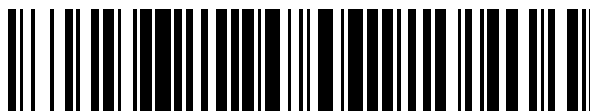


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 808**

51 Int. Cl.:  
**B26B 19/28** (2006.01)  
**A61C 17/22** (2006.01)  
**A61C 17/34** (2006.01)  
**H02K 1/34** (2006.01)  
**H02K 33/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04790791 .0**  
96 Fecha de presentación: **23.10.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1678812**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.07.2006**

54 Título: **Cepillo de dientes eléctrico**

30 Prioridad:  
**29.10.2003 DE 10350445**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.06.2012**

73 Titular/es:  
**BRAUN GMBH  
FRANKFURTER STRASSE 145  
61476 KRONBERG IM TAUNUS, DE**

72 Inventor/es:  
**KRESSNER, Gerhard;  
SCHRÖTER, Alexander;  
JUNK, Christian;  
HILFINGER, Peter;  
REICK, Hansjörg;  
KRAUS, Bernhard y  
SCHÖBER, Uwe**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 383 808 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**

Cepillo de dientes eléctrico

La presente descripción se refiere a un cepillo dental eléctrico con una unidad de accionamiento eléctrica para generar un movimiento oscilante.

5 Del documento DE-28 20 437 A1 se conoce un cepillo dental eléctrico con un motor con un inducido oscilante. El motor de inducido oscilante imparte movimientos giratorios hacia adelante y hacia atrás a un árbol que soporta una parte de cepillo. Los movimientos de giro están influidos por unos resortes de torsión y elementos de amortiguación para obtener una secuencia de movimientos deseada.

10 Del documento US-5.613.259 se conoce un cepillo dental eléctrico. El cepillo dental tiene un oscilador mecánico que es accionado por un motor eléctrico. El motor eléctrico se activa en función de la frecuencia de oscilación del oscilador mecánico, detectada por un sensor, de tal manera que el oscilador mecánico permanece en resonancia incluso con una carga variable. El oscilador mecánico está formado por un sistema masa-resorte que puede tener un muelle helicoidal o una barra de torsión.

15 Para conseguir un funcionamiento lo más óptimo posible de la unidad de accionamiento eléctrica del cepillo dental eléctrico para generar un movimiento oscilante, ésta debe excitarse con una frecuencia que corresponda a su frecuencia de resonancia o que se le aproxime. Sin embargo, la frecuencia de resonancia no sólo cambia con la carga de la unidad de accionamiento sino que también desciende como resultado de las tolerancias de fabricación que se producen en una producción en serie. Este descenso de hecho puede compensarse regulando la frecuencia de excitación. Sin embargo, esta regulación requiere de un esfuerzo de fabricación adicional. Además, un cambio de  
20 la frecuencia de excitación no es deseable en algunas aplicaciones.

Por consiguiente, la presente descripción tiene por objeto diseñar, de la manera más óptima posible, un cepillo dental eléctrico con una unidad de accionamiento eléctrica para generar un movimiento oscilante con el menor esfuerzo posible.

Este objeto se consigue mediante la combinación de las características de la reivindicación 1.

25 El cepillo dental eléctrico diseñado según la presente descripción tiene un estátor, un rotor y un elemento de torsión. La distinción del cepillo dental según la presente descripción consiste en que se proporciona un elemento de sintonización que actúa en el elemento de torsión para la sintonización mecánica de la frecuencia de resonancia de la unidad de accionamiento.

30 La presente descripción tiene la ventaja de que la unidad de accionamiento del cepillo dental eléctrico permite una conversión óptima de la energía eléctrica de accionamiento en el movimiento oscilante, independientemente de las posibles tolerancias de fabricación, y que para ello basta con una energía eléctrica comparablemente baja para el funcionamiento de la unidad de accionamiento según la presente descripción.

35 El cepillo dental según la presente descripción se diseña preferiblemente de manera que el elemento de sintonización fije el elemento de torsión en un punto variable del elemento de torsión. Aquí, el elemento de sintonización puede disponerse de manera que sea móvil y fijable en el estátor. En particular, el elemento de sintonización es móvil paralelo al eje longitudinal de la unidad de accionamiento. Para ello, el elemento de sintonización puede, por ejemplo, encajar en al menos una ranura en el estátor. Este diseño puede realizarse con un esfuerzo relativamente pequeño y permite una sintonización simple de la frecuencia de resonancia de la unidad de accionamiento según la presente descripción.

40 Para conseguir una manipulación sencilla, resulta especialmente ventajoso que el elemento de sintonización se diseñe como un dispositivo de apriete. Aquí, por ejemplo, el elemento de sintonización puede tener dos partes y al menos un elemento de conexión para reunir las dos partes.

45 El elemento de torsión se fija normalmente al rotor. En una realización ilustrativa preferida de la unidad de accionamiento, el rotor tiene un árbol hueco. Resulta especialmente ventajoso que el elemento de torsión se disponga al menos parcialmente dentro del árbol hueco. De esta manera la unidad de accionamiento según la presente descripción puede tener un diseño muy compacto. El elemento de torsión se diseña de forma ventajosa como una barra de torsión que puede producirse con tolerancias muy bajas y, particularmente junto con el árbol hueco, no ocupe mucho espacio de instalación.

50 La unidad de accionamiento puede tener una carcasa que tiene una cavidad en la región del elemento de sintonización. Con ello se puede producir la sintonización de la frecuencia de resonancia en un momento en el que la unidad de accionamiento según la presente descripción ya ha sido completamente ensamblada.

En una realización ilustrativa preferida de la unidad de accionamiento, el estátor tiene imanes permanentes y al menos una bobina. El rotor tiene preferiblemente un anclaje hecho de material magnetizable.

5 Con un cepillo dental eléctrico, suele ser deseable un funcionamiento independiente de la red eléctrica mediante una batería recargable, de tal manera que el consumo de energía comparativamente bajo de la unidad de accionamiento según la presente descripción tenga un efecto positivo en la vida útil del dispositivo, que puede conseguirse cargando la batería.

La presente descripción se explica con detalle a continuación utilizando las realizaciones ilustrativas mostradas en el dibujo, en las que se proporciona la unidad de accionamiento según la presente descripción respectivamente para usar en un cepillo dental eléctrico.

10 Muestran:

la Fig. 1 una primera realización ilustrativa de una unidad de accionamiento diseñada según la presente descripción, en líneas generales,

la Fig. 2 la primera realización ilustrativa de la unidad de accionamiento según la presente descripción en sección longitudinal a lo largo de la línea A-A dibujada en la Fig. 1,

15 la Fig. 3 la primera realización ilustrativa de la unidad de accionamiento según la presente descripción en una sección longitudinal adicional, en la que el plano de sección está rotado, con respecto a la Fig. 2, 90 grados alrededor del eje longitudinal de la unidad de accionamiento según la presente descripción,

la Fig. 4 la primera realización ilustrativa de la unidad de accionamiento según la presente descripción en una sección transversal a lo largo de la línea B-B dibujada en la Fig. 1,

20 la Fig. 5 la primera realización ilustrativa de la unidad de accionamiento según la presente descripción en una sección transversal a lo largo de la línea C-C dibujada en la Fig. 1,

la Fig. 6 una segunda realización ilustrativa de la unidad de accionamiento según la presente descripción en una sección transversal a lo largo de la línea C-C dibujada en la Fig. 1

25 La Fig. 1 muestra una realización ilustrativa de una unidad 1 de accionamiento de un cepillo dental eléctrico diseñada según la presente descripción, en líneas generales. La unidad 1 de accionamiento tiene una carcasa alargada 2 de la que sale un árbol hueco 3 en una cara opuesta, cuyo árbol hueco 3 se extiende paralelo al eje longitudinal de la unidad 1 de accionamiento. Una parte conectora 4 para recibir un cepillo dental enchufable (no mostrado) se introduce coaxialmente en el extremo axial del árbol hueco 3 (situado fuera de la carcasa 2) y se conecta de una manera rotatoriamente fija con el árbol hueco 3. En una de sus caras longitudinales, la carcasa 2  
30 tiene una cavidad 5 a modo de ventana en una región a espaldas de la cara opuesta en la que el árbol hueco 3 sale de la carcasa 2. Se puede ver una pieza 6 de variación dispuesta dentro de la carcasa 2 a través de la cavidad 5, cuya pieza 6 de variación puede desplazarse paralela al eje longitudinal de la unidad 1 de accionamiento y se describe con mayor detalle a continuación. La estructura interna de la unidad 1 de accionamiento se presenta en detalle mediante las representaciones en sección de la Fig. 2 a 5 o, respectivamente, la representación en sección  
35 de la Fig. 6 para una segunda realización ilustrativa.

La Fig. 2 muestra la realización ilustrativa de la unidad 1 de accionamiento en una sección longitudinal a lo largo de la línea A-A dibujada en la Fig. 1. La Fig. 3 muestra una sección longitudinal adicional en la que el plano de sección está rotado, con respecto a la Fig. 2, 90 grados alrededor del eje longitudinal de la unidad 1 de accionamiento. Como se deduce de la Fig. 2 y 3, el árbol hueco 3 continua dentro de la carcasa 2 y está soportado de tal manera que  
40 puede rotar en dos cojinetes 7 con respecto a la carcasa 2. Los cojinetes 7 se disponen en un carrete 8. Se dispone un anclaje 9 de una manera rotatoriamente fija en el árbol hueco 3 en la región entre los dos cojinetes 7. Dentro del árbol hueco 3, una barra 10 de torsión que sobresale del árbol hueco 3 se extiende con sus dos extremos axiales coaxial al árbol hueco 3. En la región de su primer extremo axial, la barra 10 de torsión se conecta de manera rotatoriamente fija con la parte conectora 4, y por lo tanto también con el árbol hueco 3. Cerca de su segundo  
45 extremo axial, la barra 10 de torsión se aprieta en la pieza 6 de variación de manera que se fija rotatoriamente y se conecta de este modo de una manera rotatoriamente fija con la carcasa 2. De este modo se forma en la carcasa 2 una suspensión con muelles de torsión del árbol hueco 3, incluidos la parte conectora 4 y el anclaje 9. Se disponen unos imanes permanentes 12 en unas placas 11 de soporte, radialmente adyacentes al anclaje 9. Las placas 11 de soporte se disponen diametralmente opuestas entre sí en el interior de la carcasa 2. Los componentes mostrados en  
50 la Fig. 3 y 4 forman un estátor fijo 13 y un rotor 14 que puede rotar con respecto al estátor 13. La carcasa 2, el carrete 8, la placa 11 de soporte y los imanes permanentes 12 pueden asociarse al estátor 13. Los componentes del rotor 14 son el árbol hueco 3 con la parte conectora 4 y el anclaje 9. El estátor 13 y el rotor 14 se acoplan uno con otro de una manera rotatoriamente elástica a través de la barra 10 de torsión.

La Fig. 4 muestra la realización ilustrativa de la unidad 1 de accionamiento en una sección transversal a lo largo de la línea B-B dibujada en la Fig. 1. De la Fig. 4 se deduce que el anclaje 9 tiene una forma de sección transversal alargada y se dispone en un espacio hueco 15, oblongo, de tal manera que pueda rotarse solo ligeramente en ambas direcciones de rotación con respecto a la posición de reposo mostrada. Se dispone al menos una bobina 16 que se muestra sólo parcialmente en la Fig. 4 en el carrete 8. Dado un flujo de corriente a través de la bobina 16, aparece un campo magnético en el anclaje 9 de manera que se produce una interacción magnética con los imanes permanentes 12 en la región de las superficies radiales del anclaje 9 adyacentes a los imanes permanentes 12; con ello el anclaje 9 se desvía de su posición de reposo y el árbol hueco 3 se rota ligeramente. A través de un campo de corriente alterna de la bobina 16 puede conseguirse que la deflexión del anclaje 9 fuera de la posición de reposo tenga lugar alternativamente en direcciones de rotación opuestas, con lo que surge un movimiento de rotación oscilante del rotor 14. Este movimiento de rotación oscilante es asistido por la barra 10 de torsión que rota el rotor 14 de nuevo a la posición de reposo del anclaje 9 y, con el rotor 14, forma un sistema masa-resorte capaz de oscilar. La amplitud del movimiento de rotación oscilante es especialmente grande cuando la excitación mediante la bobina 16 (a través de la cual la corriente fluye) tiene lugar con la frecuencia de resonancia del sistema masa-resorte. La energía de excitación se transfiere más efectivamente en el intervalo de la frecuencia de resonancia, de tal manera que la energía de excitación necesaria para una amplitud deseada asume un valor mínimo. Para poder operar la unidad 1 de accionamiento de la forma lo más eficiente posible, la frecuencia de resonancia del sistema masa-resorte debe por tanto coincidir de la forma más exacta posible con la frecuencia de excitación o con un valor predeterminado próximo a la frecuencia de excitación. Sin embargo, se produce un descenso de las frecuencias de resonancia en la producción de múltiples unidades 1 de accionamiento como resultado de las tolerancias producidas durante la fabricación de los componentes de la unidad 1 de accionamiento. Para contrarrestar esto, dentro del alcance de la presente descripción se produce una compensación mecánica de la frecuencia de resonancia del sistema masa-resorte en cada unidad 1 de accionamiento después de su ensamblaje. Esta compensación tiene lugar por el hecho de que la longitud efectiva de la barra 10 de torsión se varía con la ayuda de la pieza 6 de variación. En este sentido el procedimiento se explica en detalle utilizando la Fig. 5.

La Fig. 5 muestra la primera realización ilustrativa de la unidad 1 de accionamiento en una sección transversal a lo largo de la línea C-C dibujada en la Fig. 1. La sección así viaja a través de la pieza 6 de variación, que tiene una parte superior 17 y una parte inferior 18. El plano de separación entre la parte superior 17 y la parte inferior 18 de la pieza 6 de variación transcurre paralela al eje longitudinal de la unidad 1 de accionamiento. La parte superior 17 de la pieza 6 de variación encaja en el carrete 8 en ambas caras en una ranura 19 respectiva que se extiende paralela al eje longitudinal de la unidad 1 de accionamiento, y es móvil exclusivamente en esta dirección. La parte superior 17 se une a la parte inferior 18 mediante dos tornillos 20 que se introducen en unos orificios pasantes 21 de la parte superior 17 de la pieza 6 de variación y en unos orificios roscados 22 de la parte inferior 18 de la pieza 6 de variación. Con el atomillado la barra 10 de torsión se aprieta entre dos ranuras estrechadas 23 que se forman paralelas al eje longitudinal de la unidad 1 de accionamiento en la parte superior 17 y la parte inferior 18 de la pieza 6 de variación, y cuyas superficies de pared se presionan contra la superficie específica cilíndrica de la barra 10 de torsión. La barra 10 de torsión se fija por lo tanto de forma no positiva en la pieza 6 de variación. Al mismo tiempo, la capacidad de movimiento de la pieza 6 de variación paralelo al eje longitudinal de la unidad 1 de accionamiento se elimina, pues la barra 10 de torsión se diseña para que sea rígida en esta dirección. Para aflojar y apretar, se puede acceder a los tornillos 20 a través de la cavidad 5 en la carcasa 2. La compensación de la frecuencia de resonancia del sistema masa-resorte de la unidad 1 de accionamiento puede realizarse de la siguiente manera:

La barra 10 de torsión se aprieta en la posición de rotación en la pieza 6 de variación, que asume como una posición de reposo como resultado de la acción de los imanes permanentes 12 en el anclaje 9. Antes de fijar la barra 10 de torsión apretando los tornillos 20, la pieza 6 de variación se desliza en una posición en la que presumiblemente se obtiene la frecuencia de resonancia deseada del sistema masa-resorte, con lo que se produce un preajuste. Esto se basa en el hecho de que la longitud efectiva de la barra 10 de torsión se ajusta con la pieza 6 de variación, afectando por tanto a la frecuencia de resonancia del sistema masa-resorte. La longitud efectiva de la barra 10 de torsión corresponde a la distancia entre la posición de la fijación de la barra 10 de torsión en la parte conectora 4 y la posición de la fijación de la barra 10 de torsión en la pieza 6 de variación. La frecuencia de resonancia se aumenta acortando la longitud efectiva de la barra 10 de torsión, es decir, aproximando la pieza 6 de variación al árbol hueco 3. Por el contrario, la frecuencia de resonancia se reduce alargando la longitud efectiva de la barra 10 de torsión, lo que se consigue aumentando la distancia entre la pieza 6 de variación y el árbol hueco 3. Después de realizar el preajuste, la unidad 1 de accionamiento se ajusta en un movimiento oscilante mediante una excitación de tipo por pulsos, y la frecuencia de resonancia actual que el sistema masa-resorte tiene para la posición actual de la pieza 6 de variación se determina a partir de la respuesta de desvanecimiento del movimiento oscilante. La longitud por la que la pieza 6 de variación se desplaza para conseguir la frecuencia de resonancia deseada se determina a partir de la desviación de la frecuencia de resonancia actual de la frecuencia de resonancia deseada, por ejemplo mediante una tabla creada empíricamente. La pieza 6 de variación se varía posteriormente en la longitud determinada. La posición de la pieza 6 de variación puede verificarse mediante una excitación repetida de tipo por pulsos. Si es necesario, la pieza 6 de variación se reajusta hasta que la frecuencia de resonancia actual del sistema masa-resorte corresponda, con una precisión predeterminada, a la frecuencia de resonancia deseada. Entonces la pieza 6 de variación se fija permanentemente.

Como se deduce de la Fig. 4 y Fig. 5, en la primera realización ilustrativa de la unidad 1 de accionamiento según la presente descripción, la barra 10 de torsión tiene una sección transversal circular. Como alternativa, también son posibles diferentes tipos de diseños de la barra 10 de torsión dentro del alcance de la presente descripción. En la Fig. 6 se muestra una posible variante.

- 5 La Fig. 6 muestra una segunda realización ilustrativa de la unidad 1 de accionamiento en una sección transversal a lo largo de la línea C-C dibujada en la Fig. 1. En la segunda realización ilustrativa, la barra 10 de torsión tiene una sección transversal cuadrada. En la segunda realización ilustrativa, la desviación del diseño rotatoriamente simétrico de la barra 10 de torsión ofrece la posibilidad de fijar la barra 10 de torsión con la pieza 6 de variación contra rotaciones. Las ranuras estrechadas 23 proporcionadas en la primera realización ilustrativa para la fijación de la barra 10 de torsión en la parte superior 17 y en la parte inferior 18 de la pieza 6 de variación se mantienen.
- 10 La segunda realización ilustrativa de la unidad 1 de accionamiento también corresponde a la primera realización ilustrativa con respecto al resto de su diseño y su modo de funcionamiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un cepillo dental eléctrico con una unidad de accionamiento eléctrico para generar un movimiento oscilante, con un estátor (13), un rotor (14) y un elemento (10) de torsión, **caracterizado por** un elemento (6) de sintonización que actúa en el elemento (10) de torsión para sintonizar mecánicamente la frecuencia de resonancia de la unidad de accionamiento, en el que el elemento (6) de sintonización fija el elemento (10) de torsión en una parte variable del elemento (10) de torsión.  
5
2. El cepillo dental eléctrico según la reivindicación 1, en el que el rotor (14) tiene un árbol hueco (3), y el elemento (10) de torsión se dispone al menos parcialmente dentro del árbol hueco (3).
3. El cepillo dental eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (6) de sintonización se dispone móvil y fijable en el estátor (13).  
10
4. El cepillo dental eléctrico según la reivindicación 3, en el que el elemento (6) de sintonización es móvil paralelo al eje longitudinal de la unidad (1) de accionamiento.
5. El cepillo dental eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, en el que el elemento (6) de sintonización encaja en al menos una ranura (19) en el estátor (13).
- 15 6. El cepillo dental eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (6) de sintonización se diseña como un dispositivo de apriete.
7. El cepillo dental eléctrico según la reivindicación 6, en el que el elemento de sintonización tiene dos partes (17, 18) y al menos un elemento (20) de conexión en la que convergen las dos partes (17, 18).
8. El cepillo dental eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (10) de torsión se fija en el rotor (14).  
20
9. El cepillo dental eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento (10) de torsión se diseña como una barra de torsión.
10. El cepillo dental eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se proporciona una carcasa (2) de la unidad de accionamiento eléctrica que tiene una cavidad (5) en la región del elemento (6) de sintonización.  
25

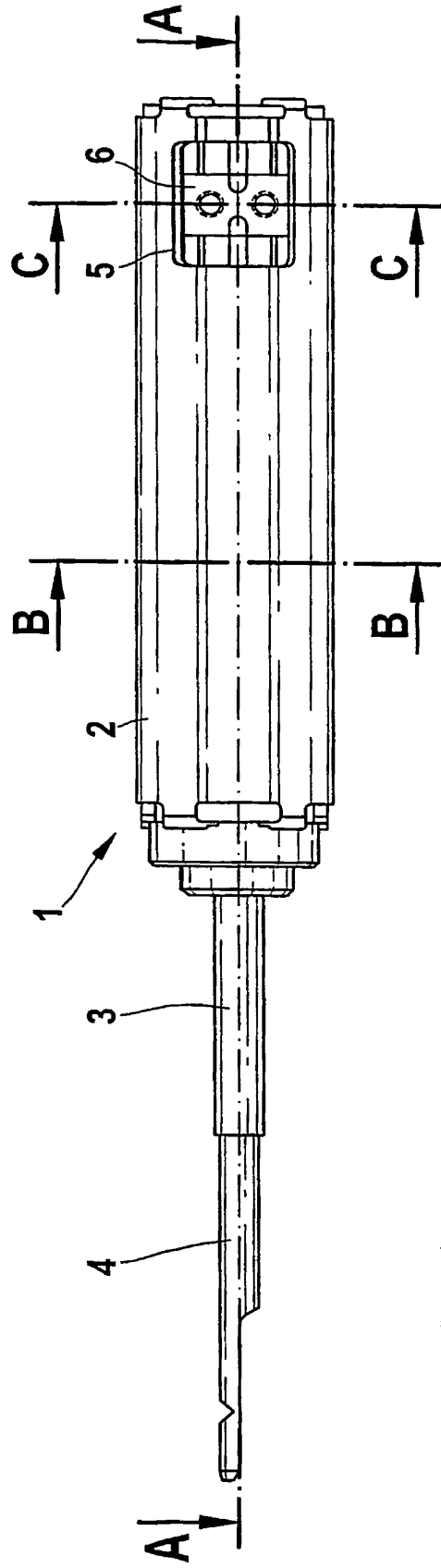
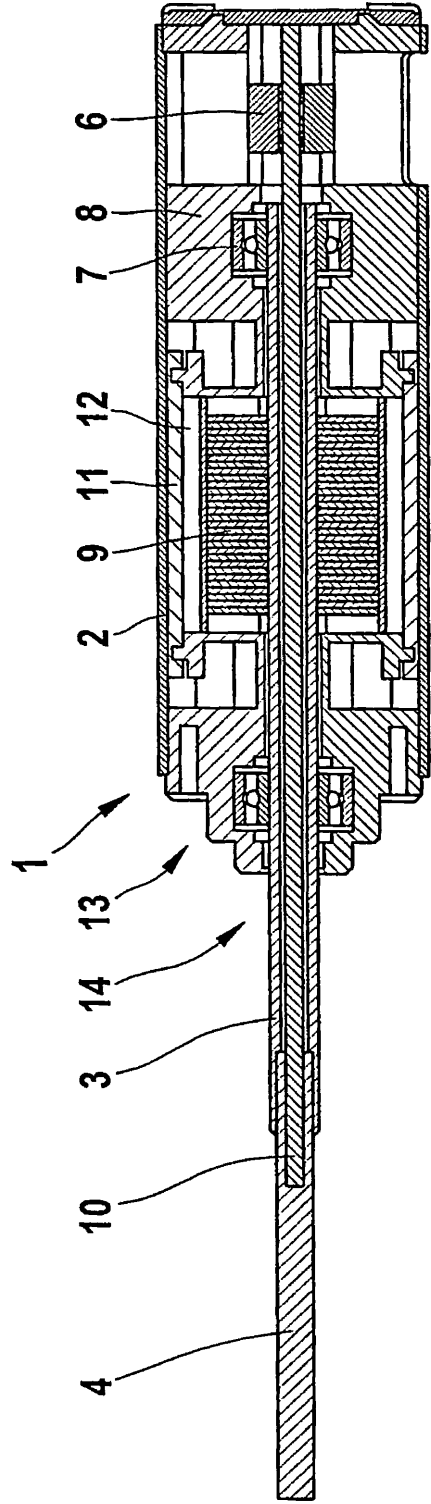


Fig. 1



A - A

Fig. 2



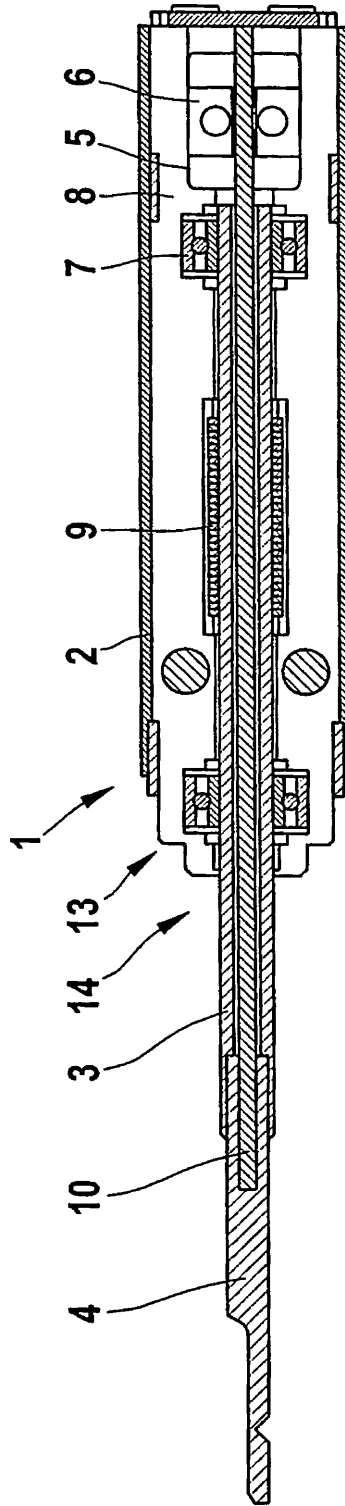


Fig. 3

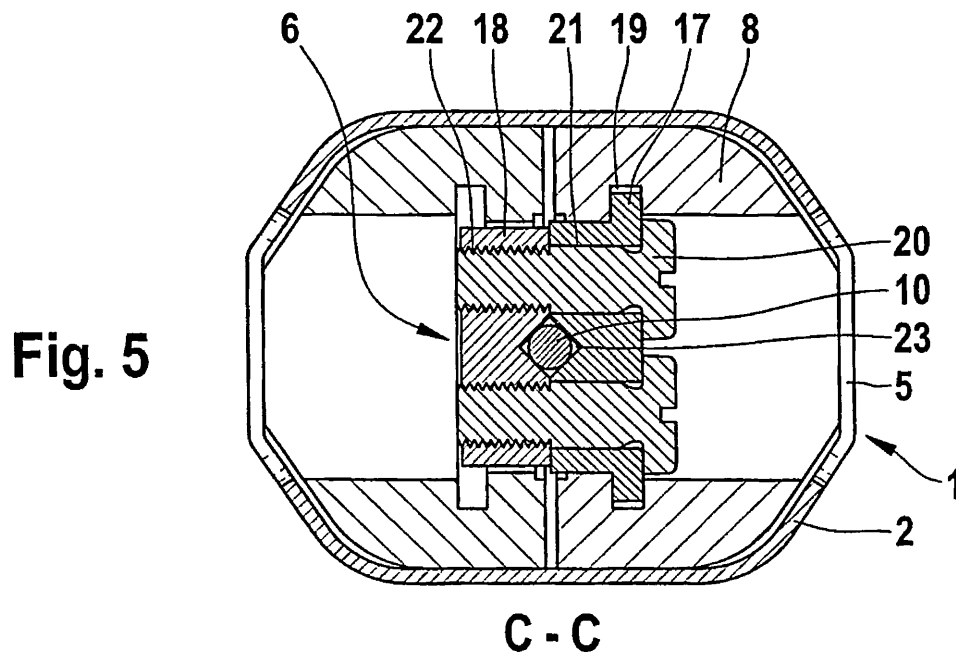
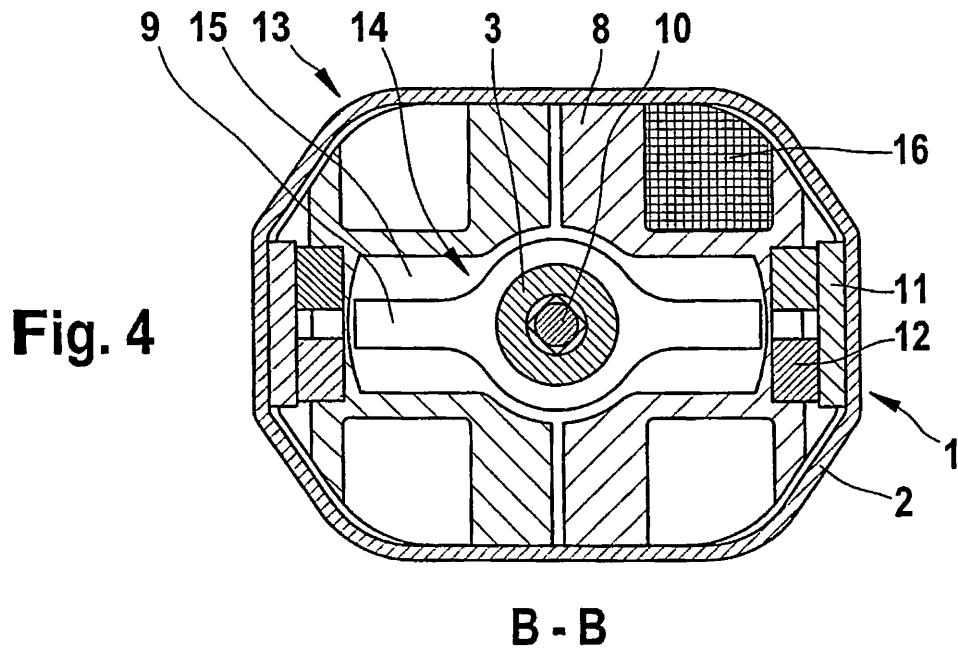


Fig. 6

