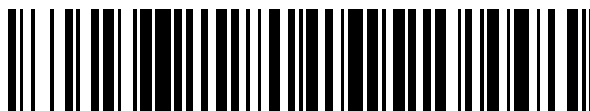


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 150**

51 Int. Cl.:

B63C 11/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2016 E 16151871 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 3048036**

54 Título: **Boquilla de regulador de buceo de escafandra autónoma y/o tubo respiratorio que soporta el arco dental completo**

30 Prioridad:

20.01.2015 IT RM20150025

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

19.06.2019

73 Titular/es:

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI "G. D'ANNUNZIO"
CHIETI-PESCARA (100.0%)
Via dei Vestini 31
66013 Chieti, IT**

72 Inventor/es:

TRIPODI, DOMENICO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 717 150 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 de regulador de buceo de escafandra autónoma y/o tubo respiratorio que soporta el arco dental completo

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de equipos de buceo y, en particular, a una boquilla de regulador de buceo de escafandra autónoma y/o tubo respiratorio que tiene una forma particular, de manera que se ajuste a un arco dental completo, es decir, el arco dental superior, y permitiendo que el usuario la sostenga dentro de la boca sin ningún tipo de tensión, es decir, sin aplicar una fuerza para morder una porción de mordedura dentro de la boca.

Estado de la técnica

10 Muchas boquillas de regulador de buceo de escafandra autónoma y/o tubo respiratorio son conocidas en la técnica, y algunas de ellas pueden personalizarse sobre la boca y los dientes del usuario.

15 La solicitud de patente internacional número WO 2008/013529 A1 describe un aparato de respiración personalizable y reutilizable que comprende un miembro central en forma de U no deformable y mordeduras de material elastomérico, ubicadas en la parte distal de las patas de dicho miembro en forma de U y a lo largo del plano de mordedura horizontal, que tiene una cavidad con canales para flujo de gas o líquido en donde dichas mordeduras de material elastomérico llenan la cavidad parcial o completamente. Dichas mordeduras se deforman por la impresión dental de un usuario, pero vuelven a su forma original después de su uso, de modo que se personalizan cuando se usan, pero pueden ser reutilizadas por otra persona con una impresión dental diferente.

20 La patente europea n.º EP 1005386, la patente US n.º 5.865.170, la patente de Estados Unidos n.º 5.305.741 y Solicitud de Patente Internacional n.º WO 99/04859 divulgan varias boquillas personalizables en forma de U presentando, en la porción distal de las porciones de pata del miembro en forma de U y a lo largo del plano de mordedura horizontal, bridas de material termoformable que pueden moldearse en los dientes del usuario.

La patente US n.º 5.031.611, a su vez divulga algunas boquillas adaptables en forma de U en el que las porciones de pata están hechas completamente de material termo-moldeable de modo que puedan asumir el molde de la porción lateral superior e inferior de los dientes del usuario.

25 La patente francesa n.º 2.700.473 divulga una boquilla para pacientes con insuficiencia respiratoria tal como miopatía o tuberculosis, no para un regulador de buceo. Dicha boquilla comprende una mordedura que se apoya tanto en el arco dental superior como en el inferior, que deben morderse con cierta fuerza.

30 La patente US n.º 3.107.667 divulga una boquilla buceadora en forma de H en la que la porción de mordedura se apoya en los arcos dentales superior e inferior. La boquilla se adapta a la boca del usuario y no requiere morderla para mantenerla en su lugar cuando se usa.

Las boquillas, conocidas en la técnica, tienen una porción lateral que ayuda a la retención de la boquilla en la boca.

35 En los dispositivos conocidos en la técnica, la acción de retención de la boquilla en la boca se realiza de dos maneras: apretando los dientes, que generalmente incluye molares y premolares, es decir, solo las porciones laterales de cada semiarco dental, o porque el dispositivo se apoya en los dientes, en el arco dental superior, en el arco dental inferior o en ambos.

Las boquillas personalizables, conocidas en la técnica, presentan una porción lateral para ser mordida por el usuario que está hecha de un material deformable adecuado en el que se puede imprimir el molde dental, correspondiente a molares y bicúspides.

40 El material deformable mencionado anteriormente se deforma, al calentarse, por lo que es el mismo usuario el que estampa el molde de los dientes en la boquilla, mordiéndolo.

En algunos materiales, el molde es permanente mientras que en otro material del molde se puede borrar mediante calentamiento por lo que puede ser impresionado de nuevo por otros usos.

45 Las boquillas conocidas en la técnica presentan algunos inconvenientes: por ejemplo, se deben mantener en la boca mordiéndola, implica solo la porción lateral del semiarco dental, que corresponde a molares y premolares.

La etapa de mantener la boquilla en la boca mordiéndola afecta la respiración a través de escafandra autónoma/tubo respiratorio porque los músculos masticatorios aprietan la boquilla en la cavidad bucal.

Además, en las boquillas adaptables, conocidas en la técnica, el moldeo de la impresión dental en la boquilla se hace por el mismo usuario al morder las porciones hechas de material deformable de una manera mucho o más precisa.

50 La boquilla de la presente invención supera los inconvenientes de los dispositivos conocidos en la técnica, ya que se

acuña en el arco dental superior y se adhiere a todo el arco dental. De esta manera no se necesita ningún esfuerzo muscular para mantener la boquilla en la boca.

Además, la forma de la boquilla de la presente solicitud, soportando todo el arco dental del usuario, facilita el uso y mejora la eficiencia de la respiración.

5 **Objeto de la invención**

El problema técnico de la presente invención se resuelve proporcionando una boquilla de regulador de buceo de escafandra autónoma y/o tubo respiratorio:

una porción de conexión tubular y una mordedura;
10 en la que la porción de conexión tubular presenta un orificio pasante internamente enganchado en una porción distal de la misma con una porción tubular complementaria de dicha escafandra autónoma y/o tubo respiratorio para permitir el paso de aire; y dicha mordedura está conectada a dicha porción de conexión tubular en el borde inferior de su extremo proximal, para extenderse simétricamente en ambos lados de la misma;
15 las boquillas de ayuda se caracterizan porque la mordedura se extiende sobre un arco completo que actúa como soporte para un arco dental, y dicha mordedura y dicha porción de conexión tubular se forma un orificio en relación con dicho orificio pasante, en donde en dichos brazos de arco, la porción de mordedura tiene una sección transversal en forma de U, para envolver los dientes del usuario en su arco dental superior a ambos lados del mismo;
20 la porción de mordedura tiene una sección transversal ahuecada al menos en la porción central, para producir un borde que sobresale en el borde proximal de la porción de mordedura; y la mordedura es un molde de un arco dental superior completo.

Características adicionales de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

25 En la figura 1: la vista 1A muestra una vista prospectiva superior de la boquilla, y la vista 1B muestra una vista prospectiva más baja de la boquilla.
La figura 2 muestra la boquilla conectada a un regulador de buceo de escafandra autónoma.
La figura 3 muestra la boquilla conectada a un tubo respiratorio.
La figura 4 muestra cómo la boquilla está encajada en el arco dental superior de un individuo.

Descripción detallada de la invención

30 Con referencia a la figura 1, se da a conocer la boquilla 1 de acuerdo con la presente invención.
Dicha boquilla 1 puede ser conectada tanto a un regulador de buceo de escafandra autónoma y a un tubo respiratorio, como se describe en las figuras 2 y 3.
La boquilla 1 está hecha de dos partes principales: una porción 2 de conexión tubular y una porción 5 de mordedura.
35 La porción 2 de conexión tubular conecta la boquilla a la escafandra autónoma o al tubo respiratorio; de hecho, presenta un orificio 3 pasante, comprometido internamente en una porción 4 distal con una porción tubular complementaria de dicha escafandra autónoma o tubo respiratorio para permitir el paso de aire desde el regulador de buceo a través de la porción de conexión tubular en la boca del usuario, permitiendo la respiración.
La porción 5 de mordedura está conectada a dicha porción 2 de conexión tubular en el borde 6 inferior del mismo extremo 7 proximal. Entre dicha porción 5 de mordedura y dicha porción 2 de conexión tubular, se forma un orificio 40 11, en relación con el orificio 3 pasante que permite que el aire fluya en la boca del usuario.
La porción 5 de mordedura soporta la totalidad del arco dental del usuario gracias a su forma de un arco completo.
Más en detalle, dicha porción 5 de mordedura tiene la forma de un arco dental completo, es decir, el arco dental superior, y que comprende dos brazos 8, 9 de arco, respectivamente, y una porción 10 central y comprende además una sección transversal ahuecada en el que el arco dental completo del usuario es moldeado.
45 En dichos brazos 8, 9 de arco, la porción 5 de mordedura tiene una sección transversal en forma de U, con el fin de envolver los dientes del usuario en su arco dental superior en ambos lados del mismo.
En particular, el borde proximal de la mordedura 5 tiene un borde 12 que sobresale que se extiende a través de toda la longitud de la porción 10 central y toda la longitud de los brazos 8, 9 de arco, permitiendo que el bocado se acople al arco dental superior de los dientes del usuario. De esta manera, la boquilla se mantiene en la boca no porque el usuario la esté mordiendo sino porque, gracias a su forma, la mordedura se apoya en el arco dental completo.
50 Un mejor agarre se debe al molde de los dientes del usuario y el borde que sobresale los cuales se adhieren con el

arco dental superior del usuario.

La oclusión dental perfecta de los dientes del usuario se debe al molde del arco dental inferior que está impreso en la superficie inferior de la mordedura 5.

5 En una realización preferida, como se muestra en la figura 2, la boquilla 1 de la presente invención está conectada a una escafandra autónoma reguladora de buceo por medio del orificio 3 de paso de la porción 2 de conexión tubular internamente enganchado en la porción 4 distal del mismo con la porción tubular complementaria de dicha escafandra autónoma.

La boquilla de la presente invención puede estar hecha de cualquier material polimérico de plástico o caucho no alergénico, tal como etileno-acetato de vinilo o de silicio.

10 Como un ejemplo, la boquilla de la presente invención es fabricada por un procedimiento que proporciona las etapas de: obtener un molde dental de un usuario; preparar opcionalmente una pieza fundida de dicho molde, e imprimir y/o modelar la mordedura de la boquilla basándose en dicho molde.

15 En el sentido de la presente invención, la obtención de un molde dental significa todas las etapas que permiten imprimir en un material moldeable adecuado, tal como alginatos o silicio, la forma del arco dental del usuario, en el que el arco dental es la arco dental superior o arco dental inferior o ambos, según las técnicas dentales ordinarias o, alternativamente, las etapas que permiten procesar datos digitales revelados con una cámara de vídeo o un escáner intraoral en un patrón tridimensional de los dientes del usuario.

En el sentido de la presente invención, el molde significa un modelo del objeto a ser realizado sobre la base del molde dental.

20 En el sentido de la presente invención, la impresión y/o modelado significa preparación del producto por medio de cualquier técnica de impresión o técnica de fabricación por medio de procesamiento digital y la impresión tridimensional.

25 Por ejemplo, el molde dental de un usuario es tomado por medio de una bandeja de impresión llena de alginato o de otro material de silicio y bordeado con cera, y se controla el registro oclusal. Luego, se prepara un modelo de tiza y se transfiere a un articulador, finalmente se realiza un intento de impresión individual y se hace un molde de la porción de conexión tubular de la boquilla y dichos elementos se conectan entre sí utilizando resina o tiza.

El modelo así obtenido se inserta en una máquina de termo-impresión cargado con una o dos hojas de etileno-acetato de vinilo de espesor adecuado, opcionalmente teñidas como se desee, y se realizan dos etapas de termo-impresión, una oclusal y la otra en el lado opuesto. El producto así obtenido se corta y se acaba en un articulador.

30 Alternativamente, el modelo se prepara por medio de la técnica de modelo negativo en una mufla de laboratorio, mediante la inyección de la resina en la mufla seguida de endurecimiento en una olla a presión.

35 Como un ejemplo adicional, la boquilla de la presente invención puede ser fabricada por un procedimiento que proporciona la adquisición digital de antes del registro dental de arcos dentales superior e inferior del usuario y de la porción de conexión tubular de la boquilla por medio de un escáner intraoral; seguido por el diseño tridimensional, con un software digital adecuado, de los arcos dentales y la boquilla, vinculando cada escaneo digital a la impresión digital de la boquilla seguida del acabado mecánico opcional del producto.

Todos los procedimientos de fabricación proporcionan un almacenamiento y la duplicación del producto para los cambios opcionales por hacer después de su uso.

La fabricación innovadora muestra muchas ventajas.

40 Principalmente, la boquilla de la presente invención no se debe retener por el usuario al morder, dándole total libertad de movimiento mandibular evitando la tensión prolongada para los músculos masticatorios, lo que resulta útil y cómodo, especialmente durante el buceo profesional o deportivo.

45 Además, los ensayos de espirometría, reportados en el presente documento, demostraron que la forma particular de la boquilla de la presente invención evita que toda la cavidad bucal se acople con la boquilla, mejorando de este modo la eficiencia de la respiración en comparación con las boquillas conocidas en la técnica.

50 Además, la boquilla de la presente invención es mucho más segura en situaciones peligrosas en comparación con las boquillas conocidas en la técnica. En caso de desmayo, enfermedad repentina o tetania, una boquilla común se libera debido a la debilidad de los músculos masticatorios, mientras que la boquilla de la presente invención se retiene en la boca sin esfuerzo muscular, por lo que no puede ser expulsada o perdida, lo que permite al buceador respirar.

Dado que la boquilla de la presente invención se retiene pasivamente en la boca, puede ser utilizada por individuos con enfermedades o discapacidades que causan debilidad de los músculos masticadores o dificultad para retener

una boquilla común en la boca.

La boquilla de la presente invención puede ser usada por pacientes total o parcialmente desdentados sin usar prótesis dentales.

5 Una ventaja adicional de la boquilla de la presente invención es que el molde de los dientes es preciso y impresionado de manera personalizada en la mordedura durante la fabricación gracias a la tecnología dental para obtener un producto final perfectamente apropiado con los dientes del usuario, volviendo por lo tanto a la boquilla de la presente invención más cómoda y adecuada para curar enfermedades temporales-mandibulares.

10 El molde de los dientes preciso así obtenido permite fabricar una boquilla resistente y duradera debido a que el material del que se compone está menos sujeto a un adelgazamiento y la rotura en comparación con las boquillas ya conocidas en la que el molde está hecho empíricamente por el individuo antes de usar.

Ejemplos

Se compararon tres dispositivos: boquilla común o tradicional, boquilla adaptable "de hervir y morder" y la boquilla de la presente invención. La espirometría, la electromiografía y la estabilometría se realizaron junto con pruebas de agua con cada paciente.

15 Dieciséis (16) pacientes con edad promedio de 30 años fueron divididos en dos grupos. Grupo A compuesto por buceadores profesionales y grupo B compuesto por pacientes buceadores no profesionales que incluyen dos pacientes con disfunciones. Se realizaron exámenes dentales y de medicina deportiva en cada paciente antes de usar los dispositivos, seguidos de moldes dentales para la fabricación de dispositivos personales y, opcionalmente, se modifica la oclusión dental después del examen gnatológico clínico e instrumental (estribo estabilométrico y electromiografía) y etapas de laboratorio que terminan con la entrega de los dispositivos personales.

20 Tres dispositivos se compararon para cada buzo; boquilla común o tradicional, boquilla personalizable de "hervir y morder" y la boquilla de la presente invención.

Espirometría

25 La espirometría se realizó en CUMS en el Reparto di Medicina dello Sport de la Università di Chieti. Ensayo realizado en cada paciente con todas las diferentes boquillas evaluando los siguientes parámetros: Volumen tidal VC, volumen espiratorio forzado en 1 segundo FEV1, FEV1/FVC Índice de Tiffeneau, es decir, relación entre el FEV1 y la capacidad vital forzada FVC, FEV1/VC, es decir, proporción entre el FEV1 (volumen espiratorio forzado en 1 segundo) y VC (volumen tidal), pico flujo espiratorio PEF, flujo espiratorio máximo al 75 % de FVC MEF75, flujo espiratorio máximo al 50 % de FVC MEF50, flujo espiratorio máximo al 25 % de FVC MEF25.

30 Los ensayos de espirometría muestran la mejora del volumen tidal VC, el volumen espiratorio forzado FEV, el PEF de flujo espiratorio máximo usando la boquilla de la presente invención y la boquilla común conocida y de "hervir y morder" como se muestra en los resultados en la tabla 1, en donde en cada parámetro se informa el porcentaje predefinido utilizado como control (% pred.).

Tabla 1

boquilla común		hervir y morder		invención		invención		PARÁMETRO
	% PRED.		% PRED.		% PRED.		% PRED.	
4,56	96	5,10	107	5,28	111	5,29	111	VC
3,99	107	4,38	118	4,53	122	4,63	125	FEV1
88	111	86	109	86	109	87	111	FEV1/FVC
76	96	83	105	86	109	88	111	FEV1/VC
8,14	91	8,23	92	8,65	97	8,62	97	PEF
8,13	105	8,00	103	8,52	110	8,14	105	MEF75
6,07	125	7,1	146	5,48	113	7,36	151	MEF50

boquilla común		hervir y morder		invención		invención		PARÁMETRO
	% PRED.		% PRED.		% PRED.		% PRED.	
2,15	106	2,24	110	3,07	151	2,66	131	MEF25

Electromiografía

5 La electromiografía se llevó a cabo en los músculos temporales y maseteros, la evaluación del esfuerzo muscular con cada tipo de boquilla con el sistema BTS Tmjjoint (BTS Bioingeniería Corp./USA). Los datos de la electromiografía, como se muestra en la figura 4, subrayan el rendimiento mejorado con la boquilla de la presente invención en comparación con los de la técnica anterior (datos no mostrados).

Evaluación de uso

10 Todos los pacientes presentaron un cuestionario con respecto al uso de los tres diferentes tipos de boquilla, teniendo en cuenta: facilidad de posicionamiento, de inhalación y la exhalación, la comodidad, capacidad de adaptación, carga, sello, seguridad, durabilidad, desgaste y daños, anclaje, posibilidad de hablar o mover la mandíbula o masticar.

15 A partir de los cuestionarios presentados, todos los pacientes informaron, con la boquilla de la presente invención en comparación con las conocidas en la técnica, una fácil colocación, facilidad de inhalación y de exhalación, una mayor comodidad, adaptabilidad, reducción de carga, sellado mejorado, seguridad, mayor retención en la boca (tiempo), menor desgaste y daño, mayor anclaje, capacidad para hablar o mover la mandíbula o masticar.

REIVINDICACIONES

1. Boquilla (1) de regulador de buceo de escafandra autónoma y/o tubo respiratorio comprendiendo:

5 una porción (2) de conexión tubular con un orificio (3) pasante acoplado internamente en una porción (4) distal de la misma con una porción tubular complementaria de dicha escafandra autónoma y/o tubo respiratorio para permitir el paso de aire;

una porción (5) de mordedura conectada a dicha porción (2) de conexión tubular en el borde (6) inferior de su extremo (7) proximal:

10 en la que

la porción (5) de mordedura se extiende simétricamente en ambos lados de dicha porción (2) de conexión tubular, en un arco completo que tiene dos brazos (8, 9) de arco y una porción (10) central que actúa como soporte para un arco dental, en la que entre dicha porción (5) de mordedura y dicha porción (2) de conexión tubular se forma un orificio (11) en conexión con dicho orificio (3) pasante, y en la que, en dichos brazos (8, 9) de arco, la porción (5) de mordedura tiene una sección transversal en forma de U, para envolver los dientes del usuario en su arco dental superior en ambos lados del mismo;

15 la porción (5) de mordedura tiene una sección transversal ahuecada al menos en la porción (10) central, para producir un borde que sobresale en el borde (12) proximal de dicha porción (5) de mordedura;

la porción (5) de mordedura es un molde de un arco dental superior completo.

20 2. Boquilla según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, hecha de material plástico polimérico o caucho no alergénico.

3. Boquilla según la reivindicación 2, en la que el material plástico no alergénico es etileno-acetato de vinilo o silicona.

25 4. Procedimiento para la fabricación de la boquilla según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende las siguientes etapas: obtener una impresión dental de un sujeto, generar opcionalmente un molde a partir de dicha impresión dental e imprimir y/o moldear la mordedura de acuerdo con dicha impresión.

5. Regulador de buceo de escafandra autónoma que comprende la boquilla de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

6. Tubo respiratorio de buceo que comprende la boquilla de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

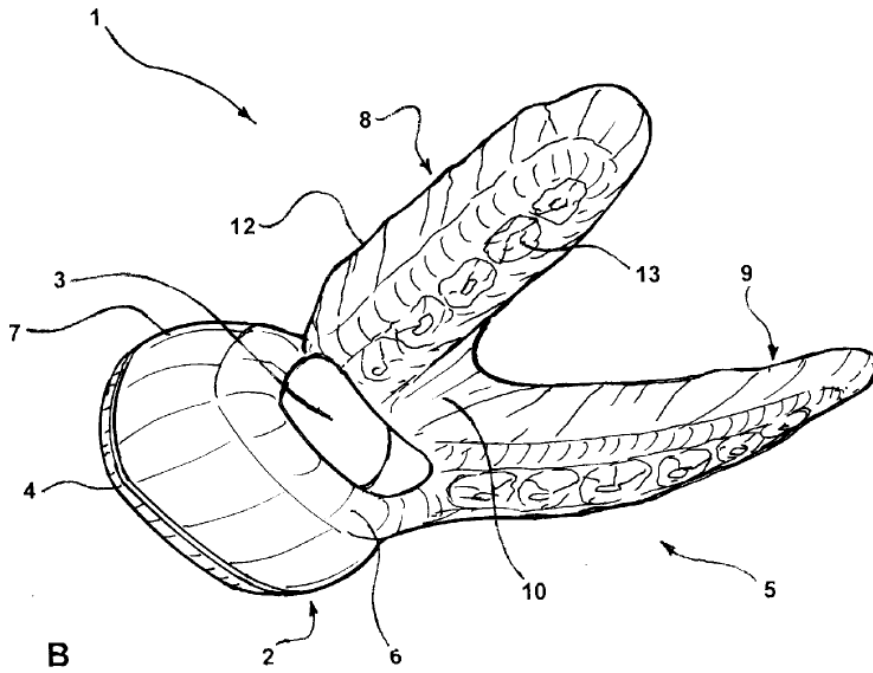
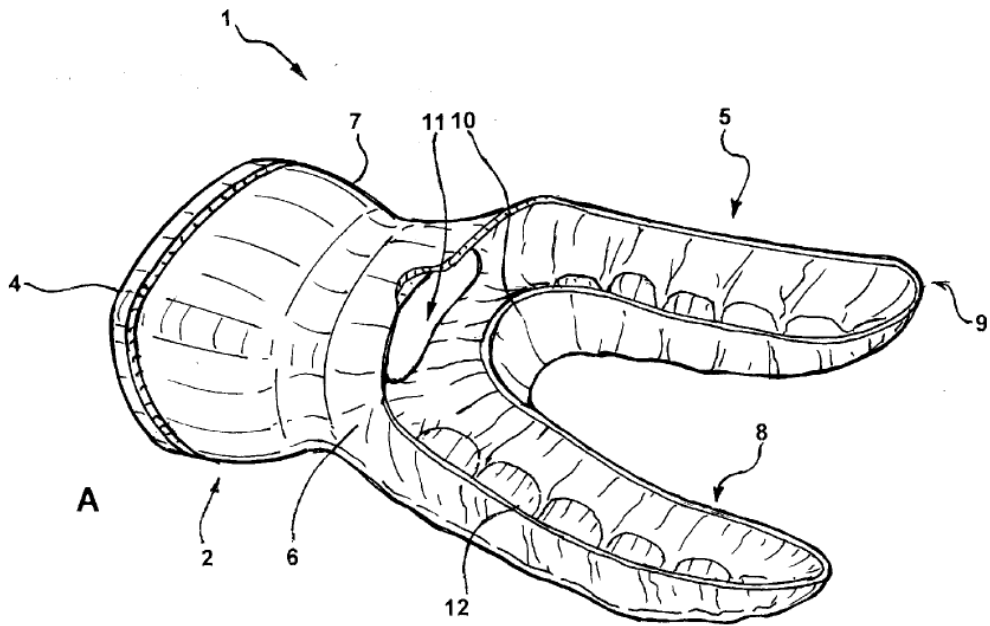


FIG.1

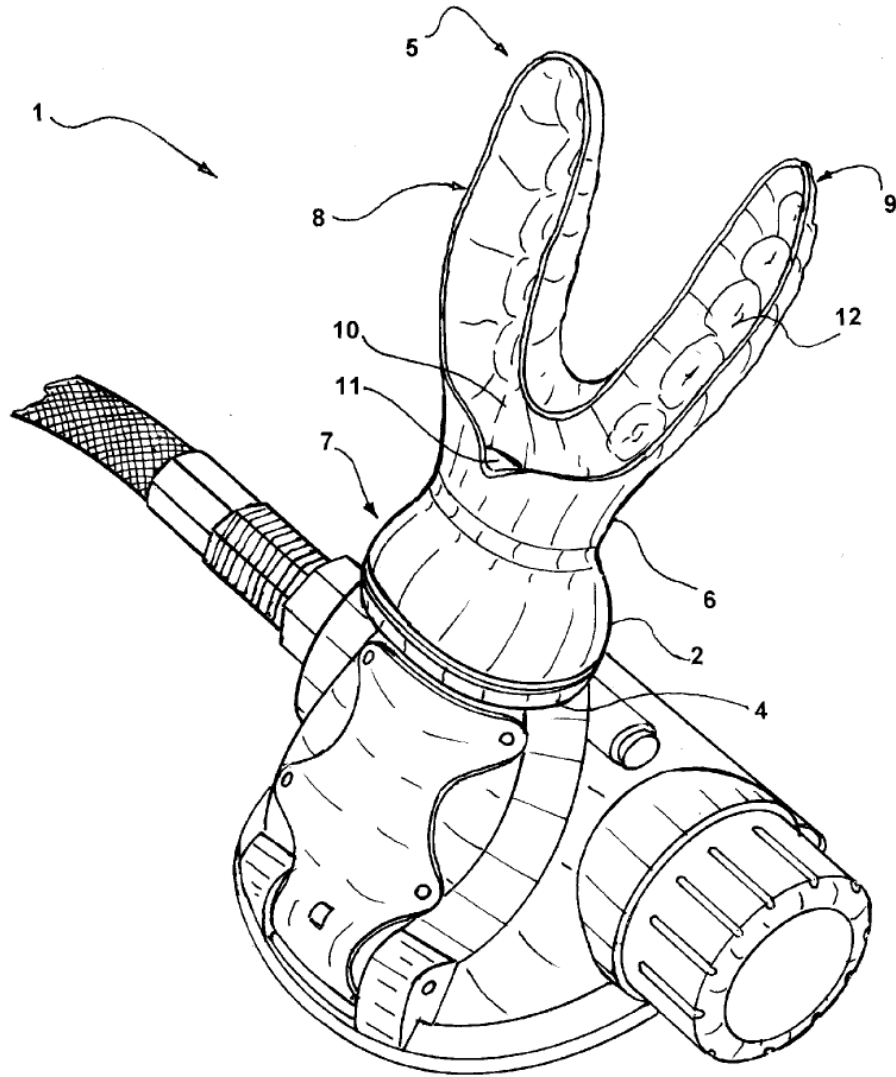


FIG. 2

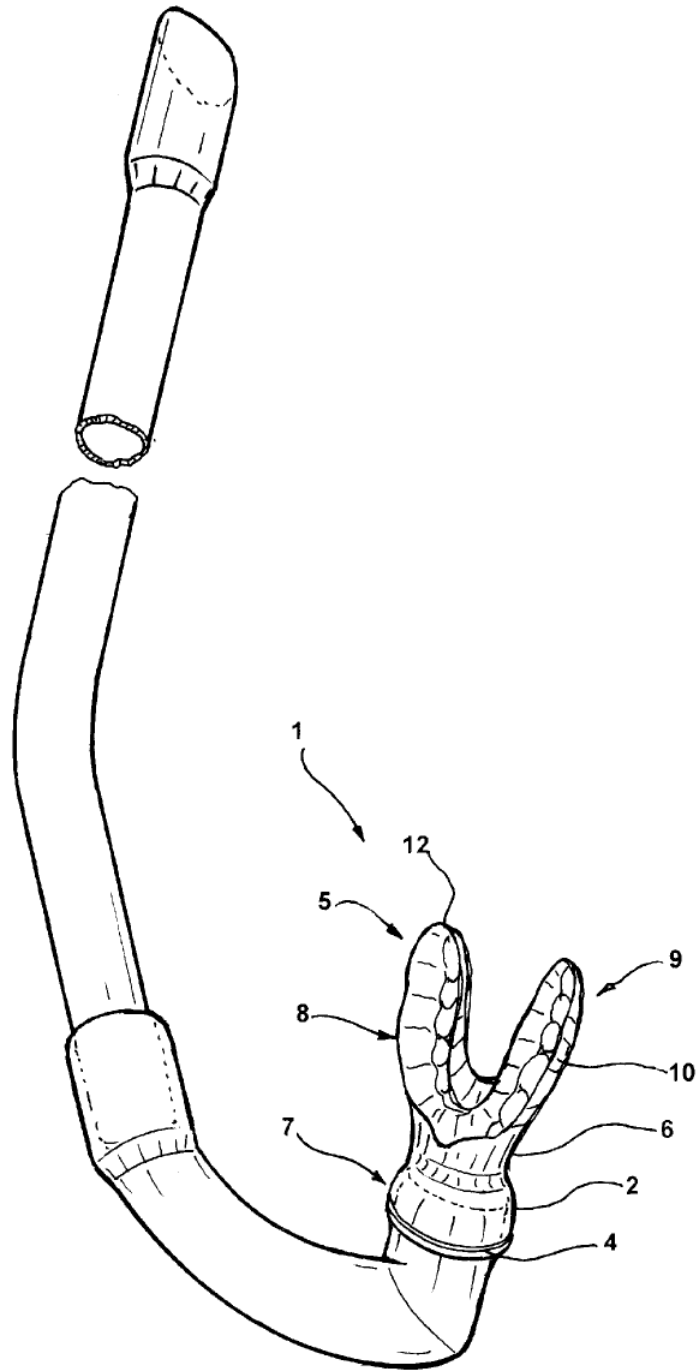


FIG.3