

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 670**

51 Int. Cl.:

**A61C 17/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2010 E 10717861 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013 EP 2432418**

54 Título: **Sistema oscilatorio para una unidad de accionamiento motorizada**

30 Prioridad:

**02.05.2009 EP 09006043**

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

**07.10.2013**

73 Titular/es:

**BRAUN GMBH (100.0%)  
Frankfurter Strasse 145  
61476 Kronberg/Taunus, DE**

72 Inventor/es:

**JUNGNICKEL, UWE y  
HEIL, BENEDIKT**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 424 670 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**

Sistema oscilatorio para una unidad de accionamiento motorizada

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere a un sistema oscilatorio para una unidad de accionamiento motorizada para la generación de un movimiento oscilatorio rotatorio que tiene un primer componente y un segundo componente capaces de oscilar uno con respecto al otro alrededor de un eje de oscilación, a una unidad de accionamiento que tiene un elemento de accionamiento electromagnético y este sistema oscilatorio y a un pequeño electrodoméstico que tiene esta unidad de accionamiento.

**Antecedentes de la invención**

10 Estos sistemas oscilatorios sirven, por ejemplo, para usar en accionamientos directos que puedan realizar movimientos sin otros elementos mecánicos de transmisión. Es, por ejemplo, deseable para el accionamiento de cepillos dentales eléctricos, que se pueda generar un movimiento oscilatorio rotatorio de esta manera alrededor de un eje del árbol de accionamiento y, además, un movimiento oscilatorio de traslación, por ejemplo un movimiento radial. Con este propósito, el accionamiento representa un sistema oscilatorio que puede oscilar en una pluralidad de grados de libertad. El apoyo y  
15 giro de los dos componentes capaces de oscilar uno con respecto al otro se realiza en este sentido mediante cojinetes de bolas, por ejemplo.

En WO 2005/062445 A1 se describe una unidad de accionamiento que puede generar un movimiento con una pluralidad de grados de libertad, de los que concretamente uno es un movimiento oscilatorio rotatorio. El motor incluye aquí un sistema masa-resorte como sistema oscilatorio, con una masa oscilatoria estando conectada a  
20 una carcasa, por ejemplo, a través de un muelle helicoidal o un elemento elástico con torsión.

En WO 03/054414 A1 se describe un muelle rotatorio que tiene un elemento base en forma de anillo y elementos para unirlos de forma fija al cuerpo de un electrodoméstico, tal como un cepillo dental eléctrico. El muelle rotatorio tiene un elemento superior en forma de disco que tiene una abertura central a través de la cual se ajusta el árbol de accionamiento de un elemento de accionamiento de manera que el elemento en forma de disco rote con la rotación del árbol de  
25 accionamiento. Tres elementos de soporte se extienden entre el elemento en forma de disco y el elemento base en forma de anillo.

Un inconveniente de este muelle rotatorio es el espacio longitudinal necesario para este diseño específico. Tampoco es óptimo que el árbol de accionamiento deba realizar movimientos oscilatorios adicionales, donde el muelle debe proporcionar una fuerza de retorno.

30 El documento W02008053455A1 describe un sistema masa-resorte para usar en un cepillo dental eléctrico, cuyo sistema masa-resorte se conecta a un motor o a un mango del cepillo dental eléctrico. En una realización, el sistema masa-resorte es un muelle articulado en cruz, también conocido como pivote flexible, que puede ser de metal o plástico. Los elementos de muelle fijan un elemento curvado a un elemento montado en el motor.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema oscilatorio para una unidad de accionamiento para la generación de un movimiento oscilatorio rotatorio relativo, realizando dicho sistema oscilatorio una función de  
35 apoyo, giro y resorte de una manera simple y permitiendo una estructura compacta de una unidad de accionamiento.

**Sumario de la invención**

40 Este objeto se resuelve mediante un sistema oscilatorio que tiene las características de la reivindicación 1. La reivindicación 1 se refiere a una unidad de accionamiento que tiene este sistema oscilatorio y la reivindicación 2 se dirige a un pequeño electrodoméstico con esta unidad de accionamiento. Las reivindicaciones dependientes describen aspectos preferidos.

El sistema oscilatorio según la invención sirve para una unidad de accionamiento para la generación de una condición oscilatoria rotatoria. Este incluye un primer componente oscilatorio y un segundo componente oscilatorio, que pueden  
45 oscilar uno con respecto al otro alrededor de un eje de oscilación y que realizan un movimiento oscilatorio rotatorio relativo uno con respecto al otro. El sistema oscilatorio según la invención tiene al menos dos elementos de muelle alargados que son elásticos, al menos en la dirección del movimiento oscilatorio rotatorio. Cada uno de estos elementos de muelle tiene dos puntos de sujeción separados entre sí respectivamente. Uno de estos puntos de sujeción se conecta respectivamente al primer componente oscilatorio y el otro punto de sujeción se conecta al segundo componente oscilatorio. Los elementos  
50 de muelle conectan por lo tanto el primer componente oscilatorio y el segundo componente oscilatorio uno al otro pero permiten un movimiento oscilatorio rotatorio debido a su elasticidad en su dirección. Los al menos dos elementos de muelle alargados se disponen de tal manera que la línea de conexión de los puntos de sujeción de un primer elemento de muelle y la línea de conexión de los puntos de sujeción de un segundo elemento de muelle se cruzan en un ángulo de intersección distinto de 0°. Los elementos de muelle tienen un perfilado que hace que la rigidez del sistema oscilatorio sea  
55 distinta en diferentes direcciones espaciales

Los dos componentes oscilatorios se conectan entre sí de esta manera. Debido a la elasticidad de los elementos de muelle, sin embargo, un movimiento oscilatorio rotatorio relativo es posible alrededor del punto de intersección de las líneas de conexión de los respectivos puntos de sujeción.

5 Se consigue una acción oscilatoria diferente en distintas direcciones mediante un perfilado adecuado de los elementos de muelle.

La disposición de los muelles formada de esta manera permite la función tanto de apoyo y giro como de muelle de los dos componentes oscilatorios el uno con respecto al otro, los cuales pueden realizarse con componentes relativamente simples. No se necesitan otros elementos de apoyo y giro tales como cojinetes de bolas o cojinetes deslizantes, por lo que el sistema oscilatorio según la invención asegura una estructura muy rentable.

10 En una realización, los elementos de muelle se cortan en el eje de oscilación y, concretamente, el eje virtual de intersección formado por el ángulo de muelle cortado es colineal a un eje de accionamiento que es accionado rotatoriamente por un motor para generar el movimiento oscilatorio rotatorio.

15 Con una selección adecuada de los elementos de muelle también es posible un movimiento en la dirección de traslación radialmente con respecto al eje de oscilación, posibilitando el ajuste de las respectivas propiedades oscilatorias, concretamente de la frecuencia y la amplitud de una manera simple eligiendo adecuadamente los materiales y la forma de los elementos de muelle.

20 Una realización especialmente simple y efectiva prevé que los elementos de muelle incluyan muelles laminares, cuyas superficies de los muelles laminares estén paralelas a un respectivo plano que incluye el eje de oscilación. Los muelles laminares son fáciles de fabricar y proporcionan elasticidad alrededor de un eje que se dispone en la superficie del muelle laminar con una rigidez simultáneamente mayor en otras direcciones espaciales.

Los muelles laminares pueden hacerse de metal laminado, por ejemplo. Una realización rentable prevé que los muelles laminares del sistema se doblen de una pieza de metal laminado común de manera que solo sea necesario un proceso de punzonado.

25 El primer y el segundo componente oscilatorios pueden hacerse de plástico, por ejemplo, preferiblemente como piezas de plástico moldeadas por inyección. De este modo es posible sobremoldear de una manera simple los elementos de muelle con estas piezas de plástico durante el proceso de fabricación, de manera que el primer y el segundo componente oscilatorios y los elementos de muelle ya queden conectados de forma fija entre sí en el proceso de inyección. Los elementos de muelle pueden incluir así muelles laminares hechos de una pieza de metal laminado normal. De esta manera se crea una unidad compacta y fija de componentes oscilatorios y  
30 elementos de muelle.

Otra realización con costes muy bajos de fabricación realiza todo el sistema oscilatorio de una pieza de plástico.

35 La rigidez del sistema oscilatorio en diferentes direcciones espaciales puede ajustarse de forma distinta mediante la selección del ángulo de intersección entre los elementos de muelle. Si el ángulo de intersección es de 90°, por ejemplo, la rigidez para un movimiento de traslación con las propiedades de otro modo iguales de los dos elementos de muelle en una dirección transversal al eje de oscilación y desde un componente oscilatorio al otro es la misma que la rigidez en la dirección perpendicular a esta, midiéndose el ángulo de intersección entre una parte de un primer elemento de muelle que está conectado al primer componente oscilatorio y una parte de un segundo elemento de muelle que está conectado al segundo componente oscilatorio. El sistema prácticamente representa así un cojinete rotatorio.

40 Si, por el contrario, se selecciona un ángulo de intersección distinto de 90°, los valores de rigidez en las diferentes direcciones transversales al eje de oscilación pueden seleccionarse en distintos niveles. Si, por ejemplo, se selecciona un ángulo de intersección que sea inferior a 90°, el sistema es más elástico en una dirección desde el primer componente oscilatorio hasta el segundo componente oscilatorio que en una dirección perpendicular a esta.

45 Otra realización desarrollada tiene elementos de muelle que también son elásticos de forma adicional en una dirección paralela al eje de oscilación. De esta manera también se puede generar un movimiento oscilatorio axial. Una realización, que es simple de fabricar y fiable, prevé que se usen muelles laminares que tengan una superficie de muelle laminar principal que incluya el eje de oscilación. Los extremos de los muelles laminares cercanos a los puntos de sujeción se doblan, sin embargo, preferiblemente en unos 90°, de manera que también se incremente la  
50 elasticidad en la dirección del eje de oscilación en esta región. Si se dispone una pluralidad de estos muelles laminares uno cerca del otro, se permite con ello un movimiento casi lineal paralelo al eje de oscilación de manera que se realice un cojinete lineal.

55 Todo el sistema oscilatorio puede suspenderse a su vez de manera oscilatoria, por ejemplo en una carcasa. A este respecto, se pueden usar disposiciones de muelles intersectados similares, que incluyan muelles laminares, por ejemplo, para el propio sistema oscilatorio. En una realización correspondiente de estos muelles realizados como elementos de suspensión, el primer componente oscilatorio oscila entonces en oposición de fase con respecto al

segundo componente oscilatorio. Por ejemplo, los elementos de suspensión pueden disponerse prácticamente en paralelo a los elementos de muelle. Por ejemplo, concretamente en el uso de un cepillo dental eléctrico en el que un componente oscilatorio se sujeta en la carcasa de esta manera, las oscilaciones que se pueden sentir en la pieza manual se reducen considerablemente.

5 Una unidad de accionamiento según la invención tiene un elemento de accionamiento electromagnético, preferiblemente en forma de un motor eléctrico, y un sistema oscilatorio según la invención. Uno de los componentes oscilatorios del sistema oscilatorio se conecta de forma rotatoriamente fija al elemento de accionamiento electromagnético y el otro componente oscilatorio se conecta al eje de accionamiento del elemento de accionamiento electromagnético.

10 Se usa preferiblemente un elemento de accionamiento electromagnético que proporciona un movimiento oscilatorio rotatorio y un movimiento oscilatorio de traslación.

Esta unidad de accionamiento con un elemento de accionamiento electromagnético es especialmente adecuada para el accionamiento de un pequeño electrodoméstico porque permite una estructura compacta y simple. Estos pequeños electrodomésticos, que se pueden accionar mediante una unidad de accionamiento según la invención, incluyen máquinas de afeitar eléctricas y cepillos dentales eléctricos, por ejemplo, en los que se suele combinar un movimiento oscilatorio rotatorio con un movimiento oscilatorio de traslación.

Una unidad de accionamiento según la invención es especialmente adecuada para un pequeño electrodoméstico tal como un cepillo dental eléctrico, con la cabeza del cepillo conectándose a uno de los componentes oscilatorios del sistema oscilatorio, preferiblemente a aquel componente oscilatorio que se conecta al eje de accionamiento del elemento de accionamiento electromagnético.

20

#### Breve descripción de los dibujos

La invención será descrita con referencia a las realizaciones que se muestran a modo de ejemplo en las Figuras que se acompañan. En estas muestran:

- La Fig. 1 una representación en perspectiva y parcialmente abierta de un cepillo dental eléctrico con un sistema oscilatorio;
- 25 La Fig. 2 otra representación en perspectiva de una parte de este cepillo dental eléctrico;
- La Fig. 3 una vista en planta ilustrada parcialmente transparente de la cara final de esta parte;
- La Fig. 4a una representación esquemática de una realización de un sistema oscilatorio;
- La Fig. 4b una representación esquemática en perspectiva de esta realización;
- La Fig. 5a un detalle de una segunda realización de un sistema oscilatorio;
- 30 La Fig. 5b este detalle en estado construido;
- La Fig. 6a una representación esquemática de una tercera realización de un sistema oscilatorio según la invención;
- La Fig. 6b una representación esquemática en perspectiva de esta realización;
- La Fig. 7a una representación esquemática en perspectiva de una cuarta realización del sistema oscilatorio;
- La Fig. 7b una vista en planta esquemática de una cara final de esta realización;
- 35 La Fig. 7c una vista en planta esquemática del lateral de este sistema oscilatorio;
- La Fig. 7d una vista en planta esquemática del lateral de esta realización en un estado de funcionamiento diferente;
- La Fig. 8a una vista en perspectiva de una quinta realización de un sistema oscilatorio;
- La Fig. 8b una vista lateral de esta realización;
- La Fig. 9 una vista parcialmente abierta de un cepillo dental eléctrico con un sistema oscilatorio según una sexta realización; y
- 40 La Fig. 10 una vista en sección de esta realización del sistema oscilatorio en la dirección de la vista del eje de oscilación.

#### Descripción detallada de la invención

La Fig. 1 muestra algunas partes relevantes de una realización ilustrativa de un pequeño electrodoméstico como el que se propone realizado como un cepillo dental 10 eléctrico. Un elemento 14 de accionamiento electromagnético (aquí: un motor) se conecta a una batería 16 para suministrarle energía durante el funcionamiento. El elemento de accionamiento

45

5 electromagnético y la batería se sujetan a un bastidor 18. Un primer componente oscilatorio 26 de un sistema oscilatorio 12 se conecta al eje de salida del elemento de accionamiento electromagnético. Unos elementos 28, 30 de muelle realizados como muelles laminares conectan el primer componente 26 oscilatorio (que actúa como pieza móvil del oscilador) al bastidor, que a este respecto forma el segundo componente 18 oscilatorio (que actúa como parte fija del oscilador, pues el bastidor lo sujetará la mano de un usuario durante el funcionamiento) del sistema oscilatorio 12. Se proporciona una fuerza de salida rotatoria mediante el elemento 14 de accionamiento electromagnético a través de un eje de salida que da como resultado un movimiento oscilatorio rotatorio relativo en la dirección A entre el primer componente 26 oscilatorio y el segundo componente 18 oscilatorio. En la realización mostrada, el elemento 28 de muelle se corta con el elemento 30 de muelle en el eje de oscilación 32 alrededor del cual tiene lugar este movimiento oscilatorio rotatorio. Es importante que las líneas de conexión que conectan los puntos 36, 40 y 38, 42 de sujeción (se hace referencia a la Fig. 3) de cada uno de los elementos de muelle se corten en el eje de oscilación (32) y que esta intersección ocurra en las líneas de conexión entre los puntos de sujeción. Debe observarse que los elementos 28, 30 de muelle se extienden en una dirección perpendicular al eje de oscilación (32), dando como resultado un espacio longitudinal limitado necesario para la realización del pequeño electrodoméstico propuesto.

15 El elemento 14 de accionamiento electromagnético se hace de tal manera que puede inducir de forma adicional un movimiento oscilatorio de traslación en la dirección B, que puede ser transmitido por el sistema oscilatorio 12. El movimiento del primer componente 26 oscilatorio es transmitido a través del árbol 22 de salida del sistema oscilatorio 12 a la cabeza 20 de cepillo unida de forma separable, que a este respecto realiza un movimiento oscilatorio rotatorio en dirección A y un movimiento oscilatorio de traslación en dirección B. Se proporciona una tarjeta 24 de circuitos debajo del segundo componente 18 oscilatorio.

La Fig. 2 muestra esta realización con detalle. Se pueden ver unas clavijas 34 de suministro eléctrico que conectan el elemento 14 de accionamiento electromagnético a la batería 16, que no se muestra aquí. El cepillo dental eléctrico se muestra sin la cabeza 20 de cepillo. Los puntos 36, 38 de sujeción de los elementos 28, 30 de muelle en el segundo componente 18 oscilatorio se muestran con mayor detalle en la Fig. 3.

25 La Fig. 3 muestra una vista en planta parcialmente transparente de la realización de las Figs. 1 y 2 en la dirección de la vista III, tal y como se indica en la Fig. 2. Aquí se muestran los puntos 40, 42 de sujeción de los elementos 28, 30 de muelle en el primer componente 26 oscilatorio y el segundo componente 18 oscilatorio.

30 La Fig. 4a muestra una representación esquemática de un sistema oscilatorio como el que puede usarse en esta realización. Mientras que la Fig. 4a muestra una vista en planta esquemática en la dirección del eje de pivotamiento, la Fig. 4b es una representación en perspectiva correspondiente. Sin embargo, para mayor claridad, solo se muestran aquí dos elementos 28, 30 de muelle.  $\alpha$  designa su ángulo de intersección.

Como puede reconocerse particularmente en la Fig. 4a, los elementos 28, 30 de muelle se cortan en el eje de oscilación (32) que, por otro lado, es colineal o paralelo al árbol de salida del elemento de accionamiento electromagnético.

35 La realización mostrada con referencia a las Figs. 1 a 4 se usa como sigue. El elemento de accionamiento electromagnético genera un movimiento oscilatorio rotatorio del primer componente 26 oscilatorio. Es posible una oscilación rotatoria alrededor del eje de oscilación (32) debido a la disposición cruzada de los elementos 28, 30 de muelle. El diseño del muelle laminar de los elementos 28, 30 de muelle cruzados permite de forma adicional un movimiento oscilatorio de traslación en dirección B, por ejemplo, dándose una rigidez muy alta por la disposición cruzada de los elementos de muelle. Si el elemento 14 de accionamiento electromagnético proporciona de forma adicional un movimiento oscilatorio lineal, el primer componente 26 oscilatorio se mueve, por un lado, con respecto al segundo componente 18 oscilatorio alrededor del eje de oscilación (32) y, por otro lado, realiza un movimiento de pulsación en la dirección B.

45 Mediante una elección adecuada del material de los muelles 28, 30, su rigidez y con ello la amplitud oscilatoria y la frecuencia resonante de la oscilación respectiva pueden ajustarse al grado deseado y pueden excitarse opcionalmente de forma selectiva.

El ejemplo mostrado en la Fig. 4 es un sistema oscilatorio en el que los elementos 28, 30 de muelle se cortan en un ángulo  $\alpha$  que es de  $90^\circ$ . La rigidez en la dirección lineal B y en la dirección lineal C es por tanto comparable.

50 Si el ángulo  $\alpha$  se selecciona inferior a  $90^\circ$ , por ejemplo  $60^\circ$ , la rigidez se reduce en dirección B con respecto a la rigidez en la dirección C. De esta manera, las frecuencias resonantes de las oscilaciones también se pueden ajustar para que sean diferentes en distintas direcciones y pueden, por ejemplo, preferiblemente activar el modo oscilatorio deseado por excitación de la frecuencia resonante respectiva.

55 La Fig. 5a muestra un detalle de la realización de las Figs. 1 a 4. Concretamente se puede ver una pieza 48 de metal laminado doblada que se dobla en una pieza para formar los elementos 28, 30 de muelle. A este respecto, los elementos 28, 30 de muelle se conectan entre sí a través del anclaje 54 del bastidor mediante el cual la pieza 48 de metal laminado doblada puede atornillarse, por ejemplo, al segundo componente 18 oscilatorio. Un elemento 52 de conexión se conecta, por ejemplo, de forma fija a la parte del muelle laminar 30 en la parte superior de la Fig. 5a. Un confinamiento para el árbol 22 de salida del primer componente 26 oscilatorio está

- 5 indicado con el número 50 de referencia, mientras que el número 56 de referencia indica un elemento de acoplamiento del motor para la salida del elemento 14 de accionamiento electromagnético. La pieza 48 de metal laminado doblada en la parte superior de la Fig. 5a que incluye el elemento 52 de conexión y las partes superiores de los elementos 28, 30 de muelle se sobremoldea en el proceso de moldeo por inyección mediante el cual el primer componente 26 oscilatorio se forma como una pieza de plástico. De esta manera, la pieza 48 de metal laminado doblada se conecta de forma fija al primer componente 26 oscilatorio y/o al segundo componente 18 oscilatorio, como puede reconocerse en la Fig. 5b.
- 10 La Fig. 6 muestra un sistema oscilatorio de una realización en una representación esquemática. Los elementos 44, 46 de muelle no están hechos aquí rectos sino que tienen un perfilado 45, 47. El eje de oscilación (32) se coloca además en el punto de intersección de las dos líneas de conexión entre los puntos 36, 40 de sujeción, por un lado, y los puntos 38, 42 de sujeción, por otro lado. Sin embargo, la rigidez aquí se reduce concretamente en la dirección B debido al perfilado 45, 47.
- En la Fig. 7 se muestra una realización con la que se permite un movimiento oscilatorio de traslación adicional en dirección D. Mientras que la Fig. 7a muestra una vista esquemática en perspectiva, la Fig. 7b muestra una vista en planta en la dirección de la vista VIIb mostrada en la Fig. 7a. La dirección de la vista de la Fig. 7c está designada por VIIc en la Fig. 7a.
- 15 En esta realización, los elementos 60, 62 de muelle no se hacen como muelles laminares, sino como muelles de varillas que tienen una elasticidad alrededor del eje de oscilación (32) y en la dirección axial D. El uso de tres elementos 60, 62 de muelle permite un movimiento casi lineal en la dirección D paralela al eje de oscilación (32), como se indica en la Fig. 7d, que muestra una vista en la misma dirección para esta realización que la Fig. 7c, solo que en un estado de funcionamiento diferente en el que el primer componente 26 oscilatorio y el segundo componente 18 oscilatorio se desplazan en la dirección D uno con respecto al otro. Si como consecuencia se proporciona un movimiento oscilatorio lineal a lo largo del eje de oscilación (32) mediante el elemento 14 de accionamiento electromagnético además del movimiento oscilatorio rotatorio en la dirección A alrededor del eje de oscilación (32) en esta realización, el movimiento oscilatorio rotatorio A puede combinarse con una oscilación lineal en la dirección axial D.
- 20 La Fig. 8 muestra una realización mejorada del sistema de la Fig. 7.
- Los elementos de muelle se hacen aquí a su vez como muelles laminares 64, 66, con la superficie principal del muelle laminar incluyendo el eje de oscilación (32). Los extremos 68, 70 de los muelles laminares 64, 66 están, sin embargo, doblados 90° en la región de los puntos de sujeción al segundo componente 18 oscilatorio o al oscilador 26. En la región de los extremos 68, 70 de los muelles laminares, se define un respectivo plano 72 de doblado de esta manera que se muestra en forma de línea de rayas y puntos en la Fig. 8b. La Fig. 8b muestra a este respecto una vista en planta del sistema de la Fig. 8a en la dirección de la vista VIIIb.
- 30 Se da una rigidez reducida en la dirección D de los extremos 68, 70 de los muelles laminares, de manera que el movimiento lineal se hace posible en esta dirección como se muestra en la Fig. 8b.
- Las realizaciones individuales pueden combinarse naturalmente también de manera que, por ejemplo mediante una elección adecuada del ángulo de intersección entre los muelles laminares 64, 66 en la realización de la Fig. 8, la rigidez en la dirección B se reduce con respecto a la rigidez en la dirección C de manera que se puede combinar un movimiento oscilatorio de traslación en la dirección B con un movimiento oscilatorio axial en la dirección D y un movimiento oscilatorio rotatorio en la dirección A cuando el elemento 14 de accionamiento electromagnético induce los movimientos correspondientes.
- 35 Las Figs. 9 y 10 empiezan de nuevo a partir de una realización de las Figs. 1 a 4, pero muestran una suspensión posible del sistema que - con un diseño correspondiente - puede usarse también con otras realizaciones. A este respecto, la Fig. 10 muestra una sección a través del cepillo dental eléctrico mostrado en la Fig. 9 en el plano en sección indicado en la Fig. 9 con una vista en la dirección X para este plano. El segundo componente 18 oscilatorio se conecta aquí a través de unos elementos 82 de suspensión a unos elementos 80 del bastidor que se conectan, por otro lado, a la carcasa del cepillo dental eléctrico que no se muestra en la Fig. 9. Los elementos 82 de suspensión se hacen a este respecto de la misma manera que los elementos 28, 30 de muelle, a través de lo cual el segundo componente 18 oscilatorio y el primer componente 26 oscilatorio se conectan entre sí de la manera descrita. Los elementos de suspensión en esta realización incluyen muelles laminares 82 que se disponen paralelos a los elementos 28, 30 de muelle. Si el elemento 14 de accionamiento electromagnético proporciona un movimiento oscilatorio rotatorio, el segundo componente 18 oscilatorio oscila en oposición de fase con respecto al primer componente 26 oscilatorio en la dirección E. De esta manera se puede reducir, concretamente con un cepillo dental eléctrico, las vibraciones sobre la carcasa que forma un mango del cepillo dental eléctrico y que no se muestra en la Fig. 9.
- 40
- 45
- 50

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema oscilatorio (12) para una unidad de accionamiento para la generación de un movimiento oscilatorio rotatorio (A) que tiene un primer y un segundo componente (18, 26) capaces de oscilar uno con respecto al otro alrededor de un eje de oscilación (32), que comprende al menos dos elementos (28, 30, 44, 46, 60, 62, 64, 66) de muelle alargados que son elásticos al menos en la dirección del movimiento oscilatorio rotatorio (A) y cada uno tiene dos respectivos puntos (36, 40; 38, 42) de sujeción que están separados uno del otro, en donde, para cada uno de los al menos dos elementos de muelle alargados, se conecta un punto de sujeción al primer componente oscilatorio y se conecta un punto de sujeción al segundo componente oscilatorio y la línea de conexión de los puntos (36, 40) de sujeción de al menos un elemento (28) de muelle y la línea de conexión de los puntos (38, 42) de sujeción de al menos otro elemento (30) de muelle se cortan en un ángulo de intersección ( $\alpha$ ) distinto de 0 grados, caracterizado por que los elementos (44, 46) de muelle no se hacen rectos sino que tienen un perfilado (45, 47) de manera que la rigidez del sistema oscilatorio (12) es diferente en distintas direcciones espaciales.
2. El sistema oscilatorio según la reivindicación anterior, en el que las líneas de conexión entre los puntos (36, 40; 38, 42) de sujeción de cada uno de los elementos de muelle se cortan en el eje de oscilación (32) del sistema oscilatorio.
3. El sistema oscilatorio según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los elementos de muelle incluyen muelles laminares (28, 30, 44, 46, 64, 66) cuyas superficies de muelles laminares son paralelas a un plano respectivo que incluye el eje de oscilación (32).
4. El sistema oscilatorio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los elementos (28, 30) de muelle se sobremoldean parcialmente al menos mediante una pieza (26) de plástico moldeada por inyección que forma uno de los dos componentes oscilatorios.
5. El sistema oscilatorio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que al menos uno de los elementos (28, 30) de muelle forma parte integral de al menos uno de los componentes oscilatorios (18, 26).
6. El sistema oscilatorio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el ángulo de intersección ( $\alpha$ ) es de 90 grados, midiéndose el ángulo de intersección entre una parte de un primer elemento (28) de muelle que se conecta al primer componente oscilatorio y una parte de un segundo elemento (30) de muelle que se conecta al segundo componente oscilatorio.
7. El sistema oscilatorio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el ángulo de intersección ( $\alpha$ ) es distinto de 90 grados.
8. El sistema oscilatorio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que los elementos (60, 62, 64, 66) de muelle son elásticos de forma adicional en una dirección (D) paralela al eje de oscilación (32).
9. El sistema oscilatorio según la reivindicación 8, en el que los elementos de muelle incluyen muelles laminares (64, 66) cuyas superficies de muelles laminares son paralelas a un respectivo plano que incluye el eje de oscilación (32) y cuyos extremos (68, 70) están en un ángulo, preferiblemente de 90 grados con este respectivo plano, de tal manera que los extremos (68, 70) en ángulo estén perpendiculares al eje de oscilación (32).
10. El sistema oscilatorio según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el primer componente oscilatorio se conecta a través de al menos dos elementos de muelle al segundo componente oscilatorio y el segundo componente se conecta a través de al menos dos elementos (82) de suspensión a un bastidor (80) de la carcasa que se hacen como los elementos (28, 30, 44, 46, 60, 62, 64, 66) de muelle.
11. Una unidad de accionamiento que tiene un elemento (14) de accionamiento electromagnético, concretamente un motor eléctrico, y un sistema oscilatorio (12) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que uno (26) de los componentes oscilatorios (18, 26) del sistema oscilatorio (12) se fija de forma rotatoria al elemento (14) de accionamiento electromagnético y el otro componente oscilatorio (18) se conecta a un eje de salida del elemento (14) de accionamiento electromagnético.
12. Un pequeño electrodoméstico que tiene una unidad de accionamiento según la reivindicación 11.
13. El pequeño electrodoméstico según la reivindicación 12, caracterizado por que se realiza como un cepillo dental (10) eléctrico que tiene una cabeza (20) de cepillo, conectándose con la cabeza (20) de cepillo a uno de los componentes oscilatorios (26) del sistema oscilatorio (12), preferiblemente al componente oscilatorio (26) que se conecta al eje de salida del elemento electromagnético (14).

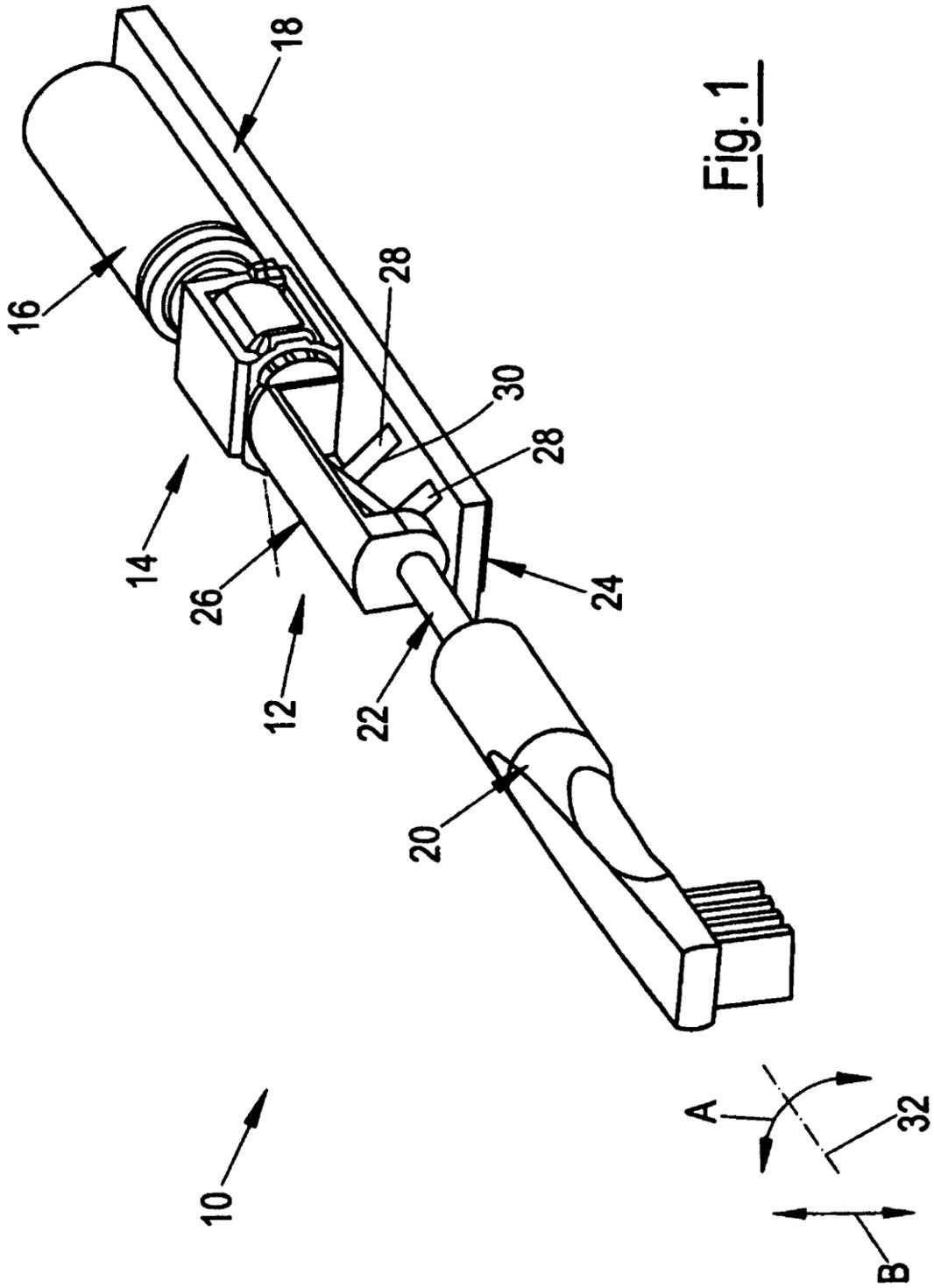


Fig.2

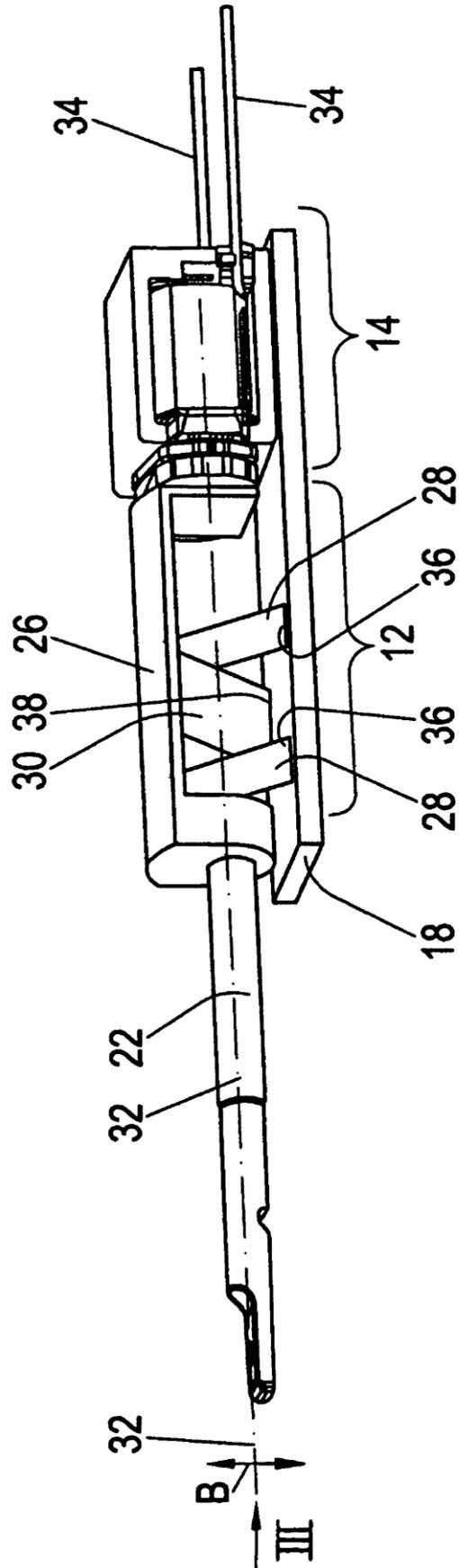


Fig. 3

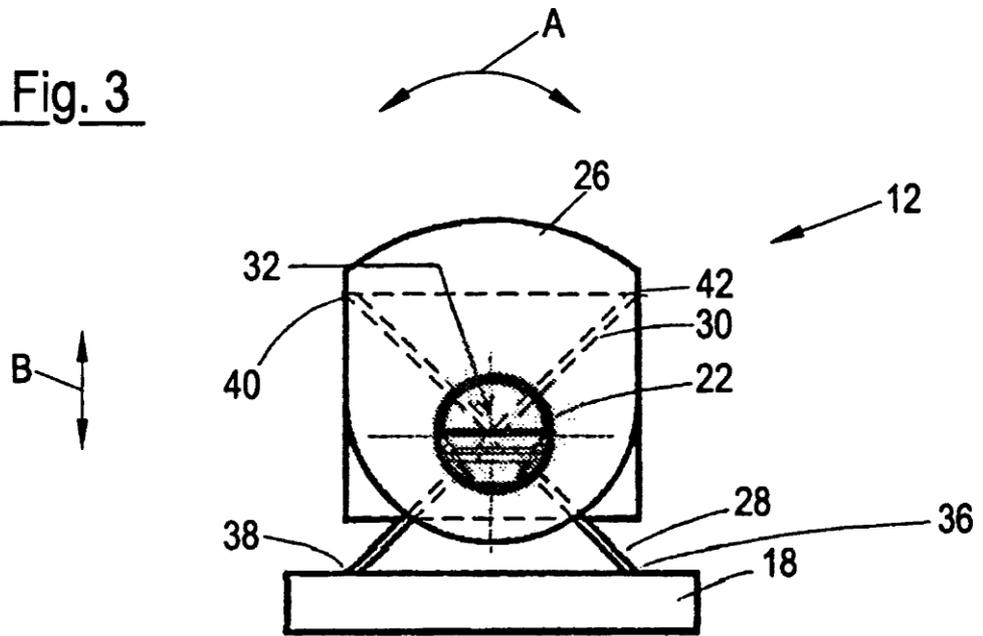


Fig. 4

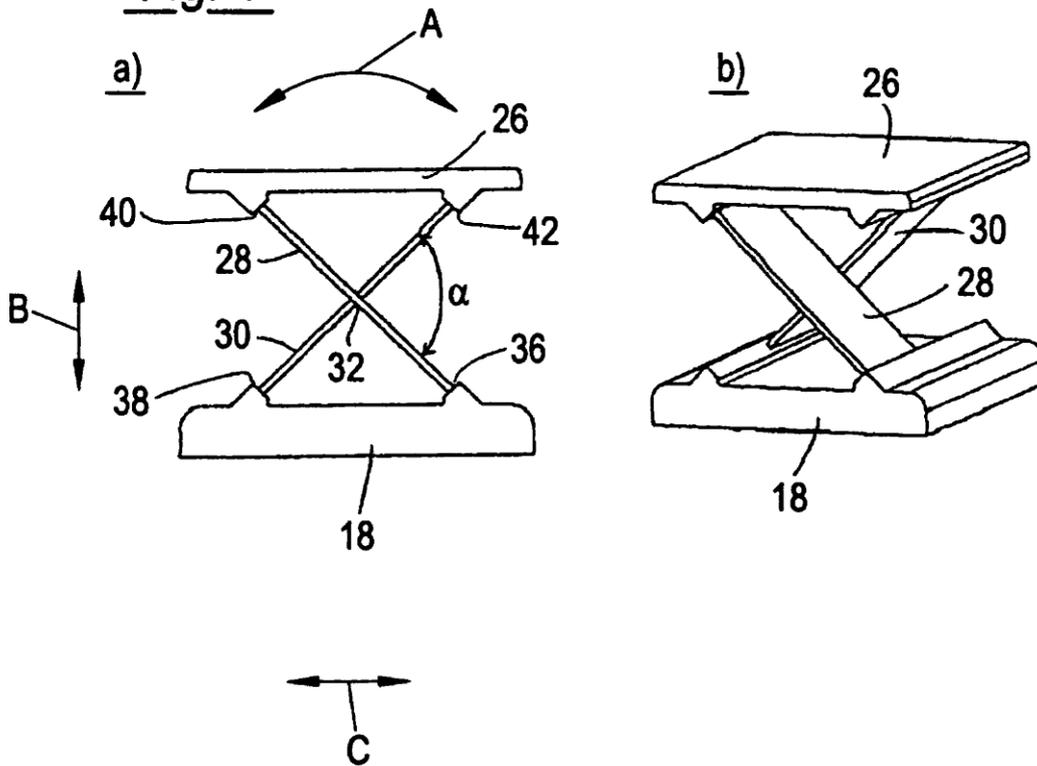


Fig. 5a

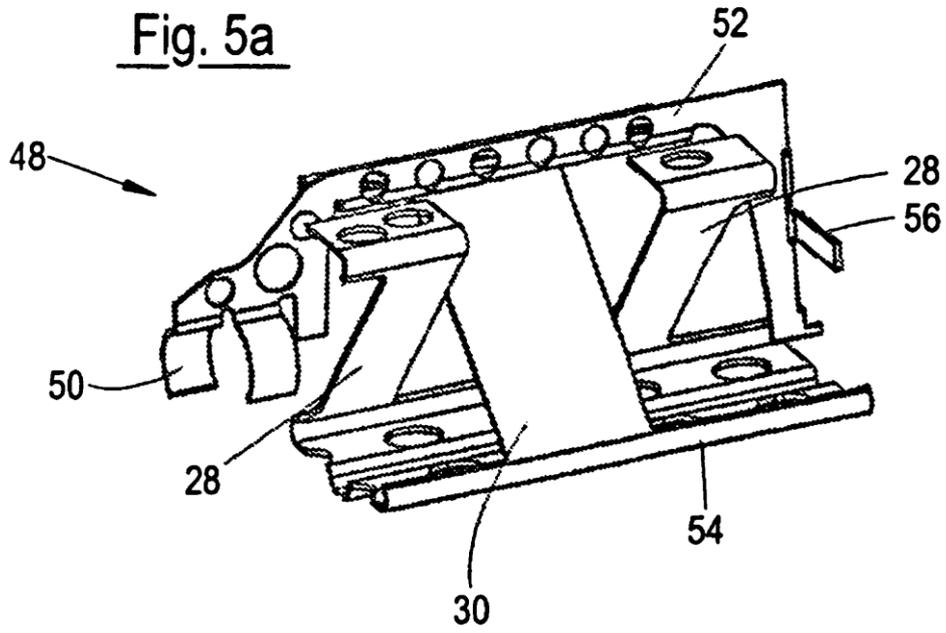


Fig. 5b

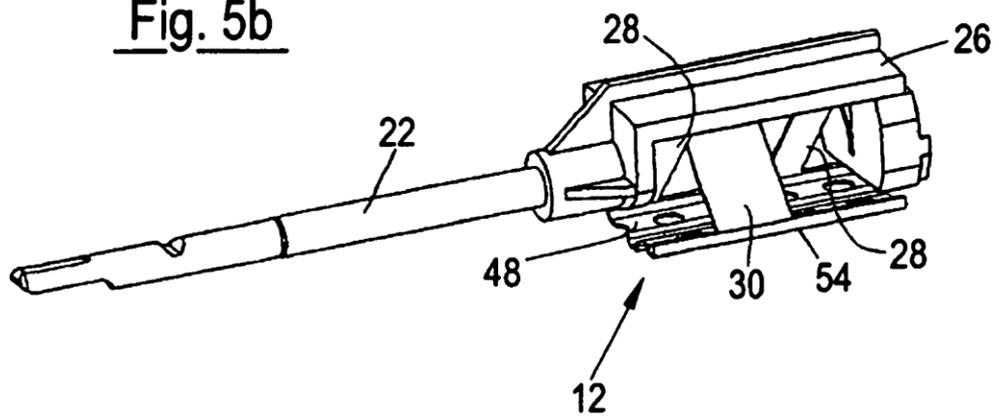


Fig. 6

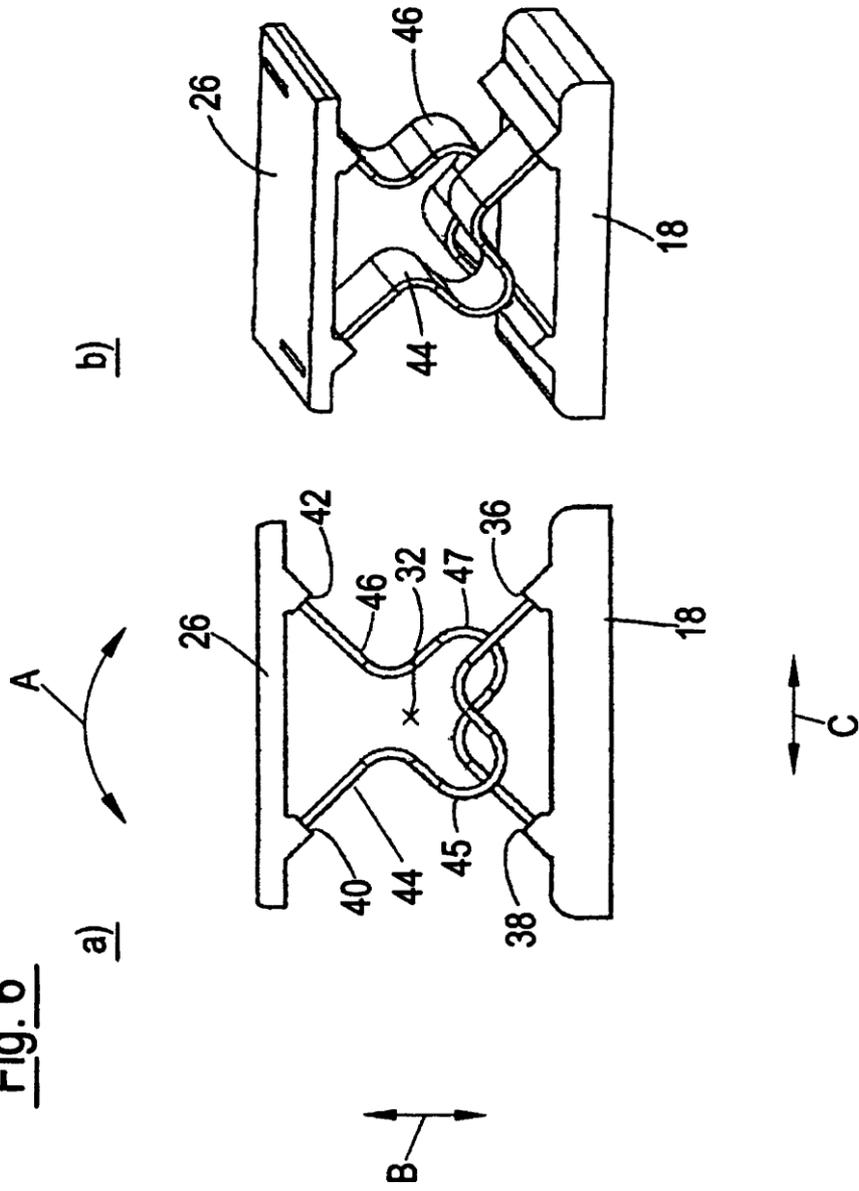
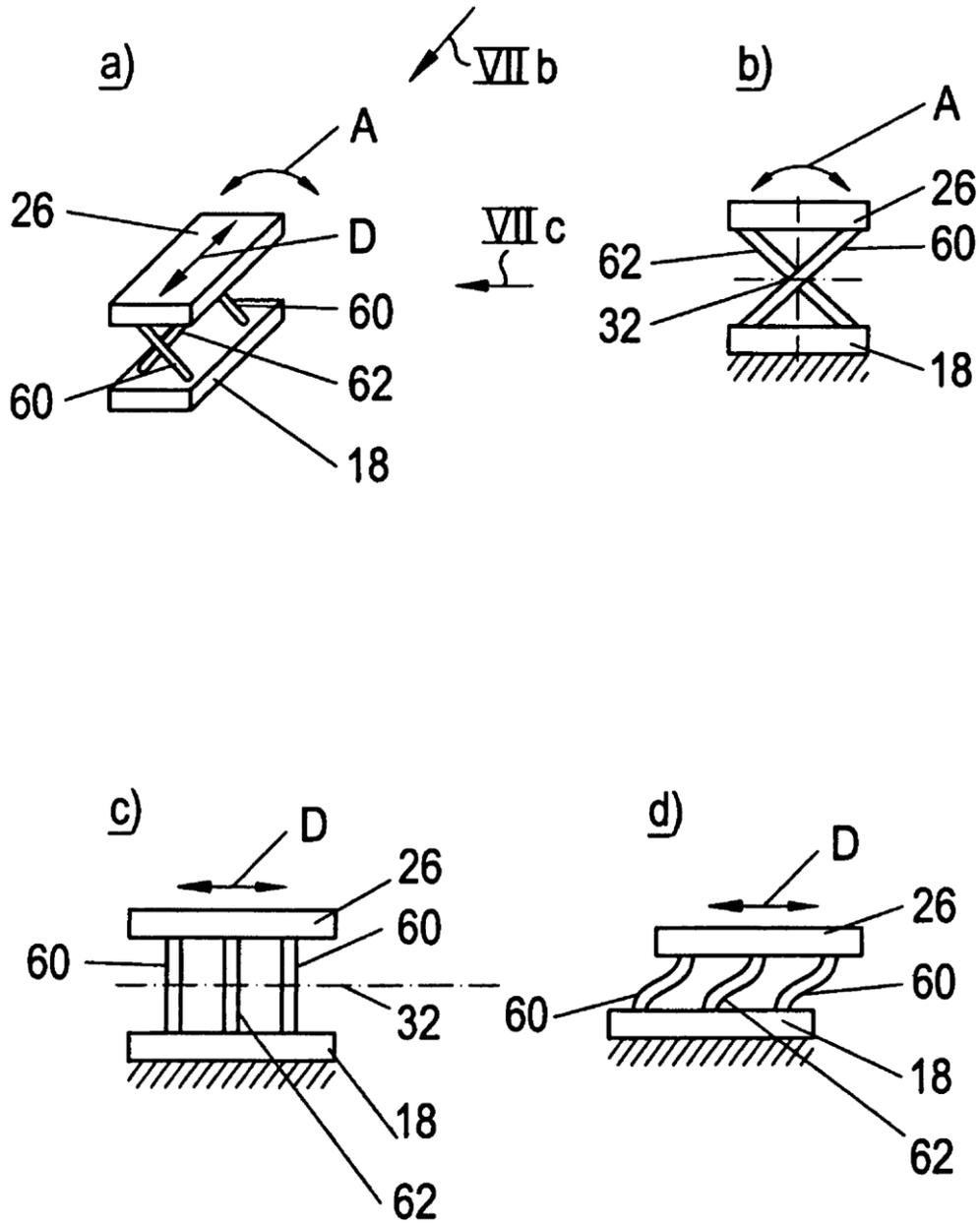


Fig.7



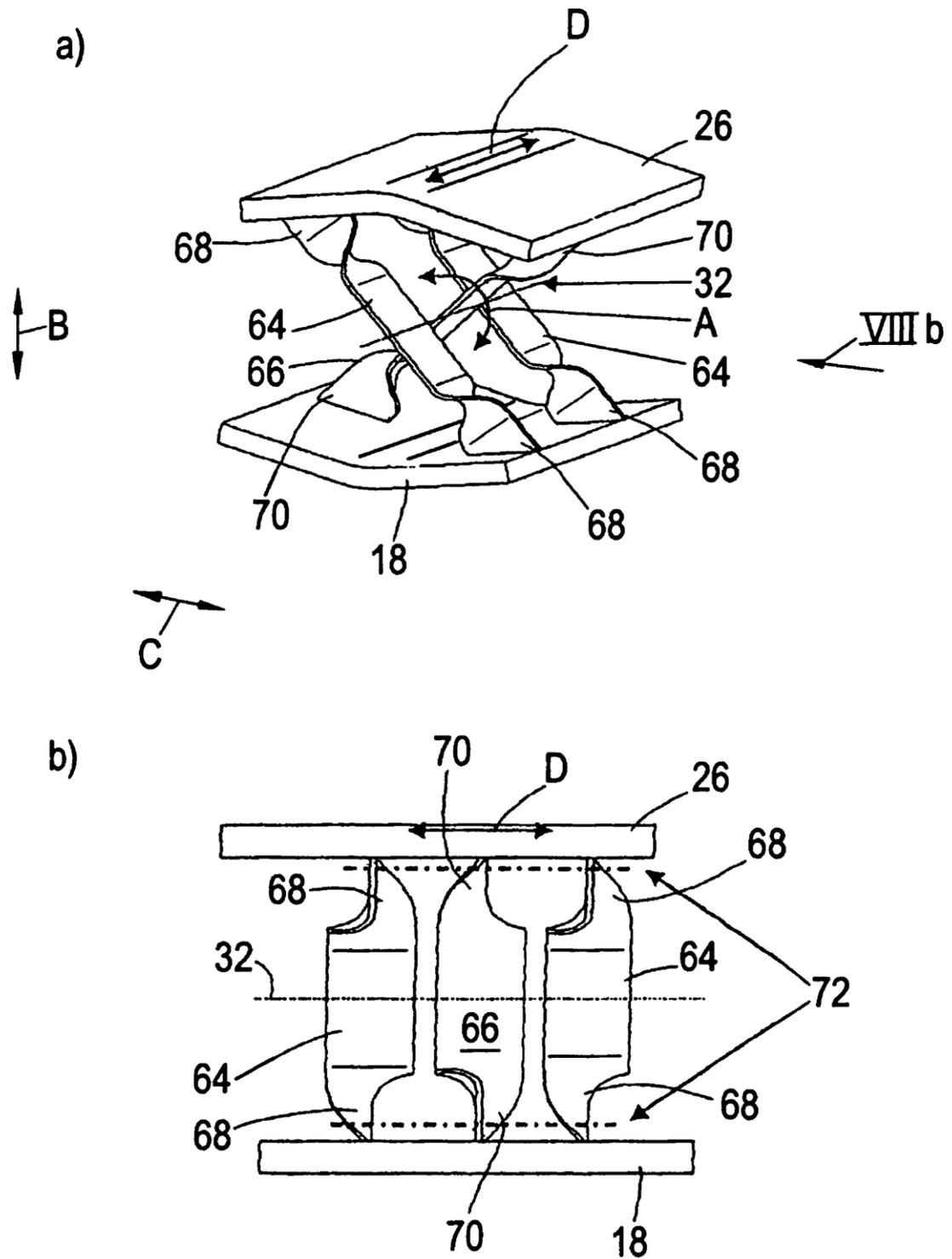


Fig.8

