

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 862**

51 Int. Cl.:

G01J 5/02 (2006.01)

A61M 16/16 (2006.01)

G01J 5/00 (2006.01)

G01J 5/08 (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/EP2012/069117**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO2013045569**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2012 E 12770077 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016 EP 2760514**

54 Título: **Humidificador del aire de respiración con un dispositivo medidor de temperatura**

30 Prioridad:

01.10.2011 DE 102011054132

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

02.06.2017

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 2 614 862 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

Humidificador del aire de respiración con un dispositivo medidor de temperatura

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo medidor de temperatura para humidificadores del aire de respiración en la ventilación asistida de pacientes con gas de respiración.

[0002] En el caso de la ventilación mecánica asistida de pacientes que, por ejemplo, se encuentran en una unidad de cuidados intensivos, el paciente que se ha de ventilar se conecta de forma neumática al ventilador con la ayuda de un sistema de tubos flexibles de ventilación. Puesto que el gas de respiración suministrado al paciente se ha de adaptar a las necesidades fisiológicas del paciente en lo que respecta a temperatura y humedad, se dispone en el tubo flexible de inhalación o inspiración un humidificador del aire de respiración que calienta y humedece el gas de respiración. El humidificador del aire de respiración presenta un recipiente de líquido, relleno normalmente de agua destilada, cuya placa de fondo está en contacto térmico con una placa calefactora de la carcasa, lo que hace que el líquido se caliente. El gas de inhalación se introduce en el recipiente de líquido, se enriquece con humedad y abandona el recipiente de líquido con una temperatura determinada.

[0003] La medición de la temperatura del gas de respiración se suele efectuar, por una parte, usando un sensor de temperatura dispuesto en proximidad del paciente y que está conectado a través de una línea de medición eléctrica a un dispositivo de control, dispuesto, por ejemplo, en el humidificador del aire de respiración. Por otra parte, la temperatura del gas de respiración se mide dentro del humidificador del aire de respiración, preferentemente a la entrada y a la salida del recipiente de líquido. Los valores medidos se transmiten a un dispositivo de control situado en el humidificador del aire de respiración y que regula la potencia de calefacción del humidificador del aire de respiración.

[0004] En el estado de la técnica se conocen pirómetros o termómetros de radiación para la medición de la temperatura sin contacto. Estos aprovechan el hecho de que cualquier cuerpo con una temperatura superior a 0 grados Kelvin emite una radiación térmica cuya intensidad y posición del máximo de emisión dependen de su temperatura. El pirómetro registra y evalúa esta radiación. Para las mediciones de temperatura alrededor de la temperatura ambiente (de aproximadamente 10°C a aproximadamente 40°C) se consideran longitudes de onda comprendidas en la región del infrarrojo medio (IRM). El documento DE 102007037955 A1 da a conocer un dispositivo medidor de temperatura sin contacto para un respirador humidificador, con un canal de flujo en el que penetra un cuerpo hueco cerrado para el registro de la temperatura en el canal de flujo y en el que un detector de infrarrojos está orientado hacia la superficie interior del cuerpo hueco que penetra en el canal de flujo. El inconveniente de esta estructura del dispositivo medidor de temperatura reside en que el canal de flujo, con el cuerpo hueco penetrando en él, no es fácil de fabricar puesto que el cuerpo hueco se ha de moldear o pegar dentro del canal de flujo en un segundo paso de producción, o, alternativamente, la fabricación mediante un molde propio para el canal de flujo y el cuerpo hueco es costosa y cara. Además, el cuerpo hueco constituye en el canal de flujo una resistencia al flujo relativamente elevada que obstaculiza el flujo de la corriente de gas de respiración y reduce así la velocidad de flujo. El documento DE 102007037955 A1 da a conocer un humidificador del aire de respiración con un dispositivo medidor de temperatura sin contacto de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

[0005] El documento DE 19913783 C1 da a conocer un alcoholímetro con un canal de extracción de muestras para el alojamiento de la muestra de gas de respiración y un sensor de temperatura dispuesto en el canal de extracción de muestras y que está configurado en forma de termómetro óptico de infrarrojos con un filtro permeable a la radiación infrarroja situado en el canal de extracción de muestras.

[0006] El objetivo de la presente invención es, por tanto, proporcionar un humidificador del aire de respiración con un dispositivo medidor de temperatura que se pueda fabricar de forma sencilla y económica y permita aun así realizar una medición fiable y sin contacto de la temperatura.

[0007] Este objetivo se alcanza mediante las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones secundarias se describen configuraciones y formas de realización ventajosas.

55 **[0008]** De acuerdo con la invención, se proporciona un humidificador del aire de respiración con las características de la reivindicación 1. La disposición del segmento de medición en la superficie lateral del canal de flujo es una construcción sencilla ya que el segmento de medición no sobresale de la superficie lateral, como ocurre, por ejemplo, en el documento DE 102007037955 A1. Por superficie lateral se entiende, por ejemplo, tal y como se usa en la presente memoria, la superficie de la pared de un canal de flujo cilíndrico o una pared plana de un canal de

sección transversal rectangular o poligonal. Este tipo de canales de flujo pueden estar configurados de forma integral con el recipiente de líquido y se pueden fabricar de forma sencilla y económica por separado o junto con el recipiente de líquido. El segmento de medición está alineado de forma llana y prácticamente continua con las regiones circundantes de la superficie lateral o queda al ras con ellas.

5

[0009] El ángulo de incidencia es con preferencia de aproximadamente 30° a aproximadamente 60° y con especial preferencia de aproximadamente 40° a aproximadamente 50°. Una corriente de gas de respiración que incide sobre el segmento de medición con este ángulo de incidencia se desvía directamente hacia el segmento de medición y, al incidir sobre el segmento de medición, cede de forma especialmente eficaz una parte de su calor al material del segmento de medición. De este modo, la temperatura del segmento de medición equivale esencialmente y con mayor precisión a la temperatura de la corriente de gas de respiración incidente.

10

[0010] De forma especialmente ventajosa, el elemento guiador del flujo está dispuesto en el interior del canal de flujo. El elemento guiador del flujo puede ser preferentemente una placa plana o curvada. Con un elemento guiador del flujo configurado de esta manera se puede desviar una corriente de gas de respiración que incide, por ejemplo, en dirección longitudinal del canal de flujo para obtener el ángulo de incidencia preferido. Un elemento guiador del flujo de este tipo dispuesto en el interior del canal de flujo es relativamente fácil de fabricar.

15

[0011] No obstante, también es posible que el elemento guiador del flujo sea un tubo recto o curvado de sección transversal rectangular, circular, poligonal o elíptica.

20

[0012] De forma alternativa, el propio canal de flujo está configurado de tal manera que presente un elemento guiador del flujo. Para ello, el propio canal de flujo puede estar curvado o presentar un doblez de manera que se ajuste el ángulo de incidencia deseado sobre el segmento de medición.

25

[0013] Ventajosamente, la superficie del elemento guiador del flujo puede estar estructurada. Una estructura posible puede ser, por ejemplo, una superficie que presente orificios, esté áspera, presente una pluralidad de elevaciones o depresiones que pueden presentar diferentes formas y similares. La superficie estructurada sirve para aumentar el arremolinamiento de la corriente de gas de respiración de forma que provoque un calentamiento lo más homogéneo posible del segmento de medición. El arremolinamiento de la corriente de gas de respiración también puede ser útil para mejorar la absorción de humedad y calor por el gas de respiración.

30

[0014] Ventajosamente, el segmento de medición está configurado con pared fina y el material del segmento de medición presenta un grado de emisión de aproximadamente 0,90 a aproximadamente 1,00. El grosor menor con respecto a los segmentos de superficie lateral colindantes hace que el segmento de medición se caliente más rápidamente y que su temperatura se distribuya mejor, es decir, de forma más homogénea. Para obtener una medición especialmente exacta el material deberá ser óptimo desde el punto de vista térmico, es decir, presentar un grado de emisión próximo a 1,00. Para ello, el segmento de medición se puede configurar con una capa negra que, por ejemplo, se pega o se aplica de otra manera.

35

40

[0015] El detector de infrarrojos presenta preferentemente elementos medidores de infrarrojos térmicos, tales como bolómetros, sensores piroeléctricos o columnas térmicas (termopilas). Este tipo de elementos medidores de infrarrojos son idóneos para el intervalo de temperaturas en el que se usan con preferencia los humidificadores del aire de respiración, es decir en el intervalo de temperatura ambiente de aproximadamente 10°C a aproximadamente 40°C. No obstante, el experto también podrá emplear otros elementos medidores de infrarrojos que sean adecuados para el intervalo de temperaturas antes descrito.

45

[0016] Para el enfoque el detector de infrarrojos puede presentar preferentemente un componente óptico como, por ejemplo, una lente. El material del canal de flujo o del recipiente de líquido también comprende ventajosamente un plástico transparente como, por ejemplo, LD-PE (polietileno de baja densidad, Low Density Polyethylene). Este deberá ser transparente porque el usuario deberá poder reconocer desde el exterior si se produce condensación en el recipiente de líquido. También se pueden utilizar otros materiales plásticos transparentes adecuados.

50

[0017] El humidificador del aire de respiración presenta ventajosamente un dispositivo de control diseñado para regular la potencia de calefacción en función del valor medido por el dispositivo medidor de temperatura. Se entiende que en el caso de dos dispositivos medidores de temperatura, el segundo mide la corriente de gas de respiración evacuada hacia arriba, la cual, por consiguiente, es guiada desde abajo, es decir, procedente de la superficie de líquido en el recipiente de líquido, al segundo segmento de medición antes de salir por el tubo flexible

55

de inspiración a través de un elemento de conexión de tubo flexible y ser dirigida hacia el paciente.

[0018] A continuación se explicará la invención mediante un ejemplo de realización preferido haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las que:

5

La fig. 1 muestra una vista en perspectiva y parcialmente recortada de un humidificador del aire de respiración de acuerdo con la invención que presenta una forma de realización preferida del dispositivo medidor de temperatura;

La fig. 2 muestra una vista lateral de los elementos básicos de la forma de realización preferida de la presente invención representada en la fig. 1.

[0019] La fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un humidificador del aire de respiración 1 con una carcasa 3, así como un recipiente de líquido 5 colocado de forma separable sobre la carcasa 3, representándose una parte de la carcasa 3 y el recipiente de líquido 5 parcialmente recortados para una mejor comprensión de la invención. El recipiente de líquido 5 presenta, en dirección horizontal, una sección transversal esencialmente en forma de U, de modo que, una vez colocado lateralmente sobre la carcasa 3, rodea el segmento central de la carcasa 3 con forma de saliente sobre el cual está dispuesta la interfaz de usuario 7 con los elementos de indicación y mando. En la zona del recipiente de líquido 5 representada a la izquierda en la fig. 1 éste presenta un canal de flujo 9 que comienza en una tubuladura 11 de sección transversal circular y se continúa desde allí hacia abajo con una superficie lateral 13. La superficie lateral 13, definida como superficie de pared que rodea todo el canal de flujo 9, presenta un segmento de medición 15 cuyo grosor de pared está configurado de forma más fina que el resto de la superficie lateral 13. El segmento de medición 15 está alineado con las regiones circundantes de la superficie lateral 13 o queda al ras con ellas sin que penetre ningún elemento de la superficie lateral 13 en el interior del canal de flujo 9. En la forma de realización representada, el canal de flujo 9 presenta un elemento guiador del flujo 17 que se extiende en forma de placa esencialmente plana desde el segmento de superficie lateral opuesto a la superficie lateral 13 en un ángulo de aproximadamente 60° con respecto al segmento de medición 15, ocupando aproximadamente tres cuartas partes de la sección transversal del canal de flujo.

[0020] El recipiente de líquido 5 representado se compone de un material plástico transparente de forma que el líquido contenido en él y la posible condensación acumulada sean visibles desde el exterior. El recipiente de líquido 5 presenta asimismo un tubo flexible de reposición 19 que se extiende hacia arriba y a través del cual se puede rellenar el recipiente de líquido 5 automáticamente con líquido procedente de un depósito externo. La carcasa 3 presenta, en su región izquierda, una pared (recortada parcialmente en la fig. 1) que en el estado de funcionamiento está dispuesta en paralelo a la superficie lateral 13 del recipiente de líquido 5, existiendo únicamente una estrecha ranura de aire entre las dos superficies. En esta pared de la carcasa está dispuesto, en una entalladura, un detector de infrarrojos 21 cuya óptica apunta al segmento de medición 15 de la superficie lateral 13.

[0021] La fig. 2 muestra una vista transversal lateral del dispositivo medidor de temperatura en la forma de realización preferida de la fig. 1. El detalle de la vista transversal lateral está ampliado y se prescinde de la representación de los demás elementos del humidificador del aire de respiración que no sean esenciales para la presente invención. Se aprecia claramente cómo el elemento guiador del flujo 17 desvía en el canal de flujo 9 la corriente de gas de respiración que entra a través de la tubuladura 11 hacia el segmento de medición 15. Las tres flechas indican básicamente la dirección de flujo de la corriente de gas de respiración en el elemento guiador del flujo 17.

45

[0022] En la parte izquierda de la fig. 2 se aprecia claramente el detector de infrarrojos 21, representado sombreado, que apunta horizontalmente desde el exterior del recipiente de líquido 5 al segmento de medición 15. El detector de infrarrojos 21 está conectado a un dispositivo de control (no representado) dispuesto en la carcasa 3 para procesar la señal medida y regular de forma correspondiente la temperatura o la potencia de calefacción.

50

[0023] La forma de realización preferida antes descrita constituye una solución sencilla para la medición de la temperatura sin contacto de la corriente de gas de respiración en el recipiente de líquido 5 del humidificador del aire de respiración 1, pues el segmento de medición 15 está configurado de manera sencilla en la superficie lateral 13 del canal de flujo 9 y también el elemento guiador del flujo 17 se puede configurar de manera sencilla dentro del canal de flujo 9. Igualmente es posible prever el elemento guiador del flujo 17 en múltiples piezas, de forma curvada o estructurada, o con otro ángulo de incidencia sobre el segmento de medición 15, para obtener así una incidencia y, con ello, una distribución de la temperatura optimizadas sobre el segmento de medición 15.

55

[0024] Con el objeto de la presente invención se ha proporcionado un humidificador del aire de respiración

con un dispositivo medidor de temperatura que se puede fabricar de forma sencilla y económica y permite aun así realizar una medición fiable y sin contacto de la temperatura.

REIVINDICACIONES

1. Humidificador del aire de respiración (1) con una carcasa (3), un recipiente de líquido (5) colocado de forma separable y un dispositivo medidor de temperatura, presentando el dispositivo medidor de temperatura en el
5 recipiente de líquido (5) un canal de flujo (9) para el gas de respiración y en la carcasa (3), un detector de infrarrojos (21) que apunta desde el exterior al canal de flujo (9) para el registro sin contacto de la temperatura del gas de respiración en el canal de flujo (9), caracterizado porque el canal de flujo (9) presenta en su superficie lateral (13), definida como superficie de pared que rodea todo el canal de flujo (9), un segmento de medición (15) que está alineado de forma continua con las regiones circundantes de la superficie lateral (13) y que queda al ras con ellas sin
10 que penetre ningún elemento de la superficie lateral (13) en el interior del canal de flujo (9) y al cual apunta el detector de infrarrojos (21), presentando el canal de flujo (9) un elemento guiador del flujo (17) que desvía la corriente de gas de respiración hacia el segmento de medición (15) en un ángulo de incidencia predeterminado, que preferentemente es mayor que 10° y menor que 170°.
- 15 2. Humidificador del aire de respiración (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el ángulo de incidencia es de aproximadamente 30° a aproximadamente 60° y con especial preferencia de aproximadamente 40° a aproximadamente 50°.
3. Humidificador del aire de respiración (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el
20 elemento guiador del flujo (17) está dispuesto en el interior del canal de flujo (9).
4. Humidificador del aire de respiración (1) según la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento guiador del flujo (17) es una placa plana o curvada.
- 25 5. Humidificador del aire de respiración (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento guiador del flujo (17) es un tubo recto o curvado de sección transversal rectangular, circular, poligonal o elíptica.
6. Humidificador del aire de respiración (1) según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque
30 el elemento guiador del flujo (17) presenta una superficie estructurada.
7. Humidificador del aire de respiración (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el segmento de medición (15) está configurado con pared fina y presenta un grado de emisión de aproximadamente 0,90 a aproximadamente 1,00.
35
8. Humidificador del aire de respiración (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el detector de infrarrojos (21) presenta elementos medidores de infrarrojos térmicos, tales como bolómetros, sensores piroeléctricos o termopilas.
- 40 9. Humidificador del aire de respiración (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el detector de infrarrojos (21) presenta un componente óptico para el enfoque.
10. Humidificador del aire de respiración (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material del canal de flujo (9) es un plástico transparente.
45
11. Humidificador del aire de respiración (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque presenta un dispositivo de control diseñado para regular la potencia de calefacción del humidificador del aire de respiración en función del valor medido por el dispositivo medidor de temperatura.

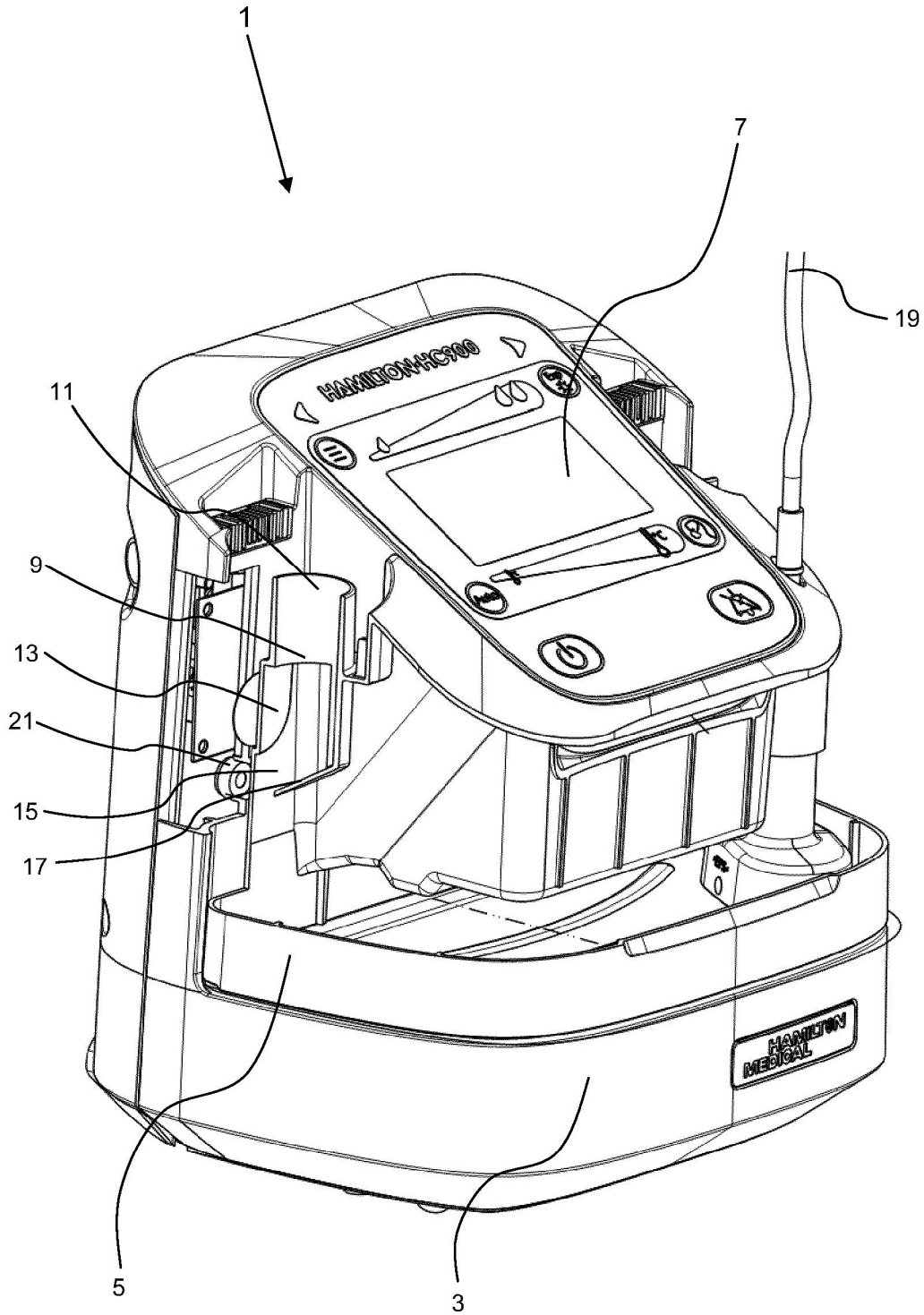


Fig. 1

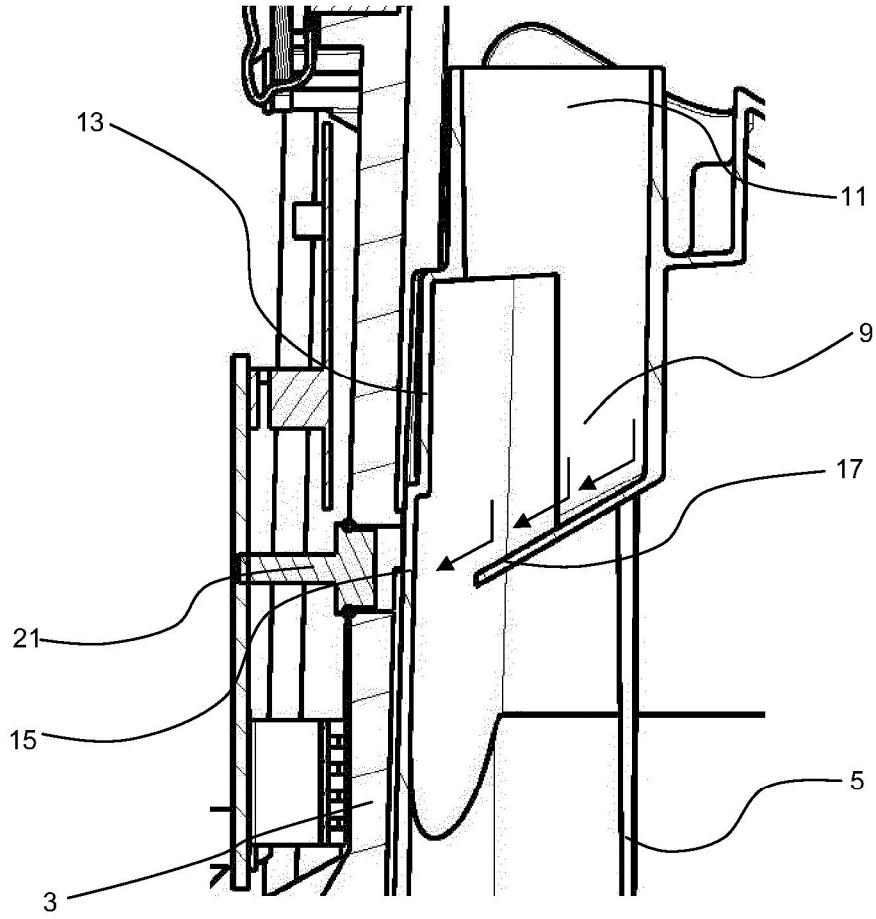


Fig. 2