

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 680**

51 Int. Cl.:

B63C 11/02 (2006.01)

B63C 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.08.2013 PCT/US2013/053334**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14022730**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2013 E 13825977 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2879946**

54 Título: **Boquilla personalizable para buzos**

30 Prioridad:

03.08.2012 US 201213566759

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

21.02.2018

73 Titular/es:

**SEACURE, INC. (100.0%)
5801 Washington Avenue
Racine, Wisconsin 53406, US**

72 Inventor/es:

MOLES, RANDALL C.

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 655 680 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

Boquilla personalizable para buzos

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

[0001] Esta invención se refiere en general a boquillas de buceo y, más en particular, a boquillas del tipo personalizable para buceadores individuales.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

[0002] Durante muchos años se han conocido y usado boquillas de buceo de varias clases. La gran mayoría de tales boquillas no son personalizables para buceadores individuales, pero se han conocido y usado algunas boquillas de buceo personalizables. Ejemplos de boquillas de buceo personalizadas o personalizables son las que se muestran en los documentos US5865170, US503161, las patentes de EE.UU. Nos. 3.107.667 (Moore), 3.844.281 (Shamlan), 3.929.548 (Shamlan), 4.136.689 (Shamlan), 5.031.611 (Moles), 5.305.741 (Moles) y 5.865.170 (Moles).

[0003] A pesar de los avances en los últimos años, existen diversos problemas e inconvenientes con las boquillas de buceo de la técnica anterior, incluyendo con las de las patentes enumeradas anteriormente. Un problema bastante se refiere a la fatiga bucal experimentada por los buzos durante el uso incluyendo los de las patentes indicadas anteriormente.

[0004] Las patentes de Moles identificadas anteriormente provocaban mejoras significativas que ayudaban a vencer muchos de los problemas relacionados con la fatiga bucal y la producción de un ajuste personalizado. A pesar de tales mejoras significativas, aun así sigue habiendo problemas particularmente en los que respecta a la obtención de un sello hermético entre la boquilla y las encías del buceador y el reflejo nauseoso que resulta cuando se inserta un objeto en las porciones posteriores de la boca.

[0005] Respecto a la formación de un sello hermético, las boquillas de la técnica anterior son incapaces de formar un sello tan fuerte entre las encías del buceador y la boquilla en sí como puede desearse. Las boquillas conocidas están conformadas de modo que la parte superior y la parte inferior de su porción frontal están sustancialmente alineadas con la línea de las encías del buceador. Tal alineación impide la formación de un sello fuerte entre las encías del buceador y la boquilla, permitiendo así que se filtre agua dentro de la boca del buceador. Una boquilla permitiera de manera más cómoda la formación de un sello entre ella misma y las encías del buceador sería una mejora significativa en la técnica.

[0006] Otro problema importante asociado con las boquillas de buceo es el reflejo nauseoso que es activado por la extensión de la porción de mordisco más hacia atrás dentro de la boca del buceador. Aunque desplazar el lugar de contacto entre los dientes del buceador y la boquilla más hacia atrás en la boca disminuye la fatiga mandibular, tal extensión tiende a aumentar la probabilidad de que el buceador "se atragante" con las porciones posteriores de la boquilla. Existe una necesidad de mejoras que servirán para disminuir la fatiga mandibular reduciendo al mismo tiempo la propensión a reflejos nauseosos.

[0007] Por último, las otras superficies de las boquillas de buceo conocidas son tales que los labios y las mejillas del buceador se ven forzados a estirarse con el fin de rodear completamente el dispositivo. Una mejora en la forma de la superficie exterior de modo que permitiera que la boca del buceador se cerrara de manera más natural alrededor de la boquilla sería una mejora importante en la técnica.

[0008] Las boquillas se sostienen típicamente en su sitio por medio del mordisco del buceador sobre los elementos de retención que sobresalen hacia dentro desde una porción para encajar en los labios hasta posiciones entre los dientes superiores e inferiores. Esto no sólo ejerce presiones significativas sobre pequeñas porciones de los dientes del buceador, es decir, las porciones que encajan en los elementos de retención, sino que la presión muscular constante necesaria para asegurar la retención de tales boquillas puede causar tensión y dolor muscular significativos.

[0009] Los problemas de fatiga mandibular y tensión de articulación durante un uso prolongado están acompañados por un problema relacionado – una tendencia hacia una incapacidad por parte del buceador de mantener fácilmente la boquilla en la orientación apropiada, particularmente cuando se aplican presiones a la boquilla desde el exterior de la boca del buceador. Las presiones no deseadas sobre el agarre de la boquilla proceden de corrientes de agua (en relación con el buceador), contactos hechos con el aparato de buceo, y otras causas diversas. Por supuesto, es esencial que la boquilla del buceador, que es la única fuente de aire, permanezca en su sitio. Así, la preocupación acerca de la presión que interfiere con el agarre del buceador sobre su boquilla es

más que una preocupación superficial.

[0010] Algunos problemas con las boquillas para buzos actuales pueden comprenderse mejor por referencia a la boca, la mandíbula, y los dientes de una persona típica. El maxilar es un elemento inclinado largo que pivota con respecto al cráneo y alrededor de la articulación mandibular bastante atrás de la boca. Tal articulación está típicamente colocada considerablemente por encima del nivel de los dientes y bastante detrás de la posición de los dientes. Desde tal articulación, la mandíbula tiene una porción que se extiende generalmente hacia abajo y ligeramente hacia delante que se extiende generalmente hasta una posición espaciada hacia atrás desde los dientes, y una porción que se extiende más hacia delante, pero todavía hacia abajo que lleva los dientes de la mandíbula inferior y se extiende hacia delante bajo la mandíbula superior. El ángulo entre las dos posiciones de la mandíbula inferior se denomina en este documento el "ángulo de la mandíbula".

[0011] Las masas de tejido muscular de apertura y cierre están fijadas a la mandíbula en posiciones por delante de la articulación mandibular pero bastante por detrás de los dientes. Los músculos fijados a la mandíbula inferior crean un brazo de palanca que se extiende desde la articulación mandibular durante todo el recorrido hasta el punto de presión de contacto de la mandíbula inferior con la mandíbula superior o con cualquier cosa que se muerda.

[0012] Cuando se usa una boquilla de buceo típica, o una boquilla de buceo personalizada como las mostradas en las patentes de Shamlian mencionadas anteriormente, el brazo de palanca de la mandíbula inferior se extiende desde la articulación mandibular durante todo el recorrido hacia delante hasta la posición de los colmillos donde las boquillas son agarradas entre los dientes del buceador.

[0013] Se crean dos problemas separados cuando el contacto de la boquilla se produce de esta manera en tal posición adelantada en la boca: en primer lugar, como la distancia desde el centro del esfuerzo muscular es larga, es necesario un aumento significativo en la fuerza muscular para estabilizar y retener la boquilla. Esto es lo que hace que los músculos se fatiguen rápidamente y a menudo duelan, lo que conduce a dolores de mandíbula y dolores de cabeza. Un segundo problema relacionado de un brazo de palanca tan largo se crea cuando se usan las boquillas estándar, o boquillas personalizadas de tipo Shamlian, porque existe un severo aumento de presión dentro de la articulación mandibular, bastante atrás en la cabeza.

[0014] Si el lugar de contacto se extiende hasta la parte posterior de la boca, el brazo de palanca se acorta y se consiguen ventajas, incluyendo una reducción en la fuerza muscular necesaria para sujetar la boquilla y una reducción en la presión mandibular correspondiente. El alargamiento de la pieza de retención de boquilla para permitir el contacto en una posición más atrasada en la boca crea un brazo de palanca más corto, y por tanto más favorable. Este resiste el par de torsión procedente del movimiento del regulador del buceador. Es decir, puede mantenerse un mejor agarre con menos esfuerzo.

[0015] Sin embargo, la extensión de los mordedores posteriores ha sido difícil o impracticable en la técnica anterior debido a la variabilidad en la alineación de la mandíbula de diferentes personas. Sólo una porción de mordisco completamente personalizable permitiría esto. La variabilidad en el ángulo entre los dientes de las mandíbulas superior e inferior es un problema fundamental. Tal variabilidad está causada por variaciones en el ángulo de la mandíbula inferior anteriormente mencionado y también por el ángulo de la mandíbula superior con respecto a la mandíbula inferior. La mandíbula superior puede inclinarse hacia arriba o hacia abajo en la parte frontal o la parte posterior.

[0016] Además, la extensión de los mordedores resulta en un aumento del reflejo nauseoso. Por lo tanto, con el fin de aprovechar la reducción en la fatiga mandibular que resulta de una reducción en la longitud del brazo de palanca, pueden realizarse alteraciones en las porciones de mordisco con el fin de reducir la posibilidad de atragantamiento.

[0017] Aunque ha habido varios esfuerzos para realizar boquillas de buceo personalizables mejoradas, sigue habiendo una clara necesidad de mejoras significativas en el campo de las boquillas de buceo personalizables.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0018] Esta invención, que se describirá en detalle más adelante, es una mejora en una boquilla de buceo personalizable para agarre con los dientes de un buceador. La boquilla es del tipo que incluye elementos frontal y posterior. El elemento frontal se extiende desde un extremo proximal interior a la boca hasta un extremo distal exterior y forma un pasaje horizontal entre los extremos proximal y distal. El elemento posterior es en forma de U y tiene una porción media y un par de porciones de pata. La porción media está fijada al extremo proximal del elemento frontal. Cada una de las porciones de pata del par de porciones de pata se extiende desde la porción

media hacia atrás para colocación a lo largo y entre los dientes del buceador y terminan en la parte posterior de la boca del buceador. Cada porción de pata incluye una porción de mordisco moldeable a medida y termoformable.

5 **[0019]** En la boquilla de buceo personalizable inventiva, cada porción de mordisco está formada preferentemente por porciones de pared superior-exterior e inferior-exterior y porciones de pared superior-interior e inferior-interior. Todas las porciones de pared se juntan en una línea de mordisco común. Cada porción de pared se extiende hacia fuera desde la línea de mordisco de modo que cada porción de pata tiene una sección transversal sustancialmente en forma de X a lo largo de la línea de mordisco.

10 **[0020]** La línea de mordisco está preferentemente a lo largo de una repisa horizontal mínima entre las porciones de pared exterior e interior. Se prefiere que la porción de mordisco esté sustancialmente libre de la repisa horizontal. Las porciones de pared exterior e interior correspondientes forman preferentemente concavidades superior e inferior sustancialmente en ángulo agudo a lo largo de la línea de mordisco.

15 **[0021]** Tal configuración con superficies horizontales mínimas y colocación inicial de las superficies laterales sin moldear a lo largo de la línea de mordisco muy próximas a los dientes del buceador facilita un mejor encaje lateral para un moldeo más fácil y más preciso de las porciones de mordisco, resultando en una mejor sujeción de la boquilla durante el uso. La proximidad inicial de las superficies laterales sin moldear a los dientes del buceador disminuye aún más la expansión lateral de las superficies de mordisco que tiene lugar cuando la boquilla es
20 moldeada según los dientes del buceador.

[0022] Las porciones de pared superior-exterior e inferior-exterior de cada porción de pata definen una
25 concavidad de la superficie exterior a lo largo de la porción de mordisco de la porción de pata respectiva. Tal concavidad compensa aún más la expansión lateral de las superficies de mordisco.

[0023] En realizaciones preferidas de la invención, las porciones de pared superior-interior e inferior-interior de cada porción de pata se originan cada una lateralmente a un canino respectivo de los caninos del buceador. Se prefiere en gran medida que cada una de las porciones de pared superior-interior e inferior-interior termine hacia
30 atrás junto a los premolares del buceador y hacia delante del primer molar del buceador. Tal dimensión acortada de las porciones de pared interiores facilita la reducción del efecto de atragantamiento porque hay menos superficies de porciones de pared interiores que reaccionen contra las superficies laterales posteriores de la lengua del buceador. Tales porciones laterales de la lengua (a veces denominadas “aspectos laterales” por los profesionales dentales) son responsables principalmente del reflejo nauseoso. La terminación más adelantada de las porciones de pared interiores también permite un flujo de aire lateral que reduce la turbulencia y mejora el paso de aire alrededor de los
35 dientes cerrados que de otro modo bloquean el flujo de aire.

[0024] El pasaje entre los extremos proximal y distal del elemento frontal está definido preferentemente por
40 porciones de paredes laterales interiores cónicas que definen la dimensión transversal más grande entre las porciones de paredes laterales en las porciones de pata, facilitando así el flujo de aire para la respiración del buceador bajo el agua. En algunas realizaciones, cada porción de pared lateral se extiende desde al menos un medio del pasaje hasta una de las porciones de pata respectiva. En otras palabras, el pasaje tiene la dimensión transversal horizontal más ancha en el extremo proximal interior a la boca adyacente a las porciones de pata. La dimensión transversal del pasaje disminuye gradualmente hacia el medio del pasaje. Tal ensanchamiento interior a la boca del pasaje facilita aún más el flujo de aire lateral, facilitando así el flujo de aire para la respiración del
45 buceador bajo el agua a pesar de la presencia de los dientes que bloquean sustancialmente el flujo de aire.

[0025] Otro aspecto de la presente invención es un procedimiento para personalizar una boquilla de buceo para agarre con los dientes de un buceador. En el procedimiento inventivo, está provisto un limitador de mordisco. El limitador de mordisco es de un material resiliente que proporciona una mordedura mínima blanda por los incisivos del buceador manteniendo al mismo tiempo su integridad en temperaturas de termoformación y conservando su forma durante el proceso de termoformación. Un ejemplo de tal material puede ser un vinilo que se vuelve moldeable a temperaturas significativamente más elevadas que la temperatura de ebullición del agua. Por supuesto, puede usarse cualquier otro material adecuado para proporcionar una textura blanda para una mordedura cómoda. El limitador de mordisco está colocado entre las porciones de pata en el extremo proximal del elemento frontal de modo que los incisivos del buceador encajan en el limitador de mordisco durante el proceso de moldeo para controlar el grado de mordisco y la profundidad de las impresiones dentales. El limitador de mordisco tiene una superficie superior y una superficie inferior que están espaciadas una de otra por una distancia que corresponde a un grado de apertura apropiado de la boca para buceo.
50
55

60 **[0026]** Para el moldeo, las porciones de pata son calentadas hasta que las porciones de mordisco respectivas se vuelven moldeables. El calentamiento es sumergiendo las porciones de pata en agua a temperatura casi de ebullición durante un periodo de tiempo suficiente para que las porciones de mordisco se vuelvan

moldeables. La boquilla sin moldear calentada se pone en la boca del buceador con las porciones de mordisco colocadas entre los dientes del buceador. La boquilla es moldeada por el buceador que muerde las porciones de mordisco hasta que los incisivos superiores e inferiores encajan en el limitador de mordisco para hacer impresiones dentales en las porciones de mordisco. Después se retira la boquilla de la boca del buceador y se ajusta con las porciones de mordisco moldeadas que tienen impresiones profundas de los dientes y encías del buceador. Tal boquilla moldeada a medida tiene porciones de pata que se ajustan estrechamente a los dientes y encías del buceador para un uso cómodo y una respiración mejorada bajo el agua mientras se bucea.

[0027] Se prefiere que el limitador de mordisco esté configurado para que se extienda a través y más allá del pasaje de elemento frontal. La etapa de colocación incluye preferentemente la etapa de inserción del limitador de mordisco dentro del pasaje de modo que el limitador de mordisco esté colocado para encaje con los incisivos del buceador.

[0028] El limitador de mordisco incluye preferentemente una porción de agarradero exterior configurada para sujeción por los dedos de la persona para manipular la boquilla durante el proceso de termoformación, una porción de inserto que se extiende desde la porción de agarradero para colocación dentro del pasaje y una porción limitadora de mordisco que se extiende desde la porción de inserto para colocación entre las porciones de pata de la boquilla para encaje con los incisivos del buceador para controlar el grado de mordisco y la profundidad de las impresiones dentales. Se prefiere que la porción limitadora de mordisco tenga un espesor no mayor que un tercio de una dimensión vertical del pasaje. La porción limitadora de mordisco es preferentemente de no más de tres milímetros de espesor. La porción limitadora de mordisco es preferentemente de no menos de aproximadamente un milímetro de espesor.

[0029] En algunas realizaciones, la porción limitadora de mordisco está desplazada verticalmente del medio de la porción de inserto para prever la superposición de los dientes del buceador. En otras palabras, la porción limitadora de mordisco está desplazada por encima o por debajo del medio del limitador de mordisco. Esta es una modificación que ayuda a prever el proceso de moldeo para alguien cuyos dientes frontales se superponen mucho o muy poco. Volteando el tapón, la porción limitadora de mordisco se coloca más alta o más baja en relación con el centro del área de mordedura.

[0030] La porción limitadora de mordedura es preferentemente de un material resiliente que proporciona una mordedura mínima blanda por lo incisivos del buceador manteniendo al mismo tiempo su integridad a temperaturas de termoformación y conservando su forma durante la termoformación de la boquilla.

[0031] El limitador de mordisco puede tener una pieza individual formada integralmente que incluye la porción de agarradero exterior y la porción de inserto con la porción limitadora de mordisco fijada con respecto a las mismas. En algunas realizaciones, el limitador de mordisco es una pieza individual formada integralmente que incluye la porción de agarradero exterior, la porción de inserto y la porción limitadora de mordisco.

[0032] Tal como se usa en este documento, el término "en forma de X" significa sustancialmente libre de cualquier porción de repisa horizontal entre superficies adyacentes a los dientes de las porciones de pared exterior e interior. Las porciones de mordedura de la boquilla personalizable de la presente invención pueden tener un espacio mínimo entre las superficies adyacentes a los dientes de las porciones de pared exterior e interior. Tal espacio es preferentemente no más de una pequeña fracción de la anchura de los molares. Por ejemplo, las superficies adyacentes a los dientes pueden estar espaciadas menos de 1/4 del molar, lo cual proporciona un mayor encaje de formación lateral con los molares y reduce el desplazamiento horizontal del material de la boquilla. En otro ejemplo, las superficies adyacentes a los dientes pueden fusionarse entre sí formando una depresión con un fondo curvado a lo largo de la línea de mordisco.

[0033] Esto está en contraposición a las boquillas personalizables anteriores para buzos que tienen porciones de mordedura con una repisa horizontal de al menos aproximadamente 1/4 de pulgada (6,35 mm) y aproximadamente 4 mm de espesor. En tales boquillas anteriores, durante el proceso de customizing el buceador hunde sus dientes en el espesor de la repisa empujando el material de la repisa lateralmente hacia las mejillas y la lengua del buceador. Debido a la anchura sustancial de la repisa de mordedura, los lados de los dientes del buceador o sus encías pueden no entrar en contacto suficiente con el material de la boquilla resultando en un ajuste suelto de la boquilla que exigiría un esfuerzo adicional del buceador para sujetar la boquilla bajo el agua y reduciría la hermeticidad del sello de la boca resultando en que se filtra agua dentro de la boca del buceador afectando a la respiración subacuática del buceador.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0034]

- 5 La FIGURA 1 es una vista en perspectiva de una realización de la boquilla de buceo personalizable inventiva, ilustrada de manera translúcida para mostrar con la boquilla un limitador de mordisco según la presente invención. La FIGURA 2 es un alzado posterior de la boquilla de la FIGURA 1. La FIGURA 3 es una vista en perspectiva posterior de la boquilla de la FIGURA 1 sin el limitador de mordisco y que muestra el pasaje.
- 10 La FIGURA 4 es una vista en perspectiva lateral de la boquilla de la FIGURA 3. La FIGURA 5 es un alzado desde arriba de la boquilla de la FIGURA 3. La FIGURA 6 es un alzado desde arriba de la boquilla y el limitador de mordisco tal como se ilustran en la FIGURA 1.
- 15 La FIGURA 7 es un alzado lateral de la boquilla de la FIGURA 3. La FIGURA 8 es un alzado lateral de la boquilla y el limitador de mordisco tal como se ilustran en la FIGURA 1. La FIGURA 9 es una vista en perspectiva frontal-lateral de la boquilla de la FIGURA 3. La FIGURA 10 es una vista en perspectiva frontal-desde arriba de la boquilla de la FIGURA 3. La FIGURA 11 es una sección a escala ampliada a lo largo de la línea de mordisco, tal como se indica por la sección 11-11 en la FIGURA 5, mostrad sin fondo.
- 20 La FIGURA 12 es una sección longitudinal a escala ampliada, tal como se indica por la sección 12-12 en la FIGURA 5, que muestra una configuración del pasaje. La FIGURA 13 es un alzado posterior de una realización de la boquilla inventiva con el limitador de mordisco que tiene una porción limitadora de mordisco desplazada. La FIGURA 14 es un alzado lateral de una realización de la boquilla con el limitador de mordisco que tiene una porción limitadora de mordisco desplazada.
- 25 La FIGURA 15 es una vista posterior de los dientes de una persona tomada desde el interior de la boca. La FIGURA 16 es una vista en planta fragmentaria de los dientes de una persona.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS DE LA INVENCÓN

- 30 **[0035]** Las FIGURAS 1-14 ilustran realizaciones ejemplares de una boquilla de buceo personalizable 10 para agarre con los dientes de un buceador. La boquilla 10 es del tipo que incluye un elemento frontal 20 y un elemento posterior 30. El elemento frontal 20 se extiende desde un extremo proximal interior a la boca 21 hasta un extremo distal exterior 22 y forma un pasaje horizontal 23 entre los extremos proximal y distal 21 y 22. El elemento posterior 30 es en forma de U y tiene una porción media 31 y un par de porciones de pata 32. La porción media 31 está fijada al extremo proximal del elemento frontal 21. Cada porción de pata 32 se extiende desde la porción media 31 hacia atrás para colocación a lo largo y entre los dientes del buceador y terminan en la parte posterior de la boca del buceador. Cada porción de pata 32 incluye una porción de mordisco moldeable a medida y termoformable 33.
- 35 **[0036]** Tal como se aprecia en las FIGURAS 1-4, cada porción de mordisco 33 está formada por una porción de pared superior-exterior 34A y una porción de pared inferior-exterior 34B, y una porción de pared superior-interior 35A y una porción de pared inferior-interior 35B. Todas las porciones de pared se juntan en una línea de mordisco común 36. Cada porción de pared 34 y 35 se extiende hacia fuera desde la línea de mordisco 36 de modo que cada porción de pata 32 tiene una sección transversal sustancialmente en forma de X a lo largo de la línea de mordisco 36, tal como mejor se aprecia en las FIGURAS 2 y 11-13. La línea de mordisco 36 puede tener una repisa horizontal mínima 37 entre las porciones de pared exterior e interior 34 y 35. La FIGURA 11 muestra la porción de mordisco 33 sustancialmente libre de la repisa horizontal 37. Las FIGURAS 1-4, 9 y 11-13 son las que mejor muestran las porciones de pared exterior e interior 34A con 35A y 34B con 35B que forman concavidades superior e inferior 38A y 38B sustancialmente en ángulo agudo a lo largo de la línea de mordisco 36.
- 40 **[0037]** Tal configuración con superficies horizontales mínimas y colocación inicial de las superficies laterales sin moldear 361 a lo largo de la línea de mordisco 36 muy próximas a los dientes del buceador facilita un mejor encaje lateral para un moldeo más fácil y más preciso de las porciones de mordisco 33, resultando en una mejor sujeción de la boquilla 10 durante el uso. La proximidad inicial de las superficies laterales sin moldear 361 a los dientes del buceador disminuye aún más la expansión lateral de las superficies de mordisco 331 que tiene lugar cuando la boquilla es moldeada según los dientes del buceador.
- 45 **[0038]** Las porciones de pared superior-exterior e inferior-exterior 34 de cada porción de pata 32 definen una concavidad de la superficie exterior 39 a lo largo de la porción de mordisco 33 de la porción de pata respectiva 32. La concavidad 39 compensa aún más la expansión lateral de las superficies de mordisco 331.
- 50 **[0039]** Las porciones de pared superior-interior e inferior-interior 35 de cada porción de pata 32 se originan
- 55
- 60

5 cada una lateralmente a un canino respectivo de los caninos 11 del buceador (véanse las FIGURAS 15 y 16). Las FIGURAS 1 y 3 muestran la dimensión acortada de las porciones de pared interiores 35 para facilitar la reducción del efecto de atragantamiento porque hay menos superficies de porciones de pared interiores que reaccionen contra las superficies laterales de la lengua del buceador. En las FIGURAS 1, 3 y 16 se muestra que cada una de las porciones de pared superior-interior e inferior-interior 35 termina hacia atrás junto a los premolares 12 del buceador y delante del primer molar 13 del buceador. La terminación más adelantada de las porciones de pared interiores 35 también permite un flujo de aire lateral que reduce la turbulencia y mejora el paso de aire alrededor de los dientes cerrados (véase en la FIGURA 15) que de otro modo bloquean el flujo de aire.

10 **[0040]** Las FIGURAS 1, 3, 4 y 12 ilustran de la mejor manera pasaje 23 entre los extremos proximal y distal 21 y 22 del elemento frontal 20. El pasaje 23 está definido por porciones de paredes laterales interiores cónicas 24 que definen la dimensión transversal más grande entre las porciones de paredes laterales 25 en las porciones de pata 32, por lo que se facilita el flujo de aire para la respiración del buceador bajo el agua. La FIGURA 12 muestra el pasaje 23 que tiene la dimensión transversal horizontal más ancha en el extremo proximal interior a la boca 21 adyacente a las porciones de pata 32. En la FIGURA 12 también se muestra que la dimensión transversal del pasaje disminuye gradualmente hacia el medio del pasaje 23. Tal ensanchamiento interior a la boca del pasaje 23 facilita aún más el flujo de aire lateral, facilitando así el flujo de aire para la respiración del buceador bajo el agua a pesar de la presencia de los dientes que bloquean sustancialmente el flujo de aire.

20 **[0041]** Otro aspecto de la presente invención es un procedimiento para personalizar una boquilla de buceo 10 para agarre con los dientes del buceador. Un limitador de mordisco 40, mostrado en las FIGURAS 1, 2, 6, 8, 13 y 14, está provisto en el procedimiento inventivo. El limitador de mordisco 40 es de un material resiliente que proporciona una mordedura mínima blanda por los incisivos 14 del buceador manteniendo al mismo tiempo su integridad en temperaturas de termoformación y conservando su forma durante el proceso de termoformación. Un ejemplo de tal material puede ser un vinilo que se vuelve moldeable a temperaturas significativamente más elevadas que la temperatura de ebullición del agua. Por supuesto, puede usarse cualquier otro material adecuado para proporcionar una textura blanda para una mordedura cómoda. El limitador de mordisco 40 está colocado entre las porciones de pata 32 en el extremo proximal 21 del elemento frontal 20 de modo que los incisivos 14 del buceador encajan en el limitador de mordisco 40 durante el proceso de moldeo para controlar el grado de mordisco y la profundidad de las impresiones dentales. El limitador de mordisco 40 tiene superficies superior e inferior 41 que están espaciadas una de otra por una distancia que corresponde a un grado de apertura apropiado de la boca para buceo.

35 **[0042]** Para el moldeo, las porciones de pata 32 son calentadas hasta que las porciones de mordisco respectivas 33 se vuelven moldeables. El calentamiento es sumergiendo las porciones de pata 32 en agua a temperatura casi de ebullición durante un periodo de tiempo suficiente para que las porciones de mordisco 33 se vuelvan moldeables. La boquilla sin moldear calentada 10 se pone en la boca del buceador con las porciones de mordisco 33 colocadas entre los dientes 15 del buceador. La boquilla 10 es moldeada por el buceador que muerde las porciones de mordisco 33 hasta que los incisivos superiores e inferiores 14 encajan en el limitador de mordisco 40 para realizar impresiones dentales en las porciones de mordisco 33. Después se retira la boquilla 10 de la boca del buceador y se ajusta con las porciones de mordisco moldeadas 33 que tienen impresiones profundas de los dientes y encías del buceador. Tal boquilla moldeada a medida 10 tiene porciones de pata 32 que se ajustan estrechamente a los dientes 15 y encías del buceador para un uso cómodo y una respiración mejorada bajo el agua mientras se bucea.

45 **[0043]** Las FIGURAS 1, 6, 8 y 14 muestran el limitador de mordisco 40 configurado para que se extienda a través y más allá del pasaje 23 del elemento frontal. La etapa de colocación incluye preferentemente la etapa de inserción del limitador de mordisco 40 dentro del pasaje 23 de modo que el limitador de mordisco 40 esté colocado para encaje con los incisivos 14 del buceador.

50 **[0044]** Tal como se ve además en las FIGURAS 1, 6, 8 y 14, el limitador de mordisco 40 incluye una porción de agarradero exterior 42 configurada para sujeción por los dedos de la persona para manipular la boquilla 10 durante el proceso de termoformación, una porción de inserto 43 que se extiende desde la porción de agarradero 42 dentro del pasaje 23, y una porción limitadora de mordisco 44 que se extiende desde la porción de inserto 43 para colocación entre las porciones de pata 32 de la boquilla 10 para encaje con los incisivos 14 del buceador para controlar el grado de mordisco y la profundidad de las impresiones dentales. Las FIGURAS 2 y 13 muestran la porción limitadora de mordisco 44 que tiene un espesor no mayor que un tercio de una dimensión vertical del pasaje 231 (véase la FIGURA 12). La porción limitadora de mordisco 44 puede ser de no más de tres milímetros de espesor y de no menos de aproximadamente un milímetro de espesor.

60 **[0045]** Las FIGURAS 13 y 14 muestran la porción limitadora de mordisco 44 desplazada verticalmente del medio 401 de la porción de inserto 43 para prever la superposición de los dientes del buceador. La FIGURA 13 muestra la porción limitadora de mordisco 44 desplazada por debajo del medio del limitador de mordisco 40. La

5 FIGURA 14 muestra la porción limitadora de mordisco 44 desplazada por encima del medio del limitador de mordisco 40. Esta es una modificación que ayuda a prever el proceso de moldeo para alguien cuyos dientes frontales se superponen mucho o muy poco. El desplazamiento por debajo o por encima de la porción limitadora de mordisco se consigue por un simple volteo del limitador de mordisco 40 de modo que la porción limitadora de mordisco 44 se coloque más alta o más baja en relación con el centro del área de mordedura.

10 **[0046]** La porción limitadora de mordedura 44 es preferentemente de un material resiliente que proporciona una mordedura mínima blanda por lo incisivos del buceador manteniendo al mismo tiempo su integridad a temperaturas de termoformación y conservando su forma durante el proceso de termoformación.

[0047] La FIGURA 1 muestra el limitador de mordisco 40 como una pieza individual formada integralmente que incluye la porción de agarradero exterior 42 y la porción de inserto 43 con la porción limitadora de mordisco 44 fijada con respecto a las mismas.

15 **[0048]** Aunque los principios de la invención se han mostrado y descrito en relación con realizaciones específicas, se entenderá que tales realizaciones son a título de ejemplo y no son limitativas.

REIVINDICACIONES

1. Boquilla de buceo personalizable (10) para agarre con los dientes de un buceador, incluyendo la boquilla (10) (a) un elemento frontal (20) que se extiende desde un extremo proximal interior a la boca (21) hasta un extremo distal exterior (22) y que forma un pasaje horizontal (23) entre los mismos, y (b) un elemento posterior en forma de U (30) que tiene (i) una porción media (31) fijada al extremo proximal del elemento frontal (21) y (ii) un par de porciones de pata (32) que se extienden cada una desde la porción media (31) hacia atrás para colocación a lo largo y entre los dientes del buceador y que terminan en la parte posterior de la boca del buceador, incluyendo cada porción de pata (32) una porción de mordisco moldeable a medida y termoformable (33), estando formada cada porción de mordisco (33) por porciones de pared superior-exterior e inferior-exterior (34A, 34B), y porciones de pared superior-interior e inferior-interior (35A, 35B), **caracterizada porque** la línea de mordisco es a lo largo de una repisa horizontal mínima entre las porciones de pared exterior e interior, y la porción de mordisco moldeable a medida y termoformable (33) es sustancialmente libre de la repisa horizontal, y las porciones de pared superior-exterior e inferior-exterior (34A, 34B) y las porciones de pared superior-interior e inferior-interior (35A, 35B) se juntan todas en una línea de mordisco común (36) y se extienden hacia el exterior de la misma de modo que cada porción de pata (32) tiene una sección transversal sustancialmente en forma de X a lo largo de la línea de mordisco (36).
2. Boquilla (10) según la reivindicación 1 en la que las porciones de pared exterior e interior (34A, 34B, 35A, 35B) correspondientes forman concavidades superior e inferior (38A, 38B) sustancialmente en ángulo agudo a lo largo de la línea de mordisco (36).
3. Boquilla (10) según la reivindicación 1 en la que el pasaje (23) está definido por porciones de paredes laterales interiores cónicas (24) que definen la dimensión transversal más grande entre las porciones de paredes laterales (25) en las porciones de pata (32), por lo que se facilita el flujo de aire para la respiración del buceador bajo el agua.
4. Boquilla (10) según las reivindicaciones 1 o 3 en la que las porciones de pared superior-interior e inferior-interior (35) de cada porción de pata (32) terminan hacia atrás junto a los premolares (12) del buceador y delante del primer molar (13) del buceador, por lo que se reduce el efecto de atragantamiento.
5. Boquilla (10) según la reivindicación 1 que comprende un limitador de mordisco (40) que incluye:
- una porción de agarradero exterior (42) configurada para sujeción por los dedos de la persona para manipular la boquilla (10) durante el proceso de termoformación;
 - una porción de inserto (43) que se extiende desde la porción de agarradero (42) para colocación dentro del pasaje (23); y
 - una porción limitadora de mordisco (44) que se extiende desde la porción de inserto (43) para colocación entre las porciones de pata (32) de la boquilla (10) para encaje con los incisivos del buceador para controlar el grado de mordisco y la profundidad de las impresiones dentales, teniendo la porción limitadora de mordisco (44) un espesor no mayor que un tercio de una dimensión vertical del pasaje (231)
6. Boquilla (10) según la reivindicación 5 en la que la porción limitadora de mordisco (44) es de no más de tres milímetros de espesor.
7. Boquilla (10) según la reivindicación 6 en la que la porción limitadora de mordisco (44) es de no menos de un milímetro de espesor.
8. Boquilla (10) según la reivindicación 5 en la que porción limitadora de mordisco (44) es de un material resiliente que proporciona una mordedura mínima blanda por lo incisivos del buceador manteniendo al mismo tiempo su integridad a temperaturas de termoformación y conservando su forma durante el proceso de termoformación.
9. Boquilla (10) según la reivindicación 8 en la que el limitador de mordisco (40) es una pieza individual formada integralmente que incluye la porción de agarradero exterior (42) y la porción de inserto (43) con la porción limitadora de mordisco (44) fijada con respecto a las mismas.
10. Boquilla (10) según la reivindicación 5 en la que la porción limitadora de mordisco (44) está desplazada verticalmente del medio (401) de la porción de inserto (43) para prever la superposición de los dientes del buceador.
11. Procedimiento para personalizar una boquilla de buceo (10) para agarre con los dientes de un

buceador, comprendiendo el procedimiento:

- 5 • proporcionar una boquilla (10) que incluye (a) un elemento frontal (20) que se extiende desde un extremo proximal interior a la boca (21) hasta un extremo distal exterior (22) y que forma un pasaje horizontal (23) entre los mismos, y (b) un elemento posterior en forma de U (30) que tiene (i) una porción media (31) fijada al extremo proximal del elemento frontal (21) y (ii) un par de porciones de pata (32) que se extienden cada una desde la porción media (31) hacia atrás para colocación a lo largo y entre los dientes del buceador y que terminan en la parte posterior de la boca del buceador, incluyendo cada porción de pata (32) una porción de mordisco moldeable a medida y termoformable (33), en la que la línea de mordisco es a lo largo de una repisa horizontal mínima entre las porciones de pared exterior e interior, y en la que dicha porción de mordisco hecha a medida y termoformable (33) es sustancialmente libre de la repisa horizontal y estando formada por porciones de pared superior-exterior e inferior-exterior (34A, 34B) y porciones de pared superior-interior e inferior-interior (35A, 35B) juntadas todas en una línea de mordisco común (36) y extendiéndose cada una hacia el exterior de la misma de modo que cada porción de pata (32) tiene una sección transversal sustancialmente en forma de X a lo largo de la línea de mordisco (36);
- 10 • proporcionar un limitador de mordisco de un material resiliente que proporciona una mordedura mínima blanda por lo incisivos del buceador manteniendo al mismo tiempo su integridad a temperaturas de termoformación y conservando su forma durante el proceso de termoformación;
- 15 • colocar el limitador de mordisco entre las porciones de pata en el extremo proximal del elemento frontal para encaje con los incisivos del buceador para controlar el grado de mordisco y la profundidad de las impresiones dentales;
- 20 • calentar las porciones de pata (32) hasta que las porciones de mordisco respectivas (33) se vuelven moldeables;
- poner la boquilla (10) sin moldear calentada en la boca del buceador con las porciones de mordisco (33) colocadas entre los dientes del buceador;
- 25 • morder las porciones de mordisco (33) hasta que los dientes del buceador hacen impresiones dentales en las porciones de mordisco (33);
- retirar la boquilla (10) de la boca del buceador; y
- ajustar la boquilla (10) con las porciones de mordisco moldeadas (33).
- 30 12. Procedimiento según la reivindicación 11 en el que las porciones de pared superior-interior e inferior-interior (35) de cada porción de pata (32) terminan hacia atrás junto a los premolares (12) del buceador y delante del primer molar (13) del buceador, por lo que se reduce el efecto de atragantamiento.
- 35 13. Procedimiento según la reivindicación 11 en el que el limitador de mordisco (40) está configurado para que se extienda a través y más allá del pasaje de elemento frontal (23) y la etapa de colocación incluye la etapa de inserción del limitador de mordisco (40) dentro del pasaje (23) de modo que el limitador de mordisco (40) esté colocado para encaje con los incisivos (14) del buceador.
- 40 14. Procedimiento según la reivindicación 11 en el que el limitador de mordisco (40) incluye:
 - una porción de agarradero exterior (42) configurada para sujeción por los dedos de la persona para manipular la boquilla durante las etapas de colocación y retirada;
 - una porción de inserto (43) que se extiende desde la porción de agarradero (42) para inserción dentro del pasaje (23) durante la etapa de colocación; y
 - 45 • una porción limitadora de mordisco (44) que se extiende desde la porción de inserto (43) para colocación entre las porciones de pata (32) de la boquilla (10) para encaje con los incisivos del buceador para controlar el grado de mordisco y la profundidad de las impresiones dentales, teniendo la porción limitadora de mordisco (44) un espesor no mayor que un tercio de una dimensión vertical de pasaje (231).

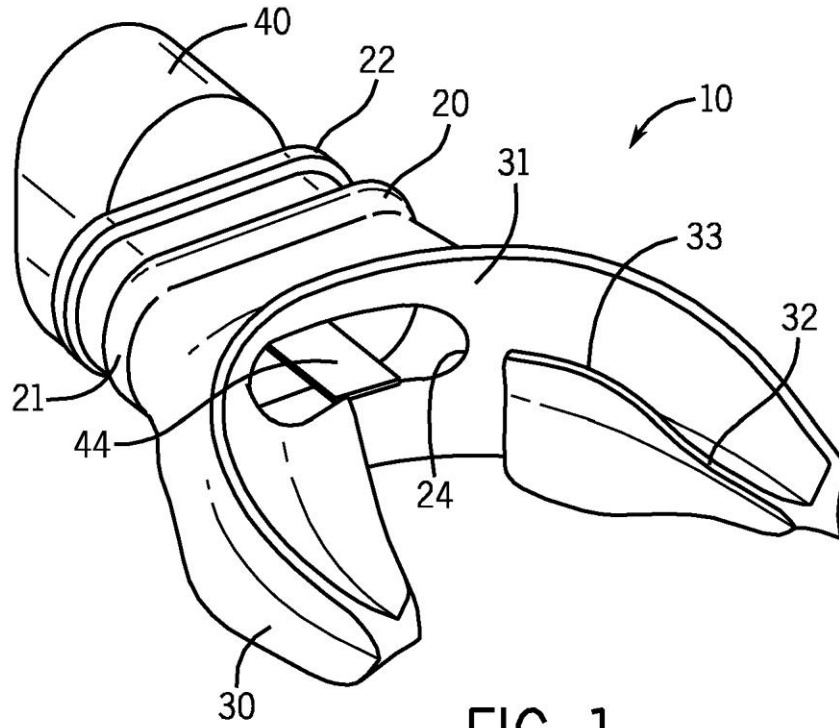


FIG. 1

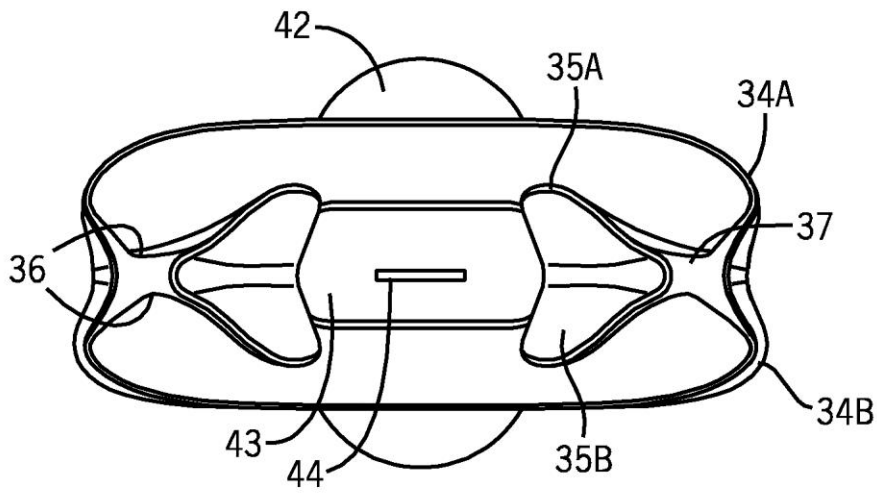


FIG. 2

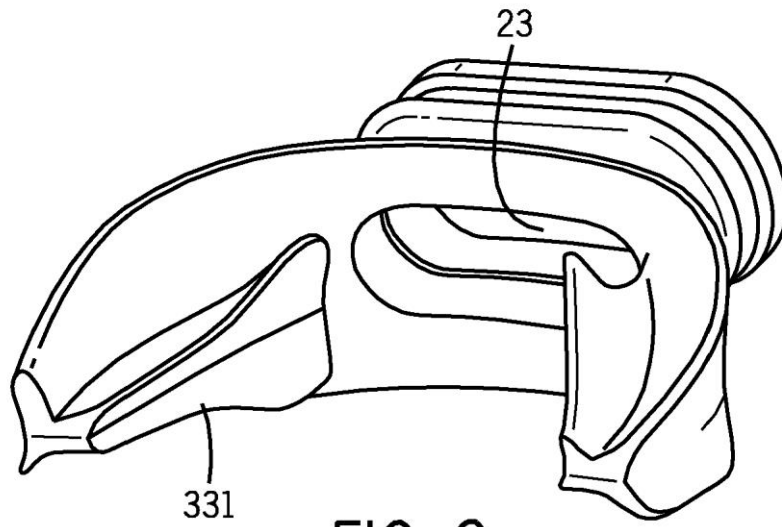


FIG. 3

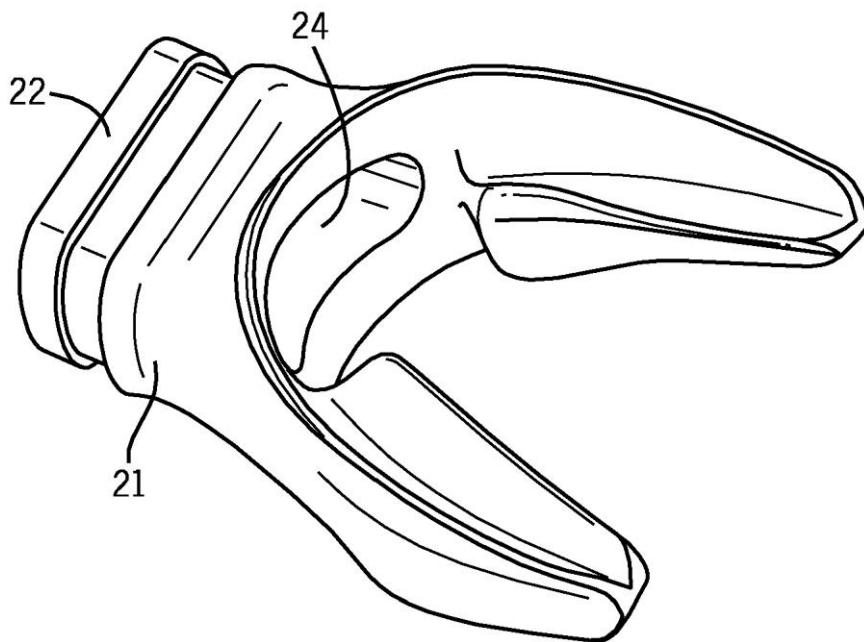


FIG. 4

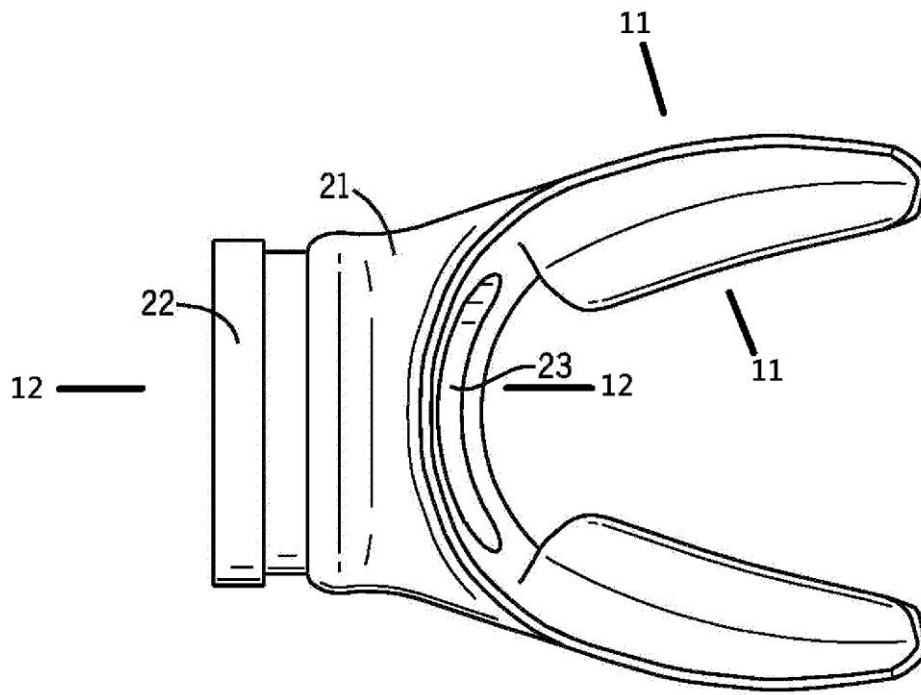


FIG. 5

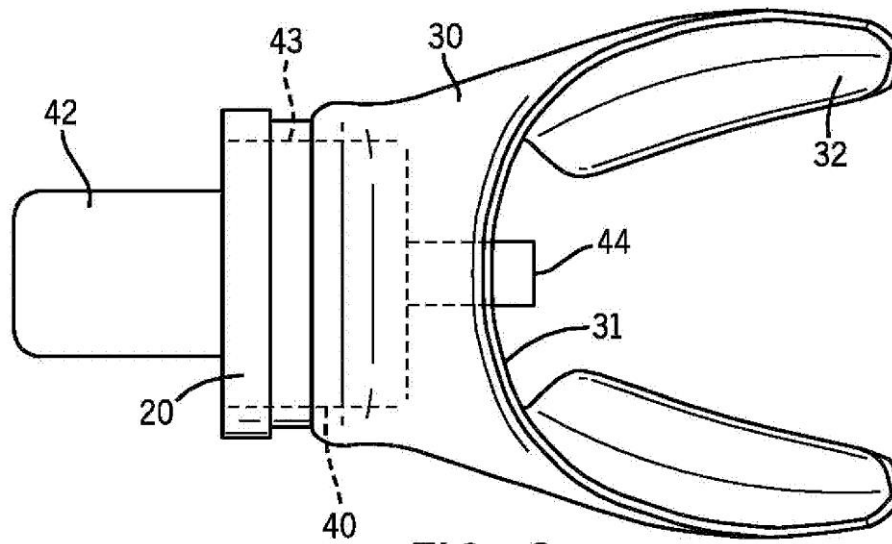


FIG. 6

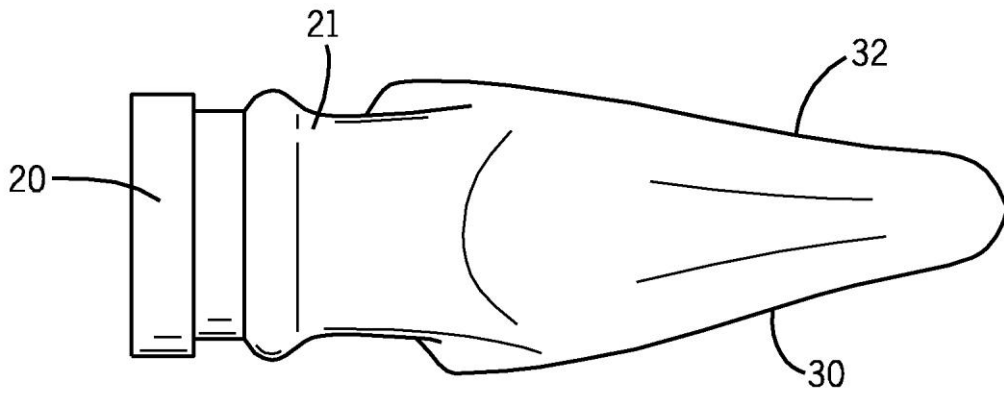


FIG. 7

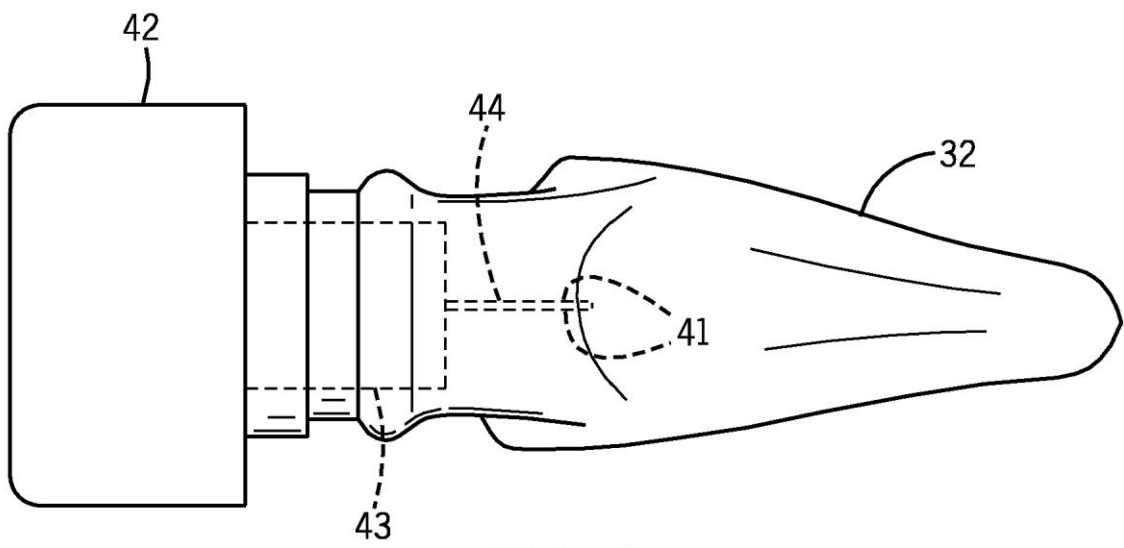


FIG. 8

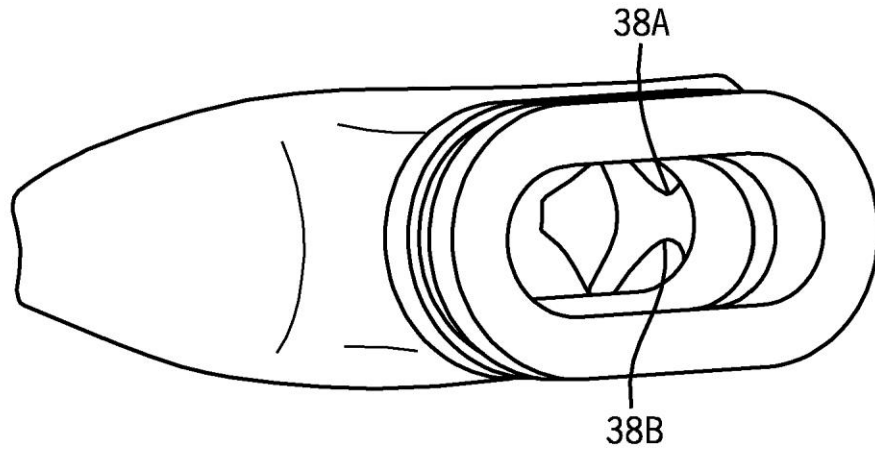


FIG. 9

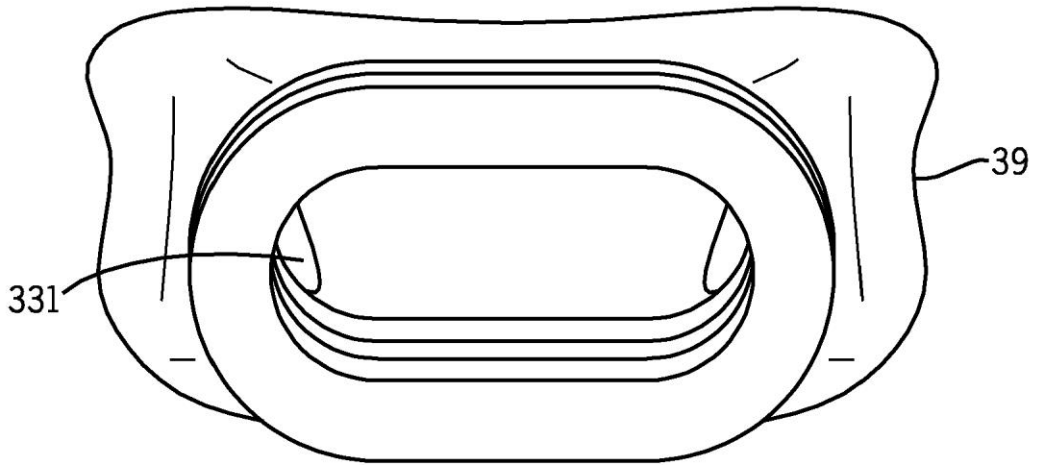


FIG. 10

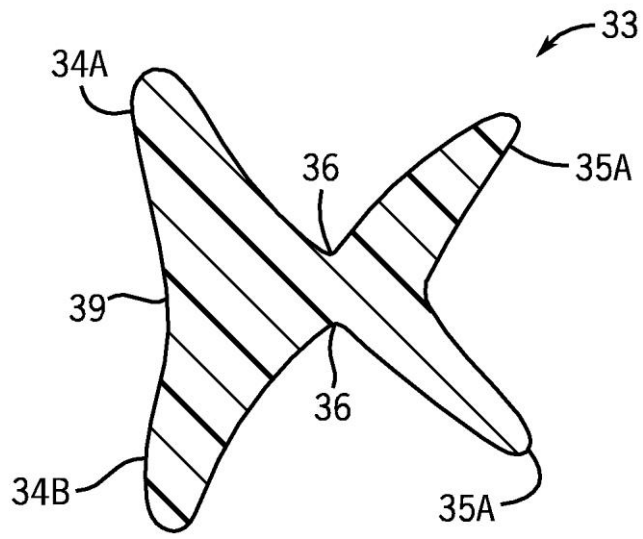


FIG. 11

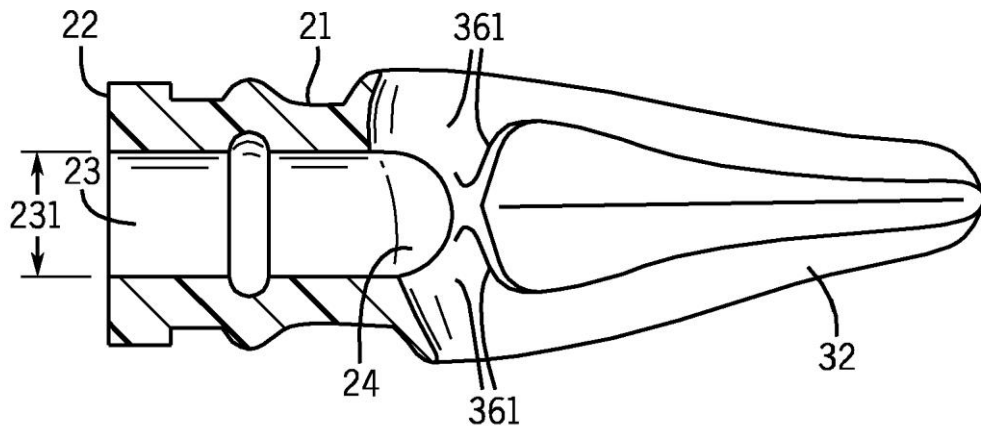


FIG. 12

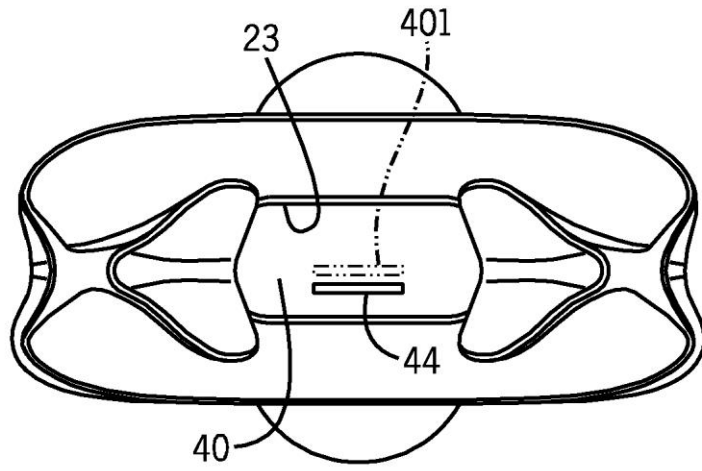


FIG. 13

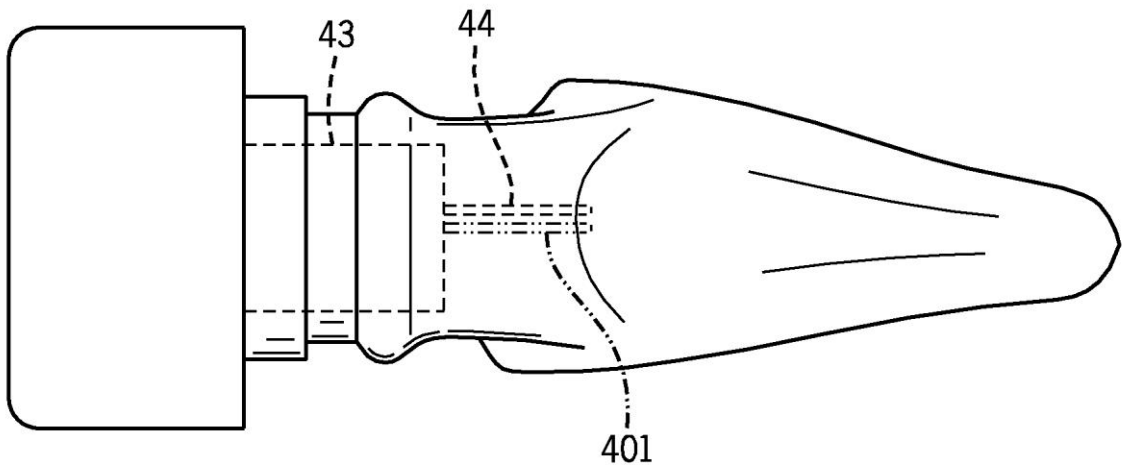


FIG. 14

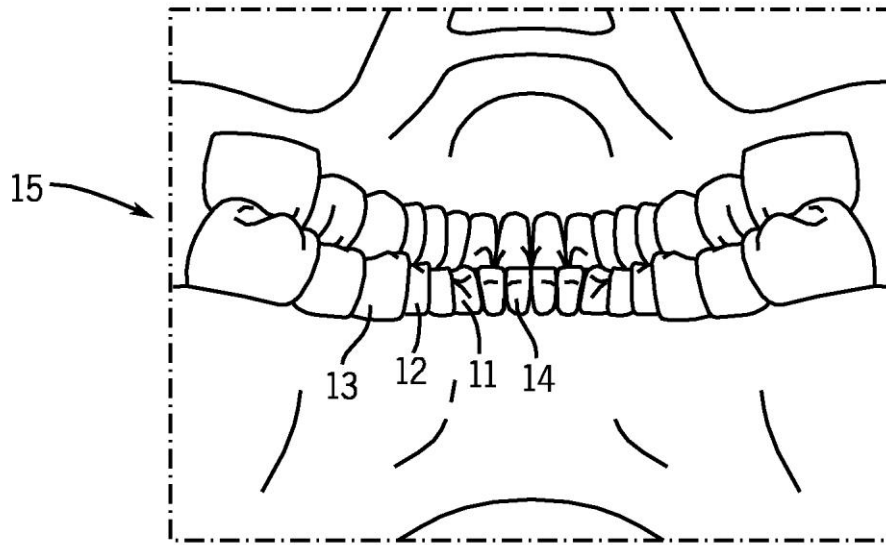


FIG. 15

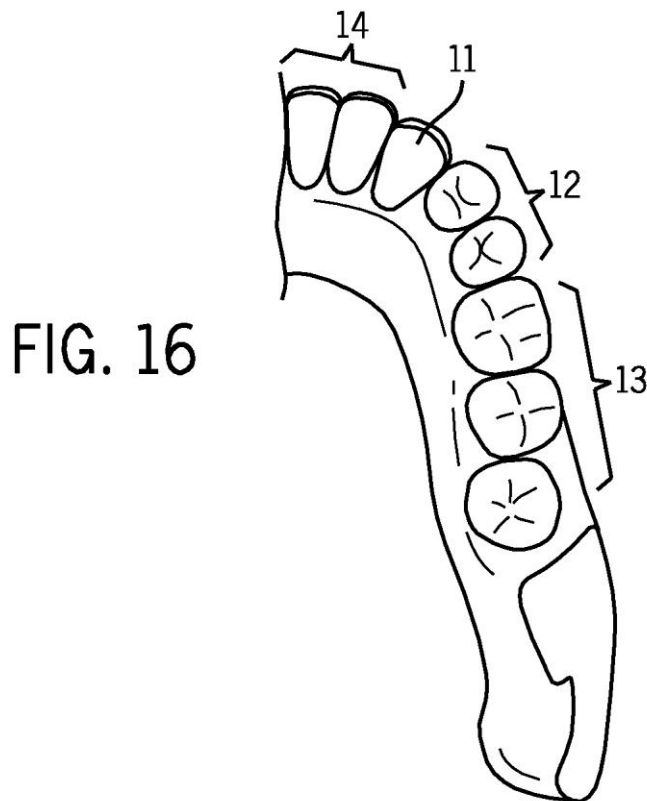


FIG. 16