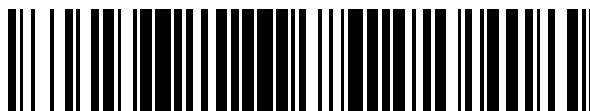


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 115**

51 Int. Cl.:
A61C 17/34 (2006.01)
B26B 19/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03720792 .5**
96 Fecha de presentación: **25.04.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1503693**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2005**

54 Título: **Aparato para convertir movimiento de accionamiento de lado a lado en movimiento rotatorio con un conjunto de resorte**

30 Prioridad:
03.05.2002 US 137962

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.03.2012

73 Titular/es:
KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
GROENEWOUDSEWEG 1
5621 BA EINDHOVEN, NL

72 Inventor/es:
GREZ, Joseph W.;
GUEBLE, Jeffrey;
WOOD, Jerry C.;
NELSON, Devin;
MILLER, Kevin A.;
HANELA, Craig D.;
TABER, Bruce E.;
TAYLOR, Richard K.;
HALL, Scott E.;
RENS, Piet C. J.;
SADEK, Kurt;
BARTEN, Paulus L. W. M.;
LEITNER, Stephan;
BRYANT, William y
LOIBNEGGER, Andreas

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 377 115 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato para convertir movimiento de accionamiento de lado a lado en movimiento rotatorio con un conjunto de resorte

5 Esta invención se refiere a un aparato, generalmente a aparatos eléctricos pequeños, tales como, por ejemplo, cepillos de dientes, y más específicamente se refiere a un aparato para convertir movimiento de accionamiento de lado a lado en movimiento rotatorio para una parte de una pieza de trabajo de un aparato eléctrico. La invención también se refiere a un aparato eléctrico que incluye una pieza de trabajo montada en un árbol de accionamiento.

10 Los aparatos eléctricos pequeños tienen varios movimientos de pieza de trabajo. En algunos casos, el movimiento de accionamiento es el mismo que el movimiento de pieza de trabajo; en otros casos, es deseable convertir un movimiento de accionamiento particular en un movimiento de pieza de trabajo diferente, tal como un movimiento de accionamiento de lado a lado en un movimiento rotatorio. El accionador magnético mostrado en la patente estadounidense n.º 5.189.751 mueve un extremo de un brazo articulado alargado al cual está unido un elemento de cepillo de dientes, de una manera ligeramente arqueada, de lado a lado (adelante y atrás). La pieza de trabajo vibra de una manera particular en consecuencia. Aunque el movimiento de la pieza de trabajo proporciona buenos resultados, podría ser deseable, por varios motivos, hacer rotar la pieza de trabajo a través de un arco seleccionado (movimiento rotatorio), mientras se retiene la acción de accionamiento de lado a lado. Esto requeriría, sin embargo, un conjunto de conversión de movimiento, desde el de lado a lado al rotatorio.

25 Se conocen aparatos para convertir una acción de accionamiento de lado a lado, tal como se produce por el accionador electromagnético de la patente '751, en una acción rotatoria de una pieza de trabajo. Algunos dispositivos implican disposiciones de tipo de sistema articulado. Sin embargo, tales disposiciones de sistema articulado tienen frecuentemente una acción indeseable de desajuste, que puede provocar amortiguación, vibración y ruido. También se usan conjuntos de pivote en combinación con un elemento de resorte. Pueden usarse resortes de torsión, pero habitualmente se hacen a partir de resortes de tipo helicoidal, que normalmente no combinan la rigidez radial requerida con una constante elástica de torsión aceptablemente baja. La mayoría de estos dispositivos conocidos requieren varias estructuras de cojinete, que a menudo son complejas, ruidosas y no fiables. Los cojinetes también tienen sus propias condiciones de desajuste.

35 Otras patentes que enseñan dispositivos vibratorios incluyen los documentos US 2002/0092104 A1 y US-A-6 140 723. El documento US 2002/0092104 A1, que muestra el preámbulo de la reivindicación 1, se refiere a un cepillo de dientes eléctrico que tiene un conjunto de cabezal de cepillo desmontable que incluye un árbol accionado que se acciona por un árbol de accionamiento dispuesto dentro de un alojamiento. El árbol de accionamiento se alinea con la longitud de una barra de torsión que soporta una placa magnética. Un cojinete articula el extremo interno del árbol para el movimiento rotatorio oscilante e inhibe el movimiento de traslación.

40 El documento US-A-6 140 723 se refiere a un dispositivo de higiene oral, que comprende un árbol de salida que se soporta de manera elástica por un vástago de resonancia. El árbol de salida se ensambla a una carcasa para poder oscilar hacia izquierda y derecha.

45 Además, a menudo se usan elementos de resorte como parte de un conjunto de accionamiento en un sistema resonante, tal como el conjunto de resorte de la presente invención. Estos conjuntos de resorte habitualmente requieren o bien un ajuste de algún tipo o bien tolerancias de fabricación muy estrechas, de manera que la frecuencia resonante del conjunto de resorte sea aceptablemente estrecha para la frecuencia de funcionamiento o de accionamiento del dispositivo, para mantener la eficacia del sistema resonante.

50 Con respecto al conjunto de conversión de movimiento de la presente invención, es deseable que el conjunto de conversión sea eficaz, fiable y económico de fabricar.

55 Por consiguiente, un aspecto de la presente invención es un aparato para convertir movimiento de accionamiento de lado a lado en movimiento rotatorio para una parte de una pieza de trabajo de un aparato eléctrico según la reivindicación 1.

Las figuras 1 y 1A son vistas de despiece ordenado del conjunto de conversión de movimiento de la presente invención mostrado en el contexto de un cepillo de dientes eléctrico.

60 La figura 2 es una vista en perspectiva de la parte de conjunto de conversión de movimiento de la figura 1.

La figura 3 es una vista en alzado que muestra la orientación angular del árbol de accionamiento y el brazo de cepillo respecto al eje longitudinal del cepillo de dientes.

65 La figura 4 muestra un sistema de conversión de movimiento modificado usado para un aparato eléctrico de afeitado.

La figura 5 muestra el resultado de un método de ajuste de frecuencia en el conjunto de conversión de movimiento de la figura 2.

Las figuras 6-8 muestran una realización alternativa a la invención de la figura 2.

Las figuras 1 y 1A muestran un cepillo 10 de dientes eléctrico que incluye una parte 12 de mango y una parte 14 de cabezal. La parte de mango incluye una fuente de energía, tal como una batería 16 recargable, y un conjunto de accionamiento, mostrado generalmente en 18. La parte 14 de cabezal incluye un elemento de pieza de trabajo, por ejemplo un cabezal 20 de cepillo, que comprende una pluralidad de cerdas dispuestas en un patrón seleccionado, un brazo 22 de cabezal de cepillo sobre el que se monta el cabezal 10 de cepillo, un conjunto de conversión de movimiento, mostrado generalmente en 26, y un conjunto 27 de montaje para el conjunto de conversión de movimiento.

El conjunto 26 de conversión de movimiento en la realización mostrada convierte una acción lineal en rotación de un árbol 28 de accionamiento que se extiende hacia y se une a un brazo 22 de cabezal de cepillo para la rotación del mismo y la rotación del cabezal 20 de cepillo. La parte 14 de cabezal también incluye un elemento 30 de tuerca, que conecta la parte 14 de cabezal a la parte 12 de mango y al cual se sujeta de manera fija el conjunto 27 de montaje.

En el aparato eléctrico mostrado, el conjunto 18 de accionamiento es un electroimán, que produce una fuerza de lado a lado y actúa conjuntamente en funcionamiento con dos imanes 32 permanentes montados en una pieza 40 de extremo móvil en el extremo posterior del conjunto 26 de conversión de movimiento para mover la pieza 40 de extremo de una manera en traslación, ligeramente arqueada de lado a lado. "De lado a lado" en el presente documento se refiere a un movimiento de lado a lado recto o una trayectoria de lado a lado que está ligeramente arqueada. El conjunto 26 de conversión de movimiento convierte la acción de accionamiento del conjunto de accionamiento por medio de una disposición de resorte de láminas en una acción de torsión o rotatoria del árbol 28 de accionamiento, que a su vez hace rotar el brazo 22 de cabezal de cepillo y el cabezal 20 de cepillo alrededor del eje longitudinal A-A del árbol 28 de accionamiento (figura 2). En la realización mostrada, el ángulo (arco) de rotación incluido del cabezal de cepillo es de aproximadamente 11°, aunque este ángulo puede variarse y no es una parte esencial de la presente invención.

El conjunto 26 de conversión de movimiento se muestra en más detalle en la figura 2. Incluye una pieza 40 de extremo móvil, que en la realización mostrada está hecha de un material de plástico y tiene aproximadamente 0,6 pulgadas de largo, aproximadamente 0,6 pulgadas de ancho en su dimensión más ancha, y aproximadamente 0,1 pulgadas de grosor. Extendiéndose desde la cara 44 posterior de la pieza 40 de extremo hay un pequeño tope 46 de montaje, ubicado en el centro. Montado sobre el tope 46 hay un conjunto de imán permanente, que en la realización mostrada comprende una placa 50 de montaje metálica (figura 1) y dos imanes 32-32 permanentes rectangulares separados. Los imanes 32-32 permanentes actúan conjuntamente con el electroimán 18 en el mango 12 de tal modo que la pieza 40 de extremo móvil se mueve de lado a lado en una trayectoria ligeramente arqueada. Esta acción se explica en más detalle en la patente '751, cuyo contenido se incorpora por la presente en el presente documento por referencia. Sin embargo, debe comprenderse que la acción de accionamiento de lado a lado por el conjunto 18 de accionamiento es sólo una de tales disposiciones. Se conocen muchos otros accionadores de lado a lado y pueden usarse con el conjunto de conversión de la presente invención.

En la cara 56 opuesta de la pieza 40 de extremo móvil hay una pieza 58 de montaje que o bien es solidaria con la pieza 40 de extremo o bien está unida de forma segura a la misma. Extendiéndose hacia adelante desde la pieza 58 de montaje hay dos resortes 60 y 62 de láminas alargados. En la realización mostrada, cada resorte 60, 62 de láminas tiene aproximadamente 1 pulgada de largo, 0,2 pulgadas de ancho y aproximadamente 0,02 pulgadas de grosor. Los resortes 60, 62 de láminas en la realización mostrada están hechos de metal. Sin embargo, podrían estar hechos de otros materiales, tales como plástico.

Los dos resortes 60, 62 de láminas mostrados en la realización se posicionan con un ángulo de 70° entre sí. Los dos resortes de láminas se extienden entre y se montan de manera fija tanto a la pieza 40 de extremo móvil como a la pieza 64 de extremo fija. La pieza 64 de extremo fija es generalmente circular, aproximadamente 0,1 pulgadas de grosor, y en la realización mostrada está hecha de plástico. Tiene dos aberturas 67, 69 de muesca opuestas en las partes superior e inferior de la misma.

Extendiéndose desde la pieza 58 de montaje aproximadamente en lo que sería la intersección de los dos resortes 60 y 62 de láminas, si los resortes de láminas se extendieran tanto, se encuentra el árbol 28 de accionamiento alargado. Los planos de los dos resortes 60 y 62 intersecan en el centro de rotación del conjunto de conversión de movimiento, donde está ubicado el árbol de accionamiento. En la realización mostrada, el árbol 28 de accionamiento es metálico y de sección transversal rectangular. El árbol 28 de accionamiento, sin embargo, podría tener otras configuraciones. En funcionamiento, los resortes de láminas se tuercen y también se flexionan algo además, produciendo una rotación del árbol de accionamiento. La posición relativa y las dimensiones de los resortes pueden optimizarse para reducir la tensión en cada resorte independientemente.

El árbol 28 de accionamiento mostrado en la realización se extiende a través de una abertura 69 de muesca en la

pieza 64 de extremo fija, de manera que puede rotar libremente con respecto a la pieza 64 de extremo fija. El árbol 28 de accionamiento se extiende hacia y se une al brazo 22 de cabezal de cepillo, de manera que la rotación del árbol 28 de accionamiento producida por la acción del conjunto de conversión de movimiento produce una rotación del brazo 22 de cabezal de cepillo y del cabezal 20 de cepillo montado en el extremo distal del mismo.

La pieza 64 de extremo fija se sujeta por el conjunto 27 de montaje de manera que no rota con respecto al mismo. El conjunto 27 de montaje incluye como una parte del mismo un anillo 72 de material de plástico, con dos pestañas 74 y 76 opuestas que se extienden hacia la parte posterior desde el mismo. Las dos pestañas 74 y 76 se extienden a través de las aberturas 67, 69 de muesca en la pieza 64 de extremo fija. Las dos pestañas 74 y 76 están configuradas para acoplarse con correspondientes partes de recepción (no mostradas) en el mango 12 del cepillo de dientes para producir una conexión de acoplamiento segura entre el conjunto 27 de montaje (y la parte 14 de cabezal) y el mango 12. Cuando las pestañas 74 y 76 del conjunto 27 de montaje se posicionan adecuadamente en las partes de recepción del mango 12 y la tuerca 30 está en su sitio, tal como se describe más adelante, el conjunto 27 de montaje y, por consiguiente, la pieza 64 de extremo fija se sujetan firmemente, es decir, se impide cualquier acción rotatoria. Los extremos distales de los dos resortes 60 y 62 de láminas se montan de manera fija en la pieza 64 de extremo y también por consiguiente se impide su movimiento.

Colocado sobre el conjunto 27 de montaje y el conjunto 26 de conversión de movimiento se encuentra el elemento 30 de tuerca de conexión. El elemento de tuerca de conexión tiene roscas 77 en su superficie interna de manera que puede enroscarse sobre una parte 67 roscada externa del mango 12. La tuerca 30 sujeta las pestañas 74 y 76 al mango, manteniéndose la pieza 64 de extremo fija en su sitio mediante las pestañas 74 y 76. En el canto 79 superior de la rosca 30 se encuentra un elemento 78 de conexión flexible, que en la realización mostrada está hecho de un material elastomérico. El canto inferior del elemento 78 de conexión se coloca a nivel con el canto 79 superior de la rosca 30. El elemento 78 se extiende hasta un elemento 77 de junta de estanqueidad, que proporciona una estanqueidad a los fluidos entre el brazo 22 de cabezal de cepillo y el extremo superior del elemento 78 de conexión.

En funcionamiento, el accionamiento de lado a lado producido por el accionador 18 electromagnético en el mango (o cualquier otro accionador de lado a lado) produce una acción ligeramente arqueada de una pieza 40 de extremo móvil, lo que da como resultado una rotación del cabezal 20 de cepillo a través de un ángulo específico.

En la realización mostrada, los dos resortes 60 y 62 de láminas y el árbol 28 de accionamiento se montan en las piezas de extremo fija y móvil de tal modo que se extienden alejándose un ángulo α del eje longitudinal B-B del cepillo de dientes (figura 3). Este ángulo se encuentra en el intervalo de 5-15° y preferiblemente es de 10°. Este ángulo del brazo de cabezal de cepillo proporciona un mayor alcance del cepillo de dientes en la boca del usuario. Esto representa una ventaja en muchas ocasiones. Además, con esta disposición, el centro de rotación se encuentra sobre un eje diferente del eje del mango. Dado que el centro de rotación se inclina alejándose del eje longitudinal del aparato eléctrico, el momento de inercia del resto del aparato eléctrico respecto al eje de rotación del árbol de accionamiento aumenta rápidamente, reduciendo con ello la vibración del mango, ya que cuanto mayor es el momento de inercia, menor es la vibración resultante en el aparato eléctrico, incluido el mango. Esto es una ventaja deseable para el usuario.

Aunque la realización descrita incluye dos resortes de láminas separados que tienen un ángulo específico (70°) entre sí, no son necesarios dos resortes de láminas separados. El ángulo de separación podría variar en un intervalo de 90° \pm 40%. Además, podrían usarse más de dos resortes de láminas, en un patrón radial, intersecando el plano de los resortes de láminas el centro de rotación del árbol de accionamiento. Los dos resortes de láminas podrían unirse en un resorte de láminas individual en forma de "V" o de "U", un rectángulo o un cuadrado abierto. Otras configuraciones son también posibles. El árbol de accionamiento debe conectarse a la parte de pieza de extremo móvil del sistema, con los resortes. El árbol de accionamiento no puede conectarse a ninguna otra parte de los resortes. Esta estructura podría ser una parte individual. El requisito estructural clave es que el elemento de resorte debe configurarse de manera que sea sustancialmente menos resistente a la torsión que a la flexión, es decir, de manera que la acción de lado a lado de la pieza de extremo móvil dé como resultado una torsión de los resortes y una rotación resultante del árbol de accionamiento. La disposición mostrada y descrita en el presente documento produce una acción de este tipo. Sin embargo podrían usarse otras disposiciones de resorte. Adicionalmente, y también de manera importante, la disposición de los resortes debe ser de tal modo que el cabezal de cepillo no sólo rotará, sino que rotará a una frecuencia seleccionada.

Las figuras 6, 7 y 8 muestran una realización alternativa del conjunto de conversión de movimiento de las figuras 1-3 usando una disposición particular de un resorte de formas de alambre. El conjunto de conversión incluye una placa 120 trasera e imanes 122 permanentes. Un árbol 124 de inducido se monta en el contrahierro 122 sobre el tope 126. El árbol 124 tiene dos ranuras 123, 125 a 90° (ortogonales) entre sí, en el extremo 127 distal del mismo. Dos resortes 128 y 130 de formas de alambre, también posicionados a 90° (ortogonales) entre sí, se insertan en las ranuras 123, 125. Un árbol 129 de cepillo tiene elementos 131, 133 transversales que se acoplan con las ranuras 123, 125, capturando los resortes de formas de alambre entre los respectivos extremos del árbol 124 de inducido y el árbol 129 de cepillo.

En el extremo 135 distal del árbol de cepillo hay un elemento 137 de base para un cabezal de cepillo u otra pieza de

trabajo (no mostrada). Un aro 136 se empuja hacia abajo del árbol de cepillo sobre el árbol de inducido, sujetando los resortes, el árbol de cepillo y el árbol de inducido entre sí, como una mordaza. Los extremos posteriores de los resortes 128 y 130 de formas de alambre quedan capturados entonces dentro de una montura 138 de resorte, que está ranurada 141 en su extremo 139 posterior para capturar los extremos de los resortes de formas de alambre. La montura 138 de resorte se conecta de manera fija al alojamiento del aparato eléctrico. El movimiento de la placa 120 trasera, provocado por la fuerza de lado a lado producida por el conjunto de accionamiento, da como resultado una rotación del árbol 129 de cepillo.

La figura 4 muestra una aplicación alternativa para la presente invención. Esta aplicación, que es una máquina 80 de afeitar eléctrica, también incluye una pieza 81 de extremo móvil con imanes permanentes, accionada por una disposición de accionador magnético, mostrada generalmente en 82.

Extendiéndose desde la pieza 81 de extremo móvil se encuentran los dos resortes 84 y 86 de láminas en ángulo, que se sujetan de manera fija en sus otros extremos a una pieza 88 de extremo fija. Un árbol 90 de accionamiento se extiende hacia la parte posterior desde la pieza 81 de extremo fija, en paralelo a los resortes 84, 86 de láminas. El árbol 90 de accionamiento está suspendido de la pieza 81 de extremo móvil por elementos 82 de soporte y se extiende por debajo del conjunto 82 accionador.

Unidos de manera fija a y extendiéndose radialmente hacia fuera desde el árbol 90 de accionamiento se encuentra una pluralidad de hojas 94 de cuchilla alargadas, cuyos cantos exteriores están afilados. Los cantos exteriores se acoplan a un elemento 96 curvado de lámina de máquina de afeitar. En funcionamiento, la acción de lado a lado de la pieza 81 de extremo da como resultado una rotación del árbol 90 de accionamiento, y a su vez una rotación de las hojas 84 de cuchilla a través de un ángulo específico, proporcionando la acción cortante para la máquina de afeitar.

Esta realización demuestra que la posición y disposición del árbol de accionamiento sobre el cual se monta la pieza de trabajo puede adoptar varias configuraciones respecto al conjunto de resorte de conversión de movimiento. En todos los casos, sin embargo, una pieza de extremo móvil se acciona en un modo de lado a lado, extendiéndose un conjunto de resorte desde la pieza de extremo móvil hasta una pieza de extremo fija, que produce una acción rotatoria del árbol de accionamiento que está montado en la pieza de extremo móvil y por consiguiente una acción rotatoria de la pieza de trabajo montada en la misma.

La presente invención elimina la necesidad de cualquier elemento de cojinete o elemento de flexión, principalmente porque hay poca flexión del elemento de resorte. Sin embargo, es una estructura fuerte, fiable y eficaz. Además, es un conjunto resonante, que puede adaptarse a una frecuencia de funcionamiento (accionamiento) del aparato eléctrico. Por ejemplo, en la realización de cepillo de dientes, la frecuencia de funcionamiento deseada es aproximadamente de 261 Hz. El conjunto de resorte puede disponerse y construirse de manera que proporcione acción rotatoria a esa frecuencia.

Como se indicó anteriormente, el cepillo de dientes de la figura 1, que incluye el conjunto de conversión de movimiento, es un sistema "resonante". Es decir, la frecuencia resonante natural de los elementos mecánicos del sistema se diseña para adaptarse a la frecuencia de funcionamiento o accionamiento del cepillo de dientes, que en el caso del presente cepillo de dientes es aproximadamente de 261 Hz. Un sistema resonante de este tipo es más eficaz que un sistema no resonante.

Como se analizó anteriormente, se conocen muchos enfoques para garantizar que la frecuencia resonante del sistema de resorte se adapte a la frecuencia de funcionamiento del aparato eléctrico. En un enfoque, la configuración y disposición del sistema mecánico se controla de manera suficientemente precisa durante la fabricación para proporcionar la adaptación de la frecuencia deseada sin ajuste. Las tolerancias de fabricación deben, sin embargo, ser bastante ajustadas (incluyendo el uso de partes más precisas), y un número considerable de aparatos eléctricos se descartan habitualmente porque no cumplen con las estrictas tolerancias de fabricación requeridas.

En otro enfoque, se llevan a cabo varias acciones para "ajustar" o modificar la estructura de resorte para producir la adaptación de frecuencia requerida a la frecuencia de funcionamiento del aparato eléctrico. El proceso de ajuste habitualmente conlleva una cantidad de tiempo y pericia considerables y por consiguiente normalmente no es rentable. Dicho ajuste puede realizarse durante la fabricación o en un momento posterior, incluso cuando el aparato eléctrico está en poder del usuario.

A continuación, se da conocer un método para ajustar un sistema de resorte resonante de un producto de gran volumen usando resortes de láminas. El presente método puede usarse tanto para incrementar como para disminuir (ajuste ascendente o ajuste descendente) la frecuencia resonante del conjunto de resorte para adaptarse a la frecuencia de funcionamiento.

En una primera etapa del proceso, se hace una medición de la amplitud de la pieza de trabajo a una frecuencia de ensayo o viceversa. Puede usarse una amplitud fija con una frecuencia variable o puede usarse una frecuencia fija con una amplitud variable. Ambas técnicas pueden usarse para el ajuste. Ajustar el conjunto de resorte desplaza el

punto de funcionamiento del conjunto de resorte sobre las curvas características de funcionamiento para adaptarse a la frecuencia o amplitud de funcionamiento deseada.

5 El punto sobre la curva de funcionamiento característica puede disminuirse (una disminución de frecuencia) reduciendo la constante elástica del conjunto de resorte. Alternativamente, el punto de funcionamiento puede incrementarse (un incremento de frecuencia) incrementando la constante elástica. Aunque muchos sistemas de ajuste incrementan o disminuyen la inercia del sistema incrementando o disminuyendo el peso del sistema de resorte, este enfoque a menudo no es muy preciso y requiere una cantidad bastante alta de incremento o reducción de peso para producir el efecto de adaptación a la frecuencia deseada. En el presente método, sin embargo, el
10 centro de interés está en incrementar o disminuir la constante elástica (en lugar de la inercia) cambiando la configuración del conjunto de resorte que, en el presente caso, son resortes de láminas.

En el proceso para reducir la constante elástica, los resortes de láminas individuales según se han fabricado se cortan, tal como se muestra en la figura 5, para alterar su configuración, lo que cambia la constante elástica del
15 resorte de láminas, aunque se puede añadir material a los resortes para incrementar la constante elástica. En la realización mostrada, el corte 110 reduce la anchura del resorte, tal como se muestra en 100, estando el corte centrado generalmente en un punto equidistante entre los dos extremos 102, 104 del elemento 106 de resorte, para minimizar las tensiones que generan fatiga. La profundidad del corte (a través de la anchura del resorte) se selecciona para producir el grado de ajuste requerido. Las variables del corte incluyen la longitud total del corte, la
20 configuración, es decir la curvatura del corte, y la anchura del corte. En la realización específica mostrada, el corte 110 es de configuración curvada. Debe comprenderse, sin embargo, que pueden usarse otras configuraciones de corte. Una alternativa es una ranura con forma de "balón de fútbol" en el centro de uno o ambos resortes. Variables para este corte incluyen la ubicación de la ranura, la longitud y/o anchura de la ranura y la curvatura de la ranura. El corte puede realizarse mediante diversas técnicas que incluyen un láser, una afiladora o una herramienta de corte
25 convencional. La manera en la que el material se retira no es significativa para la invención.

Una vez que se ha hecho el corte, se hace otro ensayo para confirmar que la frecuencia de la estructura está dentro de la tolerancia aceptada. Si no es así, pueden hacerse cortes adicionales para llevar el dispositivo a cumplir la
30 tolerancia. El resultado del ajuste del presente sistema es que la tolerancia de fabricación de tales aparatos eléctricos ya no necesita ser tan severa como hasta este momento. Esto reducirá el número de descartes del producto fabricado. Además, el ajuste puede realizarse rápida y eficazmente durante la fabricación y el aparato eléctrico no requiere ajustes adicionales en el futuro.

Por consiguiente, en primer lugar, se ha dado a conocer un nuevo conjunto de conversión de movimiento de lado a
35 lado a acción rotatoria para un aparato eléctrico tal como un cepillo de dientes, usando en una realización preferida resortes de láminas que se configuran para ser menos resistentes a la torsión que a la flexión, incluso aunque hay algo de flexión por el conjunto de resorte, además de la torsión, para producir la acción rotatoria deseada de un árbol de accionamiento sobre el cual se monta la pieza de trabajo. La alta resistencia a la flexión elimina la necesidad de cojinetes. El movimiento que se convierte se denomina de lado a lado, lo que incluye un movimiento en línea recta
40 así como un movimiento que incluye un ligero arco, como en la presente realización. El movimiento de la pieza de trabajo es rotario, alrededor del eje del árbol de accionamiento sobre el que se monta la pieza de trabajo. En segundo lugar, se ha dado a conocer un método para ajustar un sistema de conjunto de resorte para cambiar la frecuencia resonante del sistema durante la fabricación para adecuarse a la frecuencia de funcionamiento deseada (frecuencia de accionamiento) del sistema. Esto permite el uso de tolerancias de fabricación menos severas.
45

REIVINDICACIONES

1. Aparato (26) para convertir movimiento de accionamiento de lado a lado en movimiento rotatorio para una parte (20, 94) de una pieza de trabajo de un aparato (10, 80) eléctrico, que comprende:
- 5 un elemento (40, 81, 120) de montaje de base móvil, que puede accionarse en un movimiento alternativo de lado a lado;
- 10 un elemento (64, 88, 138) de montaje de posición fija separado del elemento (40, 81, 120) de montaje de base móvil, en el que el elemento (64, 88, 138) de montaje de posición fija se mantiene en posición de manera que no se mueve durante el funcionamiento del aparato;
- 15 un elemento (60, 62; 84, 86; 128, 130) de resorte que se extiende entre el elemento (64, 88, 138) de montaje de posición fija y el elemento (40, 81, 120) de montaje de base móvil y conectado de forma fija en un lado al elemento (64, 88, 138) de montaje de posición fija y en el otro lado montado en el elemento (40, 81, 120) de montaje de base móvil; y
- 20 un elemento (28, 90, 129) de árbol de accionamiento conectado al elemento (40, 81, 120) de montaje de base móvil y dispuesto de manera rotatoria con respecto al elemento (64, 88, 138) de montaje de posición fija, teniendo el árbol (28, 90, 129) de accionamiento una pieza de trabajo montada en el mismo;
- 25 en el que el elemento (60, 62, 84, 86, 128, 130) de resorte está configurado y dispuesto de tal manera que es sustancialmente menos resistente a una acción de torsión que a una acción de flexión para producir una rotación del elemento de árbol de accionamiento en respuesta a una fuerza de accionamiento de lado a lado para producir la rotación de la pieza de trabajo a una frecuencia preseleccionada,
- 30 caracterizado porque el elemento (60, 62, 84, 86, 128, 130) de resorte comprende dos resortes de láminas o dos resortes de formas de alambre ortogonales.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el elemento (60, 62, 84, 86) de resorte comprende dos resortes (60, 62; 84, 86) planos llanos separados.
3. Aparato según la reivindicación 1, en el que el movimiento de lado a lado del elemento de montaje de base se lleva a cabo por una disposición (18, 82) de accionador magnético que incluye imanes (32, 122) permanentes posicionados sobre el elemento de montaje de base móvil y un accionador electromagnético separado de los imanes permanentes en una parte de base del aparato eléctrico.
- 35 4. Aparato según la reivindicación 1, en el que el aparato eléctrico es un cepillo (10) de dientes.
- 40 5. Aparato según la reivindicación 1, en el que el aparato eléctrico es una máquina (80) de afeitar.
6. Aparato según la reivindicación 2, en el que los dos resortes planos están separados por un ángulo seleccionado a lo largo de la longitud de los mismos.
- 45 7. Aparato según la reivindicación 6, en el que el ángulo es de aproximadamente $90^\circ \pm 40^\circ$.
8. Aparato según la reivindicación 6, en el que el elemento (28, 90, 129) de árbol de accionamiento está ubicado en una intersección de los planos respectivos de los dos resortes.
- 50 9. Aparato según la reivindicación 1, en el que el elemento (28, 90, 129) de árbol de accionamiento se extiende una distancia más allá del elemento (64, 88, 138) de montaje de posición fija y en el que la pieza de trabajo es un cabezal (20) de cepillo.
- 55 10. Aparato según la reivindicación 1, en el que el elemento (60, 62, 84, 86, 128, 130) de resorte y el elemento (28, 90, 129) de árbol de accionamiento son ambos metálicos.
- 60 11. Aparato según la reivindicación 1, en el que el elemento (28, 90, 129) de árbol de accionamiento y el elemento (60, 62, 84, 86, 128, 130) de resorte se posicionan ambos alejándose un ángulo seleccionado del eje longitudinal del aparato eléctrico.
- 65 12. Aparato según la reivindicación 1, que incluye un elemento (72, 74, 76) de posicionamiento que evita que el elemento (64, 88, 138) de montaje de posición fija se mueva durante el funcionamiento del aparato eléctrico, y en el que el elemento de posicionamiento incluye partes (74, 76) de extensión que se acoplan con partes de recepción en una parte (12) de mango del aparato eléctrico, impidiendo que el conjunto de posicionamiento rote.
13. Aparato según la reivindicación 11, en el que el ángulo seleccionado se encuentra en el intervalo de $5-15^\circ$.

- 5 14. Aparato según la reivindicación 1, en el que el elemento (28, 90, 129) de árbol de accionamiento se extiende desde el elemento (40, 81, 120) de montaje de base móvil en una dirección aproximadamente hacia el elemento (60, 62, 84, 86, 128, 130) de montaje de posición fija y en la dirección opuesta hacia la parte posterior del elemento de montaje de base, una distancia seleccionada, en el que la pieza de trabajo se extiende por sustancialmente la longitud del elemento de árbol de accionamiento.
- 10 15. Aparato (10, 80) eléctrico que incluye una pieza (20, 94) de trabajo montada en un árbol (28, 90, 129) de accionamiento, que comprende:
una parte (12) de mango que aloja un sistema (18, 82) de accionamiento para el aparato eléctrico; y
un aparato (26) según la reivindicación 1.
- 15 16. Aparato eléctrico según la reivindicación 15, en el que el elemento de resorte comprende dos resortes (60, 62; 84, 86) planos llanos separados.
- 20 17. Aparato eléctrico según la reivindicación 15, en el que el movimiento de lado a lado del elemento (40, 81, 120) de montaje de base móvil se lleva a cabo por una disposición (18, 82) de accionador magnético que comprende imanes (32, 122) permanentes posicionados en el elemento (40, 81, 120) de montaje de base móvil y un accionador electromagnético separado de los imanes permanentes en una parte de mango del aparato eléctrico.
- 25 18. Aparato eléctrico según la reivindicación 15, en el que el aparato eléctrico es un cepillo (10) de dientes.
- 30 19. Aparato eléctrico según la reivindicación 16, en el que los dos resortes planos están separados por un ángulo seleccionado a lo largo de la longitud de los mismos.
- 35 20. Aparato eléctrico según la reivindicación 15, en el que el elemento (28, 90, 129) de árbol de accionamiento y el elemento de resorte están ambos posicionados alejándose un ángulo seleccionado del eje longitudinal del aparato eléctrico.
- 40 21. Aparato eléctrico según la reivindicación 15, en el que el elemento de árbol de accionamiento se extiende desde el elemento (81) de montaje de base móvil en una dirección aproximadamente hacia el elemento (88) de montaje de posición fija y en la otra dirección hacia la parte posterior del elemento de montaje de base, una distancia seleccionada, en el que la pieza de trabajo se extiende por sustancialmente la longitud del elemento de árbol de accionamiento, y en el que el aparato eléctrico es una máquina (80) de afeitar.
- 45 22. Aparato eléctrico según la reivindicación 15, que incluye un elemento (72, 74, 76) de posicionamiento que evita que el elemento de montaje de posición fija se mueva durante el funcionamiento del aparato eléctrico, y en el que el elemento de posicionamiento incluye partes (74, 76) de extensión que se acoplan con partes de recepción en la parte de mango del aparato eléctrico, y que además incluye un elemento (30) de cubierta, en el que un extremo del elemento de cubierta está conectado de modo enroscable con el mango y el otro extremo se acopla con un extremo proximal de un alojamiento para el elemento de árbol de accionamiento y en el que el elemento de posicionamiento está montado en una superficie interior del elemento de cubierta.

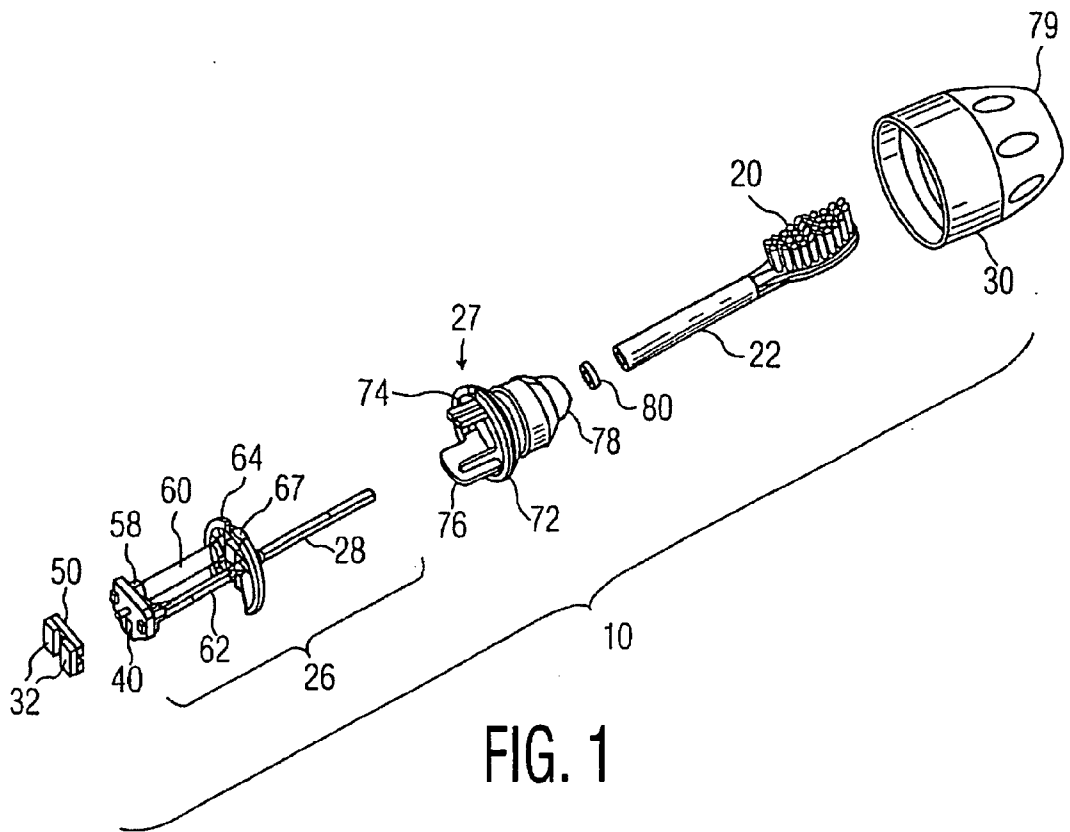


FIG. 1

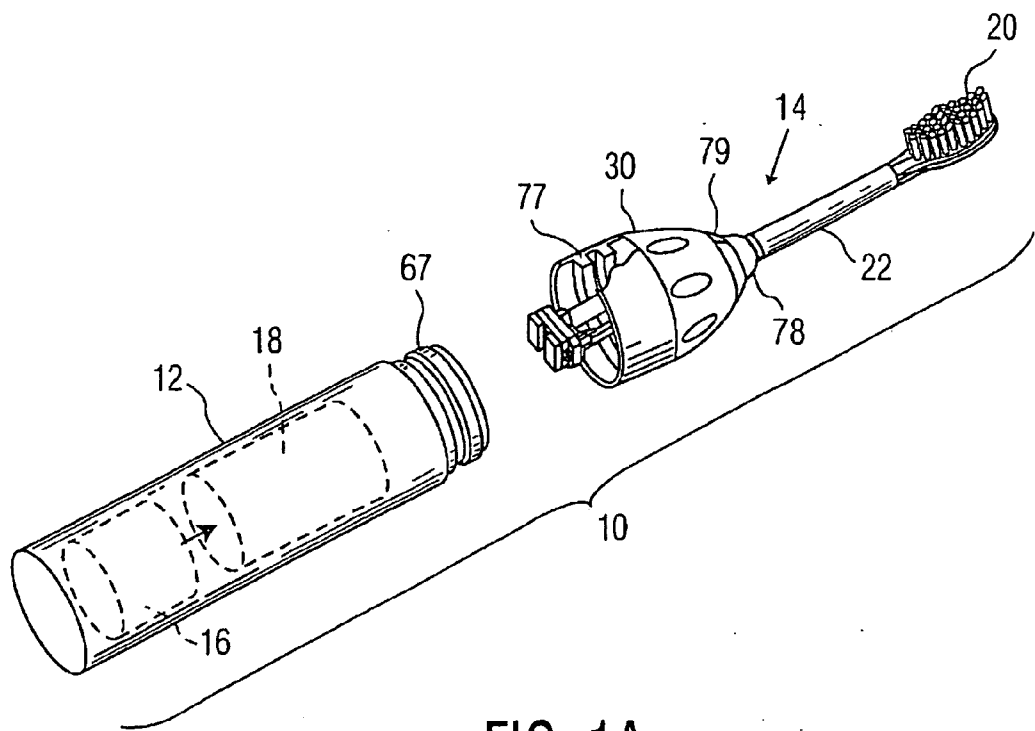


FIG. 1A

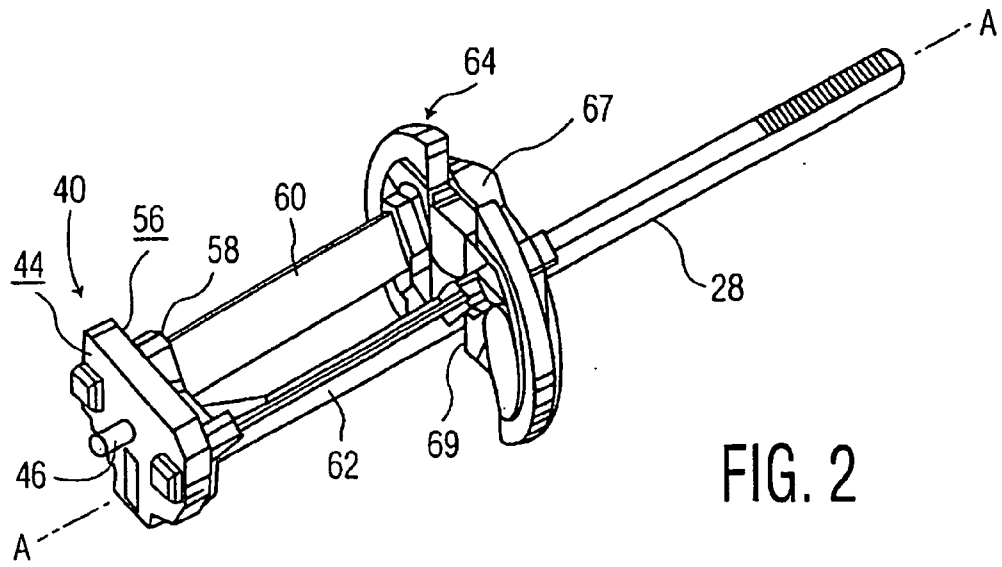


FIG. 2

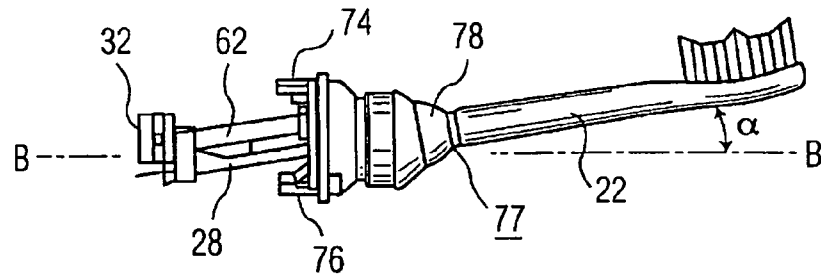


FIG. 3

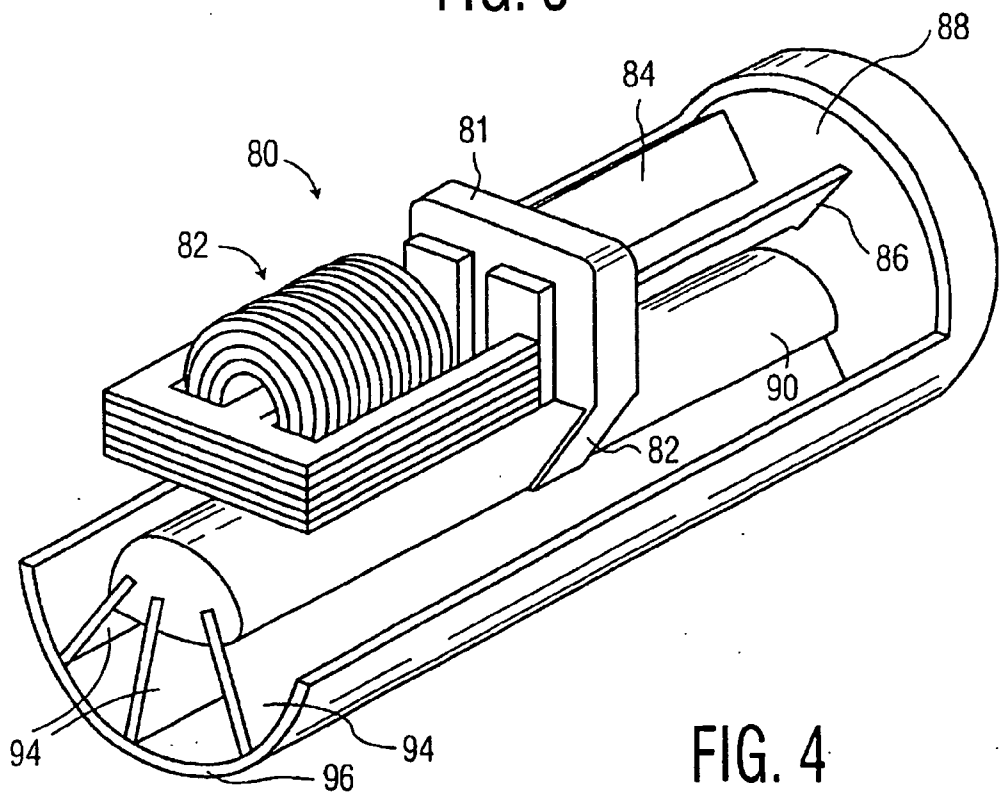


FIG. 4

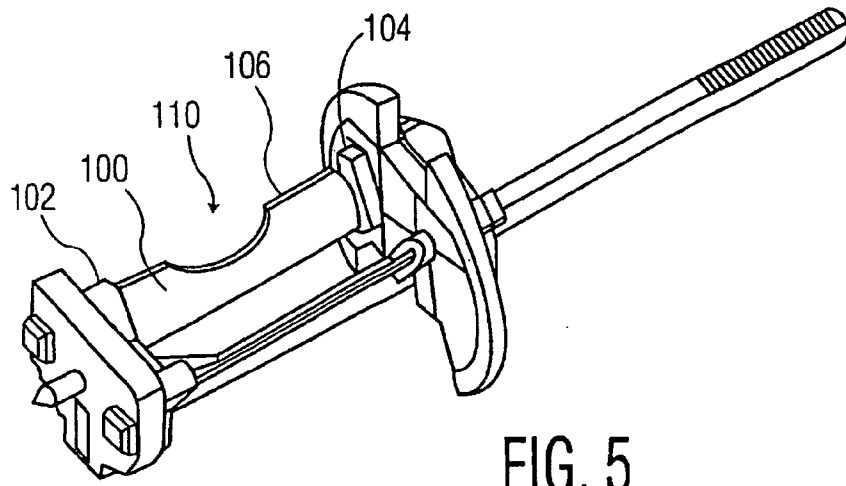


FIG. 5

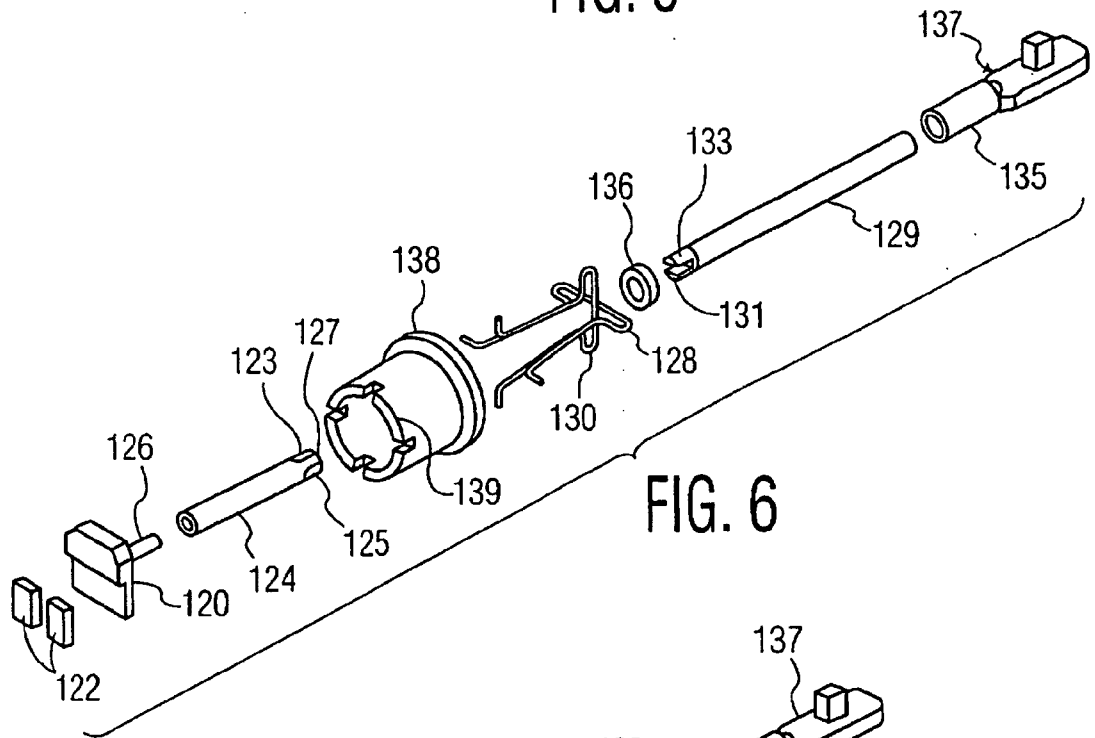


FIG. 6

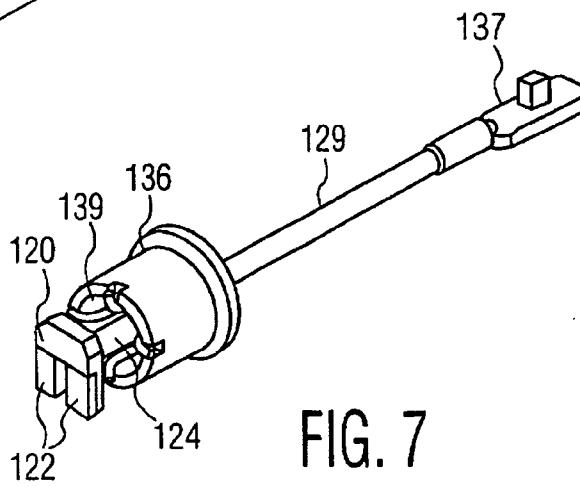


FIG. 7

