

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 615**

51 Int. Cl.:

A61M 16/08 (2006.01)

A61M 16/16 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

A61M 16/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2012 PCT/EP2012/069147**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13127474**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2012 E 12773280 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2819732**

54 Título: **Tubo flexible de ventilación**

30 Prioridad:

02.03.2012 DE 102012101795

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.07.2017

73 Titular/es:

**HAMILTON MEDICAL AG (100.0%)
Via Crusch 8
7402 Bonaduz, CH**

72 Inventor/es:

BÜCHI, RUDOLF

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 626 615 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

Tubo flexible de ventilación

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un tubo flexible de ventilación para el paso de una mezcla gaseosa en un respirador para ventilar a pacientes, así como a un sistema de tubo flexible de ventilación.
- [0002]** En el caso de la ventilación mecánica de pacientes ingresados, por ejemplo, en una unidad de cuidados intensivos, el paciente, que se va a ventilar, se conecta neumáticamente al respirador con ayuda de un sistema de tubo flexible de ventilación. Dado que la temperatura y la humedad del gas respirable, que se administra al paciente, se han de adaptar a las necesidades fisiológicas del paciente, en el tubo flexible de inhalación o inspiración se dispone un humidificador de aire respirable que calienta y humidifica el gas respirable. El humidificador de aire respirable presenta un depósito de líquido que está lleno usualmente de agua destilada y a través del que se conduce y se humidifica el gas de inhalación.
- 10 **[0003]** A fin de impedir una condensación de la humedad dentro del sistema de tubo flexible de ventilación, el tubo flexible de inspiración y el tubo flexible de espiración o exhalación están provistos de un dispositivo calefactor eléctrico de tubo flexible que calienta el gas de inhalación o exhalación, que circula a través de los mismos, durante el funcionamiento. En este caso se usa, por ejemplo, un bucle de alambre de calefacción que se extiende íntegramente dentro del tubo flexible de inspiración o espiración o el tubo flexible de inspiración o espiración está envuelto respectivamente con una espiral de alambre de calefacción.
- 15 **[0004]** Los sistemas de tubo flexible de ventilación de este tipo son conocidos, por ejemplo, por los documentos DE102008039137B3, DE102007003455A1 o DE4441380A1.
- 20 **[0005]** En la parte de espiración del sistema de tubo flexible de ventilación es posible el uso de filtros, en particular en pacientes con enfermedades contagiosas, para impedir que los agentes patógenos se transmitan con el gas de exhalación al ambiente, lo que podría contagiar a otros pacientes o al personal de asistencia. Tal filtro ha de estar diseñado de manera que no se forme condensado en el mismo, porque esto puede obstruir el filtro y afectar el funcionamiento del filtro. En el peor de los casos, la ventilación puede funcionar también de manera incorrecta, con consecuencias negativas para el paciente. Esto se consigue normalmente con dispositivos calefactores adicionales y/o con trampas de agua, como se da a conocer, por ejemplo, en el documento US4,727,871. El uso general de un elemento de filtro en respiradores se da a conocer, por ejemplo, en el documento US3,556,097.
- 30 **[0006]** El documento GB1294307A describe un filtro de anestesia calentable que se usa en el lado de inspiración de un respirador. Sobre un depósito, que está cerrado herméticamente y contiene un filtro, se coloca una cubierta con un sistema de calefacción integrado. El depósito se une a los tubos flexibles de inspiración mediante manguitos de conexión dispuestos respectivamente al inicio o al final del depósito.
- 35 **[0007]** El documento EP1222940A2 da a conocer una disposición de filtro de anestesia con una carcasa de una sola pieza con un orificio superior e inferior para la circulación del gas respirable, estando dispuesto un elemento de filtro en el interior de la carcasa en transversal a la dirección de flujo del gas respirable. Dentro del volumen del elemento de filtro está dispuesto un elemento calefactor resistivo para calentar el elemento de filtro.
- 40 **[0008]** El documento GB2277689A describe un filtro o un dispositivo intercambiador de calor y humedad (HME) para un respirador. Una carcasa de una sola pieza, que presenta en su interior un filtro en toda la sección transversal, está rodeada por un dispositivo calefactor configurado como manguito. El calor se transfiere de los alambres de resistencia en el manguito a la carcasa y desde aquí al filtro dispuesto en el interior.
- 45 **[0009]** Los documentos EP1222940A2 y GB2277689A dan a conocer un tubo flexible de ventilación con las características del preámbulo de la reivindicación 1.
- 50 **[0010]** La desventaja de los sistemas de tubo flexible de ventilación, mencionados arriba, según el estado de la técnica radica en que el calentamiento de los filtros hace necesario el uso de componentes adicionales, tales como cables, conexiones, etc. Esto puede provocar debido a la gran cantidad de cables y tubos flexibles a conectar una pérdida de tiempo y posibles equivocaciones por parte del técnico y resulta molesto en el entorno del paciente y es propenso a daños. El uso alternativo de filtros no calentados implica el peligro de obstrucción a causa de la condensación, como se describe arriba.
- 55

[0011] Por tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un tubo flexible de ventilación que posibilite el filtrado efectivo, fiable y permanente del gas de exhalación, impida la condensación de agua en el filtro y minimice la cantidad de elementos adicionales, tales como tubos flexibles, líneas eléctricas, así como sus conexiones y similares.

5

[0012] Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1. Configuraciones y realizaciones ventajosas son objeto de las reivindicaciones secundarias.

[0013] Según la invención se proporciona un tubo flexible de ventilación para el paso de una mezcla gaseosa en un sistema de ventilación con las características de la reivindicación 1. La transferencia de calor, por ejemplo, por convección o conducción de calor, de la parte de acoplamiento al elemento de filtro garantiza que durante el filtrado de la mezcla gaseosa no se forme ningún condensado que pueda obstruir el elemento de filtro o el filtro. Además, el tubo flexible de ventilación está diseñado de manera simple y con ahorro de espacio y funciona adecuadamente sin elementos adicionales, exceptuando la parte de conexión.

10
15

[0014] De una manera particularmente ventajosa, el elemento de filtro y la parte de conexión están configurados en forma de una sola pieza, consiguiéndose así simplificar una vez más el tubo flexible de ventilación, porque se requiere un menor número de componentes.

[0015] La sección de tubo flexible, la parte de acoplamiento y la parte de conexión presentan preferentemente una sección transversal circular. Esto permite el uso de elementos de filtro cilíndricos que están disponibles en el mercado. Se simplifica asimismo tanto la manipulación como el montaje o, dado el caso, el desmontaje de los elementos individuales.

[0016] Ventajosamente también, la unión entre la parte de acoplamiento y la parte de conexión está configurada de manera separable como cierre roscado, enchufable o de bayoneta. Este tipo de cierres se puede abrir y cerrar con facilidad, lo que simplifica la manipulación, y su aplicación no es inusual en el sector hospitalario.

[0017] Para poder usar el tubo flexible de ventilación en los respiradores actuales en hospitales, éste se ha configurado ventajosamente como artículo médico de un solo uso/desechable.

20
25
30

[0018] La sección de tubo flexible presenta preferentemente un segundo dispositivo calefactor eléctrico que se puede unir al primer dispositivo calefactor eléctrico. Ventajosamente también, el primer y/o el segundo dispositivo calefactor eléctrico están configurados al menos por secciones como espiral de calefacción. El segundo dispositivo calefactor eléctrico está integrado preferentemente en la pared de la sección de tubo flexible. Una espiral de calefacción representa un diseño simple y garantiza un calentamiento efectivo del tubo flexible de ventilación y, por tanto, una transferencia de calor a la mezcla gaseosa en el tubo flexible de ventilación. La unión entre el primer y el segundo dispositivo calefactor eléctrico es posible mediante conectores enchufables simples que son económicos y robustos.

35
40

[0019] Asimismo, la sección de tubo flexible y la parte de acoplamiento están configuradas ventajosamente en forma de una sola pieza. De este modo se consigue también un diseño particularmente simple, por ejemplo, por coextrusión de los componentes. Mientras menos elementos presenta el tubo flexible de ventilación o todo el sistema de tubo flexible de ventilación, menor es el esfuerzo que ha de realizar el técnico durante el montaje y similar.

45

[0020] La disposición de la parte de acoplamiento y del elemento de filtro posibilita una transferencia de calor máxima del primer dispositivo calefactor eléctrico al elemento de filtro. La transferencia de calor se produce aquí, por ejemplo, por convección o también por conducción de calor. En este sentido se ha de tener en cuenta que la función de filtro del elemento de filtro no se vea afectada, es decir, la mezcla gaseosa ha de poder circular a través del filtro a la velocidad de flujo deseada para no afectar la función de ventilación.

50

[0021] El elemento de filtro está configurado preferentemente de forma cilíndrica, siendo la distancia entre la superficie de revestimiento exterior del elemento de filtro y la superficie de revestimiento interior de la parte de acoplamiento de 0,1 mm aproximadamente a 8 mm aproximadamente. Este tipo de filtros cilíndricos se fabrica industrialmente y está disponible en el mercado. Un ejemplo del principio del diseño de tal filtro sin calefacción está representado en las figuras 11 a 13 del documento US3,556,097. En este caso, un filtro anular se dispone axialmente dentro de una carcasa y el gas respirable circula desde la superficie de revestimiento exterior del anillo a través del material de filtro hasta la superficie de revestimiento exterior y desde aquí a través del orificio de salida de

55

la carcasa. Sin embargo, es evidente que en la presente invención se pueden usar también otros diseños de elementos de filtro con parte de conexión y de acoplamiento. Por ejemplo, es posible un elemento de filtro con una forma esencialmente esférica que presenta una cavidad, en la que la mezcla gaseosa circula desde la superficie exterior a través del material de filtro.

5

[0022] Ventajosamente también, el tubo flexible de ventilación presenta un sensor para detectar parámetros de la unión entre la parte de acoplamiento y la parte de conexión. Por tanto, mediante una interfaz de usuario, por ejemplo, un humidificador de aire respirable, en un respirador se puede activar un indicador que visualiza la unión correcta entre la parte de acoplamiento y la parte de conexión. De este modo se puede monitorizar mejor el funcionamiento del elemento de filtro e identificar con mayor rapidez un montaje incorrecto o un mal funcionamiento.

10

[0023] De manera particularmente ventajosa, la parte de conexión presenta un dispositivo calefactor eléctrico que se puede unir eléctricamente al dispositivo calefactor de la parte de acoplamiento. Esto permite aumentar la potencia calefactora para el elemento de filtro, pudiéndose realizar una unión eléctrica simple, por ejemplo, mediante los elementos de cierre de la parte de acoplamiento y de la parte de conexión. De este modo es posible implementar también la función, mencionada arriba, de un sensor, indicando, por ejemplo, la presencia de una unión eléctrica efectiva entre la parte de acoplamiento y la parte de conexión que se ha realizado una unión correcta. Alternativamente, el dispositivo calefactor de la parte de conexión y, dado el caso, de la parte de acoplamiento se puede alimentar también mediante un elemento de unión que se encuentra unido directamente a la parte de conexión.

15

20

[0024] La invención se refiere también a un sistema de tubo flexible de ventilación con un tubo flexible de inspiración y un tubo flexible de espiración que está configurado como tubo flexible de ventilación, como se menciona arriba.

25

[0025] La invención se explica a continuación por medio de ejemplos de realización con referencia a las figuras adjuntas. Muestran:

Fig. 1 una representación esquemática de una realización preferida del sistema de tubo flexible de ventilación de la presente invención; y

30

Fig. 2 una vista en perspectiva de una realización preferida del tubo flexible de ventilación según la presente invención.

[0026] La figura 1 muestra una representación en perspectiva del sistema de tubo flexible de ventilación, según la invención. Un respirador (no representado en la figura 1) está unido mediante un primer elemento de conexión a un primer tubo flexible de inspiración 3. Este primer tubo flexible de inspiración 3, así como un segundo tubo flexible de inspiración 5 están unidos a un depósito de líquido 11 de un humidificador de aire respirable (no representado en la figura 1) mediante piezas de conexión correspondientes 7, 9. El extremo libre del segundo tubo flexible de inspiración 5 se puede unir a una pieza en Y (no representada tampoco) que crea la unión con el paciente mediante una boquilla. Tanto el primer como el segundo tubo flexible de inspiración 3 ó 5 está equipado con un dispositivo calefactor eléctrico de tubo flexible, integrado como espiral de calefacción en la pared de tubo flexible. En la figura 1 está representada sólo la unión neumática entre el primer y el segundo tubo flexible de inspiración 3, 5 y el depósito de líquido 11 mediante las piezas de conexión 7, 9, porque la conexión eléctrica de todas las uniones eléctricas, que pasan por los tubos eléctricos, se realiza mediante elementos de contacto que están integrados en las piezas de conexión 7, 9 y crean el contacto eléctrico con la contrapieza correspondiente de los elementos de contacto en la carcasa del humidificador de aire respirable. Un tubo flexible de espiración 13 se puede unir al respirador mediante una parte de conexión 15. El otro extremo del tubo flexible de espiración 13 se une durante el funcionamiento a la pieza en Y cerca del paciente.

35

40

45

50

55

[0027] En la realización mostrada aquí, el tubo flexible de espiración 13 representa el tubo flexible de ventilación según la invención y presenta una sección de tubo flexible 17 que está provista de un dispositivo calefactor eléctrico 19, integrado en la pared de tubo flexible y configurado como espiral de calefacción. Entre la parte de conexión 15 y la sección de tubo flexible 17, el tubo de espiración 13 presenta una parte de acoplamiento 19 con elemento de filtro 20, estando unida la parte de acoplamiento 19 de manera fija a la sección de tubo flexible 17 y de manera separable a la parte de conexión 15. Los detalles del tubo flexible de espiración se describen con referencia a la figura 2.

[0028] Un elemento de unión 21 está dispuesto en la realización representada en la figura 2 entre la pieza de conexión 2 del primer tubo flexible de inspiración 3 y la parte de acoplamiento 19 del tubo flexible de espiración 13

para crear la unión eléctrica. La pieza de conexión 2 del primer tubo flexible de inspiración 3 presenta, además del orificio neumático, un elemento de manguito, en el que está insertado de manera inseparable un elemento enchufable correspondiente del elemento de unión 21. Asimismo, la parte de acoplamiento 19 del tubo flexible de espiración 13 presenta un elemento de manguito, en el que está insertado de manera inseparable el elemento 5 enchufable correspondiente del elemento de unión 21. Por el término "inseparable" se ha de entender en este contexto que el técnico no puede separar fácilmente las uniones eléctricas entre el elemento de unión 21 y la pieza de conexión 2 o la parte de acoplamiento 19.

[0029] Dado que la representación de la figura 1 se refiere a los elementos que constituyen usualmente como artículos médicos de un solo uso/desechables el accesorio reemplazable necesario para el funcionamiento de un humidificador de aire respirable junto con el sistema de tubo flexible de ventilación, se han omitido en este punto elementos tales como la pieza en Y o la carcasa del humidificador de aire respirable.

[0030] El material de los tubos flexibles, es decir, el primer tubo flexible de inspiración 3, el segundo tubo flexible de inspiración 5 y el tubo flexible de espiración 13, es un material de plástico adecuado, por ejemplo, polietileno o polipropileno. Es posible asimismo el uso de otros materiales adecuados. Los tubos flexibles se fabrican en la técnica conocida por extrusión o coextrusión. El diámetro interior de los tubos flexibles es, por lo general, de 19 mm aproximadamente o 22 mm aproximadamente en el caso de un sistema de ventilación para adultos, aunque se pueden usar también diámetros menores, por ejemplo, de 12 mm o 15 mm, en unidades de cuidados intensivos para niños o lactantes. Las piezas de conexión, que forman la zona de transición entre los tubos flexibles de los aparatos correspondientes o la pieza en Y, están fabricadas asimismo por extrusión de material de plástico. Dado que el nivel de exigencia en relación con los materiales es alto en el sector médico, dichos materiales deben cumplir la norma ISO 5367-2000. Como ya se mencionó, el sistema de tubo flexible de ventilación según la invención está configurado como artículo médico de un solo uso/desechable o alternativamente como artículo médico reutilizable, cuyo estado se puede restaurar mediante lavado y esterilización en autoclave. Todos los componentes del sistema de tubo flexible de ventilación han de estar configurados también de modo que no contengan, por ejemplo, sustancias nocivas, y resistan un medio de desinfección frío como CIDEX, Sekusept, Korsolex, etc.

[0031] La figura 2 muestra en representación en perspectiva los detalles del tubo flexible de espiración 13 de la realización preferida del tubo flexible de ventilación de la presente invención. La sección de tubo flexible 17 presenta un dispositivo calefactor eléctrico, configurado como espiral de calefacción 18 e integrado en la pared de tubo flexible. La parte de acoplamiento cilíndrica 19 está unida a la sección de tubo flexible 17, estando unida eléctricamente la espiral de calefacción 18 con el dispositivo calefactor eléctrico, integrado en la parte de acoplamiento 19 y no visible desde el exterior. Si la espiral de calefacción 18 de la sección de tubo flexible 17 conduce una corriente calefactora, ésta circula también en el dispositivo calefactor de la parte de acoplamiento 19. Alternativamente es posible unir eléctricamente por separado el dispositivo calefactor de la parte de acoplamiento 19 y controlarlo, por ejemplo, mediante el elemento de unión 21, situado lateralmente en la parte de acoplamiento 19 con ayuda de un elemento de manguito. En la realización representada en la figura 2, la parte de acoplamiento 19 presenta una brida 22 que comprende en su lado interior una pluralidad de elementos de cierre 23. La parte de acoplamiento 19 presenta una cavidad cilíndrica para alojar el elemento de filtro 20.

[0032] La parte de conexión 15 de forma cilíndrica en el lado de acoplamiento se puede unir a la parte de acoplamiento 19 y tiene esencialmente la misma medida de sección transversal que la parte de acoplamiento 19. En la superficie de revestimiento de la parte de conexión 15 están dispuestos elementos de cierre 25 configurados externamente como resaltes y adecuados para engranar en los elementos de cierre 23 de la parte de acoplamiento 19 en forma de un cierre de bayoneta. Alternativamente se pueden usar también otros mecanismos de cierre separables, por ejemplo, cierre roscado, cierre magnético, cierre enchufable u otros tipos de unión conocidos por el técnico.

[0033] La parte de conexión 15 se transforma en forma de embudo a partir de la zona de mayor sección transversal, posible de unir a la parte de acoplamiento 19, en una sección cilíndrica 27 de menor sección transversal que es adecuada para la unión con una contrapieza, configurada de manera correspondiente, de un respirador. La parte de conexión 15 presenta asimismo una cavidad cilíndrica, en la que está alojado el elemento de filtro 20. Para fijar el elemento de filtro 20 dentro de la cavidad pueden estar previstos elementos de alojamiento que no deben impedir completamente, sin embargo, el flujo de la mezcla gaseosa durante el funcionamiento, es decir, al estar unida correctamente la parte de conexión 15 a la parte de acoplamiento 19. En otras palabras, la fijación del elemento de filtro 20 entre la parte de acoplamiento 19 y la parte de conexión 15 ha de garantizar tanto la transferencia de calor suficiente desde el dispositivo calefactor de la parte de acoplamiento 19 como el flujo suficiente de la mezcla gaseosa a través del tubo flexible de ventilación.

[0034] Por consiguiente, dentro de la parte de acoplamiento 19 y la parte de conexión 15 son posibles distintos diseños que se diferencian de la realización representada en la figura 2, pero que cumplen la función mencionada arriba.

5 **[0035]** Es posible asimismo que la parte de conexión 15 esté provista también de un dispositivo calefactor, adecuado para calentar el elemento de filtro 20. Esto se puede llevar a cabo, por ejemplo, mediante una espiral de calefacción eléctrica, integrada en la superficie de revestimiento de la parte de conexión 15 y posible de unir eléctricamente al dispositivo calefactor mediante los elementos de cierre de bayoneta en la realización representada aquí. De este modo se crea una unión eléctrica entre el dispositivo calefactor de la parte de acoplamiento 19 y el
10 dispositivo calefactor de la parte de conexión 15. Son posibles también otros tipos de dispositivos calefactores.

[0036] Es posible asimismo que el elemento de unión 21 no esté dispuesto en la parte de acoplamiento 19, sino en la parte de conexión 15. La unión eléctrica entre los dos dispositivos calefactores se puede alimentar
15 alternativamente mediante el elemento de unión 21.

[0037] Con el objeto de la presente invención se proporciona un tubo flexible de ventilación que posibilita el filtrado efectivo, fiable y permanente del gas de exhalación, impide la condensación de agua en el filtro y minimiza la cantidad de elementos adicionales, tales como tubos flexibles, líneas eléctricas, así como sus conexiones y similares.
20

REIVINDICACIONES

1. Tubo flexible de ventilación (13) para el paso de una mezcla gaseosa en un sistema de ventilación con
- 5 una sección de tubo flexible (17),
una parte de acoplamiento (19), unida fijamente a la sección de tubo flexible (17),
una parte de conexión (15) que se puede conectar a un tubo flexible o un aparato,
estando dispuesto un elemento de filtro (20) para filtrar la mezcla gaseosa entre la parte de acoplamiento (19) y la
parte de conexión (15), y
- 10 con un primer dispositivo calefactor eléctrico que encierra el elemento de filtro (20) y es adecuado para calentar de
manera efectiva el elemento de filtro (20), estando unida la parte de acoplamiento (19) de manera separable a la
parte de conexión (15) y estando integrado el primer dispositivo calefactor eléctrico en la parte de acoplamiento (19).
2. Tubo flexible de ventilación (13) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento de filtro
15 (20) y la parte de conexión (15) están configurados en forma de una sola pieza.
3. Tubo flexible de ventilación (13) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
la sección de tubo flexible (17), la parte de acoplamiento (19) y la parte de conexión (15) presentan una sección
transversal circular.
- 20 4. Tubo flexible de ventilación (13) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
la unión entre la parte de acoplamiento (19) y la parte de conexión (15) está configurada de manera separable como
cierre roscado, enchufable o de bayoneta.
- 25 5. Tubo flexible de ventilación (13) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
está configurado como artículo médico de un solo uso/desechable.
6. Tubo flexible de ventilación (13) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
la sección de tubo flexible (17) presenta un segundo dispositivo calefactor eléctrico (18) que se puede unir al primer
30 dispositivo calefactor eléctrico.
7. Tubo flexible de ventilación (13) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
el primer y/o el segundo dispositivo calefactor eléctrico están configurados al menos por secciones como espiral de
calefacción.
- 35 8. Tubo flexible de ventilación (13) según la reivindicación 6 ó 7, **caracterizado porque** el segundo
dispositivo calefactor eléctrico está integrado en la pared de la sección de tubo flexible (17).
9. Tubo flexible de ventilación (13) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
40 la sección de tubo flexible (17) y la parte de acoplamiento (19) están configuradas en forma de una sola pieza.
10. Tubo flexible de ventilación (13) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
la disposición de la parte de acoplamiento (19) y del elemento de filtro (20) posibilita una transferencia de calor
máxima del primer dispositivo calefactor eléctrico al elemento de filtro (20).
- 45 11. Tubo flexible de ventilación (13) según la reivindicación 10, **caracterizado porque** el elemento de filtro
(20) está configurado de forma cilíndrica, siendo la distancia entre la superficie de revestimiento exterior del
elemento de filtro (20) y la superficie de revestimiento interior de la parte de acoplamiento (19) de 0,1 mm
aproximadamente a 8 mm aproximadamente.
- 50 12. Tubo flexible de ventilación (13) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
presenta un sensor para detectar parámetros de la unión entre la parte de acoplamiento (19) y la parte de conexión
(15).
- 55 13. Tubo flexible de ventilación (13) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
la parte de conexión (15) presenta otro dispositivo calefactor eléctrico que se puede unir eléctricamente al dispositivo
calefactor de la parte de acoplamiento (19).
14. Sistema de tubo flexible de ventilación con un tubo flexible de inspiración (3, 5) y un tubo flexible de

espiración (13) que está configurado como tubo flexible de ventilación según una de las reivindicaciones anteriores.

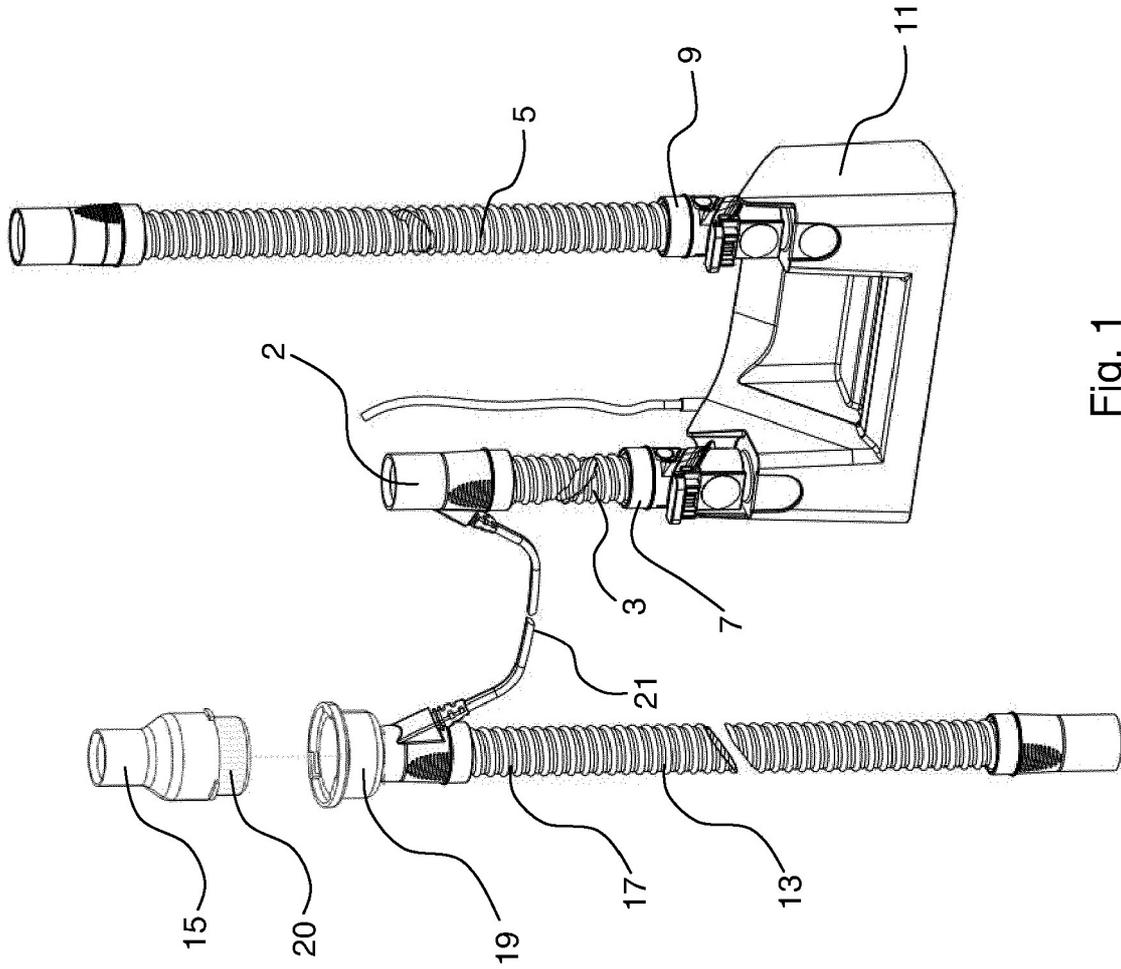


Fig. 1

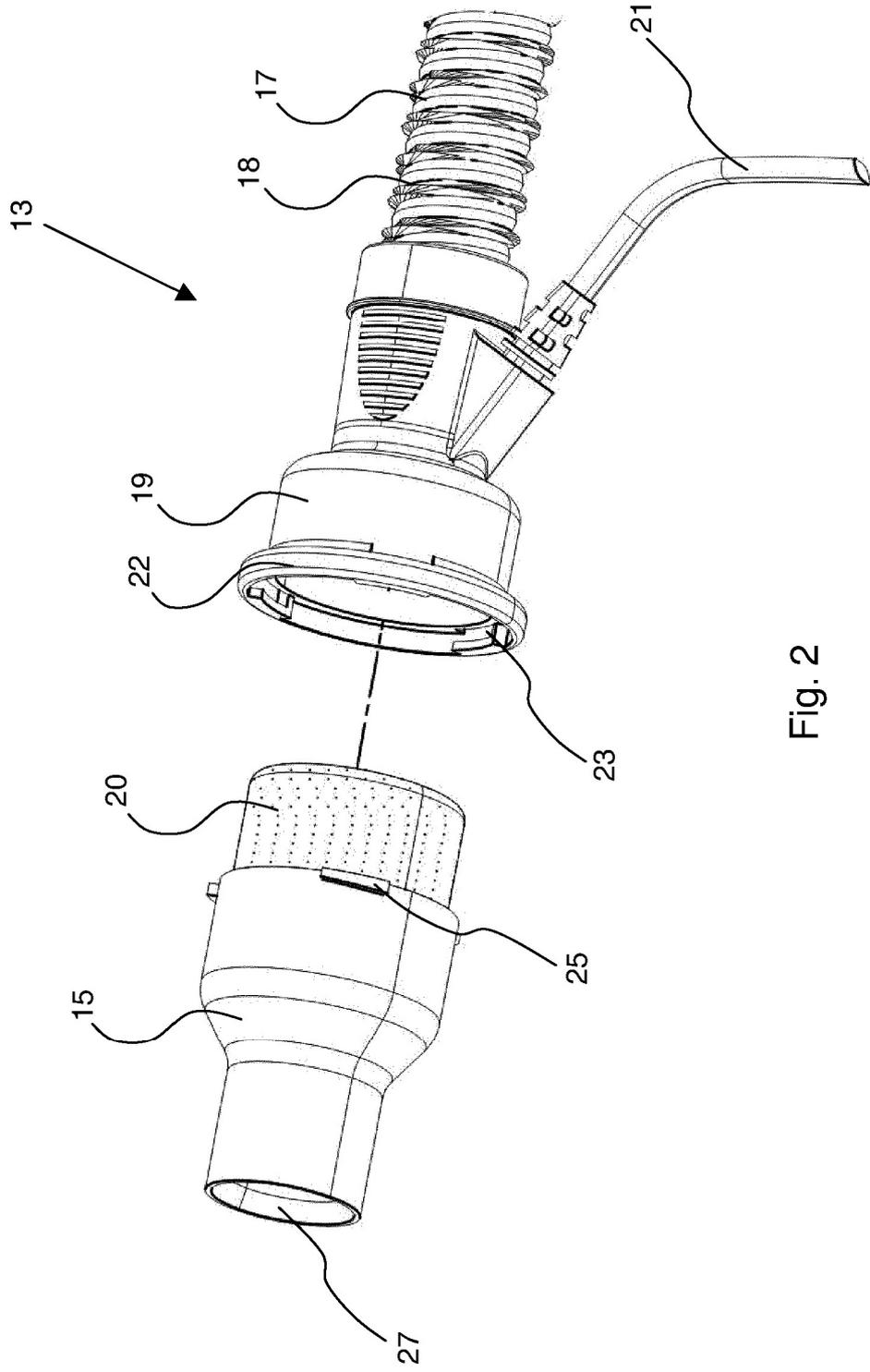


Fig. 2