

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA PATENTE DE INVENCION

Sobre:

“DISPOSITIVO REGULADOR DE FLUJOS DE GASES”

Solicitada por:

Comisión Nacional de Energía Atómica

con domicilio en Av. Del Libertador 8250, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

&

Universidad Nacional de Tres de Febrero

con domicilio en Av. Gral. Mosconi 2736, Sáenz Peña, Provincia de Buenos Aires.

Inventores:

Lucio María Emilio PONZONI

Paula NICOLETTI

Rubén Omar GONZÁLEZ

Julio Abel SOLA

María Inés LUPPO

María Carolina ANESSI

Carlos Daniel ANELLO

Por el plazo de:

20 años

DISPOSITIVO REGULADOR DE FLUJOS DE GASES

- [1] La presente invención se refiere a un dispositivo regulador de flujos de gases, que comprende un capuchón de regulación y un cuerpo, que logran el efecto técnico deseado a través de su geometría particular, la cual proporciona un doble efecto Venturi en combinación con una fuerza de arrastre.

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

- [2] El campo técnico al cual pertenece la presente invención es el de dinámica de fluidos, el cual se aplica en diferentes máquinas de uso general, desde bombas limpias, generadores de espumas, instrumentos de medición, hasta respiradores de uso médico. En particular, se destaca su aplicación como válvula especialmente adaptada a dispositivos respiratorios, para regular el caudal de aire, adaptándose a las distintas condiciones de oxigenación del paciente.

ESTADO DE LA TÉCNICA

- [3] En el estado de la técnica existen diversas soluciones técnicas para poder regular el flujo de gases y lograr una mezcla adecuada para su aplicación, tales como la invención propuesta en la Solicitud de Patente N° [US4267974A](#), titulada “Nebulizer device”, la cual se refiere a un dispositivo nebulizador para producir una pulverización de aerosol, administrado a través de un flujo de gas a concentraciones variables de oxígeno. El dispositivo nebulizador está diseñado para su uso en circuitos de flujo de gas en los que el oxígeno a presión es el gas impulsor y permite la adición de aire ambiente de manera que la cantidad de concentración de oxígeno que llega al paciente puede regularse. El dispositivo nebulizador comprende un cuerpo que define una cámara de nebulización inicial, una cámara deflectora posterior y un Venturi formado entre ellos. A diferencia del antecedente citado, la presente invención propone un doble efecto Venturi, el primero de ellos con una expansión brusca que genera una dispersión del flujo en la cámara de mezcla, y un segundo efecto Venturi con variación progresiva de la geometría que permite tener como ventaja una optimización de la mezcla

para presiones de ingreso bajas, a raíz de los efectos Venturi y la fuerza de arrastre, que se dan dentro del mismo cuerpo del dispositivo.

- [4] La invención de la Solicitud de Patente N° [US4919132A](#), titulada “Apparatus for supplying gas to a patient”, propone un aparato de suministro de gas operados manualmente para oxígeno o gas anestésico a pacientes a través de una máscara facial o tubo endotraqueal, que usa una bolsa de depósito de gas flexible. A diferencia del antecedente citado, la presente invención propone un mecanismo de regulación a partir de un único dispositivo tipo válvula conectada en el suministro de oxígeno y la máscara de oxígeno, que se logra por efectos combinados de doble efecto Venturi y fuerza de arrastre. Por lo cual, se exponen como diferencias y ventajas de la presente invención: menor pérdida de carga, menor cantidad de piezas, menor complejidad del diseño, dispositivo de regulación continua.

- [5] En la invención de la Patente N° [ES2277475B2](#), titulada “Dispositivo de Venturi mejorado”, el ingreso de oxígeno se realiza a través de una tobera por efecto Venturi y el ingreso de aire se realiza a través de una ventana regulable. Ambos gases se encuentran en una cámara de mezcla, y salen por un tubo cilíndrico. En comparación con el antecedente citado, la presente invención se diferencia en la geometría, donde la entrada del gas soluto es concéntrica a la cámara de mezcla y anterior al ingreso de gas diluyente (por ejemplo, aire), permitiendo combinar el doble efecto Venturi y la fuerza de arrastre, generando una mezcla optimizada para bajas presiones y caudales.

- [6] La invención de la Solicitud de Patente N° [ES2638279T3](#), titulada “Cartucho de dosis unitaria e inhalador de polvo seco”, tiene por objetos proporcionar un inhalador que pueda funcionar eficazmente sobre un amplio rango del volumen corriente de inhalación de la respiración humana y proporcionar una válvula de retención que controla el flujo de aire del inhalador que enderezará el flujo de aire y limitará el volumen y la velocidad del flujo de aire a los valores entre los máximos y los mínimos predeterminados para arrastrar, desaglomerar y suministrar adecuadamente las partículas de medicamento al usuario del inhalador. En comparación con el antecedente citado, la presente invención

propone un dispositivo de regulación de flujo de gas diluyente (por ejemplo, aire) mediante ventanas laterales combinando un doble efecto Venturi y una fuerza de arrastre para la mezcla de gases, teniendo como diferencias: un flujo de aire de baja vorticidad y unidireccional con un rápido mecanismo de accionamiento a partir de la regulación de las aperturas directamente desde el ingreso de aire. La presente invención posee una cámara de mezcla que se conecta al segundo Venturi donde termina de realizarse la mezcla.

- [7] Asimismo, se citan como parte del estado de la técnica los siguientes antecedentes:
- [8] Patente N° [EP2688628B1](#), titulada “Device for delivering diluted oxygen to a patient”, la cual se refiere a un dispositivo para administrar oxígeno diluido a un paciente, que comprende orificios de diferentes tamaños que permiten el paso de diferentes concentraciones de oxígeno.
- [9] La invención de la Patente N° [US10052451B2](#), titulada “Gas delivery venturi”, la cual se refiere a un conector Venturi que incluye una carcasa que tiene una cámara de mezcla y al menos una ventana que está en comunicación fluida con la cámara de mezcla y está abierta a la atmósfera para permitir que el aire sea arrastrado a la cámara de mezcla.
- [10] La invención propuesta en la Solicitud de Patente N° [US20140366880A1](#), titulada “Adjustable non-rebreathing nasal cannula”, que se refiere a un sistema de suministro de oxígeno ajustable y conservador que comprende un conjunto ajustable de arrastre de aire, una bolsa de depósito, al menos una válvula unidireccional y dientes nasales.
- [11] A modo de resumen, el dispositivo de la presente invención se destaca frente a los antecedentes citados, los cuales conforman el estado de la técnica más próximo, por las siguientes características:
- Regulación continua sobre el flujo de gas diluyente (por ejemplo, aire).
 - El flujo que circula por el dispositivo no cambia de dirección.
 - Doble efecto Venturi separado por una cámara de mezcla:

- o Efecto Venturi de ingreso al dispositivo mediante tobera divergente convergente de geometría variable y expansión brusca a la salida.
- o Efecto Venturi sobre la mezcla mediante tobera convergente divergente de geometría variable y finalización recta.
- El gas diluyente ingresa al dispositivo gracias al efecto Venturi y al arrastre provocado por el chorro de gas soluto.
- De rápido accionamiento.
- Funciona con presiones atmosféricas.
- Preparado para funcionar a caudales de 60 l/min.
- Formado por dos piezas: cuerpo y capuchón.
- La mezcla se inicia a la salida del gas soluto.

OBJETO DE LA INVENCION

[12] El objeto de la presente invención es un dispositivo regulador de flujos de gases, que comprende un capuchón de regulación y un cuerpo. Dicho capuchón está conformado por un tubo de entrada de un primer gas (soluto), el cual posee en su interior una tobera convergente-divergente que genera un primer efecto Venturi; y por una cubierta que posee al menos una abertura para la entrada de un segundo gas (diluyente). Por otro lado, dicho cuerpo está conformado por un admisor con forma de aro que posee al menos una abertura para la entrada del segundo gas, un tope y una tobera divergente-convergente que genera un segundo efecto Venturi. El cuerpo se inserta en el capuchón, y este último puede ser girado para regular el ingreso del segundo gas y obtener la mezcla deseada.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[13] Para mayor claridad y comprensión del objeto de la presente invención, se presentan las siguientes figuras de una variante del dispositivo regulador de flujos de gases:

[14] Figura 1: Vista lateral del dispositivo ensamblado del ejemplo de realización, la cual permite visualizar de manera frontal a las aberturas grandes y de manera lateral a las aberturas pequeñas.

- [15] Figura 2: Vista lateral del dispositivo ensamblado del ejemplo de realización, la cual permite visualizar de manera frontal a las aberturas pequeñas y de manera lateral a las aberturas grandes.
- [16] Figura 3: Vista superior del dispositivo ensamblado del ejemplo de realización.
- [17] Figura 4: Vista inferior del dispositivo ensamblado del ejemplo de realización.
- [18] Figura 5: Vista lateral explosionada del dispositivo del ejemplo de realización, la cual permite visualizar de manera frontal a las aberturas grandes y de manera lateral a las aberturas pequeñas.
- [19] Figura 6: Vista lateral explosionada del dispositivo del ejemplo de realización, la cual permite visualizar de manera frontal a las aberturas pequeñas y de manera lateral a las aberturas grandes.
- [20] Figura 7: Vista en perspectiva explosionada superior del dispositivo del ejemplo de realización.
- [21] Figura 8: Vista en perspectiva explosionada inferior del dispositivo del ejemplo de realización.
- [22] Figura 9: Corte longitudinal A-A del dispositivo ensamblado del dispositivo del ejemplo de realización.
- [23] Figura 10: Vista en perspectiva inferior del capuchón del dispositivo del ejemplo de realización.
- [24] Figura 11: Vista en perspectiva superior del capuchón del dispositivo del ejemplo de realización.
- [25] Figura 12: Corte longitudinal B-B del capuchón del dispositivo del ejemplo de realización.
- [26] Figura 13: Vista en perspectiva inferior del cuerpo del dispositivo del ejemplo de realización.

[27] Figura 14: Vista en perspectiva superior del cuerpo del dispositivo del ejemplo de realización.

[28] Figura 15: Esquema de aplicación del dispositivo del ejemplo de realización.

[29] Referencias en las Figuras:

(100) Capuchón

(101) Tubo de ingreso de primer gas (solute)

(102) Tobera convergente-divergente

(103) Cubierta

(104) Base anular

(105) Difusor

(106) Superficie lateral

(107) Abertura de ingreso de segundo gas (diluyente)

(200) Cuerpo

(201) Admisor con forma de aro

(202) Superficie lateral

(203) Abertura

(204) Tope con forma de aro

(205) Tobera divergente-convergente

[30] Abreviaciones:

- e_{G1} : Entrada de gas soluto
- e_{G2} : Entrada de gas diluyente
- smz : Salida de mezcla de gases

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[31] Se presenta a continuación la descripción del dispositivo propuesto para la presente invención:

[32] Un dispositivo regulador de flujos de gases, caracterizado porque comprende:

- un capuchón (100), que comprende:
 - o un tubo (101) de ingreso de un primer gas, donde la pared interna de dicho tubo (101) es una tobera (102) convergente-divergente; y

- o una cubierta (103) cilíndrica de sección circular, que comprende:
 - una base anular (104), donde el centro de dicha base anular comprende un difusor (105); y
 - una superficie lateral (106), donde dicha superficie lateral posee al menos una abertura (107) de ingreso de un segundo gas;

donde el extremo divergente de dicha tobera (102) de dicho tubo (101) se ubica concéntricamente en dicha base anular (104) de dicha cubierta (103);

donde el diámetro de entrada de dicho difusor (105) es igual al diámetro de salida de dicha tobera (102);

donde el extremo divergente de dicha tobera (102) está unido a dicho difusor (105);

- un cuerpo (200), que comprende:
 - o un admisor (201) con forma de aro que posee en su superficie lateral (202) al menos una abertura (203), que permite el ingreso del segundo gas;
 - o un tope (204) con forma de aro; y
 - o una tobera (205) divergente-convergente;
 - donde dicho admisor (201) está unido concéntricamente a dicho tope (204);
 - donde el diámetro de dicho admisor (201) es menor que el diámetro de dicho tope (204);
 - donde dicha tobera (205) está unida concéntricamente a dicho tope (204);
 - donde el extremo divergente de dicha tobera (205) sobresale de dicho tope (204);

donde dicho cuerpo (200) se inserta en dicho capuchón (100) hasta dicho tope (204);

donde al insertar dicho cuerpo (200) a dicho capuchón (100), queda conformada una cámara de mezcla entre dicho admisor (201) de dicho cuerpo (200) y dicha cubierta (103) de dicho capuchón (100), otorgándole al usuario la posibilidad de girar dicho capuchón (100) a fin regular el ingreso del segundo gas a través de

las aberturas (107) (203) de la cubierta (103) del capuchón (100) y del admisor (201) del cuerpo (200);

donde dichas aberturas (107) de dicho capuchón (100) y dichas aberturas (203) de dicho cuerpo (200) se superponen entre sí.

[33] En primer lugar, se suministra al dispositivo un gas soluto a través del tubo (101) del capuchón (100), que es acelerado en la tobera (102) por efecto Venturi y luego se expande bruscamente.

[34] Por otra parte, se suministra al dispositivo un gas diluyente a través de las aberturas (107) (203) de la cubierta (103) del capuchón (100) y del admisor (201) del cuerpo (200), el cual entra en contacto con el gas soluto.

[35] El gas diluyente es atraído hacia el interior de la cámara de mezcla a raíz de la baja presión generada durante la aceleración del chorro de gas soluto, donde se produce la mezcla de ambos, resultando en una concentración particular de la mezcla de los gases. Luego, la mezcla de gases ingresa a la tobera (205) del cuerpo (200), donde se produce un segundo efecto Venturi, se termina de homogeneizar y sale del dispositivo.

[36] La concentración de cada sustancia en la mezcla de gases depende del tamaño de las aberturas del capuchón (100), del admisor (201) y de la característica del gas de ingreso. Estas aberturas permiten el ingreso del gas diluyente al dispositivo, el cual se puede regular girando manualmente el capuchón (100) y así obtener la mezcla de gases requerida.

EJEMPLO DE REALIZACIÓN

[37] Para la presente invención, se han efectuado ensayos de simulación, obteniendo resultados exitosos para el dispositivo regulador de flujos de la presente invención. Entre ellos se destaca su aplicación en máscaras de oxígeno, la cual se puede observar en la Figura 15. Se ha utilizado el dispositivo del presente ejemplo de realización, ingresando un primer gas oxígeno y un segundo gas aire,

obteniendo mezclas óptimas de dichos gases para cumplir con los requerimientos de concentración de oxígeno-aire convencionales (Ver Tabla 1).

[38] Tabla 1:

Fracción de oxígeno inspirada [%]
60
50
40
35
31
28
24

[39] En el campo técnico relacionado con la ventilación mecánica se utiliza un parámetro denominado Flujo inspiratorio, el cual representa cuán rápido se entrega el volumen tidal o por cuánto tiempo se aplica la presión inspiratoria programada. Para el presente caso se ha utilizado un Flujo inspiratorio de entre 40 y 60 l/min.

[40] Las siguientes tablas muestran la fracción de volumen de aire y la fracción de volumen de oxígeno de la mezcla resultante, que se obtienen para distintas posiciones del capuchón del dispositivo del ejemplo de realización, para el caso de un flujo de salida de 60 l/min:

[41] Tabla 2:

Aberturas completamente abiertas	
Flujo de entrada de oxígeno	15 l/min
Promedio de la fracción volumétrica de aire	0,7483
Promedio de la fracción volumétrica de oxígeno	0,2517

[42] Tabla 3:

Aberturas en posición intermedia	
Flujo de entrada de oxígeno	25 l/min
Promedio de la fracción volumétrica de aire	0,5791
Promedio de la fracción volumétrica de oxígeno	0,4209

[43] Tabla 4:

Aberturas en posición intermedia	
Flujo de entrada de oxígeno	24 l/min
Promedio de la fracción volumétrica de aire	0,5940
Promedio de la fracción volumétrica de oxígeno	0,4060

[44] Tabla 5:

Aberturas completamente cerradas	
Flujo de entrada de oxígeno	35 l/min
Promedio de la fracción volumétrica de aire	0,4038
Promedio de la fracción volumétrica de oxígeno	0,5962

[45] Las siguientes tablas muestran la fracción de volumen de aire y la fracción de volumen de oxígeno de la mezcla resultante, que se obtienen para distintas posiciones del capuchón del dispositivo del ejemplo de realización, para el caso de un flujo de salida de 40 l/min:

[46] Tabla 6:

Aberturas completamente abiertas	
Flujo de entrada de oxígeno	10 l/min
Promedio de la fracción volumétrica de aire	0,7555
Promedio de la fracción volumétrica de oxígeno	0,2445

[47] Tabla 7:

Aberturas en posición intermedia	
Flujo de entrada de oxígeno	16 l/min
Promedio de la fracción volumétrica de aire	0,5964
Promedio de la fracción volumétrica de oxígeno	0,4036

[48] Tabla 8:

Aberturas completamente cerradas	
Flujo de entrada de oxígeno	25 l/min
Promedio de la fracción volumétrica de aire	0,3839
Promedio de la fracción volumétrica de oxígeno	0,6161

[49] Haciendo referencia a las Figuras 1, 2 y 9, se puede observar el dispositivo ensamblado del ejemplo de realización, a partir del cual se han obtenido los resultados antedichos. Comprende un conjunto de un capuchón (100) y un cuerpo (200), en donde el capuchón (100) gira sobre el cuerpo (200).

[50] Haciendo referencia a las Figuras 10, 11 y 12, se puede observar el capuchón (100) del ejemplo de realización, que comprende:

- o un tubo (101) troncocónico, de 15 mm de longitud, 6,01 mm de diámetro externo inferior y 7,87 mm de diámetro externo superior, al cual se le inserta una manguera para el ingreso de oxígeno, y donde la pared interna de dicho tubo (101) es una tobera (102) convergente-divergente; y
- o una cubierta (103) cilíndrica de sección circular de 25,54 mm de diámetro externo, que comprende:
 - una base anular (104), donde el centro de dicha base anular tiene un diámetro externo de 11,23 mm y comprende un difusor (105); y
 - una superficie lateral (106) de 4,84 mm de espesor, donde dicha superficie lateral posee 2 aberturas (107) rectangulares de 16,30 mm de longitud y 9,50 mm de altura, enfrentadas entre sí, y 2 aberturas (107) rectangulares de 7,35 mm de longitud y 4 mm de altura, enfrentadas entre sí, las cuales permiten el ingreso del aire;

donde el extremo divergente de dicha tobera (102) de dicho tubo (101) se ubica concéntricamente en dicha base anular (104) de dicha cubierta (103);

donde el diámetro de entrada de dicho difusor (105) es igual al diámetro de salida de dicha tobera (102); y

donde el extremo divergente de dicha tobera (102) está unido a dicho difusor (105).

[51] Haciendo referencia a las Figuras 13 y 14, se puede observar el cuerpo (200) del ejemplo de realización, el cual se acopla a la máscara de oxígeno a ser utilizada por el paciente, donde dicho cuerpo (200) mide 79,83 mm de longitud, y comprende:

- o un admisor (201) con forma de aro de 20,24 mm de diámetro externo, 2,68 mm de espesor y 9,50 mm de altura, que posee en su superficie lateral (202) dos aberturas (203) rectangulares de 15,09 mm de longitud y 7,50 mm de altura, enfrentadas entre sí, y

dos aberturas (203) rectangulares de 8,34 mm de longitud y 4,78 mm de altura, enfrentadas entre sí, las cuales permiten el ingreso del aire;

- o un tope (204) con forma de aro de 25,54 mm de diámetro externo; y
- o una tobera (205) divergente-convergente de 75,05 mm de longitud; donde dicho admisor (201) está unido concéntricamente a dicho tope (204);
donde dicha tobera (205) está unida concéntricamente a dicho tope (204); y
donde el extremo divergente de dicha tobera (205) tiene 6,70 mm de diámetro interno y sobresale de dicho tope (204) 4,72 mm.

[52] Dicho cuerpo (200) se inserta a presión en dicho capuchón (100) hasta dicho tope (204), quedando conformada una cámara de mezcla entre dicho admisor (201) de dicho cuerpo (200) y dicha cubierta (103) de dicho capuchón (100), otorgándole al usuario la posibilidad de girar dicho capuchón (100) a fin regular el ingreso del aire a través de dichas cuatro aberturas (107) (203) de la cubierta (103) del capuchón (100) y del admisor (201) del cuerpo (200).

[53] Al ir girando el capuchón (100) sobre el cuerpo (200), las cuatro aberturas (107) de dicho capuchón (100) y las cuatro aberturas (203) de dicho cuerpo (200) se van superponiendo entre sí, permitiendo la regulación de entrada del flujo de aire.

[54] El capuchón (100) y el cuerpo (200) se han fabricado con tecnología de impresión 3D en material PETG (politereftalato de etileno modificado con glicol) y material PLA (ácido poliláctico).

A continuación, siguen 4 reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito y especificado la naturaleza y alcance de la presente invención, se declara reivindicar como invención de exclusivo derecho y propiedad:

1) Un dispositivo regulador de flujos de gases, caracterizado porque comprende:

- un capuchón (100), que comprende:
 - o un tubo (101) de ingreso de un primer gas, donde la pared interna de dicho tubo (101) es una tobera (102) convergente-divergente; y
 - o una cubierta (103) cilíndrica de sección circular, que comprende:
 - una base anular (104), donde el centro de dicha base anular comprende un difusor (105); y
 - una superficie lateral (106), donde dicha superficie lateral posee al menos una abertura (107) de ingreso de un segundo gas;

donde el extremo divergente de dicha tobera (102) de dicho tubo (101) se ubica concéntricamente en dicha base anular (104) de dicha cubierta (103);

donde el diámetro de entrada de dicho difusor (105) es igual al diámetro de salida de dicha tobera (102);

donde el extremo divergente de dicha tobera (102) está unido a dicho difusor (105);

- un cuerpo (200), que comprende:
 - o un admisor (201) con forma de aro que posee en su superficie lateral (202) al menos una abertura (203);
 - o un tope (204) con forma de aro; y
 - o una tobera (205) divergente-convergente;donde dicho admisor (201) está unido concéntricamente a dicho tope (204);
donde el diámetro de dicho admisor (201) es menor que el diámetro de dicho tope (204);
donde dicha tobera (205) está unida concéntricamente a dicho tope (204);

donde el extremo divergente de dicha tobera (205) sobresale de dicho tope (204);
donde dicho cuerpo (200) se inserta en dicho capuchón (100) hasta dicho tope (204); y
donde dichas aberturas (107) de dicho capuchón (100) y dichas aberturas (203) de dicho cuerpo (200) se superponen entre sí.

2) El dispositivo regulador del flujo de gasees según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha superficie lateral (106) de dicha cubierta (103) de dicho capuchón (100) comprende cuatro aberturas (107) rectangulares enfrentadas entre sí, y dicha superficie lateral (202) de dicho admisor (201) de dicho cuerpo (200) comprende cuatro aberturas (203) rectangulares enfrentadas entre sí.

3) El dispositivo regulador del flujo de gases según la reivindicación 2, caracterizado porque los bordes de las aberturas son preferentemente rectos o redondeados.

4) El dispositivo regulador del flujo de gases según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho cuerpo (200) se inserta a dicho capuchón (100) preferentemente por ajuste a presión.

Ing. Edgardo Sergio ALANIZ

Agente de la Propiedad Industrial

Matrícula N° 2282

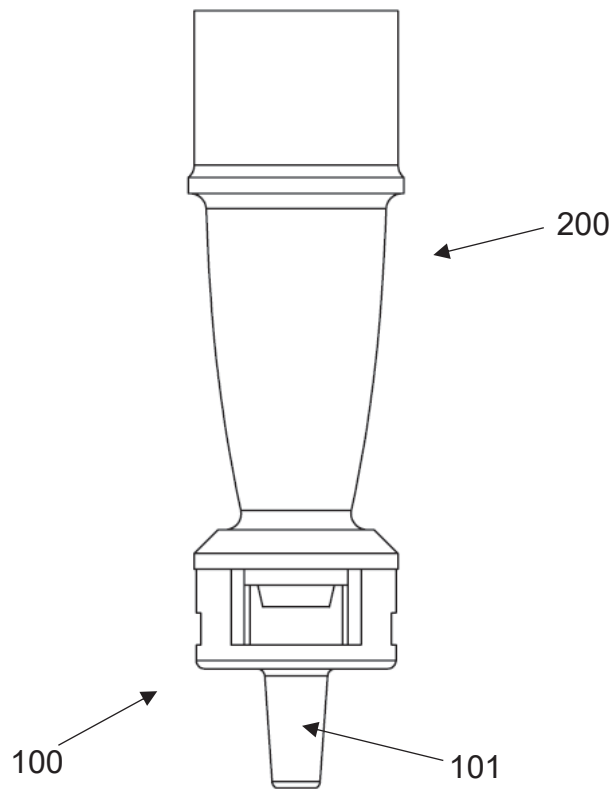


Fig. 1

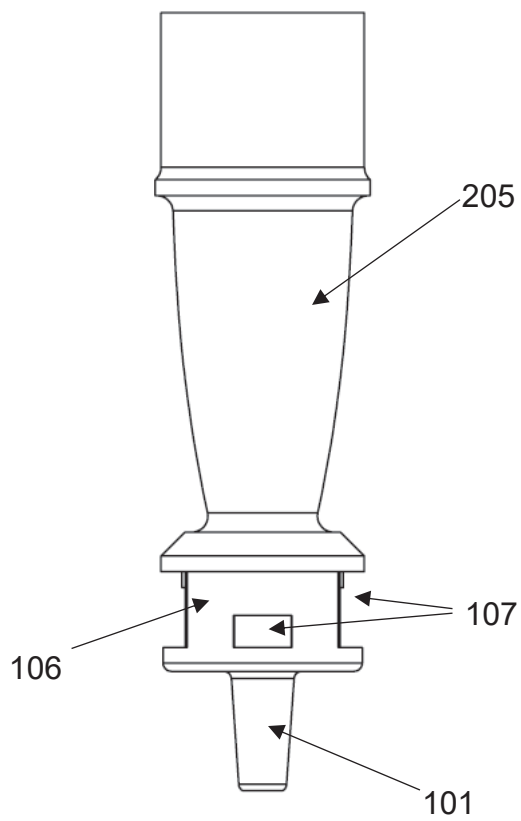


Fig. 2

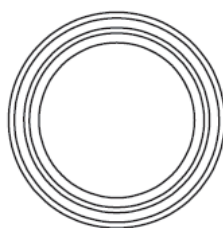


Fig. 3

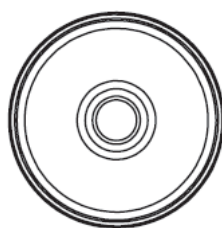


Fig. 4

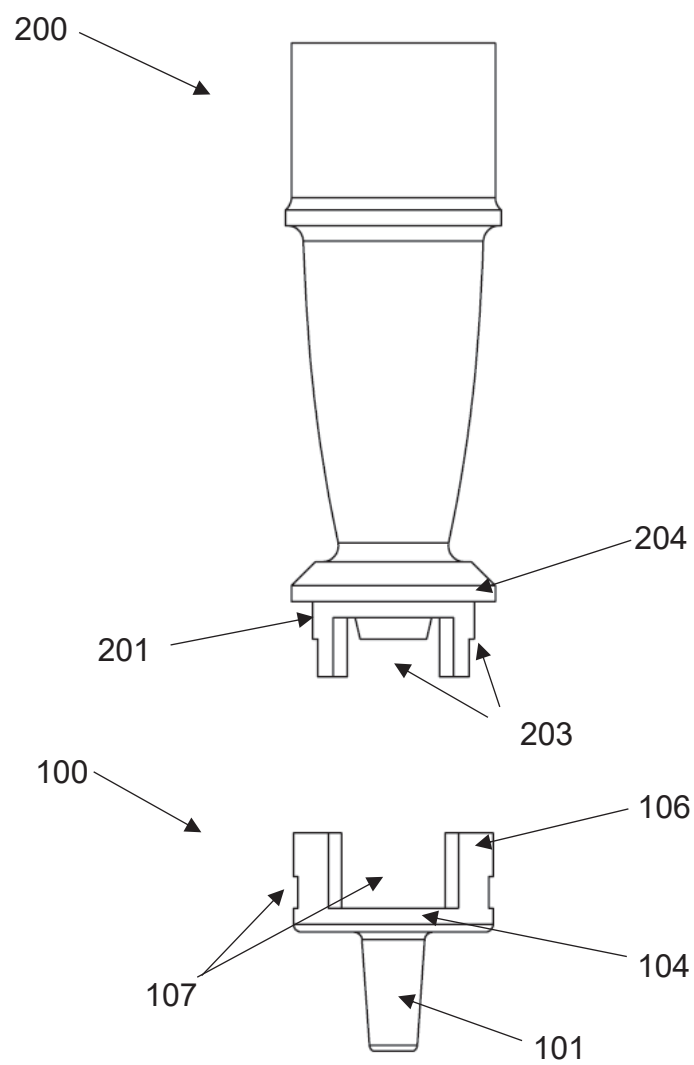


Fig. 5

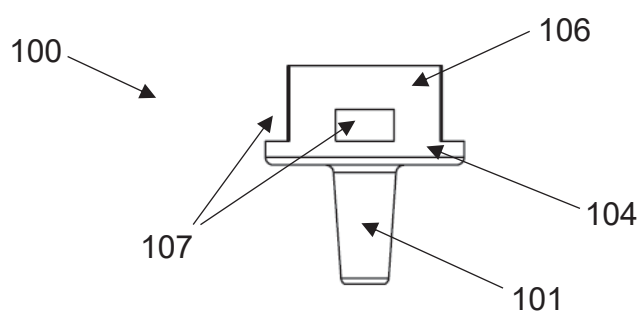
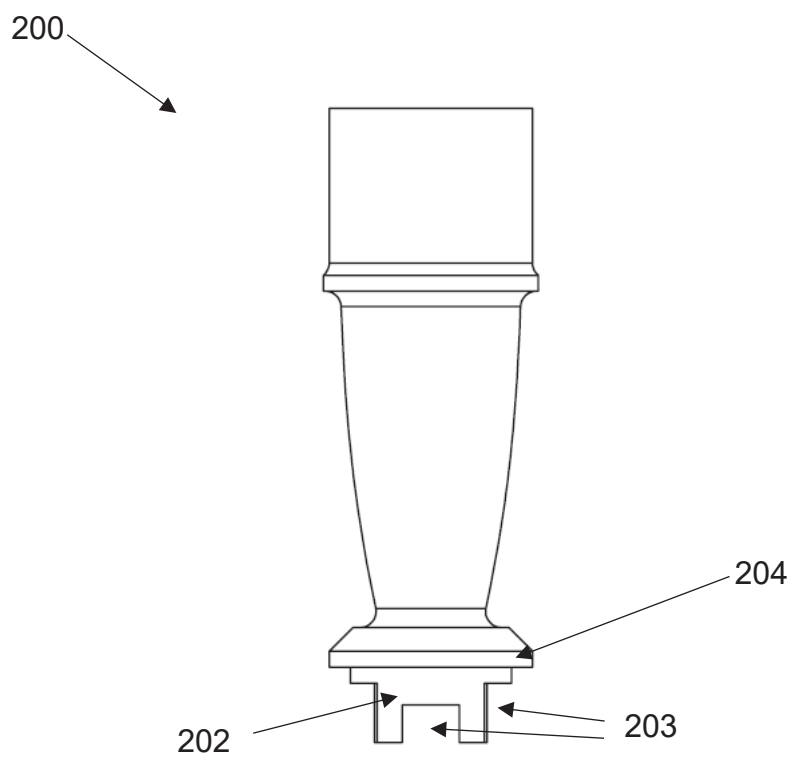


Fig. 6

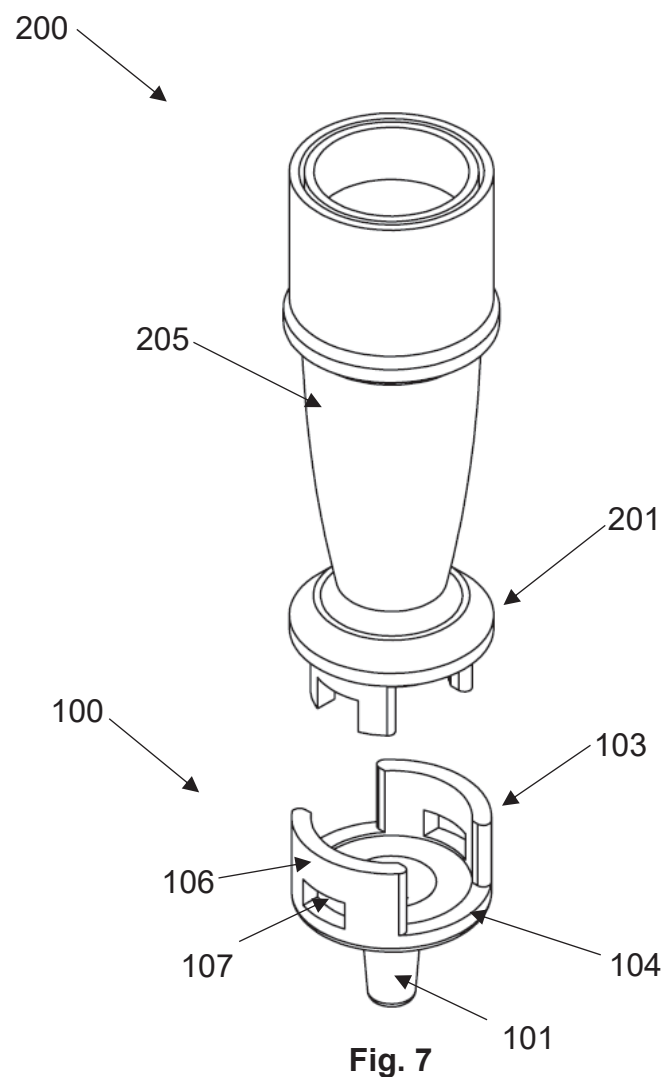


Fig. 7

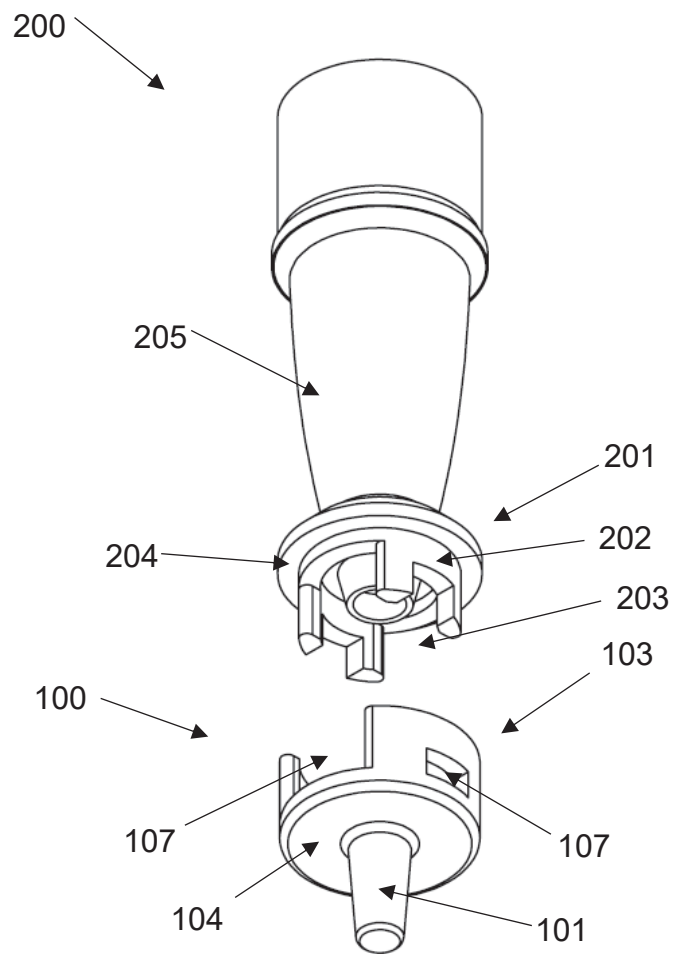


Fig. 8

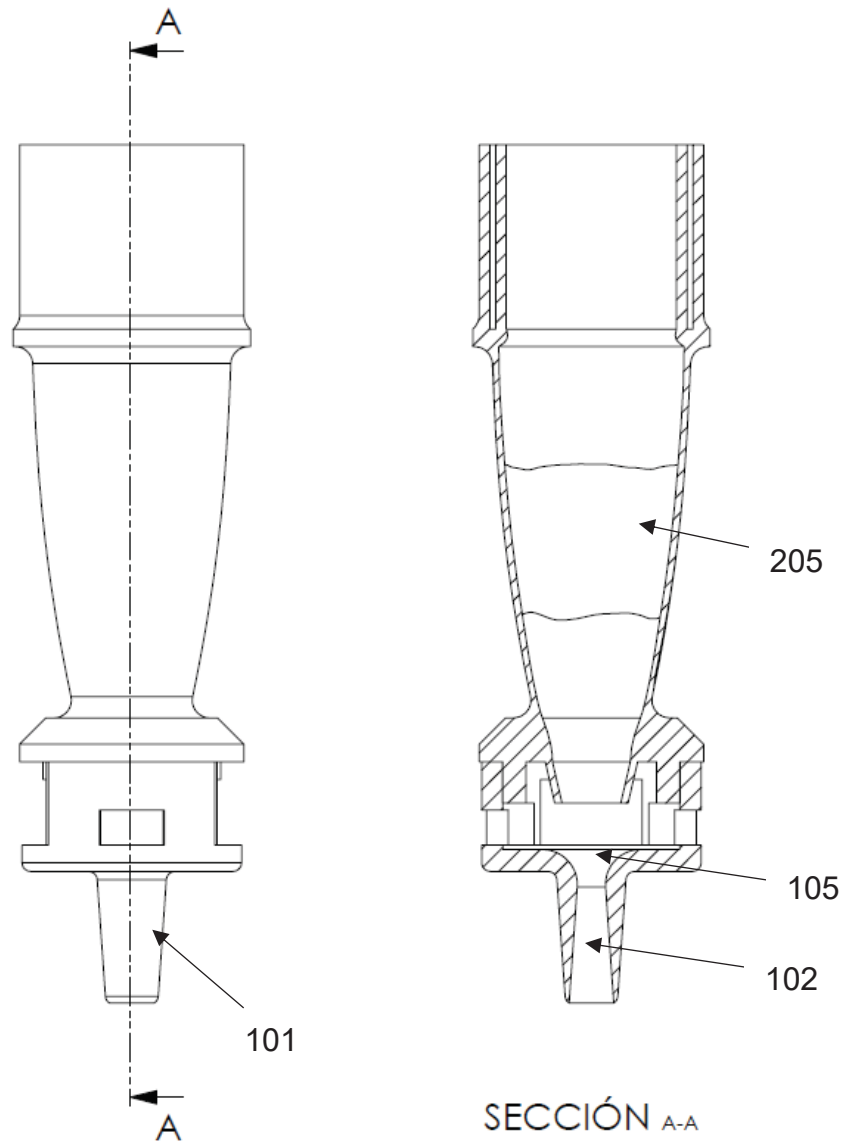


Fig. 9

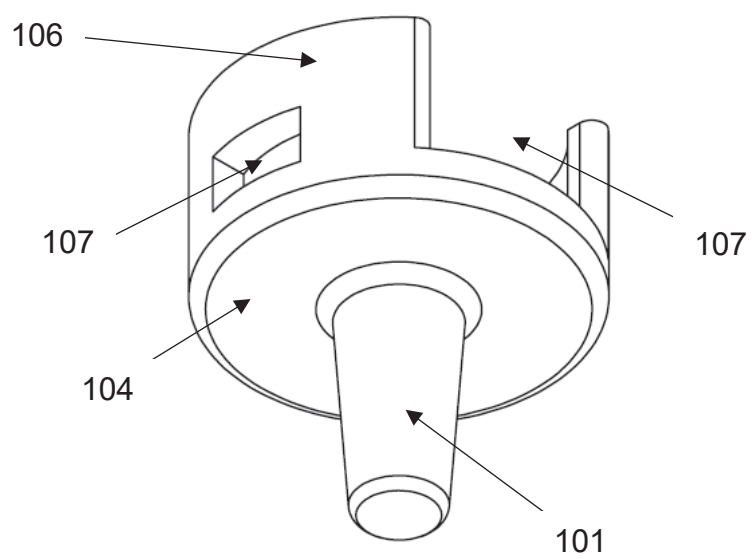


Fig. 10

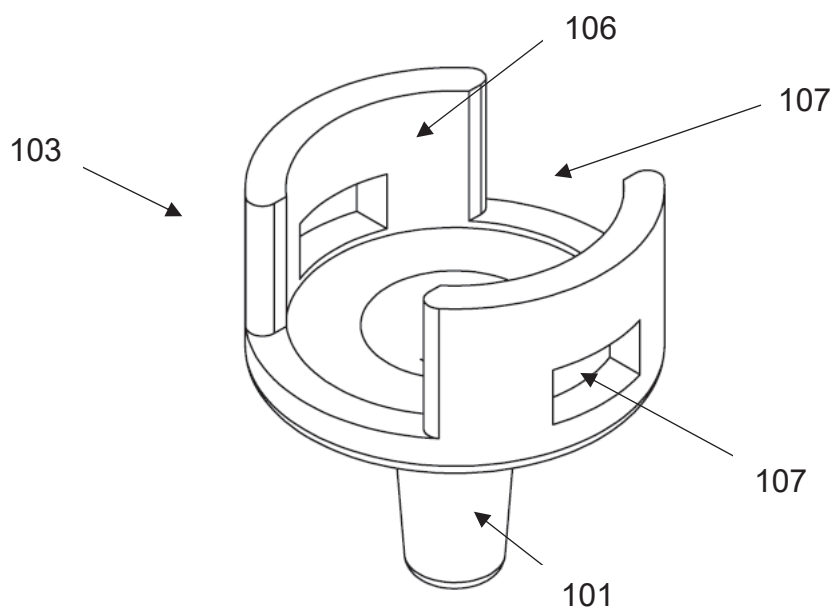


Fig. 11

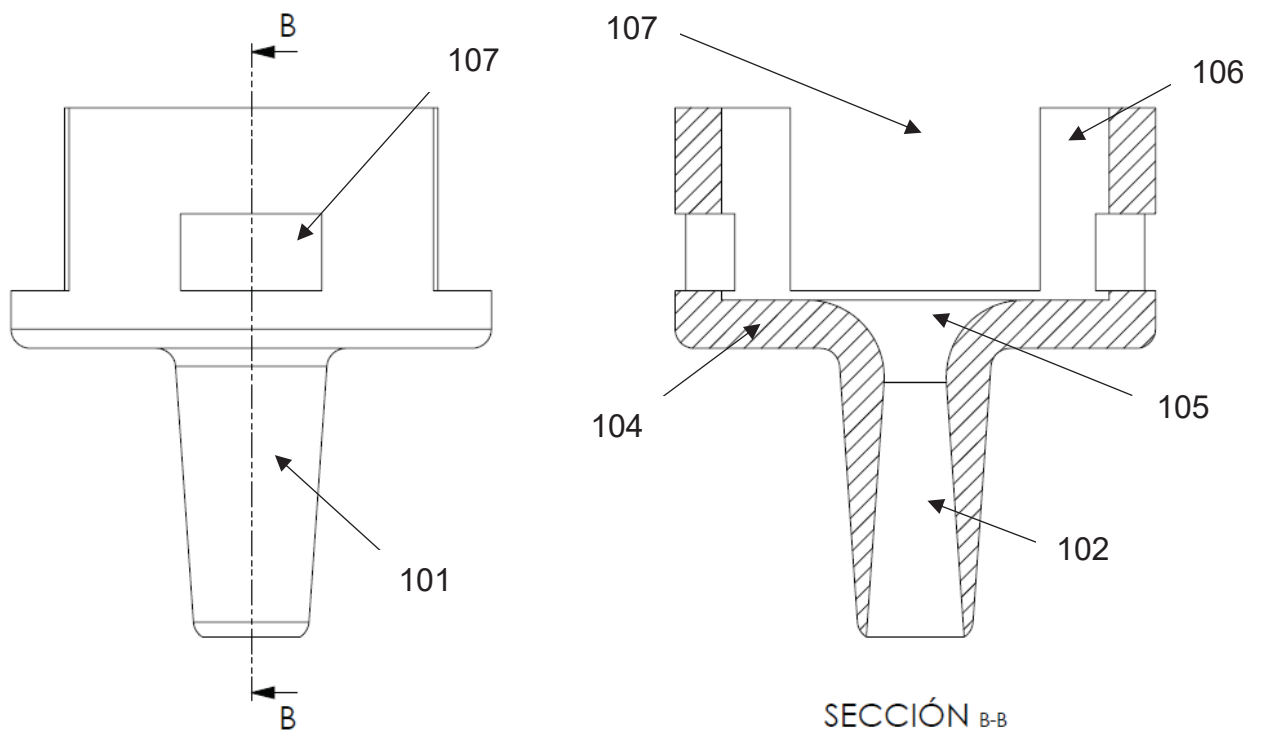
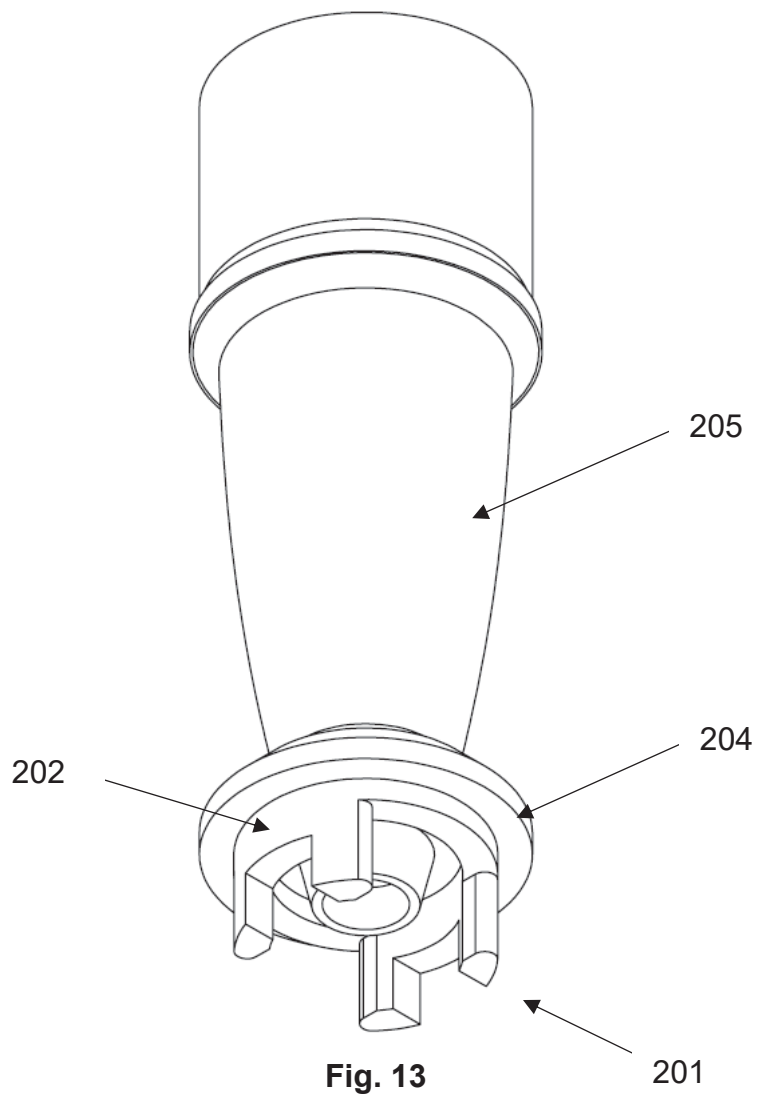
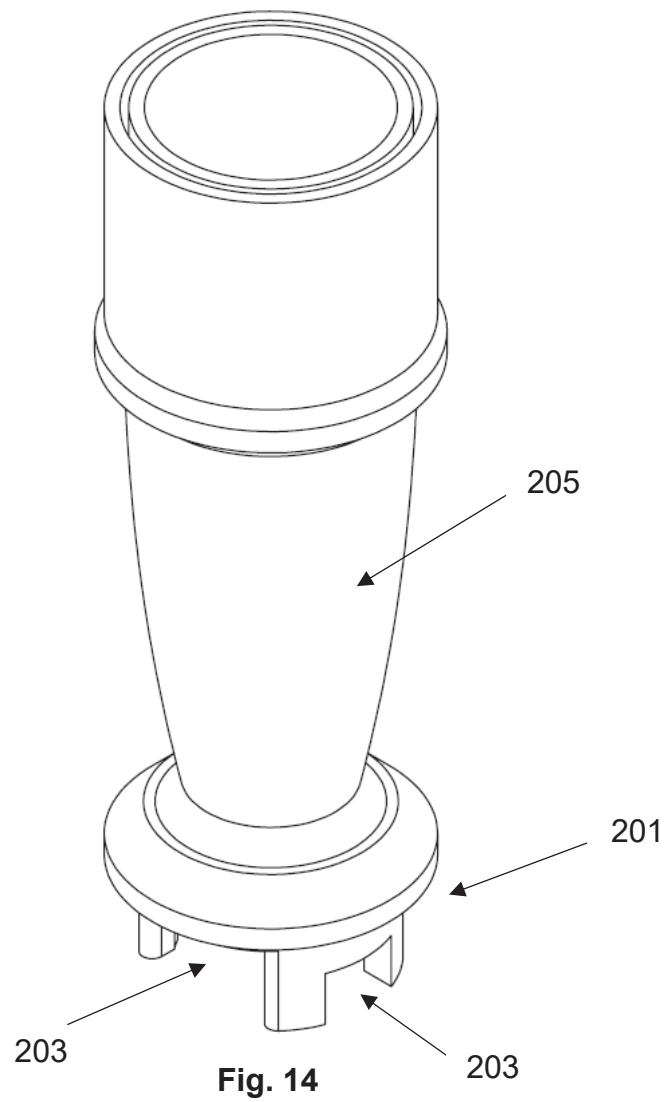


Fig. 12





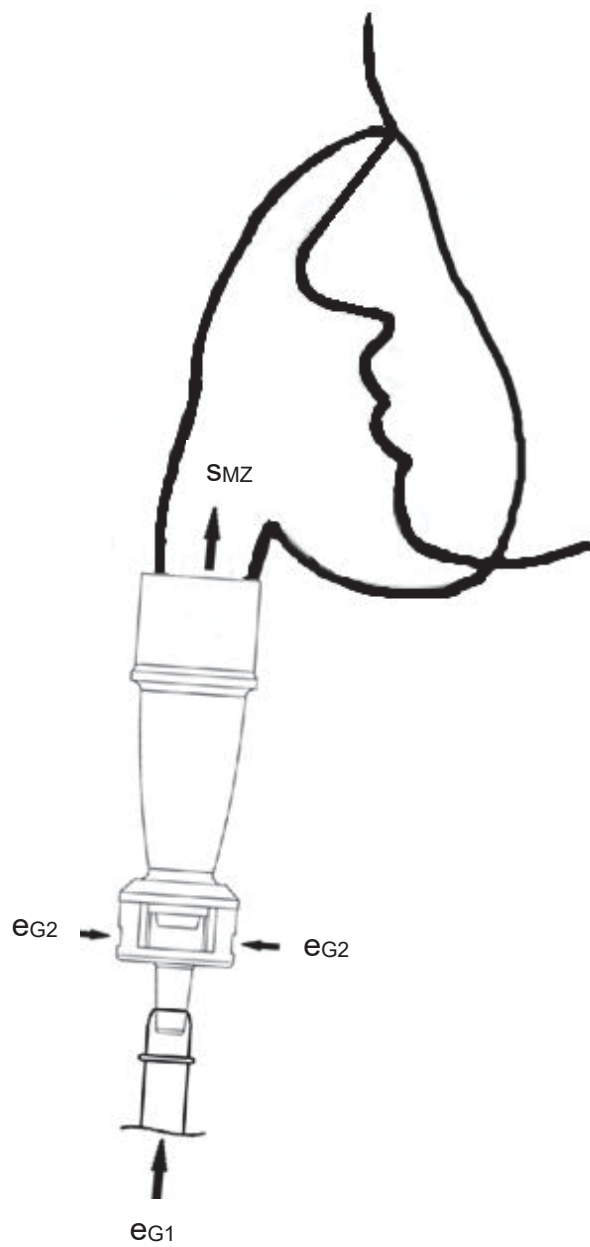


Fig. 15

RESUMEN

Dispositivo regulador de flujos de gases, que comprende un capuchón de regulación y un cuerpo. Dicho capuchón está conformado por un tubo de entrada de un primer gas (soluto), el cual posee en su interior una tobera convergente-divergente que genera un primer efecto Venturi; y por una cubierta que posee al menos una abertura para la entrada de un segundo gas (diluyente). Por otro lado, dicho cuerpo está conformado por un admisor con forma de aro que posee al menos una abertura para la entrada del segundo gas, un tope y una tobera divergente-convergente que genera un segundo efecto Venturi. El cuerpo se inserta en el capuchón, y este último puede ser girado para regular el ingreso del segundo gas y obtener la mezcla deseada.