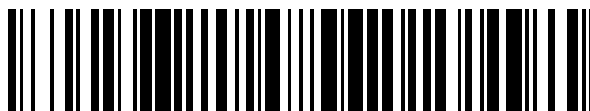


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 829**

51 Int. Cl.:

**A61C 17/34** (2006.01)

**A46B 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.04.2013 PCT/CN2013/073728**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014 WO14015683**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.04.2013 E 13822963 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 2875794**

54 Título: **Estructura de cabezal de aparato de cepillo**

30 Prioridad:

**23.07.2012 CN 201210254085**

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

**28.09.2018**

73 Titular/es:

**SHANGHAI SHIFT ELECTRICS CO. LTD (100.0%)  
No.489 Jinbai Road Jinshan Industrial Zone  
Shanghai 201506, CN**

72 Inventor/es:

**DAI, XIAOGUO y  
XU, ZHENWU**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 683 829 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**

Estructura de cabezal de aparato de cepillo

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una estructura de cabezal de un aparato de cepillo, en particular a una estructura de cabezal de un aparato de cepillo tal como un cepillo de dientes.

**10 Antecedentes de la invención**

La estructura de cabezal de un aparato de cepillo es de una importancia fundamental para el efecto de limpieza y otras funciones ampliadas del cepillo. Por lo tanto, se ha realizado una diversidad de mejoras a la estructura de cabezal de un aparato de cepillo.

15 El documento US2010/0036656A1 divulga una parte de cepillo de un cepillo de dientes eléctrico, que tiene un cabezal y comprende un bastidor, un elemento de sujeción de elementos de contacto móvil y una parte de extensión del elemento de sujeción de elementos de contacto móvil. El bastidor comprende una pluralidad de primeros elementos de contacto que están soportados en el mismo. El elemento de sujeción de elementos de contacto móvil comprende una pluralidad de segundos elementos de contacto que están soportados en el mismo, y está configurado para recibir la energía para un movimiento de limpieza a partir de una unidad de accionamiento eléctrica, de tal modo que el mismo tiene al menos un movimiento libre en relación con los primeros elementos de contacto. La parte de extensión del elemento de sujeción de elementos de contacto móvil está dispuesta sobre la parte de arriba del cabezal, con un huelgo entre la parte de extensión y el bastidor, en donde la anchura de al menos una primera parte del huelgo en el área de borde lateral de la parte de cabezal es más pequeña que la anchura de una segunda parte del huelgo en el área interior del cabezal.

Los documentos US5259083 y WO2011/073912 divulgan unas estructuras de cabezal de aparatos de cepillo.

**30 Sumario de la invención**

El objeto de la presente invención es la provisión de una estructura de cabezal de un aparato de cepillo, en particular una estructura de cabezal de un aparato de cepillo tal como un cepillo de dientes, que no solo presenta un efecto de limpieza excelente sino que también tiene otras funciones secundarias, tales como masaje.

35 Para lograr el objeto que se ha descrito en lo que antecede, de acuerdo con un aspecto de la presente invención, la presente invención proporciona una estructura de cabezal de un aparato de cepillo, que comprende: un bastidor que está conectado de forma móvil con un árbol de accionamiento de cabezal; al menos un elemento de sujeción de cerdas de accionamiento que está conectado con el árbol de accionamiento de cabezal y que es accionado por el árbol de accionamiento de cabezal, que está diseñado para recibir unas cerdas que están montadas sobre los mismos; y uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados, los cuales y los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento están dispuestos alternativamente uno con otro, y están diseñados para recibir unas cerdas que están montadas sobre el mismo / los mismos, en donde los uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados es / son accionado(s) por los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento bajo la restricción de que el bastidor se mueva en torno a sus ejes de movimiento respectivos; al menos uno de los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento tiene al menos un saliente sobre una superficie de extremo a lo largo de su eje longitudinal, y los uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados tiene(n) al menos una cara de bisel que coopera con los salientes sobre sus superficies de extremo en donde los uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados es / son accionado(s) por los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento; y al menos un punto accionado sobre al menos una de la al menos una cara de bisel se encuentra más cerca del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento que el punto de contacto, la línea de contacto o el plano de contacto entre la cara de bisel y el saliente correspondiente, de tal modo que el elemento de sujeción de cerdas accionado es accionado por el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el proceso de movimiento.

55 Preferiblemente, el árbol de accionamiento de cabezal se mueve a medida que se mueve un árbol de accionamiento de soporte accionado por motor del aparato de cepillo.

60 Además, el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento puede tener al menos dos salientes que logran efectos opuestos uno a otro durante el funcionamiento, y el elemento de sujeción de cerdas accionado tiene unas caras de bisel que cooperan con los salientes sobre la cara de extremo en donde el elemento de sujeción de cerdas accionado es accionado por el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento. El primer saliente está dispuesto sobre una cara de extremo superior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido hacia arriba en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, y el segundo saliente está dispuesto sobre una cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento opuesta a la cara de extremo superior, y el primer saliente y el segundo saliente se pueden encontrar sobre el mismo lado en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal.

En otra forma de realización, el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento tiene al menos dos salientes que logran efectos opuestos uno a otro durante el funcionamiento, y el elemento de sujeción de cerdas accionado tiene unas caras de bisel que cooperan con los salientes sobre una cara de extremo en donde el elemento de sujeción de cerdas accionado es accionado por el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento. Tanto el primer saliente como el segundo saliente están dispuestos sobre una cara de extremo superior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido hacia arriba en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, o ambos de los mismos están dispuestos sobre una cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento opuesta a la cara de extremo superior. Además, el primer saliente y el segundo saliente están dispuestos sobre la cara de extremo superior o la cara de extremo inferior sobre lados diferentes en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal.

Opcionalmente, el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento puede tener una pluralidad de salientes que están dispuestos en grupos. Un primer grupo de salientes y un segundo grupo de salientes son opuestos uno a otro en una dirección saliente. El primer grupo de salientes está dispuesto sobre una cara de extremo superior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento y es simétrico en sentido lateral en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal, el segundo grupo de salientes está dispuesto sobre una cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento y es simétrico en sentido lateral en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal, y los salientes que son opuestos uno a otro en una dirección saliente sobre el mismo lado en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal son simétricos en relación con un plano que contiene la línea central del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en la dirección del espesor, es decir, el sentido hacia arriba o hacia abajo en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, y es perpendicular con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, la presente invención proporciona una estructura de cabezal de un aparato de cepillo, que comprende: un bastidor que está conectado de forma móvil con un árbol de accionamiento de cabezal; al menos un elemento de sujeción de cerdas de accionamiento que está conectado con el árbol de accionamiento de cabezal y que es accionado por el árbol de accionamiento de cabezal, que está diseñado para recibir unas cerdas que están montadas sobre los mismos; y uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados, los cuales y los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento están dispuestos alternativamente uno con otro, y están diseñados para recibir unas cerdas que están montadas sobre el mismo / los mismos, en donde los elementos de sujeción de cerdas accionados son accionados por los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento bajo la restricción de que el bastidor se mueva en torno a sus ejes de movimiento respectivos; al menos uno de los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento tiene al menos una cara de bisel sobre una superficie de extremo a lo largo de su eje longitudinal, y los uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados tiene(n) al menos un saliente que coopera con la al menos una cara de bisel sobre sus superficies de extremo en donde los uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados es / son accionado(s) por el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento; y al menos un punto accionado sobre al menos una de la al menos una cara de bisel se encuentra más cerca del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento que el punto de contacto, la línea de contacto o el plano de contacto entre la cara de bisel y el saliente correspondiente, de tal modo que los uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados es / son accionado(s) por los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento en el proceso de movimiento.

En ese caso, otras características técnicas adicionales son similares a las del esquema técnico mencionado en lo que antecede, en el que el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento tiene unos salientes sobre una cara de extremo y el elemento de sujeción de cerdas accionado tiene unas caras de bisel que cooperan con los salientes sobre una cara de extremo correspondiente, radicando la única diferencia en que: el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento tiene unas caras de bisel sobre una cara de extremo, mientras que el elemento de sujeción de cerdas accionado tiene unos salientes que cooperan con las caras de bisel sobre una cara de extremo correspondiente. Preferiblemente, el eje de movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado es perpendicular con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento puede oscilar en torno al eje del árbol de accionamiento de cabezal, y los elementos de sujeción de cerdas accionados pueden oscilar en torno a sus ejes de movimiento respectivos.

El elemento de sujeción de cerdas de accionamiento puede girar un ángulo  $\gamma$  en torno al eje del árbol de accionamiento de cabezal y, en consecuencia, los elementos de sujeción de cerdas accionados pueden girar un ángulo  $\sigma$  en torno a sus ejes de movimiento respectivos. El ángulo  $\gamma$  es de  $30^\circ \sim 70^\circ$  y el ángulo  $\sigma$  es de  $1^\circ \sim 8^\circ$ . Preferiblemente, el ángulo  $\gamma$  es de  $60^\circ$  y el ángulo  $\sigma$  es de  $4^\circ$ .

La estructura de cabezal que se proporciona en la presente invención es simple y compacta, y no solo logra un efecto de limpieza excelente sino que también proporciona otras funciones secundarias, tales como masaje.

### Descripción de los dibujos adjuntos

La figura 1 es una vista frontal de un cepillo de dientes eléctrico.

La figura 2 es una vista frontal de la parte de cepillo, que muestra un cabezal que comprende una pluralidad de

elementos de sujeción de cerdas de accionamiento y una pluralidad de elementos de sujeción de cerdas accionados.

5 La figura 3 es una vista en sección de la parte de cepillo en la figura 2 en la dirección A - A, que muestra un árbol de accionamiento de cabezal y unos elementos de sujeción de cerdas, así como el sentido hacia arriba  $W_1$  y el sentido hacia abajo  $W_2$  en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, que también representan la dirección del espesor de los elementos de sujeción de cerdas, y el sentido hacia la derecha  $W_3$  y el sentido hacia la izquierda  $W_4$  en perpendicular con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, que también representan la dirección de la anchura de los elementos de sujeción de cerdas.

10 La figura 4 ilustra el movimiento relativo del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento y el elemento de sujeción de cerdas accionado.

15 La figura 5 es una vista inferior que ilustra el movimiento relativo del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento y el elemento de sujeción de cerdas accionado en la figura 4.

La figura 6 es una vista frontal, con los elementos de sujeción de cerdas accionados que se muestran en la figura 2 retirados.

20 La figura 7 es una vista izquierda que se corresponde con la figura 6.

La figura 8 es una vista en perspectiva que ilustra la relación de montaje entre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento y el árbol de accionamiento de cabezal.

25 La figura 9 es una vista posterior que se corresponde con la figura 8.

La figura 10 es una vista frontal, con los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento que se muestran en la figura 2 retirados, que muestra un sentido  $W_5$  en perpendicular con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, es decir, la dirección de la longitud de los elementos de sujeción de cerdas.

30 La figura 11 es una vista izquierda que se corresponde con la figura 10.

La figura 12 es una vista posterior que se corresponde con la figura 10.

35 La figura 13 es una vista en perspectiva que ilustra la relación de montaje entre el elemento de sujeción de cerdas accionado y el árbol de accionamiento de cabezal.

La figura 14 es una vista posterior que se corresponde con la figura 13.

40 La figura 15 es una vista frontal, que muestra la relación de montaje entre el soporte de cepillo y el árbol de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado.

La figura 16 es una vista en sección de la estructura que se muestra en la figura 15 en la dirección B - B.

45 La figura 17 es una vista en sección de la estructura que se muestra en la figura 15 en la dirección C - C.

### Breve descripción de los símbolos

50  $L_0$ : eje del árbol de accionamiento de soporte;  
 $L_1$ : eje del árbol de accionamiento de cabezal;  
 $L_4$ ,  $L_3$  y  $L_2$ : ejes de movimiento del primer, el segundo y el tercer elementos de sujeción de cerdas accionados, de forma respectiva;  
 $L_5$ : ángulo de giro  $\beta$  en torno a  $L_1$ ;  
 $L_6$ : ángulo de giro  $\alpha$  en torno a  $L_1$ ;  
55  $R_0$ : dirección de movimiento del árbol de accionamiento de soporte;  
 $R_1$ : dirección de movimiento del árbol de accionamiento de cabezal;  
 $R_4$ ,  $R_3$  y  $R_2$ : direcciones de movimiento del primer, el segundo y el tercer elementos de sujeción de cerdas accionados, de forma respectiva;  
1: cepillo de dientes eléctrico;  
60 10: soporte;  
11: conmutador;  
12: árbol de accionamiento de cabezal;  
14: árbol de accionamiento de soporte que está conectado con un motor de accionamiento;  
15: elemento de interconexión;  
65 16: conector;  
30: parte de cepillo;

- 32: bastidor;  
 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4: primer, segundo, tercer y cuarto elementos de sujeción de cerdas de accionamiento;  
 21-1, 21-2 y 21-3: primer, segundo y tercer elementos de sujeción de cerdas accionados;  
 25: cerdas que están fijadas al elemento de sujeción de cerdas de accionamiento;  
 5 27: cerdas que están fijadas al elemento de sujeción de cerdas accionado;  
 233, 234, 235 y 236: salientes que están dispuestos sobre la cara de extremo superior y la cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento;  
 213, 214, 215 y 216: caras de bisel que están dispuestas sobre la cara de extremo superior y la cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas accionado, que se corresponden con los rastros de movimiento de los  
 10 salientes 233, 234, 235 y 236 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento;  
 210: cara de acoplamiento entre el elemento de sujeción de cerdas accionado y el árbol de accionamiento de cabezal;  
 211: partes de ajuste por presión sobre ambos lados del elemento de sujeción de cerdas accionado;  
 219: orificio de movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado;  
 15 217: superficies de arco lateral de la parte de ajuste por presión del elemento de sujeción de cerdas accionado;  
 218: superficie plana superior de la parte de ajuste por presión del elemento de sujeción de cerdas accionado;  
 238: superficie de arco sobre el borde de la parte inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido  $W_2$ ;  
 239: superficie de arco sobre el borde de la parte inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el  
 20 sentido  $W_1$ ;  
 321: faceta sobre la parte de debajo de la cavidad del bastidor, que entra en contacto con la superficie de arco sobre el borde de la parte inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido  $W_2$ ;  
 322: faceta sobre la parte de debajo de la cavidad del bastidor, que entra en contacto con la superficie de arco sobre el borde de la parte inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido  $W_1$ ;  
 25 325: ranuras sobre el bastidor, que están diseñadas para dar cabida a las partes de ajuste por presión sobre ambos lados del elemento de sujeción de cerdas accionado;  
 326: superficie plana de la ranura en el sentido  $W_4$ , que se corresponde con la superficie plana superior de la parte de ajuste por presión del elemento de sujeción de cerdas accionado;  
 327: superficie curvada interior de la ranura;  
 30 328: orificio central de movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado sobre el bastidor;  
 329: árbol de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado

### Descripción detallada de las formas de realización

35 Algunas formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención se detallarán adicionalmente en lo sucesivo en el presente documento en el caso de un cepillo de dientes eléctrico, con referencia a los dibujos adjuntos. A pesar de que la presente invención se describirá en lo sucesivo en el presente documento en el caso de un cepillo de dientes eléctrico, la presente invención no se limita a ello. Resulta evidente que la presente invención también se puede aplicar a cepillos de dientes no eléctricos o a otros cepillos.

40 Entre los dibujos adjuntos, partes similares se identifican por medio de símbolos similares.

Por razones de claridad, en la presente memoria descriptiva, se usan unos términos que representan unas posiciones espaciales relativas tales como "arriba", "abajo", "parte superior", "parte inferior", "izquierda" y "derecha"  
 45 para describir la relación de posición entre un elemento o característica y otro uno o más elementos o una o más características. "Arriba", "abajo", "parte superior" y "parte inferior" se describen en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal, el sentido hacia arriba en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal en una vista se define como "arriba" o "parte superior", mientras que el sentido hacia abajo en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal en una vista se define como "abajo" o "parte inferior".  
 50 "Izquierda" y "derecha" se describen en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal, la dirección en perpendicular con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal y sobre la parte izquierda del eje del árbol de accionamiento de cabezal se define como "izquierda" y, en consecuencia, la dirección en perpendicular con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal y sobre la parte derecha del eje del árbol de accionamiento de cabezal se define como "derecha".

55 A pesar de que se usan los términos "primero" y "segundo" y similares para describir una pluralidad de elementos o partes constituyentes en la presente memoria descriptiva, estos elementos o partes constituyentes no están sujetos a la limitación de esos términos. Esos términos solo se usan para diferenciar un elemento o parte constituyente de otro, en lugar de constituir "orden" alguno. Por lo tanto, ningún intercambio de los ordinales de aquellos elementos o partes constituyentes que se van a analizar en lo sucesivo se encuentra más allá del concepto y el alcance de la presente invención.

Además, la expresión "y / o" que se usa en la presente solicitud de patente cubre cualquier combinación o todas las combinaciones de las una o más palabras o expresiones asociadas que se enumeran.

65 Véanse las figuras 1 - 5, en una forma de realización de la presente invención, un cepillo de dientes eléctrico 1

comprende una parte de cepillo extraíble 30 y una parte de soporte 10. La parte de cepillo extraíble 30 comprende: un cabezal, un árbol de accionamiento de cabezal 12, un conector 16 y un elemento de interconexión 15. El cabezal comprende: un bastidor 32 que está conectado de forma móvil con el árbol de accionamiento de cabezal 12; unos elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4; unos elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3; unas cerdas 25 que están montadas sobre los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4, de forma respectiva, y unas cerdas 27 que están montadas sobre el elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, 21-2 y 21-3, de forma respectiva; y, unos árboles de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329 (véanse la figura 5 y la figura 11). Los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 y los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 están dispuestos alternativamente. Los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 pueden recibir energía cinética a partir de los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4, y moverse en consecuencia. Los árboles de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329 se encuentran en la misma cantidad que los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3. Los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 y los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 coinciden en cuanto a su forma, y los mismos se pueden encontrar en cualquier forma. Por razones de conveniencia de uso, el espesor es, con mucho, más pequeño que la anchura, y la anchura es más pequeña que la longitud. El conector 16 está diseñado para conectar el árbol de accionamiento de cabezal 12 con el árbol de accionamiento de soporte 14. El árbol de accionamiento de cabezal 12 oscila a medida que gira u oscila el árbol de accionamiento de soporte 14. El elemento de interconexión 15 está diseñado para montar la parte de cepillo 30 y la parte de soporte 10.

Tal como se muestra en las figuras, a pesar de que los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento se encuentran en una cantidad de cuatro (es decir, 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4) y el elemento de sujeción de cerdas accionado se encuentran en una cantidad de tres (es decir, 21-1, 21-2 y 21-3) en la presente forma de realización, los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento y los elementos de sujeción de cerdas accionados se pueden configurar según se requiera en términos de la cantidad, y los mismos se pueden encontrar en la misma cantidad o en unas cantidades diferentes (al igual que en el caso de la presente forma de realización).

Cuando el usuario presiona un conmutador 11 (la figura 1) sobre el soporte 10 del cepillo de dientes eléctrico, se arrancará un motor eléctrico (que no se muestra) en el soporte 10 del cepillo de dientes eléctrico 1 para accionar el árbol de accionamiento de soporte 14 para moverse en torno a su eje  $L_0$  (por ejemplo, en la presente forma de realización, el árbol de accionamiento de soporte 14 oscila en torno al eje  $L_0$ ; por supuesto, el árbol de accionamiento de soporte 14 puede girar como alternativa en torno al eje  $L_0$ ) por medio de un mecanismo de transmisión ordinario, y el árbol de accionamiento de soporte 14 transfiere la energía cinética por medio del conector 16 al árbol de accionamiento de cabezal 12, de tal modo que el árbol de accionamiento de cabezal 12 se mueve en torno a su eje  $L_1$ . Como un ejemplo, en la presente forma de realización, el árbol de accionamiento de cabezal 12 oscila en torno a su eje  $L_1$ . El árbol de accionamiento de cabezal 12 pasa a través de todos los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 sobre el cabezal con un huelgo y están conectados con todos los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 sin movimiento relativo; además, el árbol de accionamiento de cabezal 12 está conectado con el conector 16 sin movimiento relativo. Los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 oscilan a medida que el árbol de accionamiento de cabezal 12 oscila en torno a su eje  $L_1$ , y los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 pueden accionar los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 para oscilar en torno a sus ejes de movimiento respectivos  $L_4$ ,  $L_3$  y  $L_2$  por medio del mecanismo de transmisión que está dispuesto entre los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 y los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3. En la presente forma de realización, los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 oscilan en torno a sus ejes de movimiento respectivos  $L_4$ ,  $L_3$  y  $L_2$  en perpendicular con respecto al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12, de tal modo que las cerdas 25 que están fijadas sobre los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 básicamente oscilan en torno al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 y las cerdas 27 que están fijadas sobre los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 básicamente oscilan en torno a sus ejes de movimiento respectivos  $L_4$ ,  $L_3$  y  $L_2$ .

No hay limitación alguna sobre el mecanismo de transmisión para el soporte 10 en la presente invención, es decir, el mecanismo de transmisión puede ser cualquier mecanismo conocido que pueda transferir la energía cinética del motor eléctrico al árbol de accionamiento de soporte 14 para accionar el árbol de accionamiento de soporte 14 para moverse (girar u oscilar). De forma similar, no hay limitación alguna sobre el mecanismo de transmisión para el árbol de accionamiento de cabezal 12 en la presente invención, es decir, el mecanismo de transmisión puede ser cualquier mecanismo conocido que pueda transferir la energía cinética del árbol de accionamiento de soporte 14 al árbol de accionamiento de cabezal 12 para accionar el árbol de accionamiento de cabezal 12 para moverse (girar u oscilar). En la presente forma de realización, el mecanismo de transmisión es un mecanismo de transmisión conocido que puede dar lugar a que oscilen, de forma respectiva, el árbol de accionamiento de soporte 14 y el árbol de accionamiento de cabezal 12.

En otra forma de realización, el árbol de accionamiento de cabezal 12 se puede disponer en paralelo con respecto al árbol de accionamiento de cabezal y descentrado con respecto al eje del árbol fijo, y puede oscilar en torno al eje del árbol fijo. El elemento de sujeción de cerdas de accionamiento tiene un orificio que se ajusta al árbol fijo y en un

- diámetro más grande que el diámetro del árbol fijo; por lo tanto, el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento está conectado con el árbol fijo de una forma tal que el mismo se puede mover en relación con el árbol fijo. El elemento de sujeción de cerdas de accionamiento es accionado por el árbol de accionamiento de cabezal 12 para oscilar en torno al eje del árbol fijo. El elemento de sujeción de cerdas de accionamiento tiene un orificio que se ajusta al árbol de accionamiento de cabezal 12 y en un diámetro más grande que el diámetro del árbol de accionamiento de cabezal 12; por lo tanto, el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento está conectado con el árbol de accionamiento de cabezal 12 de una forma tal que el mismo se puede mover en relación con el árbol de accionamiento de cabezal 12.
- 5
- 10 Tal como se muestra en las figuras 2 - 5, en la presente forma de realización, los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 se pueden disponer en un orden de arriba hacia abajo en el sentido  $W_1$  del eje  $L_0$  del árbol de accionamiento de soporte 14, por ejemplo, el cuarto elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-4 se puede disponer sobre la parte de arriba, el tercer y el segundo elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-3 y 23-2 se pueden disponer en sucesión por debajo del cuarto elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-4 y el primer elemento de sujeción de cerdas accionado 23-1 se puede disponer sobre la parte de debajo. Las cerdas 25 se pueden fijar a los cuatro elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4, de forma respectiva, a través de cualquier proceso de fabricación industrial de cepillos.
- 15
- 20 Cada uno de los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 tiene un orificio que se puede disponer en torno al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 y se encuentra en una forma que coincide con la forma en sección transversal del árbol de accionamiento de cabezal 12 y en unas dimensiones muy ajustadas a las dimensiones en sección transversal del árbol de accionamiento de cabezal 12, de tal modo que los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 se pueden conectar con el árbol de accionamiento de cabezal 12 sin movimiento relativo cuando el árbol de accionamiento de cabezal 12 se ajusta en los orificios. Preferiblemente, el árbol de accionamiento de cabezal 12 tiene una sección transversal circular, y los orificios sobre los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 son unos orificios redondos. Por supuesto, el árbol de accionamiento de cabezal 12 y los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 se pueden formar en una sola pieza mediante moldeo por inyección, con el fin de obtener una conexión sin movimiento relativo.
- 25
- 30 Véanse las figuras 10 - 14, de forma similar, los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 se pueden disponer en un orden de arriba hacia abajo en el sentido  $W_1$  del eje  $L_0$  del árbol de accionamiento de soporte 14, por ejemplo, el tercer elemento de sujeción de cerdas accionado 21-3 se puede disponer sobre la parte de arriba, el segundo elemento de sujeción de cerdas accionado 21-2 se puede disponer en la parte media, y el primer elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 se puede disponer sobre la parte de debajo. Las cerdas 27 se pueden fijar a los tres elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3, de forma respectiva, a través de cualquier proceso de fabricación industrial de cepillos. Cada uno de los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 tiene un orificio 210 que se puede disponer en torno al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 y se encuentra en una forma que coincide con la forma en sección transversal del árbol de accionamiento de cabezal 12 y en unas dimensiones más grandes que las dimensiones en sección transversal del árbol de accionamiento de cabezal 12, para asegurar que el árbol de accionamiento de cabezal 12 y los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 no interferirán entre sí en el proceso de movimiento.
- 35
- 40 Los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 y los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 están dispuestos alternativamente.
- 45
- 50 Para posibilitar que los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 transfieran la energía cinética a los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2, 21-3 correspondientes, por ejemplo, en la presente forma de realización, cada uno de los otros elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2 y 23-3 excepto por el cuarto elemento de sujeción de cerdas de accionamiento de más arriba 23-4 tiene cuatro salientes, tales como un primer saliente 233, un segundo saliente 234, un tercer saliente 235 y un cuarto saliente 236, en donde el primer saliente 233 y el segundo saliente 234 están dispuestos sobre la cara de extremo superior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento. Estos salientes están dispuestos a intervalos, de forma respectiva, sobre la cara de extremo en el sentido  $W_1$  (es decir, la cara de extremo superior) de cada uno de los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2 y 23-3 y la cara de extremo en el sentido  $W_2$  (es decir, la cara de extremo inferior). Tal como se muestra en la figura 6, el primer saliente 233 y el segundo saliente 234 están dispuestos sobre las caras de extremo superiores del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2 y 23-3, de forma respectiva. Más en concreto, el primer saliente 233 y el segundo saliente 234 están dispuestos sobre la cara de extremo superior de una forma tal que los mismos son simétricos en sentido lateral en relación con el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12, es decir, el primer saliente 233 y el segundo saliente 234 están configurados a  $180^\circ$  uno con respecto a otro sobre la cara de extremo superior. De forma similar, el tercer saliente 235 y el cuarto saliente 236 están dispuestos sobre las caras de extremo inferiores de los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2 y 23-3, de forma respectiva. Más en concreto, el tercer saliente 235 y el cuarto saliente 236 están dispuestos sobre la cara de extremo inferior de una forma tal que los mismos son simétricos en sentido lateral en relación con el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12, es decir, el tercer saliente 235 y el
- 55
- 60
- 65

cuarto saliente 236 están configurados a  $180^\circ$  uno con respecto a otro sobre la cara de extremo inferior. El primer saliente 233 sobre la cara de extremo superior de cada elemento de sujeción de cerdas de accionamiento y el tercer saliente 235 sobre la cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento están dispuestos sobre la parte izquierda del eje  $L_1$ , y los mismos son simétricos en relación con un plano que contiene la línea central del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en la dirección del espesor (es decir, el sentido  $W_1 - W_2$ ) y es perpendicular con respecto al eje  $L_1$ . El segundo saliente 234 sobre la cara de extremo superior de cada elemento de sujeción de cerdas de accionamiento y el cuarto saliente 236 sobre la cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento están dispuestos sobre la parte derecha del eje  $L_1$ , y los mismos son simétricos en relación con un plano que contiene la línea central del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en la dirección del espesor y es perpendicular con respecto al eje  $L_1$ .

Los salientes 233, 234, 235 y 236 se pueden ajustar como partes separadas sobre las caras de extremo correspondientes, de forma respectiva, o las mismas se pueden formar en una sola pieza con las caras de extremo correspondientes mediante moldeo por inyección. Además, no hay limitación alguna sobre la cantidad de los salientes que están dispuestos sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento; por ejemplo, los salientes pueden ser más de, o menos de, cuatro salientes. Además, los salientes que están dispuestos sobre elementos de sujeción de cerdas de accionamiento diferentes se pueden encontrar en la misma cantidad o en unas cantidades diferentes. Por ejemplo, en la presente forma de realización, cuatro salientes 233, 234, 235 y 236 están dispuestos sobre los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2 y 23-3, de forma respectiva, mientras que solo dos salientes 235 y 236 están dispuestos sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-4. Además, estos salientes se pueden encontrar en cualquier forma, por ejemplo, los mismos pueden tener una faceta o superficie curvada. Preferiblemente, estos salientes tienen una superficie cilíndrica parcial, de forma respectiva.

Las figuras 6 - 9 muestran con detalle las posiciones relativas de los salientes 233, 234, 235 y 236. Tal como se muestra en la figura 7, en la presente forma de realización, delimitada por el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 en el sentido  $W_4$ , la mitad izquierda del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento está dispuesta con unas superficies de arco, en donde la superficie de arco que está orientada hacia el sentido  $W_1$  se denota como 238, mientras que la superficie de arco que está orientada hacia el sentido  $W_2$  se denota como 239. Las superficies de arco 238 y 239 se muestran más claramente en la figura 8 y la figura 9.

Para posibilitar que los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 reciban la energía cinética a partir de los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4, en la presente forma de realización, los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 están dispuestos con unas caras de bisel a intervalos sobre la cara de extremo en el sentido  $W_1$  (es decir, la cara de extremo superior) y la cara de extremo en el sentido  $W_2$  (es decir, la cara de extremo inferior), de forma respectiva, por ejemplo, una primera cara de bisel 213, una segunda cara de bisel 214, una tercera cara de bisel 215 y una cuarta cara de bisel 216. Estas caras de bisel se corresponden con los rastros de movimiento de los salientes 233, 234, 235 y 236 correspondientes sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento, de forma respectiva.

Tal como se muestra en la figura 10, la primera cara de bisel 213 y la segunda cara de bisel 214 están dispuestas sobre las caras de extremo inferiores de los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3, de forma respectiva; más en concreto, la primera cara de bisel 213 está dispuesta sobre la mitad izquierda de la cara de extremo inferior que está delimitada por el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12, mientras que la segunda cara de bisel 214 está dispuesta sobre la mitad derecha de la cara de extremo inferior que está delimitada por el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12. La tercera cara de bisel 215 y la cuarta cara de bisel 216 están dispuestas sobre las caras de extremo superiores de los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3, de forma respectiva; más en concreto, la tercera cara de bisel 215 está dispuesta sobre la mitad izquierda de la cara de extremo superior que está delimitada por el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12, mientras que la cuarta cara de bisel 214 está dispuesta sobre la mitad derecha de la cara de extremo superior que está delimitada por el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12. La segunda cara de bisel 214 y la primera cara de bisel 213 son simétricas en relación con un plano que es definido por el eje  $L_4$  y el eje  $L_1$ , y la tercera cara de bisel 214 y la cuarta cara de bisel 213 son simétricas en relación con el plano que es definido por el eje  $L_4$  y el eje  $L_1$ .

A continuación, se describirá la disposición de la primera cara de bisel 213 en el caso del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1. Resulta obvio que las disposiciones de cara de bisel sobre otros elementos de sujeción de cerdas accionados son similares a la misma. Tal como se muestra en la figura 13, con un plano que contiene los vértices de la estructura de cabezal y es perpendicular con respecto al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 como un plano de referencia, el borde inferior de la primera cara de bisel 213 se define como una línea de inicio inferior 213A, mientras que el borde superior de la primera cara de bisel 213 se define como una línea de fin superior 213B. En la presente forma de realización, la distancia mínima desde la línea de fin superior 213B de la primera cara de bisel 213 hasta el plano de referencia es más grande que la distancia mínima desde la línea de inicio inferior 213A de la primera cara de bisel 213 hasta el plano de referencia, y la diferencia se denota como  $\Delta S_{213}$ . Es decir, en el sentido  $W_2$ , la línea 213B se encuentra a  $\Delta S_{213}$  con respecto a la línea 213A. Tal como se muestra en la figura 13, una parte de extensión de bisel 213-1 es la parte que se extiende hacia arriba de la primera cara de bisel 213, el borde en un extremo de la parte de extensión de bisel 213-1 está delimitado por la línea 213B, y el borde en el otro extremo está delimitado por una línea que se proyecta a partir de un eje  $L_5$  a un ángulo de giro  $\beta$  con respecto al eje



$L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 sobre la cara de extremo inferior en el sentido  $W_2$ . En la presente forma de realización, la parte de extensión de bisel 213-1 es un área que es barrida por la línea de fin superior 213B de la primera cara de bisel 213 cuando la línea de fin superior 213B gira en torno al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12; por lo tanto, las líneas que se forman sobre la parte de extensión de bisel 213-1 por medio de la línea de fin superior 213B sobre la primera cara de bisel 213 cuando la línea de fin superior 213B realiza un barrido se encuentran a la misma distancia mínima con respecto al plano de referencia que la línea de fin superior 213B sobre la primera cara de bisel 213.

De forma similar, tal como se muestra en la figura 13, una parte de extensión de bisel 213-2 es la parte que se extiende hacia abajo de la primera cara de bisel 213. El borde en un extremo de la parte de extensión de bisel 213-2 está delimitado por la línea de inicio 213A sobre la primera cara de bisel 213, y el borde en el otro extremo está delimitado por una línea que se proyecta a partir del eje  $L_5$  a un ángulo de giro  $\beta$  con respecto al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 sobre la cara de extremo en el sentido  $W_2$ . En la presente forma de realización, la parte de extensión de bisel 213-2 es un área que es barrida por la línea de inicio 213A de la primera cara de bisel 213 cuando la línea de inicio 213A gira en torno al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12; por lo tanto, las líneas que se forman sobre la parte de extensión de bisel 213-2 por medio de la línea de inicio 213A sobre la primera cara de bisel 213 cuando la línea de inicio 213A realiza un barrido se encuentran a la misma distancia mínima con respecto al plano de referencia que la línea de inicio 213A sobre la primera cara de bisel 213. Además, la cara de extremo inferior tiene unas partes de extensión de bisel 214-1, 214-2 de la segunda cara de bisel 214.

En la presente forma de realización, el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 es perpendicular con respecto al eje de movimiento  $L_4$  del primer elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, y la segunda cara de bisel 214 y la primera cara de bisel 213 son simétricas en relación con un plano que es definido por el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 y el eje de movimiento  $L_4$  del primer elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1. La parte de extensión de bisel 214-1 y la parte de extensión de bisel 213-1 son simétricas en relación con el plano que es definido por el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 y el eje de movimiento  $L_4$  del primer elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1. La parte de extensión de bisel 214-2 y la parte de extensión de bisel 213-2 son simétricas en relación con el plano que es definido por el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 y el eje de movimiento  $L_4$  del primer elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1.

De forma similar, la cara de extremo superior tiene una tercera cara de bisel 215, una parte de extensión de bisel 215-1, una parte de extensión de bisel 215-2, una cuarta cara de bisel 216, una parte de extensión de bisel 216-1 y una parte de extensión de bisel 216-2. Tal como se muestra en la figura 10, la tercera cara de bisel 215 y la primera cara de bisel 213 están dispuestas sobre la cara de extremo superior y la cara de extremo inferior, de forma respectiva, y la cuarta cara de bisel 216 y la segunda cara de bisel 214 están dispuestas sobre la cara de extremo superior y la cara de extremo inferior, de forma respectiva. La tercera cara de bisel 215 está dispuesta sobre la cara de extremo superior del elemento de sujeción de cerdas accionado; más en concreto, la tercera cara de bisel 215 está dispuesta sobre la mitad izquierda de la cara de extremo superior que está delimitada por el eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12. En la figura 14, se muestra que la tercera cara de bisel 215 está dispuesta sobre la mitad derecha de la cara de extremo superior que está delimitada por el eje  $L_5$  a un ángulo de giro  $\beta$  con respecto al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12.

A continuación, se describirá la disposición de la tercera cara de bisel 215 en el caso del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1. Resulta obvio que las disposiciones de cara de bisel sobre otros elementos de sujeción de cerdas accionados son similares a la misma. Tal como se muestra en la figura 14, con un plano que contiene los vértices de la estructura de cabezal y es perpendicular con respecto al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 como un plano de referencia, el borde inferior de la tercera cara de bisel 215 se define como una línea de inicio inferior 215A, mientras que el borde superior de la tercera cara de bisel 215 se define como una línea de fin superior 215B. En la presente forma de realización, la distancia mínima desde la línea de fin superior 215B de la tercera cara de bisel 215 hasta el plano de referencia es más grande que la distancia mínima desde la línea de inicio inferior 215A de la tercera cara de bisel 215 hasta el plano de referencia, y la diferencia se denota como  $\Delta S_{215}$ . Es decir, en el sentido  $W_2$ , la línea 215B se encuentra a  $\Delta S_{215}$  con respecto a la línea 215A. Tal como se muestra en la figura 14, una parte de extensión de bisel 215-1 es la parte que se extiende hacia arriba de la tercera cara de bisel 215, el borde en un extremo de la parte de extensión de bisel 215-1 está delimitado por la línea 215B, y el borde en el otro extremo está delimitado por una línea que se proyecta a partir de un eje  $L_5$  a un ángulo de giro  $\beta$  con respecto al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 sobre la cara de extremo superior en el sentido  $W_1$ . En la presente forma de realización, la parte de extensión de bisel 215-1 es un área que es barrida por la línea de fin superior 215B de la tercera cara de bisel 215 cuando la línea de fin superior 215B gira en torno al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12; por lo tanto, las líneas que se forman sobre la parte de extensión de bisel 215-1 por medio de la línea de fin superior 215B sobre la tercera cara de bisel 215 cuando la línea de fin superior 215B realiza un barrido se encuentran a la misma distancia mínima con respecto al plano de referencia que la línea de fin superior 215B sobre la tercera cara de bisel 215.

De forma similar, tal como se muestra en la figura 14, una parte de extensión de bisel 215-2 es la parte que se extiende hacia abajo de la tercera cara de bisel 215. El borde en un extremo de la parte de extensión de bisel 215-2 está delimitado por la línea de inicio 215A sobre la tercera cara de bisel 215, y el borde en el otro extremo está

delimitado por una línea que se proyecta a partir del eje  $L_5$  a un ángulo de giro  $\beta$  con respecto al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12 sobre la cara de extremo en el sentido  $W_1$ . En la presente forma de realización, la parte de extensión de bisel 215-2 es un área que es barrida por la línea de inicio 215A de la tercera cara de bisel 215 cuando la línea de inicio 215A gira en torno al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal 12; por lo tanto, las líneas que se forman sobre la parte de extensión de bisel 215-2 por medio de la línea de inicio 215A sobre la tercera cara de bisel 215 cuando la línea de inicio 215A realiza un barrido se encuentran a la misma distancia mínima con respecto al plano de referencia que la línea de inicio 215A sobre la tercera cara de bisel 215.

Tal como se muestra en la figura 14, cada uno de los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 tiene un orificio de movimiento de elemento de sujeción de cercas accionado 219 sobre su parte de debajo. El orificio 219 se ajusta de forma móvil con el árbol de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329 correspondiente, y mediante el ajuste de los orificios 219 con los árboles de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329, restringe los elementos de sujeción de cerdas accionados para que solo oscilen en torno a los ejes  $L_2$ ,  $L_3$  y  $L_4$  de los árboles de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329, de forma respectiva.

Véanse las figuras 13 - 17. Cada uno de los elementos de sujeción de cerdas accionados 21-1, 21-2 y 21-3 tiene unas partes de ajuste por presión 211 que están dispuestas de forma simétrica; la cara lateral exterior de cada parte de ajuste por presión 211 es una superficie de arco 217, y el centro de arco de la cual se encuentra sobre el eje de movimiento  $L_2$ ,  $L_3$  o  $L_4$  del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, 21-2 o 21-3 correspondiente. La parte de ajuste por presión 211 forma una superficie plana superior 218 en el sentido  $W_3$ , que se ajusta a una superficie de ranura 326 (la figura 17) del bastidor, y la superficie plana superior 218 y la superficie 326 siempre se superponen una a otra parcialmente en el proceso de movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado; por lo tanto, el movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado en el sentido  $W_3$  se restringe por medio del ajuste de la superficie plana 218 con la superficie 326, de tal modo que el elemento de sujeción de cerdas accionado siempre está restringido en el bastidor 32 en la totalidad del proceso de movimiento. El bastidor 32 tiene unas ranuras de bastidor 325 (que se muestran en la figura 15), que están diseñadas para dar cabida a las partes de ajuste por presión 211 de los elementos de sujeción de cerdas accionados correspondientes. Cada ranura 325 sobre el bastidor 32 tiene una superficie curvada interior 327 que se corresponde con la superficie de arco 217 de la parte de ajuste por presión; preferiblemente, la superficie curvada interior 327 de la ranura es una superficie de arco; preferiblemente, la superficie de arco interior 327 de la ranura comparte la misma línea central con la superficie de arco 217 correspondiente de la parte de ajuste por presión cuando la superficie de arco 217 de la parte de ajuste por presión se ajusta a la superficie de arco interior 327 de la ranura. En el proceso de movimiento de un elemento de sujeción de cerdas accionado, la superficie de arco interior 327 de la ranura y la superficie de arco 217 de la parte de ajuste por presión siempre mantienen un huelgo circunferencial apropiado, por ejemplo, el huelgo circunferencial se puede encontrar con un intervalo de 0,02 mm ~ 0,08 mm.

En otra forma de realización, se pueden omitir los orificios de movimiento de elemento de sujeción de cercas accionado 219 y los árboles de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329. En un caso de este tipo, los elementos de sujeción de cerdas accionados se pueden restringir para que oscilen solo en torno a sus ejes de movimiento respectivos  $L_2$ ,  $L_3$  y  $L_4$ , por medio de las superficies de arco interiores 327 de las ranuras y las superficies de arco 217 de las partes de ajuste por presión que son concéntricas entre sí. En ese caso, preferiblemente, el huelgo circunferencial entre la superficie de arco interior 327 de la ranura y la superficie de arco 217 de la parte de ajuste por presión es de 0,02 mm ~ 0,05 mm.

Tal como se muestra en la figura 15 y la figura 16, el bastidor 32 tiene unos orificios ciegos centrales 328 para el movimiento de los elementos de sujeción de cerdas accionados, que se encuentran en la misma cantidad que los elementos de sujeción de cerdas accionados; los centros de los orificios se encuentran sobre los ejes de movimiento  $L_2$ ,  $L_3$  y  $L_4$  correspondientes, de forma respectiva. Tal como se muestra en la figura 16, el árbol de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329, el orificio central de movimiento de elemento de sujeción de cercas accionado 328 y el orificio de movimiento de elemento de sujeción de cercas accionado 219 correspondientes comparten el mismo eje. El orificio central de movimiento de elemento de sujeción de cercas accionado 328 se ajusta firmemente al árbol de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329, para asegurar que el árbol de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329 está conectado con el orificio central de movimiento de elemento de sujeción de cercas accionado 328 sin movimiento relativo. Por supuesto, los mismos se pueden formar en una sola pieza mediante moldeo por inyección.

Tal como se muestra en la figura 3, el bastidor 32 comprende adicionalmente unos planos de restricción de movimiento de elemento de sujeción de cerdas de accionamiento que se encuentran en la misma cantidad que los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento. Entre estos planos de restricción de movimiento de elemento de sujeción de cerdas de accionamiento, los planos en el sentido  $W_1$  se denotan, por ejemplo, como 322, y los planos en el sentido  $W_2$  se denotan, por ejemplo, como 321. Cada par de planos de restricción 322 y 321 que están orientados uno hacia otro da cabida a un elemento de sujeción de cerdas de accionamiento. El plano de restricción 321 se corresponde con las superficies de arco 239 sobre el borde de la parte inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido  $W_1$ , y el huelgo circunferencial entre el plano de restricción 321 y la superficie de arco 239 se puede encontrar dentro de un intervalo de 0,03 mm ~ 0,05 mm, por ejemplo. El plano de restricción

322 se corresponde con las superficies de arco 238 sobre el borde de la parte inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido  $W_2$  y, preferiblemente, el huelgo circunferencial entre el plano de restricción 322 y la superficie de arco 238 es de 0,03 mm ~ 0,05 mm. Los planos de restricción 321 y 322 pueden restringir cualquier movimiento excesivo del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido  $W_1$  o el sentido  $W_2$ .

Tal como se muestra en la figura 16, el bastidor 32 tiene un orificio de árbol de accionamiento de cabezal 3211, que comparte el mismo eje con el árbol de accionamiento de cabezal 12 y se encuentra en un diámetro ligeramente más grande que el diámetro del árbol de accionamiento de cabezal 12, de tal modo que el árbol de accionamiento de cabezal 12 se puede mover en relación con el orificio de árbol de accionamiento de cabezal 3211 con un huelgo. El árbol de accionamiento de cabezal 12 se puede encontrar en cualquier forma, preferiblemente una forma cilíndrica y, en ese caso, el orificio de árbol de accionamiento de cabezal 3211 es un orificio redondo. Preferiblemente, el diámetro del orificio de árbol de accionamiento de cabezal 3211 es más grande que el diámetro del árbol de accionamiento de cabezal 12, por ejemplo, en 0,04 mm ~ 0,09 mm.

#### Análisis del movimiento

Tal como se muestra en las figuras, cuando el primer saliente 233 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 se ajusta a la línea de inicio inferior 213A de la primera cara de bisel 213 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, el segundo saliente 234 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 se ajustará a la línea de fin superior 214B de la segunda cara de bisel 214 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, el tercer saliente 235 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 se ajustará a la línea de inicio inferior 215A de la tercera cara de bisel 215 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 y el cuarto saliente 236 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 se ajustará a la línea de fin superior 216B de la cuarta cara de bisel 216 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1.

Cuando el primer saliente 233 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 se ajusta a la línea de inicio inferior 213A de la primera cara de bisel 213 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-2, el segundo saliente 234 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 se ajustará a la línea de fin superior 214B de la segunda cara de bisel 214 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-2, el tercer saliente 235 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-3 se ajustará a la línea de inicio inferior 215A de la tercera cara de bisel 215 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-2 y el cuarto saliente 236 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-3 se ajustará a la línea de fin superior 216B de la cuarta cara de bisel 216 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-2.

Cuando el primer saliente 233 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-3 se ajusta a la línea de inicio inferior 213A de la primera cara de bisel 213 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-3, el segundo saliente 234 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-3 se ajustará a la línea de fin superior 214B de la segunda cara de bisel 214 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-3, el tercer saliente 235 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-4 se ajustará a la línea de inicio inferior 215A de la tercera cara de bisel 215 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-3 y el cuarto saliente 236 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-4 se ajustará a la línea de fin superior 216B de la cuarta cara de bisel 216 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-3.

A continuación, se realizará el análisis en el caso del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1. Cuando los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, 23-2, 23-3 y 23-4 son accionados por el árbol de accionamiento de cabezal 12 para moverse en el sentido de las agujas del reloj (por ejemplo, girar 60°) en torno al eje  $L_1$ , el primer saliente 233 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 se moverá a lo largo del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 en un sentido desde la línea de inicio inferior 213A de la primera cara de bisel 213 hacia la línea de fin superior 213B de la primera cara de bisel 213. Debido a que hay una diferencia  $\Delta S_{213}$  entre la línea de fin superior 213B y la línea de inicio inferior 213A (es decir, la línea de fin superior 213B se encuentra más cerca del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1) y el movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 se restringe por medio del árbol de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329 (es decir, el elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 solo puede oscilar en torno al eje  $L_4$  del árbol de movimiento de elemento de sujeción de cerdas accionado 329, el elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 se puede accionar para moverse en torno al eje  $L_4$  en el sentido de las agujas del reloj bajo la acción sinérgica del primer saliente 233 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 y la primera cara de bisel 213 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, a medida que oscila el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1).

Cuando el primer saliente 233 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 se mueve a lo largo del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 desde la línea de inicio inferior 213A de la primera cara de bisel 213 hasta la línea de fin superior 213B, el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 girará un ángulo y en el sentido de las agujas del reloj en torno al eje  $L_1$ , que puede ser de 30° ~ 70°, preferiblemente de 60°. En consecuencia, el elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 girará un ángulo  $\sigma$  en el sentido de las agujas del reloj en torno al eje  $L_4$ , que puede ser de aproximadamente 1° ~ 8°, preferiblemente de 4°. La magnitud del ángulo  $\sigma$

depende de la magnitud de  $\Delta S_{213}$ , es decir, cuanto mayor sea el  $\Delta S_{213}$ , mayor será el ángulo  $\sigma$ . La relación funcional ( $\sigma = f(\gamma)$ ) entre el ángulo  $\sigma$  y el ángulo  $\gamma$  se puede establecer según se requiera, y estos cambios no se encuentran más allá del alcance de la presente invención.

5 De forma similar, cuando el cuarto saliente 236 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 se mueve a lo largo del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 desde la línea de fin superior 216B de la cuarta cara de bisel 216 hasta la línea de inicio inferior 216A, el cuarto saliente 236 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 logrará el mismo efecto que el primer saliente 233 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1, y el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 girará un ángulo  $\gamma$  en el sentido de las agujas del reloj en torno al eje  $L_1$ . En consecuencia, el elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 girará un ángulo  $\sigma$  en el sentido de las agujas del reloj en torno al eje  $L_4$ . De forma similar, la magnitud del ángulo  $\sigma$  depende de la magnitud de  $\Delta S_{216}$ . En la presente forma de realización,  $\Delta S_{216} = \Delta S_{213}$ ; por lo tanto,  $\sigma = 4^\circ$  cuando  $\gamma = 60^\circ$ .

15 Se ve a partir del análisis de la relación entre el segundo saliente 234 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 y la segunda cara de bisel 214 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1: el segundo saliente 234 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 se mueve a lo largo de la segunda cara de bisel 214 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 desde la línea de fin superior 214B hasta la línea de inicio inferior 214A. Debido a que hay una diferencia  $\Delta S_{214}$  entre la línea de fin superior 214B y la línea de inicio inferior 214A (es decir, la línea de fin superior 214B se encuentra más cerca del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1) y la segunda cara de bisel 214 y la primera cara de bisel 213 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 son simétricas en relación con el plano que es definido por el eje  $L_4$  y el eje  $L_1$ , la segunda cara de bisel 214 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 permite que el elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 gire un ángulo  $\sigma_1$  en torno al eje de movimiento  $L_4$ , cuando el primer saliente 233 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 se mueve en el sentido de las agujas del reloj y acciona el elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 para girar el ángulo  $\sigma_1$  en torno al eje  $L_4$ . Es decir, en el proceso de movimiento, el segundo saliente 234 no interfiere con el elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1. Es decir, la segunda cara de bisel 214 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 no obstaculizará el movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1. Cuando el primer saliente 233 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 se detiene en la línea de fin superior 213B, el segundo saliente 234 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 se detendrá en la línea de inicio inferior 214A.

De forma similar, se puede analizar la relación entre el tercer saliente 235 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 y la tercera cara de bisel 215 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1. La relación cinemática entre el tercer saliente 235 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 y la tercera cara de bisel 215 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 es la misma que la relación cinemática entre el segundo saliente 234 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 y la segunda cara de bisel 214 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, y las mismas logran el mismo efecto.

40 Se ve a partir del análisis anterior: cuando el primer saliente 233 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento se ajusta a la línea de inicio inferior 213A de la primera cara de bisel 213 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento comenzará a moverse en torno al eje  $L_1$  en el sentido de las agujas del reloj, y uno cualquiera o ambos del primer saliente 233 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 y el cuarto saliente 236 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 accionará(n) el elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 para moverse en torno al eje  $L_4$  en el sentido de las agujas del reloj; bajo la acción sinérgica del segundo saliente 234 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 y la segunda cara de bisel 214 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 y la acción sinérgica del tercer saliente 235 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 y la tercera cara de bisel 215 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, se puede evitar eficazmente toda interferencia con el movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 en el sentido de las agujas del reloj.

De forma similar, se ve a partir del análisis anterior: cuando el segundo saliente 234 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 se ajusta a la línea de inicio inferior 214A de la segunda cara de bisel 214 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 comenzará a moverse en torno al eje  $L_1$  en el sentido contrario al de las agujas del reloj, y uno cualquiera o ambos del segundo saliente 234 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 y el tercer saliente 235 sobre el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 accionará(n) el elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 para moverse en torno al eje  $L_4$  en el sentido contrario al de las agujas del reloj; bajo la acción sinérgica del primer saliente 233 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-1 y la primera cara de bisel 213 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1 y la acción sinérgica del cuarto saliente 236 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento 23-2 y la cuarta cara de bisel 216 del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1, se puede evitar eficazmente toda interferencia con el movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado 21-1.

65 La relación cinemática entre cualquier otro elemento de sujeción de cerdas de accionamiento y el elemento de sujeción de cerdas accionado correspondiente es la misma que la que se ha descrito en lo que antecede y, por

razones de concisión, no se detallará adicionalmente en el presente documento.

5 Cuando el primer saliente 233 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento se ajusta a la línea de fin superior 213B de la primera cara de bisel 213 del elemento de sujeción de cerdas accionado correspondiente, los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento, los elementos de sujeción de cerdas accionados y el árbol de accionamiento de cabezal 12 se encuentran en un estado de movimiento tal como se muestra en la figura 4 y la figura 5.

10 De forma similar, cuando el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento se mueve en torno al eje  $L_1$  en el sentido contrario al de las agujas del reloj, el segundo saliente 234 y el tercer saliente 235 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento accionará el elemento de sujeción de cerdas accionado para moverse en torno al eje  $L_4$  (o  $L_2$  o  $L_3$ ) en el sentido contrario al de las agujas del reloj; bajo la acción sinérgica del primer saliente 233 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento y la primera cara de bisel 213 del elemento de sujeción de cerdas accionado y la acción sinérgica del cuarto saliente 236 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento y la cuarta cara de bisel 216 del elemento de sujeción de cerdas accionado, se puede evitar eficazmente toda interferencia con el movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Por lo tanto, el tercer saliente 235 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento logra el mismo efecto que el segundo saliente 234 y el cuarto saliente 236 logra el mismo efecto que el primer saliente 233, mientras que el efecto del tercer saliente 235 o el segundo saliente 234 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento es opuesto al efecto del primer saliente 233 o el cuarto saliente 236 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento durante el funcionamiento.

25 En la presente invención, con múltiples grupos de salientes que son de sentido opuesto y una pluralidad de caras de bisel que cooperan con los salientes, los elementos de sujeción de cerdas accionados se pueden mover suavemente de un lado a otro en torno a sus ejes (por ejemplo,  $L_2$ ,  $L_3$  o  $L_4$ ). Preferiblemente, los ejes de movimiento (por ejemplo,  $L_2$ ,  $L_3$  o  $L_4$ ) del elemento de sujeción de cerdas accionado son perpendiculares con respecto al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal, tal como se muestra en la figura 3.

30 Además, los ejes de movimiento de los elementos de sujeción de cerdas accionados se pueden disponer para encontrarse en paralelo con respecto a o superponerse al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal o para encontrarse a cualquier ángulo de abertura con respecto al eje  $L_1$  del árbol de accionamiento de cabezal.

35 A pesar de que la presente invención se ha descrito en lo que antecede a modo de ejemplo en un caso en el que los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento tienen unos salientes que están dispuestos de forma simétrica y los elementos de sujeción de cerdas accionados tienen unas caras de bisel que están dispuestas de forma simétrica, se debería apreciar que los salientes sobre los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento y las caras de bisel sobre los elementos de sujeción de cerdas accionados se pueden disponer en un patrón no simétrico, siempre que los salientes y / o las caras de bisel no obstaculicen el movimiento de los elementos de sujeción de cerdas accionados cuando los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento accionan los elementos de sujeción de cerdas accionados para moverse en torno a sus ejes de movimiento en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario al de las agujas del reloj bajo la acción sinérgica de los salientes y las caras de bisel.

45 Como otra forma de realización, unas caras de bisel se pueden disponer sobre los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento, mientras que unos salientes correspondientes se pueden disponer sobre los elementos de sujeción de cerdas accionados. En un caso de este tipo, las caras de bisel son unas partes de accionamiento, mientras que los salientes son unas partes accionadas; no obstante, la relación cinemática entre las caras de bisel y los salientes es similar a la relación cinemática que se ha descrito en la forma de realización anterior y, por razones de concisión, no se detallará adicionalmente en el presente documento.

50 A pesar de que la presente invención se describe en las formas de realización a modo de ejemplo en un caso de un cepillo de dientes eléctrico, la presente invención no se limita a ello; dicho de otra forma, la presente invención también se puede aplicar a cepillos de dientes no eléctricos o a otros cepillos.

**REIVINDICACIONES**

1. Una estructura de cabezal de un aparato de cepillo, que comprende:

5 un bastidor (32) que está conectado de forma móvil con un árbol de accionamiento de cabezal (12);  
 al menos un elemento de sujeción de cerdas de accionamiento (23-1, 23-2, 23-3, 23-4) que está conectado con  
 el árbol de accionamiento de cabezal (12) y que es accionado por el árbol de accionamiento de cabezal, que está  
 diseñado para recibir unas cerdas (25, 27) que están montadas sobre los mismos; y  
 10 uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados (21-1, 21-2, 21-3), los cuales y los elementos de  
 sujeción de cerdas de accionamiento (23-1, 23-2, 23-3, 23-4) están dispuestos alternativamente uno con otro, y  
 están diseñados para recibir unas cerdas (25, 27) que están montadas sobre el mismo / los mismos,  
 en donde los uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados es / son accionado(s) por los elementos de  
 sujeción de cerdas de accionamiento bajo la restricción de que el bastidor (32) se mueva en torno a sus ejes de  
 movimiento respectivos; al menos uno de los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento tiene al menos  
 15 un saliente (233, 234, 235, 236) sobre una superficie de extremo a lo largo de su eje longitudinal, y los uno o más  
 elementos de sujeción de cerdas accionados tiene(n) al menos una cara de bisel (213, 214, 215, 216) que  
 coopera con los salientes sobre sus superficies de extremo en donde los uno o más elementos de sujeción de  
 cerdas accionados es / son accionado(s) por los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento; y al menos  
 20 un punto accionado sobre al menos una de la al menos una cara de bisel se encuentra más cerca del elemento  
 de sujeción de cerdas de accionamiento que el punto de contacto, la línea de contacto o el plano de contacto  
 entre la cara de bisel y el saliente correspondiente, de tal modo que el elemento de sujeción de cerdas accionado  
 (21-1, 21-2, 21-3) es accionado por el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento (23-1, 23-2, 23-3, 23-4)  
 en el proceso de movimiento.

25 2. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 1, en donde el árbol de accionamiento de  
 cabezal se mueve a medida que el árbol de accionamiento de soporte del aparato de cepillo es accionado por un  
 motor eléctrico para moverse.

30 3. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 1 o 2,  
 en donde al menos dos salientes que logran efectos opuestos uno a otro durante el funcionamiento están  
 dispuestos sobre la superficie de extremo del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento, y unas caras de  
 bisel que cooperan con los salientes están dispuestas sobre la superficie de extremo correspondiente del  
 elemento de sujeción de cerdas accionado que es accionado por el elemento de sujeción de cerdas de  
 35 accionamiento;  
 en donde el primer saliente está dispuesto sobre una cara de extremo superior del elemento de sujeción de  
 cerdas de accionamiento en el sentido hacia arriba en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de  
 cabezal, el segundo saliente está dispuesto sobre una cara de extremo inferior del elemento de sujeción de  
 cerdas de accionamiento opuesta a la cara de extremo superior, y ambos del primer saliente y el segundo  
 40 saliente se encuentran sobre el mismo lado en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal; y  
 en donde, cuando el primer saliente coopera con la cara de bisel correspondiente que está dispuesta sobre el  
 elemento de sujeción de cerdas accionado correspondiente para accionar el elemento de sujeción de cerdas  
 accionado para moverse, el segundo saliente cooperará con la cara de bisel correspondiente que está dispuesta  
 sobre el elemento de sujeción de cerdas accionado correspondiente, sin interferencia con el movimiento del  
 45 elemento de sujeción de cerdas accionado.

4. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 1 o 2,  
 en donde al menos dos salientes que logran efectos opuestos uno a otro durante el funcionamiento están  
 50 dispuestos sobre la superficie de extremo del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento, y unas caras de  
 bisel que cooperan con los salientes están dispuestas sobre la superficie de extremo correspondiente del  
 elemento de sujeción de cerdas accionado que es accionado por el elemento de sujeción de cerdas de  
 accionamiento;  
 en donde ambos del primer saliente y el segundo saliente están dispuestos sobre una cara de extremo superior  
 55 del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido hacia arriba en paralelo con respecto al eje  
 del árbol de accionamiento de cabezal o ambos de los mismos están dispuestos sobre una cara de extremo  
 inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento opuesta a la cara de extremo superior, y el primer  
 saliente y el segundo saliente que están dispuestos sobre la cara de extremo superior o la cara de extremo  
 inferior se encuentran sobre lados diferentes en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal; y  
 60 en donde, cuando el primer saliente y la cara de bisel correspondiente que está dispuesta sobre el elemento de  
 sujeción de cerdas accionado correspondiente cooperan para accionar el elemento de sujeción de cerdas  
 accionado para moverse, el segundo saliente y la cara de bisel correspondiente que está dispuesta sobre el  
 elemento de sujeción de cerdas accionado correspondiente cooperan, sin interferencia con el movimiento del  
 elemento de sujeción de cerdas accionado.

65 5. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 1 o 2,

en donde el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento tiene una pluralidad de salientes en grupos; en donde el primer grupo de salientes es opuesto, en una dirección saliente, al segundo grupo de salientes; en donde el primer grupo de salientes está dispuesto sobre una cara de extremo superior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido hacia arriba en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, en simetría bilateral en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal, mientras que el segundo grupo de salientes está dispuesto sobre una cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento opuesta a la cara de extremo superior, en simetría bilateral en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal; y en donde, en el primer grupo y el segundo grupo de salientes, los salientes que son opuestos, en una dirección saliente, uno a otro y se encuentran sobre el mismo lado en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal son simétricos en relación con un plano que contiene la línea central del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento correspondiente en la dirección del espesor, es decir, el sentido hacia arriba o hacia abajo en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, y es perpendicular con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal.

6. Una estructura de cabezal de un aparato de cepillo, que comprende:

un bastidor (32) que está conectado de forma móvil con un árbol de accionamiento de cabezal (12); al menos un elemento de sujeción de cerdas de accionamiento (23-1, 23-2, 23-3, 23-4) que está conectado con el árbol de accionamiento de cabezal y que es accionado por el árbol de accionamiento de cabezal, que está diseñado para recibir unas cerdas (25, 27) que están montadas sobre los mismos; y uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados (21-1, 21-2, 21-3, 21-4), los cuales y los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento están dispuestos alternativamente uno con otro, y están diseñados para recibir unas cerdas que están montadas sobre el mismo / los mismos, en donde los elementos de sujeción de cerdas accionados son accionados por los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento bajo la restricción de que el bastidor se mueva en torno a sus ejes de movimiento respectivos; al menos uno de los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento tiene al menos una cara de bisel (213, 214, 215, 216) sobre una superficie de extremo a lo largo de su eje longitudinal, y los uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados tiene(n) al menos un saliente (233, 234, 235, 236) que coopera con la al menos una cara de bisel sobre sus superficies de extremo en donde los uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados es / son accionado(s) por el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento; y al menos un punto accionado sobre al menos una de la al menos una cara de bisel se encuentra más cerca del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento que el punto de contacto, la línea de contacto o el plano de contacto entre la cara de bisel y el saliente correspondiente, de tal modo que los uno o más elementos de sujeción de cerdas accionados es / son accionado(s) por los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento en el proceso de movimiento.

7. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 6, en donde el árbol de accionamiento de cabezal se mueve a medida que el árbol de accionamiento de soporte del aparato de cepillo es accionado por un motor eléctrico para moverse.

8. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 6 o 7,

en donde al menos dos caras de bisel que logran efectos opuestos uno a otro durante el funcionamiento están dispuestas sobre la superficie de extremo del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento, y unos salientes que cooperan con las caras de bisel están dispuestos sobre la superficie de extremo correspondiente del elemento de sujeción de cerdas accionado que es accionado por el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento; en donde la primera cara de bisel está dispuesta sobre una cara de extremo superior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido hacia arriba en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, la segunda cara de bisel está dispuesta sobre una cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento opuesta a la cara de extremo superior, y ambas de la primera cara de bisel y la segunda cara de bisel se encuentran sobre el mismo lado en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal; y en donde, cuando la primera cara de bisel coopera con el saliente correspondiente que está dispuesto sobre el elemento de sujeción de cerdas accionado correspondiente para accionar el elemento de sujeción de cerdas accionado para moverse, la segunda cara de bisel cooperará con el saliente correspondiente que está dispuesto sobre el elemento de sujeción de cerdas accionado correspondiente, sin interferencia con el movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado.

9. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 6 o 7,

en donde al menos dos caras de bisel que logran efectos opuestos uno a otro durante el funcionamiento están dispuestas sobre la superficie de extremo del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento, y unos salientes que cooperan con las caras de bisel están dispuestos sobre la superficie de extremo correspondiente del elemento de sujeción de cerdas accionado que es accionado por el elemento de sujeción de cerdas de

accionamiento;

en donde ambas de la primera cara de bisel y la segunda cara de bisel están dispuestas sobre una cara de extremo superior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido hacia arriba en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal o ambas de las mismas están dispuestas sobre una cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento opuesta a la cara de extremo superior, y la primera cara de bisel y la segunda cara de bisel que están dispuestas sobre la cara de extremo superior o la cara de extremo inferior se encuentran sobre lados diferentes en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal; y

en donde, cuando la primera cara de bisel coopera con el saliente correspondiente que está dispuesto sobre el elemento de sujeción de cerdas accionado correspondiente para accionar el elemento de sujeción de cerdas accionado para moverse, la segunda cara de bisel cooperará con el saliente correspondiente que está dispuesto sobre el elemento de sujeción de cerdas accionado correspondiente, sin interferencia con el movimiento del elemento de sujeción de cerdas accionado.

10. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 6 o 7,

en donde el elemento de sujeción de cerdas de accionamiento tiene una pluralidad de caras de bisel en grupos; en donde el primer grupo de caras de bisel está dispuesto sobre una cara de extremo inferior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento en el sentido hacia abajo en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, en simetría bilateral en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal, mientras que el segundo grupo de caras de bisel está dispuesto sobre una cara de extremo superior del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento opuesta a la cara de extremo inferior, en simetría bilateral en relación con el eje del árbol de accionamiento de cabezal; y

en donde el primer grupo de caras de bisel es simétrico en relación con un plano que contiene la línea central del elemento de sujeción de cerdas de accionamiento correspondiente en la dirección del espesor, es decir, el sentido hacia arriba o hacia abajo en paralelo con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, y es perpendicular con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal, y el segundo grupo de caras de bisel está formado por el primer grupo de caras de bisel cuando el primer grupo de caras de bisel gira  $180^\circ$  en torno al eje del árbol de accionamiento de cabezal en el sentido de las agujas del reloj.

11. La estructura de cabezal tal como se describe en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 6 y 7, en donde los ejes de movimiento de los elementos de sujeción de cerdas accionados son perpendiculares con respecto al eje del árbol de accionamiento de cabezal.

12. La estructura de cabezal tal como se describe en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2, 6 y 7, en donde los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento oscilan en torno al eje del árbol de accionamiento de cabezal, y los elementos de sujeción de cerdas accionados oscilan en torno a sus ejes de movimiento respectivos.

13. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 12, en donde los elementos de sujeción de cerdas de accionamiento giran un ángulo  $\gamma$  en torno al eje del árbol de accionamiento de cabezal y, en consecuencia, los elementos de sujeción de cerdas accionados giran un ángulo  $\sigma$  en torno a sus ejes de movimiento respectivos.

14. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 13, en donde el ángulo  $\gamma$  es de  $30^\circ \sim 70^\circ$  y el ángulo  $\sigma$  es de  $1^\circ \sim 8^\circ$ .

15. La estructura de cabezal tal como se describe en la reivindicación 14, en donde el ángulo  $\gamma$  es de  $60^\circ$  y el ángulo  $\sigma$  es de  $4^\circ$ .



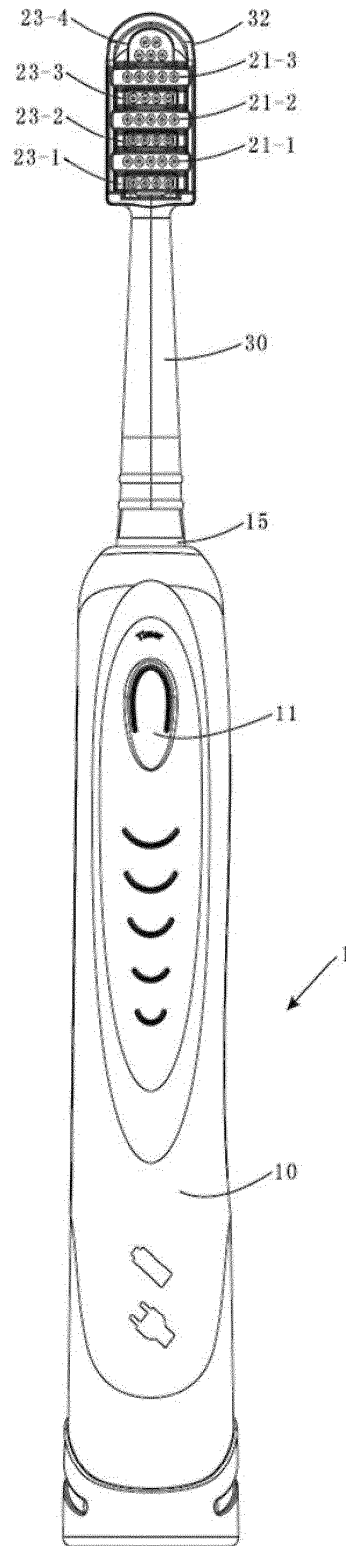


Fig. 1

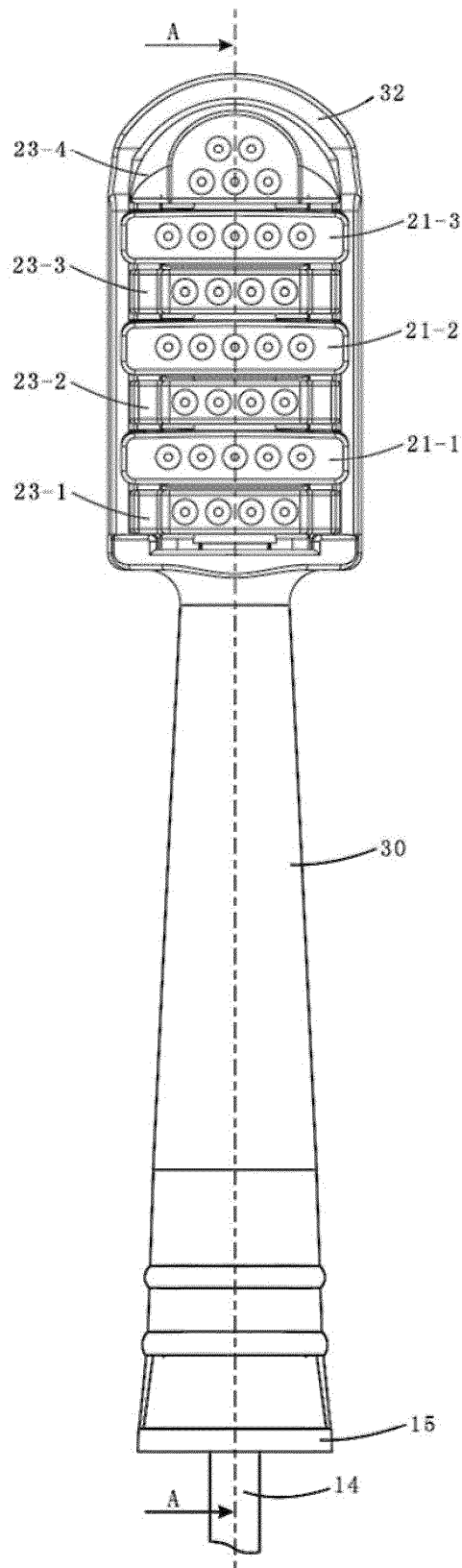


Fig. 2

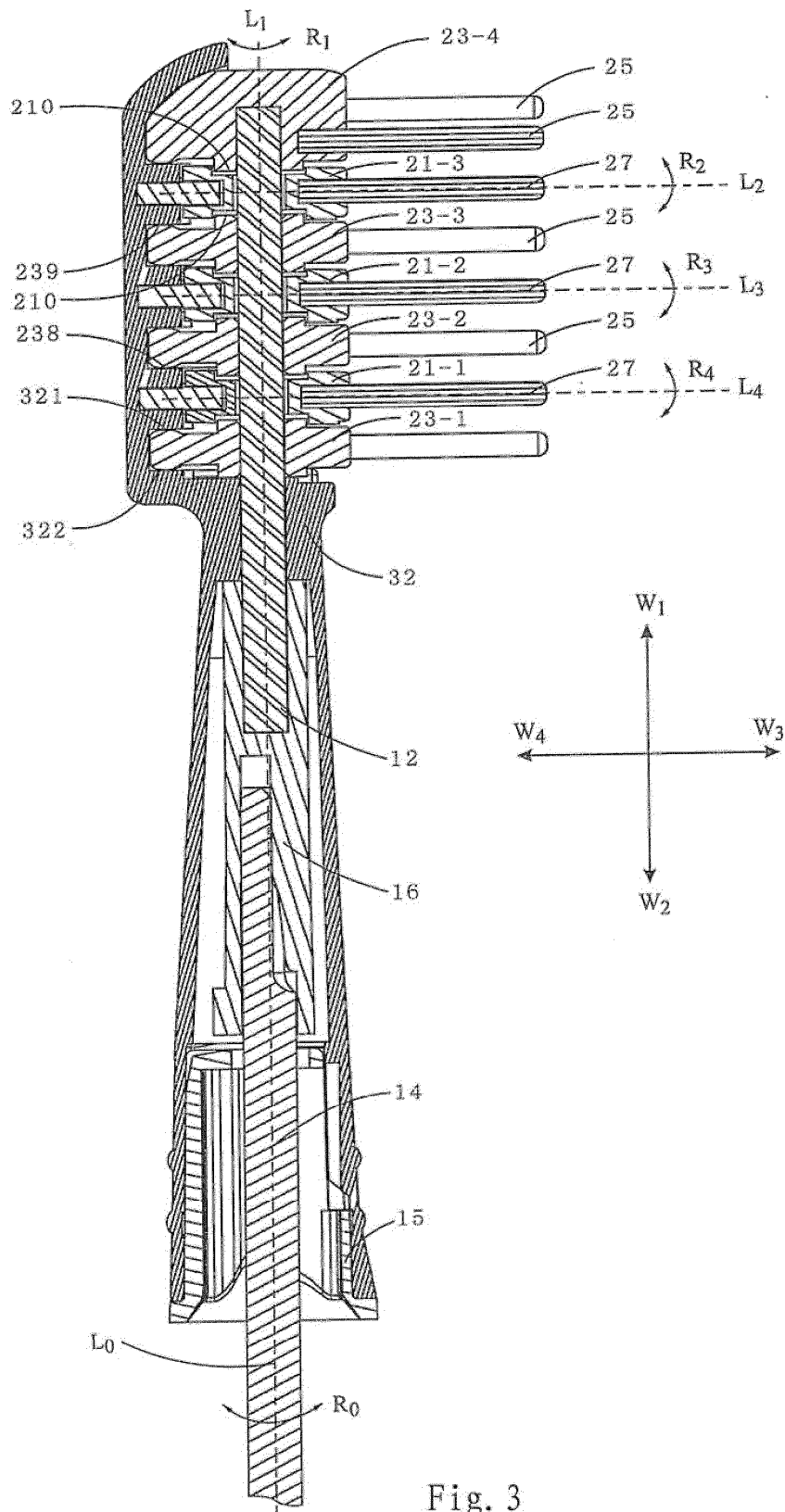


Fig. 3

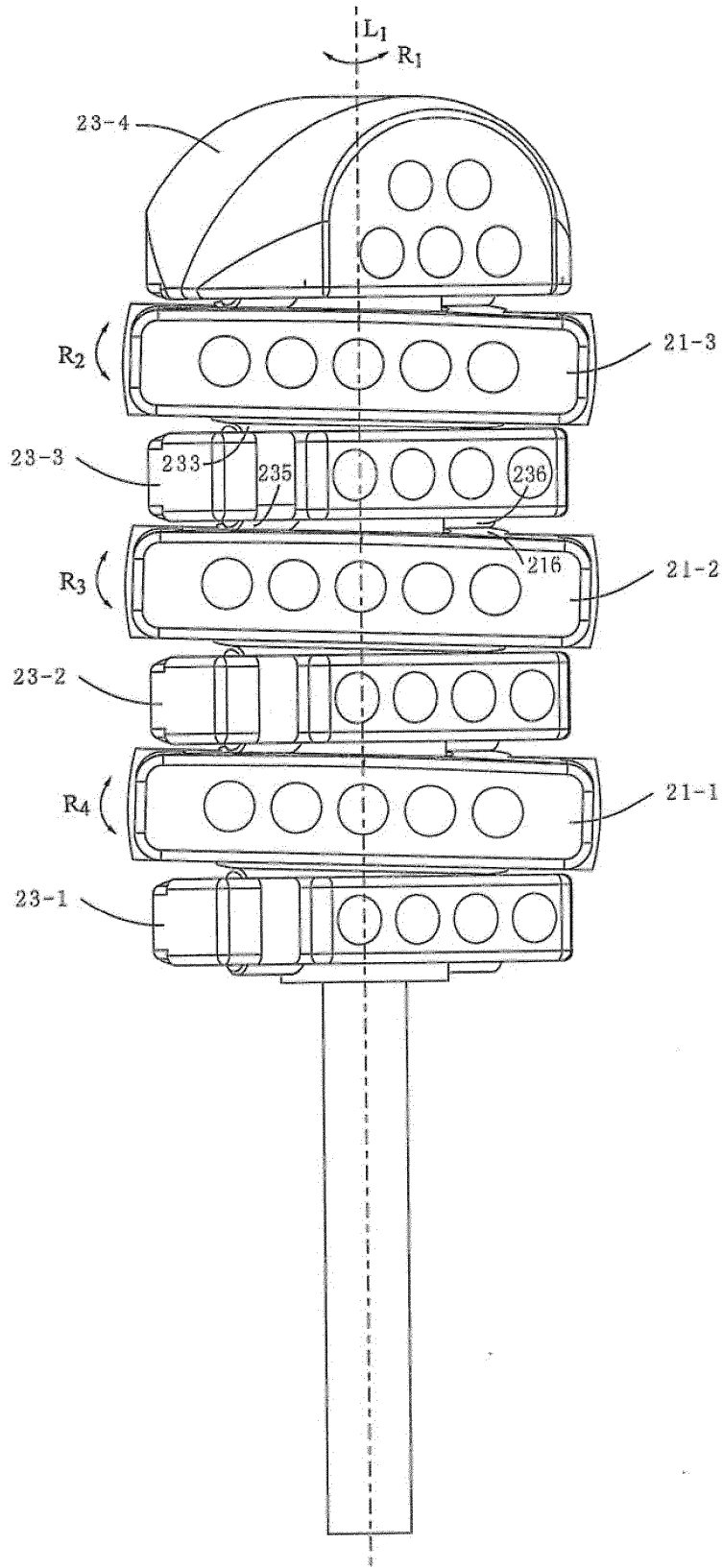


Fig. 4

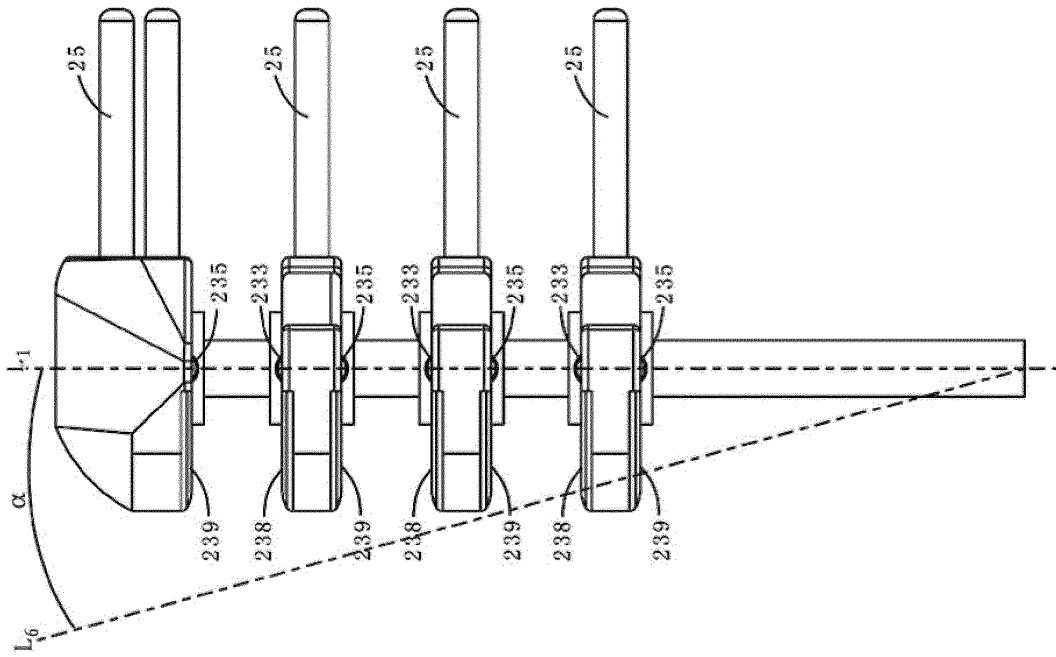


Fig. 7

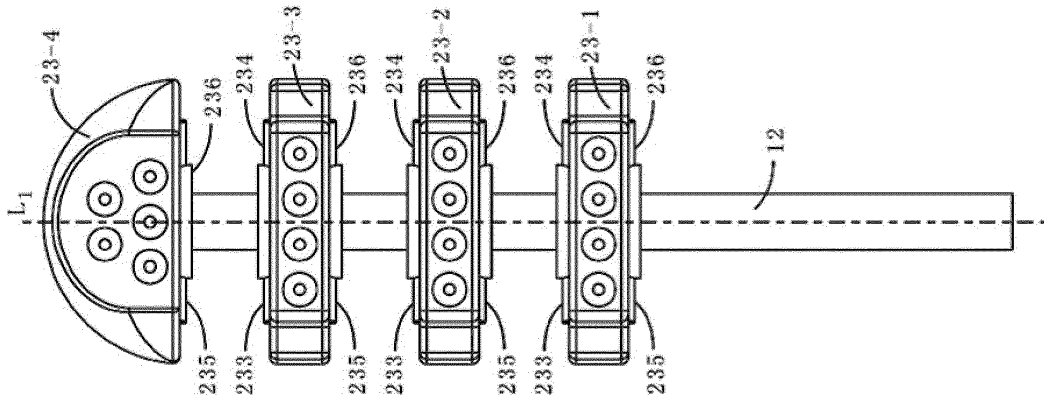


Fig. 6

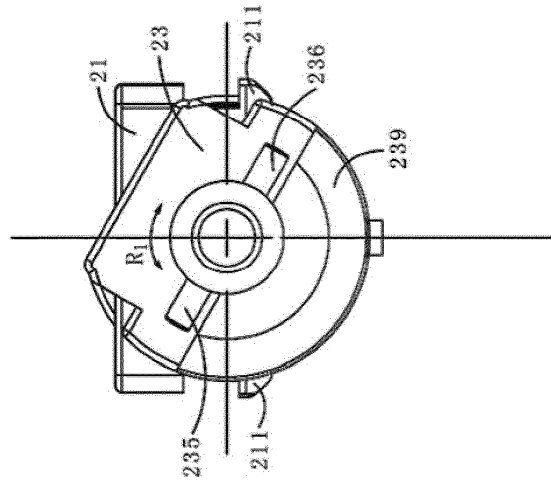


Fig. 5

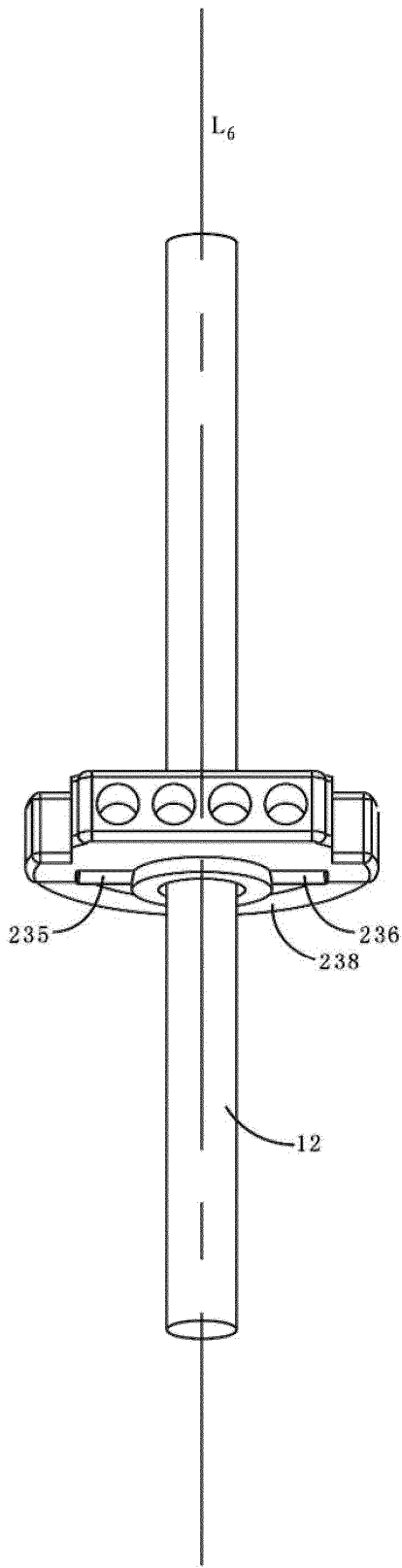


Fig. 8

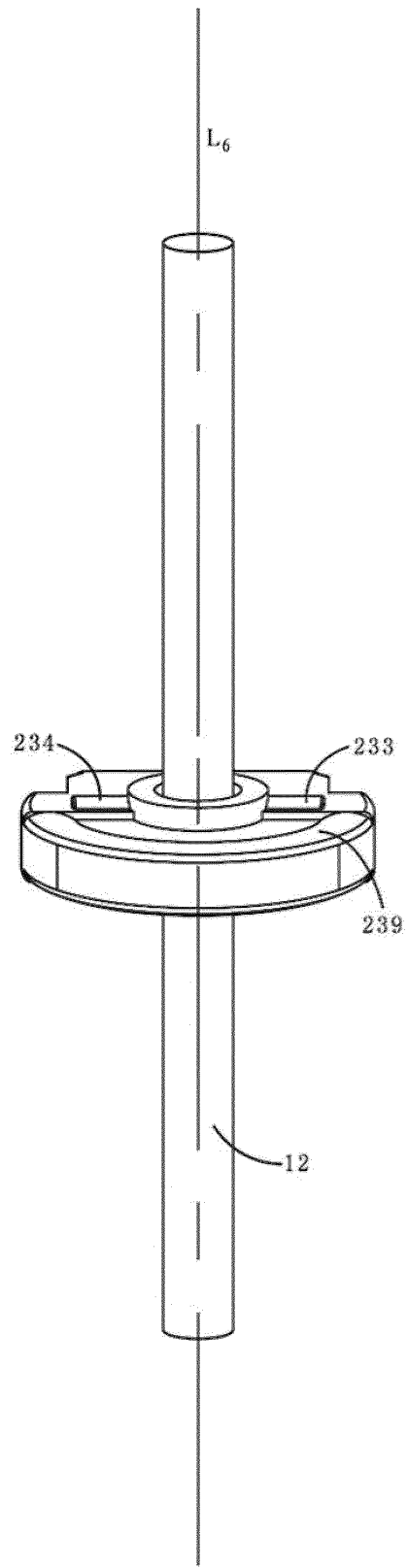


Fig. 9

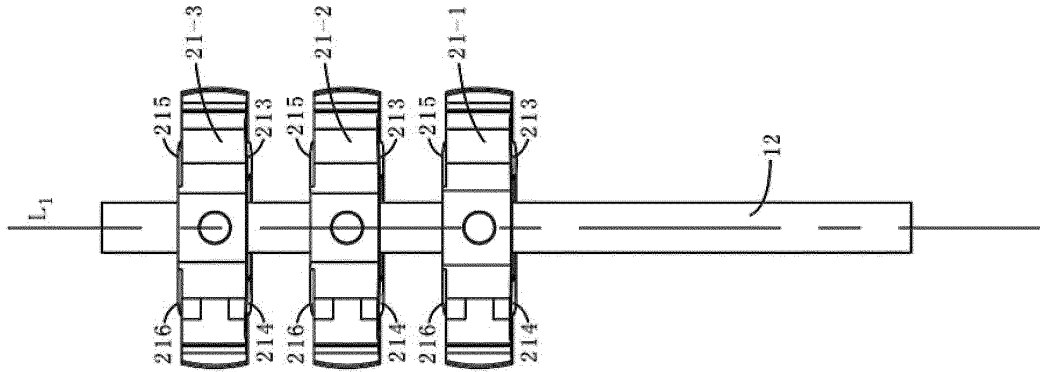


Fig. 10

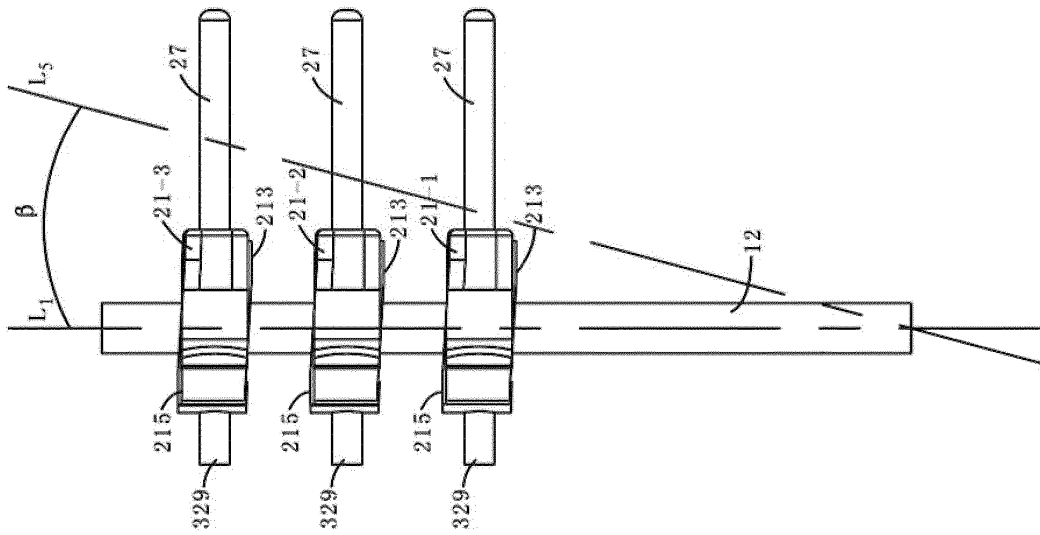


Fig. 11

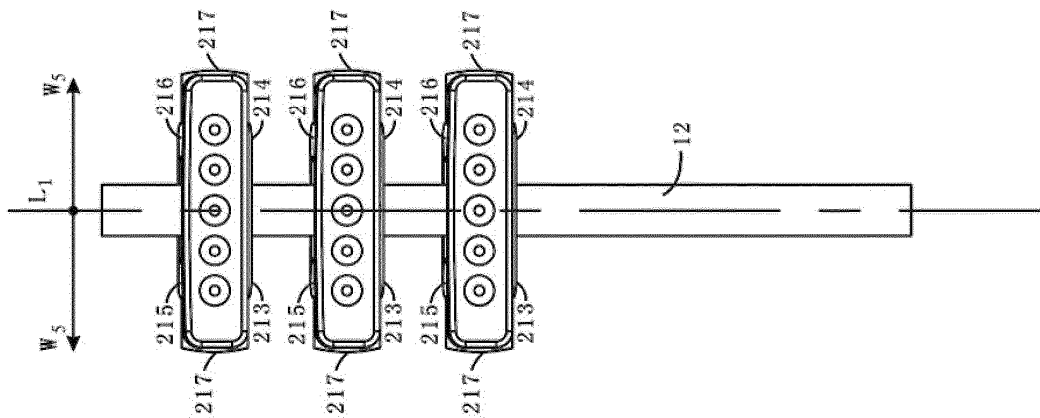


Fig. 12

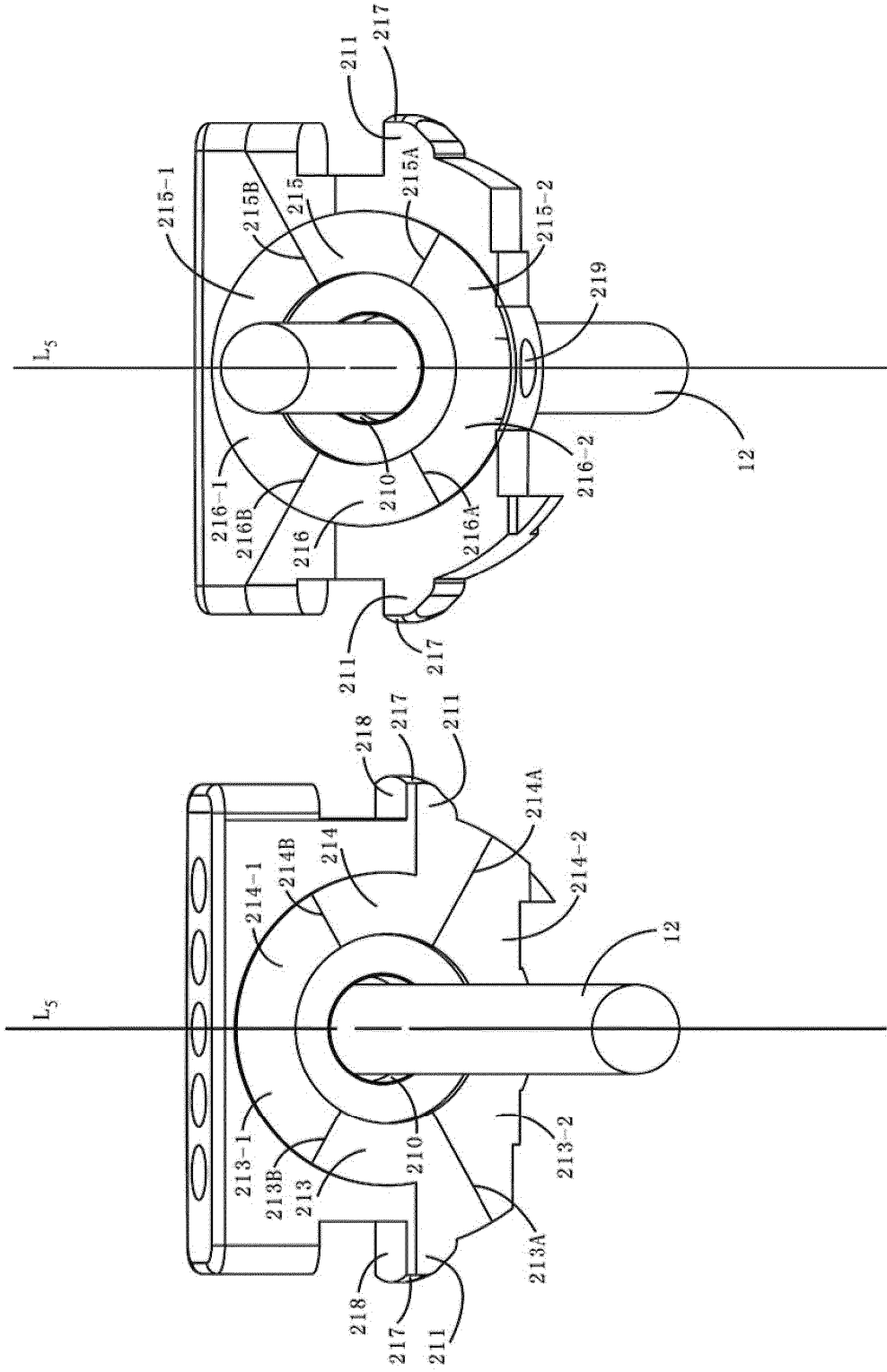
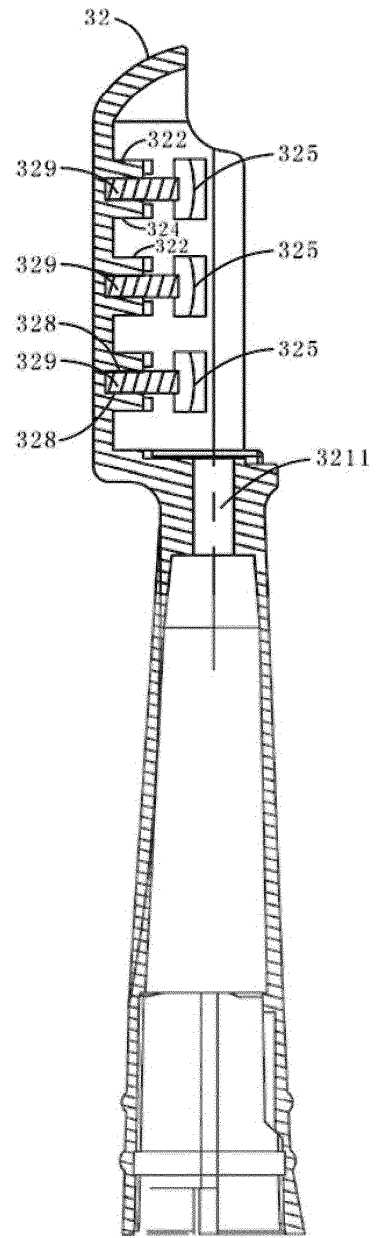
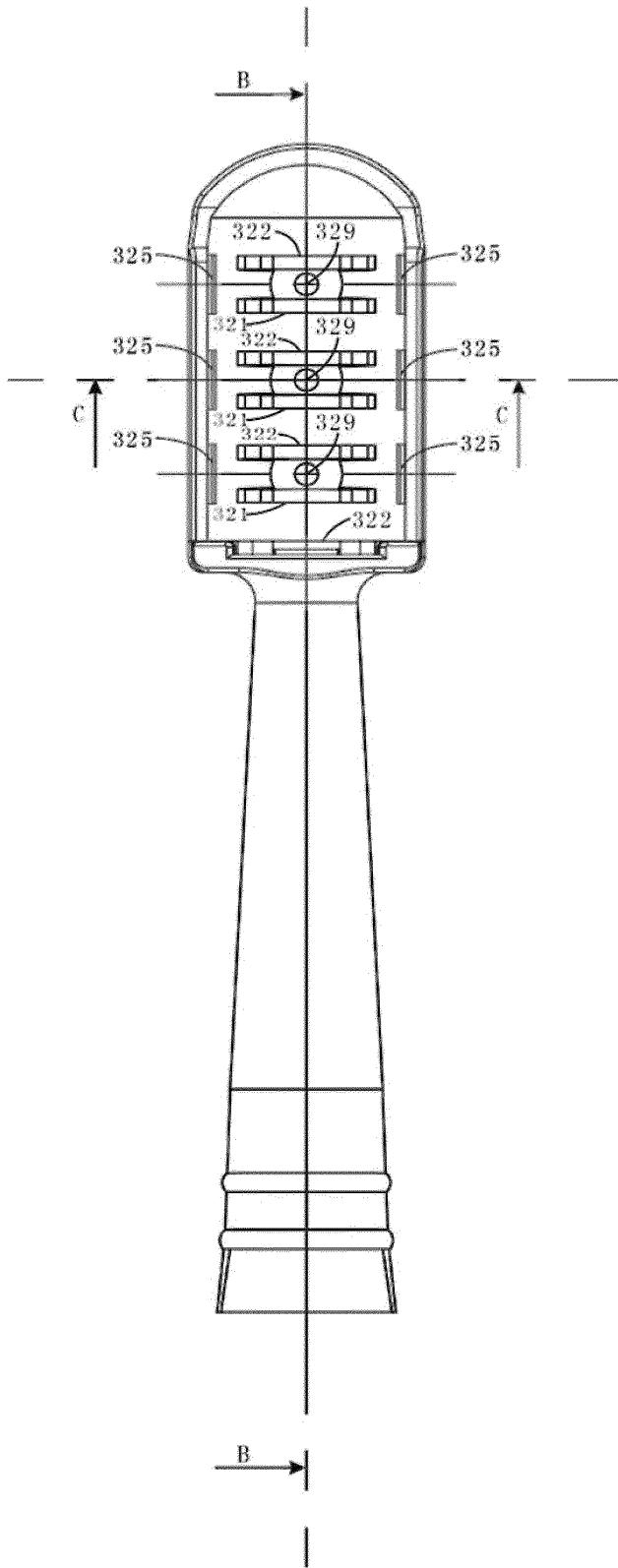


Fig. 14

Fig. 13





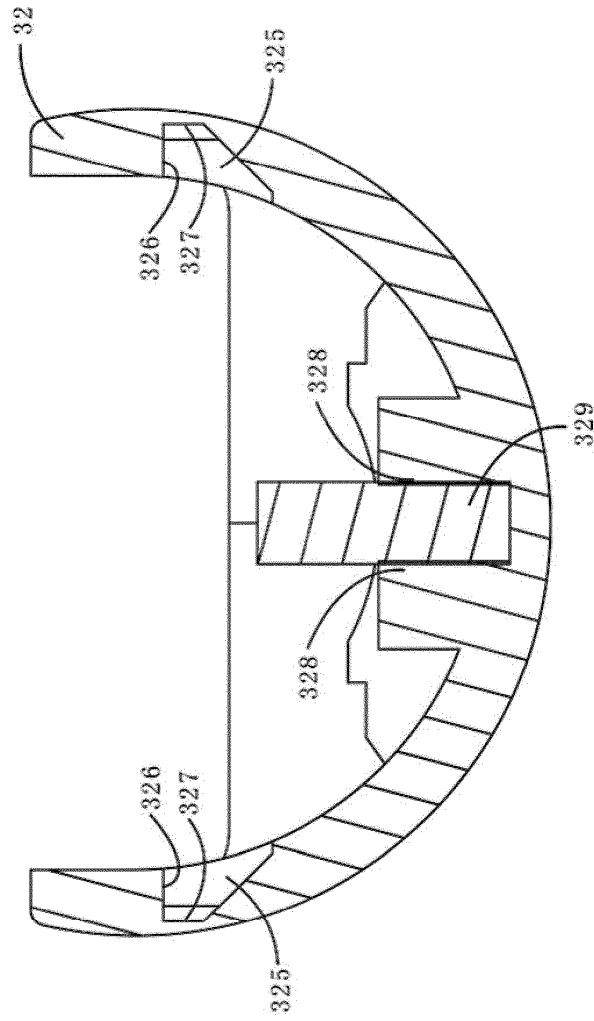


Fig. 17