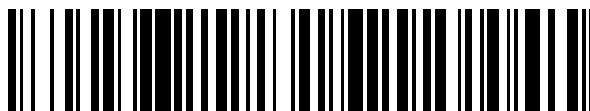


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 286**

51 Int. Cl.:

A61C 17/22 (2006.01)

A61C 17/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.07.2011 PCT/IB2011/053315**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2012 WO12011086**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2011 E 11749249 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 2595566**

54 Título: **Dispositivo de higiene personal**

30 Prioridad:

23.07.2010 EP 10007716

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

19.05.2020

73 Titular/es:

**BRAUN GMBH (100.0%)
FRANKFURTER STRASSE 145
61476 KRONBERG/TAUNUS, DE**

72 Inventor/es:

**ZIEGLER, FRANK;
SCHAEFER, NORBERT;
SCHOBER, UWE;
UTSCH, JOEM;
KRAMP, ANDREAS;
HEIL, BENEDIKT y
HUEBNER, MARLIS**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 761 286 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de higiene personal

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a dispositivos eléctricos de higiene personal y, más especialmente, a dispositivos eléctricos de higiene bucal.

10 **Antecedentes de la invención**

Desde hace mucho tiempo se conoce el uso de cepillos dentales para limpiarse los dientes. Existen generalmente dos tipos de cepillos dentales disponibles actualmente en el mercado, p. ej., manuales y eléctricos. En general, para los cepillos manuales, un usuario proporciona la mayor parte del movimiento de limpieza al cepillo en la cavidad oral. Por el contrario, para los cepillos eléctricos, un motor que proporciona una fuerza impulsora a toda o una parte de un cabezal del cepillo dental proporciona la mayor parte del movimiento de limpieza al cepillo que limpia la cavidad oral.

El cepillo dental eléctrico incluye, de forma típica, un mango que tiene un motor y un suministro de energía en el mismo. En general, los motores suministran energía rotacional o longitudinal a la recarga que está unida al mango. Las velocidades de funcionamiento normales para cepillos dentales eléctricos pueden variar. Por ejemplo, los cepillos dentales que tienen cabezales oscilantes/giratorios funcionan, por lo general en el intervalo de 40 Hz a 100 de Hz. Por el contrario, algunos cepillos dentales disponibles en el mercado se denominan "sónicos" y pueden funcionar en el intervalo de 160 Hz a 300 Hz y. Sin embargo, los cepillos dentales sónicos no incluyen un movimiento oscilante/giratorio.

El tren de impulsión de los cepillos dentales oscilantes/giratorios incluyen de forma típica un engranaje que modifica la energía de rotación del motor. Por ejemplo, muchos cepillos dentales oscilantes/giratorios incluyen un tren de impulsión que convierte el movimiento de 360 grados del árbol de salida de un motor en un ángulo de oscilación más pequeño de desplazamiento en el árbol de accionamiento. Una recarga se acopla al árbol de accionamiento y modifica de forma típica la dirección de la energía de rotación del árbol de accionamiento. Debido a estas conversiones de ángulo, desplazamiento y/o dirección, puede que no sea posible una mayor frecuencia en los cepillos oscilantes/giratorios disponibles actualmente.

Los cepillos dentales oscilantes/giratorios con un cabezal de cepillo redondo u ovalado han demostrado ser más eficaces para la limpieza de dientes que otros sistemas. Se cree que las frecuencias de accionamiento más altas tienen el potencial de mejorar adicionalmente la limpieza mecánica ofrecida por los cepillos dentales oscilantes/giratorios y para generar efectos de dinámica de fluidos durante el cepillado que se considera que contribuyen a la limpieza. Sin embargo, debido a los sistemas de engranajes incluidos en los cepillos dentales oscilantes/giratorios convencionales, su funcionamiento a frecuencias más altas está limitado por el ruido asociado. Por tanto, los cepillos dentales oscilantes/giratorios convencionales funcionan en las frecuencias descritas anteriormente.

De esta forma, existe la necesidad de un cepillo dental oscilante/giratorio que pueda funcionar a frecuencias mayores de 100 Hz.

Los documentos EP-1 905 382 A1, CH-688 537 A5, US-2005/0125919 A1, GB-2 398 487 A describen cepillos dentales eléctricos que comprenden portadores de cerdas que oscilan alrededor de un eje que es perpendicular al eje longitudinal del cepillo dental.

Resumen de la invención

La presente invención se refiere a un conjunto de higiene personal como se define en la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas son según las reivindicaciones dependientes.

Las realizaciones de la presente invención pueden proporcionar al usuario un dispositivo de higiene personal que tiene niveles reducidos de intensidad de sonido. En las realizaciones donde el dispositivo de higiene personal comprende un cepillo dental, un cepillo oscilante/giratorio puede proporcionar al usuario una mejor limpieza y un menor ruido que los cepillos oscilantes/giratorios convencionales.

En algunas realizaciones, un dispositivo de higiene personal comprende un mango que tiene una parte de acoplamiento y un accesorio de higiene personal. El accesorio de higiene personal comprende un alojamiento unido a la parte de acoplamiento y un portador del elemento de contacto. El portador del elemento de contacto se acopla al alojamiento de forma móvil. Una pluralidad de elementos de contacto está dispuesta sobre el portador del elemento de contacto, en donde el accesorio de higiene personal se impulsa a una frecuencia de entre aproximadamente 150 Hz y aproximadamente 175 Hz y tiene un nivel de intensidad sonora de menos de aproximadamente 75 dB(A).

Según la invención, un accesorio de higiene personal comprende un alojamiento; un portador del elemento de contacto montado en la carcasa de forma móvil; y un elemento de accionamiento dispuesto dentro del

alojamiento. El elemento de accionamiento tiene un extremo proximal y un extremo distal. El extremo proximal tiene un elemento de unión y el extremo distal comprende una conexión acoplada al portador del elemento de contacto. El elemento de unión comprende un imán permanente o un material magnetizable.

5 Según la invención, un accesorio de higiene personal comprende un alojamiento; un portador del elemento de contacto montado en la carcasa de forma móvil; y un elemento de accionamiento dispuesto dentro del alojamiento. El elemento de accionamiento tiene un extremo proximal y un extremo distal. El extremo proximal tiene un elemento de unión y el extremo distal comprende una conexión acoplada al portador del elemento de contacto. La conexión se coloca en un ángulo de menos de aproximadamente 40 grados con respecto a un plano horizontal.

Breve descripción de los dibujos

15 Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada describen diversas realizaciones y se pretende que proporcionen una visión de conjunto o marco para la comprensión de la naturaleza y carácter de la materia objetivo reivindicada. Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de las diversas realizaciones, y se incorporan a esta memoria descriptiva y constituyen una parte de la misma. Las realizaciones mostradas en los dibujos son de tipo ilustrativo y no se pretende que sean limitativos del objeto definido en las reivindicaciones. Los dibujos muestran varias realizaciones que se describen en la presente memoria, y junto con la descripción sirven para explicar los principios y operaciones del objeto reivindicado.

La Figura 1A es una vista en perspectiva que muestra un cepillo dental construido según una realización.

25 La Figura 1B es una vista en perspectiva que muestra un mango del cepillo dental de la Figura 1A.

La Figura 1C es una sección transversal tomada a lo largo de un eje longitudinal que muestra una recarga del cepillo dental de la Figura 1 A.

30 La Figura 2 es una vista detallada que muestra una cara frontal de un portador del elemento de contacto de la recarga de la Figura 1 C.

La Figura 3 es una vista detallada que muestra una cara frontal de un portador del elemento de contacto de la recarga de la Figura 1 C y un ángulo de desplazamiento de la oscilación.

35 La Figura 4 es una vista detallada que muestra una cara frontal de un portador del elemento de contacto de otra realización de una recarga.

La Figura 5 es un gráfico que muestra el ángulo de desplazamiento de la oscilación para una pluralidad de recargas con cargas variables y sin carga.

40 La Figura 6 es una sección transversal lateral que muestra la recarga de la Figura 1 C.

La Figura 7 es una sección transversal lateral que muestra una realización de un mango.

45 La Figura 8 es una sección transversal longitudinal que muestra una interconexión entre la recarga de la Figura 6 y el mango de la Figura 7.

La Figura 9 es una vista detallada de una sección transversal parcial que muestra una realización de una recarga.

50 La Figura 10 es una vista detallada de una sección transversal lateral que muestra otra realización de una recarga.

La Figura 11A es una vista en alzado de un conjunto de ensayos para medir el ángulo de desplazamiento de la oscilación.

55 La Figura 11B es un diagrama de circuito que muestra una pluralidad de fotodiodos y su disposición en las matrices de detectores del conjunto de ensayos de la Figura 11A.

La Figura 11C es una vista en planta que muestra una parte del conjunto de ensayos de la Figura 11A.

60 La Figura 12 es una vista en alzado que muestra un soporte de prueba para soportar dispositivos manuales para la prueba de intensidad de sonido.

La Figura 13 es una representación esquemática que muestra la comunicación inalámbrica entre un dispositivo de higiene personal y una pantalla.

65 La Figura 14 es una sección transversal que muestra otro ejemplo de un motor lineal para usar en una realización de un dispositivo de higiene personal.

Descripción detallada de la invención

5 El siguiente texto muestra una descripción amplia de numerosas realizaciones diferentes de la presente invención. La descripción debe considerarse solamente ilustrativa y no describe todas las realizaciones posibles puesto que la descripción de todas las realizaciones posibles resultaría poco factible, si no imposible, y se entenderá que todo rasgo, característica, componente, composición, ingrediente, producto, etapa o metodología descrita en la presente memoria se puede eliminar, combinar o sustituir, total o parcialmente, por otro rasgo, característica, componente, composición, ingrediente, producto, etapa o metodología descrita en la presente memoria. Se podrían aplicar numerosas realizaciones alternativas utilizando la tecnología actual o la tecnología desarrollada después de la fecha de presentación de esta patente, que seguirían entrando en el alcance de las reivindicaciones.

15 Deberá entenderse también que, salvo que un término se defina expresamente en esta patente utilizando la frase "en la presente memoria, el término _____ significa..." o una frase similar, no se tiene el propósito de limitar el significado de dicho término, ya sea de forma expresa o mediante implicación, más allá de su significado simple y ordinario, y dicho término no deberá considerarse limitado en alcance debido a ninguna afirmación realizada en ninguna parte de esta patente (aparte del contenido de las reivindicaciones). Ningún término se considerará esencial en la presente invención, salvo que así se indique. Cuando un término indicado en las reivindicaciones que se encuentran al final de esta patente se mencione en esta patente de un modo consistente con un único significado, el motivo es únicamente proporcionar claridad para no confundir al lector y no se pretende que dicho término de las reivindicaciones se limite, por implicación o de ningún otro modo, a dicho único significado.

25 Los dispositivos de higiene personal de la presente invención pueden funcionar a una frecuencia mayor que 100 Hz. Los dispositivos de higiene personal de la presente invención pueden comprender afeitadoras, rasuradoras, hilo dental, irrigadores, etc.; sin embargo, por comodidad de uso, la siguiente descripción se centra principalmente en los cepillos dentales.

30 En referencia a las Figuras 1A y 1C, en una realización, un cepillo dental 10 comprende un mango 12 y un accesorio de higiene personal, p. ej., una recarga 21. La recarga 21 pueden conectarse de manera extraíble al mango 12. El mango 12 comprende una parte 14 de acoplamiento en un extremo distal 75 del mango. El mango además incluye un extremo proximal 80, un eje longitudinal 99, y un árbol 35 de accionamiento.

35 El árbol 35 de accionamiento, cuando está en funcionamiento, se puede accionar en una dirección que es sustancialmente paralela al eje longitudinal 99. Además, un sistema de accionamiento (que se describe a continuación en la memoria) dentro del mango 12 puede comprender un motor lineal. En algunas realizaciones, el sistema de accionamiento puede no comprender engranajes entre el motor lineal y el árbol de accionamiento. En algunas realizaciones, que se describen a continuación en la memoria, se puede proporcionar un árbol de accionamiento con un movimiento oscilante/giratorio.

40 La recarga 21 comprende un alojamiento 20 y un portador 22 del elemento de contacto que está acoplado de forma giratoria con el alojamiento 20. Una pluralidad de elementos 24 de contacto están unidos al portador 22 del elemento de contacto. La recarga 21 comprende un eje longitudinal 100 que, en algunas realizaciones, puede coextrudirse de forma colineal con el eje longitudinal 99 del mango 12 cuando el alojamiento 20 se acopla a la parte 14 de acoplamiento. El portador 22 del elemento de contacto oscila alrededor de un eje 95 de rotación de tal manera que el portador 22 del elemento de contacto gira hacia adelante y hacia atrás como se muestra mediante la flecha doble 97.

50 Como se muestra en la Figura 2, el portador 22 del elemento de contacto comprende una región interior 210 y una región periférica 220. La región periférica 220 está dispuesta adyacente a un periferia 222 del portador 22 del elemento de contacto. La región interior 210 está dispuesta hacia dentro de la región periférica 220, es decir más cerca del eje 95 de rotación (mostrado en la Figura 1C).

55 Los elementos 24 de contacto pueden estar dispuestos en las aberturas 240 del portador 22 del elemento de contacto. La parte del elemento 24 de contacto dispuesta en la abertura 240 es el extremo acoplado. Los elementos 24 de contacto se extienden hasta un extremo de punta opuesto al extremo acoplado. Los elementos 24 de contacto se pueden acoplar al portador 22 del elemento de contacto por cualquier medio adecuado. Por ejemplo, se puede utilizar grapado o un anclaje. En otro ejemplo más, los elementos 24 de contacto pueden estar acoplados al portador 22 del elemento de contacto con tecnologías sin anclaje, p. ej., por fabricación de in mold tufting (penachos en molde - IMT), fabricación de anchor free tufting (penachos sin anclajes - AFT), tecnologías similares, o combinaciones de las mismas. Además, se contemplan realizaciones donde pueden utilizarse una fabricación de penachos con anclaje y sin anclaje. Pueden estar disponibles métodos de sujeción adicionales dependiendo del tipo de elemento de contacto utilizado. Estos métodos de sujeción adicionales se describen a continuación en la memoria.

65 En referencia a la Figura 1C y 2, los elementos 24 de contacto comprenden una primera pluralidad de elementos 33 de contacto dispuestos en el portador 22 del elemento de contacto en la región interior 210, y una segunda

pluralidad de elementos 31 de contacto dispuestos en el portador 22 del elemento de contacto en la región externa 220.

Como se ha indicado anteriormente, los elementos 24 de contacto comprenden un extremo conectado y un extremo de punta. En algunas realizaciones, los extremos de punta de la segunda pluralidad de elementos 31 de contacto se accionan de forma que al menos una parte de, si no toda la segunda pluralidad de elementos 31 de contacto tienen una velocidad de punta de aproximadamente 1,5 m/s o más. Se cree que con velocidades de punta de aproximadamente 1,5 m/s o más, se puede generar un líquido que fluye por la cavidad oral que contribuye a la limpieza de las superficies orales.

Las velocidades de punta de los elementos 24 de contacto se determinan mediante la siguiente ecuación:

$$V = 2\pi fA$$

donde f = frecuencia de oscilación y A=amplitud. La amplitud se calcula según el ángulo de desplazamiento de la oscilación. Como se muestra en las Figuras 2 y 3, el ángulo 310 de desplazamiento de la oscilación está definido por el movimiento del punto 315 en la periferia 222 del portador 22 del elemento de contacto. Con respecto al eje 95 de rotación (mostrado en la Figura 1C), el punto 315 puede girar en una primera dirección en un primer ángulo 305 y en una segunda dirección en un segundo ángulo 303 durante el funcionamiento. El primer ángulo 305 y el segundo ángulo 303 forman de manera acumulada el ángulo 310 de desplazamiento. La amplitud se determina a continuación mediante la siguiente ecuación:

$$A = \frac{r\alpha}{180}$$

donde α =el ángulo 310 de desplazamiento y r es la distancia desde el eje 95 de rotación (mostrado en la Figura 1C) hasta un punto central de la abertura 240 (mostrada en la Figura 2) en la que se dispone el elemento de contacto para el que se determina la velocidad punta. Cabe señalar que, en algunas realizaciones, el radio del portador del elemento de contacto se mide normalmente en milímetros cuando la velocidad (velocidad de la punta) se expresa en metros. Así, pueden requerirse algunos cálculos adicionales para convertir las unidades de la amplitud y/o la velocidad para garantizar que m/s aparece en la ecuación de velocidad de la punta.

De forma adicional, como la amplitud se basa, en parte, en el radio en el que el elemento de contacto está alejado del eje 95 de rotación (mostrado en la Figura 1C), la primera pluralidad de elementos 33 de contacto debería tener menores velocidades de punta que los de la segunda pluralidad de elementos 31 de contacto. En algunas realizaciones, la primera pluralidad de elementos 33 de contacto o una parte de la misma se accionan de tal manera que tengan una velocidad de punta de al menos 1,5 m/s.

Generalmente, los fabricantes intentan utilizar tanta área superficial del portador del elemento de contacto como sea posible. De este modo, para los portadores del elemento de contacto de mayor diámetro, se puede lograr un radio mayor entre el eje de rotación y los elementos de contacto más externos, lo que puede facilitar alcanzar el objetivo de 1,5 m/s a frecuencias menores. Sin embargo, el diámetro de los portadores del elemento de contacto es limitado debido a la sensación en boca, p. ej., la percepción del usuario. En general, los portadores del elemento de contacto de mayor diámetro pueden percibirse como incómodos o demasiado grandes para proporcionar limpieza a un número adecuado de dientes especialmente los situados en la parte posterior de la cavidad oral. Por ejemplo, un elemento de contacto portador que tiene un diámetro grande, p. ej., mayor de 14 mm, puede producir cierta incomodidad al usuario durante el uso o parecer voluminoso.

De esta forma, en algunas realizaciones, el diámetro del portador 22 del elemento de contacto está entre aproximadamente 8 mm y aproximadamente 16 mm. El diámetro del portador 22 del elemento de contacto puede ser mayor de aproximadamente 8 mm, mayor de aproximadamente 9 mm, mayor de aproximadamente 10 mm, mayor de aproximadamente 11 mm, mayor de aproximadamente 12 mm, mayor de aproximadamente 13 mm, mayor de aproximadamente 14 mm, mayor de aproximadamente 15 mm, mayor de aproximadamente 16 mm, mayor, o menor de aproximadamente 16 mm, menos de aproximadamente 15 mm, menor o igual a aproximadamente 14 mm, menor de aproximadamente 13 mm, menor de aproximadamente 12 mm, menor de aproximadamente 11 mm, menor de aproximadamente 10 mm, o cualquier número o cualesquiera intervalos incluidos o dentro de los valores proporcionados.

En referencia a la Figura 4, para aumentar la cobertura, es decir, área del elemento de contacto, se contemplan realizaciones donde un portador 422 del elemento de contacto comprende una superficie no circular. Por ejemplo, el portador 422 del elemento de contacto puede comprender una forma ovalada o elíptica que tiene un eje mayor 431 y un eje menor 433. Como se muestra, en algunas realizaciones, el eje mayor 433 puede estar generalmente alineado con un eje longitudinal 400 de la recarga 401. Sin embargo, en algunas realizaciones, el eje mayor 433 puede estar desplazado respecto del eje longitudinal 400 de la recarga 401.

En algunas realizaciones, un diámetro a lo largo del eje menor 431 está entre aproximadamente 8 mm y aproximadamente 16 mm como se ha descrito anteriormente con respecto al diámetro del portador 22 del elemento de

contacto y puede ser cualquier número o intervalo descrito hasta este momento con respecto al portador 22 del elemento de contacto (mostrado en la Figura 3). En algunas realizaciones, un diámetro a lo largo del eje mayor 433 está entre aproximadamente 9 mm y aproximadamente 19 mm. El eje mayor 433 puede ser mayor de aproximadamente 9 mm, mayor de aproximadamente 10 mm, mayor de aproximadamente 11 mm, mayor de aproximadamente 12 mm, mayor de aproximadamente 13 mm, mayor de aproximadamente 14 mm, mayor de aproximadamente 15 mm, mayor de aproximadamente 16 mm, mayor de aproximadamente 17 mm, mayor de aproximadamente 18 mm, mayor de aproximadamente 19 mm, o menor o igual a aproximadamente 19 mm, menor de aproximadamente 18 mm, menor de aproximadamente 17 mm, menor de aproximadamente 16 mm, menor de aproximadamente 15 mm, menor de aproximadamente 14 mm, menor de aproximadamente 13 mm, menor de aproximadamente 12 mm, menor de aproximadamente 11 mm, menor de aproximadamente 10 mm, o cualquier número dentro de o cualquier intervalo dentro de o que incluye los valores anteriores. En estas realizaciones, el radio se mide de la misma manera que se ha descrito hasta este momento, es decir, la distancia desde un eje 495 de rotación hasta un punto central del elemento de contacto o hasta el punto central de la abertura en donde reside el elemento de contacto deseado. Las ecuaciones proporcionadas anteriormente pueden aplicarse a portadores del elemento de contacto que tengan una superficie ovalada o elíptica.

Para aquellas realizaciones en las que el portador 422 del elemento de contacto comprende una forma ovalada o elíptica, una segunda pluralidad de elementos 441 de contacto puede estar dispuesta en los lados opuestos del portador 422 del elemento de contacto adyacente al eje mayor 433. En algunas realizaciones, el portador 422 del elemento de contacto se impulsa a una frecuencia y/o amplitud tal que la segunda pluralidad de elementos 441 de contacto tiene una velocidad de punta de al menos 1,5 m/s. De forma adicional, en algunas realizaciones, el portador 422 del elemento de contacto se impulsa a una frecuencia y/o amplitud tal que una primera pluralidad de elementos 443 de contacto adyacente al eje menor 431 tiene una velocidad de punta de al menos 1,5 m/s. En otras realizaciones, el portador 422 del elemento de contacto se puede impulsar a una frecuencia y/o amplitud tal que la segunda pluralidad de elementos 441 de contacto tiene una velocidad de punta de al menos 1,5 m/s mientras que la primera pluralidad de elementos 443 de contacto tiene una velocidad de punta de menos de 1,5 m/s.

Se pueden utilizar muchas velocidades de punta en los elementos de contacto. Por ejemplo, la segunda pluralidad de elementos de contacto puede tener una velocidad de punta de al menos 2,5 m/s. En algunas realizaciones, la velocidad de punta de una parte de los elementos de contacto puede ser mayor de aproximadamente 1,3 m/s, mayor de aproximadamente 1,4 m/s, mayor de aproximadamente 1,5 m/s, mayor de aproximadamente 1,6 m/s, mayor de aproximadamente 1,7 m/s, mayor de aproximadamente 1,8 m/s, mayor de aproximadamente 1,9 m/s, mayor de aproximadamente 2,0 m/s, mayor de aproximadamente 2,1 m/s, mayor de aproximadamente 2,2 m/s, mayor de aproximadamente 2,3 m/s, mayor de aproximadamente 2,4 m/s, mayor de aproximadamente 2,5 m/s, o menor de aproximadamente 2,5 m/s, menor de aproximadamente 2,4 m/s, menor de aproximadamente 2,3 m/s, menor de aproximadamente 2,2 m/s, menor de aproximadamente 2,1 m/s, menor de aproximadamente 2,0 m/s, menor de aproximadamente 1,9 m/s, menor de aproximadamente 1,8 m/s, menor de aproximadamente 1,7 m/s, menor de aproximadamente 1,6 m/s, menor de aproximadamente 1,5 m/s, o cualquier número o cualquier intervalo dentro de o que incluye estos valores.

Como se muestra en las ecuaciones anteriores, una velocidad de punta de 1,5 m/s puede conseguirse mediante un radio mayor, es decir, la distancia desde el eje de rotación hasta el elemento de contacto para cual se determina la velocidad. Sin embargo, según se describe anteriormente, el tamaño del portador del elemento de contacto puede limitar la sensación en la boca durante el uso. De forma adicional, la velocidad de punta de 1,5 m/s puede conseguirse mediante la amplitud del portador 22, 422 del elemento de contacto. Sin embargo, como anteriormente, la amplitud puede estar limitada por el usuario según la sensación en boca. Por ejemplo, un ángulo de desplazamiento de la oscilación grande, que altera la amplitud, puede hacer que el usuario perciba que el cepillo es demasiado agresivo. Por el contrario, un ángulo de desplazamiento de la oscilación demasiado bajo puede producir la inhibición del efecto de limpieza del cepillo dental, pero también puede alterar la frecuencia de funcionamiento de forma que se necesite una frecuencia de funcionamiento demasiado alta para conseguir una velocidad de punta de 1,5 m/s.

De forma adicional, puede ser difícil conseguir una amplitud mayor debido a consideraciones de coste. Por ejemplo, para amplitudes más grandes, pueden ser necesarios cojinetes de bolas o resortes, lo que puede aumentar el coste y la complejidad de la recarga.

En algunas realizaciones, el ángulo 310 de desplazamiento de la oscilación (mostrado en la Figura 3) es mayor de aproximadamente 5 grados a aproximadamente 60 grados. El ángulo 310 de desplazamiento de la oscilación (mostrado en la Figura 3) puede ser mayor de aproximadamente 5 grados, mayor de aproximadamente 10 grados, mayor de aproximadamente 15 grados, mayor de aproximadamente 20 grados, mayor de aproximadamente 25 grados, mayor de aproximadamente 30 grados, mayor de aproximadamente 35 grados, mayor de aproximadamente 40 grados, mayor de aproximadamente 45 grados, mayor de aproximadamente 50 grados, mayor de aproximadamente 55 grados, mayor de aproximadamente 60 grados, o menor de aproximadamente 60 grados, menor de aproximadamente 55 grados, menor de aproximadamente 50 grados, menor de aproximadamente 45 grados, menor de aproximadamente 40 grados, menor de aproximadamente 35 grados, menor de aproximadamente 30 grados, menor de aproximadamente 25

grados, menor de aproximadamente 20 grados, menor de aproximadamente 15 grados, menor de aproximadamente 10 grados, o cualquier número o cualquier intervalo dentro de o que incluye los valores proporcionados.

También como se muestra mediante las ecuaciones anteriores, la frecuencia de funcionamiento también altera la velocidad de punta. Pueden estar presentes restricciones similares con respecto a la frecuencia de funcionamiento. Por ejemplo, una frecuencia de funcionamiento demasiado baja puede hacer que el usuario perciba como si el dispositivo no funcionara correctamente o no se comportara lo bien que debiera. Por el contrario, una frecuencia de funcionamiento demasiado alta puede hacer que el usuario perciba que el dispositivo es demasiado agresivo. Además, una frecuencia de funcionamiento alta puede producir niveles de ruido más altos que pueden irritar al usuario. Estos niveles de ruido más altos pueden ser especialmente relevantes cuando la frecuencia de accionamiento y la frecuencia de resonancia del dispositivo de higiene personal o la resonancia del accesorio de higiene personal, p. ej. la recarga 21, 401, están cercanas entre sí. La discusión de la frecuencia de resonancia y los niveles de ruido se proporcionan a continuación en la memoria.

Por el contrario, en algunas realizaciones, los cepillos dentales pueden utilizar una frecuencia de funcionamiento deseada y/o un ángulo de desplazamiento de la oscilación deseado para conseguir una velocidad de punta de al menos 1,5 m/s, a la vez que también emite o produce niveles de ruido reducidos durante el funcionamiento. Los niveles de ruido de los cepillos dentales fabricados según la invención se describen a continuación en la memoria.

Además, se puede variar la percepción que tiene un usuario acerca de un movimiento específico dependiendo de la frecuencia del movimiento. Por ejemplo, un movimiento específico a una frecuencia menor de 120 Hz sería muy perceptible para un usuario mientras que el mismo movimiento a una frecuencia mayor de aproximadamente 120 Hz es menos perceptible. En algunas realizaciones, la frecuencia de funcionamiento es mayor de aproximadamente 120 Hz. La frecuencia de funcionamiento puede ser mayor de aproximadamente 120 Hz, mayor de aproximadamente 130 Hz, mayor de aproximadamente 140 Hz, mayor de aproximadamente 150 Hz, mayor de aproximadamente 160 Hz, mayor de aproximadamente 170 Hz, mayor de aproximadamente 180 Hz, mayor de aproximadamente 190 Hz, mayor de aproximadamente 200 Hz, o menor de aproximadamente 200 Hz, menor de aproximadamente 190 Hz, menor de aproximadamente 180 Hz y, menor de aproximadamente 170 Hz, menor de aproximadamente 160 Hz, menor de aproximadamente 150 Hz, menor de aproximadamente 140 Hz, menor de aproximadamente 130 Hz, y/o cualquier número o cualquier intervalo dentro de o que incluye estos valores.

Los cepillos convencionales suelen proporcionar frecuencias de funcionamiento de menos de 100 Hz y/o ángulos de desplazamiento de la oscilación de aproximadamente 20 grados en condiciones sin carga; sin embargo, en estado cargado, frecuentemente el ángulo de desplazamiento de la oscilación y/o la frecuencia pueden caer de manera significativa. En algunos cepillos dentales convencionales, una carga aplicada al campo del elemento de contacto produce una disminución en la frecuencia; sin embargo, debido al engranaje en el mango y/o recarga, el ángulo de desplazamiento de la oscilación permanece constante.

Control del motor

Como el flujo de fluido limpiador descrito anteriormente se produce dentro de la cavidad oral cuando los elementos de contacto tienen velocidades de punta de al menos 1,5 m/s, en algunas realizaciones, la amplitud y/o frecuencia pueden mantenerse a una nivel deseado en condiciones tanto de carga como sin carga para conseguir una velocidad de punta de 1,5 m/s para al menos una parte de los elementos de contacto. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los cepillos dentales pueden comprender un detector de carga que puede determinar la carga aplicada al cepillo dental durante el cepillado. El detector de carga puede estar en comunicación de señal con un controlador.

En algunas realizaciones, un cepillo dental puede comprender un detector que mide un parámetro de funcionamiento de un motor y detecta cambios en el mismo. El parámetro de funcionamiento puede comprender al menos uno de velocidad, amplitud, frecuencia de funcionamiento, parámetros similares, o combinaciones de los mismos. Además, en algunas realizaciones, se puede medir un parámetro eléctrico característico además de o independientemente de los parámetros de funcionamiento mencionados anteriormente. En tales realizaciones, los parámetros eléctricos característicos pueden incluir el consumo de corriente. Se contemplan realizaciones adicionales en las que se determina la carga según la entrada del motor. Dichas realizaciones se describen en la solicitud presentada en la Oficina Europea de Patentes ("OEP") titulada "PERSONAL CARE DEVICE", presentada el 25 de julio de 2011, y en una solicitud presentada en la OEP titulada "RESONANT MOTOR UNIT AND ELECTRIC DEVICE WITH RESONANT MOTOR UNIT", presentada el 25 de julio de 2011.

Independientemente de si se determina cuán cargado está un cepillo dental, en comparación con un cepillo dental sin carga, cuando está en un estado cargado, es decir, durante el cepillado, el controlador puede ajustar la "pulse width modulation" (modulación de anchura de pulso - PWM) de la energía suministrada a un motor en un intento de mantener el desplazamiento de la oscilación a un nivel deseado, de forma que se consiga una velocidad de punta de al menos 1,5 m/s en al menos una parte de los elementos de contacto. Por ejemplo, para modificar el ángulo de desplazamiento de la oscilación, el ancho de los pulsos proporcionados al motor puede aumentar, suministrando de esta manera más energía por pulso. Así, un aumento en el ancho del pulso puede dar como resultado un ángulo de desplazamiento de la oscilación mayor. Para modificar la frecuencia, puede variarse la separación de la línea central entre pulsos. Por ejemplo, una mayor

separación de línea central entre pulsos produce una frecuencia menor mientras que la menor separación de la línea central entre pulsos produce una frecuencia mayor. Se considerará que el ajuste del PWM incluye la modificación del ancho de un pulso individual o de una pluralidad de pulsos y/o modificación a la separación de la línea central entre pulsos adyacentes. Para los dispositivos de higiene personal de las realizaciones descritas, una carga aplicada sólo altera la amplitud y no la frecuencia.

Como se ha mencionado anteriormente, en al menos un modo de operación, un portador del elemento de contacto se puede accionar de manera que una pluralidad de elementos de contacto tengan una velocidad de punta de al menos 1,5 m/s. Se puede utilizar un intervalo deseado de frecuencias (descritas hasta este momento como la frecuencia de funcionamiento) y/o un intervalo deseado de ángulos de desplazamiento de la oscilación (descritos hasta este momento como un ángulo de desplazamiento de la oscilación) para lograr esta velocidad de punta. En algunas realizaciones, los cepillos dentales pueden mantener una frecuencia de funcionamiento comprendida dentro del intervalo deseado de frecuencias y/o un ángulo de desplazamiento de la oscilación dentro del intervalo deseado de ángulos de desplazamiento de la oscilación incluso con cargas de más de cero newtons, p. ej., de aproximadamente 2 N a aproximadamente 3 N, aplicada al campo del elemento de contacto. Por ejemplo, cuando se detecta una carga por encima de cero N, el PWM se puede modificar para que el sistema de accionamiento mantenga un ángulo de desplazamiento de la oscilación que esté dentro del intervalo de ángulos de desplazamiento de la oscilación deseados. En otro ejemplo, sin carga, puede conseguirse un primer ángulo de desplazamiento de la oscilación de funcionamiento. Bajo una carga de aproximadamente más de cero newtons a aproximadamente 3 N, puede conseguirse un segundo ángulo de desplazamiento de la oscilación de funcionamiento, donde el segundo ángulo de desplazamiento de la oscilación de funcionamiento es al menos aproximadamente un 74 por ciento del primer ángulo de desplazamiento de la oscilación de funcionamiento. En algunas realizaciones, el portador del elemento de contacto puede tener un segundo ángulo de desplazamiento de la oscilación de funcionamiento que es al menos aproximadamente 74 por ciento del primer ángulo de desplazamiento de la oscilación, al menos aproximadamente 75 por ciento, al menos aproximadamente 80 por ciento, al menos aproximadamente 85 por ciento, al menos aproximadamente 90 por ciento, al menos aproximadamente 95 por ciento, al menos aproximadamente 98 por ciento, al menos aproximadamente 99 por ciento, al menos aproximadamente 100 por ciento, y/o cualquier número o cualesquiera intervalos dentro de o que incluyen los valores anteriores.

Los ángulos de desplazamiento de la oscilación alteran la amplitud. Así, el ángulo de desplazamiento de la oscilación sin carga puede ser de aproximadamente 40 grados y el ángulo de desplazamiento de la oscilación con carga es de aproximadamente 30 grados. En algunas realizaciones, con una carga de aproximadamente 1 N a aproximadamente 3 N, el ángulo de desplazamiento de la oscilación puede ser de aproximadamente 10 grados. Los ángulos de desplazamiento de la oscilación sin carga y con carga se muestran en la Figura 5 para prototipos de cepillos dentales fabricados según la presente invención.

Como se muestra en la Figura 5, algunos prototipos se probaron sin carga y con diversas cargas aplicadas. Algunos de los prototipos se probaron a frecuencias múltiples. Para cada uno de los prototipos probados, sin carga, el ángulo de desplazamiento de la oscilación fue de aproximadamente 40 grados. Con una carga de 1 N, el ángulo de desplazamiento de la oscilación para cada prototipo disminuyó ligeramente por debajo de 40. Incluso con una carga de aproximadamente 3 N, los prototipos proporcionaron un ángulo de desplazamiento de la oscilación de entre aproximadamente 25 grados y aproximadamente 30 grados. Por tanto, si para una carga de 3 N, la velocidad de punta de al menos una parte de los elementos de contacto es al menos 1,5 m/s, entonces debido a los mayores ángulos de desplazamiento de la oscilación para una carga de 1 N, suponiendo la misma frecuencia de funcionamiento a 1 N y a 3 N, la velocidad de punta de al menos una parte de los elementos de contacto sería mayor de 1,5 m/s. En esos casos, el PWM se puede reducir para la carga más ligera de forma que bien el ángulo de desplazamiento de la oscilación y/o bien la frecuencia se reduzcan de forma que al menos una parte de los elementos de contacto tengan velocidades de punta de aproximadamente 1,5 m/s.

Otro problema con los cepillos dentales convencionales es que generalmente, cuando se encienden inicialmente, el cepillo dental funciona a toda velocidad, p. ej., frecuencia máxima y/o amplitud máxima. Por ejemplo, un cepillo dental convencional que tenga una frecuencia de funcionamiento sin carga de 75 Hz y un ángulo de desplazamiento de 20 grados sin carga generalmente funcionará con esa frecuencia y ángulo de desplazamiento en el momento en el que el cepillo dental se encienda. Sin embargo, esto puede ser problemático en que si un usuario aplica pasta de dientes al campo del elemento de contacto, la frecuencia y el ángulo de desplazamiento del cepillo dental tenderán a lanzar la pasta de dientes fuera de los elementos de contacto. Además, cuando un usuario realiza el cepillado, la retirada del cepillo dental de la cavidad oral, mientras está encendido, puede causar problemas similares, es decir, lanzamiento de la pasta de dientes utilizada fuera del campo del elemento de contacto.

De esta forma, en algunas realizaciones, los cepillos dentales pueden comprender un controlador que proporciona un estado de funcionamiento al ralentí para una condición sin carga y un estado de funcionamiento normal para una condición con carga, en donde el estado de funcionamiento al ralentí y el estado de funcionamiento normal son diferentes. Por ejemplo, durante el estado de funcionamiento normal, es decir, durante el cepillado, el controlador puede ajustar el PWM de forma que la velocidad de punta de la segunda pluralidad de elementos de contacto sea de al menos 1,5 m/s. Por el contrario, durante el estado de funcionamiento al ralentí,

es decir, fuera de la cavidad oral sin carga, el controlador puede ajustar el PWM de forma que la velocidad de punta de la segunda pluralidad de elementos de contacto sea menor de 1,5 m/s. En algunas realizaciones, el ajuste del PWM puede alterar la frecuencia de funcionamiento y/o el ángulo de desplazamiento de la oscilación, que altera la amplitud.

5 En dichas realizaciones, el controlador puede configurarse de forma que si se detecta una carga de aproximadamente cero newtons, se implementa el estado de funcionamiento al ralentí, p. ej., sin carga. El controlador selecciona automáticamente el estado de funcionamiento al ralentí cuando el cepillo dental se enciende inicialmente. Además, después de un cepillado durante un período de tiempo predeterminado, p. ej., dos minutos, tres minutos, el controlador puede iniciar el estado de funcionamiento al ralentí, de forma que cuando el usuario retire el cepillo dental de su boca, no se lance la pasta de dientes desde el campo del elemento de contacto. De forma adicional, el inicio del estado de funcionamiento al ralentí después del tiempo predeterminado puede indicar al usuario que se ha cepillado durante una cantidad de tiempo suficiente.

15 Si se detecta una carga mayor o igual a aproximadamente cero newtons, entonces puede implementarse un estado de funcionamiento normal. En el estado de funcionamiento normal, el controlador puede ajustar el PWM para asegurar que la segunda pluralidad de elementos de contacto tenga una velocidad de punta de al menos 1,5 m/s. Si se detecta una carga de aproximadamente 3 N, entonces puede implementarse un tercer estado de funcionamiento. En el tercer estado de funcionamiento, el controlador puede ajustar nuevamente el PWM y así aumentar la energía suministrada al sistema de accionamiento. El ajuste del PWM en el tercer estado de funcionamiento garantizaría que la segunda pluralidad de elementos de contacto mantuviera una velocidad de punta de al menos 1,5 m/s, incluso con una carga aumentada.

25 En algunas realizaciones, si se detecta una carga superior o igual a aproximadamente 3 N, entonces el PWM puede ajustarse de modo que el daño a los dientes y/o las encías de un usuario se reduzca o excluya completamente. Por ejemplo, para una fuerza ejercida que pudiera producir daños a los dientes y/o encías del usuario, el controlador puede ajustar el PWM de forma que se reduzca la amplitud y/o la frecuencia.

30 En el estado de funcionamiento al ralentí y/o en el estado posterior al cepillado anteriormente descrito, el PWM puede ajustarse de forma que la amplitud se reduzca desde la correspondiente al estado de funcionamiento normal. Por ejemplo, la amplitud se puede reducir hasta que sea menor o igual a aproximadamente 30 por ciento, menor de aproximadamente 25 por ciento, menor de aproximadamente 20 por ciento, menor de aproximadamente 15 por ciento, menor de aproximadamente 10 por ciento, o cualquier número o cualquier intervalo dentro de o que incluye los valores proporcionados.

35 Similarmente, en el estado de funcionamiento al ralentí y/o en el estado posterior al cepillado anteriormente descrito, el PWM puede ajustarse de forma que haya una disminución en la frecuencia desde la correspondiente al estado de funcionamiento normal. Por ejemplo, la frecuencia se puede reducir hasta que sea menor o igual a aproximadamente 30 por ciento, menor de aproximadamente 25 por ciento, menor de aproximadamente 20 por ciento, menor de aproximadamente 15 por ciento, menor de aproximadamente 10 por ciento, o cualquier número o cualquier intervalo dentro de o que incluye los valores proporcionados.

45 En algunas realizaciones, los cepillos dentales pueden ofrecer al usuario una gran cantidad de flexibilidad. Además del estado de funcionamiento al ralentí y el estado de funcionamiento normal, existen muchas otras opciones de funcionamiento adicionales. Por ejemplo, como se ha indicado anteriormente, el ajuste del PWM puede alterar tanto la amplitud como la frecuencia. Así, en algunas realizaciones, un controlador puede proporcionar al usuario una pluralidad de modos de funcionamiento que modifican la amplitud y/o la frecuencia. Por el contrario, los cepillos dentales convencionales que tienen engranajes en el mango y/o la recarga fijan el ángulo de desplazamiento de la oscilación independientemente del voltaje aplicado al motor. Así, los ajustes del PWM de un cepillo dental convencional dan solamente como resultado cambios en la frecuencia de funcionamiento.

50 Con respecto a la variación de la amplitud, se puede realizar cualquier aumento o disminución modificando el ángulo de desplazamiento de la oscilación. Como se describe a continuación en la memoria, un aumento en la amplitud puede significar un aumento en el ángulo de desplazamiento de la oscilación mientras que una disminución en la amplitud puede significar una disminución en el ángulo de desplazamiento de la oscilación.

55 En algunas realizaciones, un controlador puede permitir que el usuario seleccione un modo de funcionamiento en el que la amplitud aumenta hasta aproximadamente 25 % durante un período de tiempo predeterminado. Por comodidad de uso, el modo AA (amplitude increase - aumento de amplitud). El aumento en la amplitud puede ser cualquier porcentaje adecuado de la amplitud deseada (descrita hasta este momento). Por ejemplo, el aumento de la amplitud puede ser mayor de aproximadamente 5 por ciento, mayor de aproximadamente 10 por ciento, mayor de aproximadamente 15 por ciento, mayor de aproximadamente 20 por ciento, mayor de aproximadamente 25 por ciento, o menor o igual a aproximadamente 25 por ciento, menor de aproximadamente 20 por ciento, menor de aproximadamente 15 por ciento, menor de aproximadamente 10 por ciento, menor de aproximadamente 5 por ciento, o cualquier número dentro de o cualquier intervalo dentro de o que incluye estos valores.

El período de tiempo predeterminado puede ser cualquier período de tiempo adecuado. Por ejemplo, el aumento en la amplitud puede producirse durante entre aproximadamente 1 segundo y aproximadamente 30 segundos. El período de tiempo predeterminado puede ser mayor de aproximadamente 1 segundo, mayor de aproximadamente 5 segundos, mayor de aproximadamente 10 segundos, mayor de aproximadamente 15 segundos, mayor de aproximadamente 20 segundos, mayor de aproximadamente 25 segundos, o menor o igual a aproximadamente 30 segundos, menor de aproximadamente 25 segundos, menor de aproximadamente 20 segundos, menor de aproximadamente 15 segundos, menor de aproximadamente 10 segundos, menor de aproximadamente 5 segundos, o cualquier número dentro de o cualquier intervalo que incluye o dentro de los valores proporcionados. Se contemplan realizaciones donde el refuerzo de la amplitud se produce más de una vez durante una rutina de cepillado.

El modo AA puede ser beneficioso cuando al menos algunos de los elementos de contacto comprenden elementos elastoméricos que pueden proporcionar un masaje de encías así como funciones de pulido. Con una mayor amplitud, p. ej. ángulo de desplazamiento de la oscilación, los elementos elastoméricos pueden proporcionar ambas funciones, en algunas realizaciones.

Además, se contemplan realizaciones donde el usuario selecciona el modo AA mediante un botón pulsador en el mango. Por ejemplo, si el usuario sabe que tiene un diente problemático desde el punto de vista de limpieza, el usuario puede pulsar el botón pulsador para aumentar la amplitud durante un período de tiempo predeterminado.

En algunas realizaciones, el controlador puede permitir al usuario seleccionar un modo de funcionamiento donde al menos una parte de los elementos de contacto tienen velocidades de punta de al menos 1,5 m/s. Por comodidad de uso, el modo TS (tip speed [velocidad de punta]), p. ej., el modo normal. Se contemplan realizaciones donde un mango puede reconocer la recarga unida al mismo y ajustar el PWM según sea necesario para lograr la velocidad de punta de 1,5 m/s en al menos una parte del campo del elemento de contacto. Por ejemplo, para una primera recarga, el controlador puede ajustar el PWM a un primer nivel para conseguir los 1,5 m/s en al menos una parte de los elementos de contacto. Para una segunda recarga, el controlador puede ajustar el PWM a un segundo nivel para conseguir los 1,5 m/s en al menos una parte de los elementos de contacto, en donde el primer nivel y el segundo nivel son diferentes. De esta forma, si la primera recarga tiene un radio mayor que el segundo relleno, tanto la amplitud como la frecuencia pueden ser menores que la frecuencia y/o la amplitud utilizada para la segunda recarga. Además, cuando el mango reconoce la recarga y/o la pantalla, el PWM puede ajustarse según el tipo de elementos de contacto presentes en la recarga. Por ejemplo, para una primera recarga que comprende solo mechones de cerdas, los al menos 1,5 m/s se pueden conseguir aumentando la amplitud y/o la frecuencia. Por el contrario, para una segunda recarga que tiene elementos elastoméricos adecuados para pulido, los al menos 1,5 m/s se pueden conseguir aumentando la frecuencia y disminuyendo la amplitud (véase el modo IF/AD descrito a continuación en la memoria). Dicha comunicación entre el mango, la recarga, y/o una pantalla se describen en las patentes US-7086111; US-7673360; y US-7024717; y en la publicaciones de solicitud de patente US-2008/0109973 A1; 2010/0170052A1; y 2010/0281636A1.

En algunas realizaciones, el controlador puede permitir que el usuario seleccione un modo de funcionamiento para realizar una operación suave o sensible. Por comodidad de uso, el modo AD (amplitude decrease-disminución de amplitud). El modo AD puede comprender una reducción de amplitud desde la amplitud deseada de entre aproximadamente 5 por ciento a aproximadamente 50 por ciento. Se puede utilizar cualquier reducción adecuada. Por ejemplo, la reducción de la amplitud puede ser mayor de aproximadamente 5 por ciento, mayor de aproximadamente 10 por ciento, mayor de aproximadamente 15 por ciento, mayor de aproximadamente 20 por ciento, mayor de aproximadamente 25 por ciento, mayor de aproximadamente 30 por ciento, mayor de aproximadamente 35 por ciento, mayor de aproximadamente 40 por ciento, mayor de aproximadamente 45 por ciento, o menor o igual a aproximadamente 50 por ciento, menor de aproximadamente 45 por ciento, menor de aproximadamente 40 por ciento, menor de aproximadamente 35 por ciento, menor de aproximadamente 30 por ciento, menor de aproximadamente 25 por ciento, menor de aproximadamente 20 por ciento, menor de aproximadamente 15 por ciento, menor de aproximadamente 10 por ciento, o cualquier número dentro de o cualquier intervalo que incluye o dentro de los valores proporcionados. Dentro del modo AD, el controlador puede aumentar la frecuencia por encima de la frecuencia deseada (explicada hasta este momento) de forma que la velocidad de punta de 1,5 m/s se mantenga en al menos una parte de los elementos de contacto, en algunas realizaciones. En otras realizaciones, el modo AD puede mantener la frecuencia de funcionamiento desde la frecuencia deseada y reducir simplemente la amplitud como se ha descrito anteriormente.

En algunas realizaciones, el controlador puede permitir que el usuario seleccione un modo de funcionamiento que es un modo de cuidado de encías. Por comodidad de uso, el modo AV (amplitude variation - variación de amplitud). El modo AV puede comprender una variación de la amplitud que se produce en intervalos de tiempo predeterminados. La variación de la amplitud puede ser entre más de aproximadamente 25 por ciento de la amplitud deseada hasta aproximadamente una reducción de aproximadamente 50 por ciento de amplitud deseada. Se puede utilizar variación de amplitud adecuada. Por ejemplo, la variación para aumentar la amplitud puede ser mayor de aproximadamente 5 por ciento, mayor de aproximadamente 10 por ciento, mayor de aproximadamente 15 por ciento, mayor de aproximadamente 20 por ciento, o menor o igual a aproximadamente 25 por ciento, menor de aproximadamente 20 por ciento, menor de aproximadamente 15 por ciento, menor de

aproximadamente 10 por ciento, menor de aproximadamente 5 por ciento, o cualquier número dentro de o cualquier intervalo dentro de o que incluye los valores proporcionados. Con respecto a la disminución de amplitud, la variación puede ser mayor de aproximadamente 5 por ciento, mayor de aproximadamente 10 por ciento, mayor de aproximadamente 15 por ciento, mayor de aproximadamente 20 por ciento, mayor de aproximadamente 25 por ciento, mayor de aproximadamente 30 por ciento, mayor de aproximadamente 35 por ciento, mayor de aproximadamente 40 por ciento, mayor de aproximadamente 45 por ciento, o menor o igual a aproximadamente 50 por ciento, menor de aproximadamente 45 por ciento, menor de aproximadamente 40 por ciento, menor de aproximadamente 35 por ciento, menor de aproximadamente 30 por ciento, menor de aproximadamente 25 por ciento, menor de aproximadamente 20 por ciento, menor de aproximadamente 15 por ciento, menor de aproximadamente 10 por ciento, o cualquier número dentro de o cualquier intervalo dentro de o que incluye los valores proporcionados.

Como se ha indicado anteriormente, la variación en la amplitud puede realizarse en intervalos predeterminados. Puede seleccionarse cualquier periodo de tiempo adecuado. Por ejemplo, la variación puede suceder más frecuentemente que aproximadamente cada 1 segundo, más frecuentemente que aproximadamente cada 5 segundos, más frecuentemente que aproximadamente cada 10 segundos, más frecuentemente que aproximadamente cada 15 segundos, más frecuentemente que aproximadamente cada 20 segundos, más frecuentemente que aproximadamente cada 30 segundos, o cualquier número o cualquier intervalo dentro de o que incluye estos valores.

La variación de la amplitud puede suceder en cualquier momento adecuado durante la rutina de cepillado. Por ejemplo, la variación de amplitud puede suceder antes de la rutina de cepillado normal del usuario. En otro ejemplo, la variación puede suceder después de la rutina de cepillado del usuario. En otro ejemplo, la variación puede suceder durante la rutina de cepillado del usuario.

Las variaciones de amplitud pueden alternar entre un aumento de la amplitud por encima de la amplitud deseada seguido de una reducción de la amplitud por debajo de la amplitud deseada. Por ejemplo, en un primer ciclo, la amplitud puede aumentar en aproximadamente 20 por ciento por encima de una amplitud deseada y, en un segundo ciclo, la amplitud puede disminuir en aproximadamente 30 por ciento por debajo de la amplitud deseada. En algunas realizaciones, el aumento de amplitud por encima del nivel deseado puede ser el mismo que el valor de disminución por debajo del nivel deseado. Por ejemplo, en un primer ciclo, la amplitud puede aumentar en aproximadamente 20 por ciento por encima de la amplitud deseada y, en un segundo ciclo, la amplitud puede disminuir en aproximadamente 20 por ciento por debajo de la amplitud deseada.

La variación de la amplitud puede tener cualquier duración temporal adecuada. Por ejemplo, cuando la amplitud aumenta o disminuye desde la amplitud deseada, el cambio en la amplitud puede durar un periodo de tiempo mayor de aproximadamente 1 segundo, mayor de aproximadamente 5 segundos, mayor de aproximadamente 10 segundos, mayor de aproximadamente 20 segundos, mayor de aproximadamente 25 segundos, mayor de aproximadamente 30 segundos, mayor de aproximadamente 35 segundos, mayor de aproximadamente 40 segundos, mayor de aproximadamente 45 segundos, mayor de aproximadamente 50 segundos, mayor de aproximadamente 55 segundos, mayor de aproximadamente 60 segundos, o menor de aproximadamente 60 segundos, menor de aproximadamente 55 segundos, menor de aproximadamente 50 segundos, menor de aproximadamente 45 segundos, o menor o igual a aproximadamente 40 segundos, menor de aproximadamente 35 segundos, menor de aproximadamente 30 segundos, menor de aproximadamente 25 segundos, menor de aproximadamente 20 segundos, menor de aproximadamente 15 segundos, menor de aproximadamente 10 segundos, menor de aproximadamente 5 segundos, o cualquier número dentro de o cualquier intervalo dentro de o que incluye los valores proporcionados.

En algunas realizaciones, la duración temporal de la variación puede depender de si la variación es un incremento o una disminución en la amplitud deseada. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un aumento en la amplitud por encima de la amplitud deseada puede tener una primera duración temporal mientras una disminución de la amplitud por debajo de la amplitud deseada puede tener una segunda duración temporal. En algunas realizaciones, la primera duración temporal puede ser la misma que la segunda duración temporal. En algunas realizaciones, la primera duración temporal puede ser diferente de la segunda duración temporal. Por ejemplo, la primera duración temporal puede ser más larga que la segunda duración temporal. En otro ejemplo más, la segunda duración temporal puede ser más larga que la primera duración temporal.

En algunas realizaciones, los aumentos y/o disminuciones pueden disponerse de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un primer aumento puede producirse en un primer periodo de tiempo predeterminado y durar una primera duración temporal. Después de la primera duración temporal, la amplitud puede volver al nivel deseado durante un periodo de tiempo predeterminado. Posteriormente, puede producirse un segundo aumento en un segundo periodo predeterminado y durar una segunda duración temporal. Después de la segunda duración temporal, la amplitud puede volver nuevamente al nivel deseado o puede disminuir. El ajuste posterior de la amplitud puede ser otro aumento o una disminución desde la amplitud deseada. Similarmente, cualquier disminución en la amplitud desde la amplitud deseada se puede producir como se ha descrito anteriormente con respecto al primer aumento y al segundo aumento.

Se puede crear cualquier número de combinaciones. Por ejemplo, un aumento seguido de una disminución, un aumento seguido de un aumento, una disminución seguida de un aumento, o una disminución seguida de una disminución. Además, entre cualquiera de los aumentos o disminuciones, la amplitud puede volver a la amplitud deseada.

5 En algunas realizaciones, el controlador puede permitir que el usuario seleccione un modo de operación que comprende un cambio en tanto la frecuencia como la amplitud. Por comodidad de uso, el modo FV/AV (frequency variation / amplitude variation - variación de frecuencia/amplitud variación). El cambio en la frecuencia puede ser cualquier incremento o disminución adecuado. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la frecuencia puede aumentar por encima de la frecuencia deseada en más de aproximadamente 5 Hz, en más de aproximadamente 10 Hz, en más de aproximadamente 15 Hz, en más de aproximadamente 20 Hz, en más de aproximadamente 25 Hz, en más de aproximadamente 30 Hz, o en menos de o igual a aproximadamente 30 Hz, menos de aproximadamente 25 Hz, menos de aproximadamente 20 Hz y, menos de aproximadamente 15 Hz, menos de aproximadamente 10 Hz, en menos de aproximadamente 5 Hz, o cualquier número dentro de o cualquier intervalo dentro de o que incluye los valores proporcionados.

20 Similarmente, el cambio en la frecuencia puede ser una disminución desde la frecuencia deseada. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la frecuencia puede disminuir en más de aproximadamente 5 Hz, en más de aproximadamente 10 Hz, en más de aproximadamente 15 Hz, en más de aproximadamente 20 Hz, en más de aproximadamente 25 Hz, en más de aproximadamente 30 Hz, o en menos de o igual a aproximadamente 30 Hz, menos de aproximadamente 25 Hz, menos de aproximadamente 20 Hz y, menos de aproximadamente 15 Hz, menos de aproximadamente 10 Hz, en menos de aproximadamente 5 Hz, o cualquier número dentro de o cualquier intervalo dentro de o que incluye los valores proporcionados.

25 Asimismo, la amplitud puede ser cualquier aumento o disminución adecuado. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la amplitud puede aumentar o disminuir con respecto a la amplitud deseada como se ha descrito hasta este momento con respecto al modo AV. Similarmente, los periodos temporales de variación así como los periodos temporales para la duración de estos cambios en frecuencia y/o amplitud pueden ser según se ha descrito con respecto al modo AV. De forma adicional, un aumento en la frecuencia puede ir acompañado de un aumento de amplitud en algunas realizaciones. En otras realizaciones, un aumento en la frecuencia puede ir acompañado de una disminución de amplitud. En otras realizaciones, un aumento en la amplitud puede ir acompañado de una disminución de frecuencia. Y, en otras realizaciones, una disminución en la amplitud puede ir acompañado de una disminución de frecuencia.

35 En algunas realizaciones, el controlador puede permitir que el usuario seleccione un modo de funcionamiento que puede ser adecuado para la limpieza lingual. Por comodidad de uso, el modo FI/AD2 (frequency increase / amplitude decrease - aumento de frecuencia/disminución de la amplitud). El aumento de frecuencia por encima de la frecuencia deseada puede ser como se ha descrito con respecto al modo FV/AV. La parte AD2 del modo FI/AD2 puede comprender cualquier reducción de amplitud adecuada desde el intervalo deseado de amplitudes. El modo FI/AD2 puede comprender una reducción de amplitud desde la amplitud deseada de entre aproximadamente 5 por ciento a aproximadamente 75 por ciento. Por ejemplo, la reducción de la amplitud puede ser mayor de aproximadamente 5 por ciento, mayor de aproximadamente 10 por ciento, mayor de aproximadamente 15 por ciento, mayor de aproximadamente 20 por ciento, mayor de aproximadamente 25 por ciento, mayor de aproximadamente 30 por ciento, mayor de aproximadamente 35 por ciento, mayor de aproximadamente 40 por ciento, mayor de aproximadamente 45 por ciento, mayor de aproximadamente 50 por ciento, mayor de aproximadamente 55 por ciento, mayor de aproximadamente 60 por ciento, mayor de aproximadamente 65 por ciento, mayor de aproximadamente 70 por ciento, o menor o igual a aproximadamente 75 por ciento, menor de aproximadamente 70 por ciento, menor de aproximadamente 65 por ciento, menor de aproximadamente 60 por ciento, menor de aproximadamente 55 por ciento, menor de aproximadamente 50 por ciento, menor de aproximadamente 45 por ciento, menor de aproximadamente 40 por ciento, menor de aproximadamente 35 por ciento, menor de aproximadamente 30 por ciento, menor de aproximadamente 25 por ciento, menor de aproximadamente 20 por ciento, menor de aproximadamente 15 por ciento, menor de aproximadamente 10 por ciento, o cualquier número o cualquier intervalo que incluye o dentro de estos valores.

55 Como la limpieza lingual se puede producir después de realizar un cepillado rutinario, el modo FI/AD2 puede comenzar automáticamente después de una cantidad de tiempo predeterminada, es decir, después de la rutina de cepillado. Por ejemplo, el modo FI/AD2 puede comenzar después de aproximadamente dos minutos o después de aproximadamente tres minutos, o cualquier número o cualquier intervalo que comprende o incluye estos valores.

60 En algunas realizaciones, el controlador puede permitir que el usuario seleccione un modo de funcionamiento que puede ser adecuado para el pulido dental. Por comodidad de uso, el modo HF/AD (high frequency/amplitude decrease - alta frecuencia/disminución de la amplitud). El aumento de la frecuencia puede ser cualquier aumento adecuado. Por ejemplo, la frecuencia puede aumentar en más de aproximadamente 25 por ciento con respecto a la de la frecuencia deseada, en más de aproximadamente 30 por ciento, en más de aproximadamente 35 por ciento, en más de aproximadamente 40 por ciento, en más de aproximadamente 45 por ciento, en más de aproximadamente 50 por ciento, en más de aproximadamente 60 por ciento, en más de aproximadamente 70 por ciento, en más de aproximadamente 80 por ciento, en más de aproximadamente 90 por ciento, en más de aproximadamente 100 por

5 ciento, o en menos de aproximadamente 100 por ciento menos de aproximadamente 90 por ciento, en menos de aproximadamente 80 por ciento, en menos de aproximadamente 70 por ciento, en menos de aproximadamente 60 por ciento, en menos de aproximadamente 50 por ciento, en menos de aproximadamente 40 por ciento, en menos de aproximadamente 30 por ciento, o cualquier número o cualquier intervalo dentro de o que incluye estos valores. La disminución de amplitud respecto de la amplitud deseada puede ser como se ha descrito hasta este momento con respecto al modo AD.

10 En algunas realizaciones, el controlador puede permitir que el usuario seleccione un modo de funcionamiento que proporcione una función de masaje. Por comodidad de uso, el modo FV (frequency variation - variación de frecuencia). La variación de la frecuencia puede ser cualquier cantidad adecuada. Algunos ejemplos de variación de la frecuencia se han proporcionado con respecto al modo FV/AV.

15 Se contemplan realizaciones donde el sistema de higiene personal comprende una capacidad de almacenamiento (memoria). Por ejemplo, un usuario puede tener un perfil guardado en el que la amplitud aumenta lentamente durante el cepillado. Y, al finalizar la sesión de cepillado, p. ej., dos minutos, la frecuencia puede aumentarse para realizar una función de pulido y/o de sellado. En algunas realizaciones, el controlador puede proporcionar esta funcionalidad sin usar un perfil guardado. En algunas realizaciones, el pulido y/o sellado se puede producir al principio de la sesión de cepillado.

20 Algunos de los modos pueden ofrecerse al usuario dependiendo del tipo de recarga acoplada al mango. Por ejemplo, si se acopla al mango una recarga provista de un elemento de pulido, el controlador puede permitir solamente algunos modos de operación al usuario, p. ej., HF/AD. Nuevamente, como se ha mencionado anteriormente, el mango y la recarga pueden incluir dispositivos de comunicación que permiten que el mango identifique la recarga. Además, se contemplan realizaciones en donde el dispositivo de higiene personal comprende una pantalla que está en comunicación de señal con el mango y la recarga. En dichas realizaciones, la pantalla puede proporcionar instrucciones al mango de qué modos de operación están disponibles para una recarga en particular. Además, en algunas realizaciones, el mango puede reconocer la recarga y determinar qué modos están disponibles para la recarga. La comunicación entre mangos, recargas, y/o pantallas se describe en las patentes US-7086111; US-7673360; y US-7024717; y en la publicaciones de solicitud de patente US-2008/0109973 A1; US-2010/0170052A1; y US-2010/0281636A1. Basado en lo anterior, se contemplan realizaciones en las que un usuario puede seleccionar un modo de operación entre un primer conjunto de modos de operación para una primera recarga y un segundo conjunto de modos de operación para una segunda recarga, en donde el primer conjunto de modos de operación y el segundo conjunto de modos de operación son diferentes. La comunicación entre mango(s), recarga(s) y pantallas se describe a continuación en la memoria.

35 **Mango y recarga**

40 En referencia a la Figura 6, el accesorio de higiene personal, p. ej., la recarga 21, comprende el alojamiento 20 descrito hasta este momento. Dentro del alojamiento 20 del accesorio existe un elemento 640 de accionamiento. El elemento 640 de accionamiento tiene un extremo proximal 640A y un extremo distal 640B. El extremo proximal 640A puede comprender un primer elemento 615 del accesorio y el extremo distal 640B puede comprender una conexión 660. La conexión 660 se puede acoplar a un portador del elemento de contacto, p. ej., 22, 422. El portador 22, 422 del elemento de contacto puede estar acoplado al alojamiento 20 del accesorio tal como se describe en una solicitud presentada en la OEP titulada "ORAL HYGIENE IMPLEMENT AND ORAL HYGIENE DEVICE", presentada el 25 de julio de 2011. El portador 22, 422 del elemento de contacto puede estar acoplado de forma giratoria al alojamiento 20 del accesorio de forma que, cuando se acciona, el portador 22, 422 del elemento de contacto puede moverse de una forma giratoria oscilante.

50 El primer elemento 615 del accesorio comprende un imán permanente o un elemento magnetizable tal como un bloque de hierro o acero magnetizable. De forma típica, el acero austenítico no es magnetizable, mientras que el acero martensítico o ferrítico suele ser magnetizable. El primer elemento 615 de unión puede disponerse dentro de una cavidad en el extremo proximal 640A del elemento 640 de accionamiento.

55 Como se muestra, el elemento 640 de accionamiento puede tener un movimiento alternante generalmente paralelo al eje longitudinal 100 como indica la flecha 630. Puesto que la conexión 660 es excéntrica respecto a un pivote 670, el movimiento alternante del elemento 640 de accionamiento hace que el portador 22, 422 del elemento de contacto gire alrededor del eje 95 de rotación (mostrado en la Figura 1C).

60 El elemento 640 de accionamiento debería ser relativamente delgado para permitir que se ajuste de forma compacta dentro del alojamiento 20 del accesorio. En algunas realizaciones, el elemento 640 de accionamiento puede tener menos de aproximadamente 9 mm de diámetro, menos de aproximadamente 8 mm de diámetro, menos de aproximadamente 7 mm de diámetro, menos de aproximadamente 6 mm de diámetro, menos de aproximadamente 5 mm de diámetro, menos de aproximadamente 4 mm de diámetro, menos de aproximadamente 3 mm de diámetro, menos de aproximadamente 2 mm de diámetro, menos de aproximadamente 1 mm de diámetro, o más de aproximadamente 1 mm de diámetro, más de aproximadamente 2 mm de diámetro, más de aproximadamente 3 mm de diámetro, más de aproximadamente 4 mm de diámetro, más de aproximadamente 5 mm de diámetro, más de

aproximadamente 6 mm de diámetro, más de aproximadamente 7 mm de diámetro, más de aproximadamente 8 mm de diámetro, o cualquier número o cualquier intervalo que incluye o dentro de los valores proporcionados. De forma adicional, el elemento 640 de accionamiento deberá ser mecánicamente estable y ser capaz de transmitir fuerzas de aproximadamente 10 N. También, el elemento 640 de accionamiento deberá tener una frecuencia natural de al menos 200 Hz, mayor de aproximadamente 225 Hz, mayor de aproximadamente 250 Hz, mayor de aproximadamente 275 Hz, o cualquier número o cualquier intervalo que incluye o dentro de los valores proporcionados.

El diámetro del elemento 640 de accionamiento puede alterar negativamente el tamaño del alojamiento de la recarga. Por ejemplo, si el diámetro del elemento 640 de accionamiento se selecciona demasiado alto, entonces el alojamiento de la recarga será generalmente demasiado grande, lo que los consumidores pueden percibir como demasiado molesto. Aunque se desean diámetros más pequeños para el elemento 640 de accionamiento, el elemento 640 de accionamiento también debería diseñarse para soportar las fuerzas transmitidas desde el motor durante el funcionamiento.

El elemento 640 de accionamiento puede comprender cualquier material adecuado. Algunos ejemplos incluyen polioximetileno (POM), poliamida (PA) o tereftalato de polibutileno (PBT). En algunas realizaciones, se puede añadir un refuerzo adicional al elemento 640 de accionamiento. Por ejemplo, se pueden añadir fibras de refuerzo, p. ej., fibras Kevlar™ al material del elemento 640 de accionamiento. Se puede agregar cualquier otra fibra de refuerzo adecuada. Además, el elemento 640 de accionamiento puede comprender una forma que se construye para reducir la probabilidad de combarse. Por ejemplo, el elemento 640 de accionamiento puede comprender una sección transversal que tiene la forma de un cruciforme, una Y o cualquier otra forma adecuada.

En aquellas realizaciones donde el elemento 640 de accionamiento comprende una forma de la sección transversal que no es circular, los valores proporcionados anteriormente con respecto al diámetro del elemento 640 de accionamiento pueden seguir siendo de aplicación. Por ejemplo, un elemento 640 de accionamiento que comprende una sección transversal cruciforme no debe cruzar el límite de un círculo que tenga 6 mm de diámetro, o en algunas realizaciones 5 mm, o 4 mm, o 3 mm, y así sucesivamente.

Como se ha mencionado anteriormente, en algunas realizaciones, los cepillos dentales pueden tener una frecuencia de funcionamiento mayor de aproximadamente 120 Hz. Con tales frecuencias, en algunas realizaciones es importante que el accesorio de higiene personal, p. ej., la recarga 21, tenga una frecuencia de resonancia que sea mayor que la frecuencia de funcionamiento. Si la frecuencia de resonancia de la recarga 21 está demasiado cercana de la frecuencia deseada, después durante el funcionamiento, se pueden inducir movimientos de resonancia en la recarga 21. Por ejemplo, la recarga 21 o el elemento 640 de accionamiento puede experimentar movimiento lateral. Este movimiento lateral puede producir cierta incomodidad al usuario y/o la generación de ruido adicional durante el funcionamiento.

Para aquellas realizaciones donde no son deseables movimientos de resonancia, la frecuencia de resonancia de la recarga 21 puede ser mayor de aproximadamente 125 por ciento de la frecuencia deseada. Sin embargo, para aquellas recargas adecuadas para los modos de funcionamiento FH/AD, FI/AD2, y FV/AV, la frecuencia de resonancia de la recarga puede ser mayor de aproximadamente 175 por ciento de la frecuencia de funcionamiento, mayor de aproximadamente 200 por ciento, mayor de aproximadamente 225 por ciento, mayor de aproximadamente 250 por ciento, mayor de aproximadamente 275 por ciento, mayor de aproximadamente 300 por ciento, o menor o igual a aproximadamente 300 por ciento, menor de aproximadamente 275 por ciento, menor de aproximadamente 250 por ciento, menor de aproximadamente 225 por ciento, o cualquier número o cualquier intervalo que incluye o que comprende los valores proporcionados. En aquellas realizaciones donde se desean movimientos de resonancia, entonces la recarga puede diseñarse para tener una frecuencia de resonancia que esté más cerca de la frecuencia deseada.

La frecuencia de resonancia de la recarga 21 o cualquier parte de la misma puede determinarse mediante cualquier método adecuado. Por ejemplo, se puede utilizar un programa informático para determinar la frecuencia de resonancia de la recarga 21 o cualquier parte de la misma. Una marca adecuada de programa informático es Pro/ENGINEER® Mechanics Wildfire® 4.0.

La Fig. 7 muestra un corte longitudinal a través de un mango 712. El mango 712 puede construirse de forma similar al mango 12 descrito con respecto a las Figuras 1A y 1B. En la realización mostrada, el mango 712 comprende un árbol 740 de accionamiento que funciona como parte motriz móvil de un accionamiento lineal 760. El accionamiento lineal 760 está dispuesto dentro del mango 712. Durante el funcionamiento, el accionamiento lineal 760 hace que el árbol 740 de accionamiento se mueva en una dirección que es generalmente paralela al eje longitudinal 99 (mostrado en la Figura 1B). El movimiento lineal alternante del árbol 740 de accionamiento es como se indica mediante la flecha doble 797. En la realización mostrada, el árbol 740 de accionamiento puede prolongarse mediante un elemento extensor 719 que forma parte del árbol 740 de accionamiento. El elemento extensor 719 puede proporcionar un aumento de diámetro con respecto al diámetro del árbol 740 de accionamiento. Se puede proporcionar una cavidad 711 en el elemento extensor 719 para recibir un segundo elemento 715 de unión.

El segundo elemento 715 de unión puede estar unido al árbol 740 de accionamiento mediante cualquier método adecuado. Por ejemplo, en lugar de alojarse en el elemento extensor 719, el segundo elemento 715 de unión puede fijarse directamente al árbol 740 de accionamiento. En realizaciones donde el segundo elemento 715 de unión es un imán, o de material magnetizable, el árbol 740 de accionamiento puede estar hecho al menos en su parte de punta de un material magnético permanente, cuya punta formaría el segundo elemento 715 de unión.

El segundo elemento 715 de unión tiene una cara 721 de acoplamiento destinada a entrar en contacto con una cara 621 de acoplamiento correspondiente (mostrada en la Figura 6) del primer elemento 615 de unión de la recarga 21 cuando se unen.

En realizaciones en las que el segundo elemento 715 de unión comprende un imán y/o material magnetizable, el segundo elemento 715 de unión puede ser una forma cilíndrica que tiene su eje de cilindro esencialmente orientado en paralelo al eje longitudinal 99 (mostrado en la Figura 1B) del mango 712. El diámetro del cilindro puede seleccionarse para que sea aproximadamente o mayor de aproximadamente 2 mm, mayor de aproximadamente 3 mm, mayor que aproximadamente 4 mm, mayor que aproximadamente 5 mm, o mayor que aproximadamente 6 mm o cualquier número individual o cualesquiera intervalos incluidos o dentro de los valores proporcionados.

En aquellas realizaciones donde el segundo elemento 715 de unión es un imán y/o material magnetizable, el segundo elemento 715 de unión puede tener cualquier forma adecuada. En dichas realizaciones, el segundo elemento de unión puede tener un área de superficie que es similar a la de aquellas realizaciones donde el segundo elemento 715 de unión tiene forma cilíndrica.

Se puede seleccionar cualquier altura adecuada del segundo elemento 715 de unión. Por ejemplo, la altura puede seleccionarse para que sea aproximadamente o mayor de 2 mm, mayor de aproximadamente 3 mm, mayor que aproximadamente 4 mm, mayor que aproximadamente 5 mm, o mayor que aproximadamente 6 mm, o cualquier número o intervalo incluido o dentro de estos valores. En algunas realizaciones, la altura puede seleccionarse tan grande como el diámetro. En aquellas realizaciones donde el primer elemento 615 de unión (mostrado en la Figura 6) comprende un imán y/o material magnetizable, el primer elemento 615 de unión puede estar construido de forma similar al segundo elemento 715 de unión anteriormente descrito.

En referencia a las Figuras 6 y 7, en aquellas realizaciones donde el primer elemento 615 de unión y el segundo elemento 715 de unión comprenden imanes y/o material magnetizable, un elemento magnetizable (p. ej., acero magnetizable o hierro elemental) puede conseguirse relativamente barato. Este aspecto puede ser adecuado para una sección de unión, p. ej. la recarga 21, prevista para su eliminación tras un período de uso, por lo que por tanto puede fabricarse relativamente barata. Por el contrario, un imán permanente puede ser más caro de proporcionar. Sin embargo, un imán permanente en la recarga 21, junto con un imán permanente en el mango 712, puede proporcionar una fuerza de acoplamiento más elevada que una combinación de imán permanente y elemento magnetizable que tengan el mismo volumen que la combinación de imán permanente del anterior. De esta forma, existe un compromiso entre el coste y la resistencia de conexión versus los requerimientos de espacio. Por ejemplo, la utilización de un elemento magnetizable, para conseguir la resistencia de conexión proporcionada a continuación, puede necesitar más volumen.

En aquellas realizaciones en las que el primer elemento 615 de unión y el segundo elemento 715 de unión comprenden imanes y/o material magnetizable, en el estado unido, su conexión puede estar diseñada para soportar una fuerza de separación de al menos aproximadamente 2 newtons, de al menos aproximadamente 4 newtons, de al menos aproximadamente 6 newtons, de al menos aproximadamente 8 newtons, de al menos aproximadamente 10 newtons, o cualquier número individual o cualquier intervalo incluidos o dentro de los valores proporcionados. La conexión entre el primer elemento 615 de unión y el segundo elemento 715 de unión así como sus construcciones se describen más detalladamente en una solicitud presentada en la OEP titulada "ATTACHMENT SECTION FOR AN ORAL HYGIENE DEVICE", presentada el 25 de julio de 2011.

Al menos una ventaja del acoplamiento magnético entre el primer elemento 615 de unión y el segundo elemento 715 de unión es que los acoplamientos magnéticos no están basados en la tolerancia. De esta forma, durante el funcionamiento, la estructura de acoplamiento magnético propuesta hasta este momento puede reducir el nivel de intensidad sonora producido por el dispositivo de higiene personal durante su funcionamiento.

Siguiendo en referencia a las Figuras 6 y 7, el mango 712 comprende un alojamiento 750 del mango dentro del cual está dispuesto el sistema 760 de accionamiento. El mango 712 puede también comprender una sección 714 de unión. La sección 714 de unión puede comprender una segunda estructura 751 de acoplamiento que se acopla a una primera estructura 650 de acoplamiento proporcionada en la recarga 21. En algunas realizaciones, la segunda estructura 751 de acoplamiento puede estar rígidamente acoplada al alojamiento 750 de modo que la segunda estructura 751 de acoplamiento no se mueva con respecto al alojamiento 750. En dichas realizaciones, el árbol 740 de accionamiento proporciona un movimiento lineal alternante al elemento 640 de accionamiento dentro de la recarga 21.

En referencia a las Figuras 6 a 8, en algunas realizaciones, la segunda estructura 751 de acoplamiento se acciona, además de mediante el árbol 740 de accionamiento, de una forma lineal alternante. La segunda estructura 751 de acoplamiento puede acoplarse a una segunda armadura 780 que oscila linealmente con respecto al alojamiento 750. En dichas realizaciones, el elemento 640 de accionamiento se acciona junto con la unión del alojamiento 20. Para estas realizaciones, el árbol 740 de accionamiento y la segunda estructura 751 de acoplamiento se pueden accionar en fases opuestas, p. ej., 180 grados fuera de fase. De esta forma, el árbol 740 de accionamiento puede desplazarse en una primera dirección generalmente a lo largo del eje longitudinal 99 (mostrado en la Figura 1B) o generalmente paralela al mismo, mientras que la segunda estructura 751 de acoplamiento se desplaza en una segunda dirección a lo largo o generalmente paralela al eje longitudinal 99 (mostrado en la Figura 1B). La primera dirección y la segunda dirección pueden ser opuestas entre sí.

Al menos una ventaja de dichas realizaciones es que, debido al movimiento alternante lineal fuera de fase, las vibraciones transmitidas al alojamiento 750 del mango debido al movimiento del árbol 740 de accionamiento pueden estar desplazadas, al menos en parte, por la parte del sistema 760 de accionamiento que acciona la segunda estructura 751 de acoplamiento. Una reducción en las vibraciones transmitidas al mango puede llevar a una menor generación de ruido, es decir, menor intensidad de sonido durante el funcionamiento. A continuación en la memoria se describen elementos de amortiguación del ruido adicionales.

Además, en algunas realizaciones, un sistema de accionamiento que se puede utilizar en la presente invención puede eliminar la necesidad de cojinetes de casquillo o cojinetes esféricos para soportar el árbol de accionamiento, lo que también puede contribuir a una reducción en la generación de ruido durante el funcionamiento. La Figura 14 muestra una realización adicional de un motor eléctrico lineal. Las características descritas hasta este momento con respecto a la Figura 7 se pueden combinar con las características de la Figura 14 y viceversa.

Un árbol 2450 de accionamiento puede extenderse a lo largo de un eje longitudinal del mango 2400. El árbol 2450 de accionamiento está montado en el alojamiento mediante un muelle 2451 de montaje. El muelle 2451 de montaje puede estar unido al árbol 2450 de accionamiento adyacente a un primer extremo 2452 del árbol 2450 de accionamiento. El primer muelle 2451 de montaje puede ser un muelle laminar y puede comprender generalmente una forma circular que permita que el árbol 2450 de accionamiento realice un movimiento oscilante en una dirección 2453. Gracias a su diseño, el muelle 2451 de montaje proporciona un soporte estable del árbol 2450 de accionamiento en una dirección perpendicular con respecto a la dirección 2453 del movimiento del árbol 2450 de accionamiento.

Una armadura exterior 2454 comprende dos partes 2454A, 2454B a cada lado del árbol 2450 de accionamiento. Las dos partes 2454A y 2454B están unidas entre sí, de modo que se mueven como una única pieza. La armadura exterior 2454 puede formar un canal 2455 entre sus dos mitades 2454A y 2454B. El árbol 2450 de accionamiento se extiende a través de este canal 2455 de las mitades 2454A y 2454B de la armadura exterior 2454. El árbol 2450 de accionamiento y la armadura exterior 2454 pueden experimentar un movimiento oscilante a lo largo de la misma trayectoria 2453 durante el funcionamiento.

La armadura exterior 2454 está montada a través de un segundo muelle 2456 de montaje del alojamiento. Aunque el alojamiento está unido a una parte exterior de dos muelles (2451, 2456) de montaje, el árbol 2450 de accionamiento y la armadura exterior 2454, respectivamente, están montados en una sección de montaje interna de los muelles 2451, 2456 de montaje.

El segundo muelle 2456 de montaje está unido adyacente a un segundo extremo 2475 o lado de la armadura exterior 2454 opuesto al primer extremo 2452 del árbol 2450 de accionamiento. Cuando el árbol 2450 de accionamiento y la armadura exterior 2454 se mueven 180 grados fuera de fase, la fuerzas de retracción transmitidas desde cada uno de los dos muelles 2451, 2456 de montaje a la carcasa se compensarán entre sí, al menos en parte. Es decir, las fuerzas transmitidas al alojamiento se anularán entre sí al menos parcialmente, de modo que las vibraciones percibidas por el usuario que agarra el alojamiento se reducirán considerablemente y/o desaparecerán.

El árbol 2450 de accionamiento y la armadura exterior 2454 pueden estar conectados entre sí a través de dos muelles 2457, 2458 de acoplamiento. Cada uno de los dos muelles 2457, 2458 de acoplamiento puede comprender dos muelles laminares 2459 que pueden ser muelles laminares de tipo circular (similares al muelle 2451). Es posible seleccionar una combinación de dos muelles 2459 para cada uno de los dos muelles 2457, 2458 de acoplamiento para poder variar fácilmente la constante elástica de los muelles compuestos 2457, 2458. El árbol 2450 de accionamiento está montado en una sección interior de los muelles 2459 exterior mientras que la armadura exterior 2454 está montada en una sección exterior de los muelles 2459.

Una bobina 2462 puede estar unida al alojamiento proporcionando una interacción con la armadura exterior 2454. La armadura exterior 2454 puede también comprender un grupo de cuatro imanes permanentes 2463 para permitir la existencia de una conexión magnética y/o eléctrica entre la armadura exterior 2454 y la bobina 2462 en

el alojamiento. Se contemplan realizaciones en las que se utilizan más de cuatro imanes permanentes. También se contemplan realizaciones en las que se utilizan menos de cuatro imanes permanentes.

5 Las constantes elásticas de los muelles 2457, 2458 de acoplamiento se seleccionan de modo que su frecuencia de resonancia se corresponda con la frecuencia de oscilación impuesta por el dispositivo de accionamiento eléctrico, que consiste en la bobina 2462 y los imanes 2463.

10 Para obtener un movimiento oscilante, es posible controlar la circulación de corriente a través de la bobina 2462 para que sea intermitente. Es posible interrumpir el flujo de corriente cuando el árbol 2450 de accionamiento y la armadura exterior 2454 alcanzan la máxima amplitud de su movimiento oscilante. De este modo, los muelles 2457, 2458 de acoplamiento, así como los dos muelles 2452, 2456 de montaje, pueden forzar el regreso del árbol 2450 de accionamiento y de la armadura exterior 2454 a sus posiciones de inicio respectivas.

15 Cada uno del árbol 2450 de accionamiento y la armadura exterior 2454 comprende conectores 2460, 2461 para conectar el motor eléctrico lineal a elementos funcionales de un electrodoméstico. Dichos conectores se han analizado hasta este momento con respecto a las Figuras 6-8. Y, como se ha indicado anteriormente, los conectores descritos en las Figuras 6-8 se pueden utilizar en la realización descrita en la Figura 14.

20 Otros motores que pueden ser adecuados para usar en el dispositivo de higiene personal de la presente invención se describen en una solicitud presentada en la OEP titulada "ATTACHMENT SECTION FOR AN ORAL HYGIENE DEVICE", presentada el 25 de julio de 2011; en una solicitud presentada en la OEP titulada "RESONANT MOTOR UNIT AND ELECTRIC DEVICE WITH RESONANT MOTOR UNIT", presentada el 25 de julio de 2011; en una solicitud presentada en la OEP titulada "LINEAR ELECTRIC MOTOR", que tiene como fecha de presentación el 25 de julio de 2011; en una solicitud presentada en la OEP titulada "HANDLE SECTION OF A SMALL ELECTRIC DEVICE AND SMALL ELECTRIC DEVICE" que tiene como fecha de presentación el 25 de julio de 2011; y en una solicitud presentada en Estados Unidos titulada "LINEAR ELECTRO-POLYMER MOTORS AND DEVICES HAVING THE SAME", que tiene como fecha de presentación el 25 de julio de 2001.

30 En algunas realizaciones, se puede utilizar un sistema de accionamiento que comprende un motor que proporciona energía rotacional a una recarga. Estos motores pueden llegar análogamente a las frecuencias más altas porque pueden utilizarse como accionamientos directos en lugar de los engranajes intermedios de los cepillos convencionales. Dichos motores se describen en la publicación de solicitud de patente estadounidense n.º US-2010/0277013; y en las publicaciones con números EP-2262084; EP-2262085;.

35 Independientemente del motor utilizado, el motor debe tener una frecuencia de resonancia mayor que la frecuencia deseada. Una vez que se agrega la recarga al motor, entonces la resonancia del sistema global estará generalmente por debajo de la frecuencia deseada. Una diferencia entre la frecuencia deseada y la frecuencia de resonancia del sistema total es de al menos 5 Hz, al menos 10 Hz y, al menos 15 Hz, o al menos 20 Hz, o al menos 30 Hz, al menos 40 Hz, o al menos 50 Hz, o cualquier número o intervalo incluido o dentro de estos valores. En algunas realizaciones, la frecuencia de accionamiento es mayor que la frecuencia de resonancia teórica del sistema.

La frecuencia de resonancia teórica se determina mediante la siguiente ecuación.

45
$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{2I}}$$

50 Donde k = constante elástica e I es la masa y/o el momento de inercia de masa. Por ejemplo, cuando se usa el motor rotatorio, no hay muelles reales presentes dentro del motor; sin embargo, las fuerzas de resistencia pueden actuar de manera similar a los muelles y, por lo tanto, deben tenerse en cuenta cuando se calcula la frecuencia de resonancia. Pueden utilizarse otros métodos adecuados para determinar la frecuencia de resonancia del cepillo dental o cualesquiera partes del mismo. Por ejemplo, se puede utilizar un programa informático para determinar la frecuencia de resonancia del cepillo dental o cualesquiera partes del mismo, incluida la recarga. Una marca adecuada de programa informático es Pro/ENGINEER® Mecanica Wildfire® 4.0.

55 En el motor rotatorio, la fuerza de resistencia magnética se utiliza como un resorte para restablecer eficazmente el movimiento del árbol de accionamiento. Los imanes del interior del motor, que proporcionan la fuerza de resistencia magnética, pueden diseñarse de manera que la fuerza de resistencia magnética es lineal en un área de más/menos aproximadamente 2 mm o más/menos aproximadamente 20 grados de rotación del árbol. La fuerza de resistencia utilizada en motores rotatorios se describe de forma más detallada en el documento US-2010/0277013; EP con números de publicación EP-2262084; y EP 2262085.

Efecto de bombeo

Como se ha mencionado hasta este momento, se cree que se produce un flujo de líquido ventajoso en la cavidad oral donde al menos una parte de los elementos de contacto tienen una velocidad de punta de al menos aproximadamente 1,5 m/s. La presión sobre el fluido puede describirse mediante la siguiente ecuación.

$$P = 0,5\rho v$$

donde ρ = densidad (suponer la densidad del agua a temperatura y presión estándar) y v = velocidad (velocidad de punta). Según la descripción anterior, una primera pluralidad de elementos de contacto adyacentes al eje de rotación tiene una velocidad de punta inferior que la segunda pluralidad de elementos de contacto que están ubicados más hacia afuera del eje de rotación. De esta forma, la presión de velocidad ejercida sobre el fluido por la primera pluralidad es menor que la de la segunda pluralidad. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que el diferencial de presión entre la primera pluralidad y la segunda pluralidad tiende a actuar como una bomba. Por ejemplo, se cree que, adyacente a la primera pluralidad de elementos de contacto, el fluido tiende a quedar succionado por la primera pluralidad de elementos de contacto. Además, se cree que el fluido se distribuye a la segunda pluralidad de elementos de contacto donde el fluido se bombea a continuación lejos de la segunda pluralidad de elementos de contacto sobre las diversas superficies de la cavidad oral. Se cree que tal bombeo de fluido afloja los recubrimientos, p. ej., placa, de los dientes.

En los ensayos de laboratorio, se ha comprobado que las bacterias se pueden aflojar mediante la fuerza de cizallamiento de los fluidos. También se ha descubierto que no solo la eliminación de los recubrimientos de bacterias, sino también el enjuagado y el control de la composición de la placa son importantes. Los recubrimientos bacterianos dentales se producen fácilmente en la cavidad oral y crecen en el borde de la encía y los alvéolos de la encía. Las bacterias proliferan en estos alvéolos. Durante su metabolismo, las bacterias producen toxinas, conocidas como ectotoxinas o endotoxinas que pueden producir inflamaciones de las encías. Es difícil limpiar las bacterias ya que los filamentos de los cepillos convencionales no pueden penetrar profundamente en los alvéolos de las encías. Mediante el enjuagado, las toxinas celulares se eliminan y las encías se recuperan. Mediante el enjuagado, la presión parcial del oxígeno en el fluido también aumenta en los alvéolos de la encía. De esta manera, las bacterias anaerobias que viven en ausencia de oxígeno se reproducen menos rápidamente y se suprimen por gérmenes menos dañinos. Además, muchas pastas dentales contienen una o más sustancias antibacterianas además de fluoruros. Mediante el flujo y la acumulación de presión, las pastas de dientes pueden penetrar más profundamente en la biopelícula o los alvéolos y, por tanto, logran un efecto considerablemente mejor. Este efecto también lleva a la recuperación del tejido gingival y una reducción en la inflamación.

Como la segunda pluralidad de elementos de contacto se colocan más lejos del eje de rotación del portador del elemento de contacto, la segunda pluralidad de elementos de contacto generalmente tiene más contacto con el borde de la encía. Y, como se ha descrito anteriormente, se cree que el fluido se bombea desde la segunda pluralidad de elementos de contacto. De esta forma, se cree que el bombeo del fluido suelta los recubrimientos bacterianos y proporciona el efecto de enjuagado que ayuda en la eliminación de toxinas celulares y aumentando la presión parcial del oxígeno en el fluido en los alvéolos de la encía.

En algunas realizaciones, el flujo de fluido desde el portador del elemento de contacto puede ser radial desde el portador del elemento de contacto. Además, en algunas realizaciones, el flujo puede salir de los elementos de contacto en un ángulo de aproximadamente 45 grados. En referencia a la Figura 9, un portador 922 del elemento de contacto tiene un eje 920 de rotación. El portador 922 del elemento de contacto puede estar construido de forma similar a los portadores 22, 422, 922, 1210, del elemento de contacto descritos hasta este momento. De nuevo, se cree que el flujo de fluido se dirige a una primera pluralidad de elementos 910 de contacto y se dispersa adyacente a una segunda pluralidad de elementos 912 de contacto. El flujo de fluido puede salir de los elementos de contacto en un ángulo 940 que es mayor de aproximadamente 5 grados, mayor de aproximadamente 10 grados, mayor de aproximadamente 20 grados, mayor de aproximadamente 30 grados, mayor de aproximadamente 40 grados, mayor de aproximadamente 45 grados, mayor de aproximadamente 50 grados, mayor de aproximadamente 60 grados, mayor de aproximadamente 70 grados, mayor de aproximadamente 80 grados, o menor de aproximadamente 90 grados, menor de aproximadamente 80 grados, menor de aproximadamente 70 grados, menor de aproximadamente 60 grados, menor de aproximadamente 50 grados, menor de aproximadamente 45 grados, menor de aproximadamente 40 grados, menor de aproximadamente 30 grados, menor de aproximadamente 20 grados, menor de aproximadamente 10 grados, o cualquier número o cualquier intervalo que incluye o dentro de los valores proporcionados.

Ruido

Como se ha mencionado anteriormente, los cepillos dentales de la presente invención pueden tener una frecuencia de funcionamiento mayor de aproximadamente 120 Hz. Los cepillos giratorios oscilantes convencionales no funcionan actualmente en este intervalo. Existen varios problemas potenciales con el funcionamiento de los cepillos dentales oscilantes/giratorios convencionales a frecuencias de o por encima de 120 Hz. Como se ha mencionado anteriormente, los mangos de los cepillos convencionales tienden a tener engranajes en su interior para convertir la rotación del eje del motor de 360 grados a un ángulo de desplazamiento limitado en un árbol de accionamiento. Además, las recargas de dichos mangos tienden a tener engranajes, resortes, etc., para cambiar la dirección del

movimiento desde el árbol de accionamiento. Un primer problema es el rozamiento. A frecuencias de funcionamiento más altas, el engranaje del interior del mango y/o el engranaje del interior de la recarga tenderán a calentarse. Finalmente, puede producirse una rotura prematura en el mango o en la recarga. Un segundo problema es la generación de ruido. A frecuencias de funcionamiento más altas, el engranaje del mango y/o el engranaje de la recarga tenderán a producir más ruido. El aumento de la generación de ruido puede ser desagradable para los consumidores.

Para los cepillos dentales de la presente invención, la eliminación del engranaje del mango y/o de la recarga puede reducir la generación de ruido a frecuencias de funcionamiento mayores de aproximadamente 120 Hz. En referencia de nuevo a la Figura 7, el sistema 760 de accionamiento según está configurado no requiere cojinetes adicionales para el árbol 740 o la segunda armadura 780. En su lugar, se pueden utilizar muelles laminares entre el árbol 740 y la segunda armadura 780; entre el árbol 740 y el alojamiento 750; y entre la segunda armadura 780 y el alojamiento 750. Debido al número reducido de partes móviles, el mango 712 puede producir menos ruido a frecuencias de funcionamiento más altas que el cepillo dental convencional.

Además, el sistema 760 de accionamiento es un sistema de accionamiento directo. De esta forma, el árbol 740 se conecta directamente a la recarga 21 sin que intervenga ningún engranaje. Esto ayuda a reducir la generación de intensidad de sonido durante el funcionamiento.

Haciendo de nuevo referencia a las Figuras 6 y 7, la recarga 21 puede igualmente contribuir a reducir el ruido producido por el cepillo dental en el estado ensamblado. En las recargas convencionales, de forma típica, se usa un acoplamiento mecánico, tal como una conexión de tipo cierre a presión entre el mango y la recarga. La conexión de tipo cierre a presión tiene, inherentemente, espacios libres o distancias debidas a las tolerancias entre las parejas de acoplamiento, de manera que las parejas de acoplamiento puedan moverse una con respecto a la otra cuando se establezca la conexión respectiva entre las partes accionadas durante el funcionamiento. Esta conexión mecánica es propensa a generar un ruido indeseado durante el funcionamiento.

Por el contrario, en algunas realizaciones, la primera sección 615 de unión se une a la segunda sección 715 de unión mediante atracción magnética. Como una conexión magnética no tiene tolerancias, la conexión magnética puede ser propensa a producir menos ruido a frecuencias de funcionamiento mayores de aproximadamente 120 Hz.

Además del mecanismo de unión entre una recarga y el mango, un mecanismo de accionamiento de una recarga puede contribuir también a la generación de ruido. Se describen a continuación algunas medidas adicionales que pueden reducir los niveles de intensidad de sonido cuando se implementan en una recarga. Por tanto, las características descritas a continuación en la memoria se pueden combinar con las características de la recarga 21 descritas anteriormente y viceversa. En referencia a la Figura 10, se muestra una sección transversal de una recarga 1021. En algunas realizaciones, la recarga 1021 puede comprender un elemento 1300 de vástago que tiene un pasador 1301 de pivote acoplado a un portador 1210 del elemento funcional del utensilio de higiene bucodental en el plano horizontal H cuando está en la posición neutra.

El plano horizontal H pasa a través de un eje 1240 que es del eje de rotación del portador 1210 del elemento de contacto. Y, el plano horizontal H es perpendicular al eje longitudinal L de la recarga 1021. El eje longitudinal L es la dimensión más larga de la recarga 1021 que divide en dos el alojamiento 1290 en el plano mostrado en la Figura 10.

Un elemento 1230 de fijación se fija en el alojamiento 1290 en dos posiciones que son opuestas con respecto al eje 1240 que está soportado en el centro del elemento 1230 de fijación. El alojamiento 1290 puede comprender una parte 1295 que se extiende hacia dentro donde se fija el elemento 1230 de fijación, para permitir generalmente una pequeña desviación angular entre una dirección L3 de extensión general del elemento 1230 de fijación y una dirección L de extensión longitudinal del utensilio de higiene bucodental (la dirección L3 de extensión está definida por las dos posiciones de montaje).

En la realización mostrada, el elemento 1230 de fijación no se extiende simétricamente a lo largo de la línea L3 de conexión entre las dos posiciones de montaje. El elemento 1230 de fijación está curvado de manera que es cóncavo con respecto a la dirección desde la que el pasador 1301 de pivote se aproxima al moverse en una dirección angular positiva (es decir, hacia el ángulo $+\theta$ de oscilación máximo). Esto permite un ángulo de oscilación máxima mayor. La dirección de extensión eficaz del elemento 1230 de fijación se indica como L3'. Tal como se muestra, el elemento 1230 de fijación puede estar curvado simétricamente con respecto al eje central definido por el eje 1240. En este caso, el término curvado puede incluir diseños escalonados del elemento 1230 de fijación.

Se ha descubierto que la orientación del pasador 1301 de pivote con respecto al eje horizontal H puede contribuir al ruido generado cuando la recarga 1021 está en funcionamiento. Por ejemplo, se define un brazo radial 1041 imaginario mediante una distancia entre un punto central del pasador 1301 de pivote y un punto central del eje 1240. Cuando el brazo radial 1041 es colineal con el eje horizontal H, en la posición neutra del sistema, la generación de ruido relativa durante el funcionamiento es baja. Sin embargo, cuando el brazo radial 1041 se desplaza hacia afuera

desde el eje horizontal H, la generación de ruido tiende a aumentar durante el funcionamiento. Si el brazo radial 1041 se coloca de forma que el brazo radial 1041 sea colineal con un brazo desplazado 1043, existiría un ángulo 1051 entre el brazo radial 1041 y el eje horizontal H. Para reducir el ruido generado por la recarga 1021 durante el funcionamiento, el ángulo 1051 puede ser de aproximadamente cero grados, mayor de aproximadamente 2 grados, mayor de aproximadamente 4 grados, mayor de aproximadamente 5 grados, mayor de aproximadamente 8 grados, mayor de aproximadamente 10 grados, mayor de aproximadamente 15 grados, mayor de aproximadamente 20 grados, mayor de aproximadamente 25 grados, mayor de aproximadamente 30 grados, mayor de aproximadamente 35 grados, mayor de aproximadamente 40 grados, o menor de aproximadamente 40 grados, menor de aproximadamente 35 grados, menor de aproximadamente 25 grados, menor de aproximadamente 20 grados, menor de aproximadamente 15 grados, menor de aproximadamente 10 grados, menor de aproximadamente 5 grados, menor de aproximadamente 2 grados, o cualquier número o cualquier intervalo dentro de o que incluye los valores proporcionados anteriormente.

El ángulo descrito anteriormente no se limita a ser subyacente al eje horizontal H. En algunas realizaciones, el ángulo entre el brazo radial 1041 y el eje horizontal H puede estar superadyacente al eje horizontal H.

Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que para ángulos mayores de aproximadamente 45 grados, las fuerzas que actúan sobre el pasador 1301 de pivote se dividen de una manera inconveniente. Por ejemplo, si se considera que la fuerza que actúa en el elemento 1300 de vástago tiende a actuar a lo largo del eje longitudinal L de la recarga 1021. Para orientaciones del pasador de pivote mayores de 45 grados, menos de la mitad de la fuerza aplicada al pasador 1301 de pivote se utiliza para desplazarse en una dirección que es paralela al eje longitudinal L. Así, más de la mitad de la fuerza aplicada se desperdicia. Se cree que esta fuerza desperdiciada crea calor y ruido adicionales.

Se pueden tomar medidas adicionales en el mango 712 para reducir el ruido emitido por el cepillo dental. Por ejemplo, se puede colocar un material amortiguador de ruido entre la segunda armadura 780 y el alojamiento 750. Por ejemplo, puede colocarse una cinta de plomo dentro del alojamiento para reducir la salida del ruido proveniente del cepillo. De forma adicional, en realizaciones en las que la segunda armadura 780 no se desplaza con respecto a el alojamiento 750, la cinta de plomo también puede servir para reducir las vibraciones que experimenta el usuario durante el uso.

Se probaron varios prototipos y cepillos dentales eléctricos convencionales para determinar los niveles de ruido. Cada uno de los cepillos dentales se probaron según el método de ensayo que se describe más adelante. En una primera comparación, se probó un mango de cepillo dental eléctrico convencional sin recarga a su velocidad de funcionamiento normal y luego se reforzó a una frecuencia de accionamiento que es comparable a la de los prototipos descritos en las realizaciones de la presente memoria. La Tabla 1 proporciona los resultados de los ensayos.

Los cepillos convencionales analizados comprendían mangos y recargas. Los mangos convencionales incluían motores rotativos. Los mangos convencionales analizados eran similares a las series Oral-B® Professional Care 1000 y Oral-B® Professional Care 3000 de mangos eléctricos. Las recargas utilizadas en los ensayos de mangos convencionales, así como los mangos de prototipo con los motores rotatorios fueron las Oral-B® Precision Clean.

Tipo de mango	Frecuencia de funcionamiento ensayada	Nivel sonoro dB(A)
Convencional	88 Hz	72,4
Convencional	172 Hz	82,9
Prototipo con motor rotatorio sin estado de funcionamiento al ralentí	163 Hz	55,3
Prototipo con motor rotatorio con estado de funcionamiento al ralentí	163 Hz	40,3
Prototipo con motor lineal sin estado de funcionamiento al ralentí	152 Hz	42
Prototipo con motor lineal con estado de funcionamiento al ralentí	152 Hz	44,2

Tabla 1

Como se muestra en la Tabla 1, ambos prototipos con un motor rotatorio o un motor lineal producen menos ruido durante el funcionamiento normal que el cepillo convencional a cualquier frecuencia de funcionamiento. El mango del cepillo dental convencional se modificó para el ensayo a 172 Hz. Específicamente, la fuente de energía del motor se modificó para proporcionar la tensión necesaria para lograr la mayor frecuencia de funcionamiento en el mango del cepillo dental convencional.

Se esperaba, según los valores obtenidos para frecuencias inferiores a 163 Hz y 152 Hz, que los prototipos analizados produjeran menores intensidades sonoras. Basándose en los resultados de la Tabla 1, los mangos construidos según la presente invención pueden funcionar a las frecuencias superiores a 120 Hz, y como se ha descrito anteriormente,

produciendo al mismo tiempo menos de 80 dB(A) de intensidad acústica. En algunas realizaciones, los mangos puede funcionar a una frecuencia mayor de aproximadamente 120 Hz produciendo al mismo tiempo una intensidad sonora de menos de aproximadamente 75 dB(A), menor de aproximadamente 70 dB(A), menos de aproximadamente 65 dB(A), menos de aproximadamente 60 dB(A), menos de aproximadamente 55 dB(A), menos de aproximadamente 50 dB(A), menos de aproximadamente 45 dB(A), menos de aproximadamente 40 dB(A), menos de aproximadamente 35 dB(A), menos de aproximadamente 30 dB(A), o mayor de aproximadamente 30 dB(A), mayor de aproximadamente 35 dB(A), mayor de aproximadamente 40 dB(A), mayor de aproximadamente 45 dB(A), mayor de aproximadamente 50 dB(A), mayor de aproximadamente 55 dB(A), mayor de aproximadamente 60 dB(A), mayor de aproximadamente 65 dB(A), mayor de aproximadamente 70 dB(A), o cualquier número o cualquier intervalo dentro de o que incluye estos valores.

También mostrado en la Tabla 1, al menos uno de los prototipos de motor rotatorio y uno de los prototipos de motor lineal incluyen la característica del estado de funcionamiento al ralentí. Para la característica del estado de funcionamiento al ralentí, la frecuencia se mantuvo en la frecuencia de funcionamiento normal; sin embargo, la amplitud mostrada por el árbol de accionamiento se redujo por debajo de la de los prototipos respectivos sin la característica del estado de funcionamiento al ralentí. El prototipo con el motor rotatorio mostró el comportamiento que generalmente se esperaría, es decir, al disminuir la amplitud disminuyó el ruido. Los valores para el prototipo del motor rotatorio reflejan esto, es decir 55,3 dB(a) frente a 40,3 dB(A).

Con respecto a los prototipos de tracción lineales, la intensidad de sonido entre el prototipo con estado de funcionamiento al ralentí y el prototipo sin estado de funcionamiento al ralentí resultó una diferencia mínima. Se cree que debido al nivel de intensidad sonora extremadamente bajo del prototipo con estado de funcionamiento al ralentí, la implementación del estado de funcionamiento al ralentí no parece proporcionar una reducción adicional en la intensidad del sonido. Además, el ruido de fondo puede tener un impacto mayor sobre intensidades de sonido bajas.

Se realizaron ensayos de ruido adicionales sobre los cepillos dentales convencionales y los prototipos. Como se muestra en la Tabla 2, los mangos del cepillo dental se probaron con recargas unidas a los mismos en condiciones tanto de carga como sin carga. La carga aplicada a la recarga en condiciones de carga fue de 2 N. También, se usó el mismo tipo de recarga utilizada en el cepillo dental convencional en los prototipos de motores rotatorios; sin embargo, se utilizó un prototipo de recarga en los prototipos de motor lineal.

Tipo de mango	Frecuencia de funcionamiento ensayada	Nivel de sonido dB(A) - sin carga	Nivel de sonido dB(A) - carga de 2 N
Convencional	82 Hz	66,5 dB(A)	66,5 dB(A)
Convencional	153 Hz	77,9 dB(A)	76,5 dB(A)
Prototipo con motor rotatorio sin estado de funcionamiento al ralentí	164 Hz	65,8 dB(A)	63,3 dB(A)
Prototipo con motor rotatorio con estado de funcionamiento al ralentí	163 Hz	61 dB(A)	62,8 dB(A)
Prototipo con motor lineal sin estado de funcionamiento al ralentí	152 Hz	62,3 dB(A)	58,8 dB(A)
Prototipo con motor lineal con estado de funcionamiento al ralentí	152 Hz	52 dB(A)	60 dB(A)

Tabla 2

Con respecto a los resultados del ensayo de la recarga en el estado sin carga, como se muestra en la Tabla 2, con la recarga acoplada, las intensidades de sonido para los dos mangos de cepillos dentales convencionales disminuyeron en comparación a los valores de la Tabla 1. Se cree que el acoplamiento de la recarga a mangos de cepillos dentales convencionales puede reducir la existencia de algunas de las características basadas en la tolerancia del mango. En consecuencia, la intensidad de sonido disminuye con el acoplamiento de la recarga.

En el caso de los prototipos sometidos a prueba, se produjo el resultado opuesto. Al conectar las recargas, las intensidades de sonido realmente aumentaron. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, en un esfuerzo por reducir la intensidad de sonido producida por los mangos fabricados según la presente invención, se ha reducido o eliminado la existencia de elementos basados en tolerancia, p. ej., cojinetes. De esta forma, el acoplamiento de la recarga a los prototipos no tiene el mismo efecto que el acoplamiento de una recarga a un mango convencional. Específicamente, el acoplamiento de la recarga al mango del prototipo no reduce la existencia de tolerancias ya que los elementos basados en tolerancia se han reducido y/o eliminado en los mangos de prototipo.

Las recargas construidas según las realizaciones descritas en la presente memoria, en un estado sin carga, no deberían añadir más de aproximadamente 8 dB(A), no más de aproximadamente 10 dB(A), no más de aproximadamente 12 dB(A) no más de aproximadamente 14 dB(A), no más de aproximadamente 16 dB(A), no

más de aproximadamente 18 dB(A), o no más de aproximadamente 20 dB(A), o cualquier número o cualquier intervalo que incluye o dentro de los valores proporcionados.

5 Con una carga aplicada de 2 N, el cepillo convencional que tiene una frecuencia de funcionamiento de 153 Hz, emite menos intensidad de sonido que en el estado sin carga. Se cree que la recarga convencional utilizada en el mango convencional incluye de manera similar elementos basados en tolerancia, como se ha descrito anteriormente. De esta forma, se cree que la aplicación de la carga de 2 N disminuye el tamaño de las tolerancias y, por lo tanto, reduce la intensidad del sonido.

10 Análogamente, el prototipo de motor rotatorio, que no tiene la característica de funcionamiento al ralentí utilizó recargas similares a las del cepillo convencional. Específicamente, se utilizaron recargas convencionales en los prototipos de motor rotatorio. De esta forma, también se observó una disminución en la intensidad del sonido con la carga aplicada de 2 N. Con respecto al prototipo de motor rotatorio con la característica de estado de funcionamiento al ralentí, se debe recordar que en el estado sin carga la amplitud se reduce. Por el contrario, una carga aplicada de 2 N hace que el sistema de
15 accionamiento aumente la amplitud respecto al estado de funcionamiento normal, aumentando de esta forma la intensidad del sonido.

Con respecto a los prototipos que tienen los motores lineales, el prototipo sin estado de funcionamiento al ralentí mostró una disminución en la intensidad de sonido bajo carga. Sin embargo, se debe recordar que sin el estado de
20 funcionamiento al ralentí, este prototipo funcionaba a la frecuencia deseada en un intervalo de amplitud deseado incluso sin carga. De este modo, cuando se aplicó la carga, la amplitud disminuyó. La disminución de amplitud puede explicar la reducción en la intensidad del sonido. Para el prototipo que tiene la característica de estado de funcionamiento al ralentí, se observó un aumento en la intensidad del sonido. Cabe recordar que con el estado de funcionamiento al ralentí, cuando se detecta una carga, la amplitud se refuerza para estar dentro del intervalo de
25 amplitud deseado. De esta forma, se produce un aumento en la intensidad del sonido.

Dispositivo de comunicación

30 Como se ha mencionado anteriormente, los mangos, las recargas, etc. pueden comunicarse con una pantalla externa. Como se muestra en la Figura 13, un sistema 2330 de cuidado bucal comprende un cepillo dental 2335 eléctrico, una base 2340 para alojar al cepillo dental 2335 eléctrico y un indicador 2345 visual y/o acústico que se comunica de forma continua y/o intermitente para la transmisión de datos con el cepillo dental 2335 eléctrico y/o la base 2340 antes, durante y/o después del uso del cepillo dental 2335 eléctrico por parte de un consumidor. El cepillo dental 2335 puede comprender un mango 2336 y una recarga 2337. Se contemplan realizaciones donde la
35 pantalla 2345 comprende un enlace de comunicación inalámbrica con el mango 2336, y/o la recarga 2337.

El sistema 2330 de cuidado bucal puede utilizar una variedad de disposiciones, de forma individual o combinada, para implementar la comunicación de datos entre la pantalla 2345 y el cepillo dental 2335 eléctrico y/o la base 2340. En una realización, el cepillo dental 2335 y/o la base 2340 se comunican de forma inalámbrica con la pantalla 2345
40 mediante un enlace 2355 de transmisión de datos inalámbrico. El enlace 2355 de transmisión de datos inalámbrico se puede basar en una tecnología adecuada de comunicación por radiofrecuencia de corto alcance, como la tecnología Bluetooth, WiFi (estándar 802.11 o similar) u otro tipo de enlace por radiofrecuencia, como un USB inalámbrico a 2,4 GHz. Para las transmisiones de radio, es posible montar una antena en una printed circuit board (placa de circuito impreso - PCB) dispuesta en el cepillo dental 2335 eléctrico, la base 2340, la funda y/o el indicador
45 2345.

Para las transmisiones por infrarrojos (IR), es posible montar uno o más diodos transmisores de IR en el cepillo eléctrico 2335, el mango 2336, la base 2340, la funda, la recarga 2337 y/o la pantalla 2345. Una longitud de onda de IR adecuada para usar en la presente invención es 950 nm modulada a 36 KHz. Se pueden usar otras
50 tecnologías de comunicación de datos, tales como, por ejemplo, transmisiones por radiofrecuencia o transmisiones por móvil. En algunas realizaciones, es posible que una pluralidad de productos para el cuidado bucal se encuentre en comunicación de datos con el cepillo dental 2335 eléctrico, la base 2340 y/o la pantalla 2345, como se ha descrito anteriormente. La transferencia de datos puede ser unidireccional y/o bidireccional, continua y/o intermitente, modulada, o cualquier combinación de las anteriores, entre la pantalla 2345, la base
55 2340, el cepillo dental 2335 eléctrico, el mango 2336, la recarga 2337 y/o cualquier otro tipo de producto para higiene personal. Como se ha descrito anteriormente, la pantalla 2345 se puede configurar para comunicarse utilizando uno o más tipos de métodos (p. ej., radio IP inalámbrica, por cable, etc.) de comunicación de datos y la misma pantalla 2345 puede emplear distintos tipos de métodos de comunicación de datos con distintos productos para higiene personal.

60 En algunas realizaciones, se puede asociar un lector de datos a un cepillo dental eléctrico de distintas formas. Por ejemplo, el lector de datos se puede proporcionar en el mango 2336 del cepillo dental, en una estación de carga, p. ej., la base 2340, una pantalla independiente 2355 o en otro dispositivo independiente, en un soporte de cepillo, etc. En una realización, es posible proporcionar un transmisor de datos, como una etiqueta de radio frequency identification (identificación por radiofrecuencia - RFID), que se puede utilizar para transmitir datos entre el producto de higiene personal, p. ej. la recarga 2337, cuidado personal y la pantalla 2345. Como se conoce en la técnica, una etiqueta RFID comprende
65

un chip electrónico que contiene información codificada y una antena que transmite y/o recibe información o datos (incluida la información almacenada por el chip) mediante ondas de radio. Se utiliza un lector para descodificar los datos transmitidos desde la etiqueta RFID. La etiqueta RFID se puede proporcionar sin ninguna fuente de alimentación interna, y la corriente eléctrica por minuto inducida en la antena por la señal de radiofrecuencia entrante desde el lector proporciona suficiente energía para que el circuito integrado en la etiqueta se active y transmita una respuesta al lector. La etiqueta RFID puede ser una etiqueta de solo lectura o una etiqueta de lectura/escritura. Los datos almacenados por una etiqueta de solo lectura están previamente programados, de forma típica por un fabricante, en una memoria no volátil, y no pueden ser modificados por un usuario posterior del producto o sistema de cuidado personal. Los datos almacenados por una etiqueta de lectura/escritura pueden ser reescritos posteriormente en la etiqueta durante un uso posterior, de forma típica, por el lector.

Los datos almacenados por la etiqueta RFID u otros transmisores/comunicadores de datos pueden ser muy variados, incluida cualquier información relativa al cuidado personal. Algunas de las categorías de datos incluyen datos para la identificación de un producto (p. ej., la marca o el nombre del producto) y datos relativos al uso o al régimen del producto (p. ej., tiempo de uso, como un régimen de 1 minuto para un enjuague, instrucciones gráficas o textuales relacionadas con el uso del producto), una o más felicitaciones, y datos relacionados con la sustitución de componentes o del producto (p. ej., número de veces o periodo de tiempo en el que se puede utilizar un producto o componente antes de tener que cambiarse). Imágenes, texto o datos a modo de instrucción pueden ser particularmente útiles para establecer regímenes de cepillado adecuados en niños.

Los datos se pueden mostrar directamente en la pantalla 2345 o se pueden utilizar como datos introducidos en el procesador para una función o característica de la pantalla 2345. Por ejemplo, una etiqueta RFID de la recarga 2337 podría almacenar datos de uso que indiquen los modos de operación recomendados. Por ejemplo, una recarga que tenga elementos de pulido pueden ser adecuada para el modo HF/AD. Así, cuando la recarga está acoplada al mango, un procesador del mango puede restringir el número de modos disponibles para la recarga que se va a utilizar. Como ejemplo adicional, un diseño de recarga para limpieza de la lengua puede ser adecuado para un modo de limpieza de lengua pero no para el modo TS. Así, cuando la recarga está acoplada al mango, el procesador. La etiqueta RFID puede transmitir los datos de uso a un lector asociado con la pantalla 2345.

Un transmisor de datos es un dispositivo o componente que transmite datos de forma activa a un lector de datos. Una etiqueta RFID es un ejemplo de un transmisor de datos. Un comunicador de datos es un dispositivo o componente que puede o no transmitir datos de forma activa, pero que tiene datos que pueden ser detectados. A pesar de que un transmisor de datos, como una etiqueta RFID, es un tipo de comunicador de datos, un comunicador de datos no necesariamente transmite datos de forma activa. Ejemplos de comunicadores de datos que contienen datos que pueden ser detectados o leídos por un lector de datos, pero que no transmiten datos de forma activa incluyen un código de barras (en donde el lector de código de barras es el lector de datos), un código SpotCode o un imán de efecto Hall (en donde el sensor de efecto Hall es el lector de datos). Así, como se apreciará, se prevé que las formulaciones “comunicadores de datos”, “transmisores de datos” y “lectores de datos” comprendan una amplia variedad de dispositivos y disposiciones para la transmisión, la comunicación y/o la detección de una variedad de datos analógicos o digitales, incluida la mera detección de la presencia de un comunicador de datos. Se prevé que la formulación “comunicación de datos” comprende todos los métodos y las formas en las que se pueden transmitir, comunicar y/o detectar datos mediante dispositivos de la presente invención, incluidos lectores de datos, transmisores de datos, comunicadores de datos, así como la comunicación de datos entre dos componentes, como un indicador y un cepillo dental eléctrico.

Con el término “datos” se entiende cualquier información digital o analógica en cualquier forma que se transfiera o comunique entre dos dispositivos o componentes. Los datos pueden incluir cualquier dato transmitido de forma activa por un transmisor de datos y/o datos que sean detectados de forma pasiva por un lector de datos. Los datos pueden incluir unos y ceros si la información que se está comunicando es digital. En otra realización, los datos pueden ser una serie de dígitos, tales como 12345678, en donde cada dígito puede representar información sobre una característica de un dispositivo de cuidado bucal (p. ej., para un cepillo dental manual, el primer dígito puede representar el tiempo de cepillado en minutos, el segundo dígito puede representar el número de meses restantes hasta que se deba sustituir el cepillo, el tercer y el cuarto dígito pueden representar un tipo de felicitación particular, etc.). Los datos pueden incluir la disposición de elementos ópticos (p. ej., un código de barras) que represente información. Los datos pueden incluir la presencia o ausencia de energía electromagnética (p. ej., un campo magnético) y similares. Los datos pueden ser interpretados o descodificados por el procesador. Por ejemplo, en el caso en el que los datos sean una serie de dígitos, como 12345678, el procesador y/o la memoria asociada pueden comprender un juego de instrucciones capaz de descodificar o interpretar los datos para determinar la información representada por los datos.

La comunicación de datos entre un comunicador de datos y un lector de datos puede tener lugar en una variedad de tiempos antes, durante o después del régimen de cuidado bucal, y puede ser secuencial o modulada. Por ejemplo, cada uno de una pluralidad de productos para el cuidado bucal con una etiqueta RFID se puede mover cerca de la pantalla 2345, de manera que la etiqueta RFID pueda transmitir sus datos a un lector que sea parte de la pantalla 2345, de la funda, o de otro componente de uno de los sistemas de higiene personal. La transmisión

de datos puede tener lugar antes de cada uso del producto de cuidado bucal o puede solo requerir que se realice una vez, tal como la primera vez que se utiliza el producto, y los datos los almacena posteriormente el lector o un componente asociado al lector. Se puede implementar un contador que almacene el número de veces que se transmiten datos de la etiqueta RFID al lector para cada producto de cuidado personal.

5 La pantalla 2345 puede proporcionar al usuario gran cantidad de información. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la pantalla 2345 puede proporcionar una indicación al usuario de los modos disponibles para una recarga en particular. Además, la pantalla 2345 puede proporcionar una indicación visual de qué modos ha utilizado el usuario anteriormente con la recarga actual, o qué modos ha utilizado el usuario anteriormente con varias recargas. La información adicional que se puede proporcionar mediante la pantalla se describe en las patentes US-7086111; US-7673360; y US-7024717; y en la publicaciones de solicitud de patente US-2008/0109973 A1; US-2010/0170052A1; y US-2010/0281636A1. De forma adicional, la comunicación entre mangos, recargas, y/o pantallas también se describe en las patentes US-7086111; US-7673360; y US-7024717; y en la publicaciones de solicitud de patente US-2008/0109973 A1; US-2010/0170052A1; y US-2010/0281636A1.

15 Métodos de ensayo:

Ángulo de desplazamiento de la oscilación:

20 En referencia a la Figura 11A, se necesitan un láser 1110, una lente 1130, sensores 1120, 1121 de luz y una superficie reflectante 1150. El láser 1110 está fabricado por Global Laser, HRST-Teilenummer 5200-56-000. El láser 1110 tiene 5 mW con una longitud de onda de 635 nm según la norma EN60825, y el láser 1110 es de clase 2M.

25 La lente 1130 tiene 30 mm de diámetro y está hecha de PMMA (plexiglás) y tiene superficies pulidas. La lente 1130 se coloca de tal manera que la luz emitida desde el láser 1110 biseca el espesor de la lente 1130 e incide en un punto de la circunferencia de la lente que corresponde al diámetro y no simplemente a una cuerda de la lente. La lente 1130 deberá enfocar y dividir el haz en una línea que es generalmente perpendicular al plano de la hoja sobre la que la se muestra la Figura 11C.

30 Cada uno de los sensores 1120 y 1121 de luz comprende una matriz de 56 fotodiodos sin filtros fabricados por Osram Opto Semiconductors. Los fotodiodos están dispuestos como se muestra en la Figura 11B y montados en una printed circuit board (placa de circuito impreso - PCB). La PCB forma la superficie 1120A y 1121A orientada hacia delante de los sensores 1120 y 1121. Los sensores 1120 y 1121 de luz deben colocarse equidistantes con respecto a la línea bisectriz 1190 horizontal de la lente 1130. De forma adicional, la línea bisectriz 1190 debería ser perpendicular a la superficie reflectante 1150 en la posición neutra. Así colocados, 56 fotodiodos están colocados sobre la superficie reflectante 1150 y 56 fotodiodos por debajo de la superficie reflectante 1150.

40 Un punto central del portador 1140 del elemento de contacto deberá estar separado de un punto central de la lente 1130 por una distancia 1170 de 44 mm. Similarmente, el punto central del portador 1140 del elemento de contacto deberá estar separado de la superficie 1120A orientada hacia delante y de la superficie 1121A orientada hacia delante de los sensores 1120 y 1121 de luz por una distancia 1160 de 89 mm. Si el portador del elemento de contacto a estudiar tiene una forma elíptica, entonces el punto central es donde se produce la intersección del eje mayor y el eje menor. Para otras formas, el centro geométrico puede utilizarse como punto central.

45 Los fotodiodos de la Figura 11 B deben estar en comunicación de señal con un evaluador que envía después la información a un ordenador para su almacenamiento y/o análisis. El circuito incluye un filtro RC de paso alto para filtrar la luz del día.

50 La superficie reflectante 1150 puede ser cualquier superficie reflectante adecuada; sin embargo, el material seleccionado deberá reflejar tan cerca como sea posible del 100 por ciento de la luz, y el material debe tener la rigidez suficiente para que, durante el ensayo, no se produzca ninguna deflexión de la superficie reflectante. De forma adicional, la masa de la superficie reflectante 1150 debería ser baja para garantizar que la masa de la superficie reflectante 1150 tiene poco o nulo impacto sobre el comportamiento del cepillo dental que se está evaluando. Se utiliza una hoja pequeña de metal pulido, con un tamaño de 3 mm por 11 mm. La superficie reflectante 1150 se coloca a 90 grados respecto de una dirección larga de la recarga.

60 Debe construirse un bastidor adecuado para sostener un cepillo dental y una recarga del cepillo dental que se van a probar de tal manera que durante el funcionamiento, el cepillo dental y la recarga permanezcan fijos horizontal y verticalmente. Como se muestra, un portador 1140 del elemento de contacto a ensayar se debe colocar de forma que los elementos de contacto sobre el mismo estén colocados como se muestra, en el plano de la lámina de la Figura 11A. La superficie reflectante 1150 deberá acoplarse tangente al portador del elemento 1140 de contacto y colocarse entre el portador del elemento 1140 de contacto y la lente. Cuando el cepillo dental (el portador 1140 del elemento de contacto) está en un estado no alimentado, la superficie reflectante 1150 deberá acoplarse normal a un diámetro del portador 1140 del elemento de contacto.

65

Si el portador 1140 del elemento de contacto comprende una forma que no es circular, entonces la recarga a estudiar debe sujetarse al mango a estudiar y colocarse en el bastidor. El láser 1110 debe encenderse y el cepillo dental debe permanecer apagado. Cuando la línea del láser procedente de la lente 1130 cruza el portador 1140 del elemento de contacto, la superficie reflectante 1150 se acopla tangencialmente. A recordar, que la superficie reflectante 1150 debe acoplarse de forma que la línea bisectriz 1190 sea perpendicular a la superficie reflectante 1150.

Como se muestra en la Figura 11C, un cepillo dental 1100 a ensayar tiene una recarga acoplada al mismo. El portador 1140 del elemento de contacto de la recarga tiene la superficie reflectante 1150 que se ha descrito hasta este momento. De forma adicional, una placa plástica 1119 puede colocarse en contacto con un campo 1118 del elemento de contacto cuando se desea el ángulo de desplazamiento de la oscilación en condiciones de carga. Cuando se desea el ángulo de desplazamiento de la oscilación sin carga, entonces la placa no debe estar en contacto con el campo 1118 del elemento de contacto. En condiciones de carga, motor 1115 de velocidad gradual lineal debe avanzar en incrementos de 0,2 mm hasta que la placa plástica 1119 aplique la fuerza deseada sobre el campo 1118 del elemento de contacto mientras el cepillo dental está en un estado de funcionamiento. El sensor de fuerza está fabricado por TesT GmbH y es del modelo n.º K320.20N.

El láser 1110, el sensor de fuerza, debe calibrarse según las recomendaciones del fabricante antes del ensayo. Con respecto a los sensores 1120 y 1121 de luz, estos también deben calibrarse. Los sensores de luz se pueden calibrar mediante ensayos estáticos. Un dispositivo que tiene un espejo se coloca en el bastidor y se coloca en un ángulo concreto que se puede medir físicamente sin usar los sensores de luz. El dispositivo se mantiene estático y el láser 1110 se enciende. Los datos se recogen y se analizan para determinar si el ángulo medido se corresponde con el ángulo derivado de la entrada de datos del sensor 1120 o 1121 de luz. El dispositivo deberá girarse para ensayar al menos tres ángulos diferentes para cada uno de los sensores 1120 y 1121. Si existen discrepancias entre el ángulo medido y el ángulo derivado, deberán ajustarse los parámetros de evaluación (programa informático). Repetir los pasos de calibración según sea necesario hasta que el ángulo medido y el ángulo derivado tengan una diferencia del cinco por ciento entre sí.

El ordenador deberá estar provisto del programa informático adecuado para analizar las tensiones transmitidas por los fotodiodos. Un programa informático adecuado para este fin es LabView VI.

Colocar el cepillo dental y la recarga a ensayar en el bastidor, donde la recarga se acopla correctamente al cepillo dental. La recarga debe estar provista de la superficie reflectante 1150 como se ha descrito hasta este momento. Fijar el cepillo dental al bastidor de ensayo para garantizar que el cepillo dental no se mueve con respecto al bastidor de ensayo durante el ensayo. Encender el láser 1110. Encender el sensor 1120 para asegurar que el equipo conectado a sensores 1120 y 1121 de luz está en estado de registrar datos. Ajustar el cepillo dental y/o el bastidor según sea necesario para que la luz transmitida desde la lente 1130 tenga los requisitos necesarios anteriores. Encender el cepillo dental en el modo deseado para el que se va a estudiar el ángulo de desplazamiento de la oscilación. Registrar los datos.

Asegurarse de que se han recogido una cantidad suficiente de puntos de datos y se han tomado los promedios para validar la medición del ángulo de desplazamiento de la oscilación.

Intensidad de sonido

Todas las mediciones correctas se tomaron según la norma CEI/IEC 60704 - 1: 1997, titulada "Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise". Cualquier desviación del método de ensayo se describe más adelante. Específicamente, se utilizarán aquellas partes del método de ensayo que se refieran a dispositivos manuales.

Todas las mediciones deberían realizarse en una cámara semianecoica. Se necesita un sonómetro como se indica en la metodología de ensayo citada. También, instrumentación adicional, como se indica en la metodología de ensayo citada. El sonómetro debe calibrarse según las recomendaciones del fabricante antes del ensayo. Un soporte de ensayo como se muestra en la Figura 12 construido según la sección 6.5.2 de la metodología de ensayo citada.

Un soporte 1500 de ensayo tiene una base 1300 colocada sobre un medio flexible intermedio entre la base 1300 y el suelo. Un soporte vertical 1310 rígido se conecta fijamente a base 1300. Un soporte horizontal 1322 rígido se fija al soporte vertical 1310 rígido de forma que el soporte horizontal 1322 rígido no se mueva durante el ensayo. Se dispone una base intermedia 1312 entre la base 1300 y el soporte horizontal 1322 y se ajusta de manera que cuando el cepillo dental se coloca sobre la base de intermedia 1312, el cabezal del cepillo está a una distancia de aproximadamente 25 cm del suelo.

La base intermedia 1312 cuelga del soporte horizontal 1322 mediante elementos flexibles 1314 y 1316. El soporte intermedio 1312 comprende un primer soporte 1324 flexible y un segundo soporte 1326 flexible para soportar un cepillo dental 1340 a ensayar. El primer y segundo soportes flexibles 1324 y 1326, respectivamente, deben estar separados de

forma que el cepillo dental 1340 permanezca estacionario con respecto al soporte intermedio 1312 durante el ensayo. En un esfuerzo por reducir cualquier movimiento entre el cepillo dental 1340 y el soporte intermedio 1312, se puede utilizar el elemento flexible 1350. Se pueden utilizar elementos flexibles adicionales para fijar el cepillo dental 1340 al soporte intermedio 1312.

5 El soporte intermedio 1312 tiene también un arnés 1346 de soporte de carga para aplicar cargas a los campos 1344 del elemento de contacto en las recargas 1342. El arnés 1346 de soporte de carga deberá tener una superficie inferior 1360 lisa y un medio para asegurar una carga 1320 al arnés de soporte de carga de forma que la carga aplicada 1320 no se mueva con respecto al arnés 1346 de soporte de carga durante el ensayo.

10 El cepillo dental a ensayar se debe colocar en el soporte 1500 de ensayo como se ha descrito anteriormente de forma que el cepillo dental no se mueva con respecto al soporte intermedio 1312 durante el ensayo. Si se requiere aplicar una carga durante el ensayo, el arnés 1346 de soporte de carga debe colocarse en contacto con el campo del elemento de contacto antes de comenzar el ensayo. A continuación la carga apropiada 1320 debe colocarse sobre el arnés 1346 de soporte de carga y fijarse al mismo de forma que la carga 1320 no se mueva con respecto al arnés 1346 de soporte de carga durante el ensayo.

15 Los mangos descritos en la presente memoria pueden ser de cualquier material adecuado. Algunos ejemplos de materiales adecuados incluyen. Además, los mangos descritos en la presente memoria pueden comprender características de agarre elastomérico. Las características de agarre elastomérico del mango pueden utilizarse para sobremoldear, al menos en parte, una parte de un componente eléctrico o una pluralidad de los mismos. En tales realizaciones, estos componentes pueden estar en comunicación eléctrica a través de cableado, que de manera similar se puede sobremoldear. Las características de agarre elastomérico pueden incluir porciones que están posicionadas para el agarre con la palma del usuario y/o porciones que están posicionadas para el agarre por el dedo pulgar y el dedo índice del usuario. Estas características de agarre elastomérico pueden estar compuestas del mismo material o pueden ser diferentes, por ejemplo, en color, forma, composición, dureza, etc., y/o combinaciones de los mismos.

20 Las recargas descritas en la presente memoria pueden ser de cualquier material adecuado. Algunos ejemplos de materiales adecuados incluyen: polioximetileno (POM), poliamida (PA), tereftalato de polibutileno (PBT), polipropileno (PP), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), productos similares, y/o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el alojamiento de la recarga puede comprender un primer material mientras que el portador del elemento de contacto comprende un segundo material. El primer material y el segundo material pueden ser diferentes.

25 Adicionalmente, como se utiliza en la presente memoria, la expresión "elementos de contacto" se usa para hacer referencia a cualquier elemento adecuado que se puede insertar en la cavidad oral. Algunos elementos adecuados incluyen mechones de cerdas, elementos masajeadores elastoméricos, elementos de limpieza elastoméricos, elementos masajeadores, limpiadores linguales, limpiadores de tejidos blandos, limpiadores de superficies duras, combinaciones de los mismos y similares. El cabezal puede comprender una variedad de elementos de contacto. Por ejemplo, el cabezal puede comprender cerdas, elementos elastoméricos abrasivos, elementos elastoméricos en una orientación o disposición particular, p. ej., aletas giratorias, copas profilácticas o similares. Se describen algunos ejemplos adecuados de elementos de limpieza y/o elementos de masaje en las publicaciones de las solicitudes de patente US-2007/0251040; US-2004/0154112; US-2006/0272112; y en las patentes US-6.553.604; US-6.151.745. Los elementos de limpieza pueden ser cónicos, plegados, con hoyuelos, o similares. Se describen algunos ejemplos adecuados de estos elementos de limpieza y/o elementos de masaje en las patentes US-6.151.745; US-6.058.541; US-5.268.005; US-5.313.909; US-4.802.255; US-6.018.840; US-5.836.769; US-5.722.106; US-6.475.553; y en la publicación de la solicitud de patente US-2006/0080794.

30 Los elementos de contacto pueden estar unidos al cabezal de cualquier manera adecuada. Los métodos convencionales incluyen grapado, formación de mechones sin fijaciones y formación de mechones mediante moldeo por inyección. En el caso de elementos de contacto que comprenden un elastómero, estos elementos pueden estar formados de forma integral entre sí, p. ej., con una parte de base integral y extendiéndose hacia fuera desde la misma.

35 El cabezal puede comprender un limpiador de tejidos blandos constituido por cualquier material adecuado. Algunos ejemplos de material adecuado incluyen materiales elastoméricos; polipropileno, polietileno, etc.; similares, y/o combinaciones de los mismos. El limpiador de tejidos blandos puede comprender cualquier elemento limpiador de tejidos blandos adecuado. Se describen algunos ejemplos de estos elementos, así como de configuraciones de limpiadores de tejido blando en un cepillo dental, en las solicitudes de patente US-2006/0010628; US-2005/0166344; US-2005/0210612; US-2006/0195995; US-2008/0189888; US-2006/0052806; US-2004/0255416; US-2005/0000049; US-2005/0038461; US-2004/0134007; US-2006/0026784; US-2007/0049956; US-2008/0244849; US-2005/0000043; US-2007/140959; y en las patentes US-5.980.542; US-6.402.768; y US-6.102.923.

40 En el caso de realizaciones que incluyen un elemento elastomérico en una primera cara del cabezal y un elemento elastomérico en una segunda cara del cabezal (en el lado opuesto de la primera), los elementos elastoméricos se pueden conformar integralmente a través de los canales o huecos que se extienden a través del

material del cabezal. Estos canales o huecos pueden permitir que el material elastomérico fluya a través del cabezal durante un proceso de moldeo por inyección, de modo que ambos elementos elastoméricos de la primera cara y la segunda cara se conformen en una etapa de moldeo por inyección.

- 5 Las dimensiones y valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos indicados. Sino que, salvo que se indique lo contrario, debe considerarse que cada dimensión significa tanto el valor indicado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, se pretende que una dimensión descrita como “40 mm” signifique “aproximadamente 40 mm.”

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un accesorio (21, 401, 1021) de higiene personal que comprende:
 un alojamiento (20, 1290); y
 un portador (22, 422, 922, 1210) del elemento de contacto montado de forma giratoria en el alojamiento (20);
 un eje (1240) montado de forma rígida bien en el alojamiento (20, 1290) o bien en el portador (22, 422, 922, 1210) del elemento de contacto, representando el eje un eje alrededor del cual el portador (22, 422, 922, 1210) del elemento de contacto rota hacia atrás y hacia adelante, y un plano horizontal (H) que pasa a través del eje (1240) y que es generalmente perpendicular a un eje longitudinal (L) del accesorio de higiene personal;
 un elemento (640) de accionamiento, dispuesto dentro del alojamiento (20), teniendo el elemento (640) de accionamiento un extremo proximal (640A) y un extremo distal (640B), teniendo el extremo proximal (640A) un elemento (615) de unión y comprendiendo el extremo distal (640B) una conexión (660, 1301) acoplada al portador (22, 422, 922, 1210) del elemento de contacto, en donde un brazo (1041) radial imaginario está definido por una distancia entre un punto central de la conexión (660) y el punto central del eje (1240), y en que el brazo (1041) radial imaginario está en un ángulo (1051) menor de aproximadamente 40° con respecto al plano horizontal (H) en la posición neutra, **caracterizado porque** el elemento (615) de unión comprende un imán permanente o un elemento magnetizable.
- 15 2. El accesorio de higiene personal de la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el brazo (1041) radial imaginario está en un ángulo menor de 20 grados respecto al plano horizontal en la posición neutra.
- 25 3. El accesorio de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento (640) de accionamiento tiene una sección transversal que puede encajar dentro de la circunferencia de un círculo que tiene 9 mm de diámetro.
- 30 4. El accesorio de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento (640) de accionamiento tiene una sección transversal en forma de Y.
5. El accesorio de higiene personal de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el elemento (640) de accionamiento tiene una sección transversal cruciforme.
- 35 6. El accesorio de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de accionamiento tiene una frecuencia de resonancia de al menos 200 Hz.
7. El accesorio de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de accionamiento comprende fibras de refuerzo.
- 40 8. El accesorio de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el accesorio de higiene personal es una recarga para un cepillo dental.
- 45 9. El accesorio de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento (640) de accionamiento tiene una frecuencia de resonancia mayor de aproximadamente 275 Hz.
- 50 10. El accesorio de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento magnetizable es un bloque de hierro o acero magnetizable.
- 55 11. El accesorio de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer elemento de acoplamiento está dispuesto dentro de una cavidad en el extremo proximal del miembro de accionamiento.
- 60 12. El accesorio de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de accionamiento comprende polioximetileno, poliamida o tereftalato de polibutileno.
13. El accesorio de higiene personal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el elemento de accionamiento está dispuesto para moverse de forma alternante de forma generalmente paralela al eje longitudinal.

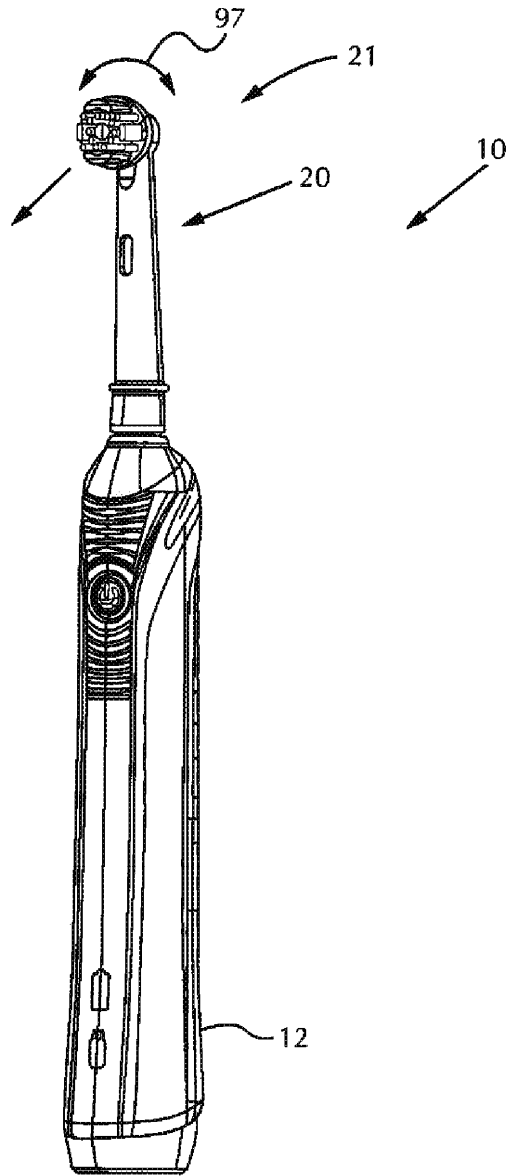
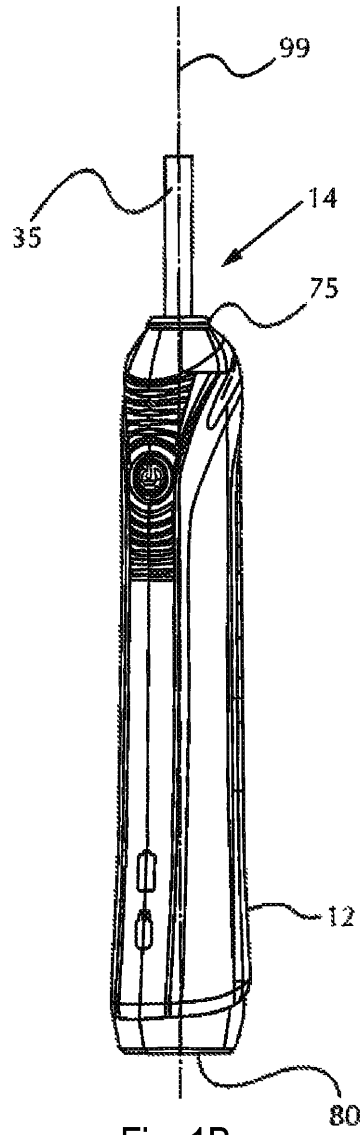


Fig. 1A



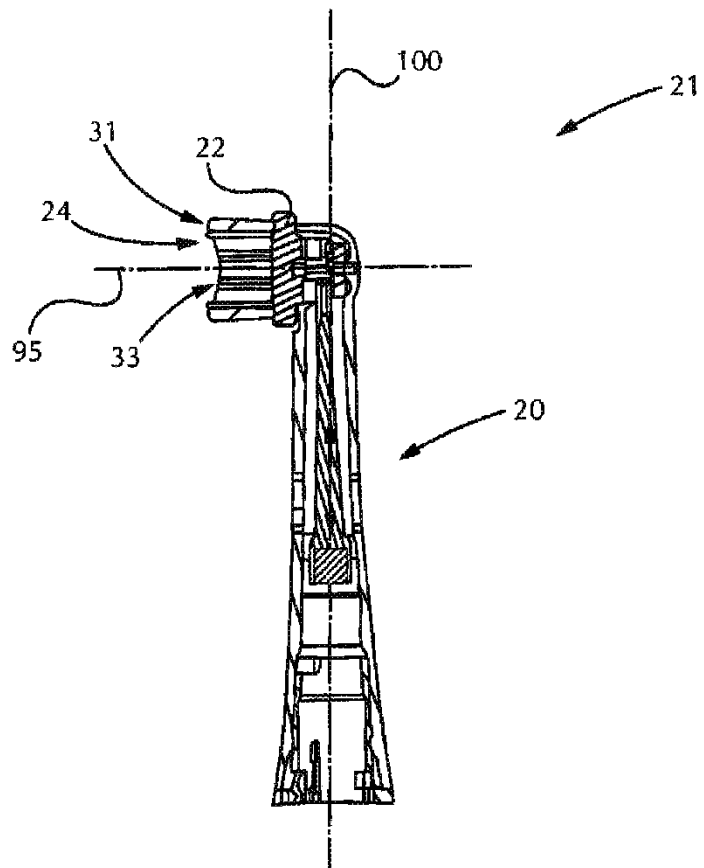


Fig. 1C

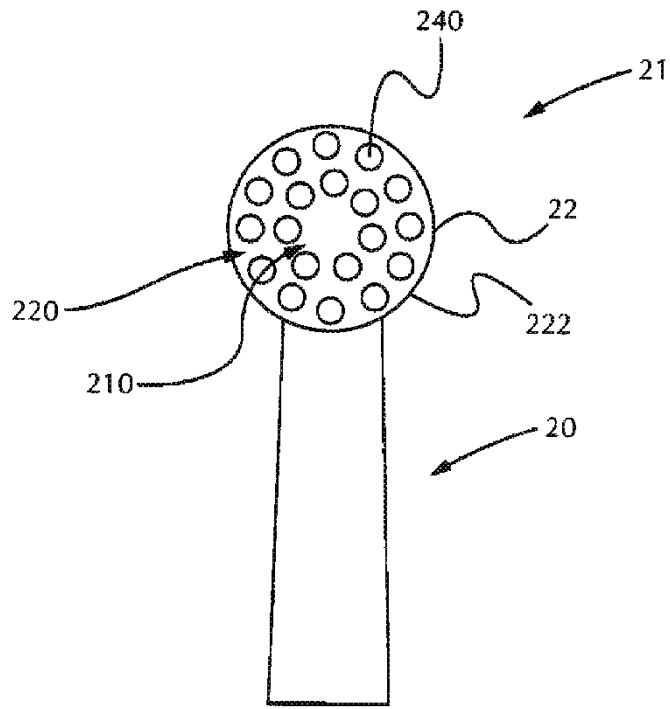


Fig. 2

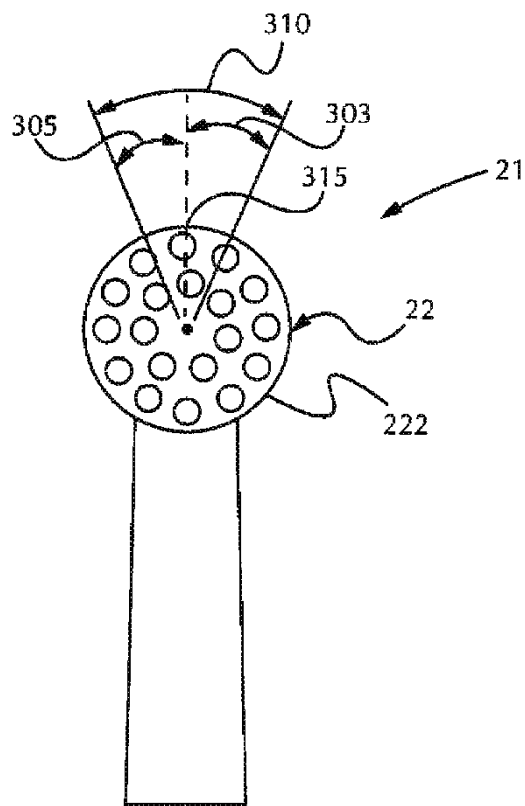


Fig. 3

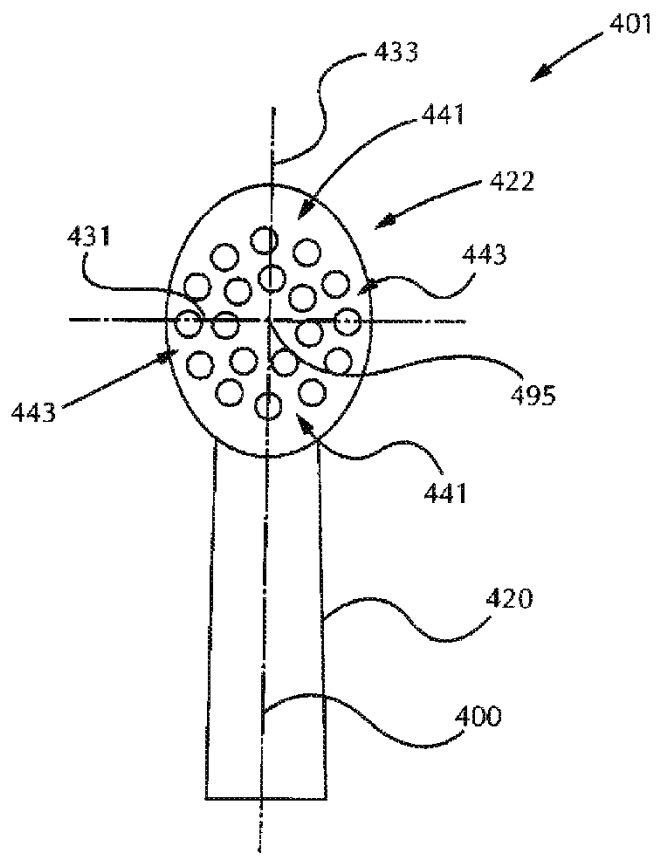


Fig. 4

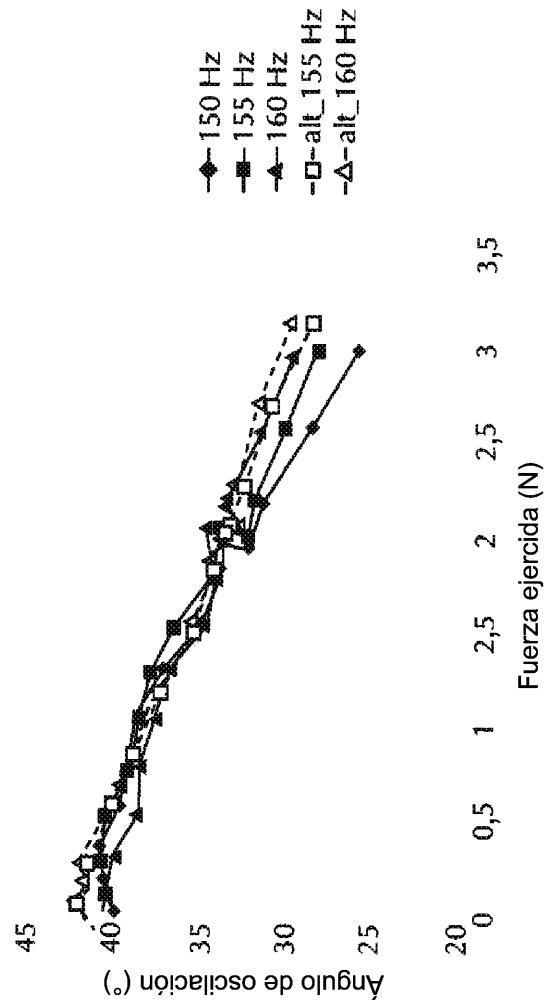


Fig. 5

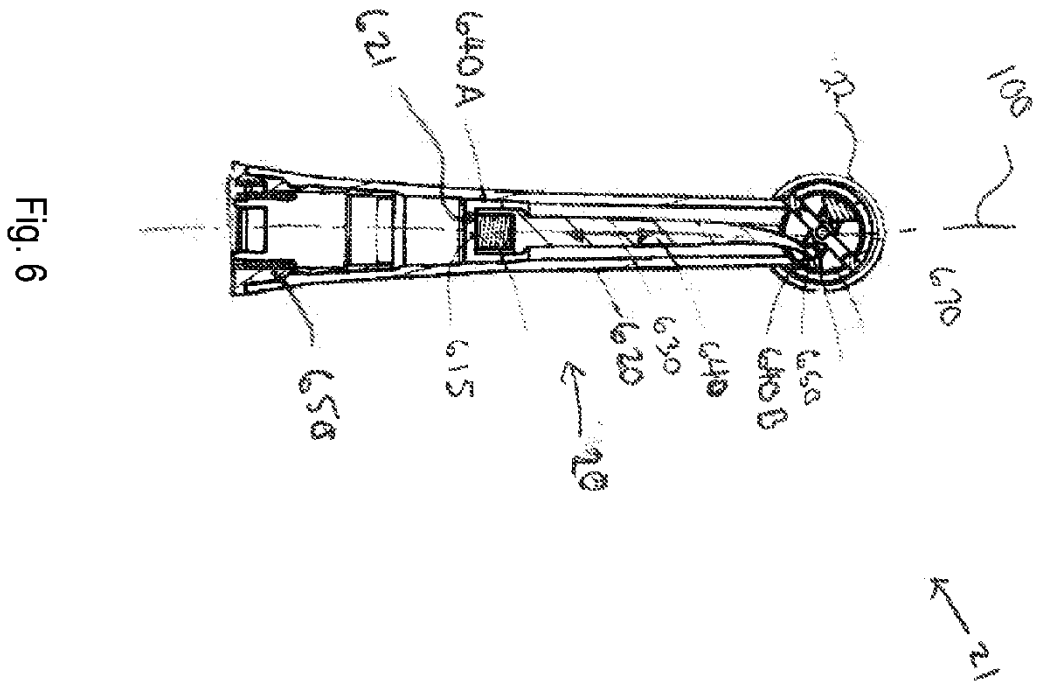


Fig. 6

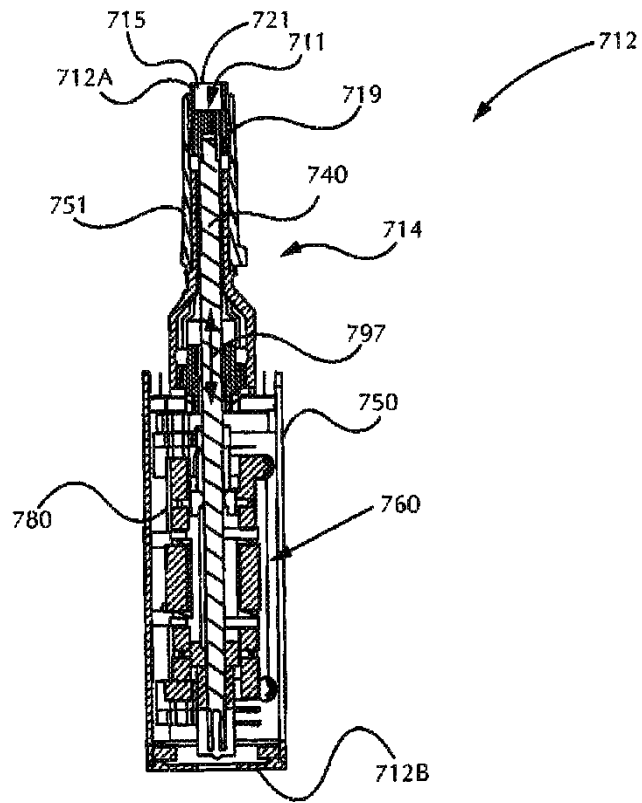


Fig. 7

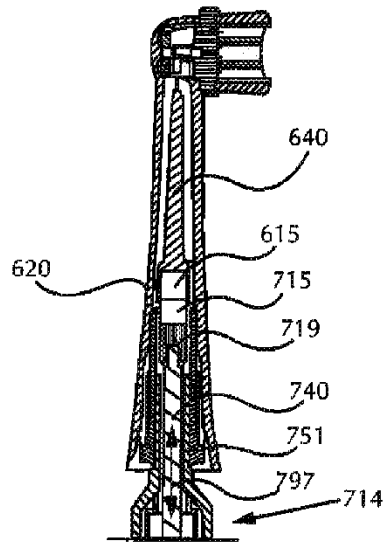


Fig. 8

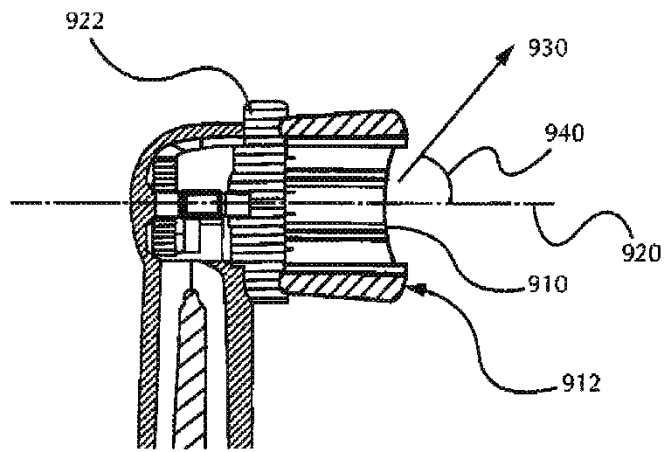


Fig. 9

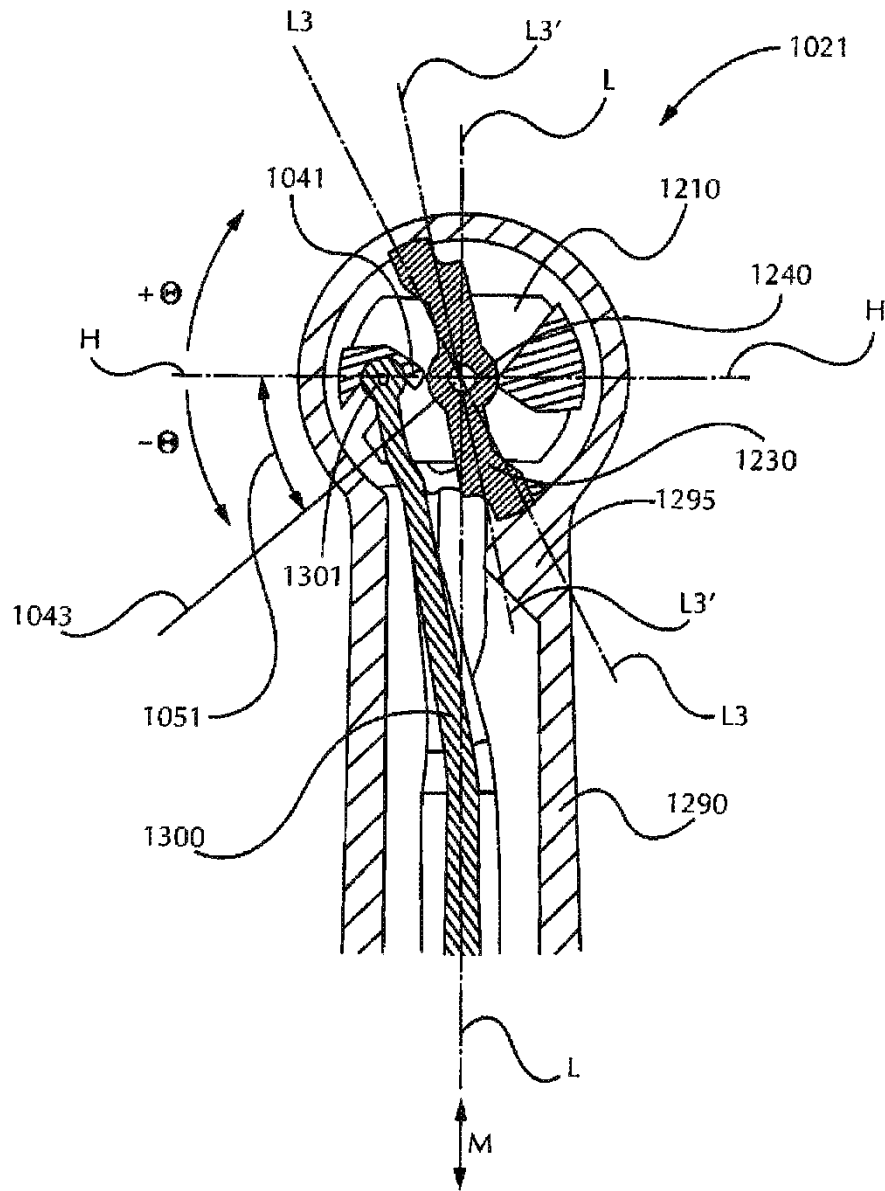


Fig. 10

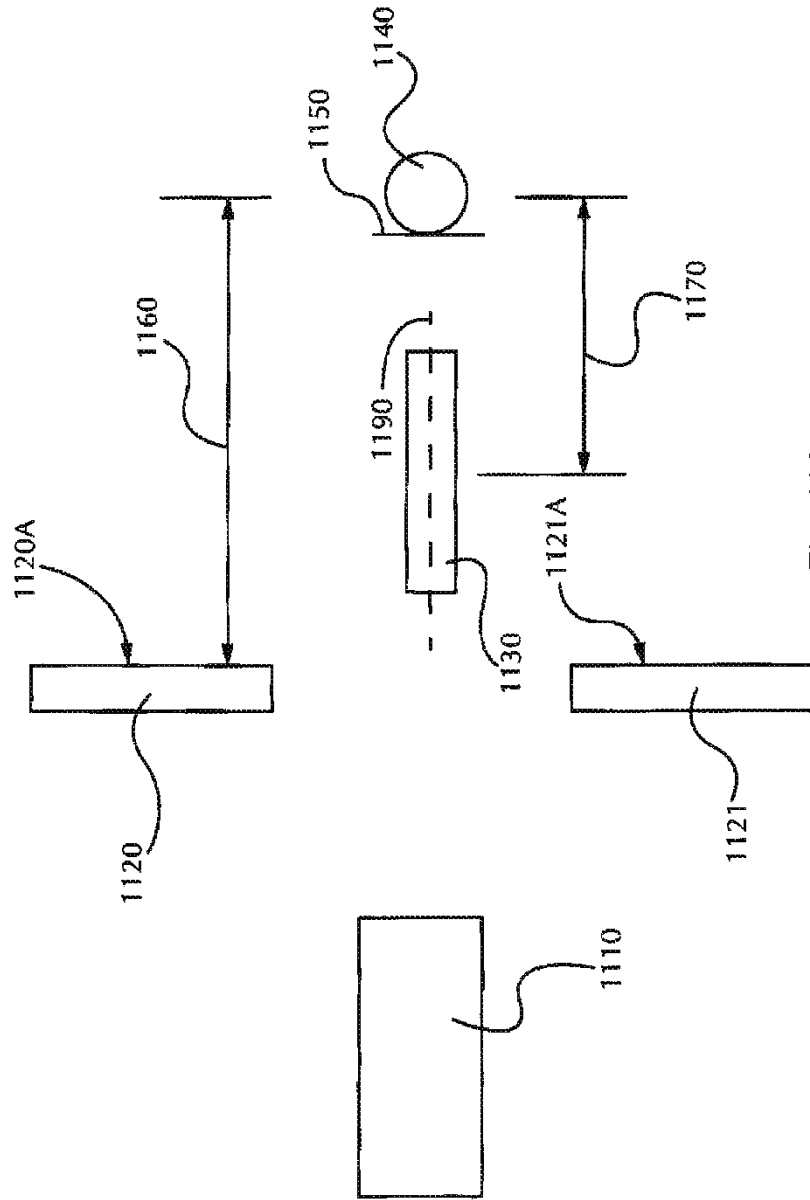


Fig. 11A

Matriz de sensores y procesamiento de la señal

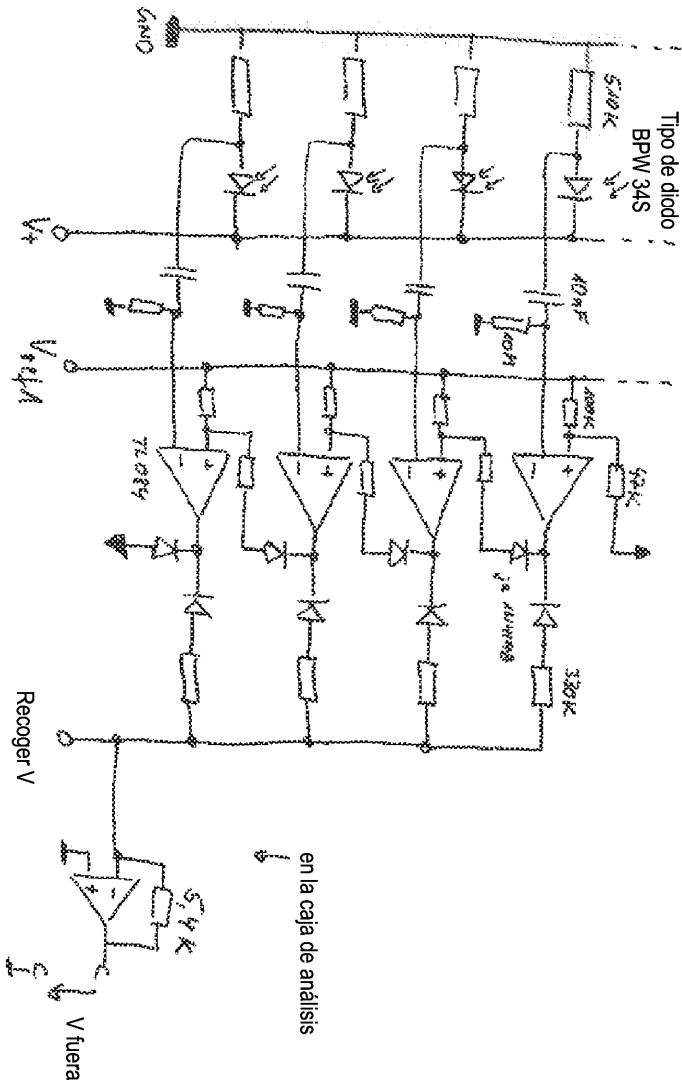


Fig. 11B

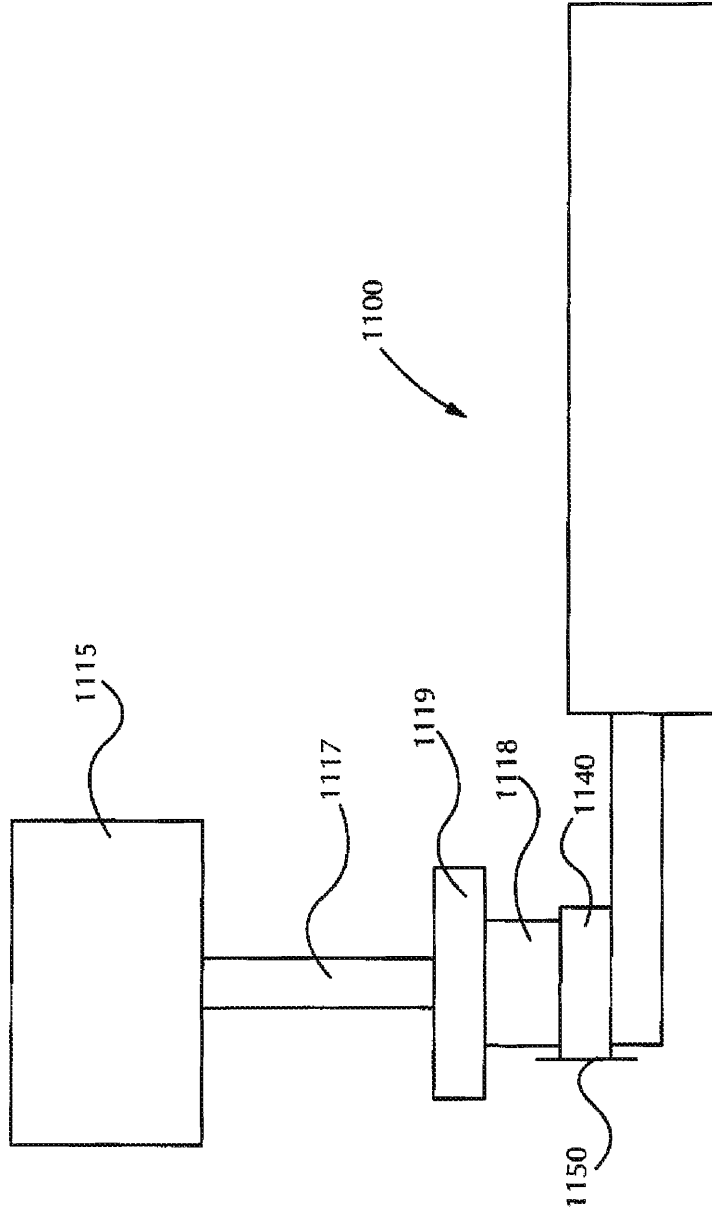


Fig. 11C

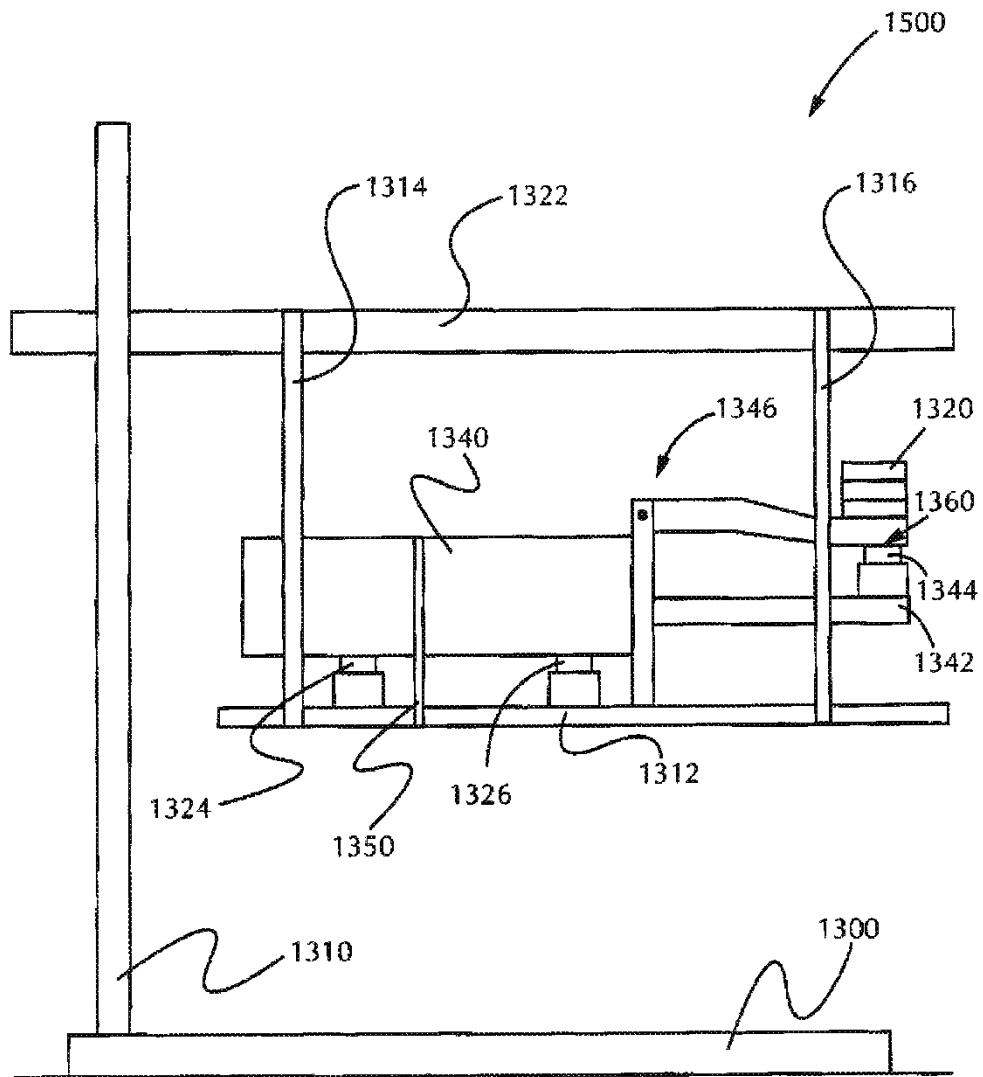


Fig. 12

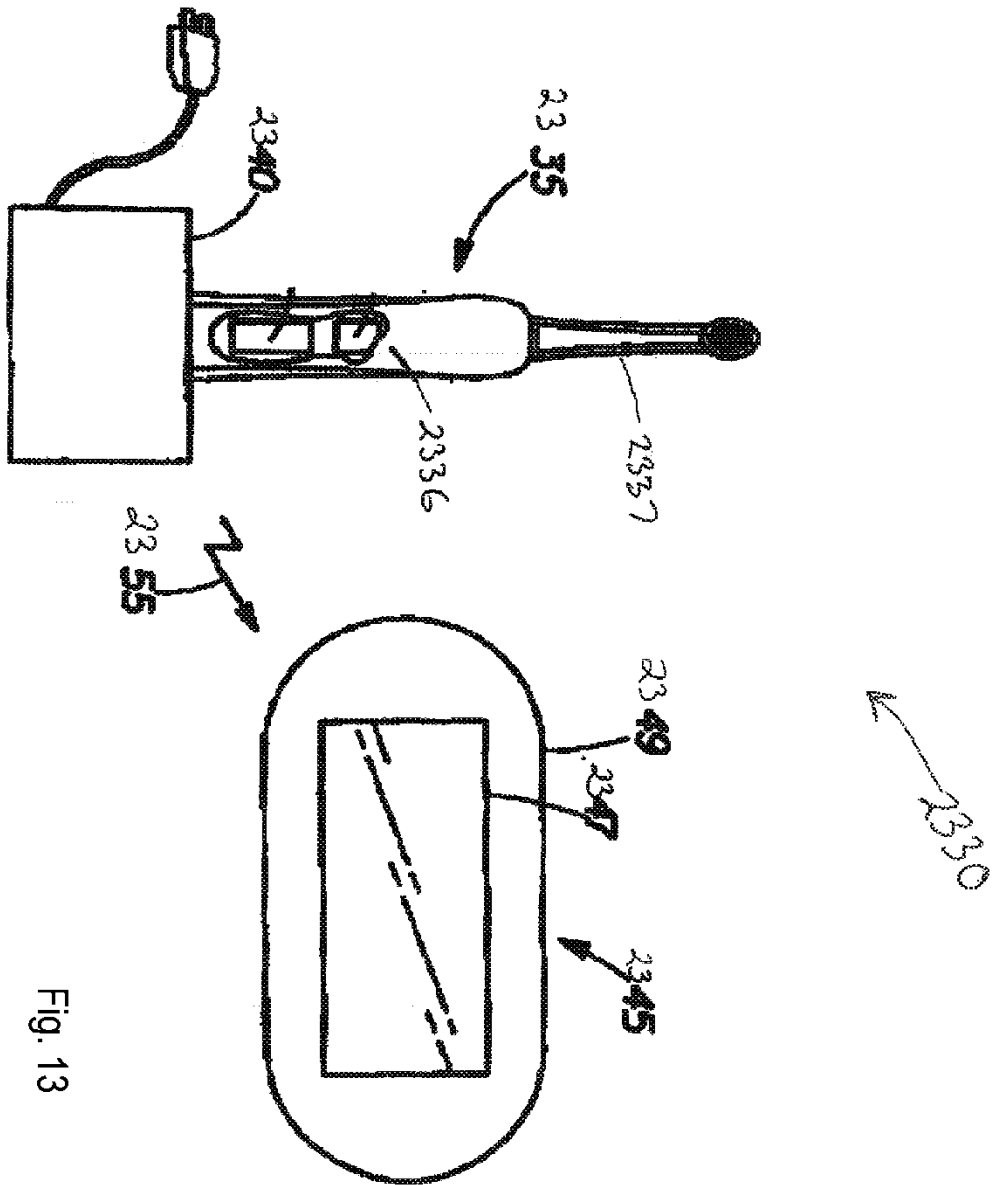


Fig. 13

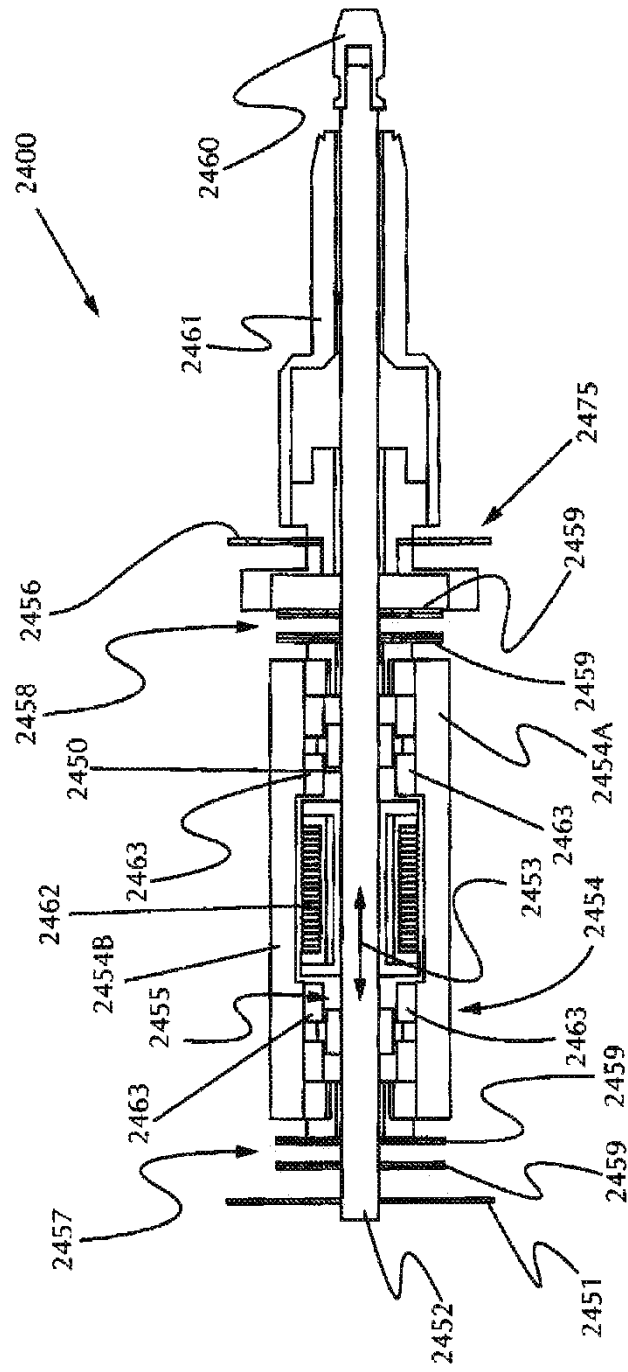


Fig. 14