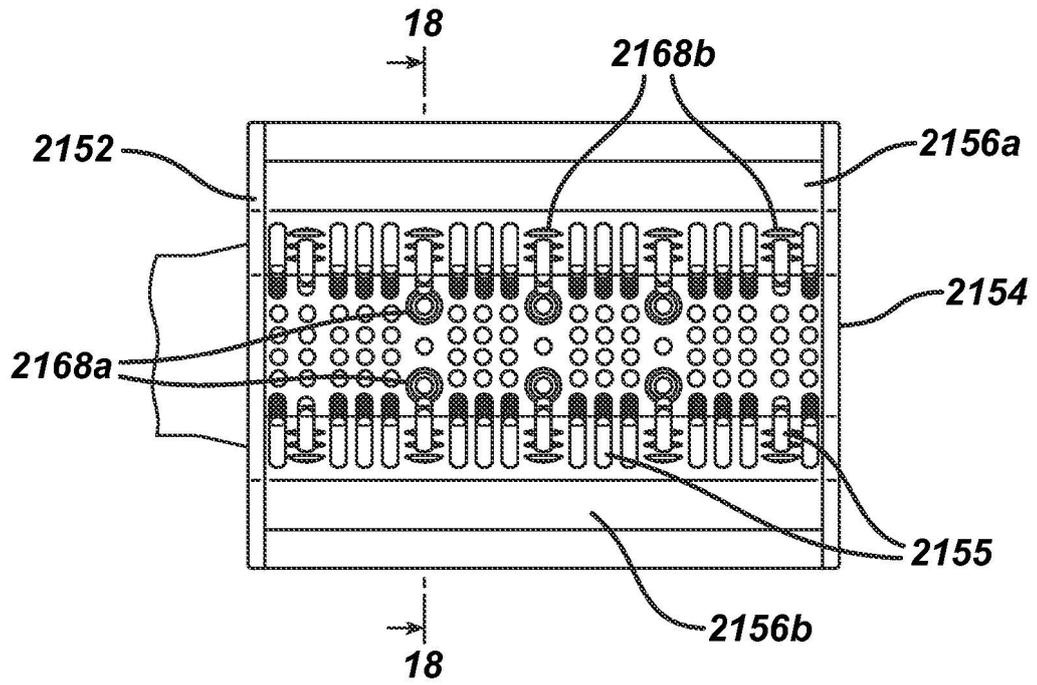


FIG. 17

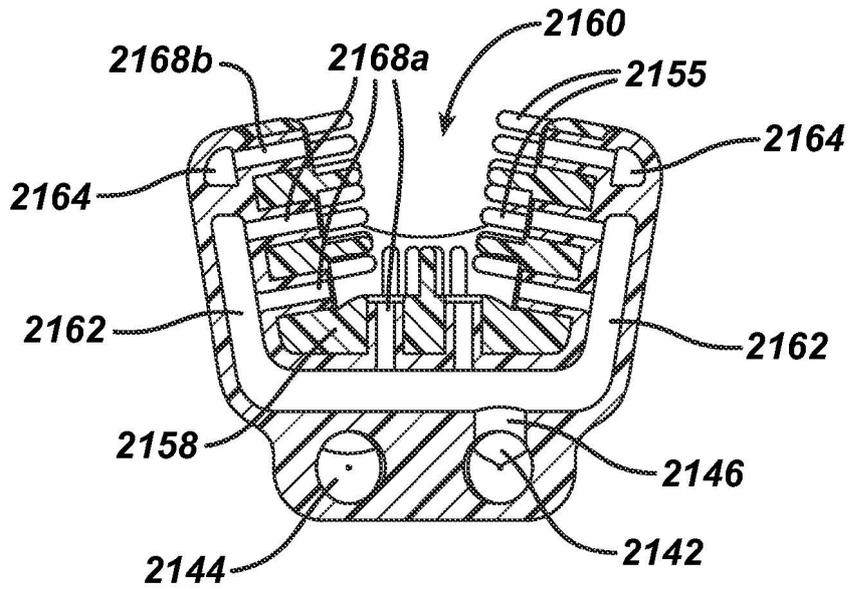


FIG. 18

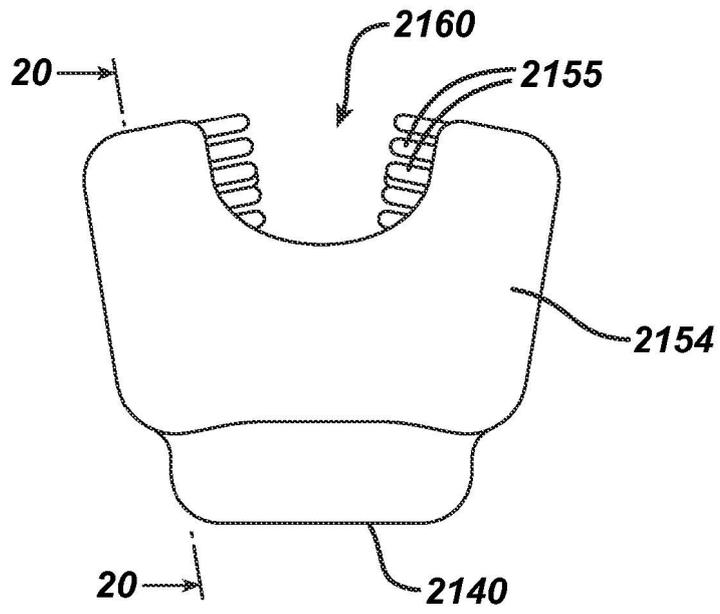


FIG. 19

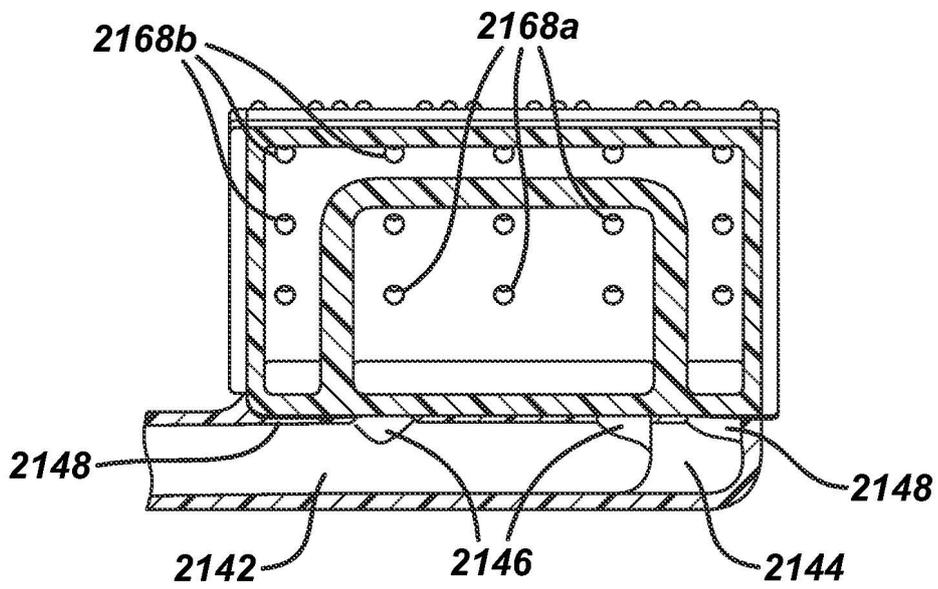


FIG. 20

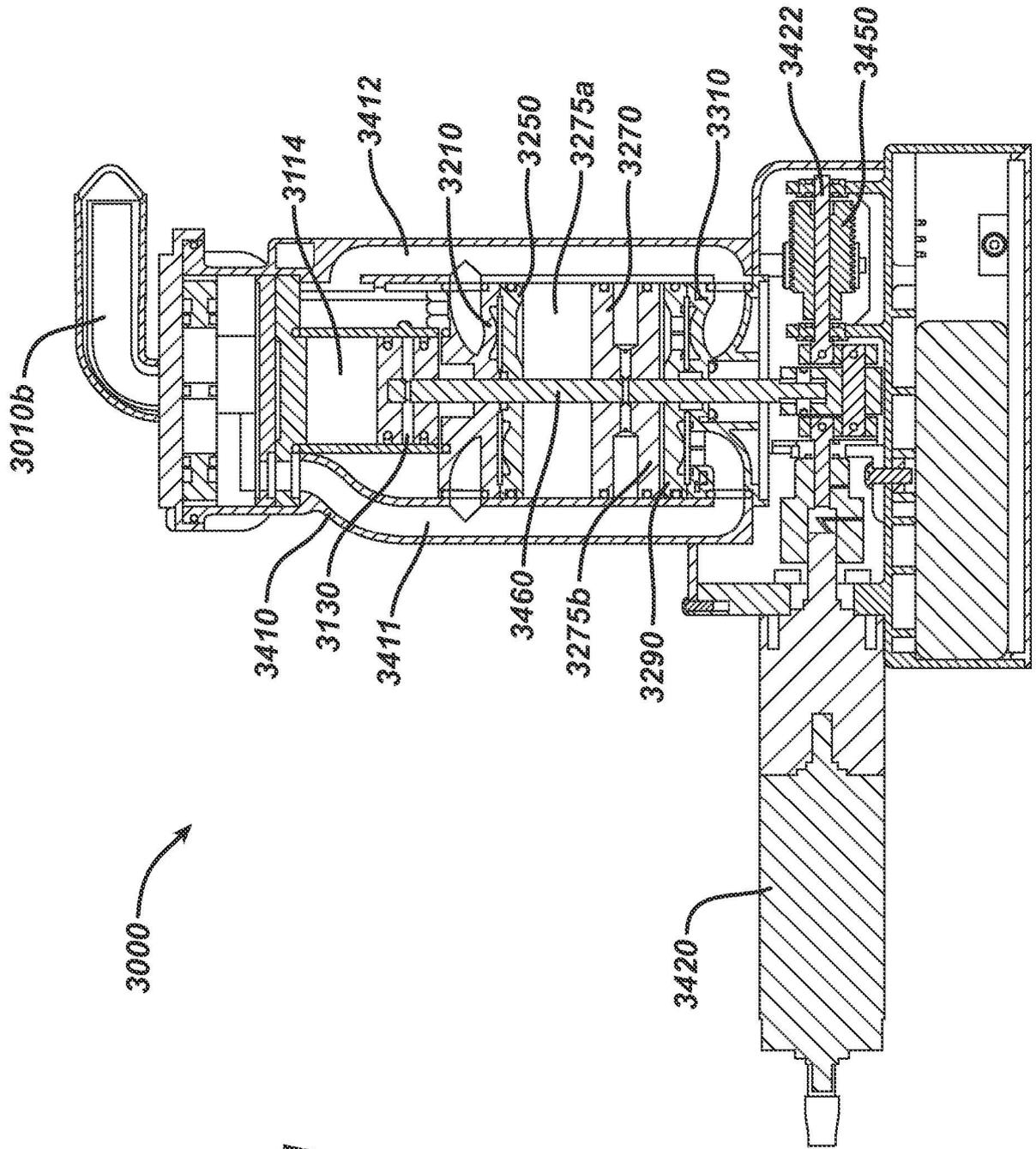


FIG. 21