

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 136**

51 Int. Cl.:

**A61C 17/22**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2018** **PCT/US2018/038960**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2019** **WO19005605**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2018** **E 18740462 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2022** **EP 3644897**

54 Título: **Cepillo de dientes eléctrico**

30 Prioridad:

**27.06.2017 US 201762525660 P**

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

**15.11.2022**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FRITSCH, THOMAS;  
UTSCH, JOERN y  
NEUSSER, IRINA**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 928 136 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

## 5 Campo de la invención

La presente descripción se refiere a un cepillo de dientes eléctrico y, más particularmente, a una disposición de acoplamiento entre el mango del cepillo de dientes y una pieza de fijación, o recambio, en donde el recambio, que tiene un cabezal de cepillo funcional, está conectado a un mango de cepillo de dientes que comprende un eje impulsor para accionar el cabezal de cepillo.

### Antecedentes

Los cepillos de dientes eléctricos generalmente tienen cepillos de fijación extraíbles e intercambiables, también conocidos como “recambios”, de modo que varios miembros de la familia puedan usar un mismo mango, teniendo cada miembro de la familia un recambio personal independiente. Además, cuando el cabezal del cepillo está desgastado y/o necesita ser reemplazado, solo se necesita reemplazar un recambio, a diferencia del cepillo de dientes eléctrico integral que incluye el mango.

Durante el cepillado, el acoplamiento entre el recambio y el mango debe transmitir varias fuerzas durante la operación del cepillo. Estas fuerzas incluyen, en particular, las fuerzas de limpieza, las fuerzas de accionamiento, las fuerzas axiales y las fuerzas radiales, que actúan sobre el recambio y/o el mango. El acoplamiento del recambio al mango se consigue generalmente de tal forma que las fuerzas radiales se absorben o se disipan en el mango, mientras que las fuerzas axiales se absorben o se disipan en el eje impulsor. Para ello, la pieza de conexión tubular del recambio se empuja generalmente sobre el vástago de acoplamiento, o cuello, del cepillo de dientes, y el eje impulsor, proporcionado en el tubo de cepillo del recambio, se acopla al eje impulsor que sobresale del extremo del vástago de acoplamiento del mango.

Un ejemplo de un sistema de este tipo aparece descrito en el documento EP 0500537 B1, según el cual el cuello del mango y, de forma correspondientemente complementaria, la pieza de conexión tubular, están provistos de una sección transversal que se desvía de una forma circular para permitir que las fuerzas radiales se absorban mejor. Para permitir la transmisión de las fuerzas axiales, el eje impulsor en el tubo del cepillo se puede empujar sobre el eje impulsor en el mango y fijarse allí mediante una conexión de enganche.

El documento WO 00/76420A1 propone que la fijación axial y también la fijación contra rotación se realicen en el cuello del mango. Para ello, se proporcionan bordes de caucho en forma de diente de sierra en la pieza de conexión tubular del cepillo de fijación, bordes que se pueden empujar sobre el cuello del mango, cuya forma se desvía desde una forma circular. Además, en la pieza de conexión tubular se proporcionan lengüetas de enganche que pueden deslizarse sobre la superficie circunferencial exterior del cuello del mango y enclavarse allí; con esto se pretende lograr una seguridad adicional contra una extracción en dirección axial. Sin embargo, la seguridad axial adicional lograda por este dispositivo de enganche es limitada, debido a que la circunferencia exterior del cuello del mango se ensucia, por ejemplo, con restos de pasta de dientes y similares. Además, el cuello del cepillo de dientes a veces se agarra con los dedos, lo que puede provocar que se desenganche involuntariamente debido a la presión externa sobre la conexión de enganche.

La patente de EE. UU. N.º 6.836.917 propone un cepillo de dientes eléctrico que tiene una ranura en forma de L en el cuello del cepillo de dientes, en donde se mueve un pasador proporcionado en la pieza de conexión a presión del cepillo de fijación, de modo que el cepillo de fijación pueda fijarse empujándolo y girándolo, al estilo de un acoplamiento de bayoneta. Además, se proporciona para un encajamiento de los ejes impulsores. Sin embargo, las fuerzas radiales pueden provocar el desencaje involuntario del acoplamiento de bayoneta si estas fuerzas se aplican en la dirección de rotación correcta (por así decirlo) en relación con el mango, lo que hace necesario tomar medidas de seguridad adicionales.

El documento DE 10209320A1 describe un cepillo de dientes eléctrico en donde solo un cabezal de cepillo de dientes puede engancharse de forma intercambiable al mango; es decir, el cabezal del cepillo de dientes no tiene un eje impulsor que lo impulse. En su lugar, se debe enroscar un eje impulsor en el mango en el cabezal del cepillo de dientes, lo que a veces puede plantear problemas y requiere un movimiento de accionamiento particular del eje impulsor.

El documento US 8.671.492 describe una pieza de fijación para un cepillo de dientes eléctrico en donde la pieza de conexión tiene al menos un elemento de enganche interior dispuesto para moverse hacia el interior del cuello del mango y para crear una conexión desencajable de la pieza de fijación con el cuello del mango. El elemento de enganche interior está desplazado radialmente hacia adentro, en cuanto a su diámetro, con respecto a una superficie cilíndrica interna de la pieza de conexión. Un intersticio entre el exterior del elemento de enganche interior y la superficie cilíndrica interna permite introducir en él una pared del cuello del mango.

El documento US 2014/0130274A1 describe una estructura para acoplar el cabezal de recambio al mango de un cepillo de dientes que garantiza la alineación adecuada y simplifica la carga y descarga del cabezal de recambio en

el mango. En una realización, el cabezal de recambio comprende un manguito tubular que forma una cavidad y superficies de leva superiores primera y segunda que forman resaltes dentro de la cavidad. Las superficies de leva superiores primera y segunda están separadas por ranuras axiales primera y segunda de diferentes configuraciones que evitan la carga del cabezal de recambio en el mango del instrumento de higiene bucal en una orientación de rotación incorrecta a través de la interacción con protuberancias primera y segunda en el mango del instrumento de higiene bucal.

El documento US 2014/0341636A1 (EP2913026A1) describe un cabezal de recambio y un instrumento de higiene bucal que incorpora el mismo, en donde el cabezal de recambio se puede desacoplar de un vástago de un mango retirando el cabezal de recambio del vástago de un mango a lo largo del eje longitudinal del implemento para higiene bucal, lo que da como resultado que los miembros de bloqueo en el cabezal de recambio se desencajen de una nervadura de encaje en el vástago. Los miembros de bloqueo y la nervadura de encaje pueden estar alineados o en ángulo con respecto al eje longitudinal del instrumento para la higiene bucal. Una porción del vástago puede ser visible a través de una porción del cabezal de recambio para reforzar la conexión adecuada entre el cabezal de recambio y el mango.

Otras referencias que describen varias técnicas y formas para/de acoplar el recambio al mango de un cepillo de dientes eléctrico incluyen los documentos: CH 391652 A; US 4.017.934; DE2527130A1; DE2633848A1; US 6.952.855; US 3.400.417; y US 9.237.943.

La presente descripción proporciona un cepillo de dientes eléctrico mejorado, un recambio mejorado, un mango mejorado; y un mecanismo de acoplamiento de mango y recambio mejorado para un cepillo de dientes eléctrico de este tipo, en donde se forma un acoplamiento fácil de operar entre el recambio y el mango que sostiene el recambio firmemente y con la menor holgura posible en el mango, y que aun así permita un fácil acoplamiento, incluidos el encaje y el desencaje, entre el mango y el recambio.

### Resumen de la invención

La invención consiste en un cepillo de dientes como el que se define en la reivindicación 1. Las realizaciones preferentes de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

### Breve descripción de la invención

En un aspecto, la descripción se refiere a un cepillo de dientes eléctrico que tiene una dirección o eje longitudinal y que comprende un mango y un recambio estructurado y configurado para fijarse al mango a través de un dispositivo de acoplamiento. El mango tiene un mecanismo de accionamiento y el recambio tiene un cabezal de cepillo y un transmisor de movimiento conectado funcionalmente al cabezal de cepillo para accionar el cabezal de cepillo. El mango comprende, además, un vástago de acoplamiento que tiene paredes exteriores que se extienden en una dirección paralela al eje longitudinal y que terminan en un extremo libre; y el vástago de acoplamiento tiene un pasador de acoplamiento que se extiende desde el mismo en una dirección no paralela al eje longitudinal. El recambio tiene una porción generalmente tubular formada por paredes de recambio que definen un espacio interior, el cual está estructurado y configurado para recibir en él el vástago de acoplamiento del mango cuando el recambio se está fijando al mango. El dispositivo de acoplamiento comprende un par de brazos en voladizo opuestos entre sí dispuestos en el espacio interior del recambio y adyacente a las paredes del recambio, terminando cada uno de los brazos en una superficie de acoplamiento estructurada y configurada para encajar con el pasador de acoplamiento para una conexión segura y desencajable con el mismo.

En otro aspecto, la descripción se refiere a un recambio para un cepillo de dientes eléctrico que tiene un eje longitudinal. El recambio, estructurado y configurado para fijarse a un mango del cepillo de dientes eléctrico, tiene un cabezal de cepillo móvil y comprende una estructura generalmente tubular formada por paredes de recambio que definen un espacio interior que está estructurado y configurado para recibir en él un vástago de acoplamiento del mango. El recambio incluye un transmisor de movimientos conectado funcionalmente al cabezal del cepillo para accionar el cabezal del cepillo. El recambio incluye un dispositivo de acoplamiento que comprende un par de brazos en voladizo mutuamente opuestos dispuestos en el espacio interior del recambio y adyacente a las paredes de recambio, terminando cada uno de los brazos en una superficie de acoplamiento estructurada y configurada para encajar con un pasador de acoplamiento que se extiende desde el vástago de acoplamiento del mango para una conexión segura y desencajable con el mismo.

En otro aspecto más, la descripción se refiere a un mecanismo de acoplamiento para un cepillo de dientes eléctrico que tiene un eje longitudinal y que comprende un mango y un recambio reemplazable. El mecanismo de acoplamiento comprende una porción de acoplamiento del mango y una porción de acoplamiento del recambio que están estructuradas y configuradas para encajar entre sí, proporcionando así una conexión segura entre el mango y el recambio. La porción de acoplamiento del mango comprende un vástago de acoplamiento dispuesto en un extremo del mango en el eje longitudinal y un pasador que sobresale del vástago en una dirección no paralela al eje longitudinal, teniendo el vástago de acoplamiento paredes exteriores que terminan en un extremo libre del mismo. La porción de acoplamiento de recambio comprende una estructura generalmente tubular que tiene paredes de recambio y un espacio interior entre las mismas estructurado y configurado para recibir en él el vástago de acoplamiento de la porción

de acoplamiento del mango, y un par de brazos en voladizo mutuamente opuestos dispuestos en el espacio interior, terminando cada uno de los brazos en una superficie de acoplamiento estructurada y configurada para encajar con el pasador de acoplamiento de la porción de acoplamiento del mango para una conexión segura y desenchajable con el mismo.

En una realización, el pasador de acoplamiento se extiende en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal y/o en una dirección sustancialmente perpendicular a las paredes exteriores del vástago de acoplamiento. El vástago de acoplamiento puede incluir ventajosamente una nervadura orientada en el eje longitudinal y que tiene un primer extremo (inferior) y un segundo extremo (superior) opuesto al primer extremo. La nervadura se puede disponer adyacente al pasador. En una realización, el pasador está dispuesto entre el primer extremo y el segundo extremo de la nervadura o entre ellos. El recambio puede comprender una ranura estructurada y configurada para encajar con el extremo superior de la nervadura del vástago de acoplamiento, para restringir el movimiento axial del recambio con respecto al mango cuando el recambio se está fijando axialmente al mango.

Cada uno de los dos brazos en voladizo mutuamente opuestos termina en una superficie de acoplamiento. Más específicamente, un primer brazo en voladizo termina en una primera superficie de acoplamiento y un segundo brazo en voladizo termina en una segunda superficie de acoplamiento. La primera superficie de acoplamiento está opuesta a y orientada hacia la primera superficie de acoplamiento. Las superficies de acoplamiento primera y segunda están estructuradas y configuradas para abarcar simultáneamente el pasador de acoplamiento en sus lados opuestos cuando el recambio está fijado al mango. Cada una de las superficies de acoplamiento comprende una porción de deslizamiento y una porción de retención adyacente a la porción de deslizamiento. Una distancia entre las porciones de deslizamiento mutuamente opuestas de las superficies de acoplamiento primera y segunda puede ser de entre aproximadamente 0,4 mm y aproximadamente 5 mm, de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 4,5 mm, de entre aproximadamente 0,6 mm y aproximadamente 3 mm, y, específicamente, de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 2 mm. El diámetro del pasador (o una dimensión equivalente ortogonal a las porciones de deslizamiento si el pasador no es cilíndrico) puede ser de entre aproximadamente 0,8 mm y aproximadamente 6 mm, de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 5 mm y de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 4 mm. El pasador puede tener una sección transversal de cualquier forma adecuada, incluyendo, por ejemplo, una forma que comprende redonda, ovalada, rectangular, trapezoidal, rectangular, pentagonal, hexagonal y cualquier otra forma poligonal adecuada o cualquier porción de la misma.

Las superficies de acoplamiento están estructuradas y configuradas para encajar de forma deslizante y resiliente con el pasador de acoplamiento cuando el recambio se está fijando axialmente al mango, es decir, cuando el recambio se mueve axialmente con respecto al mango y el pasador dispuesto sobre el mismo. Durante la fijación, las porciones de deslizamiento mutuamente opuestas de las superficies de acoplamiento se deslizan hacia abajo en contacto resiliente con el pasador. Cuando el pasador llega a la porción de retención, el pasador se ajusta a presión con las superficies de acoplamiento dentro de la porción de retención. Para facilitar la entrada del pasador en el espacio entre las dos superficies de acoplamiento, cada una de las porciones de deslizamiento puede incluir un chafán.

Las porciones de deslizamiento de las superficies de acoplamiento primera y segunda pueden disponerse sustancialmente en paralelo al eje longitudinal (y, por lo tanto, en paralelo entre sí). Como alternativa, al menos una de las porciones de deslizamiento puede estar en ángulo con respecto al eje longitudinal. Un ángulo incluido entre las porciones de deslizamiento puede ser de entre aproximadamente 0,1 grados y aproximadamente 20 grados, de entre aproximadamente 1 grado y aproximadamente 15 grados, de entre aproximadamente 1,5 grados y aproximadamente 10 grados y, específicamente, de entre aproximadamente 2 grados y aproximadamente 3 grados. En una realización, cada una de las porciones de deslizamiento tiene un ángulo simétrico con respecto al eje longitudinal, de modo que el espacio entre las superficies de deslizamiento mutuamente opuestas aumente hacia arriba, es decir, desde los chafanes hasta la porción de retención. Dicha configuración facilita la tracción del pasador en la porción de retención de las superficies de acoplamiento, debido a la resiliencia de los brazos en voladizo y a la presión asociada de las superficies de acoplamiento que actúan sobre el pasador cuando el pasador se desliza a lo largo de las superficies de deslizamiento.

A medida que el recambio se está fijando al mango, un espacio o separación existente entre las dos superficies de acoplamiento mutuamente opuestas de los brazos en voladizo se expande de forma resiliente, a medida que el pasador se desliza a lo largo de las porciones de deslizamiento opuestas de las superficies de acoplamiento. Cuando esto sucede, la deformación elástica (o resiliente) de los brazos en voladizo puede incluir una deformación elástica de flexión radial, es decir, un movimiento resiliente de los brazos alejándose del eje longitudinal del cepillo de dientes; una deformación elástica de flexión axial, es decir, un movimiento resiliente de los brazos a lo largo del eje longitudinal del cepillo de dientes; una deformación elástica de torsión-torcimiento, es decir, un movimiento de par resiliente del brazo en voladizo en donde la superficie de acoplamiento gira con respecto a la porción del brazo adyacente a su "bisagra" o "raíz" (desde la cual se extiende el brazo); y cualquier combinación de las mismas.

Debido a las fijaciones repetidas del recambio y a las (des)asociaciones del recambio respecto del mango, se produce un desgaste inevitable en la interfaz del pasador y las superficies de acoplamiento, particularmente en un entorno que contiene material abrasivo como restos de pasta de dientes. Por lo tanto, resulta ventajoso que el pasador (que forma parte del mango) esté hecho de un material que tenga una superficie dura, como, por ejemplo, acero, cerámica, plástico reforzado, así como otros materiales con revestimiento de superficie dura. Las superficies de acoplamiento (que forman parte del recambio) pueden ser de plástico. Una disposición de este tipo cumple ventajosamente los requisitos de funcionalidad durante las respectivas vidas útiles esperadas del mango y del recambio.

El pasador puede tener cualquier forma adecuada, p. ej., cilíndrica o prismática, aunque se prefiere la forma cilíndrica. En consecuencia, las porciones de retención de las superficies de acoplamiento también pueden perfilarse para que tengan una forma circular o semicircular, en donde un diámetro del pasador es sustancialmente igual a un diámetro equivalente de la porción de retención. En dicha disposición, toda la superficie de la porción de retención está en contacto con la superficie lateral del pasador de acoplamiento. En una realización ilustrativa, la porción de retención de cada una de las superficies de acoplamiento primera y segunda está estructurada y configurada para hacer tope con una superficie lateral del pasador de acoplamiento, de manera que sustancialmente toda la superficie de la porción de retención esté en contacto con la superficie lateral del pasador de acoplamiento. En otras palabras, las superficies respectivas del pasador y las porciones de retención pueden estar estructuradas y configuradas de manera que prácticamente toda la porción de retención de cada una de las superficies de acoplamiento (o su porción principal, es decir, más del 50 % de la superficie relevante) esté en contacto con la superficie correspondiente del pasador. En otra realización, el pasador puede ser cilíndrico, pero la superficie de acoplamiento puede no ser cilíndrica, p. ej., ser ovalada o poligonal. En este último caso, las superficies de contacto de la porción de retención harán tope solo parcialmente en el pasador cilíndrico. Las superficies de acoplamiento, incluidas las superficies de retención, pueden estar configuradas para influir y/o controlar las fuerzas de inserción y extracción que hace falta aplicar cuando el recambio se está fijando al mango.

El recambio y el mecanismo de acoplamiento pueden estar estructurados para comprender un inserto de acoplamiento dispuesto dentro de la porción tubular del recambio y encajado a presión en la misma. El inserto tiene una porción frontal que comprende una sección superior, una sección inferior y una sección central entre las secciones superior e inferior, en donde la sección inferior está separada de la sección central por un primer espacio semicircular y la sección central está separada de la parte superior por un segundo espacio semicircular. La sección inferior puede comprender un reborde anular que se extiende en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal y que comprende un perímetro interior y un perímetro exterior. Cuando el recambio está unido al mango, el reborde anular puede colocarse adyacente al mango. El perímetro interior del reborde puede incluir ventajosamente un rebaje estructurado y configurado para proporcionar un espacio para la nervadura del vástago de acoplamiento cuando el recambio se está fijando al mango.

La sección central comprende el par de brazos en voladizo opuestos entre sí, descritos anteriormente. Los brazos en voladizo están posicionados de manera que puedan moverse de forma resiliente, como se ha descrito anteriormente, en relación con la sección inferior y la sección superior. La sección superior puede incluir la ranura, descrita anteriormente, para encajar con el extremo superior de la nervadura que se extiende longitudinalmente desde el vástago de acoplamiento, para restringir el movimiento axial del recambio con respecto al mango cuando el recambio se está fijando axialmente al mango.

En una realización, las paredes exteriores del vástago de acoplamiento y las paredes de recambio forman, en combinación, una pluralidad de segmentos ajustados a presión en donde sus caras opuestas encajan entre sí por fricción cuando el recambio se está fijando al mango. Las áreas de ajuste a presión se pueden proporcionar en cualquier ubicación adecuada, por ejemplo, adyacente al extremo libre del vástago de acoplamiento y/o adyacente a un extremo opuesto al extremo libre del vástago de acoplamiento. Cada una de las áreas de ajuste a presión puede tener al menos dos segmentos de ajuste a presión, es decir, puntos de contacto por fricción. En una realización, la pluralidad de segmentos de ajuste a presión comprende tres segmentos de ajuste a presión adyacente al extremo libre del vástago de acoplamiento y al menos tres segmentos de ajuste a presión adyacente al extremo opuesto al extremo libre del vástago de acoplamiento.

En una realización, el inserto de acoplamiento comprende al menos un resorte de compensación de tolerancia que se extiende verticalmente en una dirección general sustancialmente paralela al eje longitudinal y que tiene un extremo libre. El resorte de compensación de tolerancia puede estar estructurado y configurado de modo que, cuando el recambio esté fijado al mango, al menos una porción del resorte de compensación de tolerancia adyacente a su extremo libre desvíe de forma resiliente el inserto contra la superficie del vástago de acoplamiento, proporcionando así una conexión por fricción entre los mismos.

En otra realización, cada uno de los brazos en voladizo puede comprender una porción curva y una aleta vertical formada integralmente con la porción curva, en donde la aleta incluye la superficie de acoplamiento descrita anteriormente. La porción curva tiene una longitud de curvatura medida en una dirección circunferencial, una altura de curvatura medida en una dirección generalmente perpendicular a la longitud de curvatura y un espesor

de curvatura medido en una dirección generalmente perpendicular a la altura de curvatura. En una realización, la longitud de curvatura es mayor que la altura de curvatura y la altura de curvatura es mayor que el espesor de curvatura. En una realización, la aleta vertical tiene una altura de aleta que es mayor que la altura de curvatura. La longitud de curvatura puede ser de entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 10 mm, de entre aproximadamente 4,5 mm y aproximadamente 9 mm y de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 8 mm. La altura de curvatura puede ser de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 8 mm, de entre aproximadamente 2,5 mm y aproximadamente 6,5 mm y de entre aproximadamente 3 y aproximadamente 5 mm. El espesor de curvatura puede ser de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 2 mm, de entre aproximadamente 0,7 mm y aproximadamente 1,8 mm y de entre aproximadamente 0,9 mm y aproximadamente 1,6 mm. La altura de la aleta puede ser de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 12 mm, de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 10 mm y de entre aproximadamente 6 mm y aproximadamente 9 mm.

En una realización del cepillo de dientes y el recambio, el recambio puede tener un transmisor de movimiento que termina en un primer elemento de acoplamiento magnético, mientras que el mecanismo de accionamiento del mango termina en un segundo elemento de acoplamiento magnético. Luego, el primer elemento de acoplamiento magnético y el segundo elemento de acoplamiento magnético pueden estar estructurados y configurados para formar una conexión magnética segura entre los mismos cuando el recambio está fijado al mango, de modo que el movimiento del mecanismo de accionamiento del mango se transmita al transmisor de movimiento del recambio. Dichos elementos de acoplamiento magnético pueden incluir uno o más imanes permanentes y/o uno o más elementos magnetizables.

El mecanismo de accionamiento del mango puede estar diseñado para un movimiento oscilatorio lineal sustancialmente a lo largo del eje longitudinal A, mientras que el cabezal del cepillo puede estar diseñado para un movimiento oscilatorio giratorio alrededor de un eje de rotación que se extiende sustancialmente perpendicular al eje longitudinal A. Adicionalmente o como alternativa, el cabezal del cepillo puede estar diseñado para moverse en un movimiento oscilatorio lateral alrededor de un eje que se extiende sustancialmente paralelo al eje longitudinal A, o cualquier otro tipo de movimiento, como, p. ej., un movimiento oscilatorio lineal, una acción vibratoria y/u otros patrones de movimiento, conocidos en la técnica.

### Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones expuestas en los dibujos son de naturaleza esquemática e ilustrativa y no pretenden limitar la invención definida en las reivindicaciones. La siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas puede entenderse mejor al leerla en conjunto con los siguientes dibujos, en donde las estructuras similares están indicadas con los mismos números de referencia.

La Fig. 1 es una vista axonométrica esquemática de una realización de un cepillo de dientes eléctrico.

La Fig. 2 es una vista axonométrica esquemática de un cabezal del cepillo de dientes mostrado en la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista axonométrica esquemática de un mango del cepillo de dientes mostrado en la Fig. 1.

La Fig. 4 es una vista frontal esquemática de una realización de un dispositivo de acoplamiento de la descripción.

La Fig. 5 es una vista axonométrica esquemática de una realización de un dispositivo de acoplamiento mostrado en la Fig. 4.

La Fig. 6 es una vista axonométrica esquemática de un inserto de acoplamiento mostrado como parte del dispositivo de acoplamiento de la Fig. 4.

La Fig. 7 es una vista frontal esquemática de un fragmento de un cepillo de dientes que incluye el dispositivo de acoplamiento de la descripción, que muestra un transmisor de movimiento con un elemento magnético para conectar el transmisor de movimiento a un elemento magnético correspondiente del mango.

La Fig. 8 es una vista frontal esquemática ampliada de una realización del inserto de acoplamiento mostrado en la Fig. 6.

La Fig. 8A es una vista en sección transversal esquemática, tomada a lo largo de las líneas 8A-8A, del inserto de acoplamiento mostrado en la Fig. 8.

La Fig. 9 es una vista frontal esquemática ampliada de una realización de un dispositivo de acoplamiento mostrado en la Fig. 4.

La Fig. 9A es una vista fragmentaria ampliada de otra realización de un dispositivo de acoplamiento.

La Fig. 10 es una vista axonométrica esquemática de una realización del dispositivo de acoplamiento, que muestra segmentos de ajuste a presión para conectar el vástago al mango.

La Fig. 11 es otra vista axonométrica esquemática de una realización del dispositivo de acoplamiento, que muestra segmentos de ajuste a presión para conectar el vástago al mango.

La Fig. 12 es una vista esquemática de una realización de un recambio, sin su cubierta exterior, y una porción de un mango, que muestra un transmisor de movimiento y elementos de acoplamiento magnético.

La Fig. 13 es una vista axonométrica esquemática de una realización de un inserto de acoplamiento que tiene un resorte de compensación de tolerancia.

La Fig. 14 es una vista lateral en sección transversal esquemática de una realización de un dispositivo de acoplamiento, que incluye el inserto de acoplamiento que tiene un resorte de compensación de tolerancia que hace tope de forma resiliente con el vástago de acoplamiento de un mango.

### Descripción detallada

Como se muestra en las Fig. 1-3, un cepillo de dientes eléctrico 10 de la descripción comprende un mango 20 y un recambio 30 que tiene un eje o una dirección longitudinales A. En la realización de la Fig. 1, el eje longitudinal A del recambio 30 coincide con el del mango 20, pero un experto en la materia apreciará que en algunas realizaciones (que no se muestran en el presente documento) el recambio puede estar diseñado para que esté ligeramente en ángulo con respecto al mango, en cuyo caso el eje longitudinal del recambio puede no coincidir con el del mango o ser paralelo al mismo. Dicha realización en ángulo está incluida en el alcance de la invención definido en las reivindicaciones adjuntas.

El recambio 30 está estructurado y configurado para fijarse al mango 20 a través de un dispositivo de acoplamiento 100, Fig. 4-7. El mango 20 tiene un mecanismo de accionamiento (no mostrado) en el interior, y el recambio 30 tiene un cabezal de cepillo 31 y un transmisor de movimiento 32 (Fig. 8) conectados funcionalmente al cabezal de cepillo 31 para accionar el cabezal de cepillo 31. El mango 20 comprende, además, un vástago de acoplamiento 200 que tiene paredes exteriores 210 que se extienden en el eje longitudinal A y terminan en un extremo libre 220. El vástago de acoplamiento 200 tiene un pasador de acoplamiento 230 que se extiende desde allí en una dirección no paralela al eje longitudinal A. Preferiblemente, el pasador de acoplamiento 230 se extiende desde la pared de acoplamiento 210 en un ángulo aproximadamente recto, o sustancialmente perpendicular con respecto al eje longitudinal A.

El vástago de acoplamiento 200 puede incluir ventajosamente una nervadura de acoplamiento 240 que sobresale hacia afuera (o radialmente) del vástago 200 y está orientada longitudinalmente en una dirección generalmente paralela al eje longitudinal A. La nervadura 240 tiene un primer extremo (inferior en las figuras) 241 y un segundo extremo (superior) 242 opuesto al primer extremo 241. La nervadura 240 se puede disponer adyacente al pasador 230. En la realización de las Fig. 4 y 5, el pasador de acoplamiento 230 está dispuesto entre el primer extremo 241 y el segundo extremo 242 de la nervadura 240, o entre medias. La nervadura 240 y el pasador de acoplamiento 230 pueden estar contruidos para sobresalir hacia afuera desde el vástago 200 en la misma medida, es decir, una superficie exterior más externa de la nervadura 240 puede estar nivelada con una superficie exterior más externa (extremo libre) del pasador de acoplamiento 230. Como alternativa, el pasador de acoplamiento 230 puede sobresalir del vástago de acoplamiento 200 en mayor medida que la nervadura 240, en cuyo caso una porción del pasador de acoplamiento 230 se extiende más allá de la superficie exterior más externa de la nervadura 240 (Fig. 4, 5).

El recambio 30 puede comprender una ranura 128 estructurada y configurada para encajar con el segundo extremo 242 de la nervadura 240, para restringir un movimiento (axial y/o radial) del recambio 30 en relación con el mango 20 cuando el recambio 30 se está fijando axialmente al mango 20. La ranura 128 puede estar dimensionada y conformada ventajosamente para coincidir con el tamaño y la forma del segundo extremo 242 de la nervadura 240. En una realización de las Fig. 4 y 5, se muestra que el segundo extremo 242 de la nervadura 240 tiene una forma convexa, generalmente semicircular; y se muestra que la ranura 128 tiene una forma cóncava, generalmente semicircular, correspondiente. En la descripción, se contemplan otras formas mutuamente correspondientes de la nervadura 240 y la ranura 128. Además, el segundo extremo 242 de la nervadura 240 puede tener otras configuraciones adecuadas, que pueden tener o no una transición tangencial.

El recambio 30 tiene una porción generalmente tubular 33 formada por paredes de recambio 34. La porción tubular 33 puede tener cualquier forma adecuada, incluyendo, por ejemplo, una forma generalmente cilíndrica, una forma generalmente cónica o cualquier combinación de las mismas. Tal y como se usan en el presente documento, los términos “generalmente cilíndrico” y “generalmente cónico” describen formas estrictamente cilíndricas y cónicas y aquellas que se desvían de formas estrictamente cilíndricas y cónicas. Los ejemplos de dicha porción tubular 33 “generalmente cilíndrica” y “generalmente cónica” incluyen, sin limitación, la porción tubular 33 que tiene una forma de sección transversal que se desvía de la circular al alargarse en una dirección, por ejemplo, elíptica, ovalada y similares. La porción tubular también puede tener otras formas adecuadas, p. ej., poligonal, rectangular, etc., o una combinación de formas generalmente cilíndricas/cónicas y poligonales. En el interior de la porción tubular 33, existe

un espacio interior, definido por las paredes de recambio 34 y estructurado y configurado para recibir en él el vástago de acoplamiento 200 del mango 20 cuando el recambio 30 está fijado al mango 20. El dispositivo de acoplamiento 100 comprende un par de brazos en voladizo mutuamente opuestos 150 dispuestos en el espacio interior del recambio 30 y adyacente a las paredes de recambio 34 y, más específicamente, adyacente a las superficies interiores de las paredes de recambio 34. Los brazos en voladizo 150 son curvos y pueden describirse como generalmente circulares o semicirculares, lo que significa que una forma de sección transversal de los brazos 150, tomada en un plano sustancialmente perpendicular al eje longitudinal A, puede comprender porciones que son circulares o pueden comprender porciones que se desvían de una forma circular ideal, de manera similar a la desviación de la forma generalmente cilíndrica descrita anteriormente y una porción tubular generalmente cónica 33, es decir, alargada en una dirección, para comprender, por ejemplo, una porción de forma elíptica, ovalada y similar.

Un par de brazos curvos en voladizo 150 comprende un primer brazo 150a y un segundo brazo 150b opuesto al primer brazo 150a. Cada uno de los brazos en voladizo 150 tiene su extremo fijo (o "raíz") 151 (151a, 151b) y termina en un extremo libre 152 (152a, 152b). El extremo libre 152 incluye una superficie de acoplamiento 153 (153a, 153b) estructurada y configurada para encajar con el pasador de acoplamiento 230 del vástago de acoplamiento 200 para una conexión segura y desencajable con el mismo. En un mecanismo de acoplamiento de la descripción, el pasador de acoplamiento 230 forma una porción de acoplamiento del mango y el dispositivo de acoplamiento 100 forma una porción de acoplamiento de recambio.

Un primer brazo en voladizo 150a termina en una primera superficie de acoplamiento 153a, y un segundo brazo en voladizo 150b termina en una segunda superficie de acoplamiento 153b. La primera superficie de acoplamiento 153a está opuesta a y orientada hacia la segunda superficie de acoplamiento 153b. Las superficies de acoplamiento primera y segunda 153a, 153b están estructuradas y configuradas para abarcar simultáneamente el pasador de acoplamiento 230 en sus lados opuestos cuando el recambio 30 se está uniendo al mango 20.

Cada una de las superficies de acoplamiento primera y segunda 153a, 153b comprende una porción de deslizamiento 154 (154a, 154b) y una porción de retención 155 (155a, 155b) adyacente a la porción de deslizamiento 154. Una distancia entre una primera porción de deslizamiento 154a y una segunda porción de deslizamiento 154b, mutuamente opuestas, de las superficies de acoplamiento primera y segunda 153a, 153b, respectivamente, puede ser de entre aproximadamente 0,4 mm y aproximadamente 5 mm, de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 4,5 mm, y de entre aproximadamente 0,6 mm y aproximadamente 3 mm. En una realización particular, la distancia entre la primera porción de deslizamiento 154a y la segunda porción de deslizamiento 154b, las dos mutuamente opuestas, es de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 2 mm. Esta distancia se puede medir como un promedio de una distancia máxima D1 y una distancia mínima D2, como se muestra en la Fig. 8, cuando el recambio 30, que tiene el dispositivo de acoplamiento 100, no está unido al mango 20, es decir, cuando el dispositivo de acoplamiento 100 no experimenta deformación resiliente, como se ha descrito en el presente documento.

En realizaciones en donde el pasador de acoplamiento 230 es generalmente cilíndrico, el diámetro del pasador 230 (o una dimensión ortogonal equivalente a las porciones de deslizamiento si el pasador no es cilíndrico) puede ser de entre aproximadamente 0,8 mm y aproximadamente 6 mm, de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 5 mm, y de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 4 mm. Las porciones de retención mutuamente opuestas 155a, 155b de las superficies de acoplamiento 153a, 153b, respectivamente, pueden coincidir ventajosamente, en forma y tamaño, con la superficie exterior del pasador de acoplamiento 230.

Las superficies de acoplamiento 153 están estructuradas y configuradas para encajar de forma deslizante, y de forma resiliente en virtud de la resiliencia de los brazos en voladizo 153, con el pasador de acoplamiento 230 cuando el recambio 30 se está fijando axialmente al mango 20, es decir, cuando el recambio 30 se está moviendo axialmente en relación con el mango 20 y el vástago de acoplamiento 200 que tiene el pasador de acoplamiento 230 dispuesto sobre el mismo. Durante la fijación axial, el pasador de acoplamiento 230 hace contacto con las porciones de deslizamiento 154 mutuamente opuestas de las superficies de acoplamiento 153 en los lados opuestos del pasador a medida que el pasador 230 se desliza hacia arriba, en un contacto resiliente con las porciones de deslizamiento 154. Cuando el pasador 230 llega a la porción de retención 155, el pasador 230 se ajusta a presión con las porciones de retención 155a, 155b. Para posicionar convenientemente el pasador 230 en relación con las superficies de acoplamiento mutuamente opuestas 153 y para facilitar la entrada del pasador en el espacio entre las dos superficies de acoplamiento 153, cada una de las porciones de deslizamiento 154 puede incluir un chaflán 156. Un ángulo  $\alpha 2$  formado entre una superficie del chaflán 156 y la porción de deslizamiento 154 puede ser, p. ej., de entre aproximadamente 100 grados y 170 grados, de entre aproximadamente 110 grados y aproximadamente 160 grados y de entre aproximadamente 120 y aproximadamente 150 grados.

Al menos una de las porciones de deslizamiento 154 puede formar un ángulo con respecto al eje longitudinal A. En las realizaciones que se muestran en las Fig. 4 y 8, ambas porciones de deslizamiento 154 tienen un ángulo simétrico en relación con el eje longitudinal A, de modo que el espacio entre las superficies de deslizamiento 154 mutuamente opuestas aumente hacia arriba, es decir, el espacio entre la primera porción de deslizamiento 154a y la segunda porción de deslizamiento 154b aumenta en la dirección desde los chaflanes 156 hasta la porción de retención 155. Dicha configuración facilita la tracción del pasador 230 en la porción de retención 155 de las



superficies de acoplamiento 153, debido a la resiliencia de los brazos en voladizo 150 y una presión asociada de las superficies de acoplamiento 153 que actúan sobre el pasador de acoplamiento 230 a medida que el pasador 230 se desliza a lo largo de las porciones de deslizamiento 154 hacia la porción de retención 155. Un ángulo incluido  $\alpha_1$  formado entre las dos porciones de deslizamiento opuestas 154a, 154b de los brazos en voladizo 150 puede ser de entre aproximadamente 0,1 grados y aproximadamente 20 grados, de entre aproximadamente 1 grado y aproximadamente 15 grados y de entre aproximadamente 1,5 grados y aproximadamente 10 grados. En una realización particular, el ángulo  $\alpha_1$  es de entre aproximadamente 2 grados y aproximadamente 3 grados. En otra realización, las porciones de deslizamiento 154 de las superficies de acoplamiento primera y segunda 153 pueden disponerse sustancialmente en paralelo al eje longitudinal A y, por lo tanto, sustancialmente en paralelo entre sí, Fig. 9 (que muestra una distancia D3 entre las dos porciones de deslizamiento 154a, 154b).

Una realización alternativa (no mostrada), en donde las porciones de deslizamiento 154 tienen un ángulo opuesto con respecto al eje longitudinal A, en donde el espacio entre las dos superficies de deslizamiento 154a, 154b disminuye hacia arriba, es decir, el espacio entre la primera porción de deslizamiento 154a y la segunda porción de deslizamiento 154b disminuye en la dirección desde los chaflanes 156 hasta la porción de retención 155, también se contempla en la presente invención.

La Fig. 9A muestra una realización de un dispositivo de retención que tiene dos porciones curvas 160a y 160b que retienen el pasador de acoplamiento 230. Como ya se ha señalado, las porciones curvas 160a y 160b tienen cada una un chaflán 154 y una porción de deslizamiento 154, pero las porciones curvas 160a y 160b tienen porciones de retención 155a y 155b que están formadas por cortes trapezoidales para que cada una de las porciones de retención 155a y 155b retenga siempre el pasador de acoplamiento 230 en dos puntos de retención independientemente de las tolerancias en las diferentes partes.

Cuando el recambio 30 se está fijando al mango, un espacio o separación existente entre las dos superficies de acoplamiento mutuamente opuestas 153 de los brazos en voladizo 150 se expande de forma resiliente, a medida que el pasador de acoplamiento 230 se desliza a lo largo de las porciones de deslizamiento opuestas 154 de las superficies de acoplamiento 153. Cuando esto sucede, la deformación elástica (o resiliente) o el movimiento de los brazos en voladizo 150 puede incluir una deformación resiliente de flexión radial, es decir, un movimiento resiliente de los brazos 150 alejándose del eje longitudinal A del cepillo de dientes; una deformación elástica de flexión axial, es decir, un movimiento resiliente de los brazos 150 a lo largo del eje longitudinal A del cepillo de dientes; una deformación elástica de torsión-torcimiento, es decir, un movimiento de par resiliente del brazo en voladizo 150 en donde la superficie de acoplamiento 153 gira con respecto al extremo fijo del brazo o "raíz" (desde el cual se extiende el brazo 150); y cualquier combinación de las mismas.

Debido a las fijaciones y (des)fijaciones repetidas del recambio 30 hacia y desde el mango 20, se produce un desgaste inevitable en la interfaz del pasador de acoplamiento 230 y las superficies de acoplamiento 153, particularmente en un entorno que probablemente contenga material abrasivo, como restos de pasta de dientes. Por lo tanto, resulta ventajoso que el pasador de acoplamiento 230 (que forma parte del mango 20) esté hecho de acero u otros materiales resistentes al desgaste de superficie dura (p. ej., acero, cerámica, plástico de superficie reforzada y diversos materiales adecuados con revestimiento de superficie) y las superficies de acoplamiento 153 (que forman parte del recambio 30) hechas de plástico. Dicha disposición satisface ventajosamente los requisitos de funcionalidad y las longevidades esperadas respectivas del mango 20 y el recambio 30.

La porción de retención 155 de cada una de las superficies de acoplamiento primera y segunda 153 puede estar estructurada y configurada para hacer tope con una superficie lateral del pasador de acoplamiento 230, de manera que sustancialmente toda la superficie de la porción de retención 155 esté en contacto con la superficie lateral del pasador de acoplamiento 230 cuando el recambio 30 está fijado al mango 20. En otras palabras, las superficies respectivas del pasador 230 y las porciones de retención 155 pueden estar dimensionadas y conformadas de tal manera que virtualmente toda la porción de retención 155 de cada una de las superficies de acoplamiento primera y segunda 153a, 153b esté en contacto con la superficie correspondiente del pasador 230, para proporcionar un encaje seguro entre el mango 20 y el recambio 30 cuando el recambio 30 está fijado al mango 20.

El pasador 230 puede tener cualquier forma adecuada, p. ej., cilíndrica, prismática, cónica y otras, aunque se puede preferir la forma cilíndrica o cónica. En consecuencia, las porciones de retención 155 de las superficies de acoplamiento 153 también pueden estar perfiladas para tener una forma circular o semicircular, en donde el diámetro del pasador 230 es sustancialmente igual a un diámetro equivalente de la porción de retención 155. En dicha disposición, toda la superficie de la porción de retención 155 estará en contacto con la superficie lateral del pasador de acoplamiento 230, como se ha descrito anteriormente. Dado que las dos superficies de acoplamiento mutuamente opuestas 153, en contacto con el pasador de acoplamiento 230, pueden tener un espacio entre las mismas y, por lo tanto, pueden no formar un círculo perfecto, el término "diámetro equivalente", tal y como se usa en el presente documento, se refiere a un diámetro imaginario o teórico de las porciones de retención 155 en función de los radios de sus respectivas curvaturas.

El recambio 30 y el mecanismo de acoplamiento 100 pueden estar estructurados para comprender un inserto de acoplamiento 110 dispuesto dentro de la porción tubular 33 del recambio 30 y ajustado a presión, por ejemplo, utilizando una pluralidad de segmentos de ajuste a presión 111. En la Fig. 6 se muestra esquemáticamente una realización ilustrativa de dichos segmentos ajustados a presión, que comprenden salientes 111 desde la superficie exterior del inserto. En otra realización, los salientes 111 pueden tener segmentos correspondientes, por ejemplo, depresiones correspondientes (no mostradas) dispuestas en el lado interior de la porción tubular 33 del recambio 30. Los segmentos de ajuste a presión se pueden distribuir de manera equidistante, p. ej., a 60 grados, entre sí alrededor del perímetro de interfaz entre la porción tubular 33 y el inserto 110.

Como se muestra mejor en las Fig. 9 y 8A, el inserto 110 puede tener un segmento frontal 120 que comprende una sección inferior 121, una sección superior 123 y una sección central 122 entre la sección inferior 121 y la sección superior 123. La sección inferior 121 está separada de la sección central 122 por un primer espacio semicircular 124, y la sección central 122 está separada de la sección superior 123 por un segundo espacio semicircular 125. Tal y como se usa en el presente documento, el segmento frontal 120 del inserto 110 es la porción semicircular del inserto que incluye ambos brazos en voladizo 150a, 150b en su totalidad, desde el primer extremo 151a del primer brazo 15a hasta el primer extremo 151b del segundo brazo 150b. En la vista en planta de la Fig. 8A, el segmento frontal 120 está delimitado por un ángulo incluido  $\alpha 3$ , formado en una vista en planta del inserto 110 entre dos planos PA y PB paralelos a un eje longitudinal A, cuyo ángulo puede ser de entre aproximadamente 70 grados y aproximadamente 200 grados, de entre aproximadamente 80 grados y aproximadamente 190 grados y de entre aproximadamente 90 grados y aproximadamente 180 grados.

La sección inferior 121 del inserto de acoplamiento 110 puede comprender un reborde anular 126 que se extiende en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal A y que comprende un perímetro interior 126a y un perímetro exterior 126b. Cuando el recambio 30, que tiene el inserto de acoplamiento 110 incorporado en él, está firmemente fijado al mango 20, el reborde anular 126 puede posicionarse adyacente al mango 20, Fig. 4. El reborde 126 puede incluir ventajosamente, adyacente a su perímetro interior 126a, un rebaje 127 dimensionado y conformado para proporcionar un espacio para la nervadura 240 y el pasador 230 del vástago de acoplamiento 200 cuando el recambio 30 se está fijando axialmente al mango 20.

La sección central 122 incluye el par de brazos en voladizo mutuamente opuestos 150, descritos anteriormente. Los brazos en voladizo 150 están posicionados de manera que puedan moverse de forma resiliente, como se ha descrito anteriormente, en relación con la sección inferior 121 y la sección superior 123 del inserto de acoplamiento 110. La sección superior 123 puede incluir la ranura 128, descrita anteriormente, para encajar con el extremo superior 242 de la nervadura 240 que se proyecta hacia afuera y se extiende longitudinalmente desde el vástago de acoplamiento 200, para restringir el movimiento radial y/o axial del recambio 30 con respecto al mango 20 cuando el recambio 30 se está fijando axialmente al mango 20.

Para garantizar una conexión segura entre el recambio 30 y el mango 20, las paredes exteriores 210 del vástago de acoplamiento 200 y las paredes de recambio pueden construirse para formar, en combinación, una pluralidad de segmentos de ajuste a presión 250 en donde las respectivas caras opuestas de las paredes exteriores 210 y las paredes de recambio encajan por fricción cuando el recambio 30 está fijado al mango 20. Los segmentos de ajuste a presión 250, que unen por fricción el recambio 30 y el vástago 200, se pueden proporcionar en cualquier ubicación adecuada, p. ej., adyacente al extremo libre 220 del vástago de acoplamiento 200 y/o adyacente a un extremo opuesto al extremo libre 220 del vástago de acoplamiento 200. Como se muestra en la Fig. 10, p. ej., la pluralidad de segmentos de ajuste a presión 250 puede comprender al menos tres segmentos (superiores) de ajuste a presión 251, 252, 253 adyacente al extremo libre 220 del vástago de acoplamiento 200. La pluralidad de segmentos de ajuste a presión 250 puede incluir, además, al menos tres segmentos (inferiores) de ajuste a presión 254, 255, 256 adyacente al extremo opuesto al extremo libre 220 del vástago de acoplamiento 200. Los segmentos de ajuste a presión (inferiores) 254, 255, 256 pueden comprender ventajosamente porciones del perímetro interior 126a del reborde 126 de la sección inferior del inserto de acoplamiento 121, como se muestra mejor en la Fig. 11.

En otra realización, mostrada esquemáticamente en las Fig. 13 y 14, el inserto de acoplamiento 110 comprende un resorte de compensación de tolerancia 170 que se extiende verticalmente en una dirección general sustancialmente en paralelo al eje longitudinal A. El resorte de compensación de tolerancia 170 se puede formar de manera ventajosa (p. ej., por moldeo) como parte integral del inserto de acoplamiento. El resorte de compensación de tolerancia 170 tiene un extremo libre y una superficie interior 171. El resorte de compensación de tolerancia 170 está estructurado y configurado de modo que, cuando el recambio 30 se une al mango 20, al menos una porción superior de la superficie interna del resorte de compensación de tolerancia 171 (es decir, la porción de la superficie interna adyacente al extremo libre del resorte de compensación de tolerancia 170) hace tope de forma resiliente con la superficie adyacente del vástago de acoplamiento 200, proporcionando así una conexión de presión de ajuste por fricción entre los mismos. Aunque en el presente documento se ilustra un solo resorte de compensación de tolerancia 170, en esta descripción se contemplan realizaciones que comprenden dos o más resortes de compensación de tolerancia de esta construcción o similar.

En otra realización, cada uno de los brazos en voladizo 150 puede comprender una porción curva 160 y una aleta 170 formada integralmente con la porción curva 160. La aleta 170 puede estar orientada generalmente de forma vertical. La aleta 170 incluye la superficie de acoplamiento 153, descrita anteriormente. La porción curva 160 tiene una longitud de curvatura L medida en una dirección circunferencial, una altura de curvatura H medida en la parte (altura) más alta de la porción curva 160 en una dirección generalmente perpendicular a la longitud de curvatura L y un espesor de curvatura W medido en una dirección generalmente perpendicular a la altura de curvatura H, en donde la longitud de curvatura es mayor que la altura de curvatura H y la altura de curvatura H es mayor que el espesor de curvatura W. Dado un determinado material plástico de los brazos en voladizo 150, p. ej., polioximetileno (POM) o POM reforzado, que tiene propiedades físicas beneficiosas, estas dimensiones L, W y H pueden elegirse cuidadosamente para facilitar la deformación resiliente de los brazos en voladizo 150. Como se ha descrito anteriormente, dicha deformación puede incluir al menos una deformación elástica de flexión radial, es decir, un movimiento de “desflexión” resiliente hacia afuera de los brazos 150 alejándose del eje longitudinal A; una deformación elástica de flexión axial, es decir, un movimiento resiliente de los brazos 150 sustancialmente a lo largo del eje longitudinal A (es decir, movimiento hacia arriba y hacia abajo); una deformación elástica de torsión-torcimiento, es decir, un movimiento de par resiliente de los brazos en voladizo 150 en donde la superficie de acoplamiento 153 gira con respecto al extremo fijo del brazo (o “raíz”) 151, desde el cual se extiende el brazo 155; y cualquier combinación de las mismas.

La aleta vertical 170 tiene una altura de aleta H1. Como se ha mostrado en varias figuras, la altura de aleta H1 puede ser (pero no tiene por qué) mayor que la altura de la curvatura H. En un ejemplo de realización no limitativa, la longitud de la curvatura puede ser de entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 10 mm, de entre aproximadamente 4,5 mm y aproximadamente 9 mm y de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 8 mm. La altura de la curvatura puede ser de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 8 mm, de entre aproximadamente 2,5 mm y aproximadamente 6,5 mm y de entre aproximadamente 3 y aproximadamente 5 mm. El espesor de la curvatura puede ser de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 2 mm, de entre aproximadamente 0,7 mm y aproximadamente 1,8 mm y de entre aproximadamente 0,9 mm y aproximadamente 1,6 mm. La altura de aleta puede ser de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 12 mm, de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 10 mm y de entre aproximadamente 6 mm y aproximadamente 9 mm.

El recambio 30 puede incluir un transmisor de movimiento 300 en el mismo. En una realización, el transmisor de movimiento 300 termina en un primer elemento de acoplamiento magnético 310, mientras que un mecanismo de accionamiento del mango 20 termina en un segundo elemento de acoplamiento magnético 410, Fig. 7. Luego, el primer elemento de acoplamiento magnético 310 y el segundo elemento de acoplamiento magnético 410 pueden estar estructurados y configurados para formar una conexión magnética segura entre los mismos cuando el recambio 30 está fijado al mango 20, de modo que el movimiento del mecanismo de accionamiento del mango se transmita de manera eficaz al transmisor de movimiento del recambio 300. Dichos elementos de acoplamiento magnético pueden incluir uno o más imanes permanentes y/o uno o más elementos magnetizables, como se describe en la patente de EE. UU. de titularidad compartida 8.631.532.

El mecanismo de accionamiento del mango 20 puede estar estructurado y configurado para un movimiento oscilatorio lineal sustancialmente a lo largo del eje longitudinal A, mientras que el cabezal del cepillo 31 puede estar estructurado y configurado para un movimiento oscilatorio giratorio alrededor de un eje de rotación X que se extiende sustancialmente en perpendicular al eje longitudinal A, un movimiento oscilatorio lateral alrededor de un eje que se extiende sustancialmente en paralelo al eje longitudinal A, o cualquier otro tipo de movimiento, incluido un movimiento oscilatorio lineal, o una acción vibratoria, y otros patrones de movimiento, conocidos en la técnica.

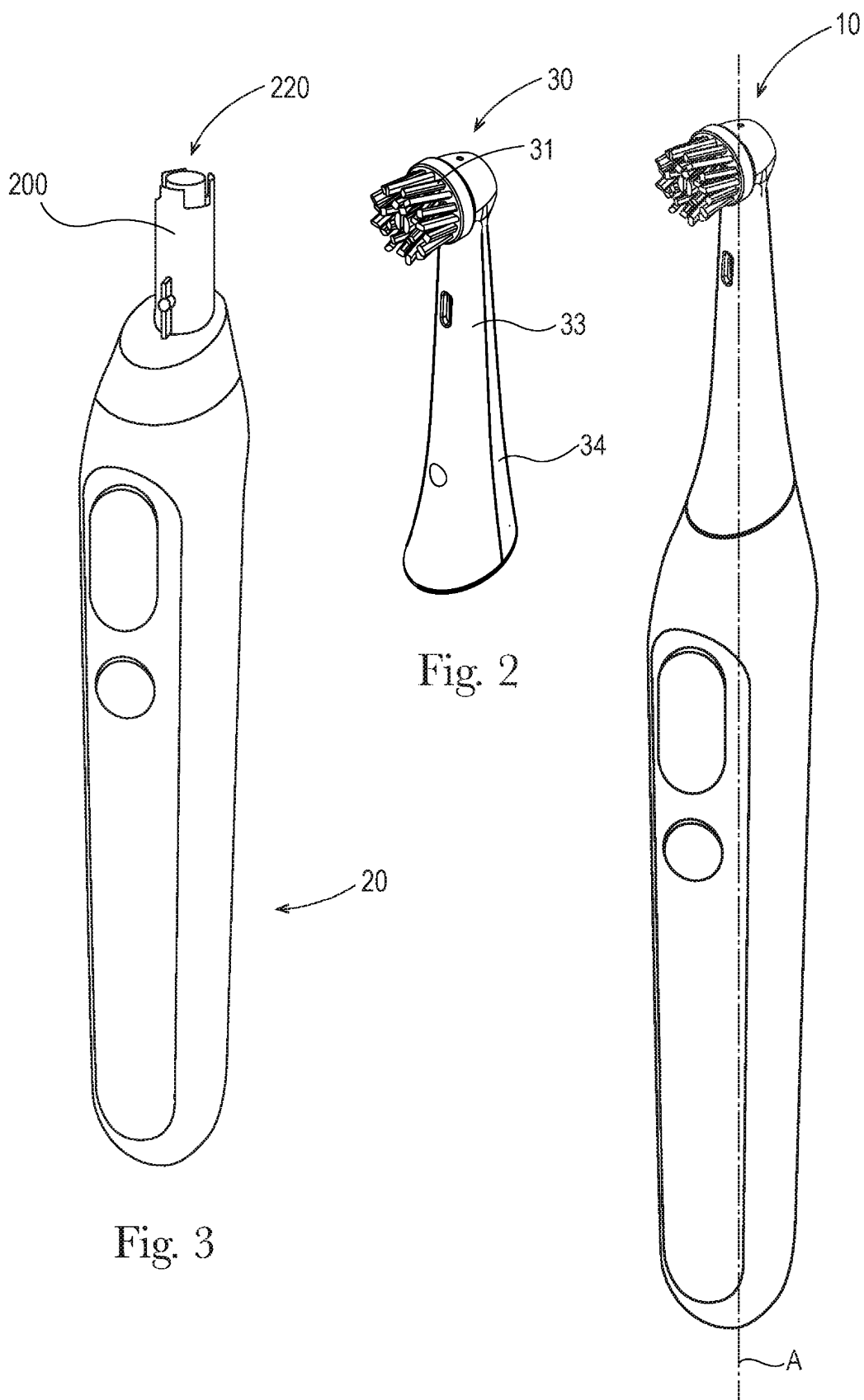
Aunque en el presente documento se han ilustrado y descrito realizaciones particulares, se pueden realizar otros cambios y modificaciones sin alejarse del alcance de la invención definido en las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque en el presente documento se han descrito varios aspectos de la invención, no es necesario utilizar dichos aspectos en combinación. Por tanto, las reivindicaciones adjuntas pretenden cubrir todos estos cambios y modificaciones que se encuentran dentro del ámbito de la invención.

# REIVINDICACIONES

1. Un cepillo de dientes eléctrico (10) que comprende un mango (20) y un recambio (30) que tiene un eje longitudinal (A) y está estructurado y configurado para fijarse al mango (20) a través de un dispositivo de acoplamiento (100), teniendo el mango (20) un mecanismo de accionamiento y teniendo el recambio (30) un cabezal de cepillo (31) y un transmisor de movimiento (32) conectado funcionalmente al cabezal de cepillo (31) para accionar el cabezal de cepillo (31),  
5 en donde el mango (20) comprende un vástago de acoplamiento (200) que tiene paredes exteriores (210) que se extienden en una dirección sustancialmente paralela al eje longitudinal (A) y que terminan en un extremo libre (220), teniendo el vástago de acoplamiento (200), además, un pasador de acoplamiento (230) que se extiende desde este en una dirección no paralela al eje longitudinal (A),  
10 en donde el recambio (30) incluye una porción generalmente tubular (33) formada por paredes de recambio (34) que definen entre las mismas un espacio interior estructurado y configurado para recibir en él el vástago de acoplamiento (200) del mango cuando el recambio (30) se está fijando al mango (20),  
15 en donde el dispositivo de acoplamiento (100) comprende un par de brazos curvos en voladizo mutuamente opuestos (150) dispuestos adyacentes a las paredes de recambio (34) en el espacio interior del recambio (30), en donde cada uno de los brazos en voladizo (150) es deformable de forma resiliente y termina con una superficie de acoplamiento (153) estructurada y configurada para encajar con el pasador de acoplamiento (230) del vástago de acoplamiento (200) para una conexión segura y desasociable con el mismo.  
20
- 25 2. El cepillo eléctrico de la reivindicación 1, en donde el pasador de acoplamiento (230) se extiende en una dirección sustancialmente perpendicular al eje longitudinal (A).
3. El cepillo de dientes eléctrico de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el vástago de acoplamiento (200) del mango comprende una nervadura (240) que sobresale del vástago (200) y está  
30 adyacente al pasador (230), teniendo la nervadura (240) un extremo inferior, un extremo superior opuesto al extremo inferior y una longitud de nervadura entre los extremos inferior y superior, estando orientada la nervadura longitudinalmente en paralelo sustancialmente al eje longitudinal (A).
- 35 4. El cepillo de dientes eléctrico de la reivindicación 3, en donde el pasador (230) está dispuesto entre el extremo inferior y el extremo superior de la nervadura (240).
5. El cepillo de dientes eléctrico de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el par de brazos curvos en voladizo mutuamente opuestos (150) que terminan en superficies de acoplamiento (153) comprende  
40 un primer brazo en voladizo (150a) que termina en una primera superficie de acoplamiento (153a) y un segundo brazo en voladizo (150b) que termina en una segunda superficie de acoplamiento (153b) opuesta a y orientada hacia la primera superficie de acoplamiento (153a), y en donde las superficies de acoplamiento primera y segunda (153) están estructuradas y configuradas para abarcar simultáneamente el pasador de acoplamiento (230) en lados opuestos del mismo cuando el recambio (30) se está fijando al mango (20).
- 45 6. El cepillo de dientes eléctrico de la reivindicación 5, en donde la primera superficie de acoplamiento (153a) y la segunda superficie de acoplamiento (153b) están estructuradas y configuradas para encajar de forma deslizante y resiliente con el pasador de acoplamiento (230) cuando el recambio (30) se está fijando axialmente al mango (20).
- 50 7. El cepillo de dientes eléctrico de una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en donde el recambio (30) comprende una ranura (128) estructurada y configurada para encajar con el extremo superior de la nervadura (240) del vástago de acoplamiento (200), restringiendo de este modo el movimiento axial del recambio (30) con respecto al mango (20) cuando el recambio (30) se está fijando axialmente al mango (20).  
55
8. El cepillo de dientes eléctrico de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el recambio (30) incluye un inserto de acoplamiento (110) que tiene un segmento frontal (120) que comprende una  
60 sección superior (121), una sección inferior (123), y una sección central (122) entre las secciones superior e inferior, en donde la sección inferior (123) está separada de la sección central (122) por un primer espacio (124) y la sección central (122) está separada de la sección superior por un segundo espacio (125), en donde la sección inferior (123) está adyacente al mango (20) cuando el recambio (30) está fijado al mismo, en donde la sección central (122) comprende el par de brazos curvos en voladizo mutuamente opuestos (150), y en donde la sección superior (121) comprende una ranura (128) estructurada y configurada para encajar con un extremo superior de una nervadura (240) que se extiende  
65 longitudinalmente desde el vástago de acoplamiento (200) del mango (20) restringiendo de este modo el

movimiento axial del recambio (30) con respecto al mango (20) cuando el recambio (30) se está fijando axialmente al mango (20).

- 5 9. El cepillo de dientes eléctrico de la reivindicación 8, en donde los brazos curvos en voladizo mutuamente opuestos (150) están estructurados y configurados para moverse de forma resiliente con respecto a la sección inferior (123) y la sección superior (121) del inserto de acoplamiento (110).
- 10 10. El cepillo de dientes eléctrico de la reivindicación 8, en donde el inserto de acoplamiento (110) comprende al menos un resorte de compensación de tolerancia (170) que se extiende hacia afuera en una dirección general del eje longitudinal (A), en donde el resorte de compensación de tolerancia (170) tiene un extremo libre y está estructurado y configurado de modo que cuando el recambio (30) está fijado al mango (20), al menos una porción del resorte de compensación de tolerancia (170) adyacente a su extremo libre desvía de forma resiliente el inserto de acoplamiento (110) contra el vástago de acoplamiento (200), proporcionando de este modo un contacto de ajuste a presión por fricción entre los mismos.  
15
- 20 11. El cepillo de dientes eléctrico de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde las paredes exteriores (210) del vástago de acoplamiento (200) y las paredes de recambio (34) forman, en combinación, una pluralidad de segmentos de ajuste a presión (111) en donde las caras opuestas encajan entre sí por fricción cuando el recambio (30) está fijado al mango (20).
- 25 12. El cepillo de dientes eléctrico de la reivindicación 11, en donde los segmentos de ajuste a presión (111) se proporcionan en una primera área de ajuste a presión adyacente al extremo libre del vástago de acoplamiento (200) y en una segunda área de ajuste a presión adyacente a un extremo opuesto al extremo libre del vástago de acoplamiento (200), incluyendo cada una de las áreas de ajuste a presión primera y segunda una pluralidad de segmentos de ajuste a presión (111).
- 30 13. El cepillo de dientes eléctrico de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el transmisor de movimiento (32) del recambio (30) termina en un primer elemento de acoplamiento (310), y el mecanismo de accionamiento del mango (20) termina en un segundo elemento de acoplamiento (410), y en donde el primer elemento de acoplamiento (310) y el segundo elemento de acoplamiento (410) están estructurados y configurados para formar una conexión operativa entre los mismos cuando el recambio (30) está fijado al mango (20).
- 35 14. El cepillo de dientes eléctrico de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el primer elemento de acoplamiento (310) comprende un primer elemento magnético y el segundo elemento de acoplamiento (410) comprende un segundo elemento de acoplamiento magnético, y en donde el primer elemento de acoplamiento magnético y el segundo elemento de acoplamiento magnético están estructurados y configurados para formar una conexión magnética entre los mismos cuando el recambio (30) está fijado al mango (40).



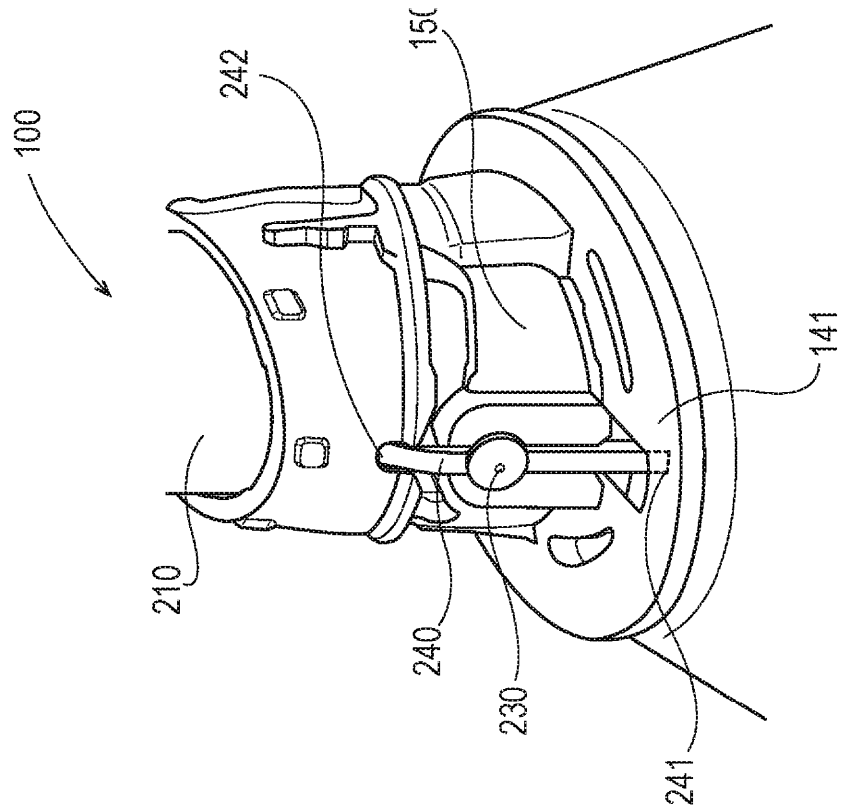


Fig. 5

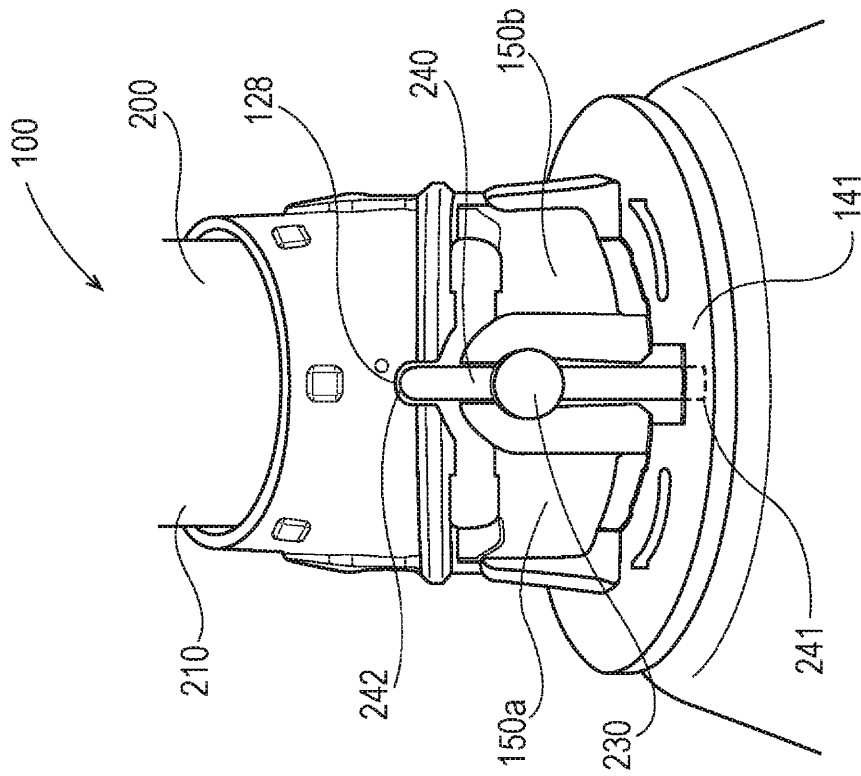


Fig. 4

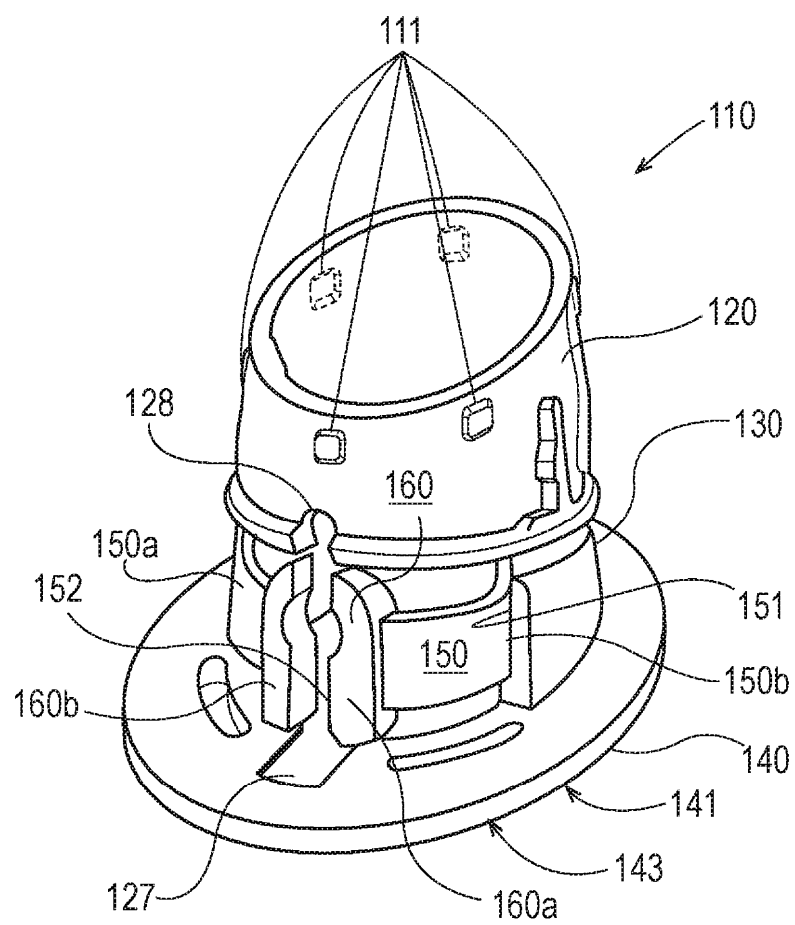


Fig. 6



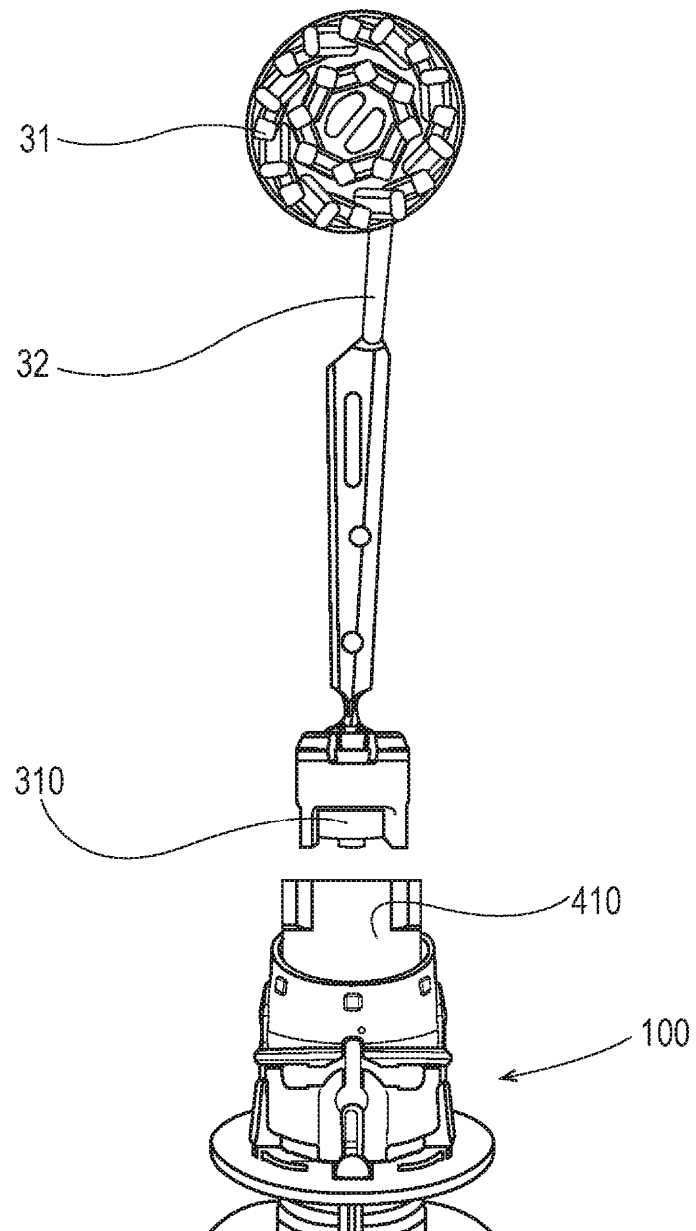


Fig. 7

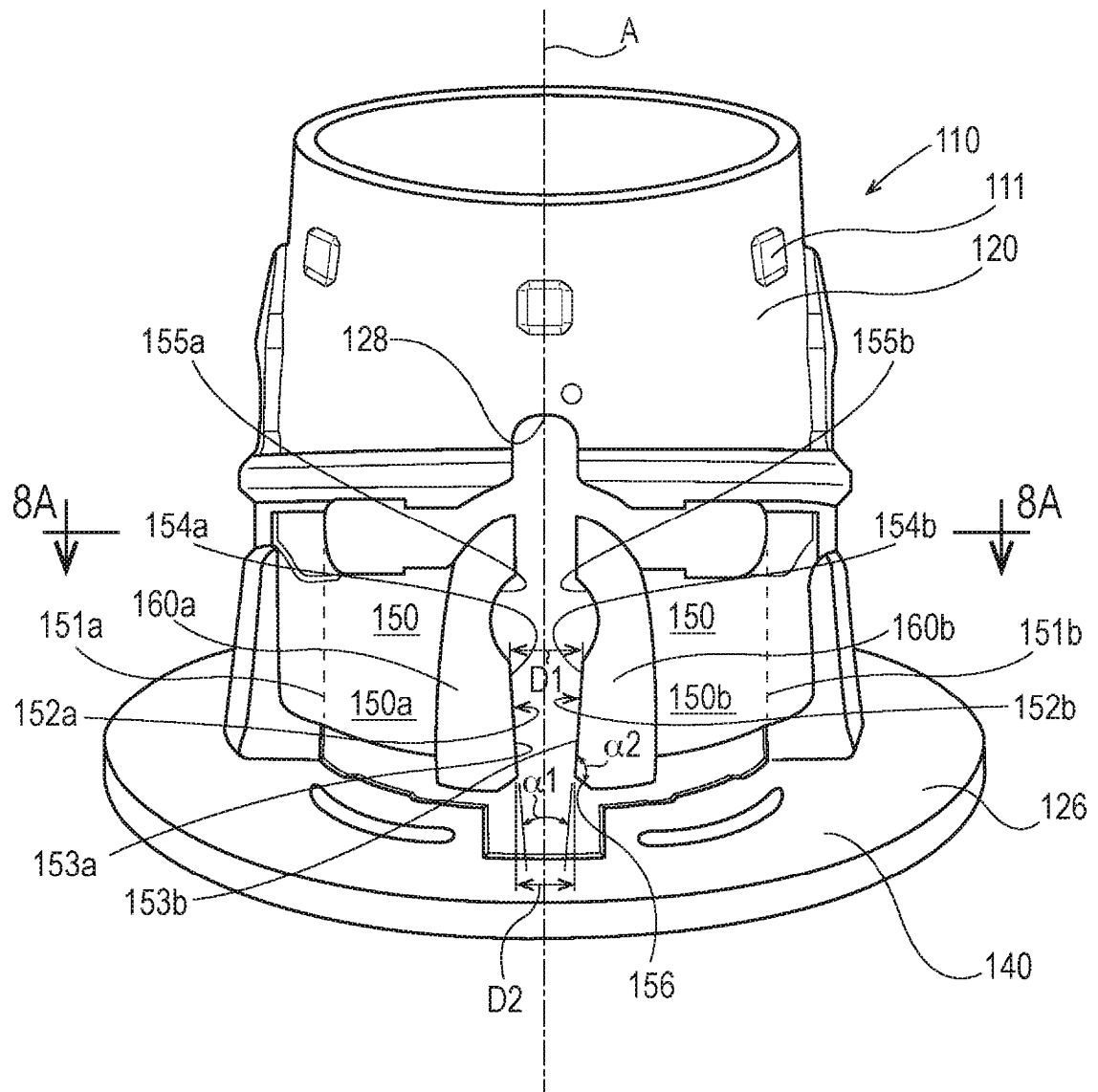


Fig. 8

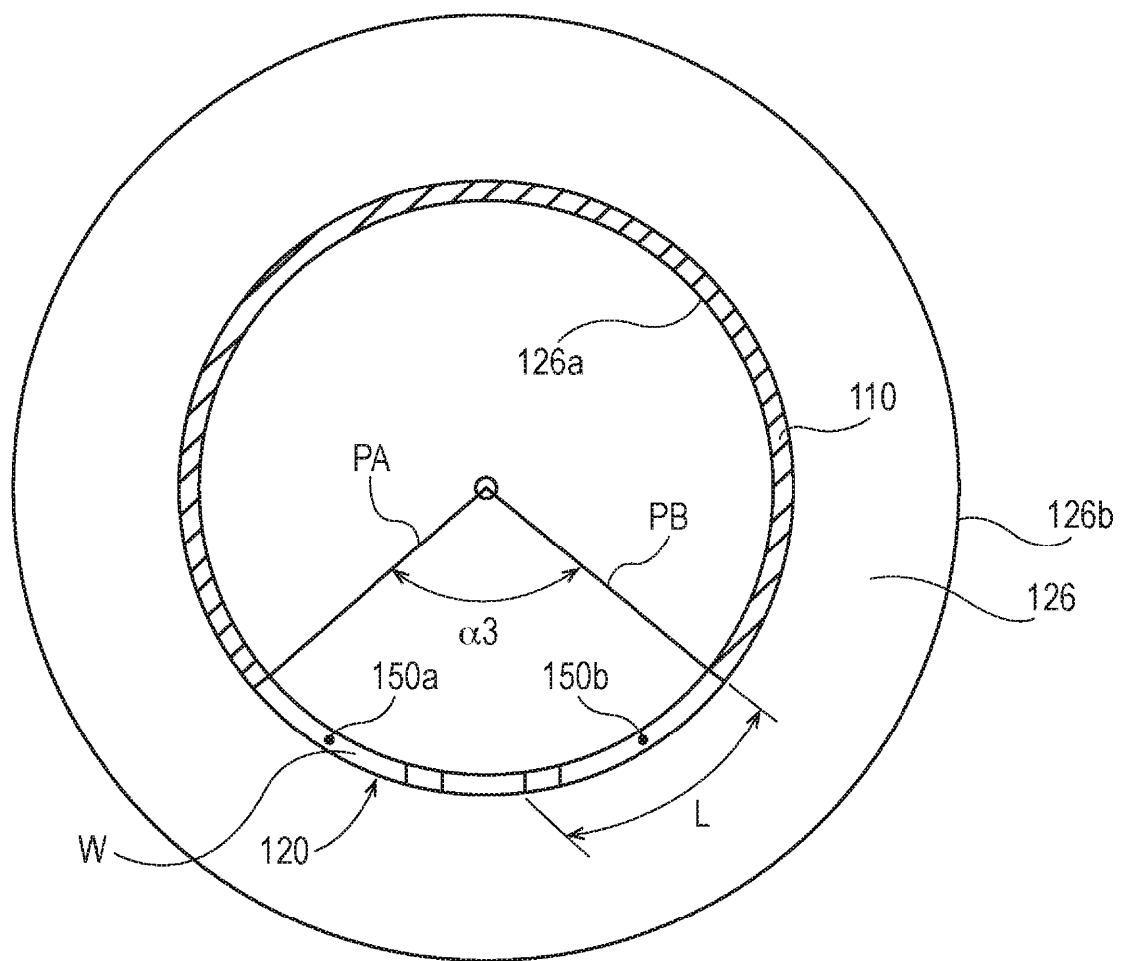


Fig. 8A

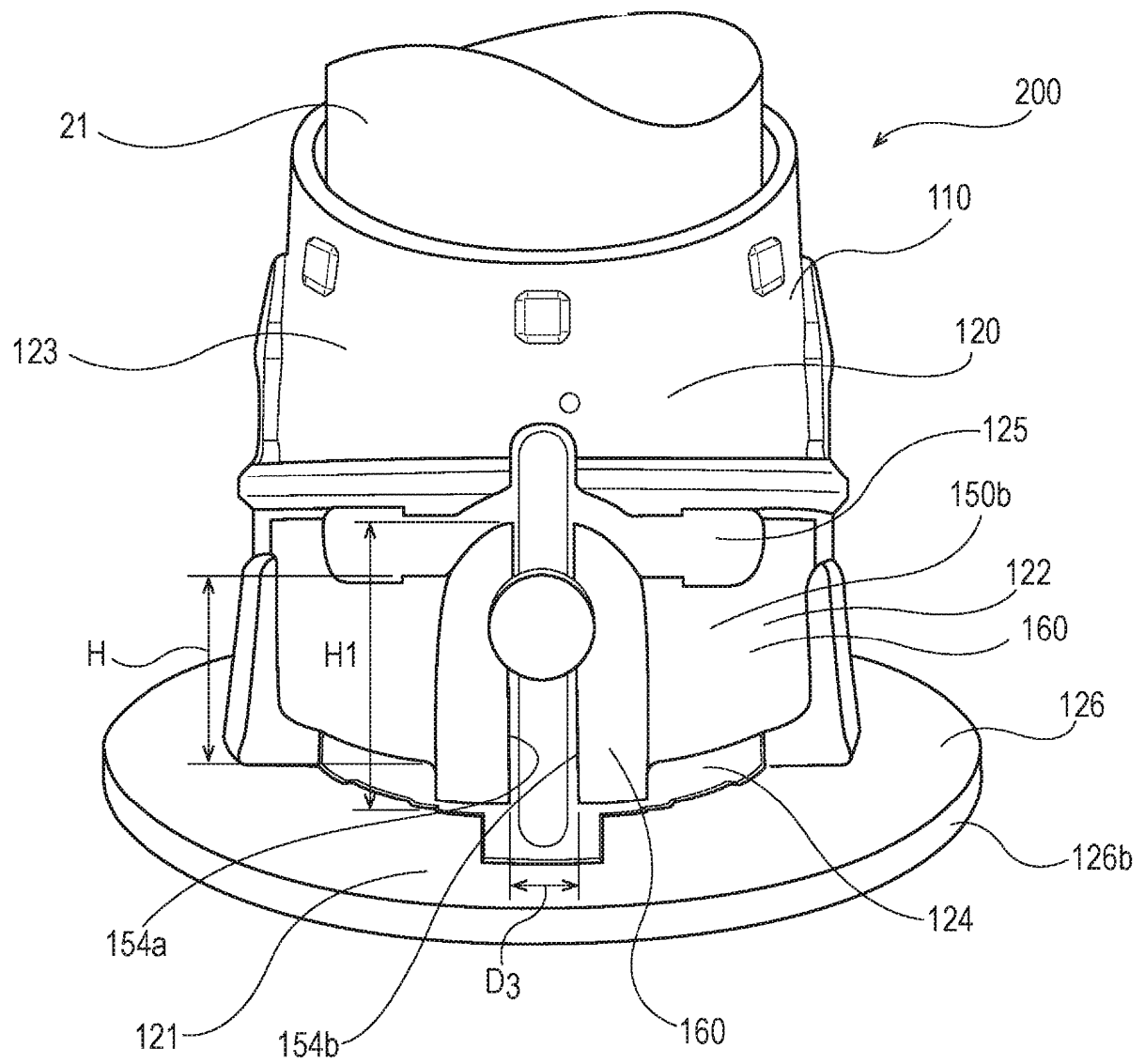


Fig. 9

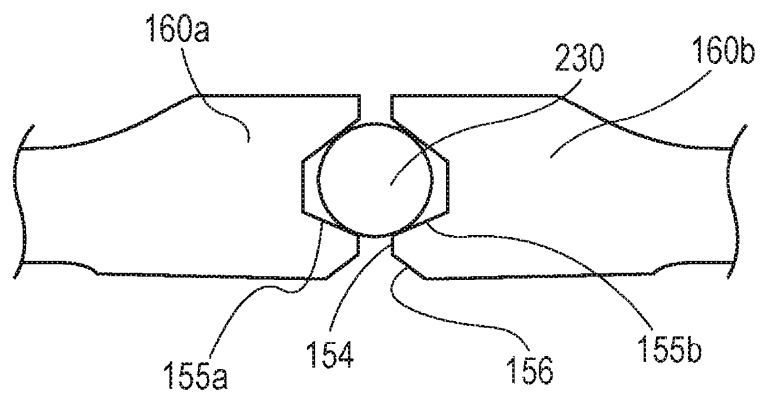


Fig. 9A

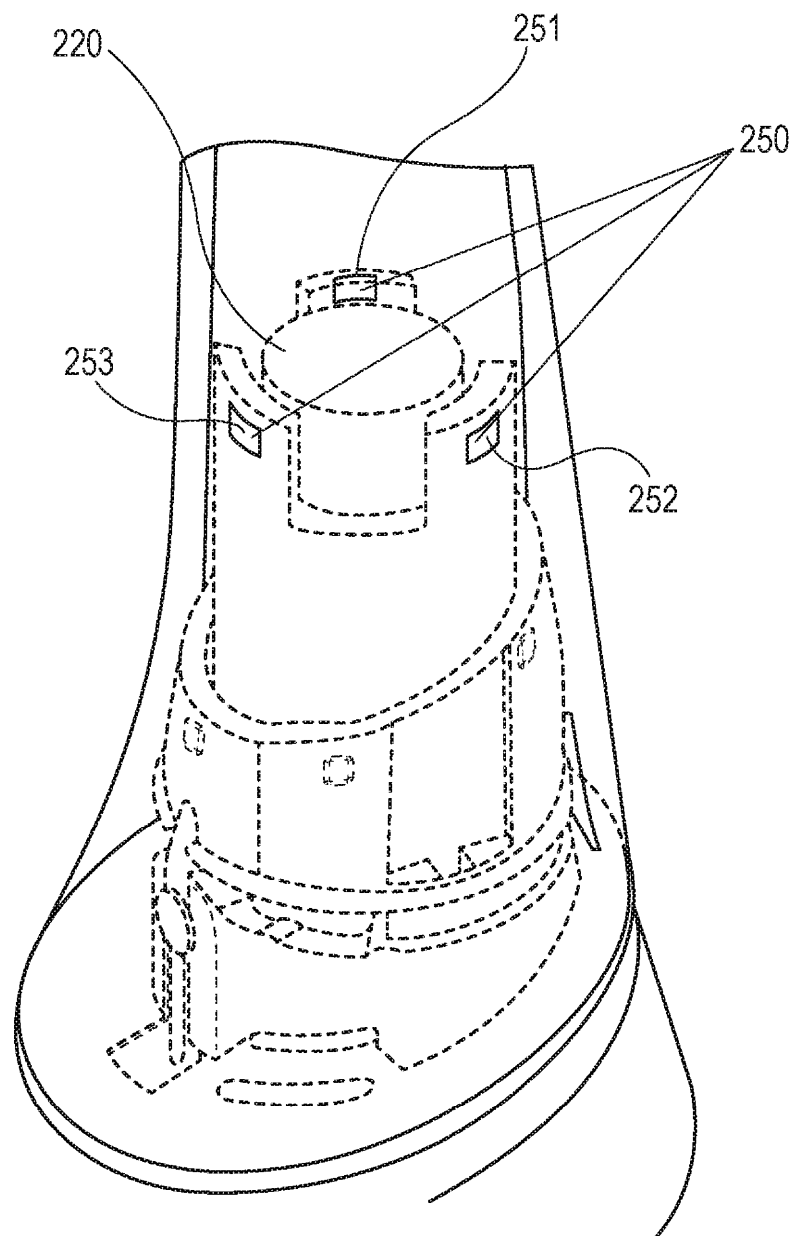


Fig. 10

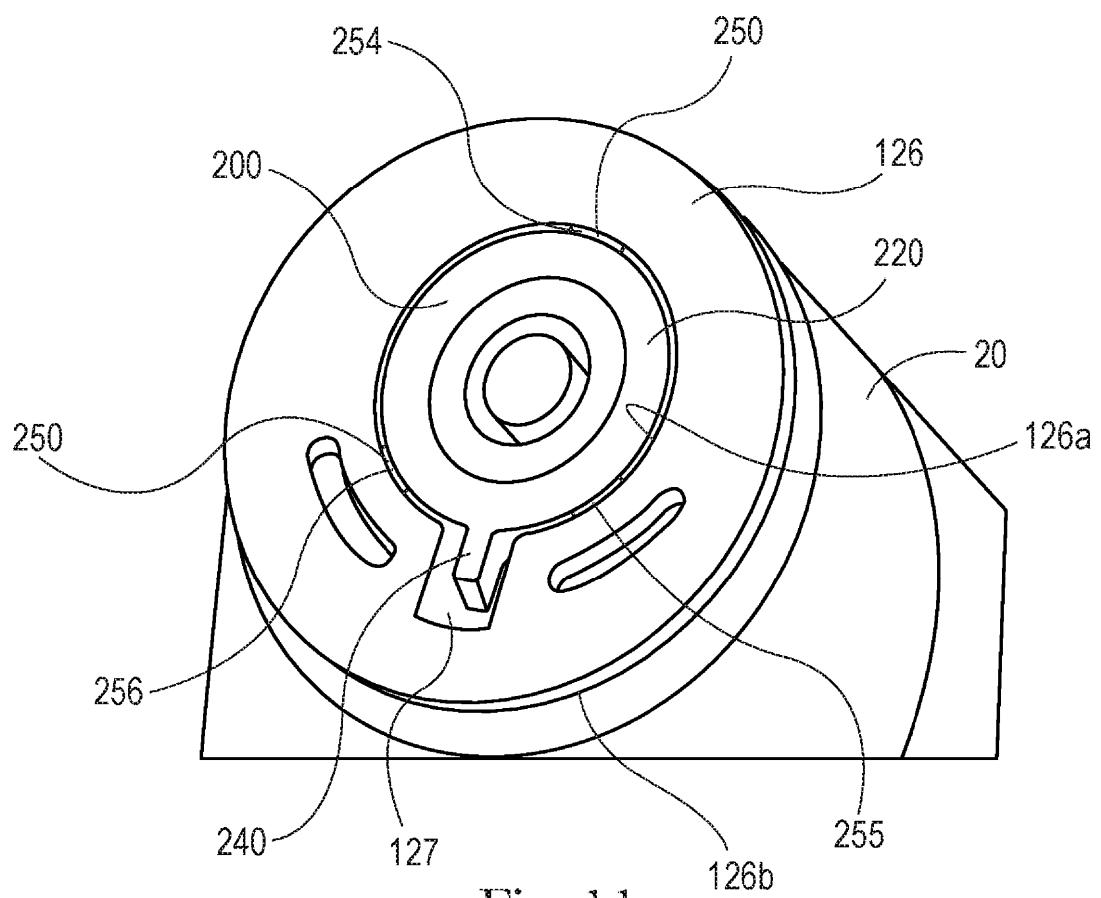


Fig. 11

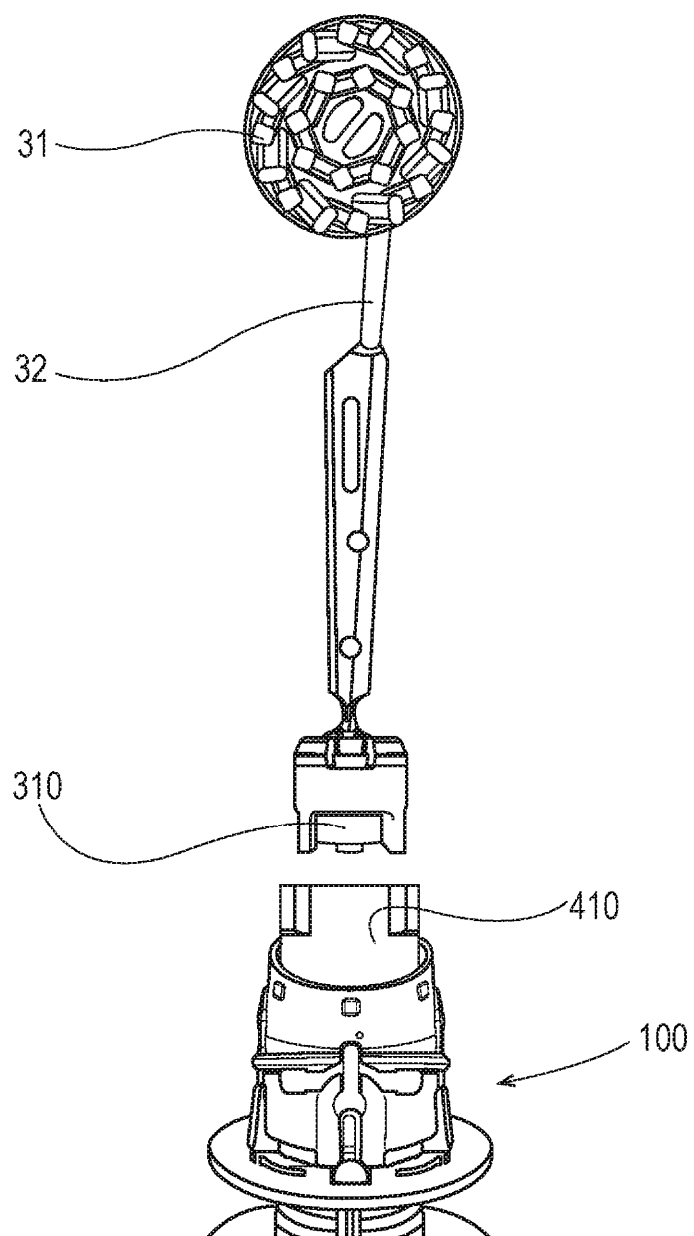


Fig. 12

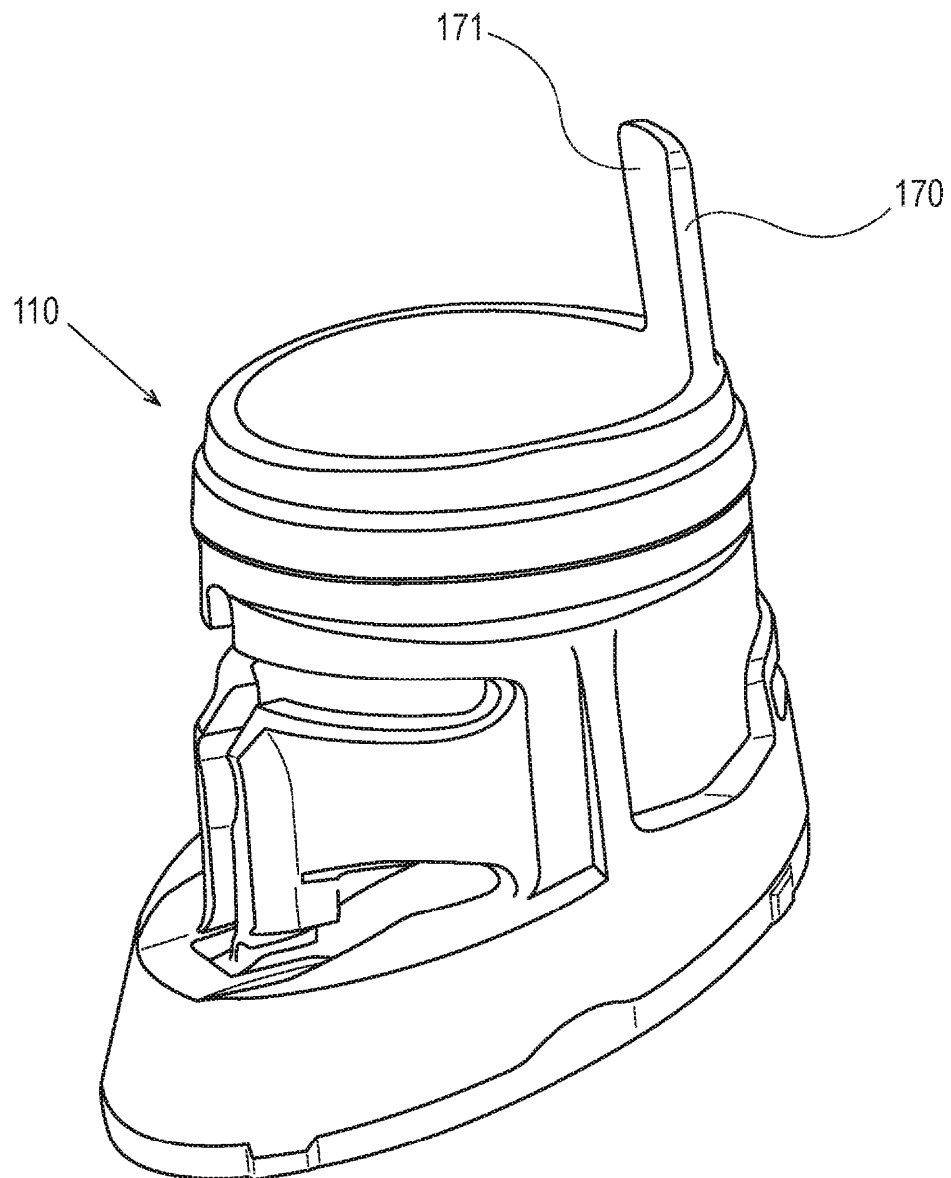


Fig. 13



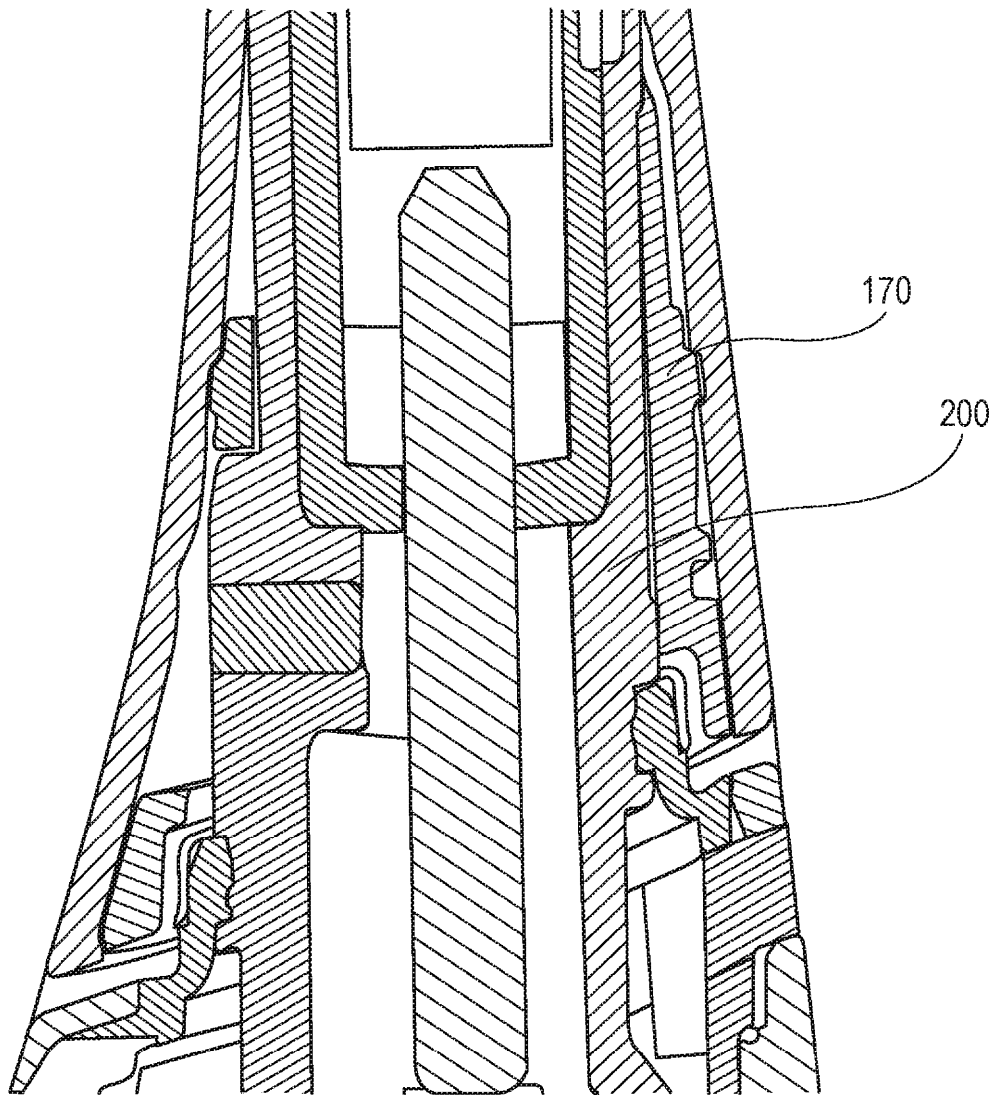


Fig. 14