

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-282522-00000-0000

Fecha: 2013-12-02 16:32:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCREA
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 5

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

**TITULO: SISTEMA PARA EL ASEO DENTAL PARA PERSONAS CON
DISCAPACIDAD**

SOLICITANTE: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

**DIRECCIÓN: Ciudad Universitaria, Carrera 27- Calle 9, Bucaramanga
Colombia.**

APODERADO: CARLOS R. OLARTE

BOGOTÁ 02 de diciembre de 2013

P2013/000160

OLARTEMOURE

OLARTE MOURE & A

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-282522- -00000-0000

Fecha: 2013-12-02 16:32:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCREA
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 5

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

P2013/000160

SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención.

☐

Patente de Modelo de Utilidad.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: Universidad Industrial de Santander

Dirección: Ciudad Universitaria, Carrera 27- Calle 9, Bucaramanga, Colombia.

Nacionalidad o Domicilio: Colombia

Lugar de Constitución: Colombia

Teléfono: _____

Fax: _____

E-mail: _____

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☒

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 890201213-4

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: CARLOS R. OLARTE

Dirección: Carrera 5 No. 34-03

Teléfono: 601-7700 Fax: 601-7799

E-mail: office@olartemoure.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 79.782.747 Btá TP 74.295

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: 1) Israel Garnica Bohórquez 2) Luis Alfonso Ortiz Pinto

3) Raúl Hernando Cadenas Contreras 4) Juan Carlos Moreno Muñoz

Dirección: Ciudad Universitaria Carrera 27- Calle 9, Bucaramanga Colombia.

Nacionalidad o Domicilio: Colombiana

5

Título (54) SISTEMA PARA EL ASEO DENTAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

6

Clasificación Internacional (51) _____

7

Prioridad

SI ☐ NO ☒

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

8

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses ☒ otro ☐ cual _____

9

Comprobante de pago No. 13-

Fecha _____

10

ANEXOS

☒

Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.

☐

Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de 10 Reivindicaciones.

☐

Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.

☐

Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica. Adjunto copia simple.

☐

Poderes, si fuere el caso. Adjunto copia simple.

☐

Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.

☐

Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.

☐

Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.

☒

Resumen.

☒

Descripción de la invención.

☒

Una o más reivindicaciones.

☒

Dibujos y/o planos necesarios.

☐

De ser el caso, copia del contrato de acceso.

☐

De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.

☐

De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.

☒

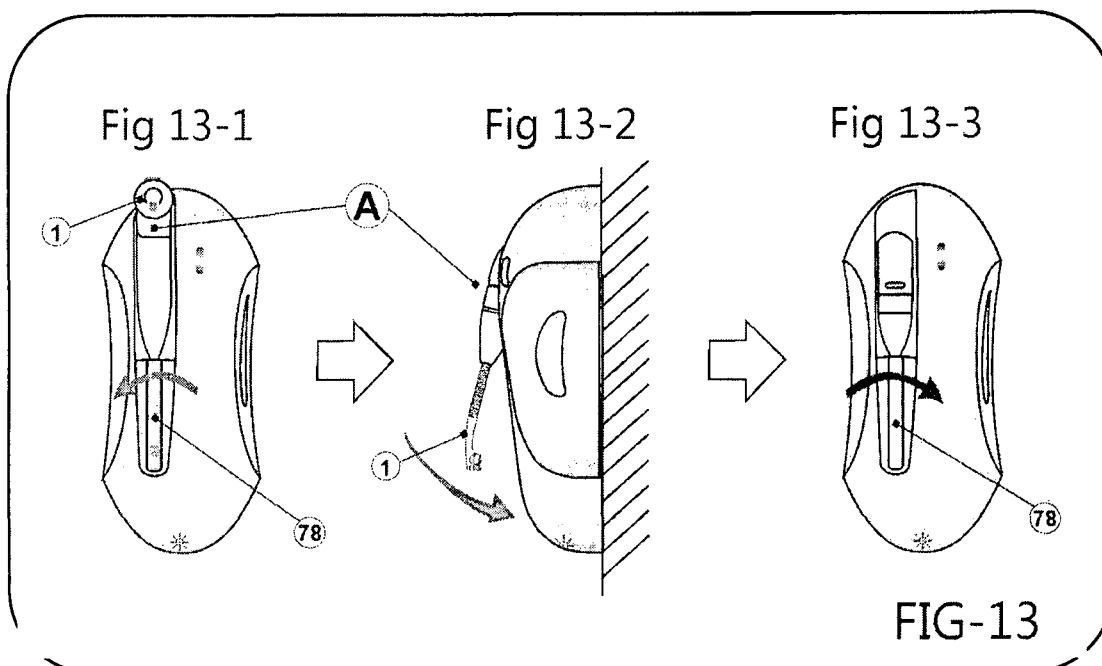
Arte final 12 x 12.

☐

De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11

FIGURA CARACTERÍSTICA:



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: CARLOS R. OLARTE

FIRMA:

C.C. 79.782.747 Btá T.P. 74.295

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

**Industria y Comercio**
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 13 - 116042

Bogotá D.C., Noviembre 14 de 2013 - 16:34:22

RECIBIDO DE : OLARTE MOURE & ASOCIADOS

NI 830.122.870

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	111445	01/11/2013		500.000.00
RECIBO DE CA	999999999	111446	01/11/2013		500.000.00
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	197790946	14/11/2013	10.790.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	2212 TASA ANUAL AÑOS 5 A 8 PARA MANTENIMIENTO DE PATENTE DE	320.000.00	320.000.00
			<u>\$320.000.00</u>

SON: **TRESCIENTOS VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

**No. 13-282522- -00000-0000**Fecha: 2013-12-02 16:32:29 Dep. 2020 DIR NUEVASCREA
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 5

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Noviembre 14 de 2013 - 16:34:26

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 13 - 111471

Bogotá D.C., Noviembre 01 de 2013 - 13:42:13

RECIBIDO DE : OLARTE MOURE & ASOCIADOS

NI 830.122.870

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	558995802	31/10/2013	15.438.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
5	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	150.000.00
				\$150.000.00

SON: **CIENTO CINCUENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-282522-00000-0000

Fecha: 2013-12-02 16:32:29
Tra. 2 PATENTES
Act. 411 PRESENTACIONDep. 2020 DIR. NUEVASCREA
Eve: 1 REGDEPOSITO
Folios: 5

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Noviembre 1 de 2013 - 13:42:18

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 13 - 123156

Bogotá D.C., Noviembre 29 de 2013 - 16:40:58

RECIBIDO DE : OLARTE MOURE & ASOCIADOS

NI 830.122.870

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	123151	29/11/2013		1.600.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00
				30.000.00
				\$30.000.00

SON: **TREINTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-282522- -00000-0000

Fecha: 2013-12-02 16:32:29 Dep. 2020 DIR NUEVASCREA
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 5

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Noviembre 29 de 2013 - 16:40:59

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA RELACIÓN DE ANEXOS		
Dependencia: 2020	Fecha: <u>13</u> / <u>12</u> / <u>2</u> AAAA MM DD		Recorrido: 3
Tipo de Radicación: Entrada: ☒ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐			
Radicador:			Planilla:

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	13-282522-	0	7
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Item	Unidad de Conservación
1	Bolsa
2	Caja
3	Libro
4	Sobre
5	Tomo
6	Otro
Item	Soporte Documental
☒ 7	CD
8	Disquete
9	DVD
10	Folleto
11	Foto
12	Periódico
13	Plano
14	Publicación Periódica
15	USB
16	Otro

Observaciones: El C.D. ANEXO CONTIENE UN TOTAL DE 2 ARCHIVOS: 2 EN FORMATO P.D.F, LOS CUALES FUERON PROCESADOS.

Ce.



No. 13-282522- -00000-0000

Fecha: 2013-12-02 16:32:29 Dep. 2020 DIR.NUEVASCREA
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 5

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTIL ☐

☐

Indicación que se solicita una patente.

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Descripción de la invención

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☐

Indicación que se solicita una PCT

☐

Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita Diseño industrial

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica de un esquema de trazado

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐

10

ANEXOS

☒

Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.

☐

Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de 10 Reivindicaciones.

☐

Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.

☐

Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica. Adjunto copia simple.

☐

Poderes, si fuere el caso. Adjunto copia simple.

☐

Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.

☐

Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.

☐

Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.

☒

Resumen.

☒

Descripción de la invención.

☒

Una o más reivindicaciones.

☒

Dibujos y/o planos necesarios.

☐

De ser el caso, copia del contrato de acceso.

☐

De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.

☐

De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.

☒

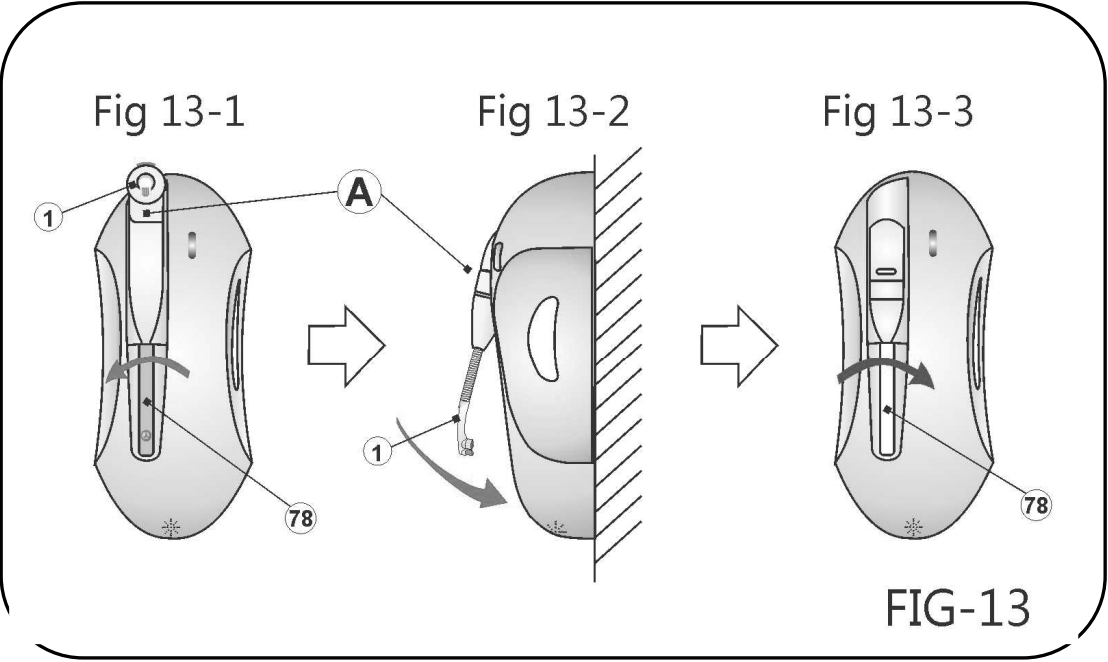
Arte final 12 x 12.

☐

De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11

FIGURA CARACTERÍSTICA:



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: CARLOS R. OLARTE

FIRMA: _____

C.C. 79.782.747 Btá T.P. 74.295

SISTEMA PARA EL ASEO DENTAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

1. Campo de la invención

5 El presente invento está relacionado con sistemas de soporte para el auxilio, productos de apoyo o ayudas técnicas de personas con deficiencias bilaterales de extremidades superiores que ocasionan discapacidades que afectan la manipulación de objetos. Estos sistemas buscan resolver los inconvenientes que presentan los usuarios en actividades cotidianas que involucran el autocuidado y la higiene dental.

10

2. Descripción del estado del arte

La población discapacitada tiene derecho a participar y ser incluida en la sociedad; esto se logra mejorando la calidad de vida de estas personas. Una de las maneras es estudiar sus patrones de comportamiento, para desarrollar soluciones acordes con sus capacidades, de manera que los objetos auxiliares desarrollados puedan aportar a la autonomía del sujeto y sean coherentes con sus limitaciones. Las personas con deficiencias físicas, especialmente en sus miembros superiores, presentan gran dificultad durante sus labores diarias.

20 Se ha logrado establecer que las dificultades de estas personas al momento de asear sus dientes están diferenciadas por las personas con amputaciones bilaterales cercanas al codo, al hombro, o dificultades motrices, sumado a una afectación tardía que impidiera una completa adaptación, acusaban dificultad en las tareas generales que involucraban al aseo dental, lo que puede afectar la disposición y el desempeño del individuo.

25

En el estado del arte se puede destacar la patente U.S 5,337,435, que divulga un artefacto que cepilla los dientes de una arcada dental a la vez, superior o inferior, dentro del cual se encuentra una transmisión de tren de engranajes, los cuales mueven tres conjuntos de cerdas por pieza dental, correspondientes a las caras vestibular, lingual y oclusal, soportado este mecanismo por carriles y bases resortadas para permitir desmontar o montar piezas según amerite. Frente al artefacto, se proyecta un mango el cual soporta el motor de alimentación, y al extremo del mismo, está ubicada una pantalla de visualización que presenta datos relevantes al desempeño del cepillado o entretenimiento. La intención de la invención resulta de la necesidad de cepillar todo el diente, sin embargo, es posible que se presenten zonas de desgaste o sucias, sin mencionar su desempeño en las zonas que no

35

comprende, como encías y lengua, por ser una técnica de cepillado estática; además de necesitar la manipulación del usuario, presenta componentes invasivos que harían engorroso su uso dentro de la boca. Por último, la invención se concentra en el cepillado, mas no en las otras tareas que involucran el aseo bucal.

5

La patente U.S.7,972,136 divulga un dispositivo cuyo propósito es el de eliminar la precisión en cuanto al manejo del cepillo, por el hecho de ser complicado limpiar todos los sectores de los dientes y las encías con cepillos eléctricos convencionales o inyectoros de agua, en especial en el movimiento de vaivén de entrada/salida de la boca. Esta
10 anterioridad posee dos zonas diferenciables: i) la primera zona es un dispositivo de alimentación con un recipiente para agua y un recipiente para un aditivo deseado (dentífrico, enjuague, o medicina) accionado el primer recipiente por dos bombas peristálticas, que ofrecen intermitencia en el flujo o pulsos, y el segundo recipiente, por una
15 tercera bomba peristáltica, que raciona la proporción del flujo hasta 1:100;ii)la segunda zona del dispositivo es un mango que recibe dos conductos, y los lleva a cuatro boquillas, dos por cada arcada dental, ubicadas en dirección a las líneas de la encía; estas boquillas presentan movimiento de vaivén alternado. Sobre las boquillas, se pueden colocar además, dos juegos de cepillos, uno por arcada dental. Cada juego con tres cerdas que cubren el diente. Este artefacto presenta las siguientes desventajas operativas: primero, al usarse, el
20 movimiento de vaivén puede lastimar al usuario; este movimiento puede limitarse al momento de usar el cepillo en el arco frontal; además, sostener y mover el cepillo, aunque presente el vaivén, requiere del usuario habilidad de manipulación. Aunque el flujo del líquido de limpieza pueda mezclarse, la cantidad de aditivo usada podría ser insuficiente, especialmente el dentífrico, que aunque al mezclarse facilita su flujo, puede perder
25 propiedades. Tercero, el depósito de agua obliga a revisiones periódicas del contenido (esto es irrelevante para los aditivos), es decir, el sistema no está conectado directamente a una toma de agua, lo que hace necesario verificar su nivel.

La solicitud de patente U.S 2007/0006402 A1, divulga un dispositivo que debe manipularse
30 con las manos, el cual tiene en su extremo un cepillo interdental común, adaptado para que pueda vibrar gracias a la transmisión mecánica que poseen los extremos del mango y el cepillo; para zonas difíciles, posee un extensor con un rango de inclinación de 80 a 120°. El propósito de la invención es el de permitir una mejor limpieza interdental sin herir las encías. Sin embargo, los cepillos interdetales son difíciles de utilizar debido a que
35 necesitan mucha precisión en su uso, y se fabrican con un núcleo en varilla metálica empalmada donde se posicionan las cerdas, el cual hace difícil que pueda entrar en espacios interdetales estrechos.

La patente U.S 4,365,376 resuelve de manera efectiva el tamaño que tienen los dispositivos que sirven para cepillar e irrigar. Se trata de una unidad central y un mango de agarre, al que se le pueden colocar dos cabezales, uno a la vez, un cabezal es de cepillado y el otro es de irrigación, de manera que la unidad central detecta que cabezal está ubicado mediante
5 mecanismos de anclaje, y suministra o no agua, o acciona o no el motor y su respectiva transmisión. De esta invención se puede resaltar el cable alimentador, el cual es uno solo, y suministra agua y electricidad a la vez. La invención, al ser diseñada para usuarios normales, presenta grandes exigencias en el manejo y la precisión requerida, ya que necesita de motricidad fina para situar y acoplar los elementos correctamente.

10

La patente US 4,473,152 consiste en un soporte montado sobre la pared para el resguardo de cepillos de dientes convencionales con un número de cavidades separadas determinadas por el número de integrantes de una familia. El cepillo de dientes se introduce en una cavidad individual inclinada con las cerdas apuntando hacia el fondo del receptáculo. En el
15 fondo de este se encuentra una solución líquida sanitaria donde cada cepillo permanece inmerso, para evitar la contaminación con los demás. El objeto de esta invención presenta inconvenientes de recarga de la solución, sin garantía en la supervivencia de agentes patógenos.

20 Existen diferentes patentes relacionadas con la desinfección de las cerdas del cepillo de dientes. La patente JP 05 - 031159 trata sobre un dispositivo circular traslúcido, al cual debe llenarse con líquido cargado químicamente, cuya irradiación UV actúa como catalizador para limpiar y desinfectar las cerdas. Otra variante la aporta la patente JP 06 - 022871 que consiste en un elemento alojado sobre la pared para almacenar varios cepillos
25 y separarlos mediante un resorte, de manera que posiciona las cerdas contra un haz de luz UV, una vez la tapa se encuentra cerrada. La patente JP 09 - 000352 provee una unidad cerrada para limpiar uno o varios cepillos de dientes, disponiendo de medios temporizados para retirar la pasta dental mediante agua, secar el cepillo con aire caliente e irradiar luz ultravioleta; su desventaja radica en la posición del cepillo, colgado con las cerdas hacia
30 arriba. Otras variantes de estilización las presenta la patente JP 09 - 220275 mediante circulación de ozono, cuya novedad radica en una tapa conectada a un electroimán, de manera que al destapar la unidad se desactiva la emisión de ozono; y la patente JP 2002 - 336052, la cual presenta una unidad que aloja individualmente los cepillos, los limpia inyectando agua y aire, para luego evacuar el contenido mediante vacío. La mayoría de las
35 patentes consultadas utilizaban la emisión UV u otro tipo de táctica de desinfección en cepillos convencionales, los cuales dependen del agarre de las manos para su posicionamiento final dentro de una cámara de desinfección; cuando requiere calor o medios para elevar la temperatura del agua o el aire, puede deformar la estructura plástica

del cepillo, mientras que el ozono puede afectar la integridad de los componentes eléctricos mediante la corrosión.

La patente DE 19804865 A1, describe un dispositivo de almacenamiento de crema de
5 dientes líquida, con un agujero inferior donde debe situarse la cabeza del cepillo con las
cerdas hacia arriba, de manera que el dispositivo dispensa el contenido de crema mediante
la una válvula acoplada a un resorte, accionada por el usuario. Este dispositivo presenta la
desventaja de requerir la recarga de determinado tipo de pasta dental, diferente a la pasta
convencional de mayor viscosidad.

10

La patente JP 2000-37232 detalla un elemento para asistir la dispensación de crema de
dientes para discapacitados de las manos, mediante una estructura en forma de L adosada a
la pared. Mientras un soporte sostiene la parte trasera del empaque del dentífrico por medio
de una grapa aprisionada por un tornillo mariposa, la parte frontal del dentífrico pasa a
15 través de una placa perforada. Bajo la boquilla se sitúa el cepillo, con medios para evitar su
caída lateral. Aunque el dispositivo utiliza los dentífricos convencionales, los medios para
extraer su contenido y depositarlo siguen siendo manuales, aunque requiriendo menos
precisión. Adicionalmente, existen otros documentos que vale la pena resaltar de la web.
El robot HANDY 1¹, fue desarrollado en la Universidad de Staffordshire, Estados Unidos,
20 para usuarios con discapacidades motrices severas, y enfocado en tres tareas con sus
respectivos módulos intercambiables: comer y beber, afeitarse y lavarse los dientes, y el
último para maquillarse. Posee mandos adaptados para controlar el brazo extensor con
joystick, y contemplan la posibilidad de habilitar comandos de voz. Este sistema presenta
inconvenientes en cuanto a su complejidad, ya que sus múltiples tareas hacen que el
25 dispositivo sea enorme y costoso. El “ASIBOT” es un brazo robótico articulado construido
en la Universidad Carlos III de Madrid. Los usuarios pueden seleccionar diferentes tipos
de interacción dependiendo de sus capacidades. El accionamiento puede ser táctil,
mediante un PDA, un joystick, por teclado, por pluma, o por mandos de voz. El brazo
posee conectores cónicos en cada punta a los que se acopla un cabezal a la vez, según la
30 actividad, entre los que están un vaso, una máquina de afeitarse, un cepillo eléctrico, una
cuchara modificada y accesorios de maquillaje. Además, puede adaptarse a las paredes, a
la silla de ruedas, moverse siguiendo un camino de conectores anclados, acercarse y asir
objetos. El sistema presenta las siguientes dificultades: es mucho más costoso que el
anterior, y está diseñado para múltiples tareas de usuarios con discapacidades motrices
35 severas. En cuanto al cepillado, los usuarios no se sintieron a gusto con el dispositivo,
debido a la dificultad en el manejo del mismo y a la exactitud requerida para aproximar las
cosas.

¹ Referencia a agosto de 2012: http://www.dinf.ne.jp/doc/english/Us_Eu/conf/tide98/13/topping_mike.html

El arte señalado no logra responder adecuadamente al sector poblacional, ya que requiere de alguna manera la intervención de motricidad fina para usar el sistema. Los robots encontrados en la web están diseñados para múltiples propósitos o tareas, pero no se enfatiza o se especializa en una de ellas, en este caso el cepillado dental, descuidando aspectos importantes que involucran y permiten desenvolver dicha actividad.

A diferencia del estado del arte, la presente invención permite a una persona con discapacidad de miembros superiores desempeñar las labores y tener acceso a los elementos como el agua y dentífrico que involucran el aseo dental. Además su sistema es activado por sensores de movimiento y control electrónico para sincronizar los movimientos de sus componentes brindando un funcionamiento semiautomático.

3. Breve descripción de los gráficos

La **Figura 1** muestra una vista lateral del brazo de elevación el cual provee soporte y alojamiento a los componentes que otorgan movimiento al cabezal y cerdas de cepillado.

La **Figura 2** muestra una vista en corte longitudinal del sistema flexible de transmisión de movimiento desde el motor hasta el cabezal de cepillado.

La **Figura 3** muestra una vista en corte del cabezal del brazo con los componentes del sistema de rotación y control de posición.

La **Figura 4** muestra una vista en corte del eje de rotación del brazo y su sistema de elevación.

La **Figura 5** muestra una vista lateral del sistema de dosificación del dentífrico.

La **Figura 6** muestra una vista lateral del sistema del circuito de dosificación de agua para el lavado de cerdas y enjuague de la boca, como también del sistema de limpieza y desinfección para las cerdas del cabezal de cepillado.

La **Figura 7** muestra una vista general del sistema eléctrico de alta y baja tensión.

La **Figura 8** muestra vistas frontales y laterales de la activación del sistema por el usuario.

La **Figura 9** muestra vistas frontales y laterales del ascenso del subsistema del cepillo.

La **Figura 10** muestra vistas laterales de las vibraciones de las cerdas.

La **Figura 11** muestra vistas frontal y lateral del uso del cepillo de dientes.

La **Figura 12** muestra vistas laterales de la finalización del cepillado.

La **Figura 13** muestra vistas frontal y lateral de la secuencia de apagado.

La **Figura 14** muestra vistas frontal y lateral de la secuencia de lavado.

La **Figura 15** muestra vistas frontales de la secuencia de acceso al dosificador del
5 dentífrico.

La **Figura 16** muestra vistas frontales del recambio del dentífrico.

La **Figura 17** muestra vistas frontales y laterales de la secuencia para mantenimiento.

La **Figura 18** muestra vistas laterales del recambio del cabezal de cepillado.

La **Figura 19** muestra vistas frontales y laterales de la finalización de la secuencia de
10 mantenimiento.

4. Breve descripción del invento

La presente invención divulga un dispositivo que permite ayudar a personas con
discapacidad de miembros superiores, el cual permite desarrollar las actividades del aseo
15 dental, como lo son el cepillado, el acceso al dentífrico y al agua para enjuagar la boca.

El presente invento consiste en un dispositivo para la higiene oral automático caracterizado
porque comprende un sistema de cepillado que incluye: i) un brazo el cual está conformado
por: un cuerpo principal que tiene al menos un grado de libertad de movimiento el cual
20 permite proyectarse hacia la presencia de una barrera, un sistema flexible de transmisión de
movimiento que se extiende desde la porción de cuerpo principal hasta el extremo de un
cuerpo efector, y un extremo efector unido al sistema flexible conformado por medios para
realizar el cepillado; ii) un sistema de dosificación de crema dental que aloja el sistema de
cepillado, el cual está conformado por: una cámara de lavado que aloja el tubo de crema
25 dental; al menos un rodillo ubicado dentro de la cámara de lavado que ejerce presión sobre
el tubo de crema dental; un sistema conductor de crema dental que está conectado en un
extremo al tubo de crema dental y en el otro extremo a una válvula de dosificación; un
sistema de dosificación de agua y de iluminación ultravioleta para sanitizar la cámara de
lavado; y iii) un sistema hidráulico de dosificación de agua que está conformado por: un
30 sistema hidráulico para dosificar agua a la cámara de lavado y al extremo efector; un
sistema hidráulico que dispensa el agua para el enjuague bucal; i iv) un sistema electrónico
que controla el movimiento y suministro hidráulico del dispositivo.

La aproximación del sujeto (usuario) activa una serie de acciones en la unidad central: i)
35 puede ocurrir una dosificación de la pasta dental; ii) el cepillo se ubica a la altura de la

boca, girando el cabezal de cepillado y permitiendo el movimiento de las cerdas. En el momento en que existe una ausencia del individuo, el dispositivo del presente invento se resguarda, se lava y desinfecta el cepillo dental. Durante su uso, el individuo en cualquier momento puede enjuagarse la boca con la unidad secundaria.

5

El dispositivo del presente invento es llevado a la boca, en donde permanece un tiempo, dicho dispositivo gira para acceder a diferentes ángulos dentro de la boca del usuario, el dispositivo puede limpiarse, el dispositivo permite el acceso de agua para enjuagarse.

10 **5. Descripción detallada de la invención**

La presente invención divulga un dispositivo que permite ayudar a personas con discapacidad de miembros superiores en el desarrollo de las actividades del aseo dental, como lo son el cepillado, el acceso al dentífrico y al agua para enjuagar la boca. Adicionalmente, otorga elevación, posicionamiento, rotación controlada, lavado y desinfección de las cerdas de cepillado, con información visual y sonora para sus funciones. Los sistemas que conforman la presente invención están descritos en la modalidad preferida mostrada en la **Figura 1** a la **Figura 7**.

20 **5.1 Lista detallada de los elementos**

A-Brazo de cepillado	10-Segundo Motor
B-Sistema de dosificación de crema dental	11-Sensor de posicionamiento
25 C-Sistema del circuito dosificador de Agua	40 12-Tubo de unión
D-Sistema eléctrico	13-Sistema de Elevación del brazo
F-Unidad Central	14-Codo de 90°
1-Cabezal de cepillo eléctrico comercial	45 16-Tornillo Sinfín
30 2-Cerdas de Cepillado	17Corona
3-Sistema de transmisión flexible	18-Tercer Motor
4-Cabezal de rotación	19-Resorte extensor
5-Soporte cónico	20-Guaya Central
6-Buje de conexión	21-Acople macho
35 7-Primer Motor	50 22-Acople hembra
8-Sistema de rotación del cabezal	23-Buje de ajuste
9-Codo de 45°	24-Carrete
	25-Resorte de compresión

	26-Revestimiento interior		66-Final de carrera de seguridad
	27-Revestimiento medio		67-Final de carrera de la crema
	28-Revestimiento exterior		68-Indicador visual de la crema
	29-Cuña guía		69-Conexión residencial
5	30-Eje-buje del cabezal	45	70-Manguera comercial
	31-Rodamientodel cabezal		71-Buje de reducción
	32-Engranaje de dientes rectos		72-Manguera flexible reforzada
	33-Piñón conductor		73-Válvula de aguja
	34-Jack		74-Conexión tipo T
10	35-Plug	50	75-Electroválvula
	36-Aro interior de soporte		76-Boquilla de lavado
	37-Encoder		77-Boquilla para enjuague
	38-Indicador visual principal		78-Cámara de lavado
	39-Buje de elevación		79-Camara externa
15	40-Pared de respaldo	55	80-Cámara central
	41-Buje de soporte		81-Quinto motor
	42-Rodamiento secundario		82-Placa-biela
	43-Final de carrera del brazo		83-Final de carrera de la cámara
	44-Tubo de crema		84-Receptáculo
20	45-Rodillo superior	60	85-Acople inferior
	46-Rodillo inferior		86-Conducto de desagüe
	47-Superficie de contacto		87-Lavamanos
	48-Cuarto motor		88-Tubo de luz UVC
	49-Transmisión por piñones		89-Ventanilla
25	50-Sistema de palancas superior	65	90-Dispensador de agua
	51-Tornillo mariposa		91-Base de enjuague
	52-Biela angular		92-Sensor de proximidad para enjuague
	53-Eje de la biela		93-Circuito de Baja tensión
	54-Resorte de torsión		94-Circuito de Alta tensión
30	55-Placa distanciadora	70	95-Toma eléctrica
	56-Distanciador posterior		96-Fusible
	57-Conducto de crema		97-Tarjeta T2
	58-Tapa-racor roscada		98-Adaptador A
	59-Manguera flexible		99-Tarjeta T1
35	60-Crema dental	75	100-Sensor de proximidad principal
	61-Válvula de dosificación		101-Parlate
	62-Placa base		102-Interruptor simple
	63-Perfil angular		103-Botón de revisión
	64-Magneto		104-Compuerta lateral
40	65-Mecanismo de riel	80	105-Carcasa

Haciendo referencia a la **Figura 1**, se muestra el dispositivo del presente invento que consiste en un brazo de cepillado (**A**), cuyo extremo efector es un cabezal (**1**) de cepillado eléctrico comercial, que en algunas modalidades preferidas puede seleccionarse de cabezales comerciales, los cuales deben contener mecanismos internos para movilizar las cerdas de cepillado (**2**), un ejemplo de este tipo de cabezales es el cabezal comercial Colgate Total Motion. El extremo efector o cabezal de cepillado como se nombrará de ahora en adelante (**1**) es utilizado por el usuario principal, discapacitado, quien acerca su boca al cabezal, a una altura determinada previamente, considerando una posición del cuerpo del usuario de pie o sentado. El cabezal (**1**) de cepillo eléctrico comercial presenta un extremo que puede acoplarse a un sistema de transmisión flexible (**3**). El sistema de transmisión (**3**) le permite al cabezal (**1**) adoptar diferentes ángulos y brindar una presión adecuada sobre las piezas dentales propias del proceso de cepillado. El cabezal de rotación (**4**) se integra al soporte cónico (**5**) y al buje de conexión (**6**). El soporte cónico (**5**) aloja al primer motor (**7**), quien otorga movimiento a las cerdas (**2**), a través del sistema de transmisión flexible (**3**), mientras que el buje de conexión (**6**) permite acoplar el cabezal de rotación (**4**) al sistema de rotación del cabezal (**8**).

El sistema de rotación del cabezal (**8**) está conformado por un codo de 45° (**9**), en PVC, que aloja dos elementos principales, un segundo motor (**10**) y un sensor de posicionamiento (**11**). El segundo motor (**10**) gira el cabezal de rotación (**4**) como lo muestra la flecha de la Figura. Este movimiento de rotación es controlado por el sensor de posicionamiento (**11**). El codo de 45° (**9**) se acopla a un codo de 90° (**14**) en PVC mediante un tubo de unión (**12**) en PVC. El sistema de elevación del brazo (**13**) comprende al codo de 90° (**14**) que contiene el eje de rotación del brazo (**15**) en acero inoxidable, que permite la elevación de todo el brazo. La elevación del brazo como lo muestra la flecha, es efectuada por una transmisión, preferiblemente del tipo tornillo sinfín (**16**) y corona (**17**), construidos en material metálico para soportar el peso del brazo, potenciado este movimiento por un tercer motor (**18**) provisto con caja reductora.

La **Figura 2** muestra una vista en corte longitudinal del sistema flexible de transmisión de movimiento (**3**), mostrado en la Figura 1. El sistema flexible de transmisión de movimiento (**3**) consiste en un resorte extensor (**19**) el cual aloja una guaya central (**20**), conformados ambos elementos por una varilla inoxidable en forma helicoidal sin paso. El resorte extensor (**19**) se acopla en sus extremos por presión al cabezal de cepillo (**1**), el cual se introduce al soporte cónico (**5**), donde el resorte extensor (**19**) se introduce. La guaya central (**20**) se acopla en sus extremos al interior del cabezal del cepillo (**1**) y al primer motor (**7**). Los extremos de la guaya central (**20**) son diferentes; el acople macho (**21**) es un material adicionado, pudiendo ser soldadura metálica o epóxica, de preferencia con forma

cuadrada para garantizar el acoplamiento con el mecanismo que mueve las cerdas (2) dentro del cabezal (1) comercial. El acople hembra (22) de la guaya central (20) está formado por elementos que se unen a presión o por soldadura metálica o epóxica al eje del primer motor (7) y a la guaya central (20). Al manipular el cabezal (1), el resorte extensor (19) es flexionado, lo cual ocurre también con la guaya central (20); este movimiento produce una disminución de la guaya central (20), que presenta un desplazamiento hacia el interior del sistema flexible de transmisión (3), lo que ocasiona que el acople macho (21) se desajuste. Para evitar este inconveniente, los elementos del acople hembra (22) se deslizan entre sí y presionan el ajuste. El buje de ajuste (23) se acopla a presión o por soldadura metálica o epóxica al eje del primer motor (7); el buje de ajuste (23) se desliza en el interior de un carrete (24), el cual está unido por presión o por soldadura metálica o epóxica a la guaya central (20). El carrete (24) posee dos ranuras opuestas (no vistas en la figura) por las que pasa un extremo del resorte de compresión (25) unido al buje de ajuste (23), en acero inoxidable, el cual está atrapado por las paredes del carrete (24). Esta configuración es la preferida para evitar que el acople macho (21) se desacople del cabezal (1) de cepillado. La guaya central (20) posee tres capas de revestimiento, cuya función es la de evitar la vibración y la resonancia durante el funcionamiento del primer motor (7). Sin estas capas, la guaya central (20) golpearía repetidamente las paredes internas del resorte extensor (19).

El revestimiento permite que la guaya central (20) sea concéntrica al resorte extensor (19) en todo momento, incluso durante la flexión.; el revestimiento interior (26) es un resorte en acero inoxidable de paso amplio, para reducir el área de contacto. El revestimiento medio (27) contiene a presión al resorte del revestimiento interior (26), y está formado por una manguera flexible traslúcida de poliuretano. El revestimiento externo (28) es la barrera que separa al revestimiento medio (27) de las paredes interiores del resorte extensor (19) y está formado por una manguera plástica cortada de forma helicoidal y de pared delgada, que permite la flexión del conjunto y mantiene presionados los elementos interiores. La cuña guía (29) insertada en el interior de las paredes del resorte extensor (19) permite el acople del cabezal de cepillado (1) y el control en la orientación de las cerdas (2).

La **Figura 3** muestra una vista en corte del sistema de transmisión de movimiento que permiten la rotación y elevación del cuerpo principal, el cual consiste en un sistema de rotación (8) del cabezal de rotación (4), con el tubo de unión (12) acoplado al extremo inferior del sistema de rotación (8). El soporte cónico (5), es una pieza torneada de plástico que hace una transición del diámetro del brazo al diámetro del sistema de transmisión flexible (3), encargada de alojar al primer motor (7) el cual imprime movimiento angular a las cerdas de cepillado (2). Contrario al soporte cónico (5), en la parte interna, se encuentra el eje-buje del cabezal (30) de material similar, estos elementos son solidarios y giran respecto al extremo del codo de 45° (9), unidos a presión por el buje de conexión (6) el cual

es un aro en PVC. Al buje-eje (30) se ajusta un rodamiento del cabezal (31) el cual se fija entre el diámetro exterior del eje-buje (30) y el diámetro interior de un extremo del buje de 45° (9), acoplado a presión o por tornillos prisioneros. De la posición del rodamiento del cabezal (31) sobresale hacia el interior parte del eje-buje (30), en este extremo se acopla a presión, por prisionero o por cuña, un engranaje de dientes rectos (32), el cual es accionado por un piñón conductor (33) acoplado al eje del segundo motor (10). Debido a que el primer motor (7) rota axialmente respecto al codo de 45° (9), era necesario evitar que la fuente de energía del primer motor (7) fuese afectada por el movimiento. Para esto se usa de preferencia un conector TRS, conformado por un jack (34) y un plug (35). El jack se ajusta por presión al diámetro interior del eje-buje del cabezal (30) y gira respecto al plug (35). Dentro del codo de 45° (9) un aro interior de soporte (36) en plástico, ajustado a las paredes internas del codo de 45° (9) por ajuste a presión o por adhesivos, aloja al segundo motor (10) y al plug (35). Para que funcione la secuencia de uso, se debe controlar el movimiento del cabezal de giro (4). El sensor de posicionamiento (11), adherido a la pared interior del codo de 45° (9) sensa las franjas de información del encoder (37), impresión adherida a la cara libre del rodamiento del cabezal (31). Al hacer las lecturas de los espacios en blanco y negro, el sensor de posicionamiento (11) comunica la orientación de las cerdas (2).

En la pared externa del codo de 45° (9), en una ubicación percibida directamente por el usuario, sobresale el indicador visual principal (38) conformado por una hilera de leds; de acuerdo con la secuencia de encendido, el indicador principal (38) puede comunicar acciones del sistema, como la proximidad del usuario, el encendido, el apagado, y el momento y dirección en el que el cabezal de giro (4) cambiará la orientación de las cerdas (2), permitiendo al usuario retirar la presión ejercida por la boca.

La **Figura 4** muestra una vista en corte del eje de rotación del brazo (14) y el sistema de elevación del brazo (13), que puede apreciarse también en la **Figura 1**. El codo de 45° (9) se acopla en el codo de 90° (14) mediante el tubo de unión (12). Al otro extremo del codo de 90° (14) se alinea de forma concéntrica el buje de elevación (39), responsable de brindar una viga de soporte al brazo completo. El buje de elevación se suspende en la pared de respaldo (40), que puede ser plástica o metálica, y se mantiene en un orificio de esta, acoplándose por presión o por tornillos prisioneros. Mientras que el buje de elevación (39) es estático, el codo de 90° (14) puede girar para elevar el extremo del brazo. El buje de elevación (39) y el codo de 90° (14) alojan cada uno un buje de soporte (41) polimérico, equipados con un rodamiento secundario (42) montado a presión sobre los bujes de soporte (41). Sobre el diámetro interior de los rodamientos secundarios (42) se ajusta el eje de rotación del brazo (15), a cuyo extremo libre se ajusta por presión, por cuña o por tornillo prisionero, la corona (16) dentada metálica. El tercer motor (18) provisto con caja reductora mueve la transmisión, de preferencia tipo tornillo sinfín (17) y corona (16) y esta

a su vez hace rotar al eje de rotación del brazo (15) lo que produce la elevación o el descenso del brazo. Este movimiento es restringido por el final de carrera del brazo (43), usando uno para cada sentido del movimiento, controlando la amplitud del giro del brazo.

5 La **Figura 5** muestra una vista lateral del sistema de dosificación de crema dental (**B**) donde el tubo de crema (44) de dientes comercial es obligado a pasar en medio del espacio regulado que forma un rodillo superior (45) y un rodillo inferior (46), fabricados con ejes metálicos o plásticos de igual diámetro, provistos de una superficie de contacto (47) rugosa o antiadherente. El movimiento del rodillo inferior (46) es otorgado por el eje del cuarto
10 motor (48) ajustado a presión, por cuña o por tornillo prisionero. Por medio de la transmisión por piñones (49), de material plástico o metálico, se comunica el movimiento al rodillo superior (45), girando el rodillo inferior (46) en sentido contrario al rodillo superior (47), lo cual es posible cuando se asegura un acercamiento de contacto de la transmisión por piñones (49). La presión sobre el tubo de crema (44) en el momento de cambiar el tubo
15 por uno nuevo, es ajustada por el usuario secundario, quien auxilia al usuario discapacitado. La presión depende del sistema de palancas superior (50) y de la manipulación directa del tornillo mariposa (51). El sistema de palancas superior (50) está provisto por una biela angular (52) ajustada por tornillos una por cada extremo del rodillo superior (45). La biela angular (52) pivota respecto al eje de la biela (53), eje metálico unido a cada biela angular
20 (52), y presiona el movimiento de cierre asistida por un resorte de torsión (54) a cada lado. Las bielas angulares (52) se unen finalmente por tornillos a una placa distanciadora (55), en material metálico, la cual presenta una perforación roscada que aloja al tornillo mariposa (51). El contacto de la transmisión por piñones (49) depende del avance o retroceso del tornillo mariposa (51), restringido por el distanciador posterior (56), el cual conduce
25 además la zona vacía del tubo de crema (44) dental. Al tubo de crema (44) se conecta un conducto de crema (57), mediante una tapa-racor roscada (58) plástica o metálica, la cual va conectada a presión a una manguera flexible (59) traslúcida de poliuretano, de manera que al girar la tapa-racor roscada (58) la manguera (59) se desliza y no gira solidariamente. La crema dental (60) en el proceso de dosificación es conducida por medio de la manguera
30 flexible (59) hasta una válvula de dosificación (61) en silicona configurada a modo de diafragma, para evitar el ingreso de aire y la obstrucción del conducto de crema (57) por el secado de la crema dental (60). El sistema de dosificación de crema dental (**B**) está montado sobre una placa base (62), armada con un perfil angular (63) metálico en cada cara lateral de la placa base (62). Sobre los perfiles angulares (63) se ajustan por tornillos o
35 anillo de seguridad en el interior, el rodillo inferior (46) y el sistema de palancas superior (50), mientras que el cuarto motor (48) es externo, para facilitar el acceso y la manipulación durante el recambio de tubo de crema (44). Para asegurar la integridad del usuario secundario, en este proceso la parte eléctrica queda desactivada.

Cuando el sistema de dosificación **(B)** está activado, un magneto **(64)** ayuda a mantener el sistema de dosificación **(B)** resguardado y evita que salga abruptamente. Para trasladar el sistema de dosificación **(B)**, la placa base **(62)** está montada sobre un mecanismo de riel **(65)**, que al deslizarse desacopla el magneto **(64)** e interrumpe el paso de la energía gracias al final de carrera de seguridad **(66)**. Para indicar al usuario cuando debe hacerse un recambio, el final de carrera de la crema **(67)** se activa cuando el tubo de crema **(44)** ha sido comprimido hasta agotar su contenido, enviando una señal lumínica por medio del indicador visual de la crema **(68)**. En la figura las flechas indican la secuencia en el apriete y el sentido de la presión del tubo de crema **(44)**.

10

La **Figura 6** muestra una vista lateral del sistema del circuito de dosificación de agua **(C)** para el lavado de cerdas **(2)** y enjuague de la boca del usuario. El agua es tomada de una conexión residencial **(69)** y conducida por una manguera comercial **(70)** hacia un buje de reducción **(71)** el cual posibilita la conexión hacia una manguera flexible reforzada **(72)**, utilizada para soportar el cambio de presión del caudal de agua. Este tipo de manguera **(72)** recorre el sistema y es asegurada a presión en cada conexión, con el propósito de evitar fugas que pudiesen afectar otros sistemas. La válvula de aguja **(73)** permite controlar la presión de entrada de agua al circuito de dosificación **(C)** durante la instalación del dispositivo. La conexión tipo T **(74)** distribuye el flujo de agua a dos electroválvulas **(75)** encargadas de controlar la salida de agua hacia las boquillas de lavado **(76)** de las cerdas del cepillo **(2)** y hacia la boquilla para enjuague **(77)** de la boca. Las boquillas de lavado **(76)** están fabricadas con un tubo de bronce con una entrada cilíndrica y una salida ligeramente doblada, con una sección final en forma de ranura, mientras que la boquilla para enjuague **(77)** es una boquilla comercial desechable fabricada con una manguera flexible translúcida y un alambre inoxidable, que permite además al usuario introducir en la boca.

La cámara de lavado **(78)** se activa con la posición descendiente del brazo de cepillado **(A)**, con el fin de limpiar las cerdas **(2)** del cabezal de cepillado **(1)**. La cámara de lavado **(78)** está provista de una cámara externa **(79)** móvil que gira en torno a la cámara central **(80)** fija, donde se ubica en la parte superior el quinto motor **(81)**. La cámara externa **(79)** se moviliza para cubrir o liberar el cabezal de cepillado **(1)** tapando o abriendo una ranura de entrada en la pared de la cámara central **(80)**. Ambas cámaras están construidas con tubería de plástico resistente al agua. El quinto motor **(81)** rota la cámara externa **(79)** mediante una placa-biela **(82)** ensamblada o adherida al eje del quinto motor **(81)** y a las paredes interiores de la cámara externa **(79)**. El avance de la cámara externa **(79)** es controlado por los finales de carrera de la cámara **(83)** que restringen el rango de movimiento.

Para el lavado de las cerdas, en la pared de la cámara central **(80)** se ajustan las boquillas de lavado **(76)**, de manera que la trayectoria del chorro a presión de agua no impida la

disposición de la crema dental (60) aportada por la válvula de dosificación (61). Este proceso se hace con la cámara de lavado (78) cerrada, evitando la salida del agua que impacta en las cerdas (2). El agua residual es recibida por el receptáculo (84) adherido a la base de la cámara central (80), y conducida por medio del acople inferior (85) al conducto de desagüe (86) para vaciarla finalmente, de preferencia en un lavamanos (87), el cual puede aportar una conexión residencial (69). Al finalizar el lavado de las cerdas del cepillo (2), existe otro proceso de limpieza, el cual utiliza la emisión de un tubo de luz UVC (88), cuyo espectro de luz bactericida pasa por una ventanilla (89) que permite el ingreso de luz ultravioleta. Esta ventanilla (89) de material traslúcido y resistente al agua, está adosada en la pared interna de la cámara central (80), sin que la cámara externa (79) obstaculice el paso de la luz durante la limpieza. Es necesario evitar que la luz llegue al exterior, por lo que la cámara de lavado (78) continúa cerrada. El propósito de la luz ultravioleta es el de evitar que las cerdas (2) y el cabezal (1) de cepillado se contaminen por la prolongada permanencia en el húmedo interior de la cámara de lavado (78).

El proceso de lavado y desinfección de las cerdas (2) es automático, pero el acceso al agua no lo es. El dispensador de agua (90) para enjuague de la boca consta de una base de enjuague (91) que se adhiere o atornilla a una superficie lisa, preferiblemente sobre el lavamanos (87), para recolectar el agua que usa el usuario para enjuagarse la boca. La base de enjuague (91) se conecta a una electroválvula (75) mediante una manguera flexible reforzada (72), la cual es reducida hasta conectarse con la boquilla flexible (77). Para que salga agua durante un tiempo predeterminado por el sistema, el usuario debe acercar su rostro hasta el sensor de proximidad para enjuague (92), adosado en la parte superior de la base de enjuague (91). En cualquier momento, con suministro de agua y electricidad, el usuario puede utilizar el dispensador de agua (90) sin que sea necesario interactuar con el brazo de cepillado (A). En la figura, las flechas azules indican el recorrido del agua, mientras que la flecha que sale del tubo de luz UVC (88) indica la dirección de la luz.

La **Figura 7** muestra una vista general del sistema eléctrico (D), el cual se divide en los circuitos de baja tensión (93), y el circuito de alta tensión (94). El circuito de alta tensión (94) se conecta a una toma eléctrica (95) residencial de 110-120 voltios recibiendo la energía un fusible (96) de protección, el cual alimenta directamente a la tarjeta T2 (97) y al adaptador A (98). La tarjeta T2 (97) recibe las señales procesadas de la tarjeta T1 (99) y controla la alimentación de las electroválvulas (75), el cuarto motor (48) y el tubo de luz UVC (88).

El circuito de baja tensión (93) es alimentado por el adaptador A (98) y controlado por la tarjeta T1 (99), la cual recibe la información que debe procesar del sensor de proximidad principal (100), del sensor de proximidad para enjuague (92), del sensor de posicionamiento (11) del encoder (37), de los finales de carrera del brazo (43), de los

finales de carrera de la cámara (83) y del final de carrera de la crema (67). La tarjeta T1 (99) analiza los datos y controla el primer motor (7) encargado de las cerdas (2) del cabezal de cepillado (1), el segundo motor (10) encargado del giro del cabezal (1) para la orientación de las cerdas (2), el tercer motor (18) encargado de la elevación o descenso del brazo (A), el cuarto motor (81) encargado de cerrar la cámara de lavado (78), las señales lumínicas emitidas por medio de leds en el indicador visual principal (38) y en el indicador visual de la crema (69), y la señal sonora de un parlante(101), que puede ser desactivada por un interruptor simple (102), y que generalmente acompaña las señales visuales. La tarjeta T1 (99) está programada con dos modos de uso, uno llamado “modo normal” destinado al usuario y el llamado “modo de mantenimiento” destinado al usuario secundario. Por medio de la pulsación del botón de revisión (103) el usuario secundario puede utilizar el modo de mantenimiento del sistema, donde una secuencia preestablecida permite el recambio del tubo de crema (44) dental y/o del cabezal (1) de cepillado.

Para acceder al modo de mantenimiento, el usuario secundario debe deslizar con una mano la compuerta lateral (104), la cual está ensamblada o adherida al mecanismo de riel (65) que soporta el sistema de dosificación de crema dental (B), el cual normalmente se encuentra resguardado dentro del sistema y asegurado por el magneto (64). Esta acción descubre a la vista del usuario secundario el sistema de dosificación (B), e inhabilita el final de carrera de seguridad (66), lo que impide que los elementos que dependen del control de la tarjeta T2 (97) se puedan activar mientras se accede al modo de mantenimiento.

5.2. DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO

El sistema presenta dos modos de interacción. El “modo normal” está destinado al Usuario, afectado por alguna discapacidad en sus miembros superiores, con el propósito de asistirlo en las tareas relacionadas con la limpieza dental. Este proceso comprende de la **Figura 8** a la **Figura 15**. El “modo de mantenimiento” está destinado al Usuario Secundario, el cual asiste al usuario, quien no adolece de discapacidad física o mental que le impida manipular objetos, y que interactúa con el sistema en momentos mucho más cortos y de prolongada frecuencia, los cuales dependen de la necesidad de cambio de los elementos comerciales desgastados, es decir, el tubo de crema (44) y el cabezal de cepillado (1). Este proceso comprende de la **Figura 16** a la **Figura 19**.

La **Figura 8** muestra vistas frontales y laterales de la activación de la unidad central (F) por el usuario. La unidad central (F) agrupa a los demás sistemas, es decir, en su interior se encuentra el brazo de cepillado (A), que puede proyectarse elevándose, el sistema de dosificación de crema (B), el sistema del circuito dosificador el agua (C), (a excepción del dispensador de agua (90)), y el sistema eléctrico (D). El usuario puede ver fácilmente el brazo de cepillado (A), el exterior de la cámara de lavado (78) y la compuerta lateral (104)

que hace parte de una carcasa (105) de protección. La unidad central (F) está cubierta por la carcasa (105) en material polimérico y aséptico, resistente al agua, cuyo respaldo permite adosar o ensamblar la carcasa (105) a la superficie lisa de una pared (106) a una altura determinada. **Figura 8.1.** El usuario activa la unidad central (F) por medio del acercamiento de su cuerpo, detectada esta distancia por el sensor de proximidad principal (100), ubicado en la pared de la carcasa (105) y dirigido al exterior. **Figura 8-2.** El indicador visual principal (38) ubicado sobre el brazo de cepillado (A), se enciende si el sensor de proximidad principal (100) detecta alguna barrera, y se apaga inmediatamente si dicha presencia es menor a 10 segundos. Si el usuario permanece por más de 10 segundos, de manera que la luz emitida por el indicador visual principal (38) sea continua, el sistema inicia el modo normal operativo. Mediante señales auditivas emitidas por el parlante (101) y luminosas (38), el dispositivo comunica espera, censando el estado del tubo de crema (44). **Figura 8-3.** Si el final de carrera de la crema (67) encuentra que el tubo de crema (44) está agotado, el indicador visual de la crema (68), adosado en la compuerta lateral (68), emite una señal de color rojo indicando dicha ausencia, y el cuarto motor (48) encargado de la dosificación de la crema (B) queda inactivo. Si por el contrario, el final de carrera de la crema (68) detecta contenido en el tubo de crema (44), el cuarto motor (48) se activa, iniciando la secuencia para dispensar dentífrico sobre las cerdas (2) del cabezal comercial del cepillo eléctrico (1), el cual reside inicialmente en el interior de la cámara de lavado (78) cerrada.

La **Figura 9** muestra las vistas frontales y laterales del ascenso del brazo de cepillado (A). **Figura 9-1.** La cámara de lavado (78) se abre por la acción del quinto motor (81) tan pronto como la crema dental (60) se encuentra sobre las cerdas (2) del cabezal de cepillo eléctrico (1), en un tiempo de dosificación aproximado de 20 segundos desde que el cuarto motor (48)(51) se acciona. **Figura 9-2.** El brazo de cepillado (A) se eleva por acción del tercer motor (18), tomando 10 segundos para llegar hasta la posición horizontal de uso, antes de la cual, el cabezal (1) de cepillado gira 180° para evitar la caída del dentífrico de las cerdas (2), por acción del segundo motor (10). **Figura 9-3.** El cabezal (1) llega hasta la posición horizontal deteniéndose la acción del tercer motor (18). **Figura 9-4.** La cámara de lavado (78) se cierra por la acción del quinto motor (81).

La **Figura 10** muestra vistas frontales y laterales de la vibración de las cerdas. **Figura 10-1.** Las cerdas (2) del cabezal de cepillo eléctrico (1) giran por acción del primer motor (7), el cual se activa si el sensor de proximidad principal (100) detecta la presencia del usuario. **Figura 10-2.** Las cerdas (2) del cabezal de cepillo eléctrico (1) se desactivan si el sensor de proximidad principal (100) cesa la detección por la ausencia del usuario, inactivando el primer motor (7). Esta acción es de utilidad cuando el usuario se retira momentáneamente para enjuagarse la boca, lo que tiene una duración muy corta.

La **Figura 11** muestra las vistas frontal y lateral del uso del cabezal de cepillo dental (1).

Figura 11-1. El usuario interactúa con su boca y usa el cabezal de cepillo eléctrico (1), cuyas cerdas (2) giran de manera intermitente y están dirigidas hacia arriba inicialmente.

El sensor de proximidad principal (100) permanece activo por la cercanía del usuario, lo

5 que produce que el primer motor (7) continúe produciendo el movimiento intermitente de las cerdas (2). En 40 segundos de actividad, el sistema indica un cambio en la rotación del cabezal de cepillo (1), inactivándose el movimiento de las cerdas (2) por 3 segundos.

Figura 11-2. El cambio en la dirección de las cerdas (2) es indicando con una secuencia sonora ascendente (101) y una secuencia visual (38) dirigida hacia el sentido de giro. El

10 segundo motor (10) es el responsable de que el cabezal de cepillado (1) gire 90°. El control de los grados de rotación es del sensor de posicionamiento (11), el cual hace que el segundo motor (10) se detenga al registrar las franjas del encoder (37). La transmisión flexible (3)

hace posible que el usuario flexione el cabezal (1), lo que permite que las cerdas (2) se acomoden a las diferentes caras de los dientes del usuario. La flexión de la transmisión

15 flexible puede incluso permitir que las cerdas (2) alcancen la cara vestibular de los dientes frontales, sin que las cerdas (2) pierdan el movimiento alimentado por el primer motor (10). El cabezal (1) seguirá rotando cada 90° si el usuario continúa frente a la unidad central (F).

La **Figura 12** muestra vistas laterales de la finalización del cepillado. **Figura 12-1.** El

20 usuario termina de cepillarse los dientes. 4 ciclos de rotación del cabezal (1) son aproximadamente 2 minutos, tiempo recomendado para el cepillado convencional. El usuario puede continuar según su deseo. Si el sensor de proximidad principal (100) deja de

percibir al usuario, las cerdas (2) se detienen. El usuario puede por ejemplo enjuagarse la boca, y volver frente a la unidad central (F) para continuar cepillándose los dientes. Si el

25 sensor de proximidad (100) deja de percibir al usuario por más de 30 segundos, el ciclo de apagado comienza. **Figura 12-2.** El cabezal de cepillado (1) es girado por acción del segundo motor (10) para acomodar el sentido de las cerdas (2), de manera que puedan ser

limpiadas. El sistema indica esta acción con una secuencia sonora (101) y visual (38).

30 La **Figura 13** muestra vistas frontales y laterales de la secuencia de apagado. **Figura 13-1.**

La cámara de lavado (78) se abre para permitir la entrada del cabezal de cepillo (1), por acción del quinto motor (81). **Figura 13-2.** El brazo de cepillado (A) y el cabezal de

cepillo (1) descienden lentamente por acción del tercer motor (18). **Figura 13-3.** Cuando el cabezal de cepillo (1) de dientes se encuentra en el interior de la cámara de lavado (78),

35 esta se cierra por acción del quinto motor ((81)).

La **Figura 14** muestra vistas frontales y laterales de la secuencia de lavado. **Figura 14-1.**

Las cerdas (2) del cabezal del cepillo (1) en el interior de la cámara de lavado (78) cerrada, son limpiadas por acción del agua que sale a presión de dos boquillas de lavado (76)

40 ubicadas sobre las cerdas (2). La acción de la electroválvula E1 (75) que suministra a las

boquillas de lavado (76) es temporizada, aproximadamente 40 segundos, y a su vez, las cerdas (2) son activadas por el primer motor (7), mejorando así la efectividad de la limpieza. El agua residual es conducida desde la cámara de lavado (78) hasta un recipiente de desagüe, preferiblemente un lavamanos (87). Cuando esta acción finaliza, el sistema indica mediante una secuencia visual (38), que el proceso de desinfección ha comenzado. Este proceso es realizado por el tubo de luz UVC (88), cuya luz llega al interior de la cámara de lavado (78) gracias a la ventanilla (89) adosada a su pared. La dosis emitida dura aproximadamente 7 minutos, tiempo recomendado para eliminar hasta el 99 % de los patógenos. **Figura 14-2.** Enjuague de la boca. El usuario se aproxima a un accesorio secundario, el dispensador del agua (90), conformado por una base para el enjuague (91) adosada generalmente al recipiente de desagüe, preferiblemente un lavamanos (87). El usuario aproxima su rostro, de manera que el sensor de proximidad para enjuague (92), detecte la proximidad del mismo. Esta acción activa la electroválvula E2 (75) durante 10 segundos aproximadamente, permitiendo la salida del agua por la boquilla de enjuague (77), la cual es intercambiable. El dispensador de agua (90) puede activarse en cualquier momento, esté o no el usuario cepillándose los dientes. Para mayor claridad del proceso ver la **Figura 6.**

La **Figura 15** muestra vistas frontales de la secuencia de acceso al dosificador del dentífrico (B) en el interior de la unidad central (F). **Figura 15-1.** El modo de mantenimiento donde interactúa el usuario secundario con la unidad central (F), es necesario para el reemplazo de las piezas desgastadas, en este caso el tubo de crema (44) dental. El usuario debe abrir la compuerta lateral (104) de la carcasa (105) deslizando el sistema de dosificación de la crema dental (B) montado sobre el mecanismo de riel (65). Este movimiento activa una la señal sonora (101) que indica el comienzo del modo de mantenimiento, el cual desactiva por seguridad el circuito de alta tensión (94). Para retirar el tubo de crema vacío (44), este se libera y desliza hacia abajo después de desajustar el tornillo mariposa (51). Para mayor claridad del proceso ver la **Figura 5** y la **Figura 7.**

La **Figura 16** muestra vistas frontales del recambio del tubo de crema dental (44). **Figura 16-1.** Cuando el usuario secundario tiene acceso al sistema de dosificación de crema (B) y al tubo de crema (44) agotado, este se desenrosca de la tapa-racor (58) que permite a la manguera flexible (59) deslizarse sin que se retuerza en esta acción. El nuevo tubo de crema dental (44) se enrosca en la tapa-racor (58). **Figura 16-2.** El tubo de crema dental (44) se desliza entre el rodillo inferior (46) y el rodillo superior (45) del sistema de dosificación (B), ajustando el espacio con el tornillo mariposa (51). Una vez posicionado el tubo de crema dental (44), se cierra la compuerta lateral (104), habilitando nuevamente el circuito de alta tensión (94) e informando al usuario por medio de una señal sonora (101). Para mayor claridad del proceso ver la **Figura 5** y la **Figura 7.**

La **Figura 17** muestra vistas frontales y laterales de la secuencia para mantenimiento. El usuario secundario interactúa con la unidad central (**F**) para hacer los recambios de los elementos intercambiables. **Figura 17-1.** El usuario secundario desliza la compuerta lateral (**104**) hacia el exterior descubriendo el sistema de dosificación de crema dental (**B**).

5 Esta acción inhabilita al sensor de proximidad principal (**100**) y al final de carrera de seguridad (**66**) (para mayor claridad ver en la **Figura 7**), lo que impide que el modo normal y la secuencia de acción del usuario, además de los elementos que dependen del circuito de alta potencia (**94**), no puedan operar. El modo de mantenimiento indica su operación por sonidos (**101**), a medida que se oprime el botón de revisión (**103**), el cual se encuentra sobre
10 la pared de la carcasa (**105**). **Figura 17-2.** Al oprimir el botón de revisión (**103**) por primera vez, la cámara de lavado (**78**) se abre para permitir la salida del cabezal de cepillo (**1**) por acción del quinto motor (**81**). **Figura 17-3.** Se oprime nuevamente el botón de revisión (**103**). El brazo de elevación (**A**) y su cabezal de cepillo (**1**) se elevan hasta la posición horizontal, por acción del tercer motor (**18**), y durante el ascenso, las cerdas (**2**)
15 giran hacia arriba, por acción del segundo motor (**10**), para facilitar el recambio del cabezal de cepillo (**1**) comercial.

La **Figura 18** muestra vistas laterales del recambio del cabezal de cepillado (**1**). **Figura 18-1.** El usuario secundario retira el cabezal comercial de cepillo eléctrico (**1**) y lo
20 reemplaza por otro nuevo. El sistema de transmisión flexible (**3**) posee un extremo de acople en el resorte de extensión (**19**), dentro del cual existen elementos que se acoplan al cabezal (**1**): uno de estos es el propio cabezal (**1**) que se ajusta a presión en el diámetro interior del resorte extensor (**19**); el otro es el extremo de la guaya central (**20**), el acople macho (**21**), responsable del movimiento de las cerdas (**2**); y por último la cuña guía (**29**),
25 de la cual depende el control de la alineación de las cerdas (**2**). **Figura 18-2.** Se oprime el botón de revisión (**101**), para comprobar que el ajuste ha sido efectuado correctamente y la transmisión hace girar las cerdas (**2**) por acción del primer motor (**7**). Para mayor claridad ver la **Figura 2**.

30 La **Figura 19** muestra vistas frontales y laterales de la finalización de la secuencia de mantenimiento. **Figura 19-1.** El usuario secundario cierra la compuerta lateral (**104**), resguardando el sistema de dosificación de crema dental (**B**). El cabezal de cepillado (**1**) gira por acción del segundo motor (**10**) (ver en **Figura 3**), hasta que las cerdas (**2**) vuelven a la posición inicial. **Figura 19-2.** El brazo de cepillado (**A**) desciende por acción del tercer
35 motor (**18**). **Figura 19-3.** El cabezal de cepillo (**1**) ingresa a la cámara de lavado (**78**) la cual se cierra por acción del quinto motor (**81**). La unidad central (**F**) indica la finalización del modo de mantenimiento con una secuencia visual (**38**) y sonora (**101**). En ese momento la unidad central (**F**) ya puede interactuar con el usuario.

Se debe entender que la presente invención no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, pues como será evidente para una persona versada en el arte, existen variaciones y modificaciones posibles que no se apartan del espíritu de la invención, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones.

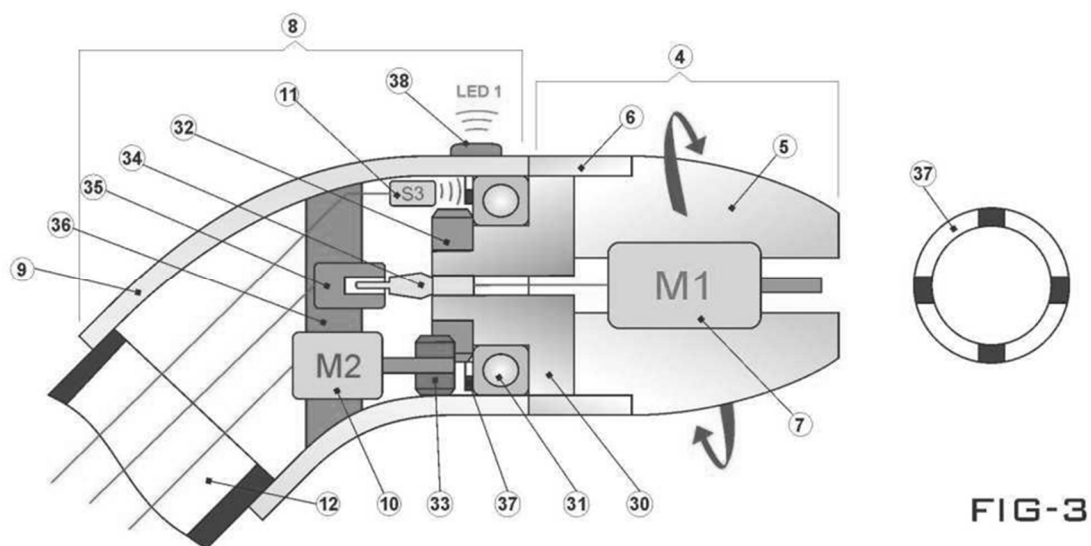
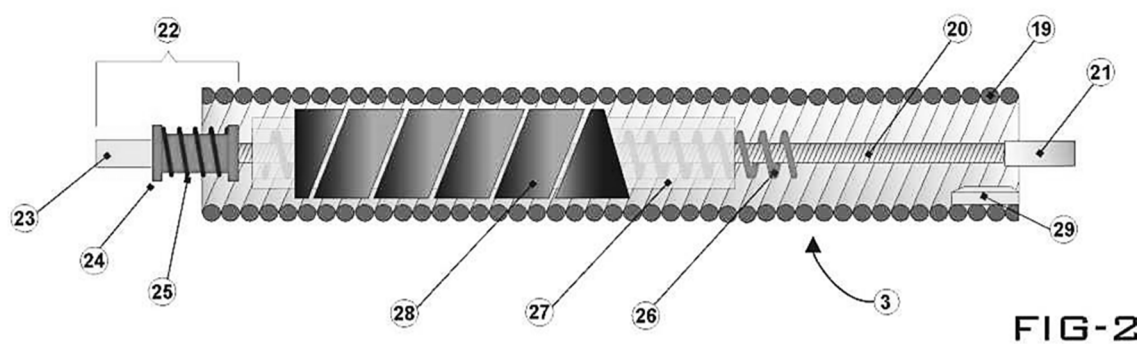
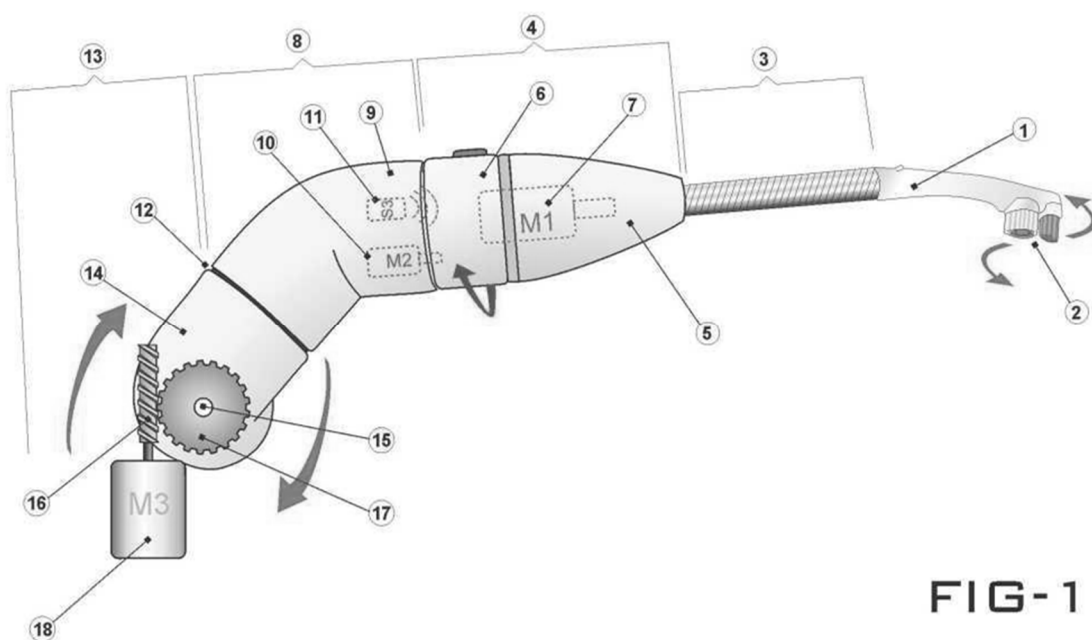
RESUMEN DEL INVENTO

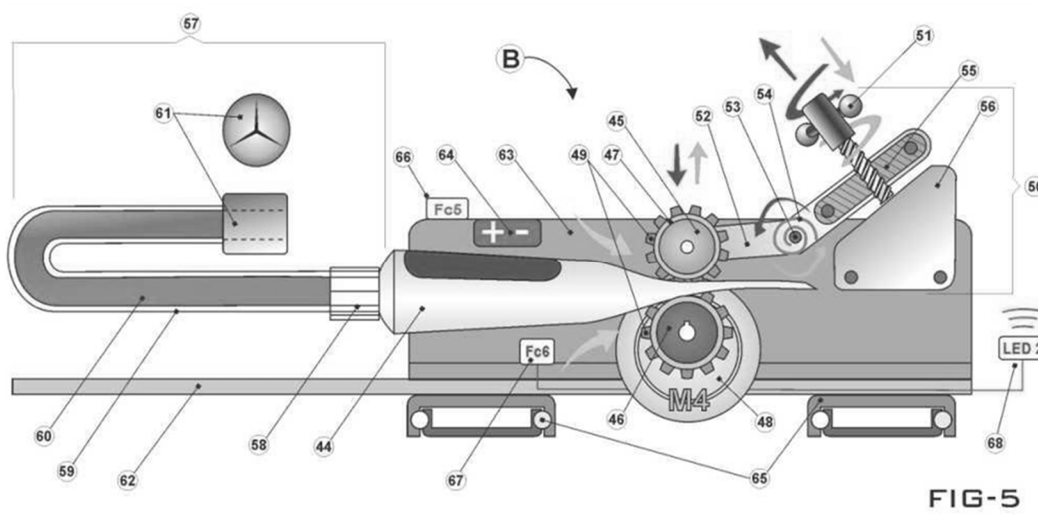
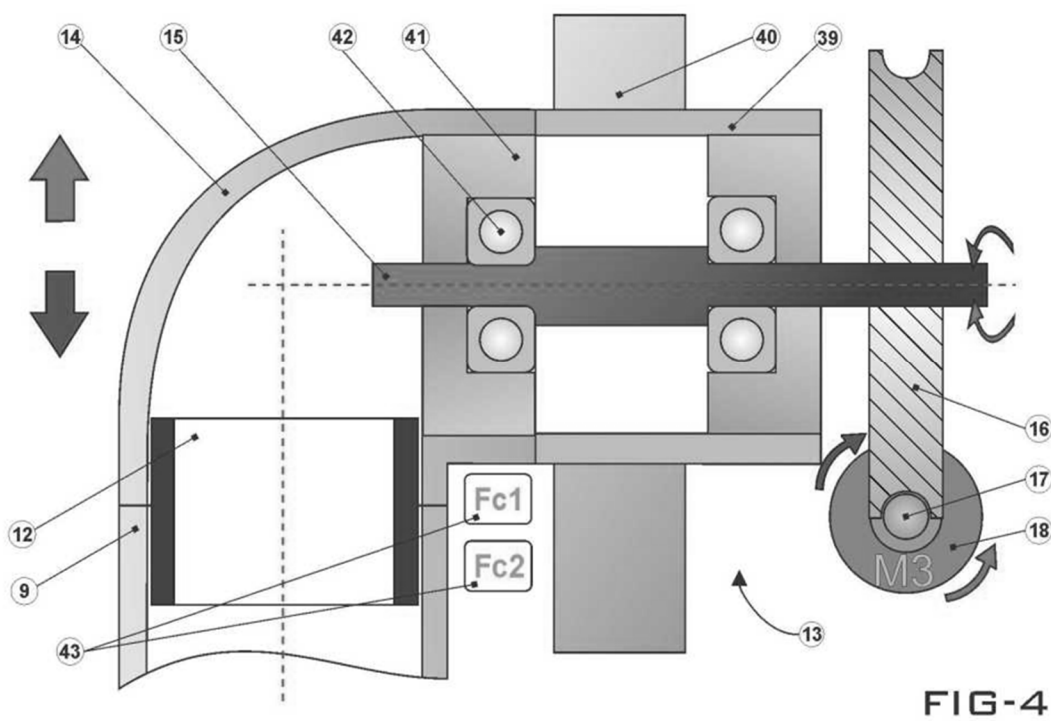
La presente invención divulga un dispositivo que permite ayudar a personas con discapacidad de miembros superiores. El presente invento divulga un dispositivo compuesto por: i) una unidad central adosada a la pared; ii) una unidad secundaria adherida al lavamanos, encargada de expulsar agua con el acercamiento; y iii) las líneas de entrada y salida de agua y energía eléctrica. La aproximación del sujeto (usuario) activa una serie de acciones en la unidad central: i) puede ocurrir una dosificación de la pasta dental; ii) el cepillo se ubica a la altura de la boca, girando el cabezal de cepillado y permitiendo el movimiento de las cerdas. En el momento en que existe una ausencia del individuo, el dispositivo del presente invento se resguarda, se lava y desinfecta el cepillo dental. Durante su uso, el individuo en cualquier momento puede enjuagarse la boca con la unidad secundaria. El dispositivo del presente invento es llevado a la boca, en donde permanece un tiempo, dicho dispositivo gira para acceder a diferentes ángulos dentro de la boca del usuario, el dispositivo puede limpiarse, el dispositivo permite el acceso de agua para enjuagarse.

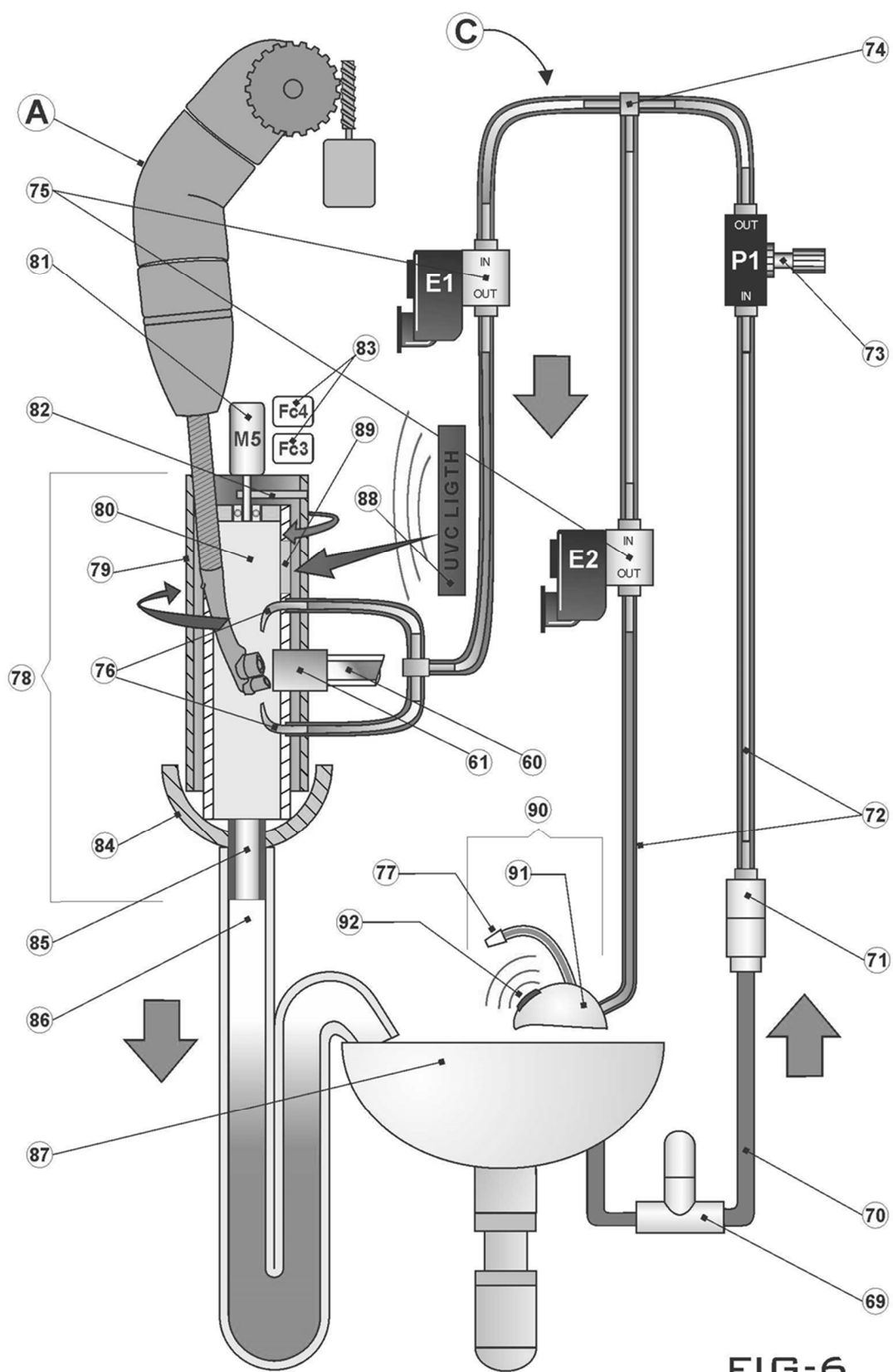
REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la higiene oral automático caracterizado porque comprende:
 - a. un sistema de cepillado que incluye un brazo de cepillado el cual está conformado por:
 - i. un cuerpo principal que tiene al menos un grado de libertad de movimiento el cual permite proyectarse hacia la presencia de una barrera;
 - ii. un sistema flexible de transmisión de movimiento que se extiende desde la porción de cuerpo principal hasta el extremo de un extremo efector; y
 - iii. un extremo efector unido al sistema flexible conformado por medios para realizar el cepillado;
 - b. un sistema de dosificación de crema dental que aloja el sistema de cepillado, el cual está conformado por:
 - i. una cámara de lavado que aloja el tubo de crema dental;
 - ii. al menos un rodillo ubicado dentro de la cámara de lavado que ejerce presión sobre el tubo de crema dental;
 - iii. un sistema conductor de crema dental que está conectado en un extremo al tubo de crema dental y en el otro extremo a una válvula de dosificación;
 - iv. un sistema de dosificación de agua y de iluminación ultravioleta para sanitizar la cámara de lavado;
 - c. un sistema hidráulico de dosificación de agua que está conformado por:
 - i. un sistema hidráulico para dosificar agua a la cámara de lavado y al extremo efector;
 - ii. un sistema hidráulico que dispensa el agua para el enjuague bucal;
 - d. un sistema electrónico que controla el movimiento y suministro hidráulico del dispositivo.
2. El dispositivo de la Reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo principal está conformado por una pluralidad de sistemas de transmisión de movimiento que permiten la rotación y elevación del cuerpo principal
3. El dispositivo de la Reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de transmisión de movimiento consiste en un resorte extensor que aloja una guaya central que transmite el movimiento al extremo efector.
4. El dispositivo de la Reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo principal está compuesto por:
 - a. un cabezal de rotación que permite el giro del cuerpo principal; y
 - b. un buje de conexión que permite acoplar la porción superior del cuerpo principal a un sistema de rotación del extremo efector.

5. El dispositivo de la Reivindicación 1, caracterizado porque el extremo efector es un cabezal de cepillado eléctrico.
- 5 6. El dispositivo de la Reivindicación 1, caracterizado porque los grados de libertad del cuerpo principal lo proporcionan los movimientos de motores eléctricos.
7. El dispositivo de la Reivindicación 6, caracterizado porque el movimiento de los motores es controlado por sensores de posicionamiento.
- 10 8. El dispositivo de la Reivindicación 4, caracterizado porque la elevación del cuerpo principal es efectuada por una transmisión tipo tornillo sinfín y corona, a través de un motor.
- 15 9. El dispositivo de la Reivindicación 1, caracterizado porque el sistema hidráulico está conformado por un sistema de mangueras flexibles y electroválvulas que controlan el flujo de agua.
- 20 10. El dispositivo de la Reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de iluminación es un sistema de limpieza por emisión de luz UVC.
11. El dispositivo de la Reivindicación 1, caracterizado porque el sistema electrónico cuenta con sensores de proximidad seleccionados del grupo que comprende: finales de carrera, sensores infrarrojos y encoders.
- 25 12. El dispositivo de la Reivindicación 1, caracterizado porque el sistema electrónico proporciona alertas que consisten en indicadores visuales y auditivos.







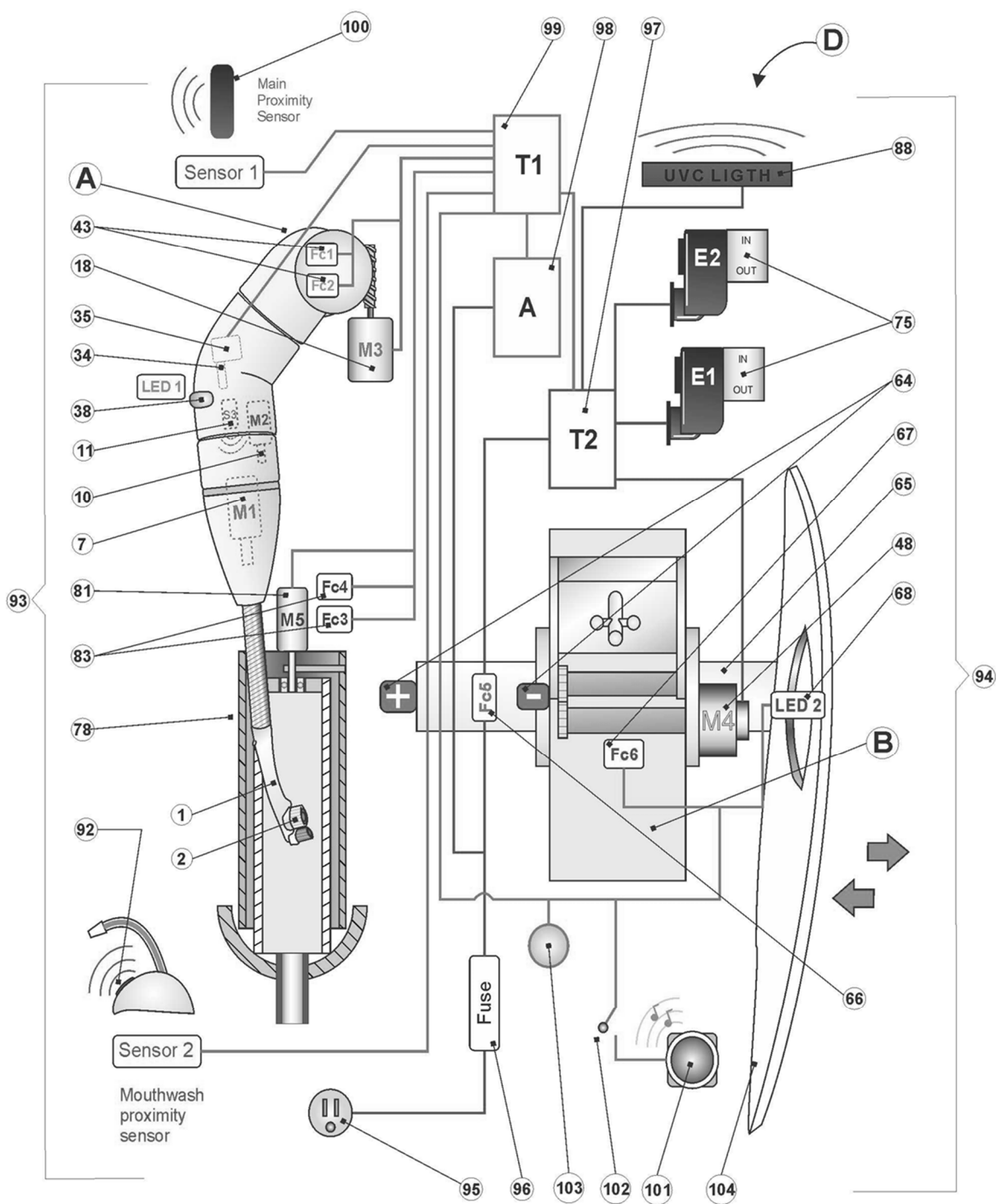
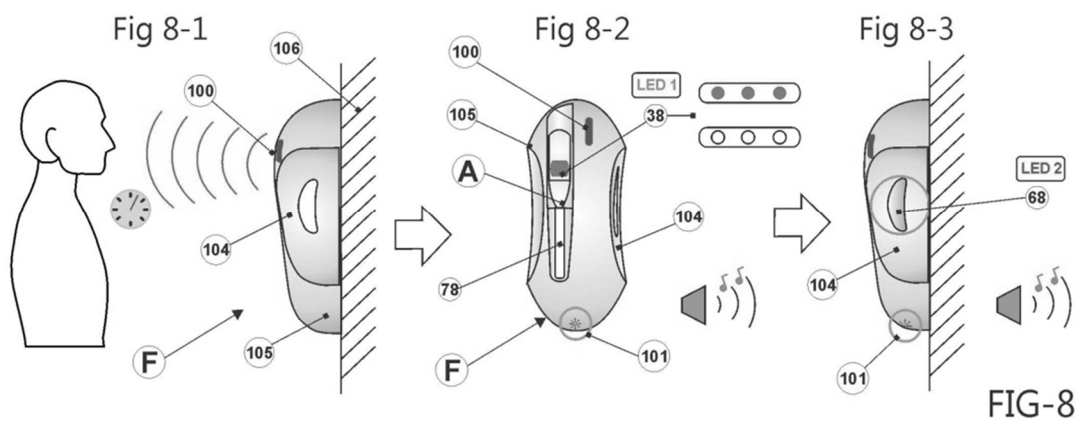
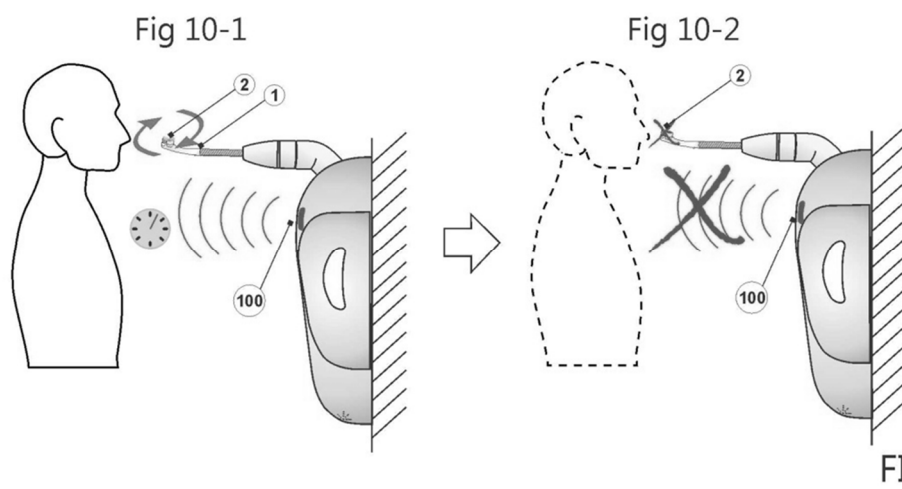
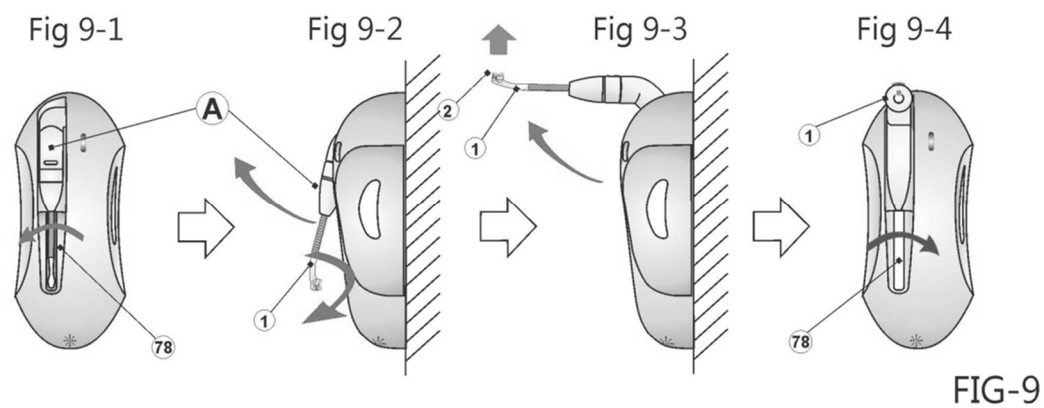


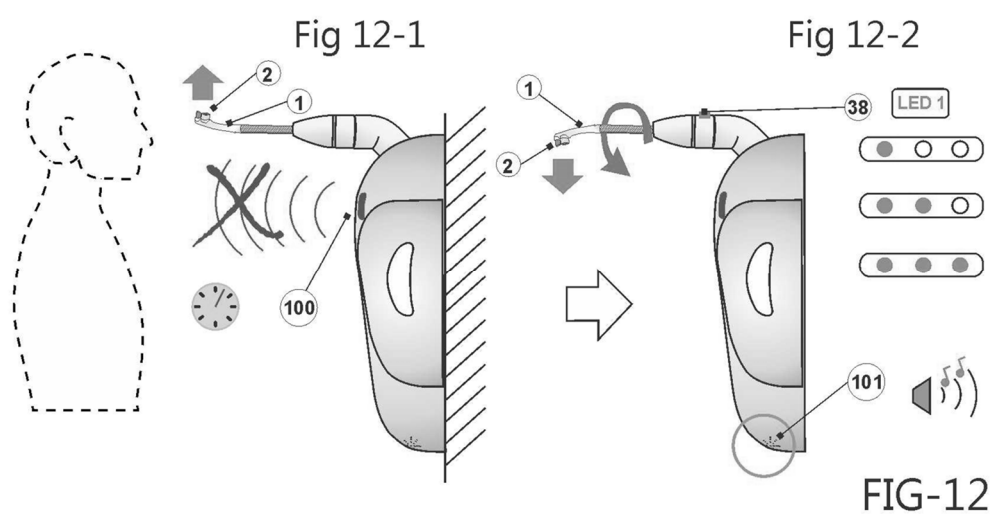
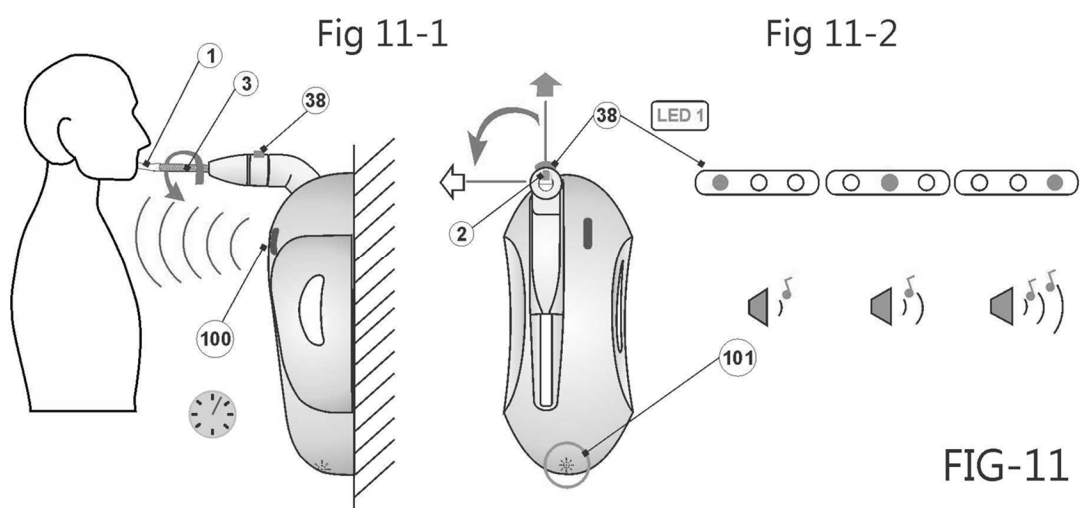
FIG-7



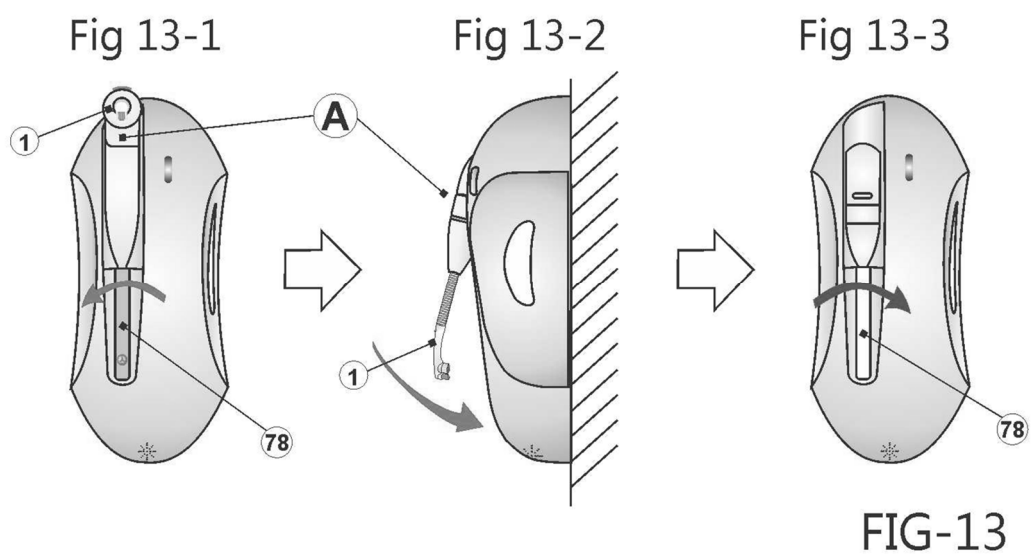
5



10



5



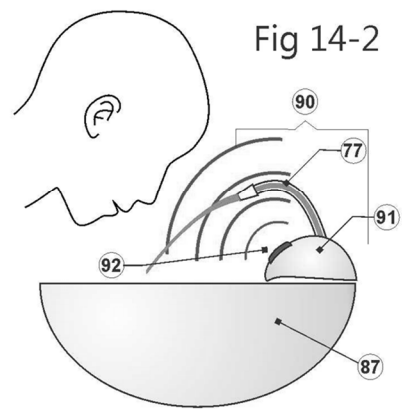
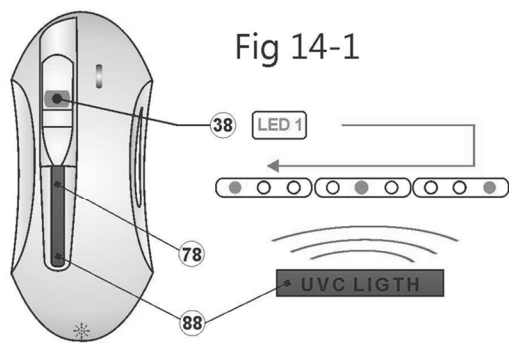


FIG-14

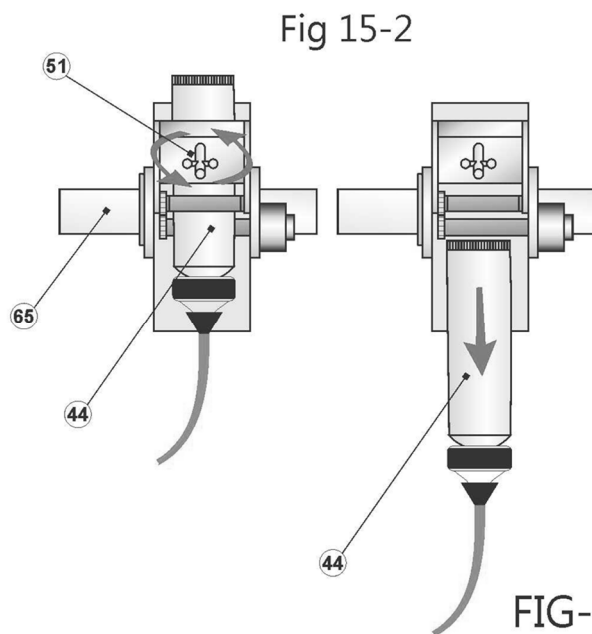
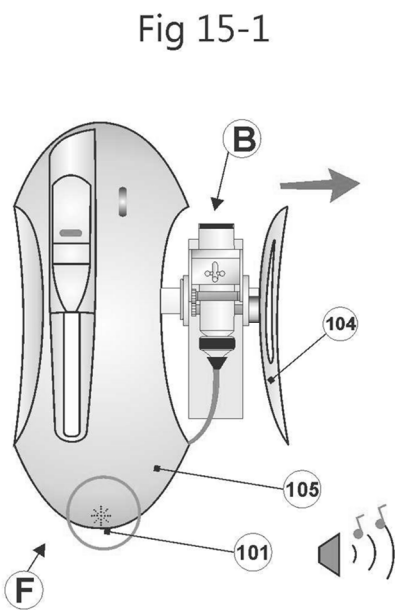


FIG-15

5

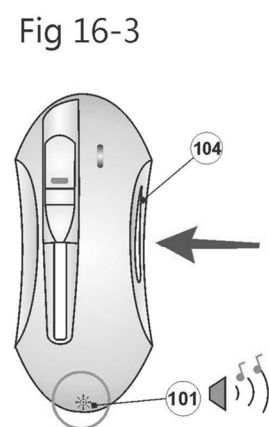
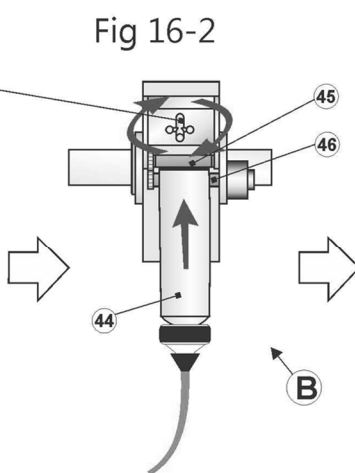
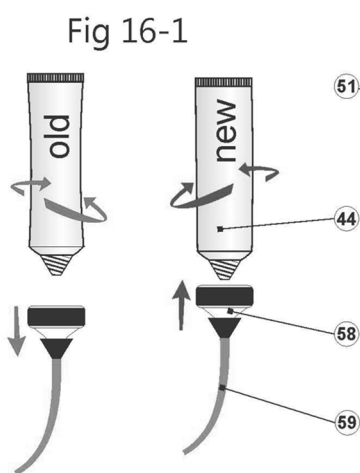


FIG-16

