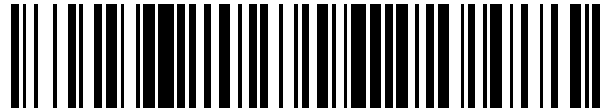


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 225**

51 Int. Cl.:

**A61C 17/028** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2015 PCT/IB2015/053270**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015 WO15173691**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2015 E 15727729 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2988697**

54 Título: **Dispositivo de limpieza bucodental con dinámica de fluido regulable**

30 Prioridad:

**16.05.2014 US 201461994466 P**

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

**08.11.2017**

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)  
High Tech Campus 5  
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

**BARAGONA, MARCO;  
CHANG, YU-WEN;  
KOVACEVIC MILIVOJEVIC, MILICA;  
LAVEZZO, VALENTINA;  
GOTTENBOS, BART;  
HÖTZL, SANDRA y  
WILLIAMS, QUINTIN OLIVER**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 641 225 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de limpieza bucodental con dinámica de fluido regulable.

5 Campo del invento

La presente descripción se dirige generalmente a dispositivos de cuidado bucodental para la limpieza de los dientes con secuencia de ráfagas coordinadas de aire y fluido regulable por el usuario.

10 Trasfondo

Los dispositivos de cuidado bucodental que limpian los dientes con chorros o ráfagas de líquido o una mezcla de gotitas de líquido y aire son eficaces para interrumpir la biopelícula en la cavidad oral, particularmente en las áreas interproximales de los dientes. Estos dispositivos generalmente crean gotitas de líquido cuando el líquido toma contacto con un chorro de aire de alta velocidad utilizando una bomba o una disposición similar.

15 Ráfagas coordinadas de líquido y aire utilizan mucho menos líquido por limpieza en comparación con un flujo continuo de líquido. Como resultado, se utiliza menos líquido por limpieza y el usuario no acumula un incómodo volumen de líquido en la boca. Esto es particularmente beneficioso cuando el líquido es un enjuague bucal o líquido similar que no debe ser tragado por el usuario. Adicionalmente, las ráfagas de aire y líquido alternantes proporcionan una eliminación superior de la biopelícula y limpieza interdental.

20 Sin embargo, los dispositivos de cuidado bucodental existentes que utilizan ráfagas de líquido y aire suelen tener un único ajuste de Encendido o Apagado. Cuando el dispositivo está en Apagado, no se producen ráfagas. Cuando el dispositivo está en Encendido, el dispositivo produce un patrón de ráfagas de líquido y aire coordinados no variable predeterminado o pre-programado. En consecuencia, el usuario no es capaz de ajustar las ráfagas en consideración a variaciones en la limpieza bucodental, sensibilidad, uso de líquido u otros factores. Puede haber situaciones donde, por ejemplo, el usuario desearía utilizar más ráfagas de las que son normalmente provistas, con el fin de proporcionar una sesión de limpieza intensa. En otras situaciones, el usuario puede querer conservar el líquido y proporcionar una sesión de limpieza ligera.

25 En los dispositivos donde las ráfagas son variables pero son desencadenadas individualmente por activación o disparo manual, el movimiento repetitivo por el usuario se vuelve rápidamente monótono y puede ser un esfuerzo físico.

30 El documento US 2010/167236 A1 describe un dispositivo que incluye una parte de cuerpo y una parte de boquilla a través de la cual una pulverización de gotitas de líquido sale de un extremo distal del mismo para la limpieza de áreas dentales. La boquilla incluye un orificio en su extremo proximal adyacente a la parte de cuerpo, así como una bomba para mover líquido en un área de la boquilla justo delante del orificio. Un sistema mecánico está previsto para mover un émbolo o elemento de pistón alejándolo primero del orificio bajo tensión, tal como un muelle de compresión, y luego liberando controladamente el émbolo o pistón hacia el orificio, moviéndose el émbolo/pistón con fuerza suficiente para que el aire atmosférico que ha sido introducido en el dispositivo entre el émbolo o pistón sea forzado a través del orificio a suficiente velocidad para producir una pulverización de gotas de líquido para la limpieza dental cuando el aire en movimiento entre en contacto con el líquido en la boquilla

35 Por consiguiente, hay una necesidad en la técnica de dispositivos de limpieza bucodental que proporcionen ráfagas coordinadas de aire y líquido ajustables por el usuario.

40 Resumen del invento.

La presente divulgación está dirigida a ingeniosos dispositivos de limpieza bucodental que suministran ráfagas de líquido y aire ajustables por el usuario. Varios ejemplos de fabricación e implementaciones de la presente divulgación están dirigidas a dispositivos bucodentales en los que un usuario selecciona el número de ráfagas de líquido que se entregarán por actuación. A continuación, el usuario activa la secuencia seleccionada de ráfagas con un único accionamiento. Utilizando los diversos ejemplos de fabricación e implementaciones aquí mencionadas, el dispositivo de limpieza bucodental puede proporcionar una gama de ráfagas de líquido, conservando así el líquido y previniendo así un movimiento de accionamiento repetitivo por parte del usuario.

55 Generalmente en un aspecto, un dispositivo de limpieza bucodental incluye una parte de boquilla configurada para dirigir una pluralidad de gotitas líquidas desde un extremo distal; un actuador; un selector de modo; un depósito de líquido, siendo el líquido durante el funcionamiento movido desde el depósito de líquido hasta un orificio en el extremo proximal de la boquilla; un sistema que acciona un elemento de émbolo o pistón hacia el extremo proximal de la boquilla con fuerza suficiente para que el aire que actúa sobre el elemento de émbolo o pistón es forzado en la

5 boquilla a una velocidad suficientemente alta como para crear una ráfaga de gotitas de líquido cuando el aire en movimiento entra en contacto con el líquido; y una unidad de control configurada para controlar el sistema para accionar el émbolo un número predeterminado de veces en respuesta a un único accionamiento del actuador, donde la unidad de control está configurada además para aceptar la entrada de un usuario a través del selector de modo, y el selector de modo está configurado para que el usuario seleccione un número de ráfagas de líquido que será suministrado en respuesta a un solo accionamiento del actuador.

10 De acuerdo con un modelo de fabricación, el dispositivo de limpieza bucodental incluye además uno o más indicadores de modo configurados para indicar el número seleccionado de ráfagas de líquido. Los indicadores de modo pueden ser, por ejemplo, luces.

15 De acuerdo con un modelo de fabricación, el dispositivo de limpieza bucodental incluye además un botón de potencia, donde el botón y el selector de modo son un solo componente. De hecho, el selector de modo puede además configurarse para que se encienda o apague el dispositivo.

De acuerdo con un modelo de fabricación, el número predeterminado de veces es por lo menos dos veces.

20 De acuerdo con un modelo de fabricación, el dispositivo de limpieza bucodental incluye además una puerta de depósito de líquido (140) con comunicación fluidica con el depósito de líquido.

25 De acuerdo con un modelo de fabricación, la unidad de control es configurada para controlar el sistema para accionar el émbolo de acuerdo a un patrón predeterminado en respuesta a una sola activación del actuador, y en el que la unidad de control es configurada además para aceptar la entrada del usuario a través del selector de modo para determinar el patrón predeterminado.

De acuerdo con un modelo de fabricación, la configuración predeterminada es al menos una ráfaga de líquido seguida de al menos un chorro de líquido.

30 De acuerdo con un modelo de fabricación, el dispositivo de limpieza bucodental incluye además un indicador de modo para cada una de la pluralidad de modos. De acuerdo con una reivindicación, el indicador de modo es una serie de puntos.

35 Generalmente en un aspecto, un dispositivo de limpieza bucodental incluye: una parte de boquilla configurada para dirigir una pluralidad de gotitas líquidas desde el extremo distal de la misma; un actuador; un selector de modo; un depósito de líquido donde en funcionamiento el líquido es movido desde el depósito de líquido hasta un orificio en el extremo proximal de la boquilla; una puerta de depósito de líquido con comunicación fluidica con el depósito de líquido; un sistema que acciona un elemento de émbolo o pistón hacia el extremo proximal de la boquilla con fuerza suficiente para que el aire que actúa sobre el elemento de émbolo o pistón sea forzado en la boquilla a una velocidad suficientemente alta como para crear una ráfaga de gotitas de líquido cuando el aire en movimiento entra en contacto con el líquido; una unidad de control configurada para accionar el émbolo un número predeterminado de veces en respuesta a un único accionamiento del actuador, donde la unidad de control está configurada además para aceptar la entrada de un usuario a través del selector de modo, y el selector de modo está configurado para que el usuario seleccione un número de ráfagas de líquido que será suministrado en respuesta a un solo accionamiento del actuador; y una pluralidad de luces indicadoras de modo configuradas para indicar el número seleccionado de ráfagas de líquido.

50 Debe apreciarse que todas las combinaciones de los conceptos anteriores y conceptos adicionales discutidos en mayor detalle a continuación (siempre que tales conceptos no sean mutuamente inconsistentes) se consideran como parte de la materia inventiva descrita aquí. En particular, todas las combinaciones de la materia reivindicada al final de esta descripción están contempladas como parte del objeto inventivo aquí descrito.

Estos y otros aspectos del invento serán evidentes y elucidados con referencia a la(s) reivindicación(es) descrita(s) a continuación.

55 Breve descripción de los dibujos

En los dibujos, los caracteres de referencia similares generalmente se refieren a las mismas partes a lo largo de las diferentes vistas. Además, los dibujos no están necesariamente a escala, generalmente se pone énfasis en ilustrar los principios del invento.

60 La figura 1A, es una representación esquemática del mango de un dispositivo de limpieza bucodental de acuerdo con un modelo de fabricación.

La figura 1B, es una representación esquemática del mango de un dispositivo de limpieza bucodental de acuerdo con un modelo de fabricación.

La figura 2, es una representación esquemática del mango de un dispositivo de limpieza bucodental de acuerdo con un modelo de fabricación.

5 La figura 3, es un flujograma de un método para limpiar dientes con un dispositivo de limpieza bucodental de acuerdo con un modelo de fabricación.

La figura 4, es un gráfico de una ráfaga de líquido distribuida por un dispositivo de limpieza bucodental.

La figura 5, es una representación esquemática de una secuencia de ráfagas de líquido distribuidas tras una sola activación del dispositivo de limpieza bucodental de acuerdo con un modelo de fabricación.

10 La figura 6A, es una vista frontal de un botón de selección de ráfaga de acuerdo con un modelo de fabricación.

La figura 6B, es una vista de perspectiva lateral de un botón de selección de ráfaga de acuerdo con un modelo de fabricación.

La figura 6C, es una vista lateral de un botón de selección de ráfaga de acuerdo con un modelo de fabricación.

La figura 6D, es una vista dorsal de un botón de selección de ráfaga de acuerdo con un modelo de fabricación.

15 La figura 7, es una vista frontal de un botón de selección de ráfaga de acuerdo con un modelo de fabricación.

La figura 8, es un gráfico con el porcentaje de una muestra de una superficie limpiada por diferentes tratamientos fluidicos de acuerdo con un modelo de fabricación.

#### 20 Descripciones detalladas de los modelos de fabricación

La siguiente divulgación describe varios modelos de fabricación de un dispositivo de limpieza bucodental que suministra ráfagas coordinadas de líquido y aire. De manera más general, solicitantes han reconocido y apreciado que sería beneficioso ofrecer un dispositivo de limpieza bucodental en el que el usuario seleccione el número de ráfagas de líquido que sean distribuidas sin necesidad de actuación manual para cada ráfaga de líquido individual.

25 Por ejemplo, el usuario pre-selecciona el número de ráfagas que serán distribuidos y luego activa la distribución de ráfagas con una sola actuación en vez de actuaciones repetitivas. Un uso particular de ciertos modelos de fabricación de la presente divulgación es la habilidad de limpiar eficientemente la cavidad oral, particularmente los espacios interdentales, con líquidos dinámicos que son seleccionados y activados fácilmente por el usuario. Una amplia variedad de áreas sensibles pueden ser limpiadas por el dispositivo, incluyendo ortodoncias, áreas interproximales, e implantes, entre otros.

35 En vista de lo anterior, varios modelos de fabricación e implementaciones están dirigidas a un dispositivo oral en el cual un usuario pre-selecciona el número de ráfagas coordinadas de líquido y aire que serán distribuidas de entre una gama predeterminada. Refiriéndose a la figura 1, en un modelo de fabricación, es una representación esquemática de un mango de un dispositivo de limpieza bucodental 100. El dispositivo de limpieza bucodental 100 incluye una carcasa exterior 110 que puede ser un plástico u otro plástico suficientemente duro o durable. La carcasa 110 puede ser de tamaño ergonómico y/o conformada para caber en una variedad de tamaños de mano, incluidos niños y adultos. El mango también incluye un botón de actuación 120 que activa el dispositivo de limpieza bucodental y causa la distribución de una predeterminada secuencia de ráfagas de líquido. Durante su uso, el botón de actuación 120 es activado más cómodamente con el dedo índice, pero cualquier dedo o el pulgar pueden ser usados.

45 El dispositivo de limpieza bucodental 100 también incluye un botón de potencia 130 para activar y desactivar el dispositivo de limpieza bucodental 100. El botón puede ser dispuesto en la carcasa 110 del dispositivo en una localización que sea generalmente accesible previamente como es mostrado en la figura 1, pero de tal manera que el botón no pueda ser involuntariamente tocado por el usuario durante el uso del dispositivo 100. Para indicar si el dispositivo esta encendido o apagado, el botón de potencia 130 o cualquier otra parte del dispositivo de limpieza bucodental 100 puede incluir un indicador de potencia tal como una luz. De acuerdo con un modelo de fabricación, el indicador de potencia también indica el estado de la batería y/o si la batería está actualmente siendo cargada, entre otra información.

55 De acuerdo con un modelo de fabricación, el botón de potencia 130 bien sirve como botón de número de ráfaga o botón de selección de modo. El usuario puede presionar el botón de potencia 130 para seleccionar de entre una pluralidad de posibles números de ráfagas. Por ejemplo, como es mostrado en la figura 1, el usuario puede presionar el botón para seleccionar un modo de una ráfaga, un modo de dos ráfagas, o un modo de tres ráfagas. De acuerdo con un modelo de fabricación el botón de potencia 130 incluye unas luces indicadoras 132, 134, y 136 para indicar cuál de los modos está actualmente seleccionado, por ejemplo, para el modo de selección de una ráfaga el indicador de luz 132 puede activarse. Cuando el modo de dos ráfagas sea seleccionado, el indicador 134 puede activarse. Cuando el modo de tres ráfagas sea seleccionado, el indicador 136 puede activarse. Alternativamente, la selección del modo de dos ráfagas puede resultar en que ambos indicadores de luz 132 y 134 se activen. Similarmente, la selección del modo de tres ráfagas puede resultar en que los tres indicadores de luz se activen. De acuerdo con un modelo de fabricación, el dispositivo puede incluir un único indicador de selección de modo

utilizando flashes de luz, colores, o una variedad de mecanismos indicadores de información. En otro ejemplo, el dispositivo puede indicar la selección de modo utilizando otros métodos de indicación al usuario, como vibraciones o sonido. Aunque el botón de potencia y el indicador/selector de modo 130 son mostrados como un único componente en la figura 1, muchas otras variaciones son posibles. Por ejemplo, el botón de potencia y el selector/indicador de modo pueden ser componentes separados posicionados en diferentes ubicaciones del dispositivo de limpieza bucodental 100.

El dispositivo de limpieza bucodental 100 también puede incluir una puerta de un depósito de líquido 140. La puerta del depósito de líquido se abre hacia un depósito de líquido que recibe y almacena el líquido utilizado para crear las gotitas de líquido. La puerta del depósito de líquido 140 puede tener una bisagra o estar de otra forma unida al mango para permitir apertura y cierre. La puerta también puede ser completamente quitada durante el relleno del depósito de líquido.

Refiriéndose a la figura 2, en un modelo de fabricación, se trata de una representación esquemática de un diseño de accionamiento para el dispositivo de limpieza bucodental 100. De acuerdo con este modelo de fabricación, el dispositivo 100 utiliza un sistema de accionamiento con muelle mecánico para crear la pulverización de gotitas líquidas del modo seleccionado para la limpieza bucodental. El dispositivo 100 incluye una disposición de un motor y un tren de engranajes 12 con un engranaje de accionamiento 13, en el cual el motor es alimentado por una pila 14.

Una unidad de control 15 es incluida entre la batería y el motor para controlar la operación de la aplicación. Por ejemplo, la unidad de control 15 puede ser activada o controlada con el botón de potencia 130 (mostrado en la figura 1). Un botón o elemento similar 120 es utilizado para accionar el dispositivo. El tren de engranajes impulsa un elemento de émbolo/pistón 16 con el engranaje de accionamiento 13 engranando una cremallera de engranajes 18 en el émbolo/pistón 16. A medida que el engranaje 13 rota, el émbolo/pistón 16 es movido a la parte trasera del dispositivo 100 contra el acto de compresión del muelle 24. Al mismo tiempo, el aire es aspirado en una cámara 26 en el dispositivo, la cual puede estar en el interior del dispositivo o en un volumen separado dentro del interior del dispositivo.

De acuerdo con un modelo de fabricación, el dispositivo 100 incluye una boquilla alargada 30 que se extiende alejándose del dispositivo y puede tener una parte curva 32 en el extremo distal de la misma, por la cual una pulverización de gotitas de líquido son dirigidas para acción limpiadora contra la región dental de los dientes. La parte curva 32 asiste en el posicionamiento conveniente de la boquilla 30 en la boca por parte del usuario. En el extremo proximal de la boquilla está dispuesto un orificio 36. El orificio 36 puede variar de tamaño, típicamente entre 0.5 mm y 10 mm. Como es indicado previamente, cuando el émbolo/pistón 16 es movido a la parte trasera por acción del motor y del tren de engranajes 12, el aire es aspirado dentro de la cámara 26, ya sea a través del orificio 36 o alternativamente, a través de una válvula unidireccional en el cuerpo del dispositivo, que comunica con la cámara 26.

El dispositivo 100 también incluye un depósito de líquido interno 38 para agua, enjuague bucal, líquido limpiador, u otro líquido. El depósito de líquido 38 está comunicado con la puerta del depósito de líquido 140, mostrada en la figura 1, por la cual puede ser añadido líquido al depósito. El líquido en el depósito es movido a las inmediaciones del orificio 36 en la boquilla, generalmente por una bomba, por aspiración pasiva, o por otro mecanismo.

El engranaje de accionamiento 13 en el modelo de fabricación mostrado tiene un espacio abierto (dientes ausentes) en una posición seleccionada de su periferia, de modo que cuando el espacio abierto sea adyacente a la cremallera de engranajes 18 en el émbolo/pistón, el émbolo se suelta, ya que no hay engranajes engranados que lo retengan, a gran velocidad hacia el orificio 36 por la acción de compresión del muelle 24 moviéndose hacia su posición de reposo (no comprimido). Esta acción es suficiente para conducir el aire de la cámara 26 a alta velocidad a través del orificio 36. Cuando el aire moviéndose a gran velocidad entra en contacto con el líquido que es adyacente al orificio 36, se produce una pulverización de gotitas de líquido.

Las gotitas de líquido pueden ser de varios tamaños, y la velocidad de las gotitas puede variar desde una velocidad relativamente baja, por ejemplo, 10 metros por segundo, hasta una alta velocidad de 200 metros por segundo o incluso mayor. Generalmente, sin embargo, una gotita a velocidad de 50 m/seg. con gotitas de un rango de tamaño de 5 micrones-0.5 mm proporcionará una limpieza dental eficiente.

La unidad de control 15 controla la operación descrita anteriormente dependiendo del modo seleccionado en respuesta a cada actuación. Si el modo de configuración es para más de una sola ráfaga, la unidad de control 15 rápidamente activa cíclicamente el engranaje de accionamiento 13 para distribuir el número seleccionado de ráfagas. La unidad de control 15 puede incluir hardware y/o software de ordenador con entradas de botones y sensores, y salidas de control eléctrico de motores, bombas, y opcionalmente válvulas para distribuir el número de ráfagas de líquido-aire seleccionadas por el usuario.

Refiriéndose a la figura 3, en un modelo de fabricación, está un flujograma de un método 300 para limpieza bucodental utilizando el dispositivo de limpieza bucodental 100. En el paso 310, el dispositivo de limpieza 100 con los modos de ráfagas seleccionables por el usuario es provisto. El dispositivo de limpieza 100 puede ser cualquiera de los dispositivos descritos o concebidos de otro modo en este caso. En el paso 320 del método, el usuario activa el dispositivo manteniendo presionado el botón de potencia 130 hasta que un indicador de potencia, tal como una luz, indica que el dispositivo tiene potencia. Cuando el dispositivo sea activado usando el botón 130, uno de los indicadores de luz 132, 134 o 136 se ilumina para mostrar el modo actualmente activo. Por ejemplo, si el modo de tres ráfagas es el actualmente seleccionado, el indicador de luz 136 se ilumina. El modo de una sola ráfaga y el modo de dos ráfagas serán indicados por la iluminación de los indicadores de luz 132 y 134 respectivamente. Otras combinaciones de indicadores de luz son contempladas, incluyendo la iluminación de las tres luces 132, 134 y 136, por ejemplo, en el caso del modo de tres ráfagas, dos luces, 132 y 134 en el caso del modo de dos ráfagas.

En el paso 330 del método, el usuario cambia el modo de ráfaga usando un botón de selección, que puede ser o puede no ser el mismo botón de potencia 130. El usuario puede recorrer cíclicamente los modos disponibles presionando el botón 130 hasta que llegue al modo deseado. Por ejemplo, si el modo actualmente seleccionado –o automáticamente seleccionado al encenderse - es el modo de una sola ráfaga, el botón 130 es presionado una vez para cambiar el modo al modo de dos ráfagas, y el indicador de luz 134 se iluminará. Al presionar el botón 130 otra vez cambiará el modo al modo de tres ráfagas y el indicador de luz 136 se iluminará. Al presionar el botón otra vez cambiará el modo al modo de una ráfaga y el indicador de luz 132 se iluminará. Alternativamente, presionando el botón de selección otra vez puede apagarse el dispositivo.

En el paso 340 del método, el usuario produce la distribución de líquido presionando el botón de actuación 120. Presionar el botón 120 produce una sola ráfaga o una serie de ráfagas de líquido que se distribuye a gran velocidad a través de la boquilla 30. La secuencia de ráfagas particular depende del modo de configuración seleccionado en el paso anterior. Como es indicado por la flecha 342, el usuario puede repetir el paso 340 tantas veces como sea necesario. Además, como es indicado por la flecha 344, el usuario puede volver al paso 330 para ajustar el modo a un número diferente de ráfagas.

En el paso 350 del método, el usuario desactiva el dispositivo, por ejemplo, presionando y manteniendo el botón de potencia 130 por un periodo de tiempo, como un segundo o más. De acuerdo con un modelo de fabricación, el dispositivo mantiene el modo seleccionado por el usuario en una memoria tal que el mismo modo sea iniciado cuando el dispositivo vuelva a ser encendido. De acuerdo con un modelo de fabricación, para conservar la potencia, el dispositivo se apaga automáticamente después de un predeterminado periodo de tiempo sin ser utilizado.

Refiriéndose a la figura 4, se trata de un gráfico de desempeño 400 para el dispositivo de limpieza bucodental 100 de acuerdo con un modelo de fabricación. Es mostrado en el gráfico que el dispositivo 100 es capaz de operar hasta 12 ráfagas por segundo. Por lo tanto, el dispositivo 100 es capaz de generar más de tres ráfagas por pulsación del botón en un periodo corto de tiempo. Por ejemplo, aunque modelos de fabricación descritos aquí incluyen modo de una, dos, y tres ráfagas otros modos con ráfagas adicionales son posibles. De acuerdo con un modelo de fabricación, la duración típica de un "evento" de ráfaga iniciado por una actuación de botón puede durar alrededor de un segundo o menos. Durante ese segundo cada ráfaga de una secuencia de tres ráfagas puede durar 0.05 segundos, espaciados por alrededor de 0.07 segundos o más para permitir que el mecanismo se reinicie para la siguiente ráfaga. Muchas otras configuraciones son posibles, dependiendo, no obstante, del dispositivo, la configuración del usuario, y/u otros factores.

Refiriéndose a la figura 5, de acuerdo con un modelo de fabricación, se trata de un ejemplo de un modo de operación para el dispositivo 100. EL ejemplo del modo de operación en la figura 5 es un modo de ocho ráfagas de la operación 500. En esta secuencia en particular 520, una sola pulsación 510 del botón de actuación 120 inicia una secuencia de pulverización que es seguida por una pulsación, repitiendo el ciclo cuatro veces. La duración entera de la ráfaga se muestra que dura 1.35 segundos. Otros modos de operación, como el modo de dos ráfagas o pulsaciones separadas por ausencia de actividad, pueden ser logrados cambiando el modo de configuración.

Refiriéndose a la figura 6A a través de 6D se trata de un modelo de fabricación del botón de selección de modo/potencia 130. EL botón de selección de modo 130 está configurado para ajustarse al mango del dispositivo 100, y está por lo tanto es ligeramente curvado. Un indicador de potencia está localizado en el centro del botón, y puede ser una luz. Además, uno o más indicadores de luz pueden estar en o adyacentes al botón 130. De acuerdo con un modelo de fabricación, tres indicadores de luz, 132 134 y 136 están dispuestos alrededor del perímetro del botón 530. Cada luz se ilumina según sea necesario para indicar el modo de configuración actual. Los indicadores pueden ser de cualquier color, incluyendo amarillo, verde o rojo, y pueden transmitir información sobre la configuración, la batería, o una variedad de otra información.

Refiriéndose a la figura 7 se trata de un botón de selección/potencia 130. Un indicador de potencia. Un indicador de potencia está localizado en el centro del botón, y puede ser un indicador de luz u otro indicador. Además, uno o más

5 indicadores de luz son dispuestos en o adyacentes al botón 130. De acuerdo con un modelo de fabricación, tres indicadores de luz, 132, 134 y 136 son dispuestos alrededor del perímetro del botón 130. Cada luz se ilumina según sea necesario para mostrar el modo de configuración actual. Las luces indicadoras pueden ser de cualquier color, incluyendo amarillo, verde, o rojo, y pueden incluir información variada sobre la configuración, la batería, u otra  
 10 variedad de información. Además, de acuerdo con este modelo de fabricación, el mango del dispositivo 100 incluye indicadores de modo 733, 735 y 737. El indicador de modo de una ráfaga 733 es indicado por un solo punto, el indicador de modo de dos ráfagas 735 es indicado por dos puntos, y el indicador de modo de tres ráfagas 737 es indicado por tres puntos. Por lo tanto, el usuario sabrá exactamente cuántas ráfagas van a ser distribuidas basándose en el número de puntos junto a la luz activa. Por ejemplo, cuando el modo de dos ráfagas esté  
 15 seleccionado, el indicador de luz 134 estará iluminado y el usuario sabrá que la configuración es para dos ráfagas en vez de una o tres ráfagas.

De acuerdo con un modelo de fabricación, una combinación de ráfagas y chorros es una de las posibles configuraciones del dispositivo 100. Ha sido demostrado que los chorros de líquido son eficientes al limpiar la  
 20 mayoría de biopelícula cuando la biopelícula está despegada. Sin embargo, para alcanzar un grado satisfactorio de daño a la biopelícula, chorros de alta velocidad deben ser típicamente utilizados, potencialmente causando dolor durante el tratamiento y requiriendo grandes cantidades de líquido. Comparadas con los chorros, las ráfagas pueden dañar un área mucho mayor de biopelícula utilizando un volumen de líquido mucho menor y deberían causar una sensación mucho más placentera. Sin embargo, la biopelícula dañada puede ser eliminada menos eficientemente,  
 25 limitando el grado general de biopelícula retirada.

Entonces, de acuerdo con un modelo de fabricación, el dispositivo 100 distribuye una combinación de chorros y ráfagas para retirar y barrer más eficientemente restos y biopelícula de los dientes y superficies bucales. De acuerdo con un modelo de fabricación, una ráfaga o número de ráfagas dañaría una gran área de biopelícula y un  
 30 subsecuente chorro barrería la biopelícula, haciendo uso de su mayor volumen de líquido (el cual puede ser aproximadamente cinco veces mayor que el de una ráfaga). El orden, ráfaga y luego chorro, es importante ya que el efecto barredor del chorro tiene que ser subsecuente a la acción dañina de la ráfaga. De acuerdo con otro modelo de fabricación uno o más chorros iniciales son usados para dañar la biopelícula seguidos por una ráfaga o un número de ráfagas para dañar aún más la biopelícula y/o para barrer la biopelícula dañada.

Refiriéndose a la figura 8, en un modelo de fabricación, se trata de un gráfico 800 del porcentaje de extracción de biopelícula de una prueba de superficie utilizando una combinación de ráfagas y/o chorros. Como se muestra en la  
 35 figura 8, la biopelícula en la prueba de superficie fue primero tratada con una ráfaga ("pulverización") teniendo un diámetro de gotita con amplia distribución de ~100  $\mu\text{m}$ , velocidad típica de 300-100 m/s, y volumen de ~25  $\mu\text{L}$ . El resultado de esto fue la eliminación de aproximadamente 13-14% de la biopelícula. Sin embargo, siguiendo la ráfaga inicial con un chorro (velocidad ~50 m/s; volumen: ~100  $\mu\text{L}$ ) incrementó la eliminación de biopelícula significativamente a casi 30%. En otras pruebas el orden fue invertido y la biopelícula fue primero tratada con un chorro (la tercera barra) y luego con una ráfaga (la cuarta barra). Este método sólo consiguió eliminar  
 40 aproximadamente 25% de la biopelícula. El primer orden – ráfaga y luego chorro - demostró ser significativamente más eficaz.

El dispositivo 100 puede ser configurado para proveer cualquier combinación de ráfaga y chorro. Por ejemplo, la bomba de alimentación puede ser configurada para que un pequeño volumen de líquido sea distribuido en un principio como un chorro. Luego la bomba de alimentación expulsaría una mayor cantidad de líquido como un  
 45 chorro. Alternativamente, el volumen se podría mantener constante pero el mecanismo de eyección podría ser configurado para distribuir el chorro y la ráfaga diferentemente, tal como cambiar la fuerza de la fuerza que impulsa el pistón. Esta fuerza sería mayor cuando se crea una ráfaga y menor para el subsecuente chorro. Alternativamente, la geometría de la boquilla y/o cámara de presión pueden ser configuradas para producir el efecto deseado. Por ejemplo, la boquilla de alimentación podría ser incrementada para la ráfaga y reducida para el posterior chorro. De acuerdo con otro modelo de fabricación el valor de cierre podría ser configurado para ser menos rígido para la ráfaga y más rígido para el chorro. Además, las características del líquido pueden ser modificadas o diferentes entre la ráfaga y el chorro, por ejemplo, utilizando un líquido de mayor densidad para lo segundo.

Todas las definiciones como se definen y se utilizadas en este caso, deben ser entendidas para controlar las definiciones de diccionario, y/o significados ordinarios de los términos definidos.

El artículo indefinido "un", como es usado aquí en la especificación y en las reivindicaciones, a menos que se indique claramente lo contrario, debe ser entendido como "al menos un".

La frase "y/o", como es usada aquí en la especificación y en las reivindicaciones, debe ser entendida como "cualquiera o ambos" de los elementos conjuntos, por ejemplo, elementos que sean conjuntamente presentes en unos casos y disyuntivamente presentes en otros. Múltiples elementos listados con "y/o" deben ser interpretados de la misma forma, por ejemplo, "uno o más" de los elementos conjuntados. Otros elementos pueden estar

opcionalmente presentes aparte de los elementos específicamente identificados por la cláusula “y/o”, estén relacionados o no relacionados con aquellos elementos específicamente identificados.

5 Como es usado aquí en la especificación y en las reivindicaciones, “o” debe ser entendido como teniendo el mismo significado que “y/o” como es definido arriba. Por ejemplo, al separar elementos en una lista, “o” o “y/o” deben ser interpretados como siendo inclusivos, por ejemplo, la inclusión de al menos uno, pero también incluyendo más de uno, de un número o lista de elementos, y, opcionalmente, añadiendo elementos no listados. Sólo términos que claramente indiquen lo contrario, tal como “sólo uno de” o “exactamente uno de”, o, cuando usado en las reivindicaciones “consistiendo de”, se referirá a la inclusión de exactamente un elemento de un número o lista de  
10 elementos. En general, el término “o” como es usado aquí sólo debe ser interpretado como alternativas exclusivas (por ejemplo, “una u otra pero no ambas”) cuando precedido por términos de exclusividad, como “cualquiera”, “uno de”, “sólo uno de”, o “exactamente uno de”.

15 Como es usado aquí en la especificación y en las reivindicaciones, la frase “al menos un”, en referencia a una lista de uno o más elementos debe ser comprendida como significando al menos un elemento seleccionado de cualquier o más elementos de la lista de elementos, pero no necesariamente incluyendo al menos uno de cada elemento específicamente listado y no excluyendo cualquier combinación de la lista de elementos. Esta definición también permite que elementos estén opcionalmente presentes aparte de los elementos específicamente identificados en la lista de elementos a los que la frase “al menos un” se refiere, estén relacionados o no relacionados con aquellos  
20 elementos específicamente identificados.

Debe ser entendido también que, a menos que se indique específicamente lo contrario, en cualquier método aquí nombrado que incluya más de un paso o acción, el orden de los pasos o acciones no está necesariamente limitado al orden en el que los pasos o acciones son mencionados.

25 En las reivindicaciones, así como en las especificaciones arriba, todas las frases transitivas como “comprendiendo”, “incluyendo”, “conllevando”, “teniendo”, “contendiendo”, “involucrando”, “sujetando”, “compuesto de”, y similares deben ser entendidas como abiertas, es decir, incluyendo pero no limitando. Solo las frases transitivas “consistiendo de” y “consistiendo esencialmente de” deben ser frases transitivas cerradas o semi-cerradas, respectivamente. El  
30 ámbito del presente invento es definido por las siguientes reivindicaciones.



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un dispositivo de limpieza bucodental (100) compuesto de:
- una parte de boquilla (30) configurada para dirigir una pluralidad de gotitas de un extremo distal (32) de la misma; un actuador (120); un depósito de líquido (38), siendo el líquido durante el funcionamiento movido desde el depósito de líquido hacia un orificio (36) en el extremo proximal de la boquilla;
- 10 un sistema (12, 13, 14, 24) que empuja un elemento de émbolo o pistón (16) hacia el extremo proximal de la boquilla con suficiente fuerza para que el aire sobre el cual el elemento de émbolo o pistón actúa sea forzado a través de la boquilla con velocidad suficiente para crear una ráfaga de gotitas líquidas cuando el aire en movimiento entra en contacto con el líquido; y una unidad de control (15) configurada para controlar el sistema para accionar el émbolo un número de veces predeterminado en respuesta a una sola actuación del actuador, caracterizado porque el dispositivo
- 15 de limpieza bucodental tiene además un selector de modo (130) y porque la unidad de control es además configurada para recibir una entrada del usuario a través del selector de modo, y estando el selector de modo configurado para que el usuario seleccione el número de ráfagas de líquido que serán administradas en respuesta a una sola actuación del actuador.
- 20 2. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 1, comprende además, uno o más indicadores de modo (132, 134, 136) configurados para indicar el número de ráfagas de líquido seleccionado.
3. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 2, siendo uno o más de los indicadores, luces.
- 25 4. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 1, comprendiendo además, un botón de potencia, siendo el botón de potencia y el selector de modo un único componente.
5. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 1, estando además, el selector de modo configurado para encender o apagar el dispositivo.
- 30 6. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 1, siendo el número predeterminado de veces al menos dos veces.
7. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 1, siendo el número predeterminado de veces, dos veces o tres veces.
- 35 8. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 1, comprendiendo además, una puerta de depósito de líquido (140) en comunicación fluidica con el depósito de líquido.
- 40 9. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 1, siendo el líquido agua.
10. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 1, siendo el líquido enjuague bucal.
- 45 11. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 1, estando la unidad de control configurada para controlar el sistema que acciona el émbolo de acuerdo a un patrón predeterminado en respuesta a una sola actuación del actuador, y estando además, la unidad de control configurada para aceptar una entrada del usuario a través del selector de modo para determinar el patrón predeterminado.
- 50 12. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 11, siendo el patrón predeterminado al menos una ráfaga de líquido seguida de al menos un chorro de líquido.
13. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 1, comprendiendo además, un indicador de modo (733, 735, 737) para cada una de la pluralidad de modos.
- 55 14. El dispositivo de limpieza bucodental de la reivindicación 13, siendo el indicador de modo un punto o una serie de puntos.

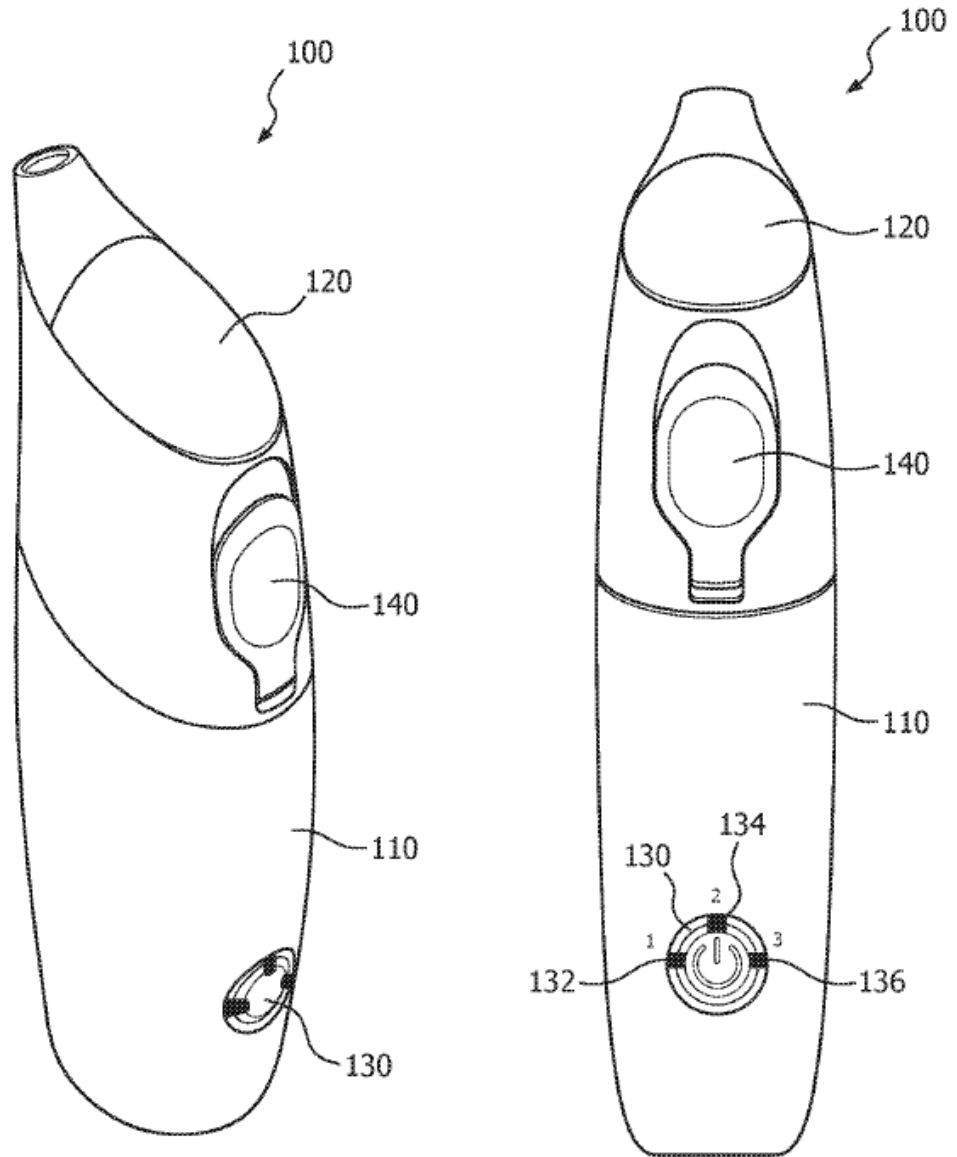


FIG. 1A

FIG. 1B

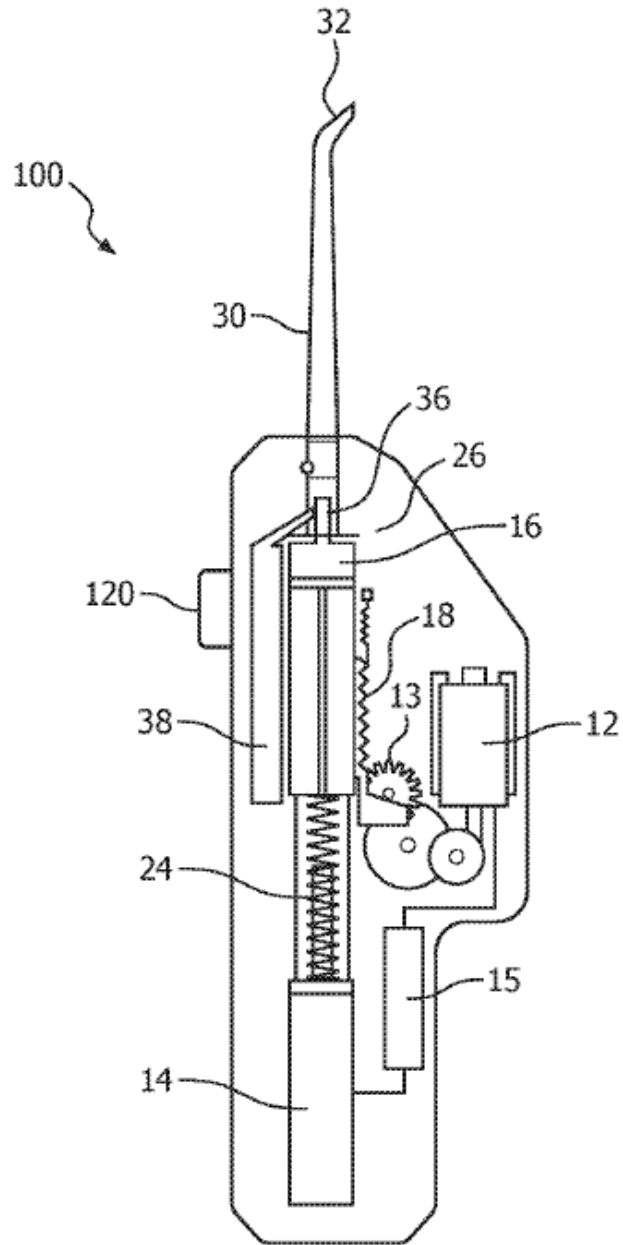


FIG. 2

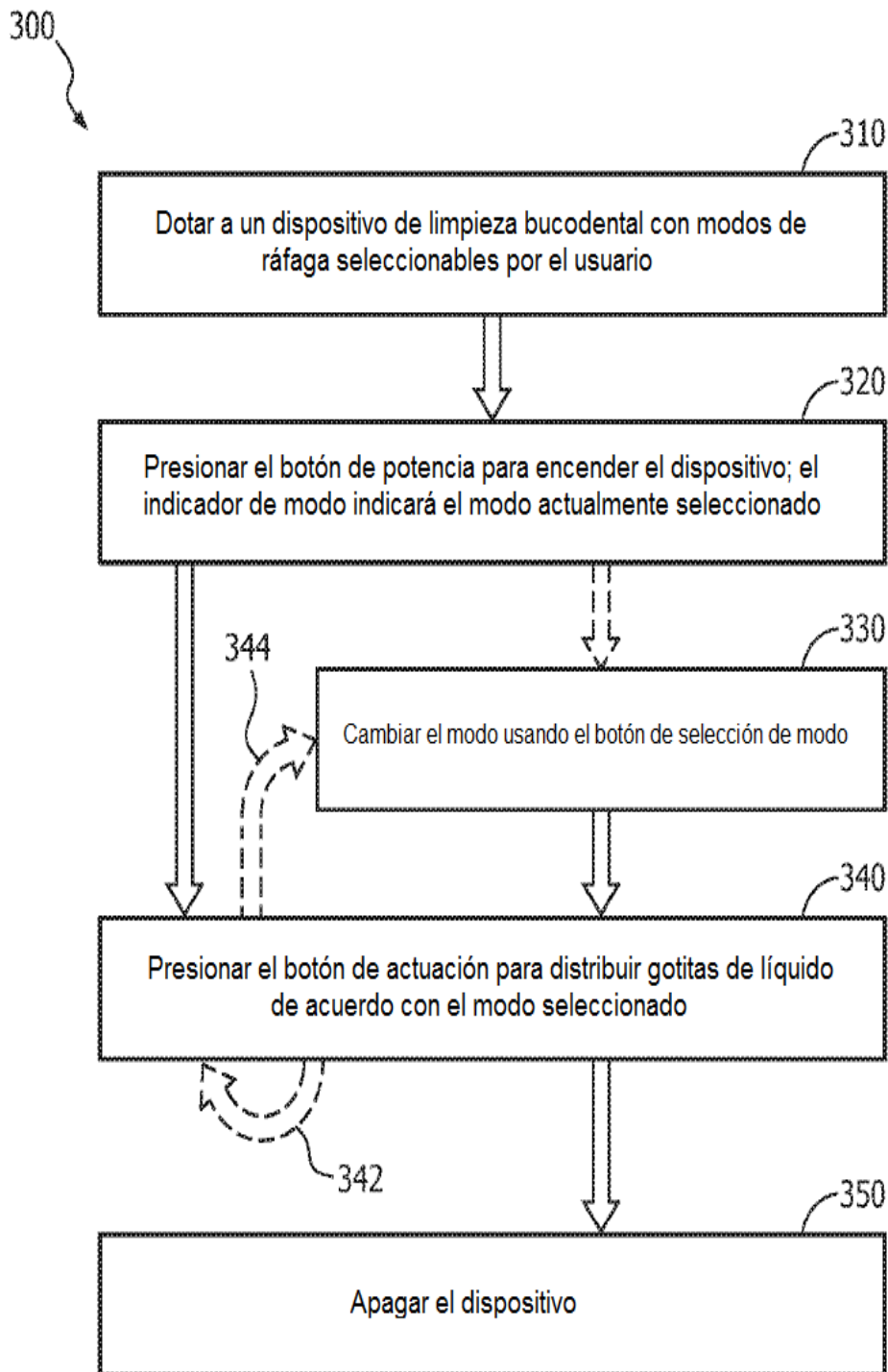


FIG. 3

400

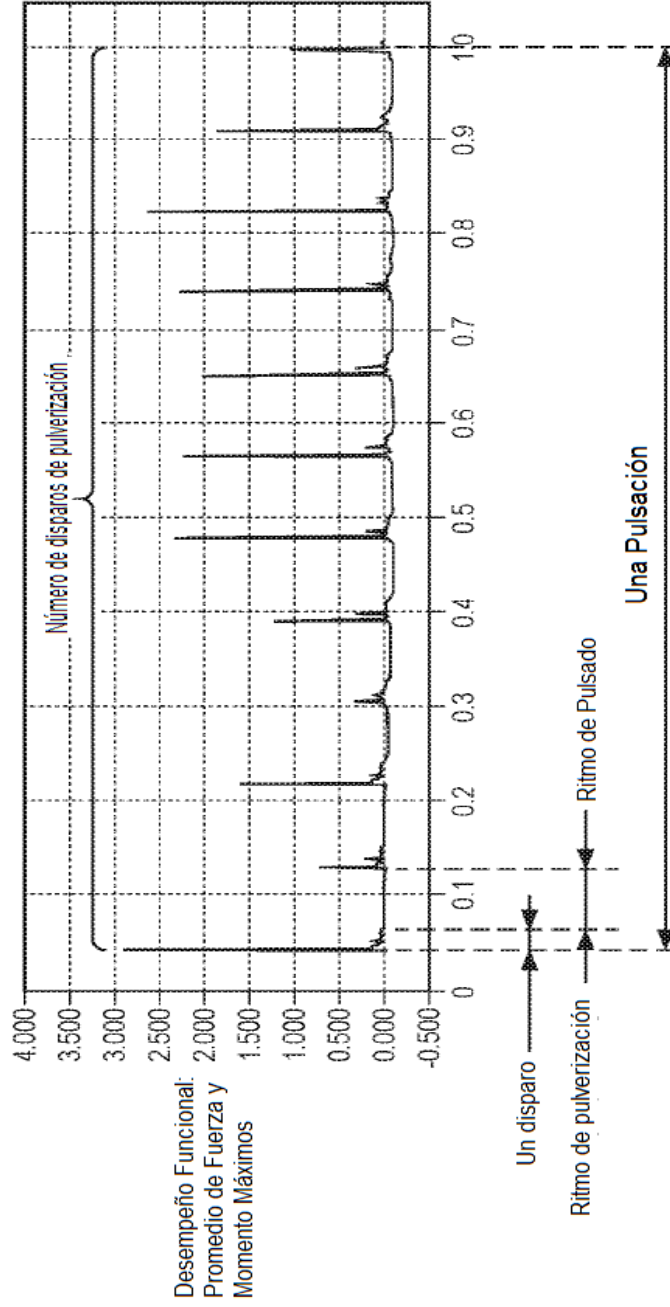


FIG. 4

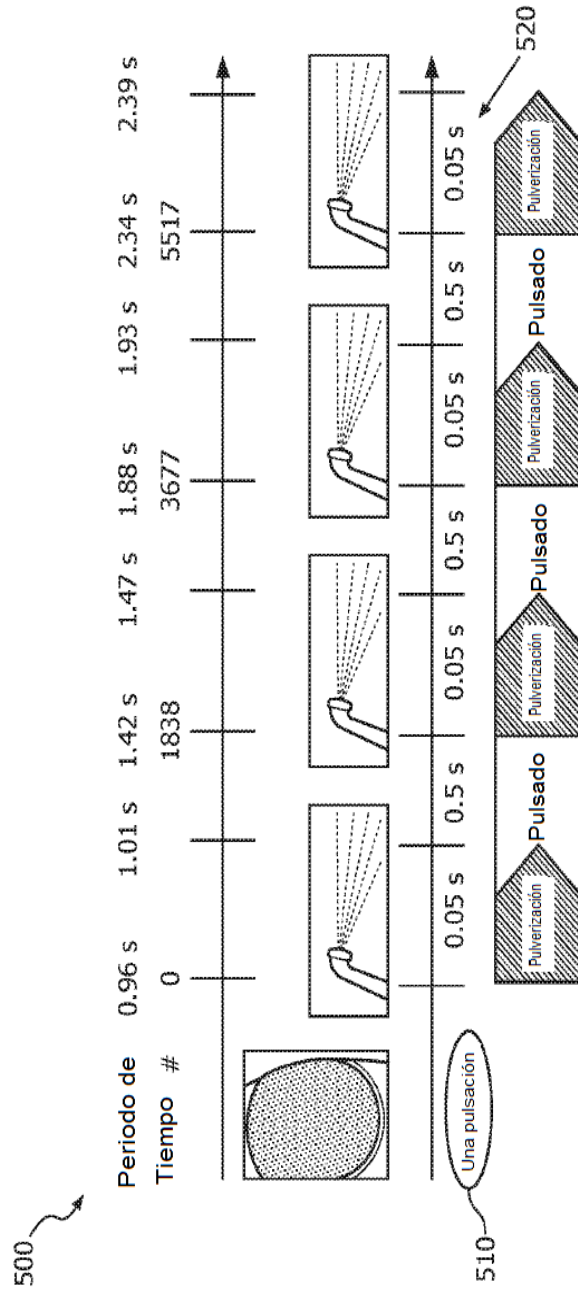


FIG. 5

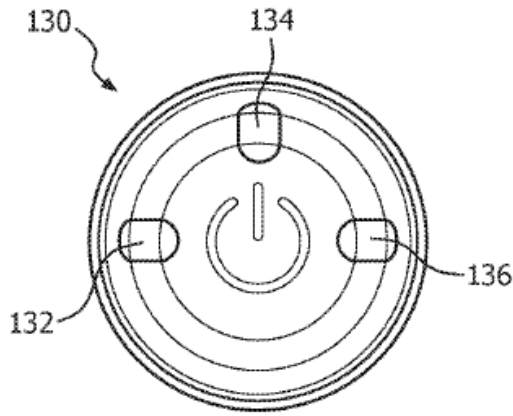


FIG. 6A

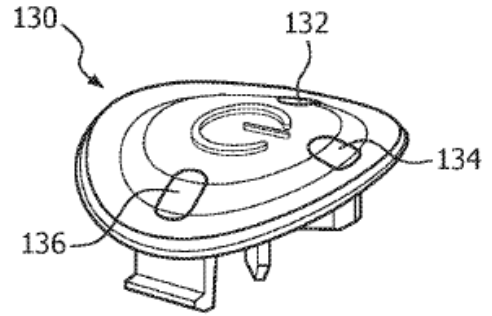


FIG. 6B

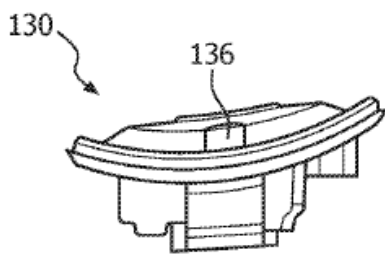


FIG. 6C

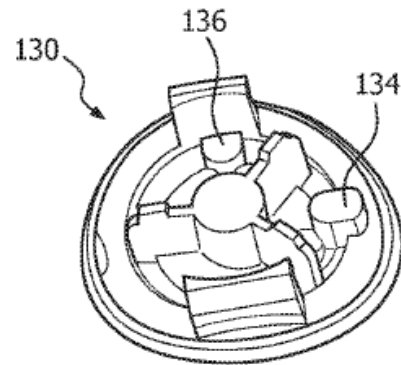


FIG. 6D

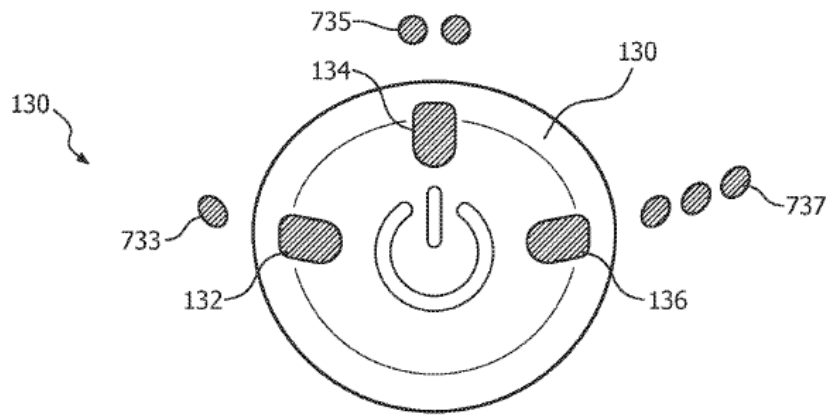


FIG. 7

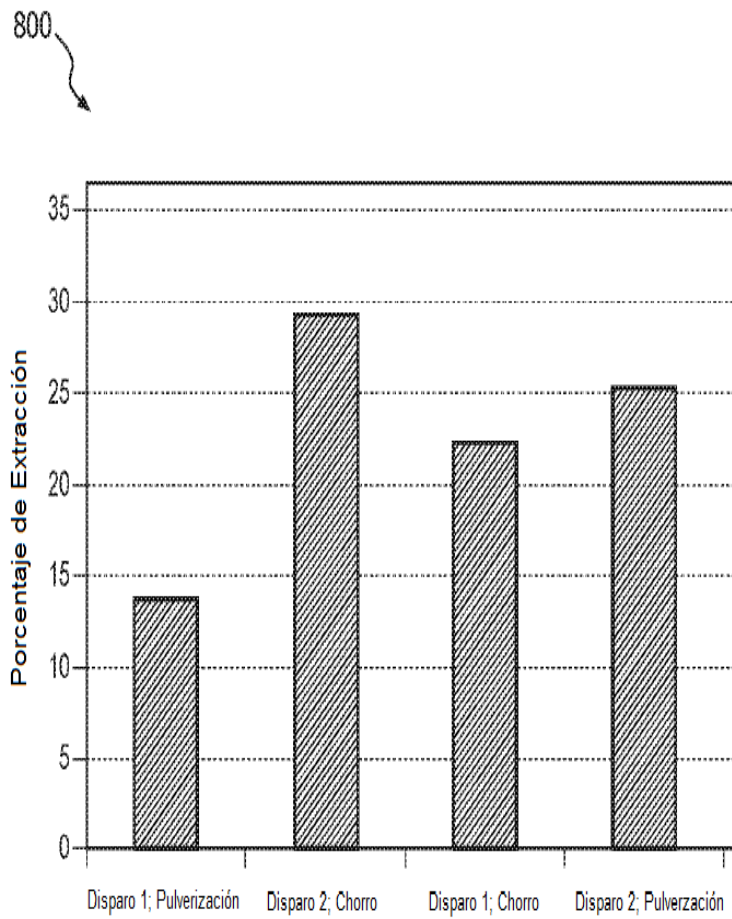


FIG. 8