

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 947 473**

51 Int. Cl.:

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/267 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2012** E 20155679 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** EP 3677167

54 Título: **Funda para un dispositivo óptico para un sistema de intubación endotraqueal y sistema**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.08.2023

73 Titular/es:

PRODOL MEDITEC, S.A. (100.0%)
Muelle T. Olavarri 5, 3º
48930 Las Arenas (Vizcaya), ES

72 Inventor/es:

RUIZ, LUIS ANTONIO

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 947 473 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

Funda para un dispositivo óptico para un sistema de intubación endotraqueal y sistema

5 **Campo de la técnica**

La presente invención se refiere a un dispositivo óptico articulado, una funda rígida cuya forma se adapta a la anatomía de la vía aérea humana en la que se inserta dicho dispositivo, presentando un eje longitudinal común cuando se acoplan entre sí, y un sistema de intubación endotraqueal conformado por el dispositivo óptico articulado y la funda rígida que acoplados entre sí forman un elemento funcional único. El dispositivo óptico incorpora en su interior medios transmisores de la imagen, formados por componentes o elementos ópticos que permiten la transmisión y, por tanto, la visualización de la imagen de la glotis desde un extremo del dispositivo. Las articulaciones del dispositivo óptico posibilitan su introducción en el interior de la funda rígida. El conjunto de ambos conforma un sistema de intubación endotraqueal que puede introducirse posteriormente en la laringe de un paciente para la visualización de la glotis del paciente y la introducción de un tubo endotraqueal. Tras la utilización del sistema en un paciente, es posible retirar el dispositivo óptico de la funda rígida, desechar esta para reciclaje y volver a emplear el dispositivo óptico en una nueva funda para un nuevo paciente.

La presente invención es de especial aplicación en el campo de dispositivos médicos para el acceso a las vías aéreas de pacientes y en particular para la visualización de la glotis e intubación de los pacientes.

Estado de la técnica anterior

En el estado de la técnica no es conocido por el solicitante ningún sistema para intubación endotraqueal formado por un dispositivo óptico articulado reutilizable y una funda rígida, ni ninguno que presente las características de los elementos descritos en la presente invención, ni ninguno que comprenda los componentes aquí descritos.

En el estado de la técnica son conocidos dispositivos ópticos luminosos que comprenden al menos un conducto de visualización en el que se incluyen al menos dos elementos reflectantes que transmiten la imagen desde un extremo del conducto que se introduce en un paciente hasta un visor de imagen situado el extremo opuesto que permanece en el exterior del paciente y desde el que se observa el interior. Es decir, dichos dispositivos consiguen una imagen nítida y clara de la imagen desde el extremo distal del mismo (introducido en el paciente) hasta el extremo proximal del mismo (que 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 con superficies reflectantes para reflejar la imagen, situados de tal manera que permiten una transmisión perfecta de la imagen y una observación con toda nitidez del interior del paciente desde el visor de imagen. Preferiblemente dispone de un conjunto de lentes y/o prismas en combinación con dos superficies reflectantes para reflejar la imagen.

Para visualizar la glotis desde el exterior de un paciente, concretamente desde fuera de la boca, sin necesidad de hiperextender su cuello, 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, es decir, no hiperextendido. Los tres ejes que tienen relevancia durante la introducción de un dispositivo endotraqueal con el cuello en posición neutra son el eje oral, el eje faríngeo y el eje laríngeo. Un dispositivo de este tipo para trabajar con el cuello en posición neutra requiere, tal como se ha mencionado, 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 glotis. 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 dispositivos que lo consiguen mediante fibra óptica o mediante la colocación de videocámaras en el extremo del dispositivo que se introduce en el paciente, o extremo distal, y que transmiten la imagen mediante un cable flexible desde dicho extremo a una pantalla de visualización situada fuera del paciente.

Se describe un dispositivo con las características anteriores en la solicitud internacional número WO-2009007478-A1, en la que se menciona la posibilidad de que el dispositivo sea reutilizable. Dicho dispositivo reutilizable comprende dos partes separables, una primera parte correspondiente a un primer tramo recto de la zona proximal del dispositivo y que comprende el alojamiento de la batería, la primera lente, el microcontrolador o circuito electrónico integrado, conductores eléctricos y el visor de imagen, y una segunda parte correspondiente a un segundo tramo recto y el tramo curvo del dispositivo hasta su zona distal y que comprende las lentes posteriores a la primera lente, los elementos planos reflectantes que reflejan 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 dispositivo,

que incluye los elementos más contaminantes y con un mayor coste económico, y sustituirla con la parte distal que aloja principalmente a la mayor parte de las lentes y al dispositivo de iluminación.

5 El dispositivo reutilizable anterior presenta principalmente dos inconvenientes. El primero es conseguir la estanqueidad de la unión entre las dos partes que conforman el propio dispositivo y el segundo es que no todos los componentes ópticos y electrónicos son reutilizables, ya que la parte no reutilizable, o parte distal, comprende lentes y componentes electrónicos con una vida útil al menos igual a la de los componentes presentes en la parte proximal.

10 El documento de la técnica anterior GB2481515 da a conocer una funda, un dispositivo óptico articulado y un sistema de intubación endotraqueal en el que una pestaña en la funda encaja con un saliente en el asa de un laringoscopio que está conectado en sí mismo a un dispositivo óptico articulado, asegurando dicho encaje una alineación correcta.

15 A la vista de la anterior problemática, el solicitante ha desarrollado un sistema de intubación endotraqueal con las características descritas en la presente invención.

Descripción de la invención

20 Tal como ya se ha mencionado, la presente invención se refiere a un sistema de intubación endotraqueal, que comprende un dispositivo óptico formado por un conducto óptico articulado que incorpora medios transmisores de la imagen situados en su interior, y una funda rígida cuya forma se adapta a la anatomía de la vía aérea superior humana destinada a alojar el conducto óptico articulado mencionado. La vía aérea superior está formada por la parte superior del aparato respiratorio y en particular en esta invención se refiere a la cavidad bucal o boca, la faringe y la laringe hasta el comienzo de la tráquea, donde comienza la vía aérea inferior. En ocasiones la nariz también puede considerarse como parte de la vía aérea superior, pero no se incluye en la presente invención. La disposición de la boca, la faringe y la laringe humanas determinan una anatomía concreta común a la mayor parte de seres humanos y a la que se adapta la forma de la funda rígida objeto de la invención. Los medios transmisores de la imagen pueden ser cualesquiera que permitan la transmisión de la imagen desde un extremo distal de un conducto hasta al menos el extremo proximal opuesto de dicho conducto. Dichos medios transmisores pueden comprender dos superficies reflectantes o espejos combinados con otras lentes y/o prismas, o una única superficie reflectante o espejo combinada con otros dispositivos electrónicos para transmitir la imagen, o un cable de fibra óptica, entre otros.

35 Por lo tanto, un primer objeto de la invención es una funda cuya forma se adapta a la anatomía de la vía aérea humana para alojar de manera extraíble un dispositivo óptico en un conducto vacío, es decir, de manera que se pueda introducir y extraer tantas veces como sea necesario y que permita manipular el conjunto para introducirlo en un paciente, según la reivindicación 1.

Las reivindicaciones dependientes 2 a 5 definen realizaciones preferidas de una funda de este tipo.

40 Un segundo objeto de la invención es un sistema de intubación endotraqueal según la reivindicación 6.

El dispositivo óptico para la visualización del interior de un paciente, en particular la glotis, está formado por un conducto longitudinal con tramos articulados que comprende medios transmisores de la imagen y una funda rígida. El conducto articulado comprende al menos dos tramos o partes unidos entre sí de manera articulada, preferiblemente tres tramos, y separados por una articulación, o dos en el caso de tres tramos, que pueden estar integradas en los extremos de los propios tramos que conforman el conducto o ser independientes de, aunque asociados con, los mismos. Las paredes laterales de dicho conducto son preferiblemente opacas para asegurar la correcta transmisión de la imagen desde un extremo a otro. El extremo distal del conducto óptico comprende un prisma óptico con una inclinación en una de sus superficies para refractar o desviar la imagen de manera que el campo de visión se encuentre desplazado respecto a la proyección del extremo distal del dispositivo, es decir, el prisma desvía la imagen de la glotis respecto de una supuesta o imaginaria extensión o continuación del conducto por su extremo distal, permitiendo por tanto observar la glotis que no se encuentra alineada con el conducto óptico al ser este último introducido en el paciente en el interior de una funda. Si se introdujese el dispositivo óptico en el paciente siguiendo la vía aérea superior, el dispositivo quedaría enfrenteado con la glotis que determina el punto de entrada del tubo endotraqueal; sin embargo, es necesario emplear la funda rígida mencionada para poder introducir dicho tubo, además de para mantener la estanqueidad del dispositivo óptico, además de dotar de carácter reutilizable al conjunto. Tal como se ha mencionado, dicha funda posee un conducto para la introducción del dispositivo óptico y un canal, paralelo al anterior conducto, para introducir el tubo endotraqueal. Al existir dos conductos, el dispositivo óptico ya no se enfrenta a la glotis o entrada de la tráquea, sino que se encuentra ligeramente desplazado hacia un lado, por lo que se dispone el prisma mencionado que desvía la imagen para poder observar la entrada a la tráquea a través del dispositivo óptico y posibilitar la posterior introducción del tubo en la tráquea.

60 La funda rígida, en la que se introduce el dispositivo óptico de manera extraíble, y que presenta una forma anatómica, es decir, una forma que sigue la trayectoria de la anatomía de la vía aérea humana en posición neutra o natural, es decir, sin hiperextensión del cuello del paciente, y presenta un primer tramo recto y al menos un tramo curvo a continuación del anterior, coincidiendo su extremo proximal con el extremo libre del primer tramo recto y su extremo

5 distal con el extremo libre del tramo curvo, determinando dicha funda un conducto vacío cerrado por su extremo distal, de manera que el dispositivo óptico y la funda forman un conjunto funcional único cuando se acoplan entre sí. El acoplamiento entre ambos se consigue tras la introducción del dispositivo óptico en la funda, acoplamiento que solo es posible realizar en una única posición para garantizar la estanqueidad del sistema y el exacto posicionamiento de todos los elementos que conforman los medios transmisores de la imagen para posibilitar la correcta visión de la glotis desde el extremo proximal del sistema, una vez introducido dicho sistema de intubación endotraqueal en la vía aérea del paciente. Asimismo, como resultado de la utilización preferiblemente de medios de control electrónicos, el dispositivo óptico únicamente puede utilizarse cuando se ha introducido en la funda.

10 La reivindicación 6 define un sistema de intubación endotraqueal formado por una funda rígida y un dispositivo óptico alojado en la funda.

15 El elemento articulado, una vez introducido en la funda rígida, adopta la forma de la funda, para lo cual posee dos posiciones extremas, una posición en la que las articulaciones están extendidas o abiertas, facilitando la introducción del elemento articulado en la funda al adaptarse a su forma anatómica, y una posición en la que las articulaciones están cerradas de manera que el elemento articulado se adapta a la forma de la funda rígida, adoptando la forma anatómica descrita anteriormente.

20 Dicho dispositivo óptico incorpora en su interior todos los elementos eléctricos, electrónicos y ópticos, tales como, superficies reflectantes, lentes, prismas, microchips, cámaras digitales, elementos opto-electrónicos, etc. necesarios para conseguir la transmisión de la imagen desde el extremo del sistema de intubación endotraqueal situado en el interior del paciente, o extremo distal, hasta el extremo del sistema situado en el exterior, o extremo proximal, o bien hasta un monitor exterior a través de un cable o señal inalámbrica. El dispositivo óptico también puede incluir otros elementos tales como un punto de luz y un sistema de calefacción.

25 La funda, por el contrario, únicamente comprende un cuerpo rígido hueco con un extremo abierto y otro cerrado, determinando la funda al menos un conducto para la introducción del dispositivo óptico en su interior. En su extremo cerrado, extremo distal, el conducto está cerrado por un elemento transparente, ventana o lente, que permite que el dispositivo óptico pueda transmitir la imagen de la glotis del paciente.

30 Dicha funda puede tener un canal o guía, paralelo al anterior, para guiar un tubo endotraqueal hacia el interior del paciente o un canal que sirva de aspiración y/o ventilación.

35 Asimismo, la funda puede incluir un elemento adicional, tal como una tapa o elemento protector extraíble, abisagrado o no, para cerrar el extremo proximal con un elemento transparente que permita ver la imagen desde el extremo proximal.

40 De esta manera y una vez introducido el conducto óptico en la funda, se consigue un sistema de intubación endotraqueal estanco, en el que no existe riesgo de contaminar o dañar el dispositivo óptico ni los componentes incluidos en el mismo debido a los fluidos internos del paciente. La rigidez de la funda permite que cuando el usuario del sistema de intubación endotraqueal objeto de la invención, tras haber introducido la funda y el dispositivo óptico en el paciente, mueva con su mano o manos el extremo proximal de la funda, dichos movimientos se transmitan hasta el extremo distal situado en el interior del paciente.

45 Tal como se ha mencionado, el dispositivo óptico incorpora al menos una articulación que divide el conducto en dos partes o tramos, un primer tramo recto que se extiende desde el extremo proximal y un segundo tramo curvo, que puede estar a su vez dividido en dos tramos curvos con una articulación adicional entre ellos. Dichas articulaciones permiten que los distintos tramos del conducto formen un ángulo de entre 90° y 180°, es decir, que el eje longitudinal del tramo recto forme un ángulo de entre 90° y 180° con el eje que pasa por los extremos del tramo curvo, permitiendo una posición extendida (180°) que permite así su introducción en el interior de la funda rígida, la cual presenta un ángulo entre el eje longitudinal de su tramo recto y el eje que pasa por los extremos del tramo curvo, de entre 90° y 120°.

55 Tal como se ha mencionado, el dispositivo óptico comprende los componentes eléctricos, electrónicos, ópticos y opto-electrónicos, el cableado y, entre los que destacan, un punto de iluminación, preferentemente un LED situado en el extremo distal, y un sistema de calefacción para evitar el vaho en las lentes, estando ambos controlados y accionados por un sistema eléctrico/electrónico con baterías e interruptor de accionamiento. El sistema de calefacción dispuesto en el extremo distal del conducto, preferentemente alrededor del prisma citado anteriormente, debe presentar un poder calorífico suficiente para calentar tanto la pared del dispositivo como las paredes y lente o elemento transparente dispuesto en el extremo distal de la funda, que se encuentra ligeramente inclinado para evitar el reflejo de la imagen provocado por el punto de iluminación del conducto. Dicho poder calorífico debe limitarse también para evitar daños en las paredes tanto del conducto óptico como de la funda. Incorporar todos estos elementos en el dispositivo óptico permite reutilizar completamente el dispositivo en varias ocasiones, al posibilitar su utilización junto a diferentes fundas rígidas que, tras su uso y a diferencia del dispositivo óptico, son desechables.

Entre los componentes opto-electrónicos, puede incorporarse un sensor que recoge y digitaliza la imagen, bien después de que esta imagen haya pasado a través de un elemento reflectante, o bien directamente captada, así como elementos de transmisión inalámbrica para transmitir la imagen a un monitor externo o a cualquier otro dispositivo.

5
 10
 15
 Conviene destacar, además, que los tramos o partes unidos entre sí de manera articulada o tramos articulados que forman el conducto óptico del dispositivo podrían ser articulaciones o uniones móviles mecánicas o uniones de material flexible, incorporadas o no en los tramos unidos entre sí de manera articulada y que en todo caso permitan un movimiento angular de la posición relativa de dichas partes entre sí para permitir variar su posición. En el caso de ser uniones mecánicas abisagradas, éstas podrían cubrirse con un material flexible para garantizar la estanqueidad del interior del aparato. Según la invención reivindicada, se proporcionan medios de contacto entre la funda y una unidad de alimentación del dispositivo óptico para activar la unidad de alimentación del dispositivo, asegurando el posicionamiento correcto del dispositivo en la funda y el funcionamiento del dispositivo óptico exclusivamente cuando el dispositivo óptico está en el interior de la funda y se posiciona correctamente.

15 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:

20 La figura 1 muestra una vista en despiece ordenado de un ejemplo de un sistema de intubación endotraqueal objeto de la presente invención, en el que se observan todos sus componentes previamente al ensamblaje de los mismos.

25 La figura 2 muestra un ejemplo de un dispositivo óptico objeto de la presente invención alternativo al de la figura 1, y en el que se observan los componentes comunes con la solución de la figura 1 así como medios de transmisión alternativos respecto a los mostrados en la figura 1.

30 La figura 3 muestra una vista en alzado del dispositivo óptico del sistema de intubación en su posición cerrada tal como quedaría introducido en la funda.

35 La figura 4 muestra una vista en planta del dispositivo óptico del sistema de intubación en su posición cerrada tal como quedaría introducido en la funda.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de la funda objeto de la invención.

La figura 6 muestra una vista en alzado del dispositivo óptico en su posición extendida tal como se dispondría previamente a su introducción en la funda.

40 La figura 7 muestra una vista en perspectiva de la funda en la que se observa el conducto de entrada del dispositivo óptico.

45 Descripción de una realización preferida

A la vista de las figuras mencionadas y según la numeración adoptada, las figuras representan una realización preferida de la invención.

50 Puede observarse que el sistema de intubación (1) en cuestión comprende un dispositivo óptico (2) longitudinal constituido por tres tramos (3, 4, 5) unidos entre sí y que, a su vez, están formados por respectivas bases (6, 7, 8) y tapas (9, 10 y 11) de un material opaco para garantizar la transmisión de la imagen. El dispositivo óptico (2) determina un conducto que puede estar separado internamente por tabiques (12, 13) que determinan dos compartimentos longitudinales que recorren el interior de dicho dispositivo. En uno de dichos compartimentos se aloja una pluralidad de lentes (14), prismas (15) y superficies reflectantes o espejos (16) dispuestos de forma que permiten transmitir la imagen desde el extremo distal (17) de dicho conducto hasta el extremo proximal (18). En el otro compartimento, separado por los tabiques (12, 13) se sitúan los cables que comunican el extremo distal (17) con el extremo proximal (18).

60 En concreto, los cables comunican un punto de luz o LED (21) cercano al extremo distal (17) que actúa como fuente de iluminación, así como un elemento calefactor (22) para evitar el vaho en las lentes, con el sistema electro/electrónico situado en el extremo proximal (18), en concreto alojado en una carcasa (33) dispuesta para tal fin en el extremo proximal del dispositivo óptico. Dicho sistema electro/electrónico comprende al menos una placa de circuito impreso principal (23) conectada a una batería (24) de alimentación, una placa de circuito impreso auxiliar (25), un interruptor (26) y un botón (27) de seguridad. Dichos cables también pueden conectar un sistema de calefacción situado en el extremo distal del conducto con los anteriores componentes electo/electrónicos.

Volviendo a la estructura del dispositivo óptico (2) y al elemento óptico articulado que lo forma, se observa que los tramos mencionados que lo conforman son un tramo recto (3), que corresponde al tramo recto del dispositivo, y un tramo curvo. El tramo recto determina una primera parte recta articulada y el tramo curvo está preferiblemente formado por un segundo tramo y un tercer tramo articulados, ambos curvos. El primer tramo recto está unido de manera articulada al segundo tramo curvo, el cual a su vez está unido de manera articulada al tercer tramo curvo. Es posible que el tramo curvo no esté dividido en dos partes, de manera que el conducto óptico únicamente estaría formado por un primer tramo recto y un segundo tramo curvo.

Preferiblemente, el conducto dispone de tres tramos articulados entre sí y la unión articulada entre los distintos tramos está formada por elementos de articulación solidarios pero independientes de los tramos que componen el conducto propiamente dicho. Asimismo, dichas uniones articuladas pueden estar incorporadas en cada uno de los tramos del conducto óptico.

En particular, el tramo recto (3), coincidente con la primera parte recta (3) está conformado por una base proximal (6) y una tapa proximal (9) separadas entre sí por el primer tabique (12); y el tramo curvo está formado a su vez por dos tramos curvos, un segundo tramo curvo o parte intermedia curva (4) y un tercer tramo curvo o parte distal curva (5). Dichos tramos curvos están formados, respectivamente, por una base intermedia (7) y tapa intermedia (10), separadas por un segundo tabique (13), y por una base distal (8) y tapa distal (11). El tramo recto (3), el tramo intermedio (4) y el tramo distal (5) se acoplan mediante uniones articuladas, que consisten en bisagras (29) y piezas (28) que limitan el giro de las bisagras, permitiendo únicamente un cierto movimiento angular de la posición relativa de dichos tramos para variar su posición entre 90° y 180°. En concreto, varía la posición entre el eje longitudinal del tramo recto y el eje que pasa por los extremos curvos de los tramos curvos, determinando dos posiciones extremas, una posición extrema cerrada, en la que los ejes mencionados pueden formar entre 90° y 120°, en función de la curvatura de la funda donde se introducirá el dispositivo óptico, y una posición extrema abierta en la que los ejes mencionados pueden formar 180°, es decir, el eje que pasa por los extremos del tramo curvo puede ser una extensión del eje longitudinal del tramo recto.

En una posible realización de la invención, dichas uniones articuladas (28 y 29) son bisagras mecánicas cubiertas por una junta de material flexible (no representada) para contribuir con la estanqueidad del interior del aparato, que está asegurada por la estanqueidad de la funda rígida en la que se introduce el conducto óptico. Alternativamente, las uniones articuladas (28 y 29) consisten en un clip o elemento similar hecho de material flexible, tal como el representado en las figuras, que también puede estar recubierto a su vez de un material flexible.

En el ejemplo incluido en las figuras, las articulaciones están formadas por unas bisagras (29) que unen los diferentes tramos (3, 4, 5) del dispositivo óptico entre sí, en concreto, dichas bisagras (29) se integran en los cuerpos de la base proximal (6), la base intermedia (7) y la base distal (8), de manera que permitan el movimiento de un tramo respecto al siguiente. Asimismo, la base y tapa proximales (6, 9) y la base y tapa intermedias (7, 10) presentan en sus extremos distales extensiones en sus paredes que se introducen en el tramo contiguo, contribuyendo a mantener la estanqueidad. Dichas paredes quedan completamente introducidas en el tramo contiguo cuando el dispositivo está cerrado (figura 3) y parcialmente introducidas cuando el dispositivo óptico está extendido (figura 5). Para evitar la apertura más allá de lo necesario, las articulaciones comprenden dispositivos limitadores de giro (28) cuya función es, como su propio nombre indica, evitar que los tramos giren uno respecto al otro más de lo necesario.

El sistema de intubación endotraqueal objeto de la invención presenta, además del dispositivo óptico, una funda (30) de material rígido para alojar de manera extraíble un dispositivo óptico en su interior y presenta una forma anatómica, entendida como forma que sigue la trayectoria de la anatomía de la vía aérea humana cuando se encuentra en posición neutra o natural, es decir, sin hiperextensión del cuello del paciente. La funda presenta un tramo recto (34) y un tramo curvo (37) a continuación del anterior, coincidiendo su extremo proximal con el extremo libre del primer tramo recto y su extremo distal con el extremo libre del tramo curvo. Dicha funda (30) determina un conducto (35) cerrado por su extremo distal y abierto por su extremo proximal, en el que se introduce dicho dispositivo óptico (2) de forma que este se adaptará a la curvatura de la funda. El extremo distal de la funda se encuentra cerrado por un elemento transparente, o una lente, (32) que asegura la estanqueidad del conducto (35) de la funda (30), y por extensión del conducto óptico, y por tanto a su vez permite la transmisión de la imagen de la glotis desde el extremo distal (17) hasta el extremo proximal (18) del dispositivo óptico (2). Dicho elemento transparente se encuentra ligeramente inclinado para evitar el reflejo de la luz emitida por el punto de luz o LED (21) situado en el extremo distal. El ángulo formado entre el eje del tramo recto y el eje que pasa por los extremos del tramo curvo es de entre 90° y 120°, de manera que la curvatura de la funda (30) coincide con la curvatura anatómica de la vía aérea humana cuando el cuello no se encuentra hiperextendido, es decir, se encuentra en posición neutra o natural.

Tal como se ha mencionado, la funda (30) dota de estanqueidad adicional al dispositivo óptico (2), permitiendo su introducción en el paciente sin riesgo a que los fluidos generados por el paciente o dispuestos sobre la funda (lubricantes) se introduzcan en el conducto óptico, afectando a los elementos ópticos incorporados en el mismo. Mediante la utilización de la funda (30) es posible reutilizar el dispositivo óptico (2) que incorpora los elementos necesarios para la visualización de la glotis del paciente con una nueva funda (30) tras haber desechado la anterior.

En el extremo proximal (18) de la funda se dispone una tapa o elemento protector articulado o visor de imagen (19) dotado de la correspondiente lente (20) y que cierra por dicho extremo el conducto (35) de la funda (30).

5 Adicionalmente, en la parte lateral de la funda (30), se prevé la existencia de un canal, conducto o guía (31), que discurre a lo largo de la misma, siendo adecuado para la introducción de un tubo endotraqueal, un cable de fibra óptica adicional o como un canal de aspiración-ventilación.

10 La funda (30) presenta en su extremo distal una zona plana o pala recta (36), para elevar la epiglotis cuando se introduce el sistema de intubación en el paciente, retirándola del campo visual y permitiendo por lo tanto ver la glotis del paciente.

15 El conducto óptico articulado del dispositivo óptico (2) incluye en su interior medios transmisores de la imagen, que en el presente ejemplo están formados por elementos ópticos transmisores de la imagen para transmitir la imagen desde el extremo distal (17) hasta el extremo proximal (18), aunque pueden sustituirse por otros medios de transmisión, tal como se describirá más adelante. En este ejemplo el conducto óptico comprende, tal como se ha mencionado, elementos ópticos que definen un eje óptico de transmisión de la imagen, en concreto:

- una primera lente (14) situada en el extremo proximal del conducto, en el inicio del tramo recto,

20 - una segunda lente (14) situada aproximadamente al final del tramo recto, antes del comienzo del tramo curvo,

- un primer elemento reflectante o espejo (16) situado antes del inicio del primer tramo curvo,

25 - una tercera lente (14) situada a continuación del primer elemento reflectante en la segunda parte,

- una cuarta lente (14), a continuación de la tercera lente, y

- un segundo elemento reflectante o espejo (16), situado al final del tramo curvo.

30 El eje óptico podría definirse como la línea que sigue la luz para transmitir la imagen desde el extremo distal hasta el extremo proximal del dispositivo.

35 La primera y segunda lente se sitúan en el primer tramo recto del conducto óptico articulado, mientras que el primer elemento reflectante o espejo, la tercera lente, la cuarta lente y el segundo elemento reflectante o espejo se sitúan en el tramo curvo del conducto óptico articulado.

40 Al final del conducto óptico, en su extremo distal (17) se dispone un elemento óptico distal (15), preferiblemente un prisma, que permite que el campo de visión captado por el dispositivo óptico se encuentre desplazado respecto a una extensión o continuación imaginaria del conducto óptico, y de esta forma el dispositivo óptico siempre enfoca al centro de la glotis del paciente.

45 El dispositivo óptico comprende en su extremo distal, preferiblemente cerca del elemento óptico distal (15), un elemento calefactor (22) que se conecta con los componentes electrónicos dispuestos en el extremo proximal del conducto, en particular con la placa electrónica de control (23), y que presenta el suficiente poder calorífico para poder calentar la pared del dispositivo óptico, que está en contacto con la pared de la funda (30), así como dichas paredes y la lente o elemento transparente (32) situados en el extremo distal de la funda. El calor producido permite calentar el elemento transparente o lente (32) de la funda (30) a la temperatura del cuerpo humano y, por lo tanto, evitar la formación de vaho que impediría la correcta transmisión de la imagen.

50 Otra construcción alternativa consiste en disponer como medios transmisores de la imagen un cable de fibra óptica que recorra el conducto óptico, de manera que en el extremo proximal se dispongan los componentes necesarios para la captación y conversión de lo captado por la fibra óptica.

55 La figura 2 muestra una construcción alternativa de un dispositivo óptico objeto de la presente invención, en la que los medios transmisores de la imagen anteriormente mencionados se han sustituidos por un elemento reflectante o espejo (116), situado en el tramo curvo distal, una o más lentes, preferiblemente dos (114), un sensor de vídeo o imagen digital (50) situado a continuación, que recoge y digitaliza la imagen reflejada por el elemento reflectante desde el extremo distal (17) del conducto.

60 Una vez que el sensor (50) ha captado y digitalizado el vídeo o la imagen, se transmite el vídeo o la imagen al exterior del dispositivo óptico bien mediante un cable o bien mediante un módulo de comunicación inalámbrico. Para el tratamiento y la transmisión de la imagen captada por el sensor (50) en combinación con los elementos anteriormente mencionados, se disponen un módulo de transmisión de la imagen (51), situado a continuación del sensor (50) mencionado, y adicionalmente una placa de circuito impreso auxiliar (52) y una placa de circuito impreso (53) para la

transmisión de la imagen.

5 A la vista de la anterior descripción, para la utilización del sistema de intubación endotraqueal es necesario introducir el dispositivo óptico articulado (2) en el conducto de la funda rígida (30) y posteriormente tapar el extremo proximal de la funda (30) con un elemento protector, tapa o visor de imagen (19), que puede estar integrado de manera articulada en la funda, de manera que el dispositivo óptico se acopla en el interior de la funda, formando ambos un solo elemento funcional, y quedando el dispositivo óptico articulado (2) aislado del exterior mediante la funda (30) y la tapa, elemento protector o visor de imagen (19). Una vez acoplados, el extremo proximal de la funda coincide con el extremo libre del primer tramo recto del dispositivo óptico y el extremo distal de la funda coincide con el extremo libre del tramo curvo del dispositivo óptico.

15 Para garantizar el correcto posicionamiento y bloqueo del dispositivo óptico (2) en el interior de la funda (30) y para poder asegurar que el eje óptico está adecuadamente alineado para una transmisión de la imagen óptima entre el extremo distal y el extremo proximal del sistema de intubación, se dispone un sistema de posicionamiento y bloqueo (30) entre el dispositivo óptico y la funda. Dicho sistema consiste en unos anclajes mecánicos situados en la zona proximal que garantizan la adecuada posición relativa del dispositivo óptico respecto a la funda.

20 Asimismo, a lo largo del conducto de la funda (30) destinado a recibir el conducto óptico articulado del dispositivo (2) se han previsto zonas de contacto ajustado para contribuir al correcto posicionamiento de dicho dispositivo en la funda, eliminando los grados de libertad que las articulaciones confieren al dispositivo óptico. En concreto, existe un ajuste apretado en la zona proximal, la zona media y en la zona distal.

25 A su vez, para garantizar que el dispositivo óptico, y por extensión el sistema de intubación, solo funcione cuando se acoplen entre sí el dispositivo óptico y la funda, se disponen elementos de contacto entre el dispositivo óptico y la funda que deben de encajar con precisión y que contribuyen también a garantizar el correcto posicionamiento y funcionamiento del sistema. Según la presente invención, los medios de contacto entre la funda y el dispositivo óptico aseguran de manera simultánea el correcto posicionamiento del dispositivo óptico dentro de la funda y también activan la alimentación del dispositivo óptico y aseguran el correcto funcionamiento de dicho dispositivo.

30 En resumen, el sistema comprende un dispositivo óptico (2) articulado con un conducto óptico, formado por un tramo recto y un tramo curvo, con uno o dos conductos que recorren su interior, alojándose en uno de ellos medios de transmisión de la imagen, tales como lentes (14) y/o prismas (15) y/o superficies reflectantes o espejos (16), que transmiten la imagen desde el extremo distal (17) al visor de imagen (19) del extremo proximal (18). El sistema de intubación puede contar, alternativamente, con un sistema de visión que comprende un sensor de vídeo electrónico/digital (50) que recoge y digitaliza la imagen, situado después de que la imagen haya pasado a través de un elemento reflectante (116) y un elemento que transmita la señal de vídeo digital (51, 52, 53) mediante conexión con o sin un cable a un monitor externo, contando asimismo con una fuente de iluminación tal como un LED (21) y un elemento calefactor (22) accionados por un sistema electro/electrónico con una placa de circuito impreso principal (23), una batería (24), una placa de circuito impreso auxiliar (25), un interruptor (26) y un pulsador (27) de seguridad.

35 El dispositivo óptico (2) comprende un conducto óptico articulado constituido por diversos tramos (3, 4, 5) unidos entre sí mediante uniones articuladas (28) que permiten un cierto movimiento angular de la posición relativa de los mismos para variar su posición entre 0° y 180°, de manera que el dispositivo óptico (2) se introduce en una funda (30) de material rígido, con una curvatura anatómica de entre 90 y 120 grados, adaptándose dicho dispositivo (2) a la curvatura de dicha funda (30).

45 Habiendo descrito suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la técnica pueda comprender su alcance y las ventajas que de ella se derivan, por lo que la presente invención podrá llevarse a la práctica a través de otras realizaciones que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, pero dentro de su esencialidad.

50

REIVINDICACIONES

1. Funda (30) para alojar de manera extraíble un dispositivo óptico articulado (2), comprendiendo dicho dispositivo óptico (2) un conducto óptico con un extremo distal (17) y un extremo proximal (18)
5
incluyendo medios transmisores de la imagen situados en su interior para capturar y/o transmitir la imagen de la glotis desde dicho extremo distal (17) a un extremo proximal (18) donde una unidad de alimentación eléctrica y una placa electrónica de control (23, 52) se colocan conectadas entre sí, en la que
10 dicha funda (30) es rígida y resistente a la torsión, y presenta una forma anatómica que sigue la trayectoria de la vía aérea humana cuando está en posición neutra, con un tramo recto (34) y un tramo curvo (37) a continuación del anterior, coincidiendo su extremo proximal (18) con el extremo libre del primer tramo recto (34) y su extremo distal (17) con el extremo opuesto del tramo curvo (37), formando un conducto vacío abierto en su extremo proximal (18) y cerrado en su extremo distal (17) por un elemento transparente (32), caracterizado porque comprende medios de contacto configurados para activar la unidad de alimentación del dispositivo (2), asegurando el posicionamiento correcto del dispositivo (2) en la funda (30) y el funcionamiento del dispositivo óptico (2) exclusivamente cuando el dispositivo óptico (2) está dentro de la funda (30) y se posiciona correctamente.
15
2. Funda, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el ángulo formado entre el eje longitudinal del tramo recto (34) y el eje que pasa por el comienzo del tramo curvo (37) a continuación del tramo recto y el extremo libre del tramo curvo es de entre 90° y 120°.
20
3. Funda, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende una tapa o elemento protector extraíble que se coloca en el extremo proximal para cerrar el conducto de la funda.
25
4. Funda, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque tiene una pala recta (36) con una superficie plana en su extremo distal.
30
5. Funda según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque tiene un canal (31) abierto lateralmente adyacente al conducto que lo forma para guiar o introducir un dispositivo médico tal como un tubo endotraqueal.
35
6. Sistema de intubación endotraqueal, que comprende un dispositivo óptico (2) con dos tramos articulados entre sí y una funda rígida (30) que forma un conducto cerrado en un extremo y abierto en el extremo contrario de manera que el dispositivo (2) se introduzca de manera extraíble en la funda (30) a través de su extremo abierto caracterizado porque comprende medios de contacto entre la funda (30) y una unidad de alimentación del dispositivo que se pueden configurar para activar la unidad de alimentación del dispositivo, asegurando el correcto posicionamiento del dispositivo en la funda y el funcionamiento del dispositivo óptico exclusivamente cuando el dispositivo óptico está dentro de la funda y correctamente posicionado.
40

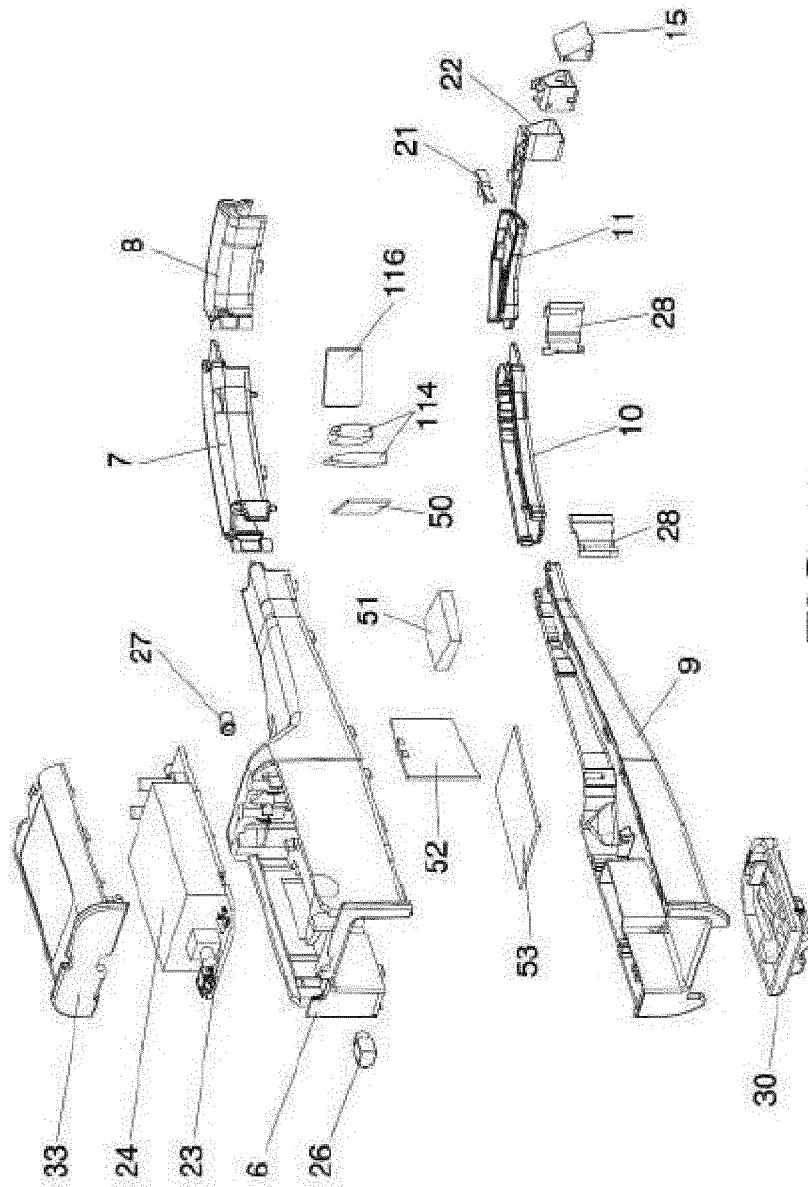


FIG. 2

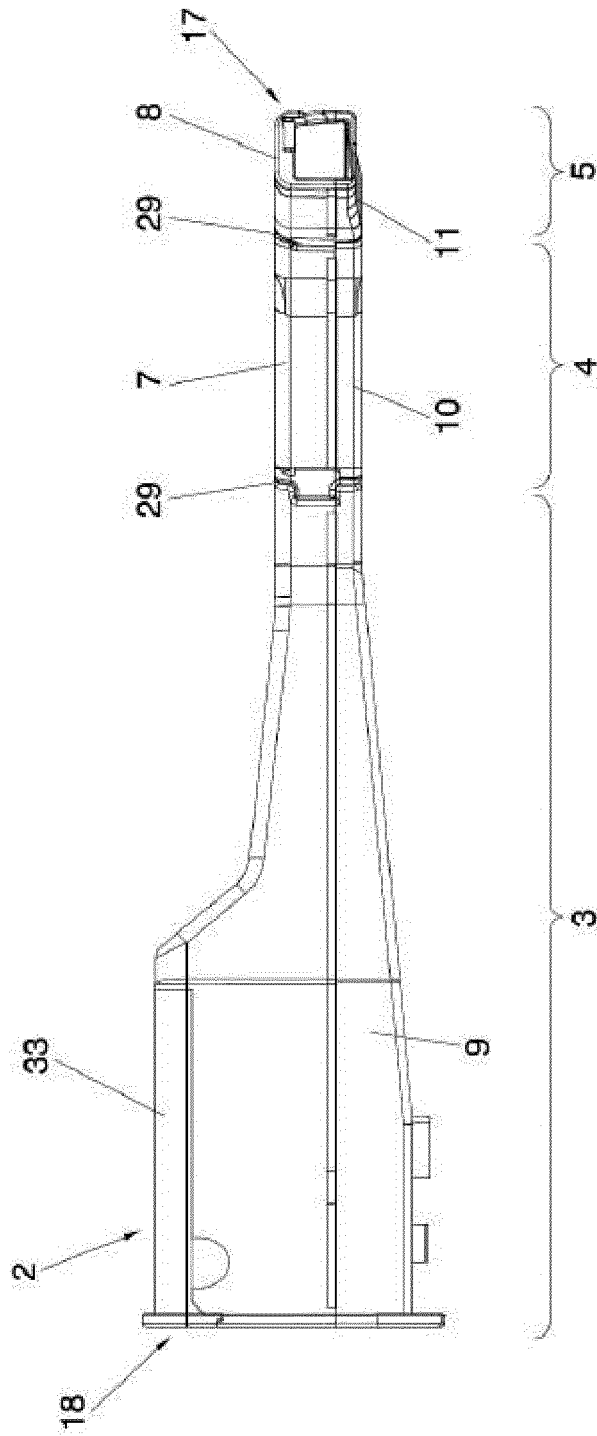


FIG. 3

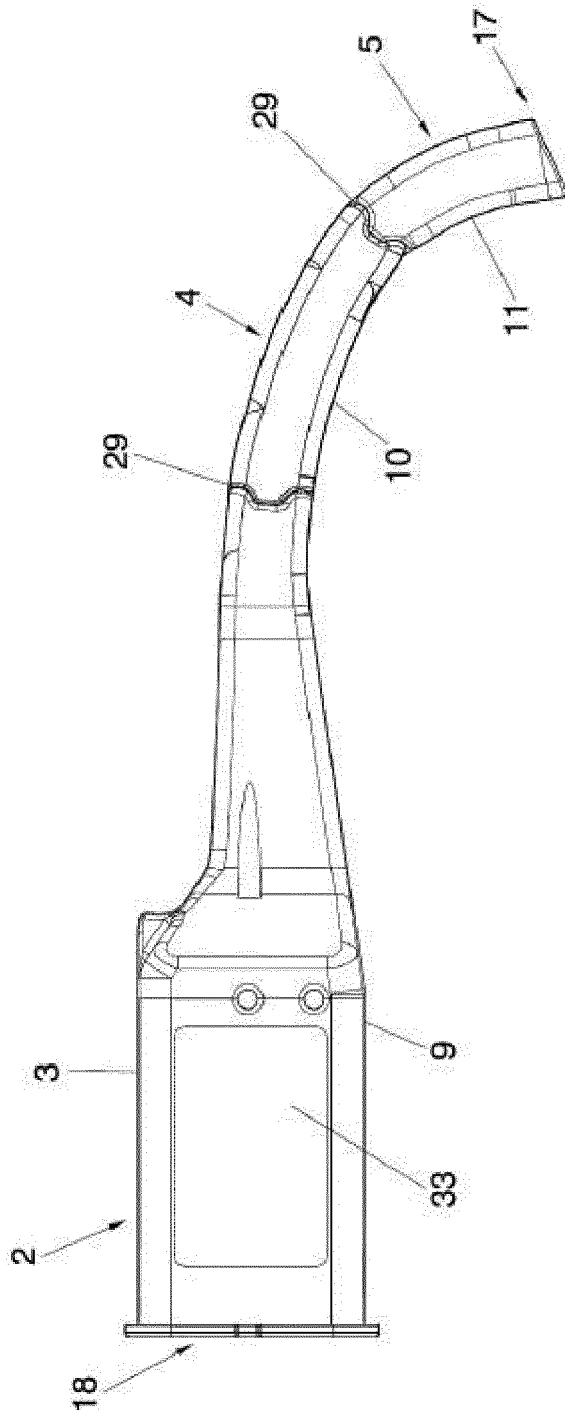


FIG. 4

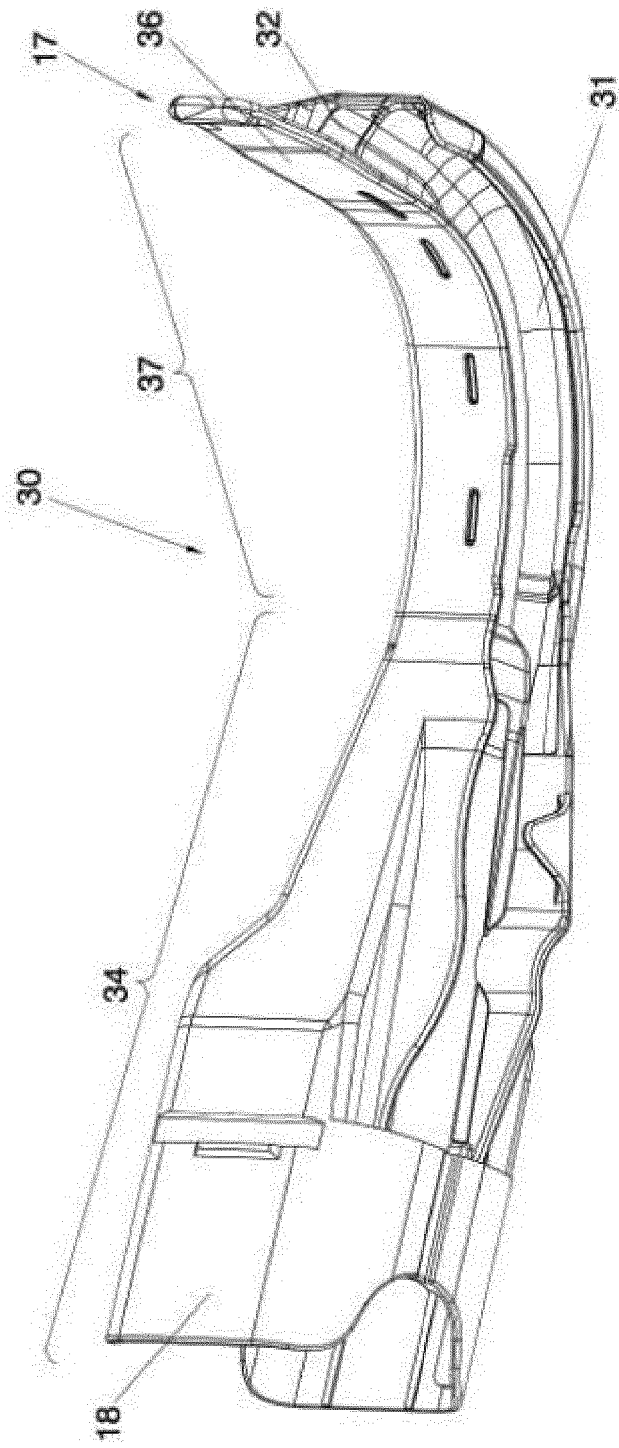


FIG. 5

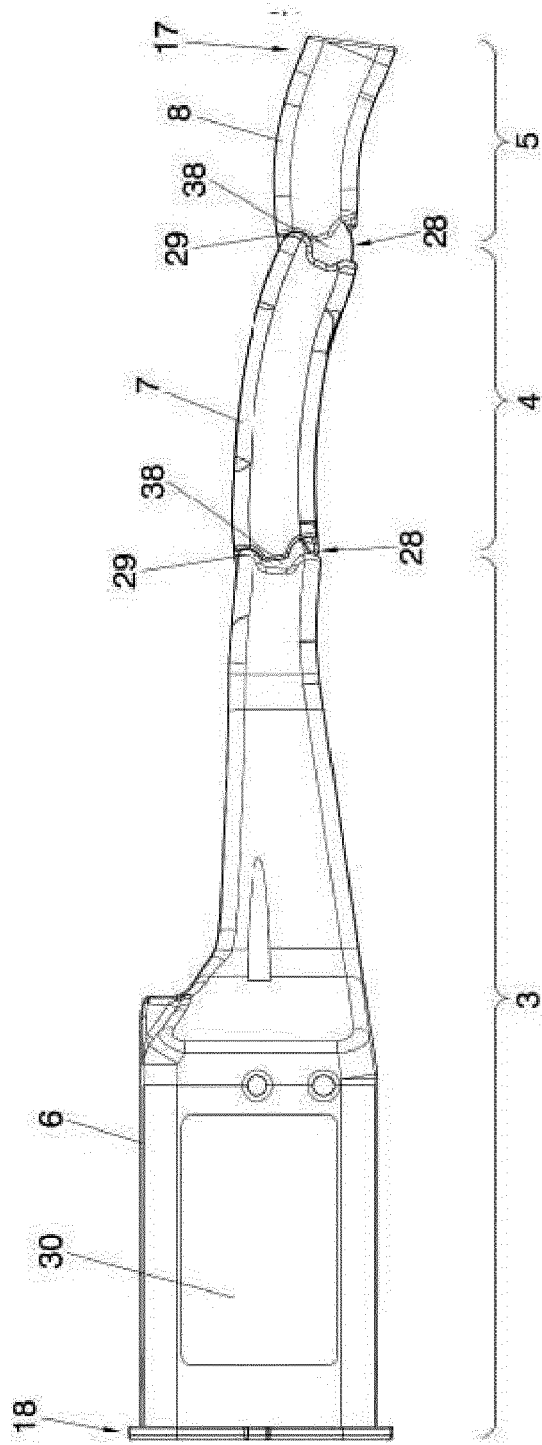


FIG. 6

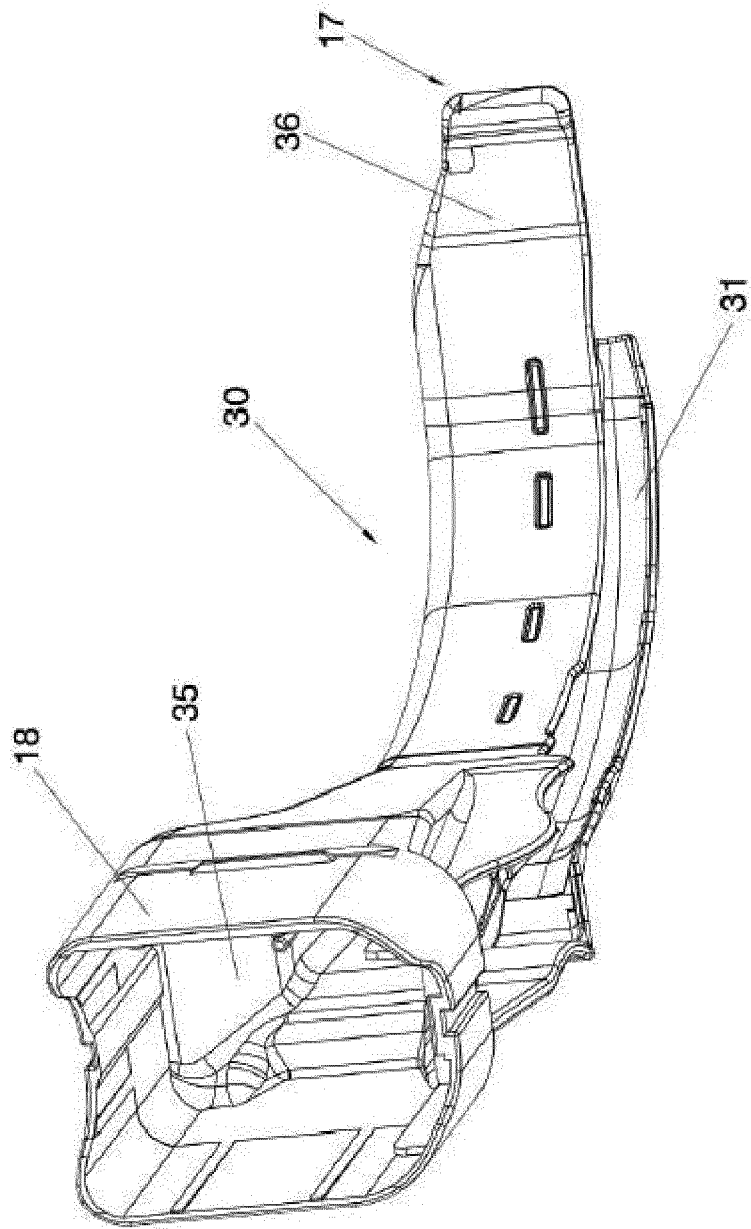


FIG. 7