

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 519**

51 Int. Cl.:

**A61B 1/267** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2006 E 06708844 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 1982640**

54 Título: **Laringoscopio óptico luminoso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.03.2014**

73 Titular/es:

**PRODOL MEDITEC, S.A. (100.0%)  
Alameda Recalde, 34, No. 3  
48009 Bilbao, ES**

72 Inventor/es:

**ACHAS GANDARIAS, PEDRO**

74 Agente/Representante:

**ARIZTI ACHA, Monica**

**ES 2 449 519 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**

Laringoscopio óptico luminoso.

Sector de la técnica

5 La presente invención concierne a un laringoscopio óptico luminoso que dispone de un dispositivo calefactor incorporado en el extremo introducido en el paciente o extremo distal del laringoscopio para evitar el vaho y permitir así observar claramente el interior del paciente a través del laringoscopio.

Estado de la técnica anterior

10 Evitar el vaho en aquellos instrumentos médicos destinados a ser introducidos en el cuerpo humano a través de las vías respiratorias es un problema conocido y que ha intentado ser resuelto desde hace tiempo en el estado de la técnica, existiendo hasta el momento diferentes métodos y dispositivos que pretenden resolver este problema.

15 Los principales problemas son que al introducir un instrumento en el cuerpo humano a través de una vía respiratoria, boca o nariz, y debido a la diferencia de temperatura existente entre el instrumento a temperatura ambiente y el interior del cuerpo humano, así como debido a la presión de expiración del aire de los pulmones en la respiración del paciente, la lente o ventana de visión situada en el extremo del instrumento introducido se empaña debido al vaho generado, haciendo imposible o muy difícil que el médico pueda observar el interior del paciente. Es decir, al introducir un elemento a temperatura ambiente en el interior del cuerpo humano es necesario resolver los problemas ocasionados por el aire a presión, el aire caliente y sobresaturado de agua.

20 Al introducir un dispositivo a temperatura ambiente en el cuerpo humano, aproximadamente a 20°C, y siendo la temperatura del cuerpo humano aproximadamente de 36°C, el aire caliente sobresaturado de agua del cuerpo humano baja su temperatura al entrar en contacto con el dispositivo provocando la condensación del aire sobresaturado de agua sobre las superficies del dispositivo introducido en el cuerpo humano y que se encuentra a menos temperatura. Al bajar la temperatura del aire caliente, disminuye también la cantidad de agua en suspensión que admite ese aire enfriado, condensándose por tanto el agua sobre la superficie del dispositivo que se encuentra a menor temperatura que el aire del interior del cuerpo humano.

25 Para evitar lo anteriores problemas es necesario eliminar la diferencia de temperatura existente entre la lente del extremo introducido y el interior del cuerpo humano, lo cual se realiza calentando dicho extremo.

30 En el estado de la técnica son conocidos procedimientos para calentar el extremo del dispositivo introducido en el cuerpo humano por métodos líquidos (suero caliente) con lo que al introducir el extremo distal del dispositivo, éste se calienta y evita el vaho. Otros métodos consisten en la utilización de líquidos hidrófobos, que repelen el vaho, o también láminas plásticas que se adhieren a la cara distal de la lente que es introducida en el cuerpo. Estos sistemas tienen como problema principal que si una vez calentado el dispositivo y comenzada la introducción de mismo en el paciente es necesario extraerlo de nuevo por alguna razón, por ejemplo que se manche, el dispositivo se vuelve a enfriar, siendo necesario de nuevo volver a calentarlo. Asimismo estos dispositivos no funcionan correctamente cuando existe una alta concentración de agua.

35 Entre los métodos alimentados por una fuente eléctrica externa se encuentra el uso de cables que rodean las lentes de visualización o que están incorporados en el chasis y situados en el extremo del instrumento de visión. Dichos cables, como se ha mencionado, son alimentados por una fuente externa al instrumento de visión y permiten calentar la lente de manera que al introducir la misma en el interior del cuerpo humano no exista diferencia de temperatura entre ambos y se evite la creación de vaho en la superficie de la lente en contacto con el interior del cuerpo.

40 En este tipo de dispositivos que emplean cable para la transmisión de calor a la lente, la difusión de dicho calor en la lente depende en gran medida del diámetro del cable, siendo necesario un mayor diámetro del cable para una mejor difusión del calor por la lente y para conseguir una mayor superficie de contacto entre el cable y la lente. Dicho aumento de diámetro genera un aumento del instrumento a introducir en el cuerpo humano así como un aumento de la energía eléctrica necesaria para elevar la temperatura de la lente a la temperatura del cuerpo humano, siendo por tanto necesario un aumento de la potencia requerida de la fuente de alimentación. El uso de cables para elevar la temperatura de la lente ocasiona que se pierda calor entre las separaciones existentes entre el cable y la lente, y también provoca la imposibilidad de encontrar un método de lograr la correcta estanqueidad con la parte posterior de dicha lente, permitiendo así la creación de vaho en las caras de posibles elementos posteriores debido a la presión de expiración del aire de los pulmones o permitiendo la introducción de secreciones en el interior del conducto. Otro problema asociado a los cables es la difusión radial del calor, lo cual requiere un aislamiento de toda su periferia para evitar quemaduras del dispositivo que podrían afectar al paciente. Asimismo la disposición del cable en la lente es un proceso complicado que encarece el producto final debido a que presentan una disposición en bobinas o arrollamientos, no lográndose además una difusión del calor idónea en la lente.

55 El documento de la técnica anterior EP1598001-A1 describe un laringoscopio desarrollado por el solicitante que se refiere a un laringoscopio de luz óptico con un dispositivo de extracción de fluidos incorporado, del tipo que comprende

dos conductos independientes. Uno de los conductos mencionado anteriormente está equipado con medios ópticos para visualizar el interior de la laringe mientras que el otro conducto se emplea para introducir el tubo endotraqueal en la laringe. Este laringoscopio también comprende un dispositivo de extracción de fluidos incorporado que se usa para retirar fluidos de la boca con el fin de optimizar la visión cuando se está introduciendo el tubo endotraqueal en el paciente de una manera conveniente, segura e higiénica.

El documento número WO9731293-A1 se refiere a un aparato y método mejorados para minimizar el empañamiento de la imagen de la cámara provocado por la condensación de vapor de agua sobre un elemento transparente en una trayectoria óptica de la cámara intraoral. La cámara intraoral dispone de un extremo distal para su colocación en la boca de un sujeto. La patente estadounidense n.º US5605532 describe un endoscopio libre de empañamiento que comprende un tubo alargado que define una trayectoria óptica que se extiende desde un extremo distal del endoscopio. Se fija una ventana frontal al extremo distal del endoscopio, y se disponen medios de calentamiento en el endoscopio próximos a la ventana para proporcionar calor a la ventana para mantener la ventana en un estado libre de empañamiento. El documento publicado estadounidense n.º US2003168059 muestra una configuración y disposición de un instrumento que ayuda a facilitar la colocación segura del instrumento y un tubo endotraqueal asociado. El instrumento incluye un asa con un brazo que se extiende a partir de la misma.

La patente estadounidense n.º US4076018 se refiere a una lente de aumento incorporada en el sistema óptico de un endoscopio para visualizar una zona iluminada que va a examinarse por medio del endoscopio que puede ajustarse entre posiciones finales en las que se encuentra detrás y en frente del foco del sistema óptico respectivamente.

Explicación de la invención

La presente invención es un laringoscopio según la reivindicación 1. Una disposición se refiere a un laringoscopio con un dispositivo calefactor incorporado, siendo el laringoscopio del tipo constituido por un cuerpo longitudinal con un primer tramo recto y un tramo curvo a continuación del anterior con un extremo proximal coincidente con el extremo libre del primer tramo recto y un extremo distal en el extremo opuesto del extremo proximal. Dicho cuerpo puede estar dividido en su interior en dos conductos independientes separados por un tabique central. Si el cuerpo únicamente dispone de un conducto, se tratará de un conducto de visualización para la intubación nasotraqueal. En el caso de que dicho cuerpo esté formado por dos conductos, el primer conducto es empleado para la visualización del interior del paciente y el segundo conducto es empleado para la introducción de un tubo endotraqueal, estando ambos conductos limitados en toda su extensión por una superficie superior y una superficie inferior. El conducto de visualización dispone en su interior de un número determinado de lentes o prismas y de dos superficies reflectantes de la imagen que permiten transmitir la imagen desde el extremo distal del laringoscopio, introducido en el paciente, hasta el extremo proximal donde se sitúa la persona que está procediendo a la introducción del laringoscopio en el paciente.

Un objeto de la presente descripción es proporcionar un dispositivo calefactor para el tipo de laringoscopios descrito que impida la creación de vaho en las caras de las lentes del conducto de visualización cuando el laringoscopio es introducido en el paciente debido a los problemas de la presión de expiración del aire de los pulmones que además se encuentra sobresaturado de agua y a mayor temperatura que el dispositivo introducido en el cuerpo humano, en este caso el laringoscopio según la reivindicación 1.

Para conseguir lo anterior, en el extremo distal del conducto de visualización el laringoscopio dispone de una lente a la que se le adhiere una lámina plástica plana flexible que lleva adherida una resistencia a su vez plana y flexible que en la cara de unión a la lente dispone preferiblemente de un adhesivo conductor térmico, y un sensor de temperatura adyacente a dicha resistencia, estando ambos elementos conectados preferiblemente de forma independiente a un dispositivo de control electrónico de temperatura y siendo dichos elementos alimentados por al menos una batería incorporada en el extremo proximal del laringoscopio.

El objetivo de todo el conjunto descrito es mantener la lente distal a la misma temperatura que el interior del cuerpo del paciente, y para ello el sensor mide la temperatura de la lente, estando dicho sensor gobernado por un dispositivo de control de temperatura, concretamente un circuito electrónico integrado, que conmuta la alimentación de corriente a la resistencia y permite mantener en todo momento la temperatura de la lente a la misma temperatura que la del cuerpo humano, habitualmente entre 37 y 42 grados centígrados. Dicho circuito electrónico se sitúa en el extremo proximal del laringoscopio, junto a la alimentación eléctrica del laringoscopio y preferiblemente se conecta eléctricamente de manera independiente al sensor y a la resistencia. Otras funciones de dicho circuito electrónico son:

- chequear el sistema electrónico de control de temperatura e iluminación continuamente,
- desactivar el circuito en caso de error en el funcionamiento de alguno de los componentes del sistema eléctrico,
- indicar que la temperatura de la lente ha llegado a la temperatura determinada mediante el elemento de iluminación, en concreto haciendo que éste parpadee hasta alcanzar dicha temperatura y dejando de parpadear cuando la alcanza,
- mantener el voltaje del punto de iluminación constante y,

- desactivar el sistema cuando la batería o baterías se encuentren casi agotadas.

5 Asimismo, para evitar que se introduzca aire caliente en el conducto de visualización debido a la presión de espiración de los pulmones del paciente, que impulsa dicho aire caliente contra la cara distal de la lente a una presión determinada y podría crear vaho en el resto de la óptica del laringoscopio al pasar el aire caliente a las lentes posteriores, así como  
10 para evitar la introducción de otros fluidos del interior del cuerpo humano en el conducto de visualización del laringoscopio, pudiendo afectar a la óptica o dañar el sistema eléctrico, se emplea una junta de estanqueidad, preferiblemente de un material elástico, que rodea al conjunto formado por el prisma o lente, el adhesivo conductor térmico, la lámina plástica y la resistencia plana flexible adherida al exterior del prisma. Dicha junta dispone de preferiblemente al menos dos nervios, que preferiblemente recorren tres de sus cuatro caras, y que aseguran la  
15 estanqueidad y hermetismo al crear una cámara de aire estanco entre ambos nervios y el cuerpo del laringoscopio. De esta manera no solo se impide la entrada de aire al conducto de visualización, sino que además se evita la entrada en dicho conducto de secreciones del cuerpo humano tales como saliva, líquidos, sangre, etc. Además, es posible que el resto de lentes, además de la proximal, se encuentren calentadas para así asegurar con mayores garantías que el vaho no afecte a la visión. Una función adicional de la junta es evitar que el calor de la resistencia sea transmitido al chasis del laringoscopio y por contacto al paciente, es decir, el material elástico de la junta es preferiblemente termoaislante.

Un segundo objeto de la presente descripción es conseguir que la visualización de la entrada de la tráquea por el usuario del dispositivo sea perfecta independientemente de quien utilice el mismo. Para conseguir dicha perfecta visualización del interior del paciente a través del laringoscopio es necesario que la distancia entre el ojo de la persona que introduce el laringoscopio y la primera lente proximal del mismo se mantenga constante.

20 Asimismo, para conseguir la visión de la tráquea desde el exterior de un paciente, concretamente desde la boca, es necesario salvar la diferencia de ángulos entre el eje oral y el eje laríngeo, siendo esta diferencia de ejes aproximadamente de entre 60° y 120° cuando el cuello se encuentra en posición neutra. Los tres ejes que tienen relevancia durante la introducción de un laringoscopio con el cuello en posición neutra son el eje oral, el eje faríngeo y el eje laríngeo. Un laringoscopio que sólo trabaja con el cuello en posición neutra requiere, tal y como se ha mencionado,  
25 tener una ganancia en el ángulo de visión entre el eje oral y el eje laríngeo de entre 60° y 120°. Esto es debido a que con el cuello y la cabeza en posición neutra, el ángulo formado entre el eje oral, el eje faríngeo y eje laríngeo sería aproximadamente de entre 60° y 120°. En esos aproximadamente 60° y 120°, el eje de visión estaría formado por el eje oral, el eje faríngeo y el eje laríngeo, y se situaría enfrente a la tráquea. Para salvar esta diferencia de ángulo entre el eje oral y el eje laríngeo en posición neutra, únicamente son conocidos en el estado de la técnica laringoscopios que lo consiguen mediante fibra óptica.

Para que la distancia entre el ojo de la persona que introduce el laringoscopio y la primera lente proximal se mantenga inalterable y para que el eje de entrada a la tráquea esté alineado con el eje óptico de salida proximal del laringoscopio, se dispone un visor que además de mantener la distancia entre el ojo y la lente, facilita la alineación del ojo con el eje  
35 óptico que recorre imaginariamente el conducto de visualización. Dicho visor es preferiblemente de un material elástico para permitir su fácil introducción en el extremo proximal del laringoscopio así como para evitar daños en el ojo o cara de la persona que este introduciendo el laringoscopio en el paciente debido a posibles golpes contra el visor.

Un objetivo adicional de la descripción es lograr una imagen nítida y clara de la imagen desde el extremo distal del laringoscopio (introducido en el paciente) hasta el extremo proximal del mismo (el cual se mantiene fuera del paciente y desde él se observa el interior del paciente). Para permitir dicha perfecta transmisión de la imagen el conducto de visualización dispone en su interior de al menos dos elementos ópticos del tipo lentes, prismas y/o superficies reflectantes de la imagen, situados de tal manera que permiten una transmisión perfecta de la imagen y así observar con toda nitidez el interior del paciente desde el visor. Preferiblemente dispone de un conjunto de lentes y/o prismas en combinación con dos superficies reflectantes de la imagen, se combinan con un sistema de iluminación que ilumina el interior del paciente durante la introducción del laringoscopio. Dicho dispositivo de iluminación dispone de un elemento  
45 de iluminación, preferiblemente un dispositivo LED, que se sitúa en el extremo distal junto a la lente o prisma distal.

Otro objeto del presente laringoscopio es facilitar el guiado del tubo endotraqueal en la salida del conducto endotraqueal (en el caso de un dispositivo con dos conductos). Para ello el extremo distal del laringoscopio presenta una lengüeta que facilita la introducción del mismo en el paciente y de una pestaña que guía la posterior introducción del tubo endotraqueal en el interior del paciente. Dicha lengüeta eleva la epiglotis y dispone de una forma característica, desviada hacia el conducto endotraqueal, para levantar los tejidos que pudieran caer sobre el tubo endotraqueal cuando éste está siendo introducido en el interior del paciente y que impedirían la perfecta introducción de dicho tubo en la tráquea ya que pueden desviar la dirección de salida del mismo al caer dichos tejidos sobre el tubo endotraqueal. Para conseguir una perfecta introducción del tubo endotraqueal el dispositivo dispone en su extremo distal, concretamente en el final de la pared lateral del conducto endotraqueal, de una pestaña o saliente hacia el interior de dicho conducto con  
50 forma de cuña cuyo objetivo es dirigir el extremo del tubo endotraqueal hacia la entrada de la tráquea así como permitir observar dicho extremo del tubo durante su introducción en la tráquea desde el extremo distal a través del conducto de visualización. De esta manera se forma un triángulo de manera que cada uno de sus tres vértices está formado por la salida del eje de visión del laringoscopio (dirigida hacia la derecha), la salida del tubo endotraqueal del laringoscopio (dirigido hacia la izquierda) y la entrada a la tráquea.

Otro objeto del dispositivo de la presente descripción es conseguir la grabación del proceso de intubación así como su emisión y transmisión a un dispositivo de imagen, como por ejemplo un televisor o monitor. Para ello el mencionado visor puede ser sustituido por una cámara que transmita mediante cableado o un sistema inalámbrico, imágenes a un receptor que pueda ser bien digital, o bien analógico. Dicha cámara se acopla, al igual que el visor al extremo proximal del laringoscopio.

Un objeto adicional de la presente descripción consiste en sustituir los elementos ópticos, lentes, prismas y superficies reflectantes por otros dispositivos, en concreto por prismas de Fresnel, que permiten también una transmisión correcta de la imagen.

Otro objeto de la presente descripción es disponer de un laringoscopio que pueda ser reutilizado. Para ello se dispone de un laringoscopio con dos partes separables, una primera parte correspondiente a un primer tramo recto de la zona proximal del laringoscopio y que comprende el alojamiento de la batería, la primera lente, el microcontrolador o circuito electrónico integrado, conductores eléctricos y el visor, y una segunda parte correspondiente a un segundo tramo recto y el tramo curvo del laringoscopio hasta su zona distal y que comprende las lentes posteriores a la primera lente, los elementos planos reflectantes de la imagen, conductores eléctricos y el dispositivo de iluminación. El acoplamiento entre dicha primera parte y dicha segunda parte se realiza mediante pestañas dispuestas en la primera parte que se alojan en hendiduras dispuestas en la segunda parte. Para el acoplamiento de los componentes eléctricos, en concreto los conductores eléctricos de la primera parte y de la segunda parte, se emplean elementos de conexión eléctrica apropiados, preferiblemente jacks. Mediante esta disposición, se consigue reutilizar la parte proximal del laringoscopio, que incluye los elementos más contaminantes y con un mayor coste económico, y sustituirla con la parte distal que alberga principalmente a la mayor parte de las lentes y al dispositivo de iluminación.

#### Descripción de las figuras

Con el fin de facilitar la comprensión de la invención, a continuación se hace referencia a las siguientes figuras que acompañan a la descripción:

La figura 1 representa un laringoscopio óptico luminoso en explosión, en el que se observan sus componentes previamente al ensamblaje de los mismos.

La figura 2 representa un laringoscopio óptico luminoso ensamblado.

La figura 3 representa el conjunto formado por la lente situada en el extremo distal del laringoscopio, la resistencia y la junta de estanqueidad, previamente a su ensamblaje.

La figura 4 representa una sección en planta del chasis del laringoscopio.

La figura 5 representa una vista frontal y lateral de la junta de estanqueidad situada en la lente distal.

La figura 6 representa una vista en perspectiva del extremo distal del laringoscopio.

La figura 7 representa una vista en perspectiva del extremo distal del laringoscopio.

La figura 8 representa el conjunto ensamblado formado por el prisma distal, la resistencia y la junta de estanqueidad.

La figura 9 representa una pared lateral del conducto endotraqueal.

La figura 10 representa una pared lateral alternativa del conducto endotraqueal.

La figura 11 representa una tercera alternativa de una pared lateral del conducto endotraqueal.

La figura 12 representa un laringoscopio sin conducto endotraqueal.

La figura 13 representa un laringoscopio con una cámara incorporada.

La figura 14 representa un laringoscopio divisible en dos partes.

#### Descripción de una forma preferente de realización

El objeto de la presente invención es un laringoscopio según la reivindicación 1. Una disposición es un laringoscopio del tipo constituido por un cuerpo longitudinal con un primer tramo recto y un tramo curvo a continuación del anterior con un extremo proximal coincidente con el extremo libre del primer tramo recto y un extremo distal en el extremo opuesto del extremo proximal, estando dividido dicho cuerpo en su interior en dos conductos independientes separados por un tabique central. El primer conducto 19 es empleado para la introducción de un tubo endotraqueal y el segundo conducto 18 es empleado para la visualización del interior del paciente, en particular para la visualización de la entrada de la tráquea donde debe introducirse el tubo endotraqueal.

El laringoscopio se compone de un chasis 10 que incluye un conducto 19 endotraqueal para guiar el tubo endotraqueal (no mostrado) y el conducto 18 de visualización. Este último conducto debe estar aislado del exterior, por lo que incluye una tapa 20 lateral que aísla los elementos que se disponen en el interior del conducto 18 de visualización respecto del exterior.

5 Dicho chasis se divide en los dos citados conductos, endotraqueal 19 y de visualización 18, por medio de un tabique 13 de separación que recorre toda la longitud del laringoscopio dividiéndolo, como se ha mencionado, en dos partes. Asimismo el conducto 18 de visualización queda delimitado, además de por el tabique 13 de separación, por una pared 11 superior y una pared 12 inferior y por la citada tapa 20 lateral.

10 Sin embargo, el conducto 19 endotraqueal únicamente dispone de una pared 14 superior y de una pared 15 inferior, además del tabique 13 de separación, permitiendo la introducción del tubo endotraqueal a lo largo de dicho conducto 19 así como su separación del laringoscopio una vez realizada la intubación. Para permitir que el tubo endotraqueal se deslice por el interior del conducto 19 endotraqueal sin que éste “se salga” del mismo pero a su vez permita la posterior extracción del tubo, dicho conducto 19 dispone de una o varias paredes laterales que no unen la pared 14 superior y la pared 15 inferior, paralelas al plano que contiene el tabique 13 de separación y dispuestas en determinados puntos del  
15 conducto 19.

En una disposición preferida, el conducto endotraqueal dispone entre la pared 14 superior, y la pared 15 inferior, de tres paredes laterales, separadas entre sí, estando la primera situada en el extremo distal del laringoscopio y abarcando el segundo tramo recto del laringoscopio y el final del tramo curvo del mismo, la segunda pared lateral, de menor longitud que la primera y separada de ésta se sitúa inmediatamente después del comienzo del tramo curvo del laringoscopio, y la tercera pared lateral, de menor tamaño que la segunda, se sitúa aproximadamente en medio del primer tramo recto del laringoscopio.  
20

En otra disposición, el conducto endotraqueal dispone entre la pared 14' superior, y la pared 15' inferior de una única pared lateral que se extiende desde aproximadamente desde la mitad del primer tramo recto del laringoscopio hasta el final del segundo tramo recto del mismo.

25 En otra disposición, el conducto endotraqueal no dispone ni de pared 15, 15' inferior ni de pared lateral, únicamente de pared 14" superior.

Para facilitar el guiado del tubo endotraqueal a la salida del conducto endotraqueal el extremo distal del laringoscopio presenta una lengüeta 16 que facilita la introducción del laringoscopio en el paciente así como la posterior introducción del tubo endotraqueal debido a la pestaña 17. Dicha lengüeta 16 eleva la epiglotis y dispone de una forma característica, desviada hacia el conducto endotraqueal, para levantar los tejidos que pudieran caer sobre el mismo cuando éste está siendo introducido en el interior del paciente. Dicha lengüeta 16 actúa en combinación con la pestaña o saliente 17 hacia el interior del conducto endotraqueal, dispuesto en la pared lateral del mismo y con forma de cuña, que dirige el extremo del tubo endotraqueal hacia la entrada de la tráquea cuando sale del conducto así como permitiendo observar dicho extremo del tubo durante su introducción en la tráquea desde el extremo distal a través del conducto de visualización. Así se forma un triángulo cuyos vértices están constituidos por la salida del eje de visión del laringoscopio (dirigida hacia la derecha), la salida del tubo endotraqueal del laringoscopio (dirigido hacia la izquierda) y la entrada a la tráquea.  
30  
35

En el interior del conducto 18 de visualización se sitúan, además de los sistemas de calefacción e iluminación, los diferentes componentes del sistema óptico que permiten transmitir la imagen desde el extremo distal del laringoscopio hasta el extremo proximal del mismo. En concreto se disponen cinco lentes 31, 32, 34, 35, 37 y dos superficies reflectantes de la imagen, preferiblemente espejos 33, 36, situados todos ellos por orden de proximal a distal de la siguiente manera:  
40

- una primera lente 31 situada en el extremo proximal del laringoscopio, en el inicio del primer tramo recto, cuyo objetivo es aumentar, transmitir y enfocar la imagen reflejada,

45 - una segunda lente 32 situada aproximadamente al final del primer tramo recto, antes del comienzo del tramo curvo y cuyo objetivo es aumentar y transmitir la imagen entre la primera lente y el primer elemento reflectante,

- un primer elemento 33 reflectante situado en la pared 12 inferior y al inicio del primer tramo curvo,

- una tercera lente 34 situada a continuación del primer elemento 33 reflectante, cuyo objetivo es conseguir la transmisión de la imagen entre el elemento 33 reflectante y la cuarta lente 35,

50 - una cuarta lente 35, a continuación de la tercera lente 34, con el fin de conseguir la transmisión óptima de la imagen entre la tercera lente 34 y el segundo elemento 36 reflectante,

- un segundo elemento 36 reflectante, situado al final del tramo curvo y apoyado en la misma pared 12 inferior del cuerpo del laringoscopio que el primer elemento reflectante 35, y

- una quinta lente 37 con forma preferiblemente prismática y sección transversal trapezoidal, situada en el segundo tramo recto del laringoscopio, en su extremo distal, inmediatamente a continuación del final del tramo curvo del mismo y a continuación por tanto del segundo elemento 36 reflectante.

5 Dichos elementos o componentes ópticos pueden ser sustituidos por un mismo número o por un número diferente de prismas de Fresnel para conseguir la transmisión de la imagen de una manera alternativa y diferente.

10 Durante la introducción del laringoscopio a través de una vía respiratoria del paciente y debido a la diferencia de temperatura existente entre el laringoscopio a temperatura ambiente y el interior del cuerpo humano, así como debido a la presión de espiración del aire de los pulmones durante la respiración del paciente, la cara distal de la quinta lente 37 es susceptible de empañarse debido al vaho generado impidiendo la correcta y nítida visión de la entrada de la tráquea a través del conducto de visualización. Para evitar lo anterior se dispone una resistencia 61 plana y flexible, preferiblemente de 15Ω constituida preferiblemente por una aleación de níquel y cobre montada sobre una lámina plástica plana y flexible preferiblemente de poliéster que rodea también preferiblemente a tres de las cuatro caras del perímetro lateral de dicha lente 37 prismática. La unión entre dicha resistencia 61 y la lente 37 se realiza mediante un adhesivo conductor térmico.

15 Asimismo, y sobre el material de la resistencia 61 se sitúa un sensor 62, preferiblemente del tipo termistor NTC (Negative Temperature Coefficient – Coeficiente de temperatura negativo), para controlar la temperatura de la lente y mantener la misma constante evitando daños por calor al paciente. Ambos elementos están conectados de manera independiente y gobernados por un dispositivo 63 de control de temperatura situado en el extremo proximal del laringoscopio, siendo dicho dispositivo un circuito electrónico integrado. Mediante el dispositivo anterior es posible  
20 mantener la temperatura de la lente preferiblemente entre 37 y 42 grados, que es la temperatura habitual del cuerpo humano, impidiendo así la creación de vaho sobre dicha lente 37.

25 Para evitar que, debido a la presión de espiración durante la respiración del paciente, el aire expulsado por el paciente se introduzca en el conducto 18 de visualización a través del espacio que pudiera existir entre los contornos de la quinta lente 37 unida a la resistencia 61 y el chasis 10, se ha dispuesto una junta 50 elástica en la que se introduce la quinta lente 37 y la resistencia 61. Dicha junta presenta adicionalmente al menos un nervio 51 que recorre por lo menos una parte del perímetro de la junta. Preferiblemente la junta 50 dispone de dos nervios 51 que recorren tres de sus cuatro caras creando una cámara de aire entre los mismos en combinación con el cuerpo del laringoscopio y que asegura la estanqueidad del conducto de visualización e impide la entrada de aire caliente en el mismo, el cual podría empañar los componentes del sistema de visualización situados a continuación de la quinta lente 37 prismática, y también impide la  
30 entrada de secreciones o fluidos que pudieran afectar a la visión o dañar el sistema eléctrico. Dicha junta 50 presenta adicionalmente una lengüeta 52 perpendicular al contorno de la junta 50 y que se proyecta hacia el interior de la misma. Dicha lengüeta 52 se sitúa en el lado de la junta 50 que se encuentra en contacto con la tapa 20 del conducto de visualización una vez que se realice el montaje de la tapa 20 sobre el chasis 10. El objetivo de dicha lengüeta es evitar la luz de retorno generada por un punto de iluminación, dispuesto en el alojamiento 64 de la tapa 20, preferiblemente un  
35 LED (Light Emitting Diode), que se sitúa en el extremo distal de la tapa 20 del conducto de visualización para iluminar la entrada de la tráquea y permitir la visión de dicha entrada a la tráquea desde el extremo proximal del laringoscopio. Asimismo dicha junta 50 presenta, en al menos dos de sus esquinas, un par de chaflanes 53 por esquina cuya función es hacer de soportes para el prisma 37 que es introducido en la junta 50.

40 Los anteriores elementos, en concreto, la resistencia 61, el sensor 62, el dispositivo 63 de control de temperatura y el punto 64 de iluminación, son alimentados por al menos una batería situada en un alojamiento dispuesto en la tapa 20 del conducto 18 de visualización. Dicha batería queda protegida por una cubierta 21.

Todo el sistema eléctrico/electrónico es activado y desactivado pulsando un interruptor 65, situado en el extremo proximal del laringoscopio y cubierto por un visor 40.

45 Una vez incorporados todos los elementos en el conducto 18 de visualización, se une la tapa 20 de dicho conducto 18 al chasis o cuerpo 10 del laringoscopio mediante cualquier método de unión, preferiblemente termosoldadura o ultrasonidos, asegurando la estanqueidad del conducto 18 de visualización y su aislamiento del exterior del laringoscopio.

50 Para la correcta visión desde el extremo proximal del conducto 18 de visualización de la entrada a la tráquea del paciente, es necesario que la distancia entre el ojo de quien introduce el laringoscopio y la primera lente 31 sea la adecuada y se mantenga constante, así como que la alineación del eje óptico con el ojo del usuario sea perfecta. Para ello se dispone de un visor 40 que se acopla al extremo proximal del laringoscopio y permite, además de mantener dicha distancia constante, alinear el ojo de quien introduce el laringoscopio con el eje óptico del conducto 18 de visualización. Preferiblemente dicho visor es de goma para reducir el riesgo que podrían acarrear posibles golpes contra el visor. Dicho visor 40 se acopla al extremo proximal rodeando las cuatro superficies de la zona proximal, incluyendo el  
55 alojamiento donde se incluye la batería o baterías y la lente proximal.

Es posible sustituir el visor 40 por una cámara 70 que capte el proceso de intubación, permitiendo así realizar la intubación visualizando el proceso de introducción del laringoscopio a través de un monitor. Para ello se incorpora una

cámara 70 conectada a un receptor, preferiblemente de manera inalámbrica aunque también puede ser mediante cable, que transmite las imágenes al mismo para posteriormente ser procesadas de manera oportuna.

5 En un laringoscopio objeto de la presente descripción es necesario que los ejes de salida de la visión del conducto 18 de visualización y de salida del conducto 19 endotraqueal, confluyan en el eje de la entrada de la tráquea, para posibilitar la visión constante de la entrada de la tráquea y de la introducción del tubo endotraqueal en la misma. Para conseguir lo anterior es esencial:

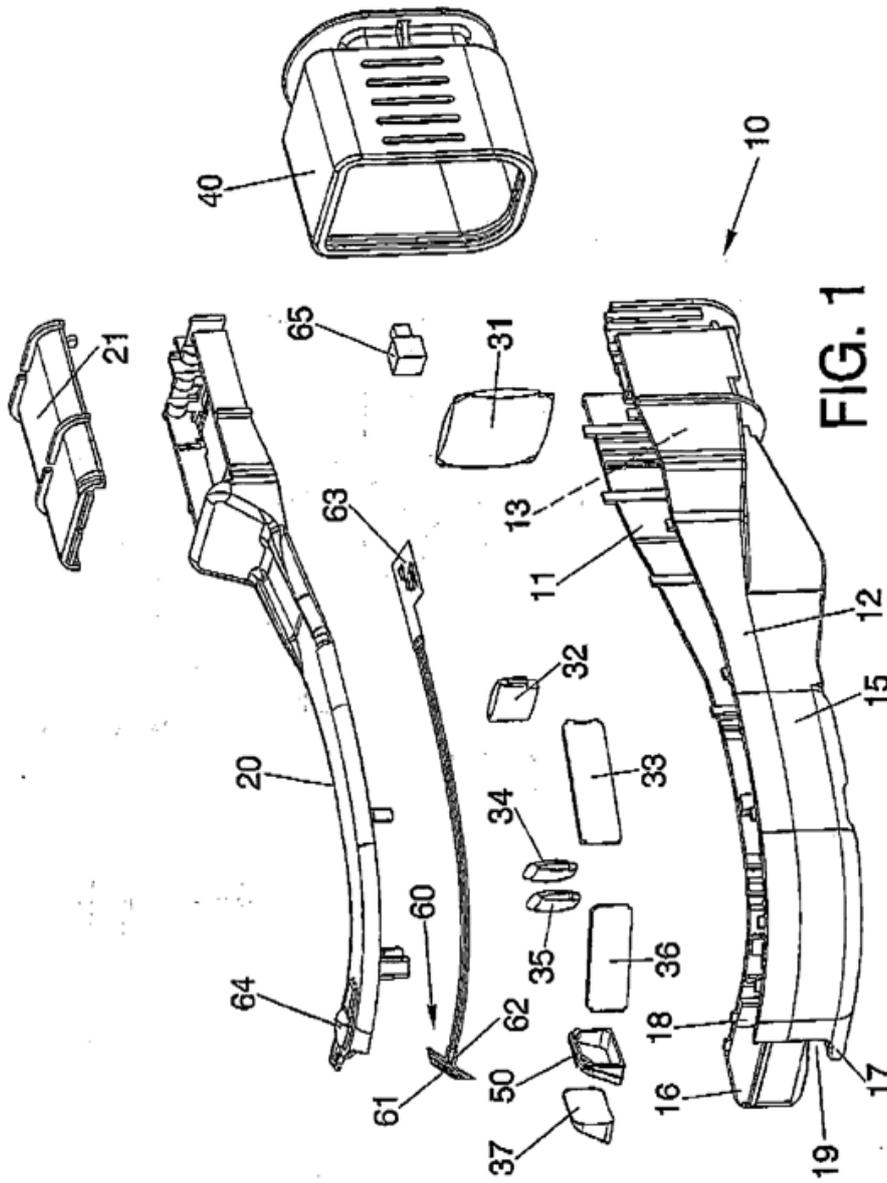
- la forma prismática de la quinta lente 37, que cambia la dirección del eje de visión, y
- la forma distal del conducto 19 endotraqueal, formada principalmente por el saliente o cuña 17 que desvía el tubo endotraqueal hacia la entrada de la tráquea durante su introducción.

10 El laringoscopio también puede ser dividido en dos partes separables, una primera parte correspondiente a un primer tramo 80 recto de la zona proximal del laringoscopio y que comprende el alojamiento de la batería, la primera lente, el microcontrolador o circuito electrónico integrado, conductores eléctricos y el visor, y una segunda parte correspondiente a un segundo tramo recto y el tramo 90 curvo del laringoscopio hasta su zona distal y que comprende las lentes  
15 posteriores a la primera lente, los elementos reflectantes, conductores eléctricos y el dispositivo de iluminación. Entre ambas partes 80, 90 se sitúa una junta 100 cuyo objetivo principal es prevenir la entrada de luz en el conducto de visualización. El acoplamiento entre dicha primera parte 80 y dicha segunda parte 90 se realiza mediante pestañas 81 dispuestas en la primera parte que se alojan en hendiduras 91 dispuestas en la segunda parte. Para el acoplamiento de los componentes eléctricos, en concreto los conductores eléctricos de la primera parte 80 y de la segunda parte 90, se emplean jacks 82, 92. Mediante esta disposición, se consigue reutilizar la parte 80 proximal del laringoscopio, que  
20 incluye los elementos más contaminantes y con un mayor coste económico, y sustituirla con la parte 90 distal que alberga principalmente a la mayor parte de las lentes y al dispositivo de iluminación.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Laringoscopio óptico luminoso que comprende un cuerpo (10) longitudinal con un primer tramo recto y un tramo curvo a continuación del anterior con un extremo proximal coincidente con el extremo libre del primer tramo recto y un extremo distal en el extremo opuesto del extremo proximal, con un dispositivo de iluminación en dicho extremo distal, al menos una batería, estando formado dicho cuerpo por al menos un conducto (18) de visualización, empleado para la visualización del interior del paciente, y disponiendo dicho conducto de visualización de una sección transversal cerrada en toda su longitud y limitado en la misma por una superficie (11) superior, una superficie (12) inferior, una tapa (20) lateral, un tabique (13) lateral y dos elementos reflectantes ópticos en su interior, caracterizado porque comprende, al menos:
- 10 - una resistencia (61) unida a al menos una lente o prisma (37),
- un sensor (62) de temperatura adyacente a dicha resistencia (61),
- un dispositivo (63) de control de temperatura conectado a al menos dicha resistencia (61) y dicho sensor (62),
- 15 - la batería que alimenta al elemento de iluminación, la resistencia, el sensor de temperatura y el dispositivo de control de temperatura, y
- una junta (50) flexible de estanqueidad en la que se introducen dicha al menos una lente o prisma (37) junto con dicha al menos una resistencia (61) quedando emplazado el conjunto formado por la lente o prisma (37) y la resistencia (61) en el cuerpo (10) del laringoscopio.
- 20 2. Laringoscopio, según reivindicación 1, caracterizado porque la lente o prisma (37) se sitúa en el extremo distal del conducto (18) de visualización del laringoscopio.
3. Laringoscopio, según la reivindicación 1, caracterizado porque la resistencia (61) eléctrica es plana y flexible y se une al perímetro del canto de la lente o prisma (37) mediante un adhesivo conductor térmico.
4. Laringoscopio, según reivindicación 1, caracterizado porque dicha lente o prisma (37) es prismática y con sección transversal trapezoidal.
- 25 5. Laringoscopio, según reivindicación 1, caracterizado porque la junta (50) de estanqueidad dispone de al menos un nervio (51) sobre su superficie que recorre al menos una parte del perímetro de la misma.
6. Laringoscopio, según reivindicación 1, caracterizado porque dispone de un alojamiento para la batería situado en el extremo proximal del laringoscopio conectado a un interruptor situado también en dicho extremo proximal del laringoscopio.
- 30 7. Laringoscopio, según reivindicación 1, caracterizado porque al menos los elementos ópticos que el conducto (18) de visualización incorpora en su interior son:
- una primera lente (31) situada en el extremo proximal del laringoscopio, en el inicio del primer tramo recto,
- una segunda lente (32) situada aproximadamente al final del primer tramo recto, antes del comienzo del tramo curvo,
- 35 - un primer elemento (33) reflectante situado al inicio del primer tramo curvo,
- una tercera lente (34) situada a continuación del primer elemento (33) reflectante,
- una cuarta lente (35), a continuación de la tercera lente (34),
- un segundo elemento (36) reflectante, situado al final del tramo curvo y apoyado en la misma pared del cuerpo del laringoscopio que el primer elemento (33) reflectante, y
- 40 - una quinta lente (37) con forma prismática, situada en el segundo tramo recto del laringoscopio, en su extremo distal, inmediatamente a continuación del final del tramo curvo del mismo.
- 45 8. Laringoscopio, según reivindicación 1, caracterizado porque incorpora un visor (40) que se acopla al extremo proximal del laringoscopio, rodeando las cuatro superficies de la zona proximal del laringoscopio, incluyendo el alojamiento de la batería, para mantener constante la distancia entre el ojo de la persona que introduce el laringoscopio en el paciente y una primera lente (31) situada en el extremo proximal del laringoscopio.

9. Laringoscopio, según reivindicación 1, caracterizado porque en su extremo proximal incorpora una videocámara (70) conectada a un receptor.
- 5 10. Laringoscopio, según reivindicación 1 y 7, caracterizado porque el laringoscopio se separa en dos partes acoplables entre sí, una primera parte (80) correspondiente a un primer tramo recto de la zona proximal del laringoscopio y que comprende el alojamiento de la batería, la primera lente (31), el microcontrolador (63), conductores eléctricos y el visor (40), y una segunda parte correspondiente a un segundo tramo recto y el tramo curvo (90) del laringoscopio hasta su zona distal y que comprende las lentes (32, 34, 35, 37) posteriores a la primera lente (31), los elementos (33, 36) reflectantes, conductores eléctricos y el dispositivo de iluminación.
- 10 11. Laringoscopio, según la reivindicación 10, caracterizado porque el acoplamiento entre dicha primera parte (80) y dicha segunda parte (90) se realiza mediante pestañas (81) dispuestas en la primera parte (80) que se alojan en hendiduras (91) dispuestas en la segunda parte (90).
12. Laringoscopio, según la reivindicación 19, caracterizado porque el acoplamiento entre los conductores eléctricos de la primera parte (80) y de la segunda parte (90) se realiza mediante jacks (82, 92).
- 15 13. Laringoscopio, según reivindicación 1 y 10, caracterizado porque dispone de un segundo conducto (19) integrado en el cuerpo del laringoscopio, empleado para la introducción de un tubo endotraqueal, que se encuentra separado del conducto (18) de visualización por el tabique (13) y dispone de una pared (14) superior continuación de la pared (11) superior del conducto (18) de visualización y una pared (15) inferior continuación de la pared (12) inferior del conducto (18) de visualización así como una pared lateral parcialmente abierta, opuesta al tabique (13) de separación para la separación con el conducto (18) de visualización.
- 20 14. Laringoscopio, según reivindicación 13, caracterizado porque la pared lateral del segundo conducto (19) está compuesta de tres paredes laterales para el guiado del tubo endotraqueal, separadas entre sí, estando la primera situada en el extremo distal del laringoscopio y abarcando el segundo tramo recto del laringoscopio y el final del tramo curvo del mismo, la segunda pared lateral, de menor longitud que la primera y separada de ésta se sitúa inmediatamente después del comienzo del tramo curvo del laringoscopio, y la tercera pared lateral, de menor tamaño que la segunda, se sitúa aproximadamente en medio del primer tramo recto del laringoscopio.
- 25 15. Laringoscopio, según reivindicación 13, caracterizado porque la pared lateral del segundo conducto (19) dispone de una única pared lateral que se extiende aproximadamente desde la mitad del primer tramo recto del laringoscopio hasta el final del segundo tramo recto del mismo.
- 30 16. Laringoscopio, según reivindicación 13, caracterizado porque el segundo conducto (19) no dispone de pared lateral ni de pared inferior (15, 15'), únicamente de pared superior (14'').
- 35 17. Laringoscopio, según reivindicación 1, caracterizado porque dispone de una lengüeta (16) en el extremo distal del laringoscopio, extensión de la pared (11) superior del conducto de visualización, y que se encuentra desviada hacia el conducto endotraqueal, para levantar los tejidos que pudieran caer sobre el mismo cuando éste está siendo introducido en el interior del paciente.



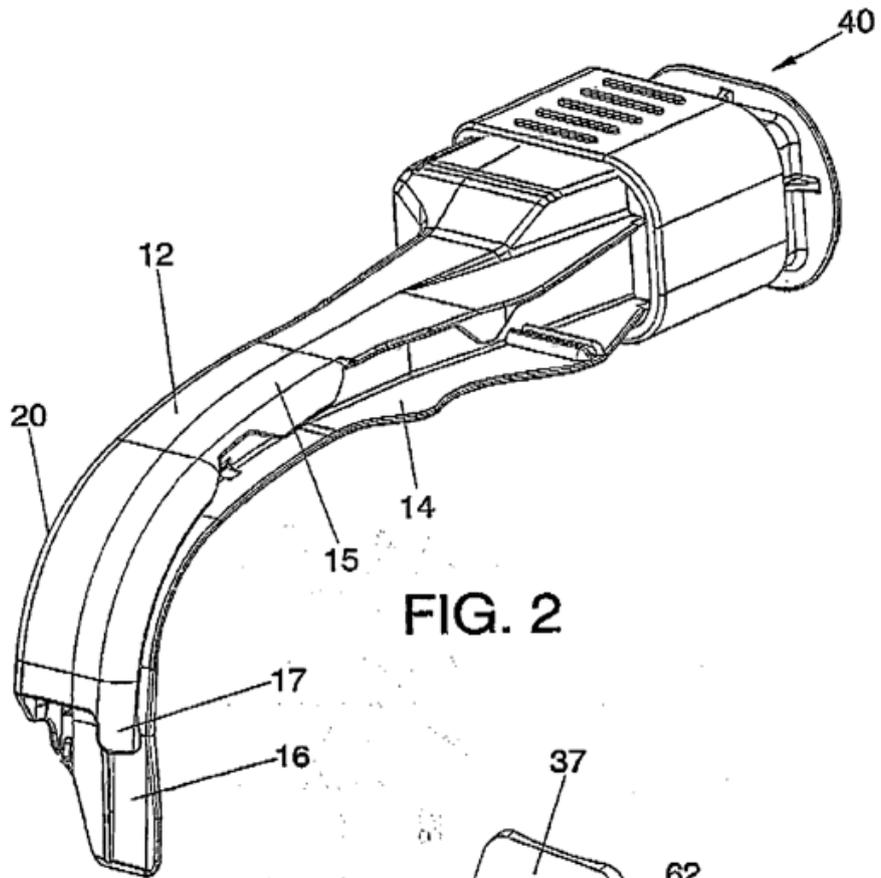


FIG. 2

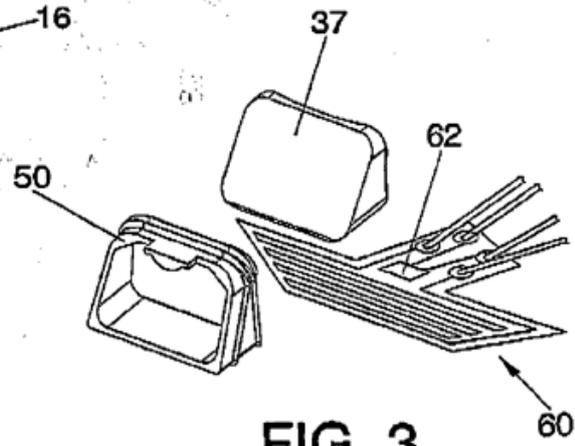


FIG. 3

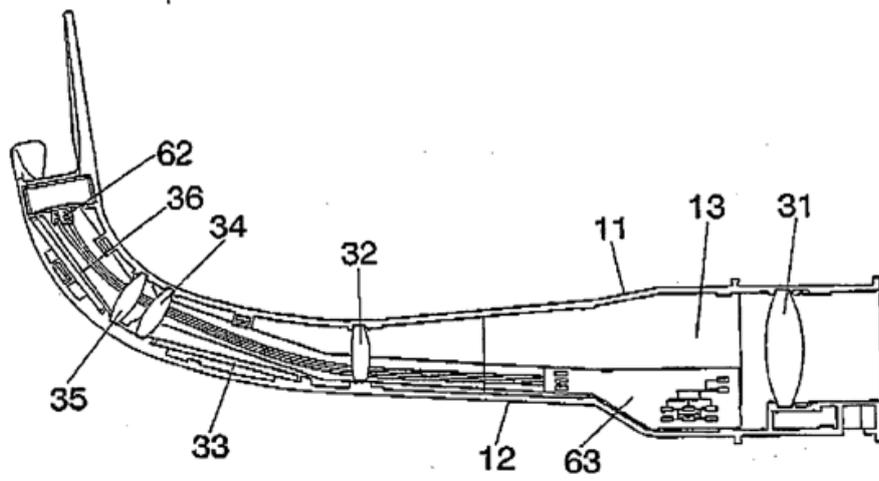


FIG. 4

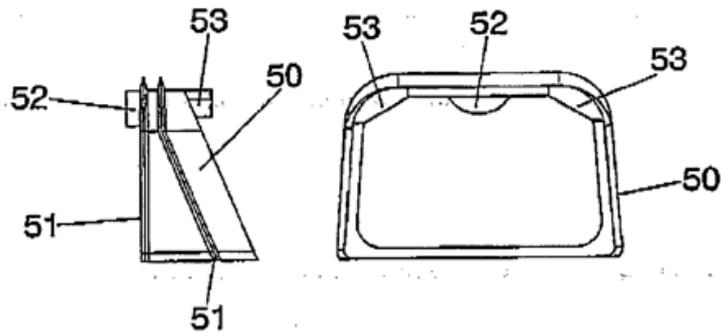
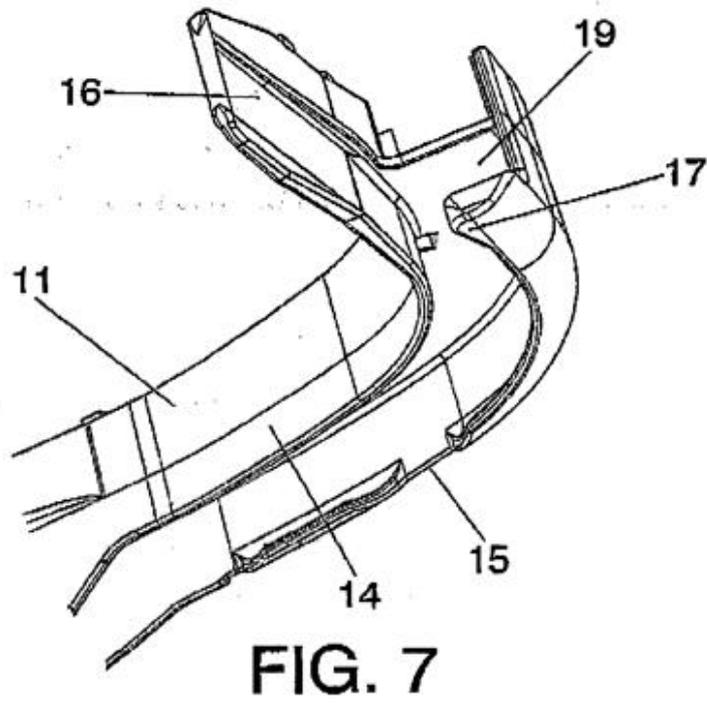
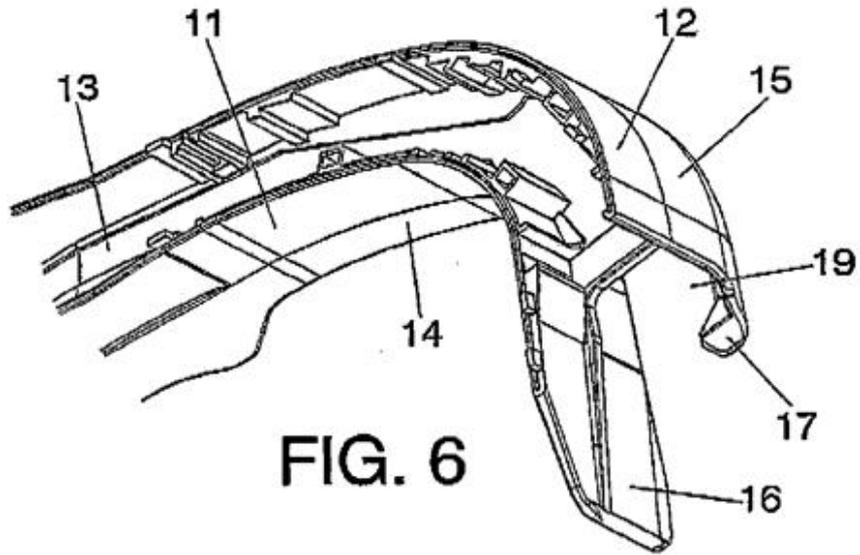
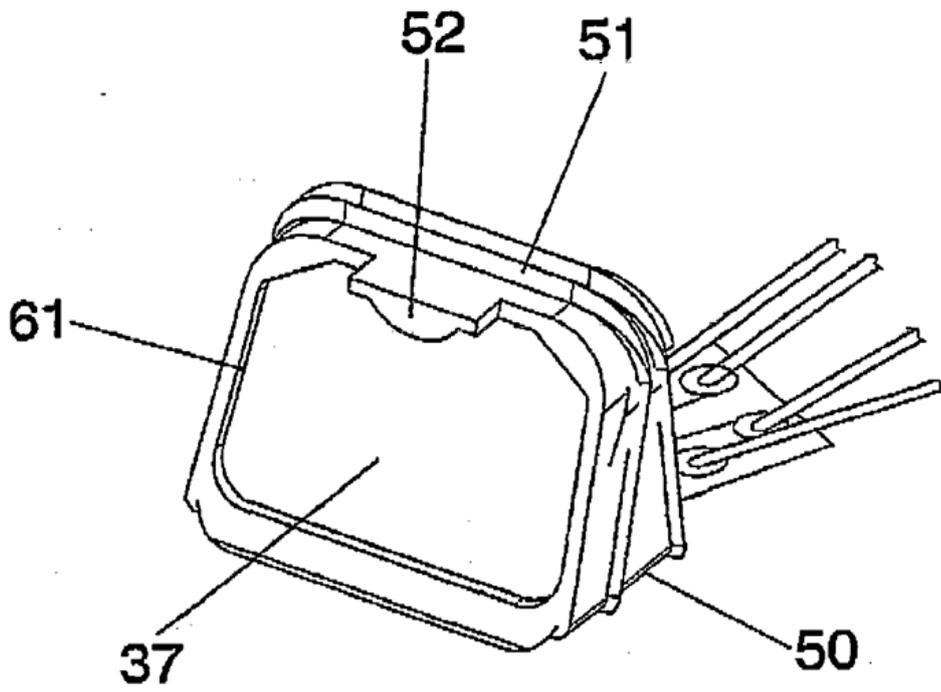


FIG. 5





**FIG. 8**

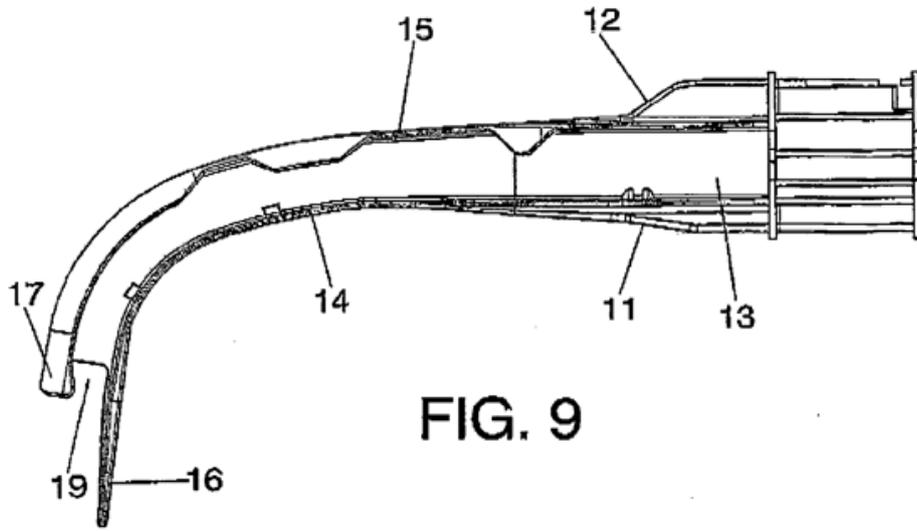


FIG. 9

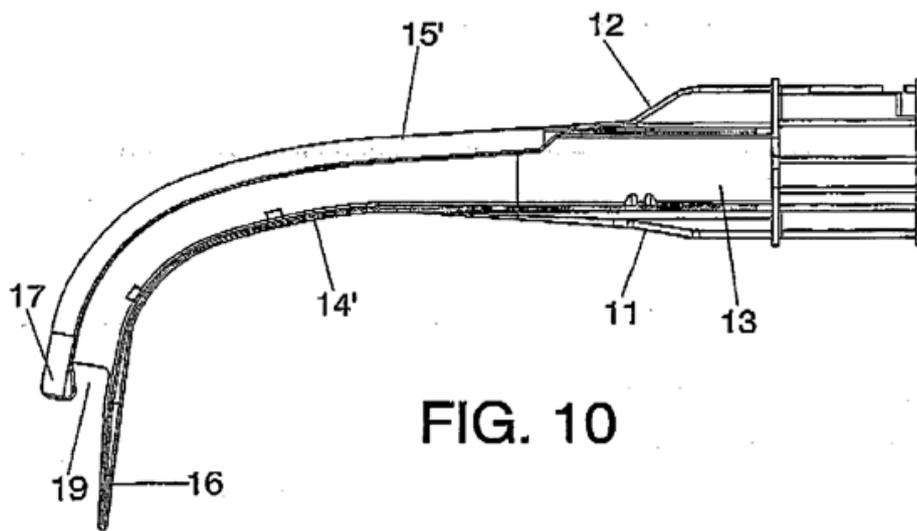
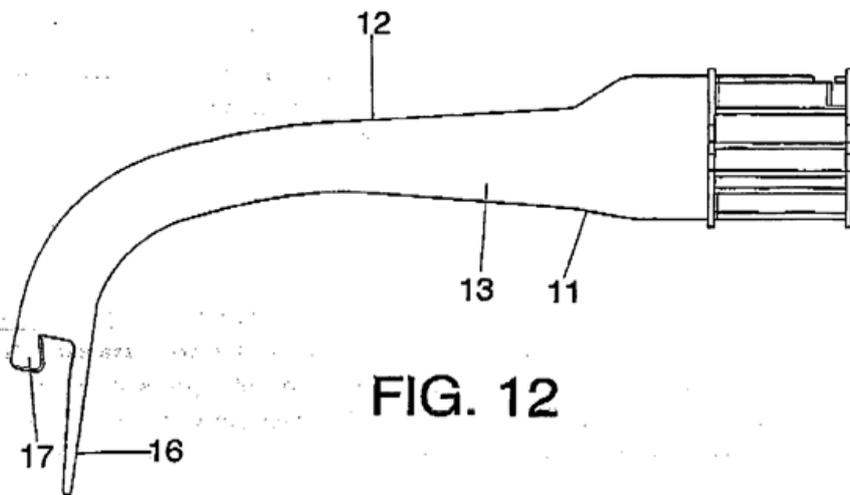
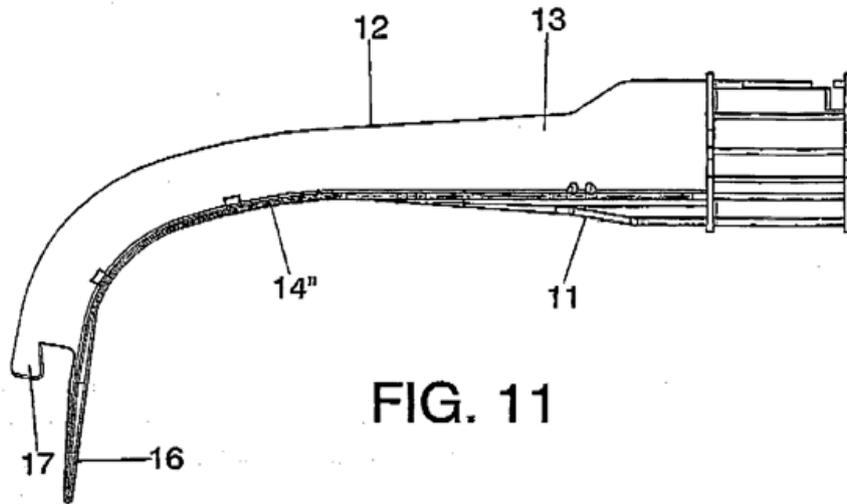


FIG. 10



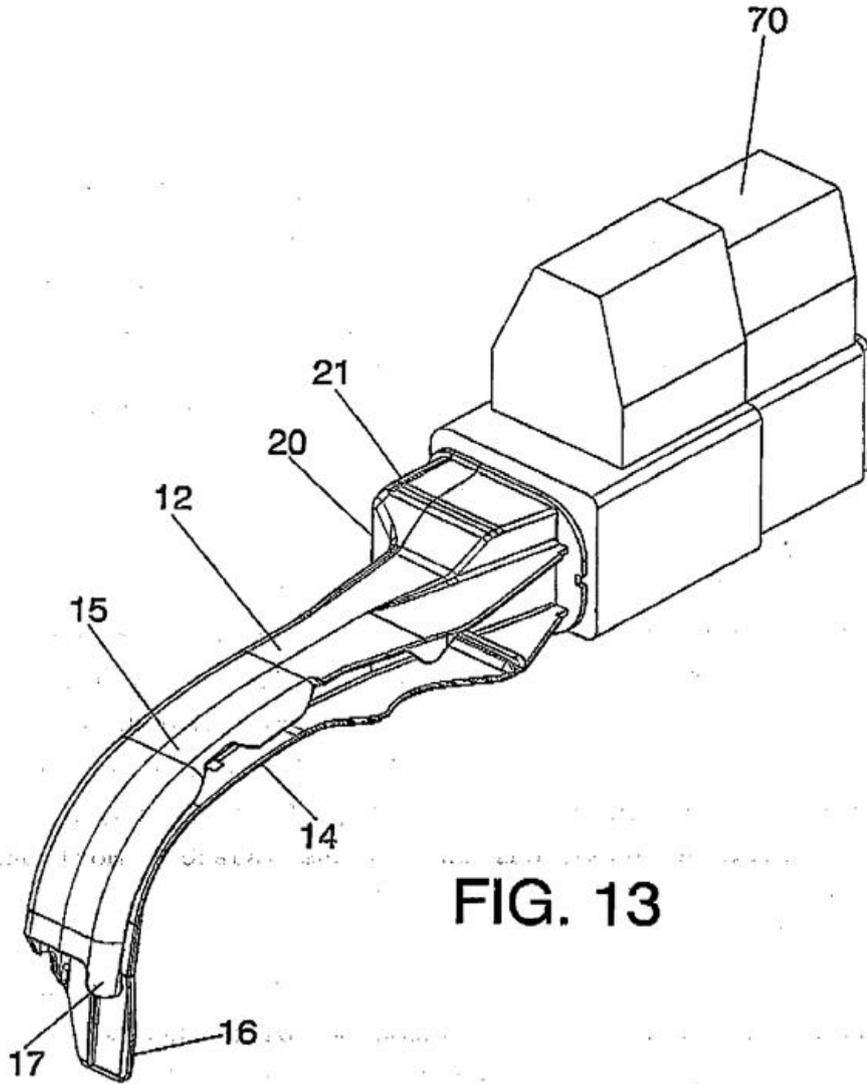


FIG. 13

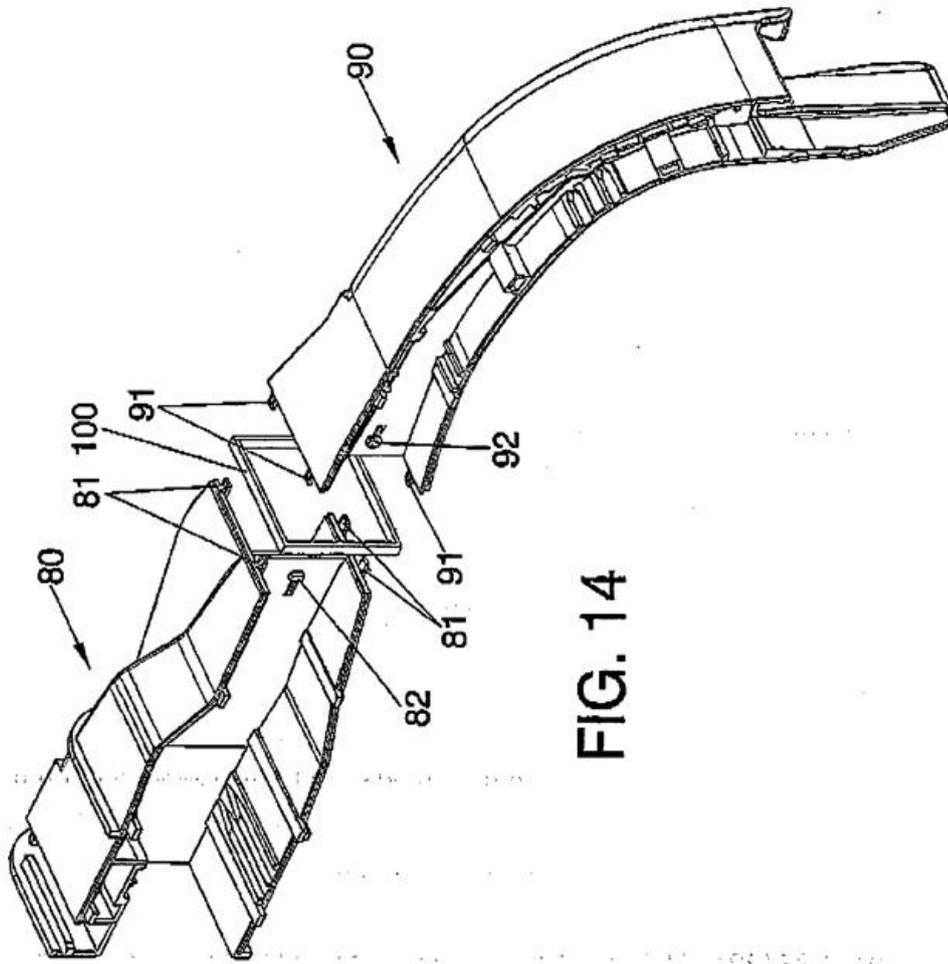


FIG. 14