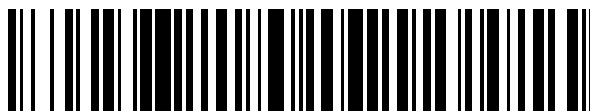


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 885 126**

51 Int. Cl.:

A61C 17/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2018** **E 18205433 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.07.2021** **EP 3613378**

54 Título: **Dispositivo de lavado de dientes con dispositivo de accionamiento integrado**

30 Prioridad:

25.07.2018 EP 18185450

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

13.12.2021

73 Titular/es:

**BLBR GMBH (100.0%)
Lil-Dagover-Ring 5
82031 Grünwald, DE**

72 Inventor/es:

KEINER, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 885 126 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

Dispositivo de lavado de dientes con dispositivo de accionamiento integrado

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo de lavado de dientes con un dispositivo de accionamiento integrado. En particular, la invención se refiere a un dispositivo de lavado de dientes con un dispositivo de accionamiento integrado para la limpieza simultánea con manos libres de varios, preferiblemente todos los dientes de un usuario.

Descripción del estado de la técnica

- 10 El lavado de los dientes es la base de la profilaxis individual para la preservación de los dientes. Los objetivos primarios son la eliminación de placas bacterianas (caries, periodontitis) y la eliminación de restos de comida y cuerpos extraños. Los objetivos secundarios son la aplicación de fluoruros a través de las pastas dentales para aumentar la resistencia de los dientes, en particular del esmalte dental, contra los productos metabólicos ácidos de las bacterias en la cavidad bucal.

- 15 El modelo más difundido y también más barato es el cepillo de dientes manual de cabezal corto. Algunas zonas en la boca son más fáciles de alcanzar mediante un cabezal de cepillo pequeño, por lo que los cepillos de dientes manuales de alta calidad a menudo presentan un cabezal corto, cerdas de plástico semiduras a blandas con extremos de cerda redondeados y un mango ergonómico que permite un guiado seguro.

- 20 Otro tipo difundido de limpieza de dientes es el uso de un cepillo de dientes rotativo oscilante, que se destaca por un cabezal de cepillo rotativo u oscilante redondo. El principio de funcionamiento es similar al de una herramienta de pulido de dientes. Según un estudio, el rendimiento de limpieza de los cabezales de cepillo rotativos oscilantes es ligeramente mejor que aquel de los cepillos de dientes manuales.

El cepillo de dientes electrónico sónico es válido como un perfeccionamiento del cepillo de dientes eléctrico. En este, el cabezal de cepillo se mueve con una frecuencia más alta que en los cepillos de dientes eléctricos convencionales, la mayoría de las veces con una frecuencia de 250 a 300 Hertz.

- 25 Un perfeccionamiento más reciente es el cepillo de dientes ultrasónico, que utiliza frecuencias de vibración por encima de 300 hercios. Los cepillos de dientes ultrasónicos alcanzan hasta 1,8 millones de vibraciones por segundo (1,8 MHz). Los dispositivos de este tipo funcionan con un hisopo que hace vibrar el líquido en la boca y hace estallar las burbujas de espuma generadas con la ayuda de una pasta de dientes especial. El rendimiento de limpieza se logra a través de este estallido. La pasta de dientes ultrasónica no contiene ningún cuerpo de lavado y, por lo tanto, ya no funciona mecánicamente.

- 30 Es igual a todos los procedimientos de limpieza de dientes arriba mencionados que la actividad de limpieza real de las superficies de los dientes se debe realizar manualmente por el usuario. Independientemente de qué forma de limpieza dental se elija, el usuario tiene que mover un cabezal de cepillo de solo algunos milímetros de tamaño en distintas técnicas sobre la superficie del diente respectivo. A este respecto, se utilizan distintas indicaciones de cómo se debe proyectar la realización razonable del movimiento de lavado (dar vueltas en círculos, acariciar). Para limpiar cuidadosamente la dentadura humana normal, se requieren de 2,5 a 3 minutos de actividad de limpieza exclusiva.

Sin embargo, el proceso de lavado manual por parte del usuario está afectado de graves deficiencias:

- En el caso de una limpieza manual siempre existe el riesgo de que se olviden algunos dientes o superficies dentales.
- El usuario puede ejercer demasiada o muy poca presión con el cabezal del cepillo.
- 40 - Debido a técnicas inadecuadas pueden llegar restos de comida o placas dentales al espacio intermedio entre la encía y el diente y causar problemas allí.
- Los cabezales de cepillo de dientes se almacenan generalmente sin una protección higiénica especial, de modo que pueden representar un reservorio para los transmisores de enfermedades.
- La limpieza manual de los dientes lleva demasiado tiempo, de 2,5 a 3 minutos dos veces al día.

- 45 Para mitigar estas desventajas, el proceso de limpieza dental debería automatizarse tanto como sea posible y adaptarse individualmente a la forma y tamaño de los dientes y de la mandíbula del usuario. En particular, es deseable una técnica de limpieza dental rápida, fiable y en profundidad, lo que en los últimos años ha conducido al desarrollo de sistemas de limpieza dental para toda la dentadura de un usuario.

- 50 La solicitud de patente DE 102015109891 A1, que se ha desarrollado por el inventor de la presente solicitud, da a conocer un dispositivo de lavado de dientes semejante para la limpieza simultánea de varios, preferentemente todos

los dientes de un usuario. Aquí, un inserto bucal está conectado a un motor de vibración a través de un acoplamiento, que hace vibrar el dispositivo de lavado de dientes.

Sin embargo, el dispositivo de lavado de dientes del DE 102015109891 A1 presenta diferentes deficiencias. Así, la rotación que se genera por el dispositivo de accionamiento del documento DE 102015109891 A1 sólo se transfiere insuficientemente a la pieza bucal. El peso del dispositivo de accionamiento también puede molestar al usuario durante el uso del dispositivo. El efecto de palanca del dispositivo de accionamiento desplazado hacia adelante también hace necesaria una conexión relativamente estable entre el accionamiento y la pieza bucal para evitar daños en el mecanismo de conexión. Esto de nuevo aumenta el peso y los costes del dispositivo de lavado de dientes del documento DE 102015109891 A1. Además, todos los acoplamientos mecánicos entre la unidad y la pieza bucal también son puntos de ataque para suciedad, bacterias, así como desgaste y descomposición química, ya que estas partes del dispositivo entran en contacto regularmente con el agua.

Las deficiencias arriba mencionadas en el estado de la técnica se subsanan mediante el dispositivo de lavado de dientes con un dispositivo de accionamiento integrado para la limpieza simultánea con manos libres de varios, preferiblemente todos los dientes de un usuario según la presente invención, en el que se obtiene un aparato de limpieza de dientes totalmente automático, adaptable individualmente al usuario. Las propiedades de limpieza químicas, cinéticas y mecánicas deben complementarse entre sí de tal manera que se logre un resultado de limpieza y cuidado casi óptimo tanto de los dientes como de la encía.

El documento WO 2007/121760 A1 da a conocer un dispositivo dental que presenta una o dos cubetas, que están conformadas para sumergir los dientes y/o la encía de uno o ambos arcos dentales, en el que la cubeta está provista de uno o varios salientes que están configurados de modo que estimulan físicamente los dientes y/o la encía, y que comprende una cubierta que está conformada de modo que recibe la(s) cubeta(s), donde la cubierta está dispuesta con uno o más transductores que están configurados de modo que estimulan mecánicamente los salientes, y, opcionalmente, está dispuesta con medios para proporcionar luz. Además, se refiere al uso de la artesa y el método de tratamiento. El documento WO 2007/121760 da a conocer un dispositivo de lavado de dientes que presenta todas las características técnicas del preámbulo de la reivindicación 1.

El documento US 2013/067665 A1 da a conocer un dispositivo de lavado de dientes para el lavado de dientes simultáneo y con manos libres de todos los dientes de un usuario, sin que se requiera la manipulación manual, de modo que el usuario puede realizar otras actividades al lavarse los dientes. El dispositivo comprende cubiertas de cepillo superior e inferior que contienen material de cepillo de dientes para el contacto con los dientes del usuario, un motor que está alojado en una carcasa de motor que se sitúa en el espacio formado por las cubiertas de cepillo, y un interruptor para accionar el motor.

El documento US 2016/270892 A1 da a conocer un tipo de pieza bucal de un cepillo de dientes eléctrico. El tipo de pieza bucal del cepillo de dientes eléctrico comprende un cabezal de cepillo de dientes que comprende una carcasa en forma de pieza bucal, que está provista de una abertura superior y una inferior y una parte intermedia bloqueada, donde se puede disponer una pluralidad de primeros salientes de silicona de modo que estén dispuestos a una distancia predeterminada entre sí a lo largo de una superficie de pared interior de la carcasa en la abertura superior e inferior y un cuerpo principal que es separable del cabezal del cepillo de dientes y que transmite una vibración al cabezal de cepillo de dientes.

El documento DE 201 20 955 U1 da a conocer una máquina de lavado de dientes eléctrica para la limpieza simultánea de todos los dientes de la mandíbula superior e inferior, que debido a la forma constructiva compacta encaja completamente en la cavidad bucal.

Sumario de la invención

La presente invención se proporciona mediante las reivindicaciones adjuntas. La revelación de formas de realización preferidas que sigue a continuación sirve para facilitar la comprensión de la presente invención. Por consiguiente, mediante la presente revelación se proporciona un dispositivo de lavado de dientes con un dispositivo de accionamiento integrado para la limpieza simultánea con manos libres de varios, preferiblemente todos los dientes de un usuario. El dispositivo de lavado de dientes comprende una estructura de soporte, que comprende un inserto bucal para la mandíbula superior del usuario y un inserto bucal para la mandíbula inferior del usuario. El dispositivo de lavado de dientes comprende además al menos un dispositivo de accionamiento para generar vibraciones, en el que el al menos un dispositivo de accionamiento está dispuesto al menos parcialmente en un espacio entre el inserto bucal para la mandíbula superior y el inserto bucal para la mandíbula inferior y está conectado a estos, a fin de transferir las vibraciones del al menos un dispositivo de accionamiento a los insertos bucales. El dispositivo de lavado de dientes comprende además una envolvente de silicona que rodea esencialmente por completo la estructura de soporte y el al menos un dispositivo de accionamiento.

Gracias al diseño compacto del dispositivo de lavado de dientes de esta forma de realización se puede obtener un dispositivo de lavado de dientes compacto y bien equilibrado. La disposición del dispositivo de accionamiento entre los insertos bucales permite enfoques de diseño nunca vistos. Además, la corta distancia de la conexión del dispositivo

de accionamiento con los insertos bucales conduce a una transmisión de vibraciones más eficaz, de modo que se pueden ahorrar energía y costes.

5 En una forma de realización de la revelación, el al menos un dispositivo de accionamiento comprende un motor de vibración para generar vibraciones y una carcasa, donde el motor de vibración está dispuesto al menos parcialmente en la carcasa y conectado a la carcasa para transmitir las vibraciones generadas al inserto bucal a través de la carcasa.

10 Dado que en la presente forma de realización la envolvente de silicona rodea completamente la estructura de soporte y el al menos un dispositivo de accionamiento ("esencialmente" se refiere a excepciones opcionales, como por ejemplo una abertura de montaje en la envolvente de silicona o conexiones para transmisión de datos y/o suministro de corriente), se evitan completamente los problemas con respecto a la contaminación o el desgaste de la zona del acoplamiento mecánico entre el dispositivo de accionamiento y la pieza bucal, como son habituales en el estado de la técnica. La envolvente de silicona también proporciona una protección adecuada de las partes aquí situadas del dispositivo de lavado de dientes, en particular la unidad de accionamiento (motor), el hardware de control opcional asociado y la alimentación de corriente (por ejemplo, mediante una batería de iones de litio o un acumulador).

15 En una forma de realización de la revelación, la envolvente de silicona está configurada en una pieza y presenta una abertura y una cubierta de silicona que cierra la abertura de una forma estanca al agua y al polvo según IP67. Un reemplazo de un componente eventualmente desgastado se puede realizar a través de la abertura, por ejemplo, si una batería prevista excede su vida útil. La abertura también facilita el montaje del dispositivo, en el que la envolvente de silicona se separa habitualmente en la abertura con un dispositivo y la estructura de soporte junto con el dispositivo de accionamiento y otros componentes opcionales se insertan en ella. La clase de protección IP67 es apropiada para
20 la aplicación como dispositivo de lavado de dientes, no obstante, también se puede lograr una clase de protección más alta (por ejemplo, utilizando juntas de estanqueidad adicionales).

25 En una forma de realización de la revelación, el motor de vibración genera vibraciones mediante rotación de una masa centrífuga excéntrica y un eje de rotación de la masa centrífuga excéntrica discurre esencialmente en paralelo a un plano de dentadura del usuario, que se extiende esencialmente en paralelo a y entre los insertos bucales, es decir, el eje de rotación de la masa centrífuga excéntrica es esencialmente paralelo al eje sagital del cuerpo del usuario que utiliza el dispositivo de lavado de dientes. El uso de una masa centrífuga excéntrica rotativa para generar vibraciones ha demostrado ser especialmente adecuado para el diseño del dispositivo de lavado de dientes de la presente invención. El recorrido de transmisión especialmente corto desde la carcasa del dispositivo de accionamiento hasta los insertos bucales asegura una transmisión de vibraciones eficaz y uniforme. Sin embargo, cabe señalar que también
30 se pueden utilizar otras formas constructivas de motores de vibración, por ejemplo, motores piezoeléctricos o transductores acústicos electromagnéticos, sin desviarse del concepto básico de la invención.

35 En una forma de realización de la revelación, la masa centrífuga excéntrica está dispuesta fuera del espacio entre los insertos bucales y fuera de la carcasa del al menos un dispositivo de accionamiento. La disposición de la masa centrífuga excéntrica fuera de la carcasa del motor permite una miniaturización adicional de la carcasa, por lo que se puede reducir el ángulo de apertura de la dentadura del usuario que inserta el dispositivo de lavado de dientes en la boca antes del uso.

40 En una forma de realización de la revelación, la estructura de soporte toca el al menos un dispositivo de accionamiento directamente o está conectada directamente al al menos un dispositivo de accionamiento a través de un cojín amortiguador de vibraciones. El contacto directo de la estructura de soporte y el dispositivo de accionamiento se realiza preferiblemente a través de un zócalo de carcasa de la estructura de soporte, que recibe al menos parcialmente la carcasa. Para amortiguar las vibraciones demasiado fuertes o las componentes de vibración no deseados (por ejemplo, vibraciones de torsión), puede estar previsto opcionalmente un cojín amortiguador de vibraciones entre el dispositivo de accionamiento y la estructura de soporte. El cojín amortiguador de vibraciones está hecho preferiblemente de silicona, plástico o una mezcla de goma.

45 En una forma de realización de la revelación, el al menos un dispositivo de accionamiento está configurado para generar vibraciones de 30 - 400 Hz, preferiblemente 50 - 350 Hz y especialmente preferiblemente 70 - 300 Hz. Han resultado ser especialmente adecuadas las frecuencias de vibración preferidas para el diseño integral del dispositivo de lavado de dientes de la presente invención. En particular, el efecto de limpieza se optimiza sin transferir una cantidad excesiva de energía a los dientes del usuario, lo que podría conducir a un desgaste demasiado fuerte o dolores de cabeza. En consecuencia, las frecuencias de vibración preferidas aumentan la comodidad de uso.
50

En una forma de realización de la revelación, el al menos un dispositivo de accionamiento está configurado para generar vibraciones a lo largo del eje longitudinal del cuerpo del usuario que usa el dispositivo de lavado de dientes.

55 En una forma de realización de la revelación, el dispositivo de lavado de dientes comprende además una batería, que abastece con energía el al menos un dispositivo de accionamiento, y una placa de control, que controla el funcionamiento del dispositivo de lavado de dientes, donde la envolvente de silicona rodea esencialmente por completo la batería y la placa de control. Dado que la envolvente de silicona rodea esencialmente por completo la batería y la placa de control, se optimiza la protección de estos componentes especialmente sensibles al agua. Al mismo tiempo,

la silicona permite un accionamiento de los elementos de mando (por ejemplo, un interruptor de encendido/apagado) que pueden estar previstos en el dispositivo de lavado de dientes.

En una forma de realización de la revelación, al menos uno de los insertos bucales de la estructura de soporte comprende una primera sección de inserto bucal y una segunda sección de inserto bucal, que están conectadas a una sección de resorte de pivotación, que en el plano de dentadura (plano transversal del cuerpo humano), que se extiende esencialmente en paralelo a y entre las piezas de inserción en la boca, presenta una rigidez más baja que la primera y segunda sección de inserto bucal, a fin de facilitar la deformación del respectivo inserto bucal en el plano de la dentadura. A este respecto, como plano de dentadura está definido un plano que correspondiente a los lados de los insertos bucales correspondientes a las superficies de masticación de los dientes del usuario.

La al menos una sección de resorte de pivotación permite un cierto juego de la estructura de soporte en el plano de mordida del usuario, de modo que se posibilita la adaptabilidad a la dentadura específica del usuario sin perturbar la transmisión de vibraciones a la zona trasera (dientes posteriores trasera), ya que la sección de resorte de pivotación sólo proporciona flexibilidad en el plano de mordida (plano transversal), pero debido a su configuración aplanada en el plano de mordida, apenas influyen en la transmisión de vibraciones a través del correspondiente inserto bucal para los dientes posteriores traseros. Además, la flexibilidad horizontal de la pieza bucal permite una inserción fácil en la cavidad bucal, lo que puede prevenir las arcadas. Cabe señalar que aunque se prefiere el número de dos secciones de resorte de pivotación por inserto bucal, también pueden estar previstas una o más de dos secciones de resorte de pivotación.

En una forma de realización de la revelación, la estructura de soporte comprende además al menos una sección de conexión de inserto bucal, que conecta entre sí los insertos bucales de la estructura de soporte, preferentemente en la zona de los dientes posteriores traseros del usuario. La al menos una sección de conexión de inserto bucal puede estar configurada preferiblemente en una pieza con los insertos bucales de la estructura de soporte. Esta conexión a través de la sección de conexión del inserto bucal promueve un comportamiento de vibración deseado de la estructura de soporte en la zona de los dientes posteriores traseros y por consiguiente puede mejorar el resultado de limpieza del dispositivo de lavado de dientes.

En una forma de realización de la revelación, la estructura de soporte comprende un zócalo de carcasa, donde la estructura de soporte y el zócalo de carcasa están configurados en una pieza y el dispositivo de accionamiento encaja en el zócalo de carcasa, donde la estructura de soporte y el zócalo de carcasa están hechos preferiblemente de homoliamida o copoliamida, homoliamida o copoliamida más preferiblemente segura para los alimentos, además preferiblemente de PA 6, PA 6,6, PA 4,6, PA 11, PA 12, PA 1010, PA 610, copoliamidas o mezclas de poliamida a partir de estos, y especialmente preferiblemente PA 6.6 o copoliamidas o mezclas de poliamidas con este. El zócalo de carcasa de la estructura de soporte permite un posicionamiento correcto del dispositivo de accionamiento con respecto a la estructura de soporte. Además, se optimiza aún más el comportamiento de acoplamiento de vibraciones del dispositivo de accionamiento y la estructura de soporte. En una forma de realización se usa poliamida 12 para fabricar la estructura de soporte, por ejemplo, en la forma de realización PA 2200 (blanca) o PA 2201 (transparente). Opcionalmente se pueden añadir a la poliamida aditivos, colorantes y/o fibras de refuerzo.

En una forma de realización de la revelación, el dispositivo de lavado de dientes comprende una sección de mandíbula superior y una sección de mandíbula inferior. La sección de mandíbula superior y la sección de mandíbula inferior corresponden respectivamente a una impresión negativa de una mandíbula superior o inferior de una dentadura humana y están adaptadas respectivamente a los flancos de diente interiores y exteriores y, en la zona de los dientes posteriores, adicionalmente a las superficies de masticación de la mandíbula superior o inferior del usuario durante un uso del dispositivo vibratorio de lavado de dientes. La envolvente de silicona presenta estructuras de limpieza en la sección de mandíbula superior e inferior que tocan los dientes de la mandíbula superior o inferior en los flancos de diente y las superficies de masticación durante la operación. En una sección transversal perpendicular a las superficies de la sección de mandíbula superior e inferior correspondientes a flancos dentales en la zona de la mandíbula superior e inferior, la envolvente de silicona comprende respectivamente una forma de M, donde los flancos interiores de la forma de M forman respectivamente la sección de mandíbula superior e inferior y los extremos inferiores de los flancos exteriores de la forma de M de la sección de mandíbula inferior están fijados a los correspondientes extremos inferiores de los flancos exteriores de la forma de M de la sección de mandíbula superior.

En una forma de realización de la revelación, las estructuras de limpieza comprenden lamas longitudinales, que en las secciones de la mandíbula superior e inferior se extienden respectivamente en paralelo a la dirección de extensión de los espacios interdentes del usuario y perpendicularmente a la pared de la envolvente de silicona de la sección de mandíbula superior e inferior.

En otra forma de realización de la revelación, las estructuras de limpieza de la envolvente de silicona pueden comprender capas de goma, que están colocadas a las superficies interiores de la envolvente de silicona en el zona de la sección de mandíbula superior y de la sección de mandíbula inferior, elementos de limpieza que están configurados en una pieza con la envolvente de silicona y/o cepillos de tira que están colocados en la sección de mandíbula superior y la sección de mandíbula inferior de la envolvente de silicona. Ejemplos y descripciones más detalladas de las estructuras de limpieza y su implementación se describen en el documento DE 102015109891 A1, fig. 4 y párrafo [0050]. Por tanto, las estructuras de limpieza pueden estar previstas en forma de elementos de limpieza.

En la presente revelación se prefieren en particular los elementos de limpieza que están formados en una pieza con la envolvente de silicona. Preferiblemente, las estructuras de limpieza se extienden esencialmente perpendicularmente desde la superficie de la sección de mandíbula superior y de la sección de mandíbula inferior de la envolvente de silicona. En una forma de realización están previstos elementos de lavado en forma de lama o cilindro o cerdas cortas en una pieza con la carcasa en la zona de las superficies de masticación y las superficies de los dientes delanteros y traseros. Las estructuras de limpieza/cerdas en la zona de las superficies de masticación pueden ser más cortas y/o más gruesas que las de los flancos de los dientes. En la zona límite entre el diente y la encía se prefieren estructuras de limpieza/cerdas más delgadas para evitar lesiones de la encía. Una forma de realización especialmente preferida prevé estructuras de limpieza en forma de lamas, las denominadas lamas longitudinales, que están dispuestas perpendicularmente en la zona de los flancos de los dientes, es decir, en paralelo a los espacios interdentes del usuario. Las zonas de las superficies de masticación presentan preferiblemente forma de cerdas o nudos. Además, la longitud de las lamas longitudinales, es decir, su extensión desde la envolvente de silicona hacia el diente, aumenta desde los incisivos hasta los dientes posteriores traseros. La longitud de las lamas longitudinales puede ser mayor en la zona de los espacios interdentes. Las estructuras de limpieza tienen preferiblemente una longitud de 0,1 mm a 2 mm y un espesor de 0,5 a 2 mm.

Cabe señalar que el término "forma de M" en el contexto de la presente revelación se debe entender como una indicación aproximada de los puntos de conexión de las superficies de silicona y no como una indicación absoluta de los ángulos entre las superficies o la orientación de las superficies. Las superficies en forma de M pueden ser, por ejemplo, curvadas de forma cóncava/convexa, onduladas o rectas. Al igual que con la letra en forma de V, el valle en el medio de la "forma de M" puede estrecharse hasta un punto, por ejemplo, en la zona del filo y los dientes caninos. En la zona de los dientes posteriores, sin embargo, se prefieren las secciones transversales en forma de artesa en el medio de la "forma de M", que pueden presentar esquinas redondeadas, forma semicircular o esquinas casi en ángulo recto. Es fácil para el experto en la técnica adaptar las secciones transversales de acuerdo con la forma del diente de la posición respectiva de la sección de mandíbula superior y de la sección de mandíbula inferior de la envolvente de silicona. En general, la adaptación debería prever un cierto juego (preferiblemente de 0,1 a 1,8 mm) para evitar una lesión o desgaste excesivo de las superficies de silicona y dejar espacio para los trabajos de limpieza de las estructuras de limpieza.

Mediante la forma de M de la sección transversal de la envolvente de silicona de la presente forma de realización se logra una adaptación mejorada a la forma individual del diente o de la dentadura del usuario. Si el usuario toma una pieza bucal, que comprende la envolvente de silicona de la forma de realización, en la boca antes de su uso, así presiona sus dientes en una especie de movimiento de mordida en la sección de mandíbula superior o inferior de la envolvente de silicona. Debido a la forma de M, la superficie inferior de la sección de mandíbula superior o inferior tiene un cierto juego en la dirección de la mordida y sigue al movimiento de mordida del usuario una cierta distancia, preferiblemente alrededor de 1 a 4 mm. Debido a la falta de material resultante en la zona de las crestas proximales de la sección de mandíbula superior o inferior (es decir, de las dos "puntas" superiores de la "forma de M"), estas crestas se tiran hacia dentro en la dirección del diente, lo que mejora el contacto de la envolvente de silicona con el diente y por lo tanto el efecto de limpieza del dispositivo. El efecto se explicará con más detalle más adelante en referencia a la fig. 7.

Breve descripción de los dibujos

Fig. 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de lavado de dientes según una forma de realización de la presente revelación.

Fig. 2 es una vista en perspectiva de un dispositivo de lavado de dientes sin envolvente de silicona según una forma de realización de la presente revelación.

Fig. 3 es una vista en perspectiva de un dispositivo de lavado de dientes sin envolvente de silicona según otra forma de realización de la presente revelación.

Fig. 4 es una vista en perspectiva desde detrás del dispositivo de lavado de dientes sin envolvente de silicona según la forma de realización de la fig. 3 de la presente revelación.

Fig. 5 es una vista longitudinal del dispositivo de lavado de dientes sin envolvente de silicona según la forma de realización de la fig. 3 de la presente revelación.

Fig. 6 es una vista en sección transversal a través de un dispositivo de lavado de dientes según una forma de realización de la presente revelación a lo largo de la línea de sección "A" en la fig. 5.

Fig. 7a-7c son diagramas esquemáticos que muestran el hundimiento de un diente de un usuario antes del uso de un dispositivo de lavado de dientes de una forma de realización en una vista en sección transversal.

Fig. 8 es una vista en perspectiva de una estructura de soporte según una forma de realización de la presente revelación.

Descripción detallada de formas de realizaciones preferidas

La presente revelación se describe a continuación en referencia a figuras que muestran esquemáticamente distintas formas de realización a modo de ejemplo. Las formas de realización representadas en las figuras no siempre están representadas a escala, donde en parte se han seleccionado dimensiones que resaltan más claramente el principio de la presente invención. Tanto en la descripción como también en las figuras se utilizan referencias iguales o similares para hacer referencia a elementos o componentes iguales o similares. Para mantener la descripción concisa, los elementos que ya se han mencionado en otras figuras no se mencionan sin falta de nuevo explícitamente en la descripción de cualquier otra figura. Además, se debe entender que todas las formas de realización mostradas son compatibles y combinables entre sí sin restricción, a menos que se indique lo contrario en la descripción.

La fig. 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de lavado de dientes 100 según una forma de realización de la presente revelación. En referencia a la fig. 1, la presente revelación proporciona un dispositivo de lavado de dientes 100 para la limpieza simultánea de varios, preferiblemente todos los dientes de un usuario. El dispositivo de lavado de dientes 100 de la presente forma de realización comprende una estructura de soporte (no representada) y una envolvente de silicona 200 que se estira sobre la estructura de soporte y la rodea esencialmente por completo. La estructura de soporte y un dispositivo de accionamiento (no representado) de un dispositivo de lavado de dientes 100 de una forma de realización se describen ahora en referencia a las fig. 2-5. La estructura y el modo de funcionamiento de la envolvente de silicona 200 se discutirán a continuación en referencia a las fig. 6 y 7.

La fig. 2 es una vista en perspectiva de un dispositivo de lavado de dientes 100 sin envolvente de silicona 200 según una forma de realización de la presente revelación. La fig. 3 es una vista en perspectiva de un dispositivo de lavado de dientes 100 sin envolvente de silicona según otra forma de realización de la presente revelación. La fig. 4 es una vista en perspectiva desde detrás del dispositivo de lavado de dientes 100 sin envolvente de silicona según la forma de realización de la fig. 3 de la presente revelación. La fig. 5 es una vista en sección transversal longitudinal a través del dispositivo de lavado de dientes 100 sin envolvente de silicona según la forma de realización de la fig. 3 de la presente revelación. La envolvente de silicona no se muestra explícitamente en estas representaciones, pero está indicada por el borde a trazos 200 punteado. Además, el término "silicona" no debería interpretarse de manera restrictiva en relación con la presente revelación. Más bien, este también debería comprender formulaciones similares a silicona, mezclas de silicona o compuestos de silicona.

En referencia a las fig. 2-5, la presente forma de realización proporciona un dispositivo de lavado de dientes 100 con un dispositivo de accionamiento 10 integrado para la limpieza simultánea con manos libres de varios, preferiblemente todos los dientes de un usuario. En esta forma de realización preferida, el dispositivo de lavado de dientes 100 comprende una estructura de soporte 30 que presenta un inserto bucal 30a para la mandíbula superior del usuario y un inserto bucal 30b para la mandíbula inferior del usuario. En la forma de realización mostrada, la estructura de soporte 30 comprende además una sección de conexión de inserto bucal 120 que conecta entre sí los insertos orales 30a, 30b, preferiblemente en la región de los dientes posteriores traseros, es decir, en los extremos de los insertos orales 30a, 30b. La conexión puede promover la transmisión de vibraciones a los dientes posteriores traseros, ya que el endurecimiento adicional de la sección de conexión del inserto bucal 120 minimiza las pérdidas por vibración en los extremos traseros conectados de los insertos bucales 30a, 30b. Las secciones de conexión del inserto bucal 120 se deberían clasificar como característica preferida pero opcional.

El dispositivo de lavado de dientes 100 de la presente forma de realización comprende además al menos un dispositivo de accionamiento 10 para generar vibraciones. En las fig. 2-5 sólo está representado respectivamente un dispositivo de accionamiento 10. Sin embargo, debe quedar claro para el experto en la técnica que también pueden estar previstos varios dispositivos de accionamiento 10 espaciados entre sí correspondientemente para asegurar, por ejemplo, una transmisión de vibraciones más uniforme a los dientes.

En esta forma de realización, el al menos un dispositivo de accionamiento 10 está dispuesto al menos parcialmente en un espacio entre el inserto bucal 30a para la mandíbula superior y el inserto bucal 30b para la mandíbula inferior y conectado a ellos a fin de transmitir las vibraciones del al menos un dispositivo de accionamiento 10 a los insertos bucales 30a, 30b. En esta forma de realización (véanse en particular las fig. 2 y 5), el dispositivo de accionamiento 10 comprende una masa centrífuga excéntrica 12 y una carcasa de motor 14 en la que está dispuesto un motor de vibración (no representado), que puede poner en rotación la masa centrífuga excéntrica 12 a través de un eje 16. El principio de la carcasa 14 respecto a la masa centrífuga excéntrica 12, por supuesto, también se puede invertir de modo que la carcasa del motor esté conectada a la estructura de soporte 30 a través de un acoplamiento excéntrico montado de forma rotativa, donde el punto de acoplamiento entre el acoplamiento excéntrico y la estructura de soporte 30 se sitúa en el espacio entre los insertos bucales 30a, 30b.

En esta forma de realización, la carcasa del motor 14 está dispuesta en un zócalo de carcasa 30c correspondiente de la estructura de soporte 30 y está fijado allí, por ejemplo, mediante pegado o arriostramiento. La fijación a través de un zócalo de carcasa 30c con precisión de ajuste puede mejorar la transmisión de vibraciones a los insertos bucales 30a, 30b. Como puede verse en las fig. 4 y 5, el zócalo de carcasa 30c está configurado como un tubo abierto en ambos extremos. En otras formas de realización, sin embargo, la sección transversal del zócalo de carcasa 30c también puede ser poligonal u ovalada. El tubo del zócalo de carcasa 30c también puede estar cerrado en el extremo trasero para determinar la posición del motor de la carcasa 14 durante el montaje. El motor de vibración genera vibraciones preferiblemente mediante rotación de la masa centrífuga excéntrica 12 con un eje de rotación que discurre esencialmente en paralelo a un plano de dentadura del usuario, que se extiende esencialmente en paralelo a y entre

los insertos bucales 30a, 30b. Es decir, el eje de rotación de la masa centrífuga excéntrica 12 es esencialmente paralelo al del eje sagital del cuerpo del usuario que utiliza el dispositivo de lavado de dientes 100. En una forma de realización preferida del dispositivo de lavado de dientes 100, la masa centrífuga excéntrica 12 está dispuesto fuera del espacio entre los insertos bucales 30a, 30b y fuera de la carcasa 14 del al menos un dispositivo de accionamiento 10 (véanse las fig. 2 y 5).

La frecuencia de la vibración generada depende en esta forma de realización de la velocidad de giro del motor de vibración y se sitúa entre 3000 y 24.000 revoluciones por minuto, lo que corresponde a una frecuencia de 50 - 400 Hz. Este rango se sitúa típicamente algo más bajo que en aparatos de lavado de dientes similares del estado de la técnica. Debido al acoplamiento directo entre la estructura de soporte 30 y el dispositivo de accionamiento 10 son posibles frecuencias de oscilación más bajas sin que el resultado de la limpieza se vea afectado negativamente. Los rangos de frecuencia preferidos son 70 - 350 Hz y especialmente preferiblemente 100 - 330 Hz. Sin embargo, se enfatiza que un motor de vibración de masa centrífuga excéntrica semejante solo se cita como ejemplo. También se pueden utilizar otros tipos de motores de vibración, por ejemplo, motores de vibración piezoeléctricos o transductores acústicos (generación de vibración por la oscilación de un imán permanente como masa en un campo electromagnético alterno), para poner el dispositivo de lavado de dientes en la vibración adecuada.

En la forma de realización representada del dispositivo de lavado de dientes 100, este comprende además una envolvente de silicona 200. Esto está indicado en las fig. 2-5 solo por una línea a trazos y se describe con más detalle a continuación en referencia a las fig. 6 y 7. La envolvente de silicona 200 rodea por completo la estructura de soporte y el dispositivo de accionamiento 10 (aparte de una abertura de montaje o conexiones para transmisión de datos o corriente). La envolvente de silicona 200 está configurada preferiblemente en una pieza. Pueden estar previstas una abertura (no representada) y una cubierta de silicona (no representada) en la envolvente de silicona 200 para cerrar la abertura de forma estanca al agua y al polvo según IP67. A este respecto, IP67 se debe considerar la clase de protección preferida. Dependiendo de la necesidad, también se pueden satisfacer clasificaciones de protección más altas o más bajas. La envolvente de silicona, incluida la abertura de montaje opcional con tapa, está fabricada en una sola pieza, preferiblemente mediante moldeo por inyección al vacío.

En una forma de realización del dispositivo de lavado de dientes 100, los insertos bucales 30a, 30b tocan directamente el al menos un dispositivo de accionamiento 10. Alternativamente, los insertos bucales 30a, 30b se pueden conectar respectivamente directamente al al menos un dispositivo de accionamiento 10 a través de un cojín amortiguador de vibraciones (no representado).

En una forma de realización del dispositivo de lavado de dientes 100, el al menos un dispositivo 10 de accionamiento está configurado para generar vibraciones a lo largo del eje longitudinal del cuerpo del usuario que usa el dispositivo de lavado de dientes 100. Un movimiento hacia arriba/hacia abajo semejante se puede variar en el curso de un programa de limpieza mediante componentes horizontales, es decir, movimientos del dispositivo de lavado de dientes 100 en el plano de la dentadura del usuario, a fin de lograr un resultado de limpieza más uniforme.

Otras formas de vibración opcionales pueden comprender una forma de vibración ligeramente ovalada o circular, preferiblemente en forma de senoide. Se pueden aplicar diferentes vibraciones una tras otra para maximizar el efecto de limpieza, de modo que incluso los puntos difíciles de alcanzar se puedan limpiar a fondo. Se pueden ajustar diferentes formas de vibración mediante la adaptación adecuada de las frecuencias naturales dependientes de la dirección de la estructura de soporte y la frecuencia de vibración del dispositivo de accionamiento. Para diferentes planos de vibración se pueden prever, por ejemplo, varios motores de masa centrífuga excéntrica, que presentan ejes de rotación pivotados entre sí. Alternativamente, también se pueden disponer otros tipos de motores de vibración inclinados entre sí, que permite interactivamente distintas estructuras de vibración.

En un programa de vibración a modo de ejemplo, el dispositivo de accionamiento comienza con una vibración circular en el plano frontal del cuerpo humano (en paralelo a los lados de los incisivos), lo que corresponde a un movimiento lineal a lo largo del eje longitudinal en el plano sagital del cuerpo humano del usuario. El movimiento circular se puede desarrollar de forma gradual o continua a través de respectivamente formas de vibración ovaladas (eje principal en paralelo al eje longitudinal del cuerpo humano) a una vibración circular en el plano sagital del cuerpo humano, lo que de nuevo corresponde a un movimiento lineal a lo largo del eje longitudinal. en el plano frontal del cuerpo humano del usuario. Sin embargo, esta descripción no se debería interpretar como una limitación de la presente invención.

En una forma de realización de la revelación, el dispositivo de lavado de dientes 100 comprende una batería 50 que suministra energía al al menos un dispositivo de accionamiento 10. Alternativamente, también se puede implementar una alimentación de corriente por cable o la alimentación a través de un condensador. Sin embargo, se prefiere el uso de un acumulador, por ejemplo, una batería de iones de litio. El dispositivo de lavado de dientes 100 también comprende preferiblemente una placa de control 60, que controla el funcionamiento del dispositivo de lavado de dientes 100, donde la envolvente de silicona 200 rodea esencialmente por completo la batería 50 y la placa de control 60. Como resultado, la batería 50 y la placa de control 60 están bien protegidas de las influencias externas, en particular el polvo y el agua, de modo que se pueden evitar fallos de funcionamiento del dispositivo de lavado de dientes 100.

En la fig. 3 y 5 también están representados una jaula de soporte 40 y elementos estabilizadores 70, que alojan el dispositivo de accionamiento 10, la batería 50 y la placa de control 60 y los deben proteger del efecto de fuerzas externas. La jaula de soporte 40 y los elementos de estabilización 70 pueden estar configurados conjuntamente en una pieza y se conectan firmemente a la estructura de soporte 30 durante el montaje del dispositivo de lavado de dientes 100, preferiblemente después de que el dispositivo de accionamiento 10 se haya insertado en el zócalo de carcasa 30c de la estructura de soporte. 30, por ejemplo mediante la inserción de pernos en la jaula de soporte 40 en las aberturas correspondientes en la estructura de soporte 30, mediante pegado y/o mediante soldadura. Las conexiones eléctricas entre el dispositivo de accionamiento 10, la batería 50 y la placa de control 60 se pueden soldar durante el montaje o se pueden establecer mediante conectores apropiados en el dispositivo de accionamiento 10 y la jaula de soporte 40 durante su conexión.

Cabe señalar que algunos de los detalles técnicos descritos a continuación no están representados explícitamente en las representaciones de las fig. 2-5. Sin embargo, debe quedar claro para el experto en la técnica que la forma de realización de las fig. 2-5 son compatibles sin restricciones con las otras características de la siguiente descripción, por ejemplo, la envoltura de silicona 200 y las secciones de resorte de pivotación 130a y 130b.

En la fig. 3 se muestra una sección transversal a lo largo de la línea de sección A de la figura 5. En referencia a la fig. 3, la presente revelación proporciona un dispositivo de lavado de dientes 100 para la limpieza simultánea de varios, preferiblemente todos los dientes de un usuario. El dispositivo de lavado de dientes 100 de la presente forma de realización comprende una estructura de soporte 30 y una envoltura de silicona 200 que se estira sobre la estructura de soporte 30 y la rodea casi por completo. En el dibujo de la sección transversal 3, la estructura de soporte 30 está rayada de "arriba a la izquierda a abajo a la derecha" y la envoltura de silicona 200 de "abajo a la izquierda a arriba a la derecha".

La envoltura de silicona 200 comprende una sección de mandíbula superior 210a y una sección de mandíbula inferior 210b, que corresponden respectivamente a una impresión negativa de una mandíbula superior o inferior de una dentadura humana y que están adaptadas a los flancos de los dientes interiores y exteriores y, en la zona de los dientes posteriores, a las superficies de masticación de la mandíbula superior o inferior del usuario durante un uso del dispositivo de lavado de los dientes 100. La sección de mandíbula superior 210a y la sección de mandíbula inferior 210b están construidas esencialmente de forma simétrica, aparte del hecho de que la sección de mandíbula superior 210a presenta mayores dimensiones y distancias debido a los dientes algo más grandes de la mandíbula superior de la dentadura humana, como también se indica en los dibujos. La siguiente descripción está construida de forma simplificada conforme a la simetría.

La sección de mandíbula superior 210a y la sección de mandíbula inferior 210b están formadas correspondientemente aproximadamente por tres paredes en la zona de los dientes posteriores, es decir, la pared exterior 211a/211b, el fondo de artesa 212a/212b y la pared interior 213a/213b de la mandíbula superior/inferior. sección. En la zona de caninos e incisivos, la sección de mandíbula superior 210a y la sección de mandíbula inferior 210b están formadas aproximadamente en forma de V mediante dos paredes, es decir, la pared exterior 211a/211b y la pared interior 213a/213b de la sección de mandíbula superior/inferior.

En otras palabras, la sección transversal perpendicularmente a las superficies 211a-213a y 211b-213b de la sección de mandíbula superior e inferior correspondientes a los flancos de los dientes presenta una forma de M en la zona de la sección de mandíbula superior e inferior, donde el centro de la forma de M en la zona de los dientes posteriores es en forma de artesa y en la zona de los caninos e incisivos en forma de V. Los flancos exteriores de la forma de M de la sección de mandíbula superior e inferior se forman por la parte superior/inferior correspondiente de una pared exterior 220 de la envoltura de silicona 200 y la parte superior/inferior correspondiente de una pared interior 230 de la envoltura de silicona. 200. La pared exterior 211a/211b de la sección de mandíbula superior/inferior está conectada a la pared exterior 220 de la envoltura de silicona 200 mediante una cresta exterior 214a/b. De manera correspondiente, la pared interior 213a/213b de la sección de mandíbula superior/inferior está conectada a la pared interior 230 de la envoltura de silicona 200 mediante una cresta interior 215a/b.

En otras palabras, la combinación de la parte superior/inferior de la pared exterior 220 y la pared interior 230 de la envoltura de silicona 200, la cresta interior 215a/b, la cresta exterior 214a/b, la pared exterior 211a/211b de la sección de mandíbula superior/inferior, la pared interior 213a/213b de la sección de mandíbula superior/inferior y, en la zona prevista para la limpieza de los dientes posteriores del usuario, adicionalmente el fondo de artesa 212a/212b también proporciona la sección transversal en forma de M, que permite una adaptabilidad especial de la pieza bucal a la dentadura del usuario, como en particular se describirá abajo en referencia a las fig. 7a-c.

El dispositivo de lavado de dientes 100 según la presente forma de realización comprende además una estructura de soporte 30, que se describe ahora con más detalle en referencia a la fig. 6. Como se muestra en la fig. 6, la estructura de soporte 30 de la presente forma de realización comprende un inserto bucal 30a para la mandíbula superior del usuario y un inserto bucal 30b para la mandíbula inferior del usuario. De manera similar a la sección de mandíbula superior 210a y la sección de mandíbula inferior 210b de la envoltura de silicona 200, los insertos bucales 30a, 30b también están contruidos esencialmente de forma simétrica y la siguiente descripción se simplifica correspondientemente.

Los insertos bucales 30a, 30b comprenden respectivamente un fondo del inserto bucal 112a/112b que corresponde esencialmente a la forma de la superficie de mordida de una dentadura humana. Preferiblemente, como se muestra en la fig. 6, los insertos bucales 30a, 30b comprenden respectivamente una pared exterior 111a/111b y una pared interior 113a/113b, que se extiende respectivamente aproximadamente con un ángulo recto desde el fondo del inserto bucal 112a/112b y mediante soporte pueden servir para la fijación de la envolvente de silicona 200. La pared exterior 111a/111b y la pared interior 113a/113b corren esencialmente de forma continua a lo largo del borde interior/exterior de la base de inserto bucal 112a/112b, pero están separadas por un hueco en la zona de los dientes posteriores más traseros para facilitar el despliegue de la envolvente de silicona 200 sobre la estructura de soporte durante el montaje. En la presente forma de realización, los insertos bucales 30a, 30b en la zona del extremo trasero de los dientes posteriores traseros están conectados entre sí en una pieza o mediante pegado o soldadura a través de una sección de conexión del inserto bucal 120.

Como está representado en la fig. 6, el fondo de la artesa 212a/212b o la sección inferior de la forma de V está conectado al fondo de inserto bucal 112a/112b en la zona de los incisivos. Esta conexión se puede realizar mediante salientes en forma de gancho o de hongo (no representados) de la envolvente de silicona 200, que cooperan con orificios o aberturas alargadas provistos correspondientemente en la estructura de soporte 30, preferiblemente el fondo de inserto bucal 112a/112b. Otro tipo preferido de conexión se logra mediante pegado o soldadura de la envolvente de silicona 200 al fondo de la artesa 212a/212b o la sección inferior de la forma de V con el fondo de inserto bucal 112a/112b, opcionalmente mediante un ajuste de forma con un nervio de conexión en el fondo de artesa 212a/212b de la envolvente de silicona 200, y los insertos bucales 30a, 30b.

En la fig. 6 está representado igualmente cómo la pared interior 230 y la pared exterior 220 de la envolvente de silicona están soportadas respectivamente a través de dos dobleces o encorvaduras a la altura de las paredes interiores 113a/113b y las paredes exteriores 111a/111b de la estructura de soporte 30. Este soporte refuerza el efecto de la forma en M de la sección transversal de la envolvente de silicona 200, que se describe con más detalle abajo. Además, la envolvente de silicona flexible se puede poner bajo tensión mediante las paredes del inserto bucal 111a/b y 113a/b que sobresalen en las encorvaduras, lo que puede impedir el deslizamiento o fricción entre la estructura de soporte 30 y la envolvente de silicona 200. El efecto de soporte puede alternativa o adicionalmente a las encorvaduras mostradas de la pared interior 230 y de la pared exterior 220 de la envolvente de silicona también mediante muescas (no mostradas) en la envolvente de silicona 200 y/o nervios adicionales (no mostradas) que se extienden, alcanzan o respaldan desde la pared interior 230 o la pared exterior 220 a la estructura de soporte 30.

Aproximadamente en la zona de los caninos, los insertos bucales 30a, 30b de la estructura de soporte 30 de la presente forma de realización pueden presentar opcionalmente una sección de resorte de pivotación 130a/130b. Esta, como se muestra, está formada por escotaduras en fondo de inserto bucal 112a/112b y la pared exterior 111a/111b (opcionalmente, pero tampoco se representa en la pared interna 113a/113b) de los insertos bucales 30a, 30b, de modo que los insertos bucales 30a, 30b están subdivididos respectivamente mediante secciones que forman meandros y se estrechan en el plano del fondo de inserto bucal 112a/112b. La sección de resorte de pivotación 130a/130b permite un cierto juego de la estructura de soporte 30 en el plano de mordida del usuario, de modo que se permite la adaptabilidad a la dentadura específica del usuario sin perturbar la transmisión de vibraciones a la zona trasera (dientes posteriores traseros). Adicionalmente, la flexibilidad horizontal de la pieza bucal permite una inserción facilitada en la cavidad bucal, lo que previene las arcadas y aumenta la comodidad del usuario.

Las fig. 7a-c muestran, en el ejemplo de una sección de mandíbula superior 210a, esquemáticamente cómo la sección transversal en forma de M de la envolvente de silicona 200 promueve el contacto entre la envolvente de silicona y los dientes del usuario durante el uso. Se han omitido otros elementos del dispositivo de lavado de dientes 100 en aras de la claridad. Como se muestra en la fig. 7a, la forma de M de la sección transversal de la sección de mordaza superior 210a está formada por las partes superiores de la pared interior 230 y la pared exterior 220 de la envolvente de silicona, la pared exterior 211a y la pared interior 213a. de la sección de mandíbula superior 210a. Los puntos en los extremos inferiores de las partes superiores de la pared interior 230 y la pared exterior 220 en las fig. 7a-c indican que estos están soportados por una conexión a la estructura de soporte (no representada) o un contramovimiento correspondiente en la sección de mandíbula inferior (no representada).

Como se muestra en las fig. 7b y c, la forma de M de la sección transversal de la envolvente de silicona de la presente forma de realización logra una adaptación mejorada a la forma individual de diente o dentadura del usuario. Si el usuario toma el dispositivo de lavado de dientes 100 antes de usarlo en la boca, presiona sus dientes 400 en una especie de movimiento de mordida en la sección de mandíbula superior o inferior de la envolvente de silicona, como se muestra en la fig. 7b. Debido a la forma de M, la superficie inferior de la sección de mandíbula superior o inferior tiene un cierto juego y sigue, indicado por la flecha vertical en la fig. 7c, al movimiento de mordida del usuario una cierta distancia, preferiblemente alrededor de 1 a 4 mm. . Debido a la falta de material resultante en la zona de las crestas proximales 214a y 215a de la sección de mandíbula superior e inferior, estas crestas 214a, 215a se arrastran hacia dentro en la dirección del diente, como se indica mediante las flechas horizontales en la fig.7c. Esta apriete de las crestas 214a, 215a como reacción al movimiento de mordida del usuario mejora en gran medida el contacto de la envolvente de silicona con el diente 400 del usuario y, por tanto, se puede aumentar significativamente el efecto de limpieza de un dispositivo vibratorio de limpieza de dientes utilizando una pieza bucal según la presente invención.

La fig. 8 es una vista en perspectiva de una estructura de soporte según una forma de realización de la presente revelación. Se debería entender en general que la forma de realización mostrada en la fig. 8 es compatible sin restricciones con las formas de realización de las fig. 1-7.

Como se muestra en la fig. 8, la estructura de soporte 30 de la presente forma de realización comprende un inserto bucal para la mandíbula superior 30a y un inserto bucal para la mandíbula inferior (sin referencia). De manera similar a los insertos bucales de las formas de realización arriba mencionadas, los insertos bucales de esta forma de realización también están contruidos esencialmente de forma simétrica y la siguiente descripción se simplifica correspondientemente.

Los insertos bucales 30a, 30b comprenden respectivamente un de inserto bucal 112a que corresponde esencialmente a la forma de la superficie de mordida de la dentadura humana. Preferiblemente, como se muestra en la fig. 8 e igualmente en la fig. 6, los insertos bucales 30a, 30b comprenden una pared exterior 111a y una pared interior 113a, 113b, que se extienden respectivamente aproximadamente en ángulo recto desde el fondo de inserto bucal 112a y pueden servir para el apoyo o la fijación de una envolvente de silicona (no representada), como se describe anteriormente. La pared exterior 111a y la pared interior 113a, 113b corren esencialmente de forma continua a lo largo del borde interior y exterior del fondo de inserto bucal 112a, pero están espaciados por un hueco en la zona de los dientes posteriores más traseros, por ejemplo, para facilitar el despliegue de una envolvente de silicona sobre la estructura de soporte durante el montaje. En la presente forma de realización, los insertos bucales 30a, 30b en la zona del extremo trasero de los dientes posteriores traseros están conectados entre sí a través de una sección de conexión del inserto bucal 120 mediante pegado, soldadura o su configuración en una pieza. Los insertos bucales 30a, 30b tienen por tanto una sección transversal esencialmente en forma de artesa con paredes que se extienden esencialmente verticalmente desde el fondo de la artesa. Las esquinas originadas entre las paredes y el fondo están preferiblemente redondeadas.

Aproximadamente en la zona de los caninos de la fig. 8, los insertos bucales 30a, 30b de la estructura de soporte 30 de la presente forma de realización pueden presentar una sección de resorte de pivotación 130a/130b. Esta, como se muestra, está formada respectivamente por escotaduras en el fondo de inserto bucal 112a y la pared exterior 111a (opcionalmente, pero tampoco se representa en la pared interior 113a/113b) de los insertos bucales 30a, 30b, de modo que los insertos bucales 30a, 30b están subdivididos mediante que forman meandros o se estrechan en el plano del fondo de inserto bucal 112a. La sección de resorte de pivotación 130a/130b permite un cierto juego de la estructura de soporte en el plano de mordida del usuario, de modo que la adaptabilidad a la dentadura específica del usuario se permite sin perturbar la transmisión de vibraciones a la zona posterior (dientes posteriores traseros), ya que la sección de resorte de pivotación 130a/130b solamente promueve la flexibilidad en el plano de mordida (plano transversal), pero apenas influye en la transmisión de vibraciones a través de los insertos bucales 30a, 30b a los dientes posteriores traseros debido a su configuración aplanada en el plano de mordida. Cabe señalar que se prefiere el número de dos secciones de resorte de pivotación 130a/130b por inserto bucal 30a, 30b, pero también pueden estar previstas una o más de dos secciones de resorte de pivotación.

La configuración de las secciones de resorte de pivotación 130a/130b de los insertos bucales 30a, 30b de la estructura de soporte 30 de esta forma de realización se pueden realizar preferiblemente mediante incisiones, muescas o formación de meandros por flexión. Sin embargo, la forma de las secciones de resorte de pivotación 130a/130b se forma de manera especialmente preferida dando forma a la estructura de soporte con el moldeado por inyección o mediante impresión 3D. Además, se debería prestar atención a que las secciones de resorte de pivotación 130a/130b deberían ser bastante rígidas en la dirección de las vibraciones verticales generadas por el dispositivo de accionamiento. La vibración/suspensión preferida de las secciones de resorte de pivotación 130a/130b es paralela al fondo de inserto bucal 112a o, en sección transversal, al fondo de artesa de la estructura de soporte 30 de la segunda forma de realización.

En una forma de realización, las escotaduras de las paredes exteriores 111a y 111b de la fig. 8 pueden puentearse respectivamente mediante un mecanismo de acoplamiento de vibración (no representado). El mecanismo de acoplamiento de vibraciones de esta forma de realización promueve la transmisión de vibraciones a los dientes posteriores traseros (molares) y, por tanto, puede mejorar el efecto de limpieza del dispositivo de lavado de dientes 100. El mecanismo de acoplamiento de vibraciones comprende, por ejemplo, una primera sección de acoplamiento y una segunda sección de acoplamiento que están dispuestas en lados opuestos de la escotadura de la pared exterior 111b, se extienden una hacia otra y se tocan entre sí. En la presente forma de realización, la primera sección de acoplamiento se forma como una prolongación estrechada de la pared exterior 111b en la zona de los incisivos, que engrana en una prolongación correspondiente en forma de U de la pared exterior opuesta 111b en la zona de los dientes posteriores. Este principio también se puede invertir o estar previstas formas de engranaje alternativas y, por lo tanto, no se debería interpretar de forma restrictiva. Así, también se pueden implementar proyecciones en forma de V o en forma de W, así como un giro del principio representado en 90° alrededor de un eje que discurre en el medio a través de la pared exterior 111b en el punto correspondiente. Debido a la longitud de la superficie de contacto entre las secciones de acoplamiento se puede adaptar la transmisión de vibraciones a los dientes posteriores traseros, por ejemplo, optimizada para determinados rangos de frecuencia. Por ejemplo, una longitud de la superficie de contacto de 1 a 10 mm, preferiblemente de 2 a 7 mm, es ventajosa para frecuencias entre 50 Hz y 400 Hz. La superficie de contacto entre las secciones de acoplamiento también varía dependiendo de la deformación de las secciones de

resorte de pivotación 130a y 130b, de modo que se pueden proporcionar diferentes longitudes para diferentes formas de dentadura.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de lavado de dientes (100) con dispositivo de accionamiento integrado para la limpieza simultánea con manos libres de varios, preferiblemente todos los dientes de un usuario, que comprende:

una estructura de soporte (30), que comprende:

5 un inserto bucal (30a) para la mandíbula superior del usuario y un inserto bucal (30b) para la mandíbula inferior del usuario; y

al menos un dispositivo de accionamiento (10) para generar vibraciones,

10 en el que el al menos un dispositivo de accionamiento (10) está dispuesto al menos parcialmente en un espacio entre el inserto bucal (30a) para la mandíbula superior y el inserto bucal (30b) para la mandíbula inferior y está conectado a estos para transmitir las vibraciones del al menos un dispositivo de accionamiento (10) a los insertos bucales (30a, 30b), en el que el dispositivo de lavado de dientes (100) está caracterizado por que además comprende:

una envoltente de silicona (200) que rodea esencialmente por completo la estructura de soporte (30) y el al menos un dispositivo de accionamiento (10).

15 2. Dispositivo de lavado de dientes (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un dispositivo de accionamiento (10) comprende:

un motor de vibración para generar vibraciones, y

20 una carcasa (14), en la que el motor de vibración está dispuesto al menos parcialmente en la carcasa (14) y está conectado a la carcasa para transmitir las vibraciones generadas a los insertos bucales (30a, 30b) a través de la carcasa (14).

3. Dispositivo de lavado de dientes (100) según la reivindicación 1, en el que la envoltente de silicona (200) está configurada en una pieza y comprende una abertura y una envoltente de silicona que cierra la abertura de forma estanca al agua y al polvo según IP67.

25 4. Dispositivo de lavado de dientes (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el motor de vibración genera vibraciones mediante rotación de una masa centrífuga excéntrica (12) y un eje de rotación de la masa centrífuga excéntrica (12) discurre esencialmente en paralelo a un plano de dentadura del usuario, que se extiende esencialmente en paralelo a y entre los insertos bucales (30a, 30b), es decir, el eje de rotación de la masa centrífuga excéntrica (12) es esencialmente paralelo al del eje sagital del cuerpo del usuario que utiliza el dispositivo de lavado de dientes (100).

30 5. Dispositivo de lavado de dientes (100) según la reivindicación 4, en el que la masa centrífuga excéntrica (12) está dispuesta fuera del espacio entre los insertos bucales (30a, 30b) y fuera de la carcasa (14) del al menos un dispositivo de accionamiento (10).

35 6. Dispositivo de lavado de dientes (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los insertos bucales (30a, 30b) tocan directamente el al menos un dispositivo de accionamiento (10) o están conectados respectivamente directamente al al menos un dispositivo de accionamiento (10) a través de una almohadilla amortiguadora de vibraciones.

7. Dispositivo de lavado de dientes (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un dispositivo de accionamiento (10) está configurado para generar vibraciones de 50 - 400 Hz, preferiblemente 70 - 350 Hz, y particularmente preferiblemente 100 - 330 Hz.

40 8. Dispositivo de lavado de dientes (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un dispositivo de accionamiento (10) está configurado para generar vibraciones a lo largo del eje longitudinal del cuerpo del usuario que utiliza el dispositivo de lavado de dientes (100).

9. Dispositivo de lavado de dientes (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende, además:

45 una batería (50) que alimenta con energía el al menos un dispositivo de accionamiento (10), y una placa de control (60) que controla el funcionamiento del dispositivo de lavado de dientes (100), en el que la envoltente de silicona (200) rodea esencialmente por completo la batería (50) y la placa de control (60).

50 10. Dispositivo de lavado de dientes (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de los insertos bucales (30a, 30b) de la estructura de soporte (30) comprende una primera sección de inserto bucal y una segunda sección de inserto bucal, que están conectadas a una sección de resorte de pivotación (130a, 130b), que en el plano de dentadura, que se extiende esencialmente en paralelo a y entre los insertos bucales (30a, 30b),

presenta una rigidez menor que la primera y segunda sección de inserto bucal para facilitar una deformación del respectivo inserto bucal (30a, 30b) en el plano de dentadura.

11. Dispositivo de lavado de dientes (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de soporte comprende, además:

5 una sección de conexión del inserto bucal que conecta entre sí los insertos bucales (30a, 30b) de la estructura de soporte, preferiblemente en la zona de los dientes posteriores traseros del usuario.

12. Dispositivo de lavado de dientes (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura de soporte comprende un zócalo de carcasa, en el que la estructura de soporte y el zócalo de carcasa están configurados en una pieza y el dispositivo de accionamiento encaja en el zócalo de carcasa, en el que la estructura de soporte y el zócalo de carcasa están hechos preferiblemente de PA 6, PA 6.6, PA 4.6, PA 11, PA 12, PA 1010, PA 610, copoliamidas o mezclas de poliamidas de los mismos, y particularmente preferiblemente PA 6.6 o copoliamidas o mezclas de poliamidas de los mismos.

13. Dispositivo de lavado de dientes (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, en el que la envoltura de silicona (200) comprende:

15 una sección de mandíbula superior (210a); y

una sección de mandíbula inferior (210b), en el que

la sección de mandíbula superior (210a) y la sección de mandíbula inferior (210b) corresponden respectivamente a una impresión negativa de una mandíbula superior o inferior de una dentadura humana y están adaptadas a los flancos de los dientes internos y externos y, en la zona de los dientes posteriores, adicionalmente a las superficies de masticación de la mandíbula superior o inferior del usuario durante el uso del dispositivo de lavado de dientes vibratorio, en el que

la envoltura de silicona (200) presenta en la sección de mandíbula superior e inferior (210a, 210b) estructuras de limpieza que están adaptadas para tocar los dientes de la mandíbula superior o inferior en los flancos de los dientes y las superficies de masticación durante la operación, y en el que

la envoltura de silicona (200) comprende respectivamente una forma de M en una sección transversal perpendicular a las superficies (211a, 211b, 213a, 213b) correspondientes a los flancos de los dientes de la sección de mandíbula superior e inferior (210a, 210b) en la zona de la sección de mandíbula superior e inferior (210a, 210b), en el que los flancos interiores (211a, 211b, 212a, 212b, 213a, 213b) de la forma de M forman respectivamente la sección de mandíbula superior e inferior (210a, 210b), y los extremos inferiores de los flancos exteriores de la forma de M (220, 230) de la sección de mandíbula inferior (210b) están conectados a los extremos inferiores correspondientes de los flancos exteriores (220, 230) de la forma de M de la sección de mandíbula superior (210a).

14. Dispositivo de lavado de dientes (100) según la reivindicación 13, en el que

las estructuras de limpieza comprenden lamas longitudinales que se extienden en la sección de mandíbula superior e inferior (210a, 210b) respectivamente en paralelo a la dirección de extensión de los espacios interdentes del usuario y perpendicular a la pared de la envoltura de silicona de la sección de mandíbula superior e inferior (210a, 210b).

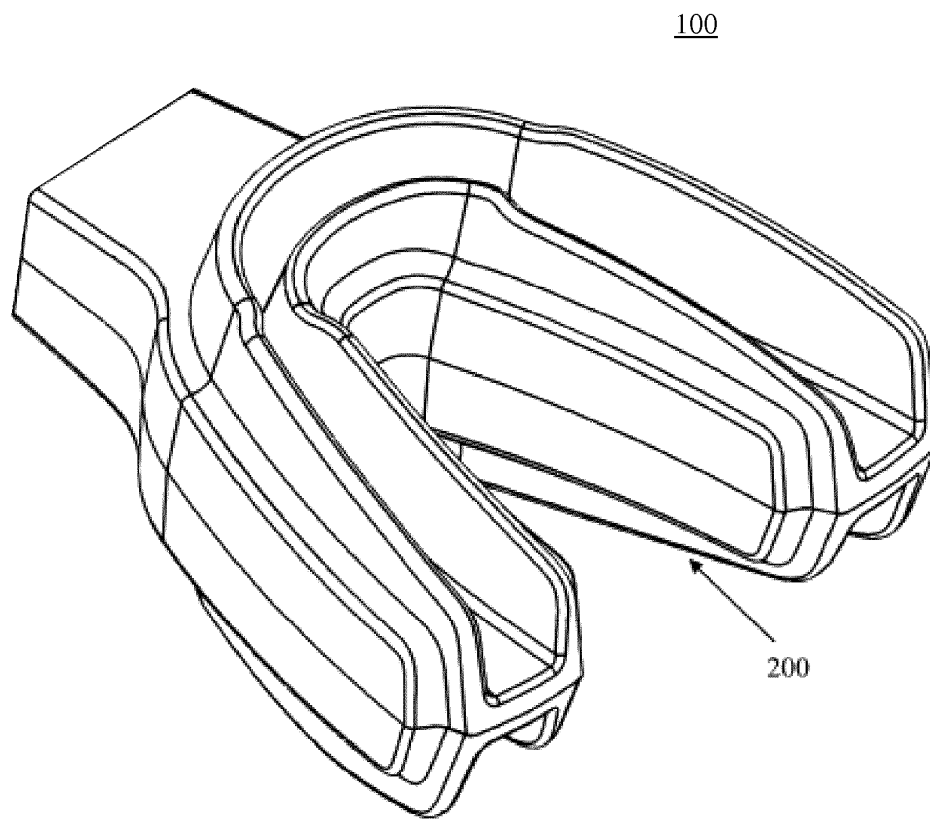


Fig. 1

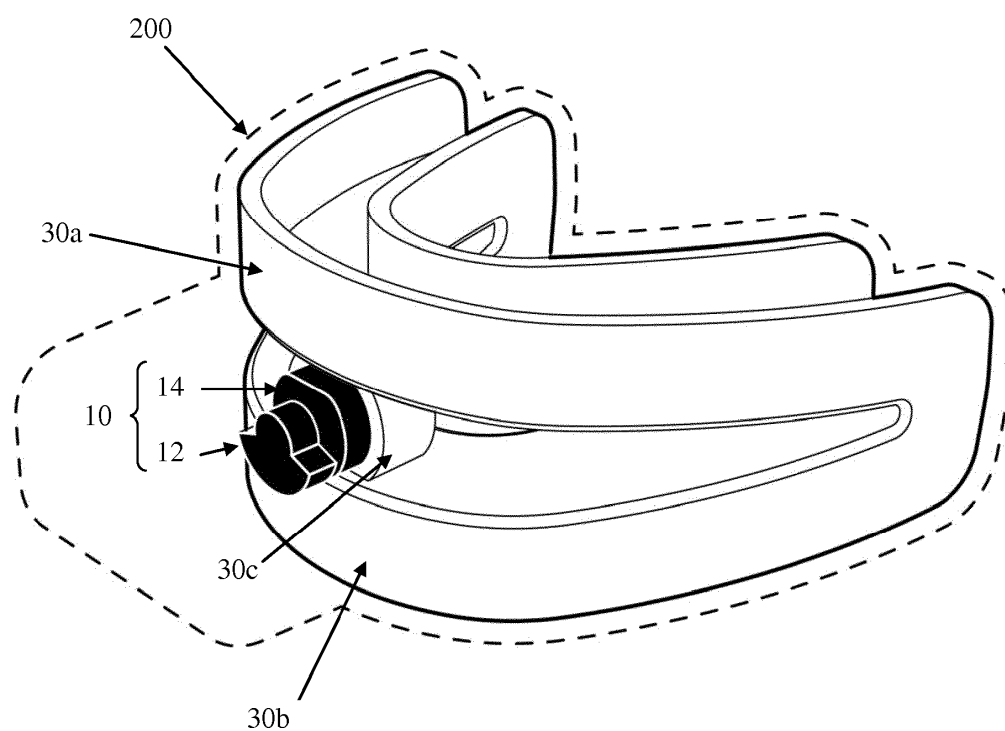


Fig. 2

100

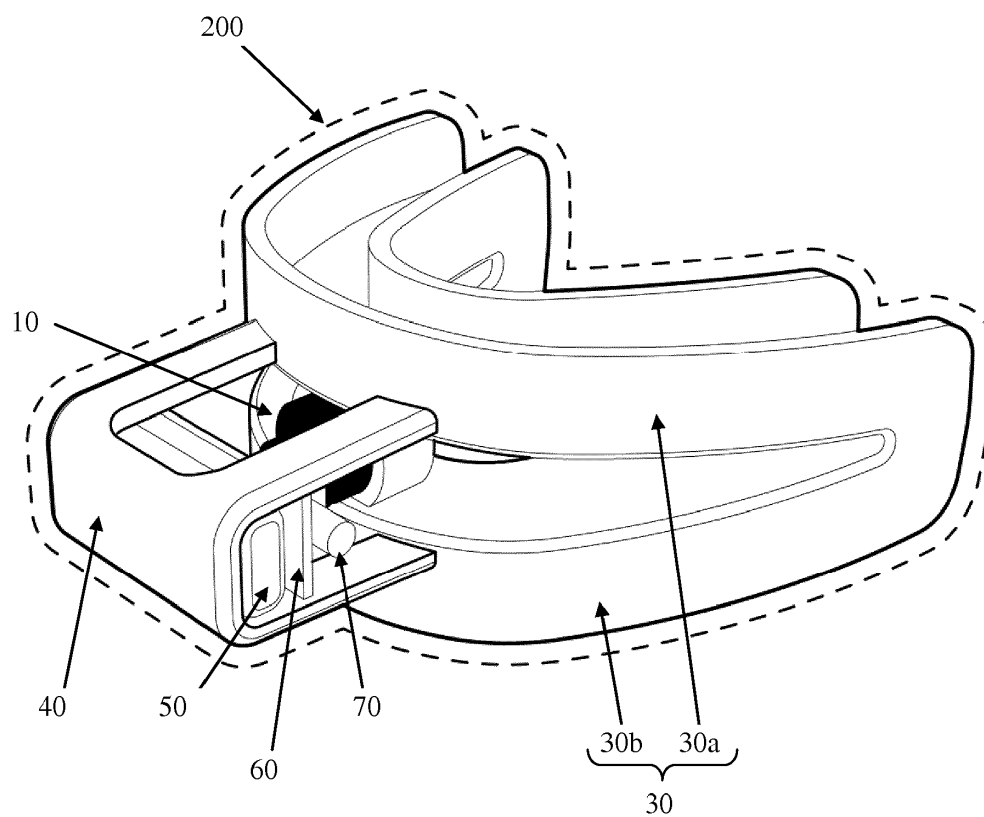


Fig. 3

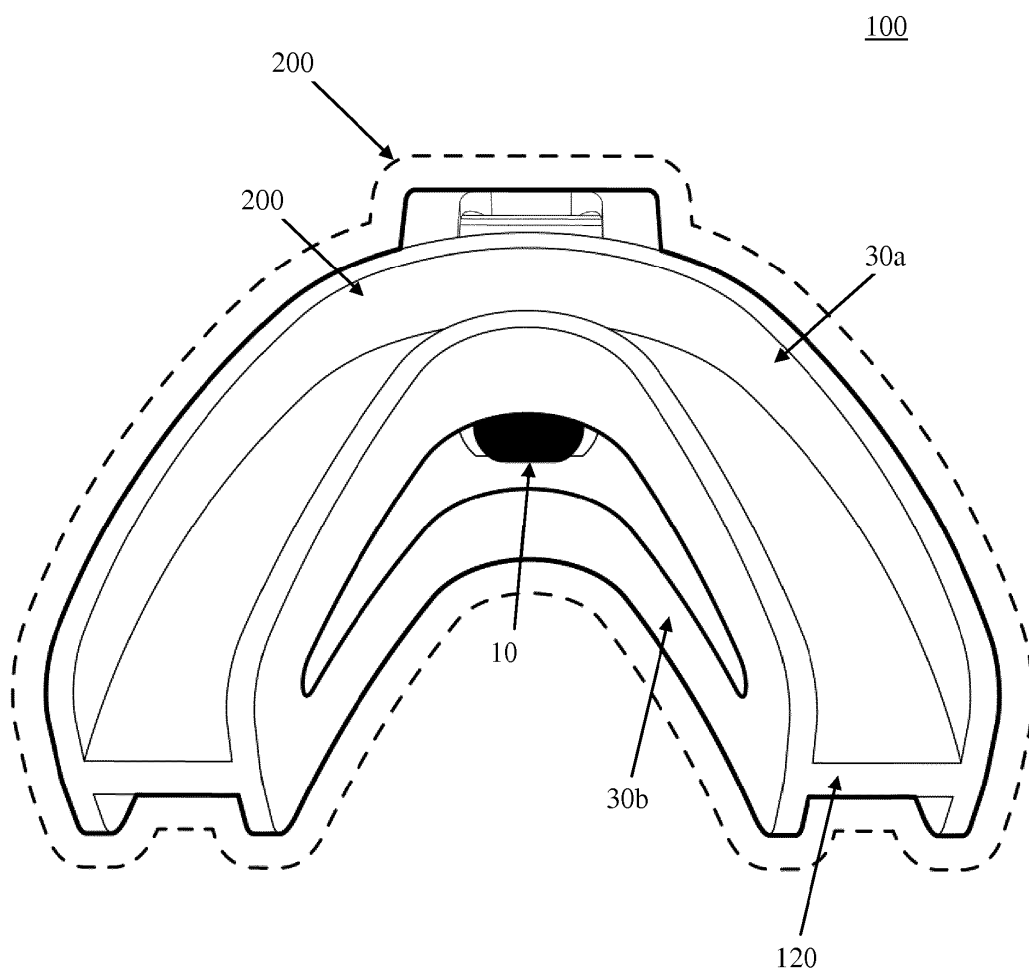


Fig. 4

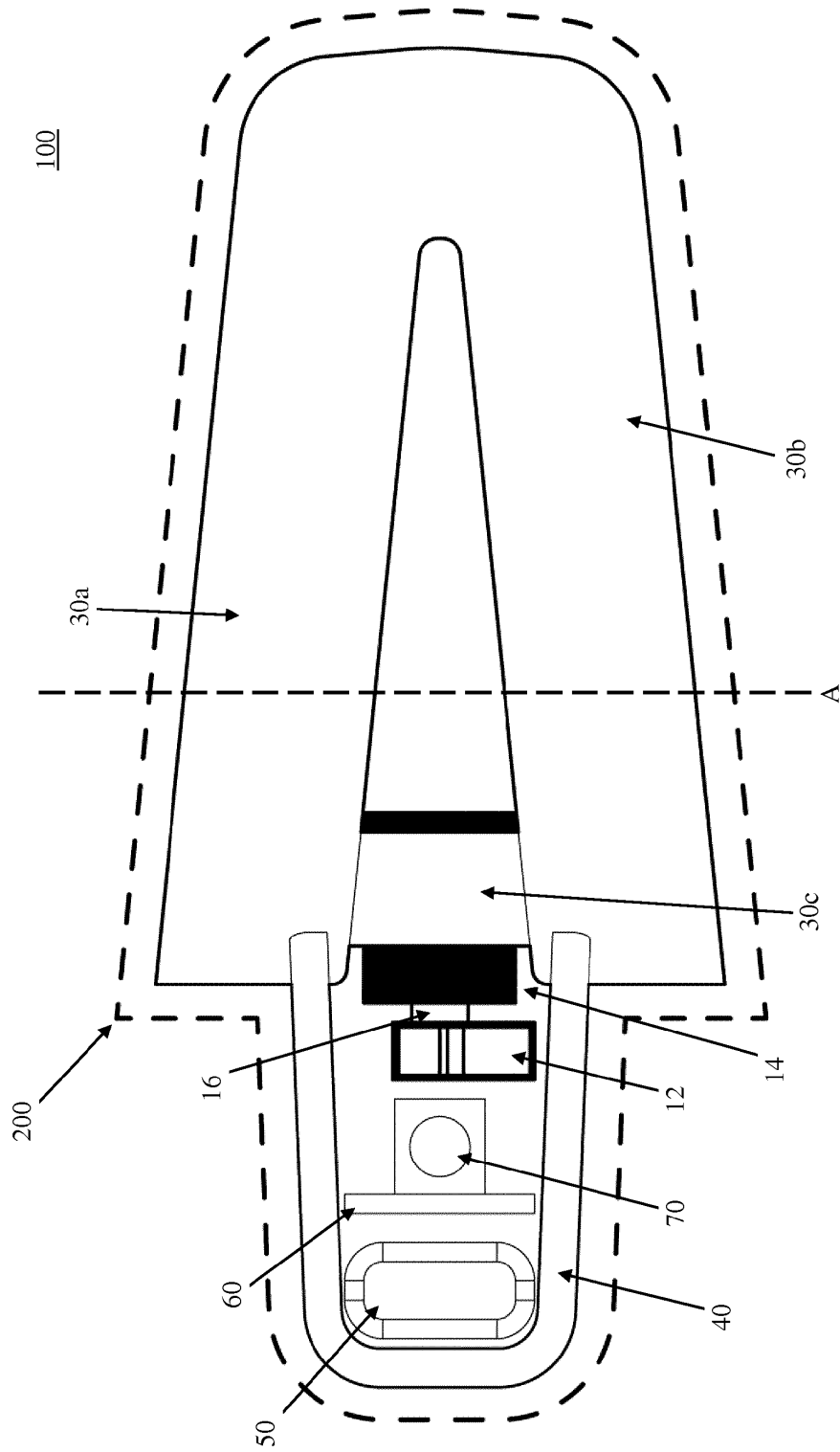


Fig. 5

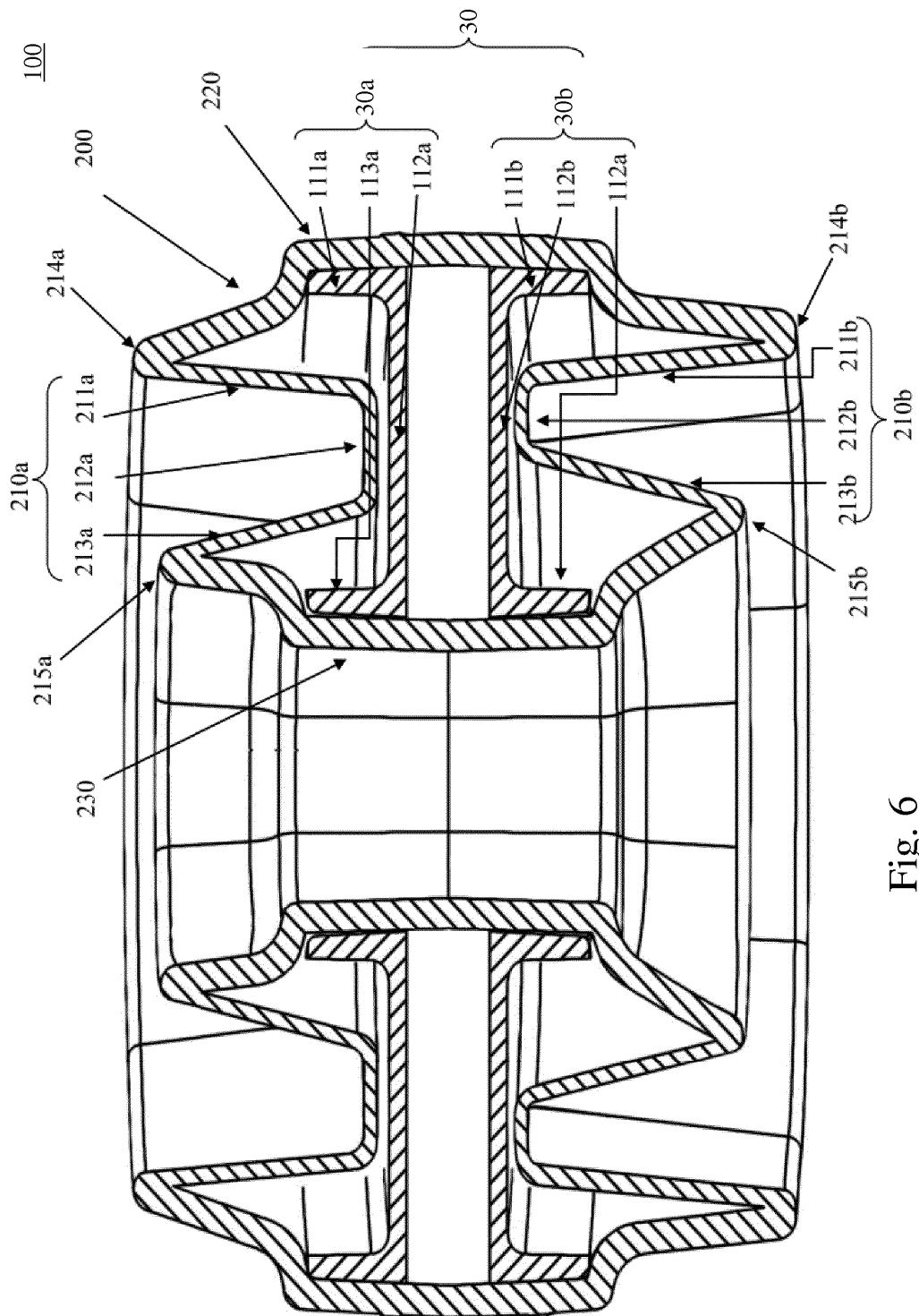


Fig. 6

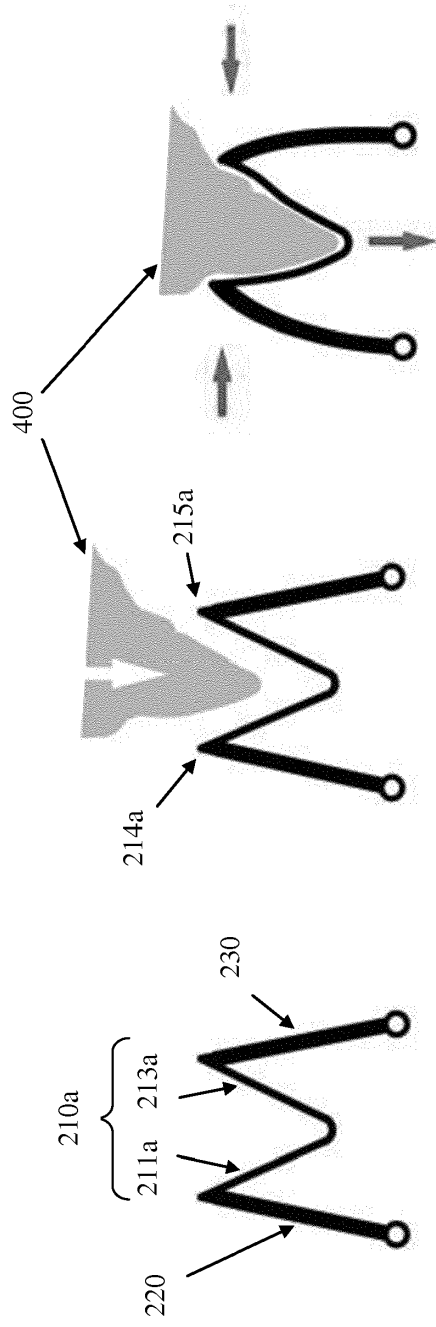


Fig. 7a

Fig. 7b

Fig. 7c

30

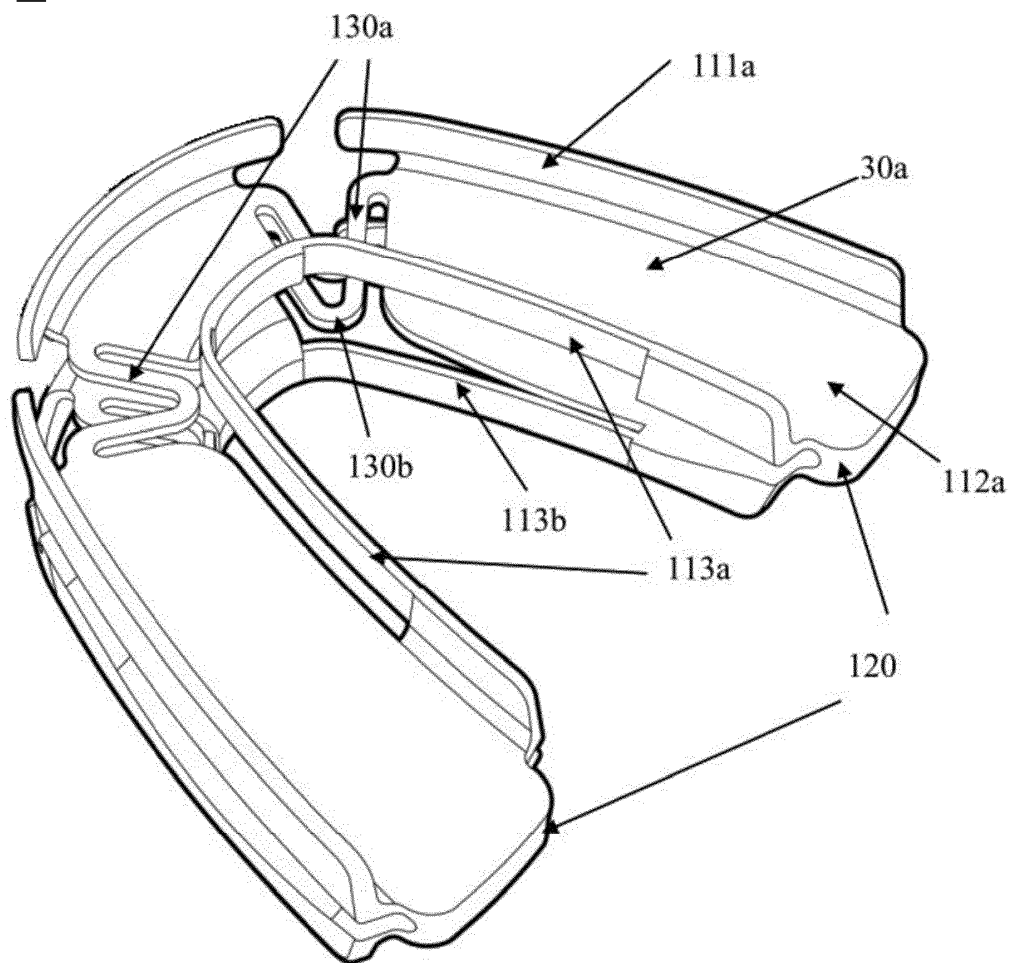


Fig. 8