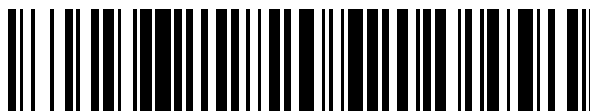


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 872**

51 Int. Cl.:

A61C 17/22 (2006.01)

A61C 17/02 (2006.01)

A46B 15/00 (2006.01)

A61C 1/00 (2006.01)

H03K 17/96 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.11.2014** **PCT/IB2014/065758**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2015** **WO15087176**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2014** **E 14799549 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019** **EP 3079630**

54 Título: **Aparato para la cavidad bucal con sistema de selección táctil variable y método de operación de este**

30 Prioridad:

12.12.2013 US 201361915207 P

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

17.06.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MEERBEEK, BERENT WILLEM;
MASON, JONATHAN DAVID;
ALIAKSEYEU, DZMITRY VIKTOROVICH y
CHRAIBI, SANAE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 716 872 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

Aparato para la cavidad bucal con sistema de selección táctil variable y método de operación de este

- 5 El presente sistema se refiere a un sistema de cepillo de dientes y, más en particular, a un sistema de cepillo de dientes electrónico que tiene un cuerpo sensible al tacto para seleccionar una o más funciones, y un método de operación de este.

10 Los dispositivos de salud bucodental se utilizan para la salud bucodental y normalmente incluyen cepillos de dientes electrónicos y dispositivos de limpieza interdental basados en agua. Los cepillos de dientes electrónicos suelen tener cabezales rotatorios y/o vibratorios con cerdas que hacen contacto con los dientes de un usuario, para así limpiar los dientes y/o eliminar la placa. Un cepillo de dientes del tipo vibratorio muy conocido es el cepillo de dientes Philips Sonicare™ y tiene un cabezal vibratorio. Los dispositivos de limpieza interdental basados en agua, como Philips Airfloss™ y otros, suelen utilizar agua como medio de limpieza y tener un cabezal que expulsa un chorro de agua
15 dirigido para eliminar de manera forzosa los restos de entre los dientes de un usuario. Para activar la mayoría de los dispositivos de salud bucodental (por ejemplo, los cepillos de dientes electrónicos y los dispositivos de limpieza interdental basados en agua), un usuario debe pulsar un pequeño botón de encendido/apagado. Este botón es susceptible de acumular restos y es difícil de encontrar durante el uso, especialmente cuando el usuario no está mirando directamente al dispositivo de salud bucodental.

20 El documento WO 2012/042493 A1, por ejemplo, muestra un ensamble de control de la amplitud para un dispositivo de salud bucodental que incluye una matriz táctil de detección de la capacitancia, sensible a la posición del tacto de un usuario sobre ella, y un ensamble de control, sensible al cambio de la capacitancia, que cambia una característica de operación de la señal de accionamiento del dispositivo para cambiar la amplitud de movimiento de una parte de la pieza de trabajo del dispositivo de salud bucodental.

25 El/los sistemas(s), dispositivo(s), método(s), disposición(es), interfaz(ces) de usuario, programa(s) de ordenador, proceso(s), etc. (cada uno de los cuales se denominará, de aquí en adelante, sistema, a no ser que el contexto indique lo contrario), descrito(s) en el presente documento abordan los problemas de los sistemas de la técnica anterior.

30 De conformidad con las realizaciones del presente sistema, se divulga un aparato para la cavidad bucal que comprende una parte de cuerpo que tiene un primer y segundo extremos y una parte de agarre; una herramienta bucal acoplada al primer extremo de la parte de cuerpo; un sensor sensible al tacto (ST) que se ubica sobre la parte de cuerpo y emite un valor de sensor que indica la fuerza que aplica un usuario sobre este, en donde dicho sensor
35 sensible al tacto (ST) incluye un sensor de presión con una pluralidad de zonas de presión, estando configurada cada zona de presión para detectar la presión aplicada sobre ella, y dicho sensor de presión forma una señal que indica la(s) zona(s) de presión sobre la(s) que el usuario aplica presión; y un controlador, configurado para comparar el valor del sensor con al menos un valor umbral y para accionar la herramienta bucal en función de los resultados de la comparación, para así reconocer el patrón de presión que indica la señal, y utilizar el patrón reconocido para identificar un usuario o tipo de usuario, y para configurar la operación del aparato para la cavidad bucal de conformidad con el usuario o el tipo de usuario identificado.

40 El controlador puede estar configurado para utilizar un mapa de funciones correspondiente para un usuario o tipo de usuario identificado. La herramienta bucal puede comprender, al menos, uno de un cepillo de dientes, una boquilla de agua y un irrigador dental, y el sensor ST puede comprender un resistor sensible a la fuerza que emite un valor de resistencia, y puede incluir una pluralidad de capas de polímero que están laminadas las unas sobre las otras y que rodean sustancialmente la parte de cuerpo. El valor del sensor puede ser un valor resistivo proporcional a la fuerza aplicada en el sensor ST.

45 Además, el controlador puede estar configurado además para determinar una frecuencia y accionar de forma alternativa la herramienta bucal de conformidad con los resultados de la identificación. Para accionar la herramienta bucal, el controlador puede controlar un accionador que está acoplado a la herramienta bucal para proporcionar una fuerza electromotriz en la herramienta bucal, donde el accionador comprende, al menos, uno de un motor rotatorio, un motor lineal y una bomba. A la bomba puede acoplarse un depósito de fluido.

50 Otra realización incluye un método, llevado a cabo por un procesador, para accionar un aparato para la cavidad bucal que tiene una parte de cuerpo y una herramienta bucal que se extiende desde la parte de cuerpo, estando la herramienta bucal acoplada a un accionador, teniendo la parte de cuerpo una parte de agarre, situada entre extremos opuestos de la parte de cuerpo, llevándose a cabo el método por, al menos, un controlador del aparato para la cavidad bucal y que comprende las acciones de: obtener la información del sensor generada por un sensor sensible al tacto
55 (ST) situado en la parte de agarre de la parte de cuerpo, en donde dicho sensor sensible al tacto (ST) incluye un sensor de presión con una pluralidad de zonas de presión, estando configurada cada zona de presión para detectar la presión aplicada sobre cada una, correspondiéndose la información del sensor con una fuerza aplicada por un usuario en una superficie del sensor sensible al tacto (ST), y dicho sensor de presión forma una señal que indica la(s) zona(s) de presión en las que el usuario está aplicando la presión, seleccionando una función de una pluralidad de funciones basándose en la información del sensor, reconocer el patrón de presión indicado por la señal, utilizar el

- patrón reconocido para identificar un usuario o tipo de usuario, y configurar la operación del aparato para la cavidad bucal de conformidad con el usuario o el tipo de usuario identificado; y controlar el accionador de conformidad con la función seleccionada. El método puede comprender además una acción de formación de la información del sensor, por parte del sensor ST, para comprender un valor de la impedancia, por ejemplo, un valor resistivo y/o capacitivo, que se corresponde con la fuerza que aplica el usuario en la superficie del sensor ST. El sensor ST puede comprender, al menos, un anillo que rodea la parte de cuerpo. El método puede comprender, además, una acción para controlar un accionador adicional para controlar y extender las cerdas de la herramienta bucal de conformidad con la función seleccionada.
- 5
- 10 Otra realización más incluye un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones informáticas que, cuando se ejecutan por un procesador, hacen que dicho procesador lleve a cabo el método anteriormente descrito.
- 15 La presente invención se explica con mayor detalle en las siguientes realizaciones ejemplares y haciendo referencia a las figuras, donde los elementos idénticos o similares se indican parcialmente con los mismos números de referencia y las características de las diversas realizaciones de ejemplo pueden combinarse. En los dibujos:
- 20 La figura 1 muestra una vista en perspectiva delantera de una parte del sistema de cepillo de dientes con un cuerpo sensible al tacto de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- 25 la figura 2 muestra una vista en perspectiva delantera de una parte de un sistema de cepillo de dientes con un cuerpo sensible al tacto de conformidad con otras realizaciones del presente sistema;
- la figura 3 muestra una sección transversal de una parte del sistema de cepillo de dientes tomada a lo largo de las líneas 3-3 de la figura 1 de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- 30 la figura 4 muestra una vista en perspectiva despiezada de un sensor de presión del tipo resistor de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- 35 la figura 5 muestra una vista lateral de un sensor de presión del tipo resistor sensible a la fuerza, instalado de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- la figura 6 muestra una vista en perspectiva despiezada de un sensor de presión del tipo resistor sensible a la fuerza de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- 40 la figura 7 muestra una vista en perspectiva lateral de una parte del sistema de cepillo de dientes colocado sobre una base de carga de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- 45 la figura 8A muestra una vista en perspectiva lateral parcialmente recortada de una parte del sistema de cepillo de dientes con un cuerpo sensible al tacto que incluye un accionador de polímero (iónico) electroactivo (PEA) de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- 50 la figura 8B muestra una vista en perspectiva lateral parcialmente recortada de una parte del sistema de cepillo de dientes con una tensión aplicada en el accionador PEA de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- 55 la figura 8C muestra una vista en sección transversal de una parte del sistema de cepillo de dientes tomada a lo largo de las líneas 8C-8C de la figura 8A de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- la figura 8D muestra una vista en sección transversal de una parte del sistema de cepillo de dientes tomada a lo largo de las líneas 8D-8D de la figura 8C de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- 60 la figura 9A muestra una gráfica que ilustra una relación directa continua entre la fuerza aplicada en el/los sensor(es) de presión y los valores de carreras del cepillo por minuto (CCM) de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- 65 la figura 9B muestra una gráfica que ilustra una relación diferenciada entre la fuerza aplicada en el/los sensor(es) de presión y los valores de CCM de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- la figura 10 muestra una vista en perspectiva delantera de una parte de un sistema de dispositivo de limpieza interdental (DLID) con un cuerpo sensible al tacto de conformidad con las realizaciones del presente sistema;
- la figura 11 muestra una vista en perspectiva delantera de una parte de un sistema DLID con un cuerpo sensible al tacto de conformidad con otras realizaciones más del presente sistema;
- la figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso llevado a cabo por un sistema de conformidad con las realizaciones del presente sistema; y

la figura 13 muestra una parte de un sistema de conformidad con las realizaciones del presente sistema.

Lo siguiente son las descripciones de las realizaciones ilustrativas que, cuando se lean en conjunto con los siguientes dibujos, demostrarán las características y ventajas anteriormente mencionadas, así como otras adicionales. En la siguiente descripción, con el fin de explicar más que de limitar, se exponen los detalles ilustrativos, tales como la estructura, las interfaces, las técnicas, los atributos de los elementos, etc. Sin embargo, para los expertos habituales en la materia será evidente y se seguirá entendiendo que las otras realizaciones que se aparten de estos detalles estarán dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Así mismo, con el objetivo de ser claros, se omitirán las descripciones detalladas de los dispositivos, circuitos, herramientas, técnicas y métodos ya conocidos, para así no complicar la descripción del presente sistema. Debería entenderse expresamente que los dibujos se incluyen con fines ilustrativos y que no representan todo el alcance del presente sistema. En los dibujos adjuntos, los mismos números de referencia en dibujos distintos pueden designar elementos similares.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva delantera de una parte del sistema de cepillo de dientes 100 (de aquí en adelante, sistema 100 por motivos de claridad) con una parte de cuerpo sensible al tacto 102 (también denominada cuerpo 102) de conformidad con las realizaciones del presente sistema. El cuerpo 102 sensible al tacto (ST) puede tener un primer y segundo extremos 120 y 122, respectivamente, una parte de agarre 118 (también denominada mango 118), situada entre el primer y el segundo extremos 120 y 122, respectivamente, y uno o más sensores sensibles al tacto (ST), tal como anillos sensibles al tacto (ST) 104-1 a 104-N (generalmente, 104-x) y/o un sensor ST del tipo botón 106 (mostrado como un botón circular), configurado en cualquier disposición adecuada. Los anillos ST 104-x pueden extenderse a lo largo de un eje longitudinal (EL) del cuerpo 102 una distancia D_L y pueden rodear sustancialmente el cuerpo 102. Los diversos anillos ST 104-x pueden tener la misma o diferentes distancias D_L . Los sensores ST (por ejemplo, incluyendo 104-x y/o 106) pueden detectar una fuerza ejercida en ellos (por ejemplo, por un usuario) y crear una información de sensor correspondiente. Después, esta información del sensor se puede enviar a un controlador o procesador 107 del sistema 100 para procesarla adicionalmente. Aunque los sensores ST 104-x y/o 106 se muestran como anillos, debería entenderse que se pueden utilizar sensores ST con cualquier forma deseada, donde el número y la distribución de estos sensores ST o de las áreas/puntos del sensor se pueden elegir para diferenciar acciones de compresión distintas y/o para evitar acciones o errores falsos.

Los sensores ST (por ejemplo, 104-x y/o 106) pueden detectar una fuerza que aplique un usuario en las partes del mango 118 que tienen los sensores ST (104-x y/o 106) utilizando cualquier método de detección adecuado. Por ejemplo, los sensores ST pueden incluir sensores sensibles a la fuerza (SF), como sensores del tipo galga extensométrica, piezoeléctrico, capacitivo y/o resistencia, que se pueden integrar en el mango 118 del cuerpo 102. Los sensores del tipo resistencia SF pueden incluir una o más resistores de detección de fuerza que tienen un polímero conductor, que pueden cambiar la resistencia de una forma predecible después de aplicar una fuerza en una o más partes de su superficie. Después, esta resistencia puede emitirse como información de sensor para que el controlador 107 lleve a cabo el procesamiento adicional. Más en particular, el controlador 107 puede traducir la resistencia de salida en un valor que indica la fuerza aplicada por el usuario en el sensor SF correspondiente. A medida que aumenta la fuerza aplicada por el usuario, la resistencia aumenta y el valor que indica la fuerza aplicada por el usuario en el sensor SF correspondiente puede aumentar en consecuencia (por ejemplo, de forma lineal, etc.). También se prevé que las realizaciones del presente sistema puedan incluir una pluralidad de sensores ST (por ejemplo, dispuestos como un conjunto, matriz, etc., en determinadas áreas, en una configuración deseada, etc.) para mejorar la detección de las acciones de compresión y/o para proporcionar la información que indica un área del mango 118 en la que se aplica una fuerza.

Una herramienta de limpieza bucal 108 (también denominada herramienta 108), configurada para realizar la limpieza bucal, puede acoplarse al cuerpo 102 utilizando cualquier método adecuado (por ejemplo, encaje por fricción, etc.). La herramienta 108 puede incluir un cuerpo de herramienta 117 y puede incluir un cabezal 114 del cepillo de dientes (también denominado cabezal de cepillo o cepillo de dientes 114) que tiene cepillos 110 (cerdas, caucho, etc.). Además, o como alternativa, el cuerpo de herramienta 117 puede incluir una boquilla de agua. La herramienta 108 puede acoplarse a un accionador 109, tal como un impulsor electromotriz, utilizando cualquier método adecuado, tal como una varilla de accionador 112, para poder ser accionada por el impulsor electromotriz. Sin embargo, en otras realizaciones adicionales, la herramienta 108 se puede acoplar al accionador 109 utilizando un acoplamiento magnético. El impulsor electromotriz puede incluir motores rotatorios, lineales o vibratorios que pueden producir el movimiento correspondiente y/o la transmisión que puede convertir el movimiento en el tipo de movimiento deseado (por ejemplo, movimiento rotatorio en movimiento rotatorio oscilante, etc.). Por ejemplo, se utiliza un motor que está configurado para producir vibraciones en un amplio intervalo de frecuencia para crear modos operacionales distintos significativos y perceptibles, por ejemplo, un motor sónico (de 9000 a 40000 movimientos por minuto) o ultrasónico (>2400 movimientos por minuto).

En las presentes realizaciones, se supondrá que el accionador 109 puede producir un movimiento oscilante, tal y como se muestra con la flecha 111, para accionar la herramienta 108. En otras realizaciones adicionales, la herramienta 108 puede recibir un movimiento rotatorio alternativo, tal y como se muestra con las flechas 115, 113. En otras realizaciones adicionales, la herramienta 108 puede incluir una transmisión que puede convertir la dirección de una emisión del impulsor electromotriz 109. En otras realizaciones adicionales, se prevé que el cabezal del cepillo de dientes 114 se puede acoplar a uno o más soportes que se pueden acoplar al impulsor electromotriz 109 (por ejemplo, directamente

o a través de cualquier sistema de conexión y/o transmisión) y que se pueden mover con respecto al cuerpo de la herramienta de limpieza 117.

Se prevé además que, en algunas realizaciones, un canal 179 de flujo de fluido se puede acoplar de manera fluida entre un depósito de fluido 173 y una abertura 177 de la herramienta 108. Un accionador de fluido 175 (por ejemplo, una bomba de fluido) puede operar mediante el control del controlador 107, para así controlar el flujo del fluido desde el depósito 173, a lo largo del canal 179 del flujo de fluido, que se expulsará por la abertura 177. En consecuencia, el accionador de fluido 175 puede operar para presurizar el fluido. El canal 179 de flujo de fluido puede incluir un conducto de flujo 171, situado entre un extremo de la varilla de accionador 112 y la abertura 177. El canal 179 de flujo de fluido puede incluir además un conducto de flujo en la varilla de accionador 112 que esté acoplado al accionador de fluido 175. El accionador de fluido 175 puede acoplarse además al depósito de fluido 173, que puede incluir un fluido deseado (por ejemplo, agua, fluido de limpieza, fluido de abrasión, pasta de dientes, etc.) y que puede presurizar el fluido deseado para que este fluya desde el depósito de fluido 173, a través de la abertura 177 y a lo largo del canal 179 de flujo de fluido, bajo el control del controlador y de conformidad con la presión o fuerza aplicada en el/los sensor(es) sensibles al tacto (104-x y/o 106) del cuerpo 102. En algunas realizaciones, pueden proporcionarse varios depósitos de fluido y aberturas de herramienta, donde el canal 179 de flujo de fluido puede incluir varios canales de flujo de fluido, estando cada uno provisto entre un depósito de fluido correspondiente y una abertura correspondiente de la herramienta. Cada uno de los diversos canales de flujo de fluido puede incluir un accionador de fluido para presurizar un fluido a lo largo del canal de flujo de fluido correspondiente mediante el control del controlador 107.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva delantera de una parte del sistema de cepillo de dientes 200 con un cuerpo sensible al tacto 202 de conformidad con otras realizaciones del presente sistema. El sistema de cepillo de dientes 200 es similar al sistema de cepillo de dientes 100 e incluye el cuerpo 202, un anillo sensible al tacto 204 y una herramienta 208, que son similares al cuerpo 102, el/los anillo(s) sensible(s) al tacto 104-x y a la herramienta 108-, respectivamente, del sistema de cepillo de dientes 100. Sin embargo, el anillo sensible al tacto 204 se extiende a lo largo de una longitud de una parte de empuñadura 218 del cuerpo 202, tal como mediante una longitud sustancial o principal. En consecuencia, el anillo sensible al tacto 204 se puede extender a lo largo de una longitud principal del eje longitudinal (EL) del cuerpo 202. Se puede proporcionar una toma de carga/retención 231 para acoplar el cuerpo 202 a una base de carga, si se desea. La toma de carga/retención 231 puede incluir una abertura 233 que deriva en una cavidad 237 que tiene un extremo cerrado 235 opuesto a la abertura 233.

La figura 3 muestra una sección transversal de una parte del sistema de cepillo de dientes 100 tomada a lo largo de las líneas 3-3 de la figura 1 de conformidad con las realizaciones del presente sistema. El anillo ST 104-N puede incluir una cubierta exterior 119 y un sensor de presión 116. El anillo ST 104-N puede rodear (o sustancialmente rodear) la parte de cuerpo 102. El sensor de presión 116 puede incluir un sensor de presión sensible al tacto que puede detectar la presión aplicada en el mismo y crear una señal de presión correspondiente, que puede proporcionarse al controlador 107 (figura 1) para procesarla adicionalmente. La señal puede ser una señal analógica o digital. Sin embargo, en las realizaciones del presente sistema se supondrá que esta señal es una señal analógica que indica la resistencia como una función (lineal, etc.) de la presión aplicada en el sensor de presión. El sensor de presión 116 puede utilizar cualquier método adecuado para un sensor sensible al tacto. Por ejemplo, el sensor de presión 116 puede incluir sensores de impedancia, tal como sensores de tacto del tipo resistivo y/o capacitivo, etc. y puede enrollarse formando un diseño circular o semicircular para detectar la presión en un área cilíndrica o similar, si se desea. Una superficie exterior del sensor de presión 116 puede estar a ras de una superficie exterior de las partes que rodean el cuerpo 102. Por ejemplo, el anillo ST 104-N (y/o los otros anillos ST 104-x) pueden tener una superficie exterior 121 que puede estar a ras o sustancialmente a ras de una superficie exterior 123 de la parte de cuerpo 102. Esta superficie exterior 121 puede sellarse para rodear las partes exteriores del cuerpo 102 y así sellar el sensor frente a la contaminación, tal como frente al agua y/o los restos. El cuerpo 102 puede incluir una cavidad 124 configurada para recibir, al menos, una parte de uno o más de un cargador (por ejemplo, un cargador de inducción), el controlador 107, el accionador 109 y la varilla del accionador 112, mostrados en la figura 1. El cuerpo 102 puede incluir muescas o áreas recortadas a lo largo de su superficie para recibir uno o más de los sensores ST (106, 114-x, etc.), si se desea.

En particular, el sensor de presión 116 incluye una pluralidad de zonas de presión (por ejemplo, una matriz de zona de presión), cada una de las cuales detecta la presión que se les aplica. En consecuencia, el sensor de presión 116 crea una señal que indica la(s) zona(s) de presión en las que se está aplicando presión y el controlador 107 reconoce después estos patrones de presión utilizando cualquier método adecuado. Después, los patrones reconocidos se utilizan para identificar un usuario o tipo de usuario (por ejemplo, con una mano grande = adulto, con una mano pequeña = niño) y configurar la operación del sistema de cepillo de dientes 100 (por ejemplo, mediante el control del accionador 109) de conformidad con el usuario o tipo de usuario que se haya reconocido, etc.

En algunas realizaciones, se prevé que el sensor de presión 116 puede incluir sensores capacitivos que puedan detectar la presencia de la mano de un usuario (por ejemplo, con o sin tocarlos) y crear una señal correspondiente en función de una distancia entre la mano de un usuario y una parte adyacente del sensor de presión y/o una fuerza aplicada en el sensor de presión. Se prevé además que el sensor de presión 116 puede incluir sensores del tipo pantalla táctil y/o puede incluir una matriz de presión que puede determinar una posición de la presión aplicada sobre ella y/o una posición de la mano de un usuario cerca del sensor, si se desea, y proporcionar esta información al controlador 107 para procesarla adicionalmente.

En otras realizaciones adicionales, el cepillo de dientes 102 puede estar configurado para que uno o más de los sensores ST (por ejemplo, 104-x y/o 106) puedan configurarse para funcionar como un conmutador de encendido/apagado, además de como un conmutador sensible al tacto (por ejemplo, un conmutador sensible a la presión). Por ejemplo, cuando el cepillo de dientes se gira (por ejemplo, el accionador 109 se acciona mediante el controlador 107) como resultado de que un usuario aplique fuerza en uno o más sensores TS seleccionados (por ejemplo, 104-x y/o 106), el controlador 107 puede determinar un valor de una fuerza aplicada (por ejemplo, un valor resistivo analógico) con respecto al sensor ST correspondiente (por ejemplo, 104-x y/o 106). Después, en función del valor de la fuerza aplicada, el controlador 107 puede determinar una función para aplicar y activar el accionador 109 de conformidad con la función determinada. De este modo, un usuario puede sujetar el mango 118, girar el cepillo de dientes o pulsando el sensor ST 106 una vez y, después, pulsar y mantener pulsado el sensor ST 106 utilizando una presión y/o patrón deseado. Después, el controlador 107 puede leer los valores de fuerza del sensor ST 106 (que se refieren a una fuerza aplicada en él) y seleccionar una función deseada para activarla. Las funciones pueden incluir funciones como una función de masaje, una función de limpieza profunda, una función de limpieza suave, una función de principiante, una función de entrenamiento, una función de usuario niño, una función de usuario adulto, etc. Cada una de estas funciones puede tener una frecuencia definida, patrón, amplitud, etc. predefinidos. El controlador 107 puede controlar entonces el accionador 109 para operar de conformidad con la función seleccionada. En otras realizaciones más, uno o más de los sensores ST (por ejemplo, 104-x, 106) puede colocarse de manera ergonómica sobre el cuerpo 102 y/o puede conformarse de manera ergonómica para mejorar la facilidad de uso y/o la comodidad del usuario cuando sujete y/u opere el sistema de cepillo de dientes 100.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva despiezada de un sensor de presión 400 del tipo resistor sensible a la fuerza (SF) de conformidad con las realizaciones del presente sistema. El sensor de presión 400 puede incluir un laminado de polímero conductor 450 que tiene una primera y segunda superficies principales 452 y 454, respectivamente, un primer y segundo extremos 458 y 459, respectivamente, y puede cambiar la resistencia de una forma predecible (por ejemplo, de forma lineal, etc.) después de aplicar una fuerza en una o más de sus superficies, tal como la primera y segunda superficies 452 y 454 principales, respectivamente. Esta resistencia puede traducirse a un valor de fuerza (por ejemplo, un valor analógico o valor digital, si se desea) que indica una magnitud de la fuerza aplicada en el sensor de presión 400 y puede emitirse en un ensamble de cables de salida 456 del sensor de presión 400. En consecuencia, a medida que la fuerza aumenta, el valor de la fuerza puede aumentar de manera correspondiente (por ejemplo, de forma lineal, etc.). Puede proporcionarse un convertidor de analógico a digital (A/D) para convertir el valor de la fuerza de una forma analógica a una forma digital, si se desea. El sensor de presión 400 puede incluir una pluralidad de capas de polímero, tal como una capa activa 460, que define un área activa, una capa separadora 462, tal como una capa de plástico no conductora, y una capa de película conductora 464 conformada sobre un sustrato flexible 465, como se muestra en la figura 6. La capa activa 460 puede incluir una capa conductora 466 y un cable eléctrico 468 acoplado a esta. La capa separadora 462 puede incluir un orificio o abertura de ventilación 471 hacia una cavidad 473 que puede ser operativa para igualar la presión entre la capa activa 460 y la capa de película conductora 464. La capa de película conductora 464 puede incluir un cable eléctrico 472 acoplado a esta. El valor resistivo puede leerse a través de los cables eléctricos 468 y 472, que pueden estar configurados para acoplarse al controlador, si se desea.

La figura 5 muestra una vista lateral de un sensor de presión 400 del tipo resistor sensible a la fuerza (SF), instalado de conformidad con las realizaciones del presente sistema. Una parte de soporte 474 puede soportar el sensor de presión 400 de resistor SF (de aquí en adelante, sensor de presión 400) y puede conformarse de manera íntegra en el cuerpo 102 o puede conformarse de manera separada del cuerpo 102 e insertarse en el interior de la cavidad 124 del cuerpo 102, si se desea. El ensamble de cable 456 puede plegarse para pasar a través de una o más aberturas 491 del cuerpo 102, si se desea. Sin embargo, en otras realizaciones adicionales, se pueden proporcionar una o más vías a través del cuerpo 102 y/o una o más capas (por ejemplo, 460, 462, 464) del sensor de presión 400. En consecuencia, el ensamble de cable 456 puede configurarse para recibir la una o más vías. El sensor de presión 400 puede tener cualquier tamaño y/o forma adecuados. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el sensor de presión 400, al menos, puede formar parte de un anillo que puede extenderse total o sustancialmente alrededor del cuerpo 102. Sin embargo, en otras realizaciones adicionales, el sensor de presión puede tener otras formas, tal y como se muestra en la figura 6, que muestra una vista en perspectiva despiezada de un sensor de presión 600 del tipo resistor sensible a la fuerza (de aquí en adelante, sensor de presión 600) de conformidad con las realizaciones del presente sistema. El sensor de presión 600 puede estar configurado de manera similar al sensor de presión 400 de la figura 4, y se muestran números iguales por motivos de claridad. Sin embargo, el tamaño y/o la forma pueden ser distintos. Por ejemplo, el sensor de presión 600 puede utilizarse para el sensor 106 ST del tipo botón. En otras realizaciones adicionales, se prevé que el sensor de presión 400 pueda conformar una forma en arco (cuando se observe desde el lateral) que pueda extenderse alrededor del cuerpo 102.

La figura 7 muestra una vista en perspectiva lateral de una parte del sistema de cepillo de dientes 100 colocado sobre una base de carga 702 de conformidad con las realizaciones del presente sistema. El cuerpo 102 puede ser un cuerpo sensible al tacto y puede estar configurado para acoplarse a la base de carga 702, para así recibir de manera inalámbrica alimentación eléctrica adecuada para la carga y/u operación de este.

A continuación se comentará un método de operación de los dispositivos de salud bucodental (DSB) (tal como el sistema de cepillo de dientes 100, etc.) que operan de conformidad con las realizaciones del presente sistema. Tras

- 5 detectar que un usuario ha comprimido una parte de agarre del DSB, un controlador puede determinar la cantidad (por ejemplo, magnitud) de fuerza y/o el patrón de fuerza (por ejemplo, patrón de compresiones) y controlar el DSB para llevar a cabo una o más funciones relacionadas con la cantidad de fuerza y/o patrón de fuerza determinado. El patrón puede detectarse cuando se aplican distintas fuerzas durante un intervalo de tiempo, tal como tres segundos. Sin embargo, también pueden emplearse otros intervalos de tiempo. La tabla 1 ilustra una tabla de selección de funciones de conformidad con las realizaciones del presente sistema.

Tabla 1

Tabla de selección de funciones				
Fuerza aplicada			Funciones del modo de limpieza	
Fuerza detectada en el mango	Patrón	Tiempo	Cepillo de dientes	Cepillo interdental
Fuerza detectada alta (por ejemplo, compresión con una gran fuerza) $\geq$ umbral2	No aplica	Menos de 3 segundos	Aumentar frecuencia de operación. Por ejemplo, mediante el aumento de la velocidad de rotación (RPM) o de la frecuencia de las vibraciones del cabezal del cepillo en consecuencia (por ejemplo, proporcional a la fuerza)	
Fuerza detectada baja (por ejemplo, el mango se ha agarrado flojo) $<$ umbral2	No aplica	Menos de 3 segundos	Reducción de la frecuencia de operación o RPM. Por ejemplo, mediante la reducción de la velocidad de rotación o de las vibraciones del cabezal del cepillo.	
Baja	Compresión dos veces (por ejemplo, se comprime y suelta el agarre dos veces (por encima del primer umbral) en 2 segundos)		El ritmo de vibración del cabezal del cepillo cambia a una vibración de más pulsos para eliminar la suciedad más pequeña incrustada (por ejemplo, se aumenta la frecuencia de los ciclos de pulso a una frecuencia determinada, tal como la frecuencia del umbral).	
Ligera (por ejemplo, umbral 1 $\geq$ fuerza detectada $>$ umbral 2)	Acción de compresión 1		Se activa el cartucho integrado (por ejemplo, que contiene un agente limpiador deseado, tal como pasta de dientes, colutorio, etc.), para liberar uno o más agentes limpiadores deseados a través del cabezal del cepillo. Cuanto más se comprima, más agente limpiador se liberará. La activación se puede llevar a cabo durante un tiempo de activación predeterminado para esta función, por ejemplo, de 5 segundos, etc.	

Tabla de selección de funciones				
Fuerza aplicada			Funciones del modo de limpieza	
Fuerza detectada en el mango	Patrón	Tiempo	Cepillo de dientes	Cepillo interdental
Media (por ejemplo, umbral 2 $\geq$ fuerza detectada $>$ umbral 3)	Acción de compresión 2			Se activa el dispositivo de limpieza interdental para proporcionar chorros con microgotitas de agua para poder eliminar la suciedad de entre los dientes. La activación se puede llevar a cabo durante un tiempo de activación predeterminado para esta función, por ejemplo, de 5 segundos, etc.
Fuerte (por ejemplo, umbral 3 $\geq$ fuerza detectada)	Acción de compresión 3		Se activa la bomba para proporcionar un vacío que elimine los restos de los dientes. La activación se puede llevar a cabo durante un tiempo de activación predeterminado para esta función, por ejemplo, de 5 segundos, etc.	Se activa la bomba para proporcionar un vacío que elimine los restos de los dientes. La activación se puede llevar a cabo durante un tiempo de activación predeterminado para esta función, por ejemplo, de 5 segundos, etc.
Fuerte (por ejemplo, umbral 3 $\geq$ fuerza detectada)	No aplica	Más de 3 segundos	Se activan las cerdas del segundo tipo (por ejemplo, extender cerdas firmes). Se aplica una tensión (por ejemplo, mayor que Vumbral) en el polímero PEA. La activación se puede llevar a cabo durante un tiempo de activación predeterminado para esta función, por ejemplo, de 5 segundos, etc.	
No se detecta fuerza o la fuerza detectada es $\leq$ fuera de la fuerza de umbral	No aplica	Más de 2 segundos	Apagado	Apagado
Umbral 1 $\leq$ fuerza detectada $<$ umbral 2		Más de 2 segundos	Opera a una primera frecuencia (por ejemplo, la configurada por el usuario y/o sistema)	
Umbral 2 $\leq$ fuerza detectada $<$ umbral 3		Más de 2 segundos	Opera a una segunda frecuencia (por ejemplo, la configurada por el usuario y/o sistema)	
Umbral 3 $\leq$ fuerza detectada $<$ umbral 4		Más de 2 segundos	Opera a una tercera frecuencia (por ejemplo, la configurada por el usuario y/o sistema)	
Umbral 4 $\leq$ fuerza detectada		Más de 2 segundos	Opera a una cuarta frecuencia (por ejemplo, la configurada por el usuario y/o sistema)	

Las diversas acciones de compresión, tal como las acciones 1-3, pueden incluir la compresión, mantenimiento de la fuerza de compresión y liberación y aflojamiento de la fuerza/agarre sobre el mango 118 (o sobre partes de este) una vez, y dependiendo de cómo de fuerte el usuario haya comprimido el mango 118, se define la cantidad de agente liberado. Para distinguir entre las acciones de compresión de otras acciones, tal como agarrar el mango 118 o comprimirlo continuamente para cambiar la frecuencia de operación, por ejemplo, solo se activa una acción deseada, por ejemplo, la liberación de un agente (por ejemplo, pasta de dientes o limpiador) y se lleva a cabo si las acciones de compresión y liberación suceden en una ventana o intervalo de tiempo predefinido, tal como entre 0,1 y 0,2 segundos. De este modo, la acción de compresión se puede definir como la opresión y liberación del agarre que ocurre en el interior de la ventana o intervalo de tiempo predefinido (de aproximadamente 0,1 a 0,2 segundos, por ejemplo), donde la ventana de tiempo se define por dos valores: tiempo mínimo (por ejemplo, 0,1 segundos) para evitar una activación incorrecta debido a una compresión no controlada, y tiempo máximo (por ejemplo, 0,2 segundos) para distinguir la acción de compresión de una acción de compresión continua, para así cambiar la frecuencia de operación cuando el mango 118 se comprime durante más de 0,2 segundos pero menos de 3 segundos, o activar el segundo tipo de cerdas cuando el mango 118 se comprime durante más de 3 segundos, por ejemplo.

En consecuencia, la fuerza y/o la presión se utilizan para seleccionar y activar diferentes funciones. Por ejemplo, tres compresiones consecutivas pueden seleccionar y activar una función de masaje, pero dos compresiones pueden seleccionar y activar una función de limpieza normal. Además, también se puede seleccionar y activar cualquier combinación deseada de funciones (por ejemplo, una función de masaje, una función de limpieza profunda, una función de limpieza suave, una función de principiante, una función de entrenamiento, una función de usuario niño, una función de usuario adulto, etc.) como respuesta a una frecuencia definida, patrón, amplitud, etc. predefinidos, incluso en mitad del uso, cuando se están llevando a cabo otras funciones. Por ejemplo, durante la limpieza normal, si el usuario comprime y liberase tres veces rápidamente, entonces comenzaría la función de masaje en mitad del uso hasta que, con otras tres compresiones, se detendría el masaje y el sistema de cepillo de dientes volvería a su modo o función de limpieza normal en el que estaba antes de activar la función de masaje.

La selección y/o activación de la(s) función(es) deseada(s) también puede conseguirse golpeando suavemente el cabezal del cepillo sobre los dientes, donde el sensor detecta que se está golpeando el cabezal. Dicho sensor puede ser similar a los sensores de fuerza descritos y/o a otros sensores, como por ejemplo, al menos uno de un sensor de luz, un sensor de humedad y un acelerómetro. Tal y como se ha comentado, estos sensores pueden detectar el número y/o la intensidad de los golpecitos o de la fuerza de los golpecitos del cabezal en la boca y, como respuesta, se seleccionan y/o activan distintas funciones. Por ejemplo, uno de estos sensores puede detectar dos golpecitos en la boca y, como respuesta, puede activarse la función de masaje. Las funciones pueden incluir funciones como una función de masaje, una función de limpieza profunda, una función de limpieza suave, una función de principiante, una función de entrenamiento, una función de usuario niño, una función de usuario adulto, etc. Cada una de estas funciones puede tener una frecuencia definida, patrón, amplitud, etc. predefinidos.

Con interfaces basadas en la fuerza, un usuario suele ser capaz de llevar a cabo y recordar de cuatro a seis niveles de presión/fuerza (al menos con los dedos), donde el aumento del número de niveles de presión más allá de los seis niveles podría derivar en una tasa de error mayor. Además, debería observarse que, ya que la percepción humana de la fuerza de agarre no es lineal, el intervalo de cada nivel de fuerza distinguible no tendría que ser necesariamente de la misma longitud. Por ejemplo, el intervalo de fuerza de lo que podría reconocer el presente sistema como "agarre suave" es menor que el intervalo de fuerza de lo que el sistema podría reconocer como "agarre fuerte".

Para reducir la activación incorrecta, primero debe pasar un tiempo de activación mínimo antes de activar la función deseada. De este modo, solo si se detecta la fuerza y permanece en el intervalo predefinido, tal como de 10-20 milisegundos, entonces solo se activa la función deseada. En consecuencia, hay un retardo (de 10-20 milisegundos) antes de cualquier comienzo de las operaciones de activación. Además, ya que normalmente la gente no es capaz de aumentar la presión o la compresión de manera muy gradual, se lleva a cabo una regulación de la fuerza/presión detectada sobre el mango 118. De este modo, si la fuerza o la compresión continúa, por ejemplo, un agarre fuerte o más fuerte, entonces la reacción (es decir, el aumento de la frecuencia de operación) tiene algo de retardo (antes de la activación) y regulación. La frecuencia de operación puede cambiar de forma gradual o en etapas diferenciadas.

El sistema de cepillo de dientes 100 puede desactivarse cuando no se detecta fuerza o se detecta una fuerza por debajo de un determinado umbral. Así mismo, puede haber un botón de apagado o una parte del agarre sensible a la presión para desactivar la función cuando se comprima. Alternativamente o además, se utiliza otra información de sensor para determinar si el dispositivo debería desactivarse, tal como por ejemplo, un acelerómetro o sensor de luz en el agarre para determinar de manera más fiable si un usuario está sujetando el dispositivo.

En otras realizaciones adicionales, la acción de compresión puede correlacionarse para activar los accionadores durante un período de tiempo deseado (por ejemplo, 2 segundos, etc.) que pueden liberar un agente limpiador, tal como uno o más de una pasta de dientes, colutorio, etc. o puede proporcionar un pequeño vacío para eliminar los restos de los dientes, etc. El usuario puede seleccionar las diversas acciones de compresión (por ejemplo, acciones de compresión 1, 2 y/o 3) para que se correlacionen con la acción de compresión, o las acciones de compresión pueden diferenciarse entre sí por un tipo de compresión (por ejemplo, larga, media o corta, que puede correlacionarse con una acción de compresión deseada, tal como una acción de compresión 1, acción de compresión 2 y acción de

compresión 3, respectivamente). En algunas realizaciones, solo se define una sola acción de compresión y esta acción de compresión puede correlacionarse con una función deseada (por ejemplo, para activar el dispositivo de limpieza interdental, etc.). En otras realizaciones adicionales, puede correlacionarse una fuerza de la acción de compresión con la velocidad del cepillo de dientes, tal y como se describirá más adelante.

En algunas realizaciones, también se puede utilizar un flujo de máquina de estados para determinar una función que deba aplicarse. Por ejemplo, en algunas realizaciones, después de que el accionador se haya accionado al principio (por ejemplo, se haya encendido) para transmitir la fuerza y/o el movimiento hacia la herramienta como configuración por defecto (por ejemplo, 5000 carreras del cepillo por minuto (CCM)), el sistema puede determinar cuánta fuerza se aplica en un sensor sensible al tacto y, después, determinar una función correspondiente que deba aplicarse en el accionador. Posteriormente, el controlador puede controlar la operación del accionador de conformidad con la función correspondiente determinada.

Las realizaciones mostradas anteriormente, en la tabla 1, solo son ejemplares y se contemplan muchas otras configuraciones (por ejemplo, para los modos de limpieza, etc.). Por ejemplo, en otras realizaciones adicionales, el sistema y/o el usuario pueden establecer una o más de la fuerza, patrones y funciones de modo de limpieza correspondientes. En cualquier caso, puede identificarse un usuario (por ejemplo, a través de una aplicación de análisis del agarre del proceso) y se puede utilizar un mapa de funciones correspondiente para el usuario deseado. De este modo, por ejemplo, el proceso puede activar distintas funciones para un primer usuario, por ejemplo, un progenitor, y un segundo usuario, por ejemplo, un niño para el que el proceso puede activar funciones para niños, tal como una acción de cepillado de baja velocidad (frecuencia), expulsión de pasta de dientes para niños, etc.

En algunas realizaciones, el sistema puede incluir una aplicación para un usuario para establecer/reiniciar la tabla de selección de funciones utilizando un sistema basado en un menú mostrado en cualquier dispositivo adecuado, tal como una pantalla del sistema, o una pantalla de cualquier otro dispositivo de usuario conectable, por ejemplo, el teléfono de un usuario, etc. En consecuencia, el sistema se puede comunicar con el dispositivo del usuario utilizando cualquier método de comunicación adecuado, tal como métodos de comunicación alámbrados y/o inalámbricos, por ejemplo, Bluetooth™, etc.

En otras realizaciones adicionales, la interacción del usuario (por ejemplo, mediante una fuerza y/o patrón aplicados) se puede utilizar para seleccionar un modo de rigidez de las cerdas, en el que la rigidez de las cerdas de limpieza se puede ajustar, por ejemplo, mediante el ajuste de una extensión de las cerdas deseadas (por ejemplo, cerdas rígidas en la presente realización) cuando un usuario agarra el mango con una fuerza y/o patrón deseados. Por ejemplo, cuando se determina que un usuario comprime el mango de manera fuerte durante más de 10 segundos, se puede extender un grupo de cerdas rígidas (duras) desde el cabezal del cepillo más allá de la extensión de un grupo de cerdas normales (por ejemplo, cerdas blandas) que se extienden de manera normal. De este modo, las realizaciones del presente sistema pueden proporcionar métodos de interacción con el usuario para cambiar la rigidez de las cerdas de un cabezal de cepillo del sistema. Aunque los usuarios pueden preferir un cepillo de dientes con cerdas duras debido a la creencia de que estas limpian realmente los dientes mejor que las cerdas blandas, a largo plazo, si se utilizan demasiado o de manera excesiva, estas cerdas duras pueden provocar daños en el esmalte de los dientes del usuario o en el área de la encía de un usuario. En consecuencia, las realizaciones del presente sistema pueden ajustar la extensión de las cerdas duras para emplear solo las cerdas duras cuando se solicite mediante la interacción del usuario. De este modo, el usuario puede interactuar con el DSB para cambiar la dureza de las cerdas de un cabezal del cepillo cuando el usuario desee hacerlo, tal como cuando el usuario crea que las cerdas duras serían preferibles para, por ejemplo, eliminar algunos restos resistentes, placa, etc.

Así mismo, las realizaciones del presente sistema pueden llevar a cabo un método de reconocimiento del agarre de la mano, que se puede utilizar para garantizar que las configuraciones del dispositivo no hayan cambiado cuando el usuario ajuste un mango sobre la empuñadura durante el uso. De este modo, por ejemplo, si el usuario cambia rápidamente una posición del mango, el dispositivo puede ignorar cualquier cambio de la fuerza y/o patrones de agarre detectados durante un determinado intervalo de tiempo.

La figura 8A muestra una vista en perspectiva lateral recortada de una parte del sistema de cepillo de dientes 800 con un cuerpo 802 sensible al tacto (ST) de conformidad con otras realizaciones del presente sistema. El cuerpo ST 802 puede tener un primer extremo 820 y un segundo extremo 822, una parte de agarre/mango 818, situado entre el primer y segundo extremos 820, 822, y otras características similares a las mostradas en la figura 1, tal como los anillos sensibles al tacto (ST) 104-1 a 104-N (generalmente, 104-x) y/o un sensor ST 106 del tipo botón mostrado en la figura 1, pero eliminado de las figuras 8A, 8B para una mayor claridad. Sin embargo, una herramienta 808 del cuerpo ST 802 puede incluir cerdas ajustables, al contrario que las cerdas fijas de la herramienta 108. Más en particular, la herramienta 808 puede incluir un cabezal de cepillo 814 y puede acoplarse al cuerpo ST 802. La herramienta 808 puede recibir una fuerza motriz (por ejemplo, una fuerza rotatoria, una fuerza vibratoria, etc.) desde cualquier elemento de transmisión de la fuerza adecuado, tal como una varilla de accionador 812. La fuerza motriz puede generarse mediante cualquier fuente adecuada, tal como un accionador electrónico (ACC) 109 acoplado a la varilla de accionador 812, igual que la descrita en relación con la figura 1, por ejemplo.

El cabezal de cepillo 814 puede incluir uno o más grupos de cerdas, que de al menos uno de los cuales se puede ajustar su extensión. Por ejemplo, un primer grupo de cerdas 850 puede incluir cerdas de un primer tipo (por ejemplo, cerdas blandas) y un segundo grupo de cerdas 852 puede incluir cerdas de un segundo tipo (por ejemplo, cerdas fuertes). El segundo grupo de cerdas 852 puede controlarse para ajustar una extensión de estas con respecto a un exterior del cabezal de cepillo 814. Un mecanismo accionador de cerdas 862 puede ajustar una posición de las cerdas controlables (por ejemplo, el segundo grupo de cerdas 852 en la presente realización) bajo el control del controlador (CONT) 807 a través de una señal transmitida a través de los cables de control 860, para así colocar las cerdas controlables en una posición normal (por ejemplo, una posición retraída) durante el uso normal y en una posición extendida cuando se desee la activación de las cerdas del segundo tipo (por ejemplo, véase la tabla 1 para los métodos de activación). El mecanismo accionador de cerdas 862 puede incluir cualquier mecanismo adecuado, tal como un accionador 866 de polímero (iónico) electroactivo (PEA), que cambia su forma y/o rigidez cuando se somete a una tensión baja de, por ejemplo, 1-2 voltios, proporcionados desde el controlador 807 a través del cable de control 860. El accionador PEA 866 puede incluir un material pasivo y, por lo tanto, puede integrarse en una cavidad 809 de la herramienta 808 con algún o con ningún elemento electrónico o mecánico. Un acoplador electrónico 864 puede acoplar el controlador 807 (situado en una cavidad del cuerpo ST 802) al accionador PEA 866 a través, por ejemplo, del cable de control 860, para que así, la alimentación (por ejemplo, una tensión, tal como una tensión de control) pueda suministrarse hacia el accionador PEA 866 como tensión que activa el accionador PEA 866 cuando se desee.

La figura 8B muestra una vista en perspectiva lateral parcialmente recortada de una parte del sistema de cepillo de dientes 800 con una tensión aplicada en el accionador PEA 866 de conformidad con las realizaciones del presente sistema. A medida que se aplica una tensión de control en el accionador PEA 866, el accionador PEA 866 se doblará para ejercer una fuerza que pueda hacer que las cerdas controlables (por ejemplo, las cerdas del segundo grupo 852) se extiendan adicionalmente desde la herramienta 808, para así poder hacer contacto con una superficie deseada (por ejemplo, el diente de un usuario) durante su operación. De conformidad con otras realizaciones más, las cerdas del segundo grupo 852 pueden incluir, al menos, una escobilla de caucho. En otras realizaciones adicionales, también se pueden utilizar otros mecanismos adecuados para ajustar la posición de las escobillas de caucho y/o de las cerdas.

La figura 8C muestra una vista en sección transversal de una parte del sistema de cepillo de dientes 800 tomada a lo largo de las líneas 8C-8C de la figura 8A de conformidad con las realizaciones del presente sistema. Las cerdas del segundo grupo 852 pueden acoplarse a un soporte 867 que, a su vez, está acoplado al accionador PEA 866 y situado en la cavidad 809 de la herramienta 808. Al menos una parte de la cavidad 809 puede definirse mediante una o más paredes de borde interior 875, que pueden definir una anchura (A_c) de la cavidad 809. De forma similar, el accionador PEA 866 y/o el soporte 867 pueden tener bordes laterales opuestos 890, que pueden definir una anchura (W_{PEA}) del accionador PEA 866 y/o del soporte 867. La una o más paredes de borde interior 875 pueden configurarse de modo que la A_c pueda ser ligeramente mayor que la A_{PEA} , de modo que pueda controlarse la flexión transversal del accionador PEA 866 y/o del soporte 867 con respecto a la cavidad 809 de la herramienta 808 (por ejemplo, mediante el contacto de los bordes laterales opuestos 890 con los adyacentes de la una o más paredes de borde interior 875) cuando la herramienta 808 reciba una fuerza motriz durante el uso (por ejemplo, una fuerza rotatoria, una fuerza vibratoria, etc.) desde cualquier elemento de transmisión de la fuerza adecuado, tal como la varilla de accionador 812.

La figura 8D muestra una vista en sección transversal de una parte del sistema de cepillo de dientes 800 tomada a lo largo de las líneas 8D-8D de la figura 8C de conformidad con las realizaciones del presente sistema. La herramienta 808 puede incluir un cuerpo 870 que tiene una o más paredes laterales que pueden definir al menos parte de un lateral de la cavidad 809 y pueden incluir una o más aberturas 872 a través de las cuales puedan pasar las cerdas del segundo grupo 852. Por ejemplo, la cavidad 809 puede incluir una pared lateral interior 874 que puede configurarse para hacer contacto con una parte adyacente del soporte 867 cuando el accionador PEA 866 se haya plegado debido a la tensión de control, tal y como se ilustra con las líneas de puntos. El accionador PEA 866 puede tener extremos proximal y distal 880 y 878, respectivamente, y puede acoplarse, en el extremo proximal 880, al cuerpo 870 de la herramienta 808, para que, cuando se active, así el extremo proximal 880 pueda permanecer estacionario con respecto al cuerpo 870. En consecuencia, cuando se aplica una tensión de control (por ejemplo, cuando se activa el accionador PEA) en el accionador PEA 866, el accionador PEA 866 se doblará y el extremo distal 878 del accionador PEA 866 podrá flexionarse hasta una posición extendida, tal y como se ilustra con las líneas de puntos. En consecuencia, las cerdas controlables (por ejemplo, las cerdas del segundo grupo 852), que están acopladas a los accionadores PEA 866 a través del soporte 867, serán empujadas a través de la una o más aberturas 872 y se extenderán más allá desde la herramienta 808, para así poder hacer contacto con una superficie deseada (por ejemplo, el diente de un usuario) durante su operación. Esta posición se puede denominar posición extendida. A medida que se aplica la tensión de control en el accionador PEA 866, el accionador PEA 866 retoma su forma normal, tal y como se muestra con las líneas continuas, y las cerdas controlables (por ejemplo, las cerdas del segundo grupo 852) acopladas a estas se retraen de su posición extendida, de modo que, durante su operación, se puede reducir el contacto con una superficie deseada (por ejemplo, el diente de un usuario), o eliminarse por completo. Esta posición se puede denominar posición retraída o normal. De este modo, por ejemplo, si las cerdas del segundo grupo 852 son cerdas duras, se puede reducir o impedir el contacto entre estas cerdas y una superficie deseada (por ejemplo, el diente de un usuario) cuando las cerdas del segundo grupo 852 no se extienden en la posición retraída. El primer grupo de cerdas 850 puede acoplarse al cuerpo 870 de la herramienta 808 utilizando cualquier método adecuado. Por ejemplo, los extremos proximales 886 del primer grupo de cerdas 850 pueden acoplarse al soporte del primer grupo 884, que puede acoplarse al cuerpo 870 de la herramienta 808. En consecuencia, el primer grupo de cerdas 850 puede pasar a través de las aberturas 888,

que pueden situarse en el cuerpo 870 de la herramienta 808. Sin embargo, en otras realizaciones adicionales, los extremos proximales del primer grupo de cerdas 850 pueden acoplarse directamente al cuerpo 870 de la herramienta 808. La extensión del primer grupo de cerdas 850 puede permanecer fija independientemente de si las cerdas del segundo grupo 852 se extienden o retraen. Sin embargo, en otras realizaciones adicionales, al menos algunas cerdas del primer grupo de cerdas 850 pueden controlarse para extenderse o retraerse de manera variable y similar al segundo grupo de cerdas 852.

De conformidad con las realizaciones del presente sistema, el sistema incluye un DSB que tiene un cuerpo con un mango y un cepillo de dientes acoplado al cuerpo. El mango puede incluir un sensor de presión, tal como un sensor de presión del tipo resistor sensible a la fuerza (SF). Tan pronto como se encienda el cepillo de dientes, un controlador puede determinar una fuerza aplicada en el sensor de presión en función de una emisión del sensor de presión (por ejemplo, un valor de resistencia analógico en las presentes realizaciones). La emisión de la señal de fuerza del sensor de presión puede ser una función monótonica del área y/o presión aplicada en el sensor de presión. Así mismo, en una memoria del sistema, puede proporcionarse y almacenarse una correlación entre una fuerza aplicada en el sensor de presión (por ejemplo, determinada en función de la emisión del sensor de presión) y una velocidad (por ejemplo, frecuencia de operación) de la operación deseada (por ejemplo, oscilación) de una herramienta de limpieza conectada, tal como un cepillo de dientes (por ejemplo, en carreras del cepillo por minuto (CCM)).

El usuario puede establecer/reiniciar la correlación utilizando cualquier método adecuado, tal como un proceso de entrenamiento llevado a cabo de conformidad con las realizaciones del presente sistema. Por ejemplo, durante el proceso de entrenamiento, un usuario puede sujetar el mango de un DSB de forma suave y, después, aumentar gradualmente la fuerza que aplica sobre el mango hasta que ejerza una compresión firme, aunque cómoda, en el mango. Los sensores de presión del mango detectarán esta fuerza y crearán la información de sensor correspondiente. Después, los valores del sensor se podrán convertir en unidades de fuerza (por ejemplo, en Newtons (N)) que se correlacionarán con las CCM. Estos valores correlacionados pueden almacenarse después en una memoria del sistema para su posterior uso de conformidad con las configuraciones de un usuario. Los valores correlacionados de las CCM pueden relacionarse directamente con los valores que emiten los sensores de presión (por ejemplo, de manera continua, de uno en uno o de manera lineal) o de forma diferenciada (por ejemplo, por un proceso diferente), como se comentará más adelante. En otras realizaciones adicionales, las señales emitidas por el/los sensor(es) de presión se correlacionan con las CCM, tal y como se ha comentado anteriormente, sin convertir las unidades de fuerza. Por ejemplo, la figura 9A muestra una gráfica 900A que ilustra una relación directa o continua (por ejemplo, de uno en uno) entre la fuerza aplicada en el/los sensor(es) de presión y los valores de CCM de conformidad con las realizaciones del presente sistema; y la figura 9B muestra una gráfica 900B que ilustra una relación diferenciada entre la fuerza aplicada en el/los sensor(es) de presión y los valores de CCM de conformidad con las realizaciones del presente sistema. De este modo, tal como se muestra en la figura 9A, las CCM pueden correlacionarse directamente con una fuerza aplicada en los sensores de presión del mango de una en una. De este modo, las CCM pueden ser directamente proporcionales a la fuerza aplicada en el mango. En algunas realizaciones, la correlación de una en una no se aplicará hasta que la fuerza detectada sobrepase un primer umbral de CCM, 1.

En otras realizaciones adicionales, como se muestra en la figura 9B, las CCM pueden correlacionarse de manera diferenciada a las CCIM. En consecuencia, el controlador puede ajustar las CCM a intervalos diferenciados de conformidad con un intervalo de presiones (por ejemplo, "floja", "normal" y "firme") ejercidas por el usuario sobre el mango, tal y como detectan los sensores de presión. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la información del sensor (IS) relacionada con una fuerza aplicada por un usuario, que se puede obtener a partir de un sensor ST, se puede comparar con una pluralidad de valores umbral (por ejemplo, umbral 1, umbral 2, umbral 3 y umbral 4. Si se determina que: $\text{Umbral 1} \leq \text{IS} < \text{umbral 2}$, el controlador puede seleccionar un primer valor de CCM (por ejemplo, CCM1). Sin embargo, si se determina que: $\text{Umbral 2} \leq \text{IS} < \text{umbral 3}$, el controlador puede seleccionar un segundo valor de CCM (por ejemplo, CCM2). De forma similar, si se determina que: $\text{Umbral 3} \leq \text{IS} < \text{umbral 4}$, el controlador puede seleccionar un tercer valor de CCM (por ejemplo, CCM3). Así mismo, si se determina que: $\text{Umbral 4} \leq \text{IS} < \text{umbral 5}$, el controlador puede seleccionar un cuarto valor de CCM (por ejemplo, CCM4). Las correlaciones se pueden almacenar en una memoria del sistema de cualquier manera adecuada, tal como en una tabla de funciones (por ejemplo, tabla 1), si se desea.

durante el funcionamiento del DSB, el controlador puede llevar a cabo acciones operacionales, tales como: determinar la fuerza que aplica el usuario en un mango del DSB y determinar un valor de las CCM en función de la fuerza predeterminada. Los valores de las CCM pueden obtenerse a partir de una memoria del sistema (por ejemplo, utilizando la tabla de consulta). Después, el controlador puede controlar el accionador de conformidad con el valor determinado de las CCM. Después, el accionador puede impulsar el cabezal del cepillo con (o aproximadamente) el valor de CCM determinado.

De conformidad con otras realizaciones del presente sistema, se proporciona un DSB, tal como un dispositivo de limpieza interdental, que opera de conformidad con las realizaciones del presente sistema. Se conoce un dispositivo de limpieza interdental de este tipo, como el dispositivo de limpieza interdental (DLID) Philips™ AirFloss™, que expulsa un chorro de líquido y/o gas cuando se desea y puede controlarse para operar de conformidad con las realizaciones del presente sistema. El chorro de líquido puede incluir agua y/o uno o más fluidos de limpieza, tal como un colutorio, líquido de limpieza con flúor, fluido de abrasión, etc.

El chorro de líquido se puede activar de conformidad con las realizaciones del presente sistema en función de una fuerza aplicada en un sensor de presión sensible a la fuerza (SF) (de aquí en adelante, sensor de presión), tal y como se muestra en las realizaciones de las figuras 1-2. En consecuencia, en el mango se puede integrar un sensor de presión del dispositivo del tipo irrigador dental (por ejemplo, un DLID) y puede detectar la fuerza que aplica un usuario sobre este y enviar indicaciones de esta fuerza (por ejemplo, como valor resistivo u otro valor del sensor) hacia un controlador. Después, el controlador puede determinar una fuerza aplicada en el sensor de presión del mango, un patrón de mango y/o un patrón de aplicación de fuerza con el paso del tiempo. Después, el controlador puede determinar una función adecuada (por ejemplo, seleccionada a partir de una pluralidad de funciones) que deba aplicarse, de conformidad con la fuerza aplicada determinada, patrón de agarre y/o patrón de presión con el paso del tiempo de conformidad con el sistema y/o las configuraciones del usuario, utilizando, por ejemplo, una tabla de consulta. Después, el controlador puede activar el uno o más accionadores de conformidad con la función determinada.

En consecuencia, el uno o más accionadores pueden bombear un líquido y/o gas seleccionado de conformidad con la función determinada hacia una herramienta del DLID, tal como hacia un cabezal de limpieza, que después puede expulsar el líquido y/o gas desde una o más aberturas del cabezal de limpieza. De este modo, el cabezal de limpieza puede expulsar el fluido y/o gas de conformidad con las funciones basadas en la presión determinada, el patrón de agarre y/o el patrón de presión con el paso del tiempo. Esto puede ser similar a la realización de las figuras 1 y 2, y el controlador puede leer la emisión de sensor de los sensores de presión. Después, el controlador puede comparar un valor de la información de sensor de los sensores de presión con un valor umbral de presión y, si se determina que el valor de la información del sensor es mayor que el valor umbral (por ejemplo, que indica una acción de compresión del usuario), el controlador puede controlar un accionador del DLID para que suministre un líquido a presión hacia el cabezal de limpieza.

Como alternativa, puede alterarse el tamaño de las aberturas del cabezal de limpieza para cambiar la velocidad de la expulsión de líquido y/o gas, conduciendo una abertura más pequeña hacia una expulsión más rápida (suponiendo que llega la misma presión desde la bomba). Puede proporcionarse un accionador o motor para abrir y cerrar las aberturas de los cabezales de limpieza, de manera selectiva o todas juntas, tal como moviendo una tapa por las aberturas del cabezal de limpieza para abrir y cerrar las aberturas, cambiando así la velocidad de la expulsión de líquido y/o gas. En consecuencia, el líquido y/o gas puede expulsarse por el cabezal de limpieza en forma de uno o más chorros de líquido/gas, que incluyen microgotitas de agua. Sin embargo, si se determina que el valor de la información del sensor es menor que o igual que el valor umbral, el controlador no tiene que llevar a cabo ninguna acción (si se desea).

La figura 10 muestra una vista en perspectiva delantera de una parte del sistema DLID 1000 (de aquí en adelante, sistema 1000 por motivos de claridad) con una parte de cuerpo sensible al tacto 1002 de conformidad con las realizaciones del presente sistema. El sistema DLID 1000 puede ser similar al sistema de cepillo de dientes 100 mostrado en la figura 1 y puede incluir una herramienta 1008 de limpieza, acoplada al cuerpo 1002. El cuerpo 1002 sensible al tacto puede tener un primer y segundo extremos 1020 y 1022, respectivamente, un mango 1018, situado entre el primer y segundo extremos 1020 y 1022, respectivamente, y uno o más sensores sensibles al tacto, situados sobre el mango. Los sensores sensibles al tacto (ST) pueden incluir cualquier disposición de detección sensible al tacto, tal como anillos sensibles al tacto, de 1004-1 a 1004-N (generalmente 1004-x), y/o un sensor ST circular 1006. Los sensores sensibles al tacto pueden ser iguales que la operación de los sensores ST 104-x y 106, descritos junto con la figura 1, y pueden transmitir información relacionada con una fuerza ejercida sobre ellos hasta un controlador del sistema, tal como un controlador 1007, que puede ser un procesador, tal como un microprocesador μ p.

Con respecto a la herramienta 1008, esta herramienta puede incluir un cabezal de limpieza 1014, tal como un cabezal de limpieza del tipo AirFloss™, una boquilla de líquido/agua o elemento similar, configurado para expulsar un líquido y/o gas en forma de chorro (por ejemplo, un chorro de agua y/o aire) con una fuerza determinada desde al menos una abertura 1009 del cabezal de limpieza 1014. La abertura 1009 puede acoplarse al flujo (por ejemplo, a través de un conducto 1012) de uno o más accionadores, tal como una o más bombas, situadas en el cuerpo y que pueden presurizar el/los líquido(s) y/o gas bajo el control del controlador 1007. Las bombas pueden incluir cualquier bomba adecuada, tal como una piezoeléctrica, rotatoria, alternativa, o bomba similar. La una o más bombas pueden recibir el líquido desde cualquier fuente adecuada, tal como una tobera o un depósito (Dep.) 1091 acoplado al flujo de esta. En algunas realizaciones, el cabezal de limpieza 1014 puede incluir uno o más cepillos. Uno o más de los cepillos se pueden extender o retraer debido al control del controlador y de conformidad con la presión ejercida sobre el mango 1018, tal y como detecten los sensores de presión (1004-x y/o 1006). En algunas realizaciones, la herramienta puede incluir un cabezal de cepillo, si se desea. Además, se puede proporcionar un accionador para accionar la herramienta para que así la herramienta pueda accionarse hacia la(s) dirección(es) deseada(s) y/o a la frecuencia deseada (por ejemplo, en carreras del cepillo por minuto (CCM)).

La figura 11 muestra una vista en perspectiva delantera de una parte de un sistema DLID 1100 con un cuerpo sensible al tacto (ST) 1102 de conformidad con otras realizaciones más del presente sistema. El sistema DLID 1100 es similar al sistema DLID 1000 e incluye un cuerpo 1102, un anillo sensible al tacto 1104 y una herramienta 1108, que son similares al cuerpo 1002, al anillo sensible al tacto 1004 (o 1004-x) y a la herramienta 1008, respectivamente, del sistema DLID 1000. Sin embargo, el anillo sensible al tacto 1104 se extiende a lo largo de una longitud principal de

una parte de empuñadura 1118 del cuerpo 1102. En consecuencia, el anillo sensible al tacto 1104 se puede extender a lo largo de una longitud principal del eje longitudinal (EL) del cuerpo 1102.

A continuación, se comentará un método de operación de un DSB haciendo referencia a la figura 12, que es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 1200 llevado a cabo por un sistema de conformidad con las realizaciones del presente sistema. El proceso 1200 puede llevarse a cabo utilizando uno o más controladores, procesadores u ordenadores que se comunican por una red, y puede obtener información de, tal como el controlador 107 mostrado en la figura 1, por ejemplo, y/o almacenar información en una o más memorias que pueden ser locales y/o remotas entre sí y que están acopladas, por ejemplo, al procesador o controlador 107. El proceso 1200 puede incluir una o más de las siguientes acciones. Además, una o más de estas acciones se puede combinar y/o dividir en acciones secundarias, si se desea. Además, una o más de estas acciones se pueden omitir dependiendo de la configuración. Durante el funcionamiento, el proceso puede comenzar durante la acción 1201 y, después, continuar con la acción 1203.

Durante la acción 1203, el proceso puede obtener información de sensor desde, al menos, un sensor sensible a la fuerza (SF) de una parte de mango de una parte de cuerpo. La información del sensor puede incluir información digital o analógica relacionada con al menos un valor de una fuerza aplicada en el, al menos, un sensor SF, por ejemplo, por el usuario. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la información SF puede incluir información relacionada con un área o zona en la que se aplica la fuerza. En algunas realizaciones, el sensor SF es un sensor resistivo SF, que puede emitir una resistencia (valor(es)) como información de sensor. La resistencia se puede corresponder con una fuerza aplicada en el sensor SF. Sin embargo, en otras realizaciones adicionales, se prevé que el sensor SF es un sensor capacitivo SF, que puede emitir una capacitancia (valor(es)) como información de sensor. La capacitancia se puede corresponder con una fuerza aplicada en el sensor SF. Después de completar la acción 1203, el proceso puede continuar hasta la acción 1205.

Durante la acción 1205, el proceso, por ejemplo, el procesador o controlador 107, puede determinar y/o seleccionar una función para aplicarla de conformidad con la información del sensor. En consecuencia, el proceso puede hacer coincidir la información de sensor con la información de selección de la función almacenada en una memoria del sistema; por ejemplo, puede almacenarse en una tabla de función-selección. En algunas realizaciones, la información de selección de la función puede incluir información relacionada con uno o más umbrales y/o patrones con los que comparar la información de sensor y puede incluir funciones correspondientes que deben aplicarse (por ejemplo, en accionadores, interruptores, etc.) en función de los resultados de la(s) comparación(es). Cuando el procesador determina una función que debe aplicarse, los accionadores correspondientes se controlan en consecuencia. Por ejemplo, para controlar las carreras del cepillo, se controla un primer accionador, para controlar el flujo de fluido, se controla un segundo accionador (por ejemplo, una bomba) y para controlar la extensión del cepillo, se controla un tercer accionador (por ejemplo, un accionador PEA). Después de completar la acción 1205, el proceso puede continuar hasta la acción 1207.

Durante la acción 1207, el proceso, por ejemplo, el procesador o controlador 107, puede aplicar las funciones determinadas/seleccionadas. En consecuencia, el procesador puede controlar o impulsar de otra manera uno o más accionadores (seleccionados) de conformidad con la(s) función(es) seleccionada(s). Después de completar la acción 1207, el procesador puede repetir la acción 1203 para controlar de manera continua el DSB de conformidad con la entrada de un usuario, o puede acabar, si se desea.

El procesador o controlador 107 puede llevar a cabo otras acciones operacionales adicionales y/o distintas para controlar la operación del sistema de cepillo de dientes 800 mostrado en las figuras 8A, 8B que tienen dos grupos de cerdas 850, 852. En particular, durante la acción 1207, el accionador 107 controla un primer accionador de conformidad con la función seleccionada, donde el primer accionador es el mismo accionador (109) descrito junto con las figuras 1, 8A, 8B. Además, durante la acción 1210, el controlador 107 obtiene información de sensor adicional creada por el sensor sensible al tacto, correspondiéndose la información de sensor adicional con una fuerza aplicada por un usuario en una superficie del sensor sensible al tacto en un segundo momento. A continuación, durante la acción 1212, el controlador 107 determina si la segunda información de sensor es mayor que o igual que un valor umbral; y después, durante el acto 1214, el controlador 107 activa un segundo accionador 862 para extender uno del primer y segundo cepillos 850, 852 con respecto al otro del primer y segundo cepillos 850, 852 cuando se determina gracias a la acción de determinación que la segunda información de sensor es mayor que o igual que el valor umbral.

La figura 13 muestra una parte de un sistema 1300 de conformidad con las realizaciones del presente sistema. Por ejemplo, una parte del presente sistema 1300 puede incluir un procesador 1310 (por ejemplo, un controlador) acoplado operacionalmente a una memoria 1320, a una interfaz de usuario (IU) 1330 y a una parte de entrada de usuario 1370. La memoria 1320 puede ser cualquier tipo de dispositivo para almacenar los datos de aplicación, así como otros datos relacionados con la operación descrita. El procesador 1310 recibe los datos de aplicación y otros datos para configurar (por ejemplo, la programación) el procesador 1310 y llevar a cabo las acciones de operación de conformidad con el presente sistema. El procesador 1310 configurado de esta manera se convierte en una máquina con fines especiales, particularmente adaptada para funcionar de conformidad con las realizaciones del presente sistema.

Las acciones de operación pueden incluir la configuración del sistema 1300, por ejemplo, configurando el procesador 1310 para obtener información de las entradas de usuario, tal como desde la parte de entrada del usuario 1370 y/o la memoria 1320, y procesando esta información de conformidad con las realizaciones del presente sistema para determinar la función que debe aplicarse y/o el/los accionador(es) que deberían controlarse de conformidad con una función correspondiente de conformidad con las realizaciones del presente sistema. La parte de entrada del usuario 1370 puede incluir sensores sensibles a la fuerza (sensibles al tacto), un teclado, un ratón, una rueda de desplazamiento y/u otro dispositivo, incluyendo pantallas sensibles al tacto, que pueden ser independientes o una parte de un sistema, por ejemplo, parte de un DSB, un ordenador personal, un ordenador portátil, *netbook*, tableta, *smartphone*, asistente personal digital (PDA), un teléfono móvil y/u otro dispositivo que se comuniquen con el procesador 1310 a través de cualquier conexión operativa. La parte de entrada del usuario 1370 puede ser operable para que interactúe con el procesador 1310, que incluye permitir la interacción con una IU, tal y como se ha descrito en el presente documento. Claramente, el procesador 1310, la memoria 1320, la IU 1330 y/o la parte de entrada del usuario 1370 pueden ser todos, o algunos, una parte de un sistema informático u otro dispositivo, tal como un cliente y/o servidor, como se ha descrito en el presente documento.

El procesador 1310 puede mostrar la información sobre la IU 1330, tal como sobre una pantalla del sistema (por ejemplo, una pantalla con capacidad gráfica, diodos emisores de luz (LED), una pantalla de cristal líquido (LCD), etc.

Los métodos del presente sistema están particularmente adaptados para llevarse a cabo con el procesador programado por un programa de *software* informático, correspondiéndose dichos módulos que contienen el programa con una o más de las etapas o acciones individuales descritas y/o concebidas por el presente sistema.

El procesador 1310 puede operar para proporcionar señales de control y/o llevar a cabo operaciones como respuesta a las señales de entrada de la parte de entrada del usuario 1370, además de como respuesta a otros dispositivos de una red y a las instrucciones de ejecución almacenadas en la memoria 1320. Por ejemplo, los procesadores 1310 pueden obtener información de retroalimentación desde los sensores y pueden procesar esta información para determinar la fuerza aplicada en una herramienta de limpieza, si se desea. El procesador 1310 puede incluir uno o más de un microprocesador, un(os) circuito(s) integrado(s) de aplicación específica o de uso general, un dispositivo lógico, etc. Además, el procesador 1310 puede ser un procesador especializado que funcione de conformidad con el presente sistema, o puede ser un procesador de fines generales, en donde solo opera una de las muchas funciones para funcionar de conformidad con el presente sistema. El procesador 1310 puede operar utilizando una parte de programa, múltiples tramos de programa o puede ser un dispositivo *hardware* que utiliza un circuito integrado especializado o de varios fines.

En consecuencia, para una experiencia de limpieza óptima, las realizaciones del presente sistema pueden permitir que los usuarios controlen varias funciones de un dispositivo de salud bucodental, tal como un cepillo de dientes y/o irrigador dental electrónico. Por ejemplo, las realizaciones del presente sistema pueden facilitar que el usuario controle la velocidad de un cepillo de dientes electrónico y/o de un chorro de agua expulsado desde un irrigador dental automático (por ejemplo, un dispositivo del tipo Airfloss™). Lo que es óptimo para un usuario puede depender de diversos factores, como: la eficacia deseada, las preferencias personales, la cantidad de suciedad, el tipo de suciedad, la sensibilidad, el umbral de dolor, la separación entre los dientes, etc. En consecuencia, un usuario puede correlacionar las funciones con una fuerza, patrones, etc. del agarre de la empuñadura.

En consecuencia, las realizaciones del presente sistema proporcionan sistemas, un aparato y métodos que pueden permitir que los usuarios controlen fácilmente los parámetros de operación de un dispositivo de salud bucodental. Por ejemplo, en vez de tener que pulsar los botones sobre una consola del cepillo de dientes para seleccionar el modo de operación, el usuario puede controlarlo fácilmente y seleccionar las diversas funciones de un cepillo de dientes o irrigador dental electrónico que opera de conformidad con las realizaciones del presente sistema mediante, por ejemplo, el ajuste de la presión (por ejemplo, comprimiendo más o menos el mango) sobre un mango sensible a la presión del cepillo de dientes o irrigador dental electrónico. El mango sensible a la presión puede comprimirse durante el uso para seleccionar las funciones, como una inyección de aire o el uso de cerdas más rígidas para eliminar algunos restos resistentes, etc., cosa que puede ser deseable en diferentes momentos durante una operación de limpieza. Gracias a la provisión de un mango sensible al tacto, el usuario no tiene que hacer contacto visual con la consola del cepillo de dientes o irrigador dental para ver dónde tiene que presionar para seleccionar una función. Así mismo, un mango del cepillo de dientes o irrigador dental electrónico puede tener una superficie lisa sin botones físicos, lo que hace que el cepillo de dientes o irrigador dental electrónico sea más fácil de limpiar y más higiénico.

Aunque esta invención se ha enseñado y escrito con referencia a determinadas realizaciones ejemplares, los expertos en la materia entenderán que la presente invención no se limita a esto, sino que pueden llevarse a cabo varios cambios de la forma y los detalles, incluyendo la combinación de varias características y realizaciones, quedando definido el alcance de la invención por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, en vez de un cepillo de dientes o dispositivo de limpieza bucodental, el presente sistema puede aplicarse igualmente en los productos utilizados por los dentistas, como fresas y/o cámaras o aparatos de visualización óptica para el diagnóstico, etc.

Los títulos de las secciones incluidas en el presente documento están pensados para facilitar la revisión. En consecuencia, la memoria descriptiva y los dibujos deben de interpretarse de manera ilustrativa, quedando definido el alcance de la presente invención por las reivindicaciones adjuntas.

5 Al interpretar las reivindicaciones adjuntas, debe entenderse que:

a) la expresión "que comprende" no excluye la presencia de otros elementos o acciones distintos a los enumerados en una reivindicación determinada;

10 b) el artículo "un" o "una" antes de un elemento no excluye la presencia de una pluralidad de dichos elementos;

c) cualesquiera signos de referencia de las reivindicaciones no limitan su alcance;

15 d) pueden representarse varios "medios" con el mismo elemento o estructura o función implementada por *hardware* o *software*;

e) cualquiera de los elementos divulgados puede estar comprendido por partes de *hardware* (por ejemplo, incluyendo la circuitería electrónica separada o integrada), partes de *software* (por ejemplo, programación informática) y cualquier combinación de estos;

20 f) las partes de *hardware* pueden estar comprendidas por una o ambas de una parte analógica y digital;

g) cualquiera de los dispositivos o partes divulgados de estos pueden combinarse entre sí o de manera separada con otras partes adicionales, a no ser que se indique específicamente lo contrario;

25 h) no está pensada una secuencia de acciones o etapas específica a no ser que se indique específicamente; y

i) la expresión "pluralidad de" de un elemento incluye dos o más del elemento reivindicado y no supone ningún intervalo particular de número de elementos; es decir, una pluralidad de elementos pueden ser tan pocos como dos elementos, y puede incluir cualquier número de elementos cuantificable.

30

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para la cavidad bucal (100), que comprende:

una parte de cuerpo (102) que tiene un primer y un segundo extremos (120, 122) y una parte de agarre (118); una herramienta bucal (108) acoplada al primer extremo (120) de la parte de cuerpo (102); un sensor sensible al tacto (ST) (104), que se ubica sobre la parte de cuerpo (102) y emite un valor de sensor que indica una fuerza que aplica un usuario sobre este, en donde dicho sensor sensible al tacto (ST) (104) incluye un sensor de presión (116) con una pluralidad de zonas de presión, estando configurada cada zona de presión para detectar la presión aplicada sobre ella, y dicho sensor de presión (116) forma una señal que indica la(s) zona(s) de presión sobre las que el usuario aplica presión; y un controlador (107) configurado para comparar el valor del sensor con al menos un valor umbral y para accionar la herramienta bucal (108) en función de los resultados de la comparación, para así reconocer el patrón de presión que indica la señal, utilizar el patrón reconocido para identificar un usuario o tipo de usuario, y configurar la operación del aparato para la cavidad bucal (100) de conformidad con el usuario o el tipo de usuario identificado.

2. El aparato para la cavidad bucal (100) de la reivindicación 1, en donde el controlador (107) está configurado para utilizar un mapa de funciones correspondiente para un usuario o tipo de usuario identificado.

3. El aparato para la cavidad bucal (100) de la reivindicación 1, en donde la herramienta bucal (108) comprende, al menos, uno de un cepillo de dientes (114), una boquilla de agua y un irrigador dental.

4. El aparato para la cavidad bucal (100) de la reivindicación 3, en donde el sensor sensible al tacto (ST) (104) comprende un resistor sensible a la fuerza que emite un valor de resistencia.

5. El aparato para la cavidad bucal (100) de la reivindicación 4, en donde el sensor sensible al tacto (ST) (104) comprende una pluralidad de capas de polímero (460, 462, 464) que están laminadas las unas sobre las otras y que rodean sustancialmente la parte de cuerpo (102).

6. El aparato para la cavidad bucal (100) de la reivindicación 1, en donde el controlador (107) está configurado además para determinar una frecuencia y accionar de forma alternativa la herramienta bucal (108) de conformidad con los resultados de la identificación.

7. El aparato para la cavidad bucal (100) de la reivindicación 1, en donde, para accionar la herramienta bucal (108), el controlador (107) controla un accionador (109) que está acoplado a la herramienta bucal (108) para proporcionar una fuerza electromotriz en la herramienta bucal (108).

8. El aparato para la cavidad bucal (100) de la reivindicación 1, en donde el valor del sensor es un valor resistivo proporcional a la fuerza aplicada en el sensor sensible al tacto (ST) (104).

9. El aparato para la cavidad bucal (100) de la reivindicación 1, que comprende además un accionador (109) acoplado en la herramienta bucal (108), en donde el accionador (109) comprende, al menos, uno de un motor rotatorio, un motor lineal y una bomba.

10. El aparato para la cavidad bucal (100) de la reivindicación 9, que comprende además un depósito de fluido (173) acoplado a la bomba.

11. Un método (1200), llevado a cabo por un procesador, para accionar un aparato para la cavidad bucal (100) que tiene una parte de cuerpo (102) y una herramienta bucal (108, 808) que se extiende desde la parte de cuerpo (102), estando la herramienta bucal (108, 808) acoplada a un accionador (109), teniendo la parte de cuerpo (102) una parte de agarre (118) situada entre extremos opuestos de la parte de cuerpo (102), llevándose a cabo el método (1200) mediante, al menos, un controlador (107) del aparato para la cavidad bucal (100) y que comprende las acciones de:

obtener (1203) información de sensor, generada por un sensor sensible al tacto (ST) (104, 106) situado en la parte de agarre (118) de la parte de cuerpo (102), en donde dicho sensor sensible al tacto (ST) (104) incluye un sensor de presión (116) con una pluralidad de zonas de presión, estando configurada cada zona de presión para detectar la presión aplicada sobre cada una, correspondiéndose la información del sensor con una fuerza aplicada por un usuario en una superficie del sensor sensible al tacto (ST) (104, 106), y dicho sensor de presión (116) forma una señal que indica la(s) zona(s) de presión en la(s) que el usuario está aplicando la presión; seleccionar (1205) una función desde una pluralidad de funciones basadas en la información de sensor, reconocer el patrón de presión indicado por la señal, utilizar el patrón reconocido para identificar un usuario o tipo de usuario, y configurar la operación del aparato para la cavidad bucal (100) de conformidad con el usuario o el tipo de usuario identificado, y controlar (1207) el accionador (109) de conformidad con la función seleccionada.

12. El método de la reivindicación 11, que comprende además una acción de creación de la información de sensor, por medio del sensor sensible al tacto (ST) (104, 106), para que comprenda un valor de impedancia que se corresponda con la fuerza que aplica el usuario sobre la superficie del sensor sensible al tacto (ST) (104, 106).
- 5 13. El método de la reivindicación 11, que comprende, además, una acción para controlar un accionador adicional para controlar y extender las cerdas (852) de la herramienta bucal (108, 808) de conformidad con la función seleccionada.
- 10 14. Un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones informáticas que, cuando las ejecuta un procesador (107, 1310), hace que dicho procesador lleve a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13.
- 15 15. El medio legible por ordenador no transitorio de la reivindicación 14, en donde el sensor sensible al tacto (ST) (104, 106) está configurado para crear la información de sensor que comprenda un valor de impedancia que se corresponda con la fuerza que aplica el usuario en la superficie del sensor ST (104, 106), y en donde las instrucciones informáticas configuran además el procesador (107, 1310) para que realice una acción de lectura del valor de impedancia.

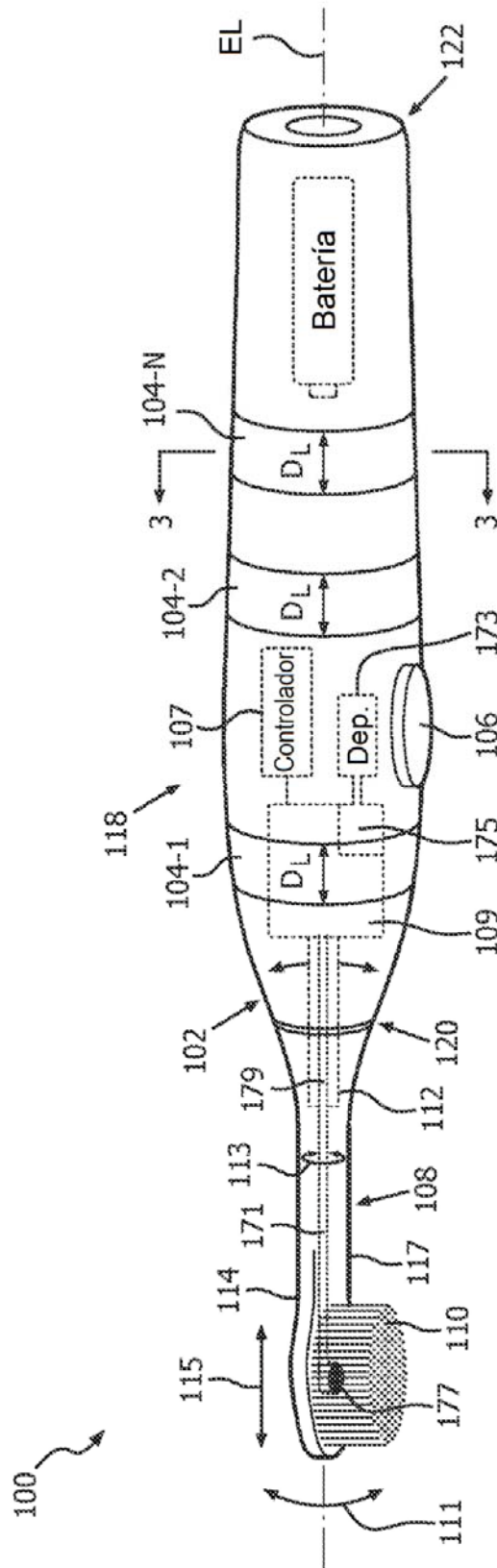


FIG. 1

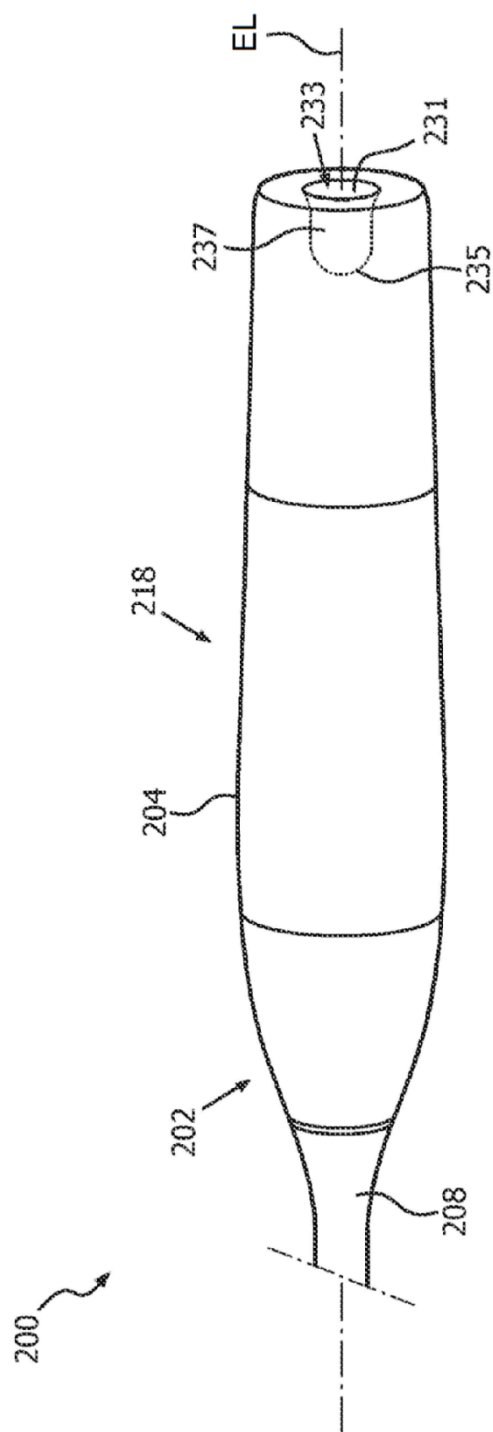


FIG. 2

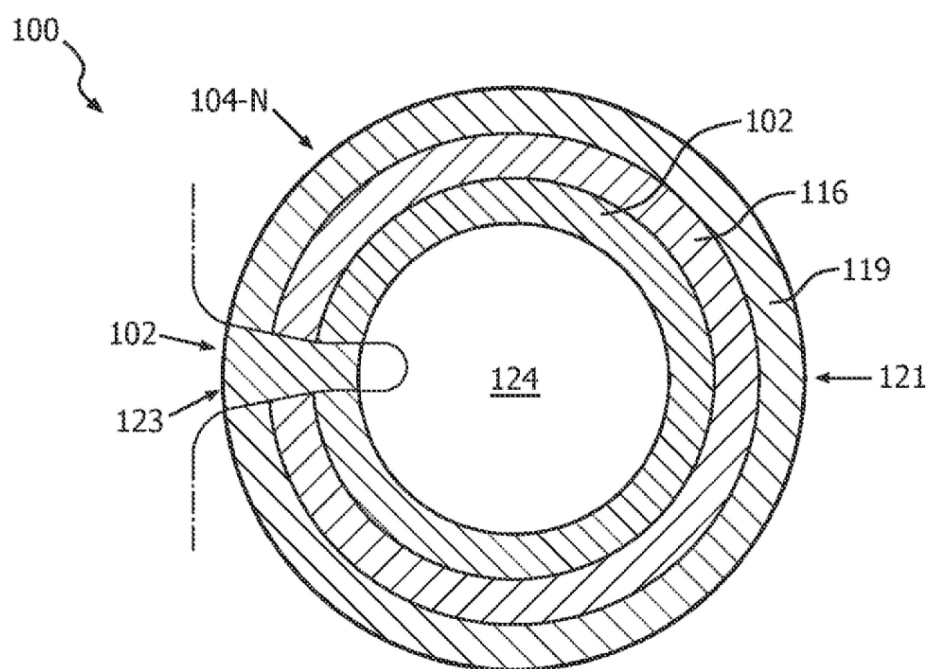


FIG. 3

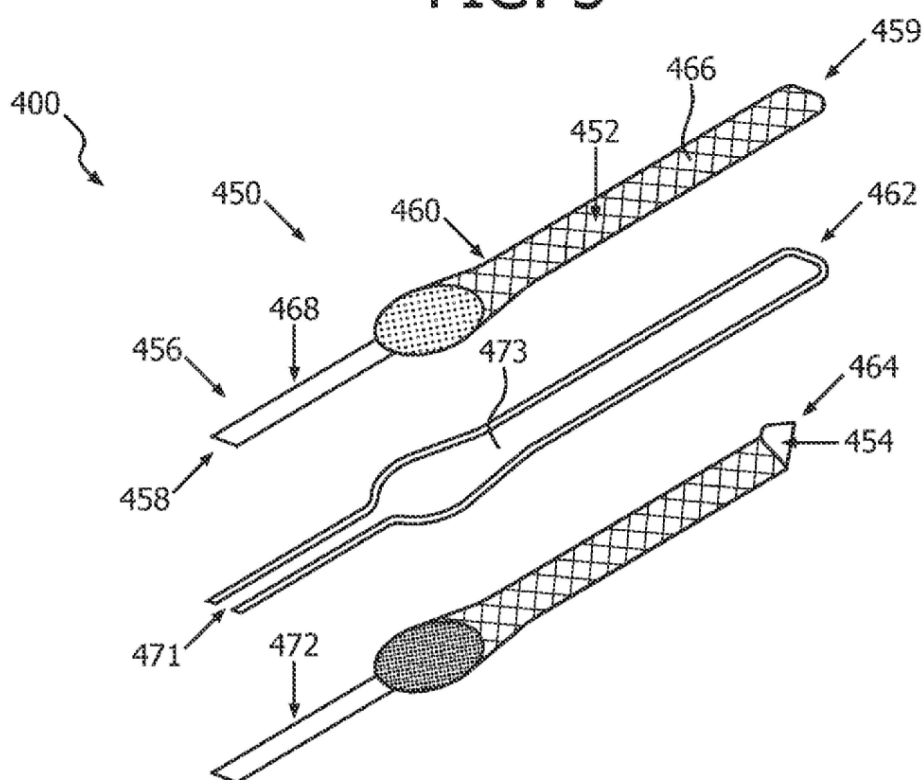


FIG. 4

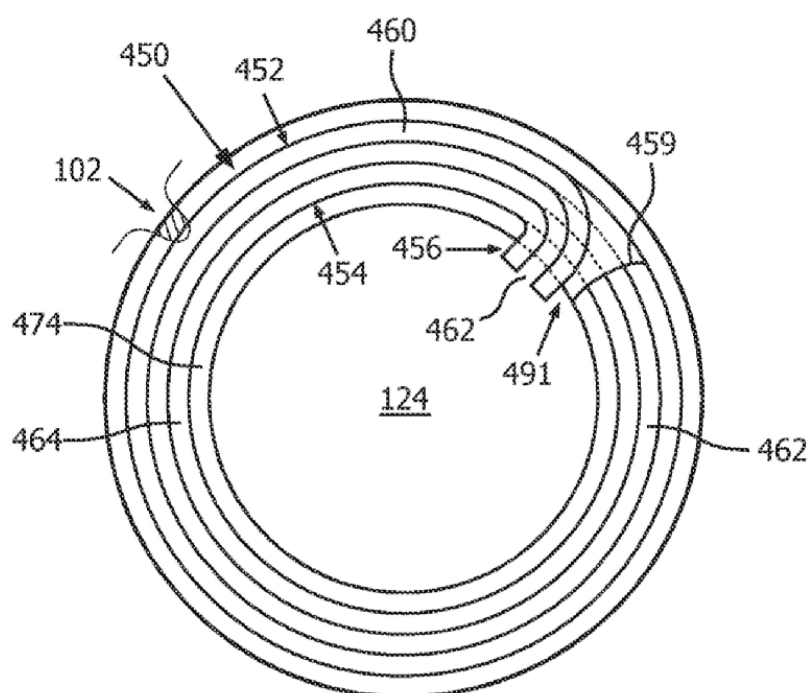


FIG. 5

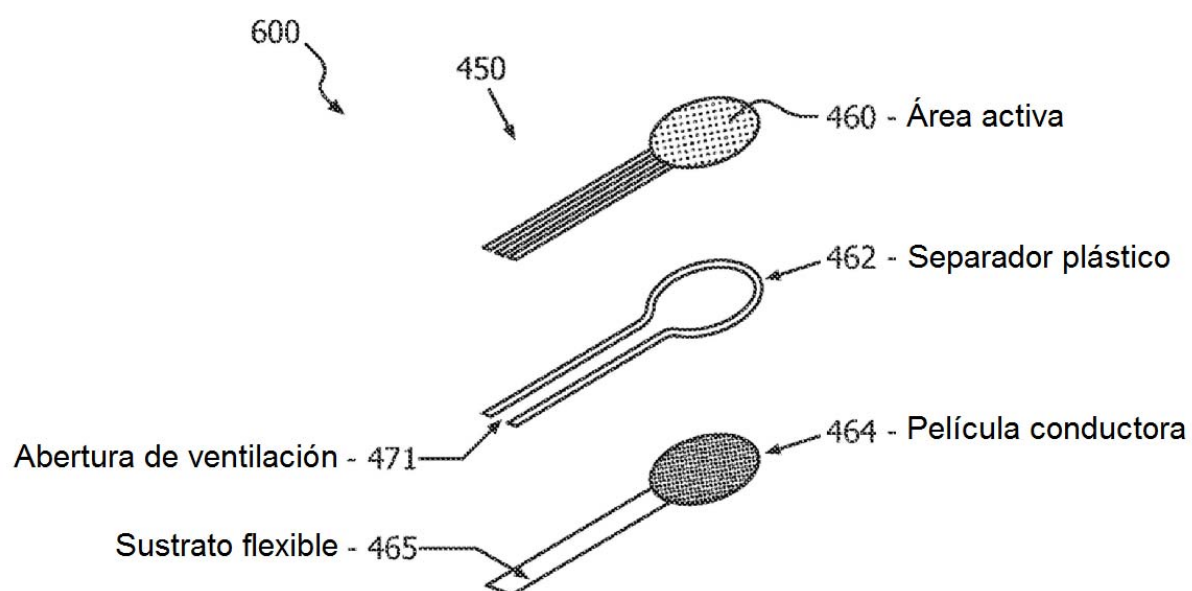


FIG. 6

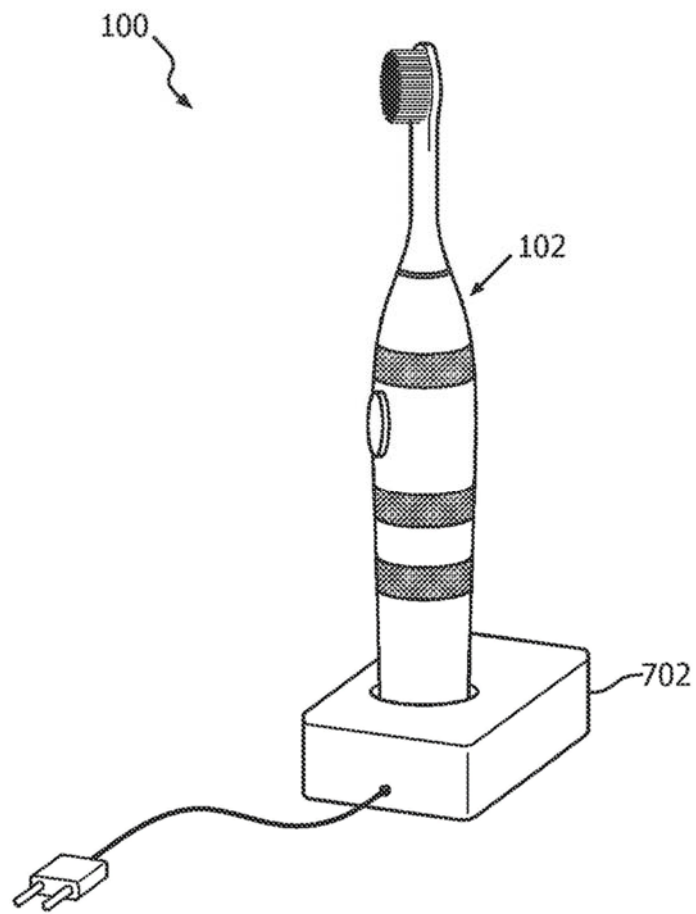


FIG. 7

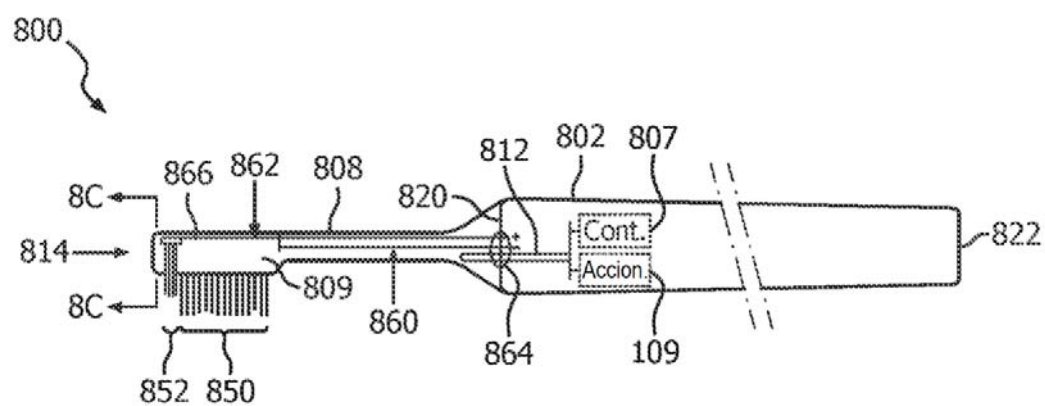


FIG. 8A

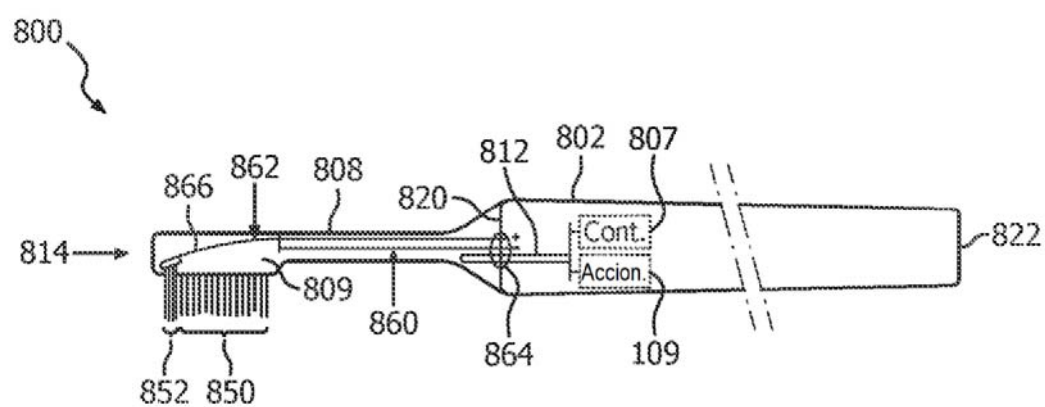


FIG. 8B

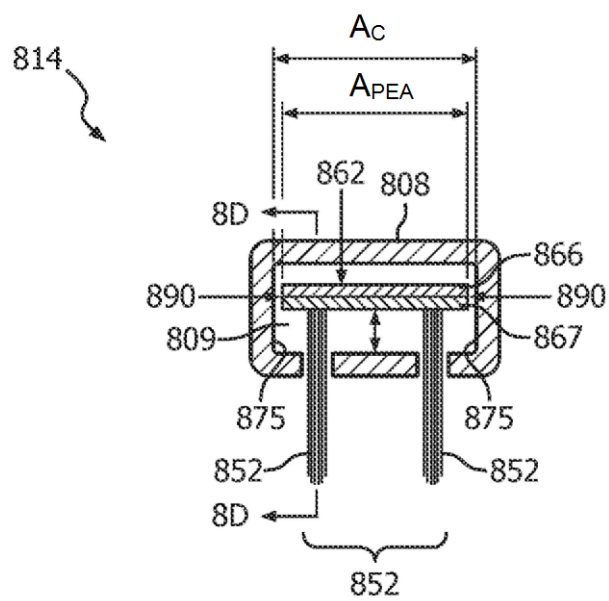


FIG. 8C

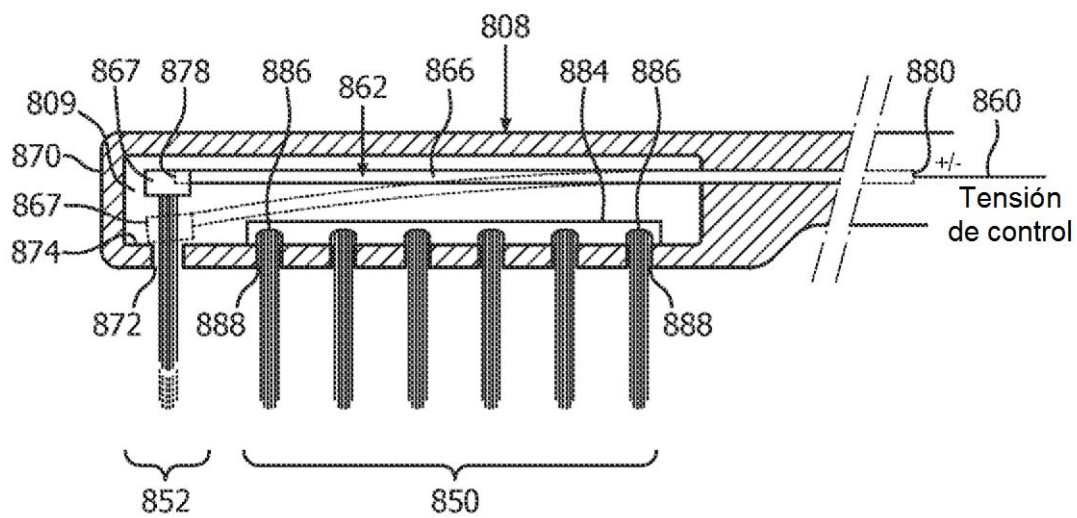


FIG. 8D

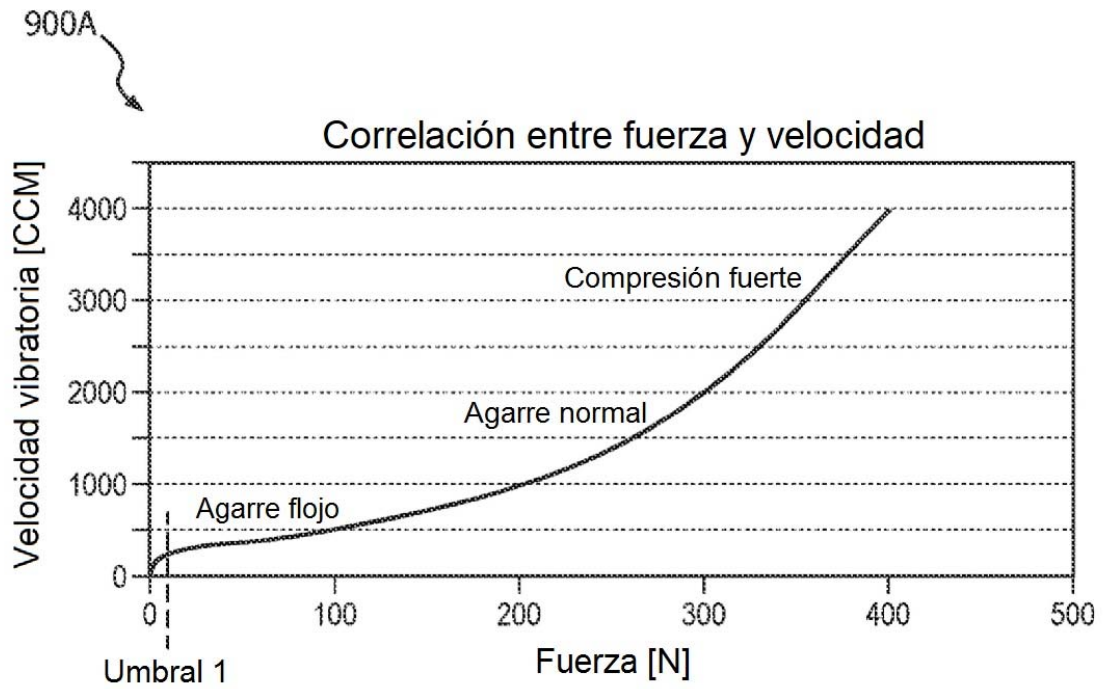


FIG. 9A

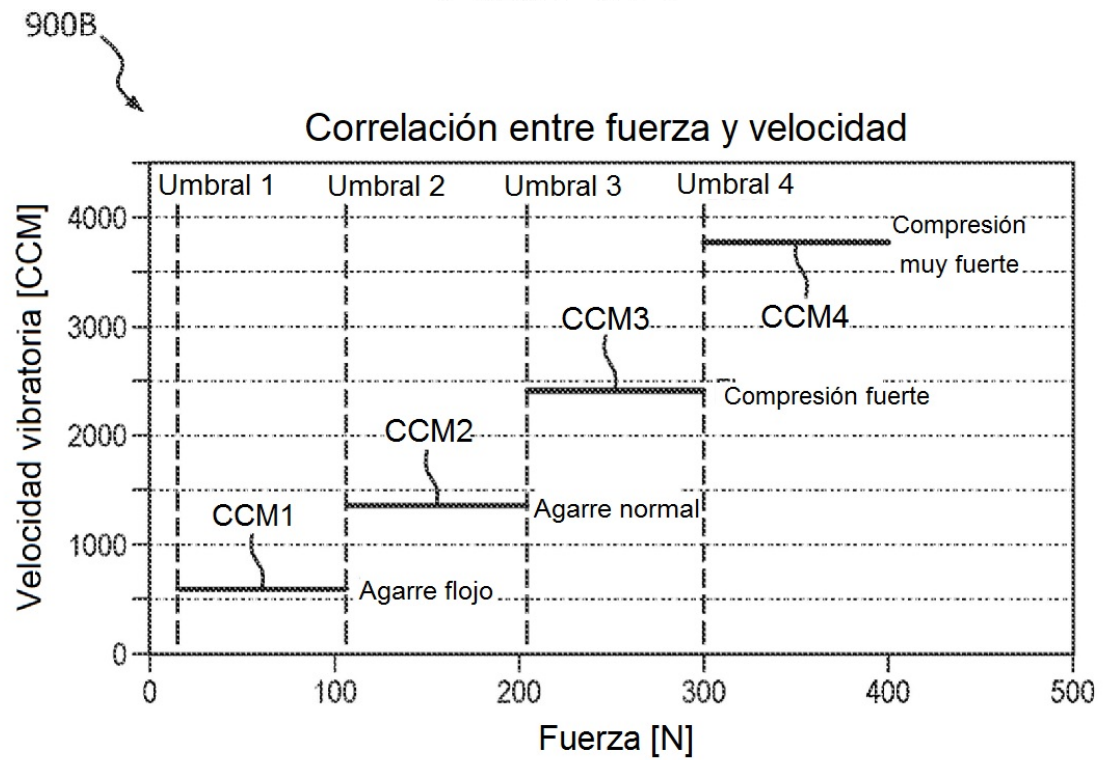


FIG. 9B

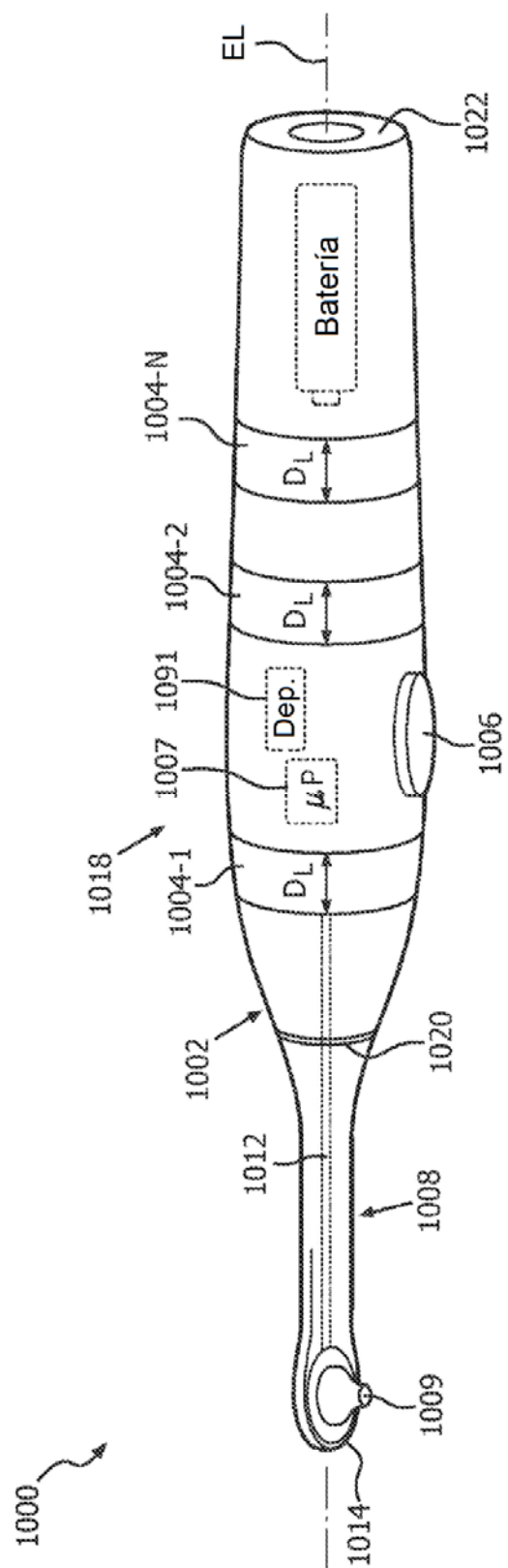


FIG. 10

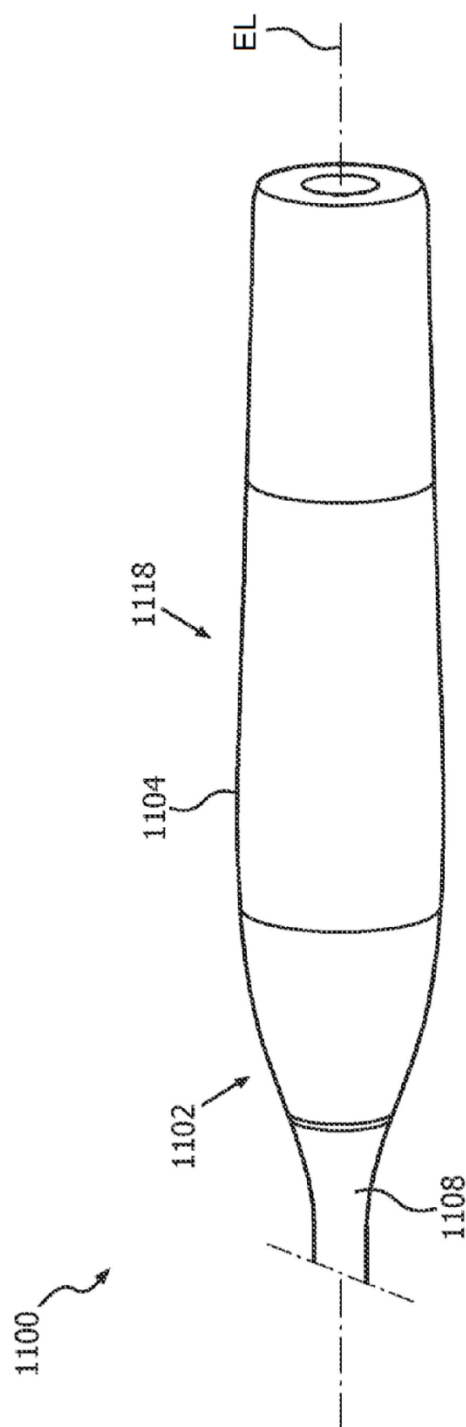


FIG. 11

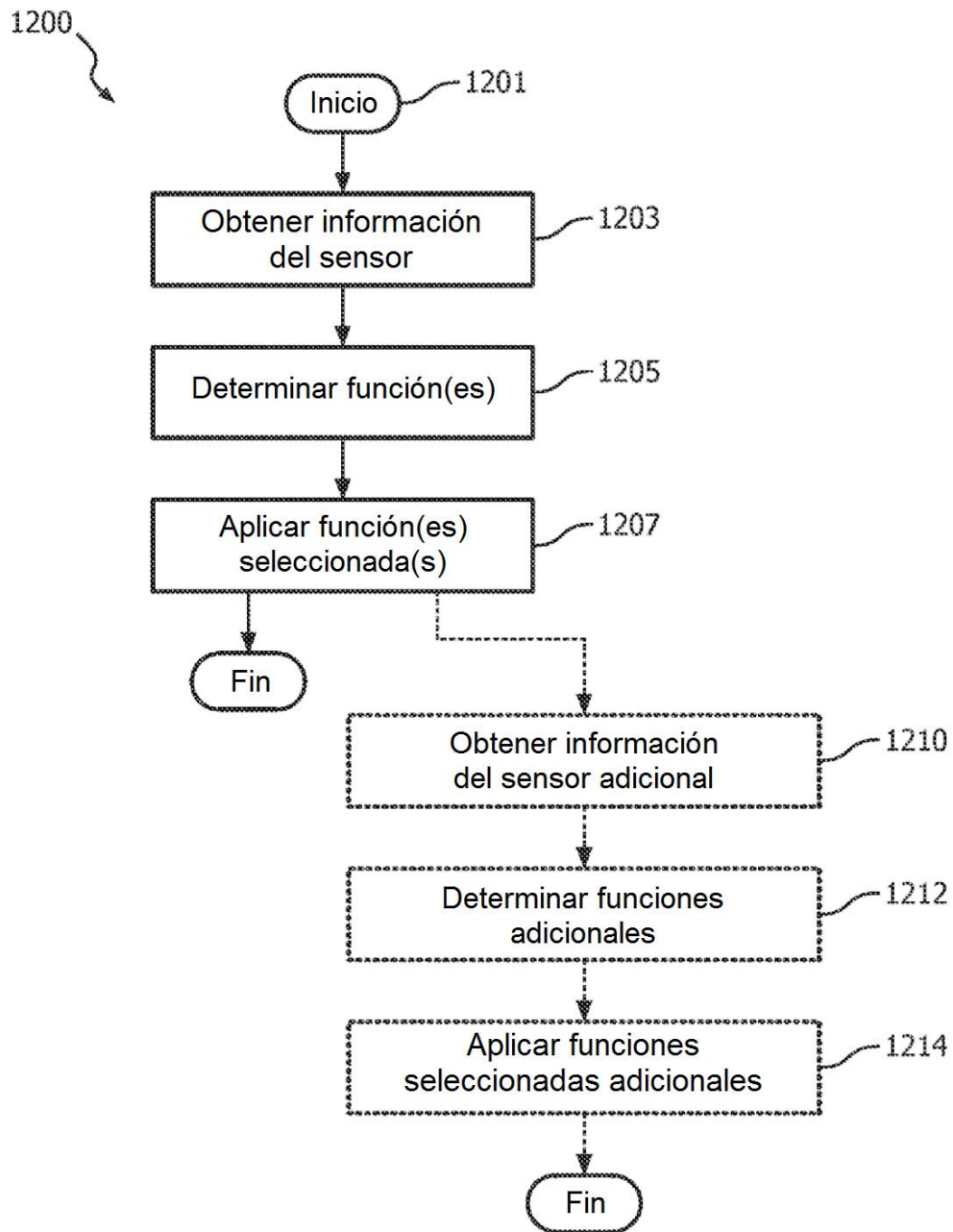


FIG. 12

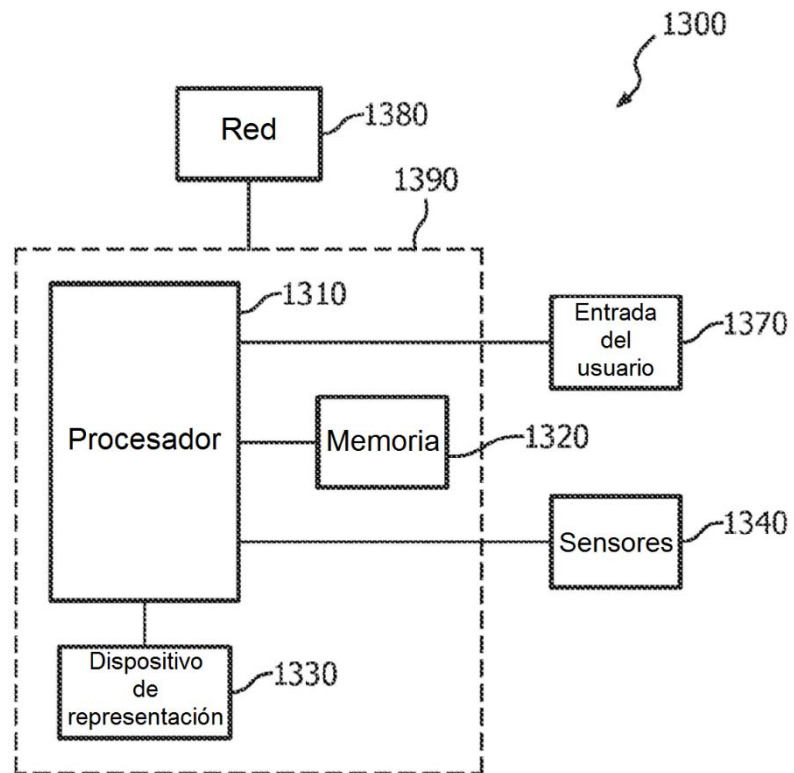


FIG. 13