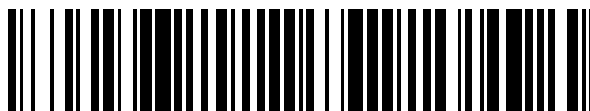


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 368**

51 Int. Cl.:

A61M 16/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2010** **E 10778883 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014** **EP 2498850**

54 Título: **Tubo traqueal con sensor de temperatura**

30 Prioridad:

13.11.2009 DE 102009053067

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

07.04.2014

73 Titular/es:

WILLY RÜSCH GMBH (100.0%)

Willy-Rüsch-Strasse 4-10

71394 Kernen-Rommelshausen, DE

72 Inventor/es:

SINGVOGEL, ARMIN y

LIM, LI SAN

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 453 368 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 traqueal con sensor de temperatura

La presente invención se refiere a un tubo traqueal para la respiración de pacientes usando un tubo de respiración, que puede insertarse al menos parcialmente en la tráquea, que comprende un manguito dispuesto en la parte que puede insertarse en la tráquea alrededor del tubo de respiración, y que comprende un sensor de temperatura.

Los tubos traqueales para la respiración de pacientes que presentan respiración insuficiente o irregular se conocen en la técnica en formas y realizaciones diversas y sirven para introducir gas respiratorio en los pulmones de un paciente. Para este fin, se inserta el cuerpo de un tubo por vía endotraqueal o mediante traqueotomía en la tráquea del paciente. Un manguito está previsto en el extremo distal de la parte del tubo de respiración insertada en la tráquea, garantizando dicho manguito el sellado entre el tubo de respiración y la tráquea. Para este fin, el manguito de sellado traqueal se llena en primer lugar mediante un gas tan pronto como el tubo de respiración está ubicado en su posición destinada en la tráquea. Habitualmente, el manguito se llena con gas independiente del aire respiratorio, en el que se ajusta la presión cuando se infla el manguito en el valor más bajo posible para evitar traumatismos. El manguito inflado hace que el gas respiratorio alcance las partes bajas del sistema respiratorio para garantizar de ese modo un suministro de oxígeno suficiente del paciente.

Los pacientes, con ventilación por medio de un tubo traqueal, también deben monitorizarse frecuentemente en cuanto a su estado clínico general con respecto a la temperatura corporal. La medición precisa de la temperatura corporal central es un aspecto importante de la monitorización clínica en el contexto de la anestesia general y otros estados críticos. Cuando se administran transfusiones de sangre y líquidos intravenosos, una temperatura excesiva puede conducir a un aumento significativo de la temperatura corporal central del paciente y puede aumentar el consumo de oxígeno del cuerpo, lo que puede provocar hipoxia del cerebro y otros órganos. La administración de disoluciones intravenosas demasiado frías puede conducir, por otra parte, a hipotermia, lo que puede provocar una disminución del contenido de oxígeno en el cuerpo. Para monitorizar la temperatura corporal central, habitualmente se colocan sondas de temperatura independientes en diversos orificios del cuerpo. Además de la medición de la temperatura oral y anal, existen sondas de temperatura especiales para la membrana timpánica, la nasofaringe, el esófago, los pulmones y el recto. La posición para estas sondas de temperatura debe localizarse cuidadosamente y la propia sonda debe fijarse de manera segura.

Debido a la conexión frecuente de la monitorización de la temperatura corporal central de pacientes con ventilación por vía endotraqueal o mediante traqueotomía, la combinación de sensores de temperatura con tubos traqueales para la respiración de pacientes se conoce desde hace mucho tiempo en la técnica anterior.

El documento DE 19543072 A1 describe, por ejemplo, un tubo traqueal que comprende un sensor de temperatura para medir la temperatura corporal central. El sensor de temperatura está dispuesto en el extremo distal del tubo de respiración por debajo del manguito. Sin embargo, aunque esta disposición del sensor no afecta ni al sellado ni a la propia tráquea, el sensor de temperatura está dispuesto a una distancia significativa de la tráquea. Adicionalmente, la proximidad del sensor con el orificio de salida para el gas respiratorio influye en la exactitud de la medición de temperatura.

El documento US 4.046.139, por otra parte, muestra un sensor de temperatura, que sustancialmente hace tope con una pared de la tráquea. El sensor o bien se une en la punta del tubo de respiración o bien en el lado interno del manguito de sellado traqueal. En estas realizaciones, también se ha probado que imprecisiones de la medición de temperatura tienen un efecto adverso.

El documento WO 2006/002364 da a conocer un tubo endotraqueal que comprende un manguito externo y uno interno y un sensor de temperatura que se encuentra en el manguito interno.

Por tanto, la presente invención se basa en el objeto de evitar o mejorar las desventajas de las realizaciones de los tubos traqueales con sensores de temperatura conocidos de la técnica anterior.

Se resuelve este objeto mediante el tubo traqueal genérico con sensor de temperatura según la invención en el que el manguito tiene un balón externo y un balón interno y el sensor de temperatura está dispuesto entre el balón externo y el balón interno y está unido en el lado externo del balón interno.

Un tubo traqueal con sensor de temperatura de este tipo según la invención permite, mediante la disposición del sensor entre el balón externo y el balón interno del manguito de sellado traqueal, una presión de contacto favorable y uniforme del sensor de temperatura con respecto a la tráquea y de ese modo también un apoyo favorable del sensor en la tráquea que se requiere para la medición de temperatura y que sólo está separado por el pequeño grosor de pared del balón externo. El sensor de temperatura está, por una parte, protegido por el balón externo frente a influencias corrosivas o agresivas de la tráquea, por otro lado el balón externo reduce el riesgo de posible daño traumático en la tráquea provocado por el sensor de temperatura. La integración del sensor de temperatura entre el balón externo y el balón interno del manguito permite por tanto una medición segura y precisa de la temperatura corporal central. En comparación con los tubos traqueales conocidos en la técnica anterior que tienen manguitos duales o dobles, que o bien están dispuestos desplazados entre sí o bien apilados uno sobre otro en el

tubo de respiración, el balón externo y el balón interno del único manguito del tubo traqueal según la invención sólo tienen una pequeña distancia entre sí, que sustancialmente sirve para alojar el cabezal de medición y los cables de conexión del sensor de temperatura.

5 Una realización intencionada prevé que el sensor de temperatura esté unido en el lado externo del balón interno, por medio de un adhesivo. Una disposición de este tipo del sensor de temperatura permite además de la simple unión, también una colocación libre y específica del sensor de temperatura en el manguito y por tanto también con respecto a la tráquea. Además de la unión del sensor de temperatura en el lado externo del balón interno, también es posible una unión en el lado interno del balón externo. Además, el sensor de temperatura puede incrustarse en el lado
10 externo del balón interno, mediante lo cual el sensor de temperatura sobresale menos con respecto al lado externo del balón interno y por tanto también ejerce una menor presión selectiva a través del balón externo a la tráquea.

Una modificación preferida permite que esté prevista una capa protectora, y la capa protectora cubre el sensor de temperatura hacia el balón externo. La capa protectora reduce además la presión selectiva del sensor de temperatura sobre la tráquea y reduce de ese modo el riesgo de daño traumático en la tráquea. La capa protectora puede colocarse, independientemente de la unión del sensor de temperatura, entre el sensor de temperatura y el
15 balón externo. Particularmente, cuando el sensor de temperatura está unido sobre o en el balón interno, la capa protectora también puede unirse fácilmente en el lado externo del balón interno por encima del sensor de temperatura. Además, la capa protectora o una capa protectora adicional pueden cubrir el sensor de temperatura con respecto al balón interno para evitar una perforación del balón interno por el cabezal de medición del sensor de temperatura o sus terminales. También es ventajoso que la capa protectora sea una lámina metálica, preferiblemente una lámina de aluminio. El diseño de la capa protectora de una lámina metálica o lámina de aluminio mejora la conductancia de cabezal de la tráquea y aumenta la superficie de la tráquea considerada para la medición de temperatura. El uso de una capa metálica protectora aumenta la exactitud de la medición de la temperatura corporal central y reduce el riesgo de errores de medición sistemáticos provocados por problemas de colocación. Es ventajoso para la fabricación del tubo traqueal según la invención que la lámina metálica o lámina de aluminio sea
20 una lámina autoadhesiva.

El balón externo y el balón interno del manguito de un tubo traqueal según la invención pueden estar compuestos habitualmente por el mismo material. El uso de los mismos materiales reduce, particularmente en relación con la misma configuración, los gastos en la fabricación. Los manguitos de sellado traqueal de alto volumen/baja presión convencionales para un contacto uniforme y suave de la cara de sellado envolvente con la tráquea están compuestos por un material flexible. El diámetro del balón se dimensiona tan grande que entra en contacto ya con la tráquea a una presión de inflado muy baja de, por ejemplo, 15 milibares sin revelar una deformación flexible significativa. El grosor de pared completo de un manguito que se compone de un balón externo y un balón interno se
30 compara con manguitos convencionales que se componen sólo de una membrana con un grosor de pared de hasta aproximadamente 0,2 mm, algo mayor, sin embargo, sigue siendo inferior al valor doble. Los grosores de pared del balón externo y del balón interno ascienden a de aproximadamente 0,1 a 0,15 mm, pudiendo ser el grosor de pared del balón interno significativamente menor debido a la protección adicional del balón externo que el grosor de pared del balón externo.

Una realización adicional del tubo traqueal según la invención prevé que el balón interno del manguito esté compuesto por un material más flexible que el balón externo. Debido al uso de materiales flexibles de diferente
40 manera para el balón interno y el balón externo, puede lograrse un comportamiento de presión de contacto mejorado del sensor de temperatura con respecto al balón externo del manguito y por tanto con respecto a la tráquea del paciente. Además, un abombamiento provocado por la disposición del sensor de temperatura entre el balón interno y el balón externo se extiende sustancialmente hacia el interior de modo que la tráquea no está sustancialmente sometida a tensiones.

Una realización favorable prevé que el sensor de temperatura sea un sensor NTC. Un sensor de resistencia NTC o resistor térmico de portadores calientes está bien adaptado para su uso en la medición de la temperatura corporal central. Un sensor NTC conduce mejor la corriente a altas temperaturas que a bajas temperaturas de modo que se produce un coeficiente de temperatura (NTC). Debido al área de aplicación limitada, la resistencia eléctrica cambia más con temperaturas cambiantes que con otros sensores, de modo que además de una reacción sensible y rápida
50 del sensor NTC también es posible una alta precisión. Para el uso en el tubo traqueal según la invención, el cabezal de medición del sensor de resistencia NTC se conforma preferiblemente en una forma esférica o de pomo. Con un diámetro del cabezal de medición de aproximadamente 1,5 mm, puede reducirse el riesgo de lesión para la mucosa de la tráquea pero también el riesgo de una perforación del balón externo o el balón interno del manguito. Un sensor de temperatura adecuado lo proporciona por ejemplo la empresa Betatherm Sensors con la denominación Betacurve, que está adaptado particularmente para su uso en una aplicación médica.

Los cables de conexión del sensor de temperatura pueden extenderse intencionadamente en el manguito hasta el tubo de respiración entre el balón interno y el balón externo. Una colocación de este tipo de los cables de conexión del sensor de temperatura que conducen al cabezal de medición impide un paso de los cables de conexión a través del balón interno al interior del manguito y por tanto también impide el riesgo de posibles defectos y agujeros en el
60 balón interno. Los defectos y agujeros en el balón interno conducen a un deterioro de la presión de contacto del sensor o del cabezal de medición en la tráquea, puesto que parte de la presión ejercida en el manguito de sellado

traqueal no se emite a través del balón interno sino directamente sobre el balón externo. Colocando los cables de conexión entre el balón interno y el balón externo del manguito, la protección frente a la corrosión lograda por la colocación respectiva del sensor de temperatura se mejora adicionalmente con respecto a influencias corrosivas de la tráquea y con respecto al medio usado para la acumulación de presión en el manguito.

- 5 Para reducir la carga y el daño traumático, los cables de conexión del sensor de temperatura, al menos en la parte que puede insertarse en la tráquea, pueden estar dispuestos dentro de y/o integrados en el tubo de respiración. La parte del tubo que puede insertarse en la tráquea es la parte del tubo de respiración, que se inserta en el cuerpo o la tráquea del paciente cuando se usa el tubo traqueal para la ventilación de pacientes, habitualmente del 50 al 80% de la longitud del tubo de respiración. Ocasionalmente, la parte del tubo que no se inserta en la tráquea se acorta en el uso clínico y la pieza de conexión para la conexión con el respirador se inserta sobre el tubo acortado de nuevo de modo que la parte del tubo de respiración realmente insertada en la tráquea también puede ser significativamente mayor. En la parte del tubo de respiración que puede insertarse en la tráquea, los cables de conexión del sensor de temperatura y las cánulas de ventilación para suministrar el manguito están dispuestos integrados en y/o paralelos al tubo de respiración. Una colocación de este tipo de los cables de conexión y de las cánulas de ventilación evita la presencia de conductos mutuamente interferentes y reduce el número de los conductos que han de insertarse en la tráquea de modo que tanto la propia intubación así como la presencia del tubo traqueal en la tráquea producen menos tensión para el paciente y se evitan las influencias interferentes.

La estructura y el modo de funcionamiento de una realización de la presente invención se explicarán a continuación en detalle por medio del dibujo adjunto.

- 20 La figura 1 muestra un tubo traqueal según la invención que comprende un manguito dispuesto en la tráquea, la figura 2 muestra una vista ampliada del manguito de la figura 1, la figura 3 muestra el sensor de temperatura de la figura 2, y la figura 4 muestra una vista ampliada del manguito de la figura 2 en una vista girada aproximadamente 90°.

- 25 La figura 1 muestra un tubo traqueal según la invención para el uso endotraqueal en una vista lateral. El tubo traqueal 1 comprende un tubo de respiración flexible 2, que de manera conocida se inserta en la tráquea 3, y que se conecta en su extremo superior con un respirador controlado por presión (no mostrado), que sirve para la inspiración periódica de gas respiratorio en los pulmones de un paciente. El tubo de respiración 2 está dotado en su extremo de lado de pulmón insertado en la tráquea 3 de un manguito de sellado traqueal 4. El manguito en forma de tonel 4 está compuesto por un material flexible delgado y se apoya con su superficie de sellado envolvente externa 5 en la pared de la tráquea 3 para garantizar el sellado entre el tubo de respiración 2 y la tráquea 3. Además del manguito en forma de tonel 4 mostrado, también es posible un diseño cilíndrico o esférico del manguito 4 para el tubo traqueal 1 según la invención. El manguito de sellado traqueal 4 se compone de un balón interno 6 y un balón externo 7, en el que el balón externo 7 engloba completamente el balón interno 6. El balón interno 6 y el balón externo 7 están conectados ambos en sus lados de extremo frontal con el tubo de respiración 2 de manera hermética. El balón externo 7 está compuesto preferiblemente por un material no transparente, mientras que el balón interno 6 está compuesto por un material que es flexible en comparación con el material del balón externo 7, que al contrario que el balón externo 7 también puede ser transparente.

- 40 El manguito 4 se llena por medio de una cánula de ventilación 8 con un gas a presión. La cánula de ventilación 8 se extiende en la parte del tubo de respiración 2 que puede insertarse en la tráquea 3, es decir, entre el límite G de la parte del tubo de respiración 2 que puede insertarse en la tráquea y el manguito 4, dentro de la pared o en el interior del tubo de respiración 2 y se abre con su abertura 9 al interior del balón interno 6 del manguito. En el extremo distal 10 orientado lejos del manguito 4, la cánula de ventilación 8 se abre al interior de una pieza de conexión independiente 11, que sirve para llenar el manguito de sellado traqueal 4 y al mismo tiempo como válvula de retorno para mantener la presión de inflado en el manguito 4. El tubo de respiración 2 se abre en el extremo que no puede insertarse en la tráquea 3, es decir, el extremo orientado lejos del manguito 4, al interior de una pieza de conexión 12, que se usa para la ventilación del paciente mediante un respirador controlado por presión habitualmente.

- 50 Un sensor de temperatura 13 está incrustado entre el balón interno 6 y el balón externo 7 del manguito 4 en la zona de la superficie de sellado envolvente 5 que se apoya en la tráquea 3. El cabezal de medición 14 del sensor de temperatura 13 se fija en su posición mediante el balón interno 6 o el balón externo 7. Los cables de conexión 15 del sensor de temperatura 13 conectados con el cabezal de medición 14 se extienden entre el balón interno 6 y el balón externo 7 a lo largo de la superficie de sellado envolvente y el lado de extremo frontal del manguito orientado lejos de los pulmones con respecto al tubo de respiración 2 y en la zona de la conexión del balón interno 6 y el balón externo con el tubo de respiración 2 a través del tubo de respiración 2 al interior del tubo de respiración 2. En el interior del tubo de respiración 2, los cables de conexión 15 se extienden sin o con una protección adicional mediante una funda o incrustación en la pared del tubo de respiración 2 hasta una zona del tubo de respiración 2 por encima del límite G de la parte del tubo de respiración 2 que puede insertarse en la tráquea 3. Por encima del límite G, los cables de conexión 15 se hacen pasar a través del tubo de respiración 2 hacia el exterior y terminan en un enchufe 16, que puede conectarse a un dispositivo respectivo para monitorizar la temperatura corporal central.

Además de la realización del tubo traqueal 1 para la aplicación endotraqueal mostrada en la figura 1, un tubo traqueal 1 según la invención puede formarse de la misma manera para una aplicación mediante traqueotomía. La estructura y el modo de funcionamiento están adaptados según el manguito 4 dispuesto en el extremo de lado de pulmón del tubo de respiración 2 con sensores de temperatura 13 según el tubo traqueal 1 para aplicaciones endotraqueales mostradas en la figura 1.

La figura 2 muestra el manguito de sellado traqueal 4 dispuesto en el extremo de lado de pulmón del tubo de respiración 2 en una vista ampliada. Además del diseño en forma de tonel del manguito 4, el balón interno 6 y el balón externo 7 también pueden reconocerse claramente en esta vista. La abertura 9 de la cánula de ventilación 8 se abre a través de la pared del tubo de respiración 2 al interior de la cámara de presión anular 17 formada entre el balón interno 6 y el tubo de respiración 2. El sensor de temperatura 13 está dispuesto entre el balón interno 6 y el balón externo 7 en el lado del manguito 4 orientado lejos de la abertura 9 de la cánula de ventilación 8.

Tal como puede observarse más claramente en la vista ampliada del detalle III de la figura 2 en la figura 3, el cabezal de medición de forma esférica o de pomo 14 del sensor de temperatura 13 está unido en el lado externo del balón interno 6, por ejemplo por medio de un adhesivo y/o una conexión ajustada. Los cables de conexión 15 se extienden desde el cabezal de medición 14 entre el balón interno 6 y el balón externo 7 hasta la conexión del manguito 4 en el tubo de respiración 2. El cabezal de medición 14 y la zona circundante están cubiertos por una lámina protectora 18 compuesta por aluminio. El cabezal de medición no sólo se fija adicional o alternativamente en el lado externo del balón interno, sino que el extremo de los cables de conexión 15 así como su conexión del cabezal de medición 14 también están protegidos. El cabezal de medición 14 del sensor de temperatura 13 está incrustado entre el balón interno 6 y la lámina protectora 18.

El balón externo 7 está dispuesto en el lado externo del balón interno 6 o por encima de la lámina protectora 18 orientado lejos de la cámara de presión 17, haciendo contacto el lado interior del balón externo 7 sustancialmente con el lado externo del balón interno 6 y el lado externo de la lámina protectora 18.

La figura 4 muestra una ilustración de la vista ampliada del manguito 4 de la figura 2 girado 90°. De nuevo, el sensor de temperatura 13 está dispuesto entre el balón interno 6 y el balón externo 7 del manguito 4 y los cables de conexión 15 se extienden entre el balón interno 6 y el balón externo 7 hasta el tubo de respiración 2 y adicionalmente dentro del tubo de respiración 2 hasta por encima del límite G para la parte del tubo de respiración 2 que puede insertarse en la tráquea. En esta ilustración, pueden verse claramente la lámina protectora 18 que cubre el cabezal de medición 14 y la conexión de los cables de conexión 15 al cabezal de medición.

A continuación se explicará en detalle el modo de funcionamiento del tubo traqueal 1 con sensor de temperatura 13.

Tras insertar el tubo traqueal 1 en la tráquea 3 de un paciente, la cámara de presión 17 entre el balón interno 6 del manguito 4 y el tubo de respiración 2 se llena mediante un gas a través de la pieza de conexión 11 y la cánula de ventilación, y se carga mediante una presión de inflado, en el que la presión de inflado del manguito de sellado traqueal 4 ha de limitarse a un valor posiblemente bajo justo para el sellado suficiente para minimizar la tensión traumática provocada por la presión de contacto del manguito contra las paredes de la tráquea. Cuando se llena la cámara de presión 17, el balón interno 6 se expande y se apoya con su lado externo sobre el lado interno del balón externo 7. Puesto que el balón externo 7, como en manguitos de alto volumen y baja presión convencionales, tiene un diámetro adaptado al tamaño de la tráquea 3, el lado externo se apoya de manera uniforme y suave en la mucosa de la tráquea también a una baja presión de inflado. Puesto que el balón interno 6 también se compone de un material flexible, la pared externa del balón interno se apoya de manera uniforme en la pared interna del balón externo 7. De ese modo se logra un contacto favorable del sensor de temperatura 13 cubierto por la lámina protectora 18 dispuesta sobre la pared externa del balón interno 6. Independientemente de si el balón interno 6 está compuesto por un material más flexible o más elástico que el balón externo 7, la flexibilidad del balón interno 6 en relación con la baja presión de inflado en la cámara de presión 17 tiene el efecto de que los abombamientos provocados por el cabezal de medición 14 y los cables de conexión 15 se forman sustancialmente en dirección a la cámara de presión 17. Para el contacto con la pared de la tráquea 3, se produce una superficie de sellado envolvente sustancialmente sin trabas 5, es decir, el lado externo del balón externo 7, de modo que no se produce una tensión traumática adicional de la tráquea, provocada por la disposición del sensor de temperatura 13 sobre el manguito 4.

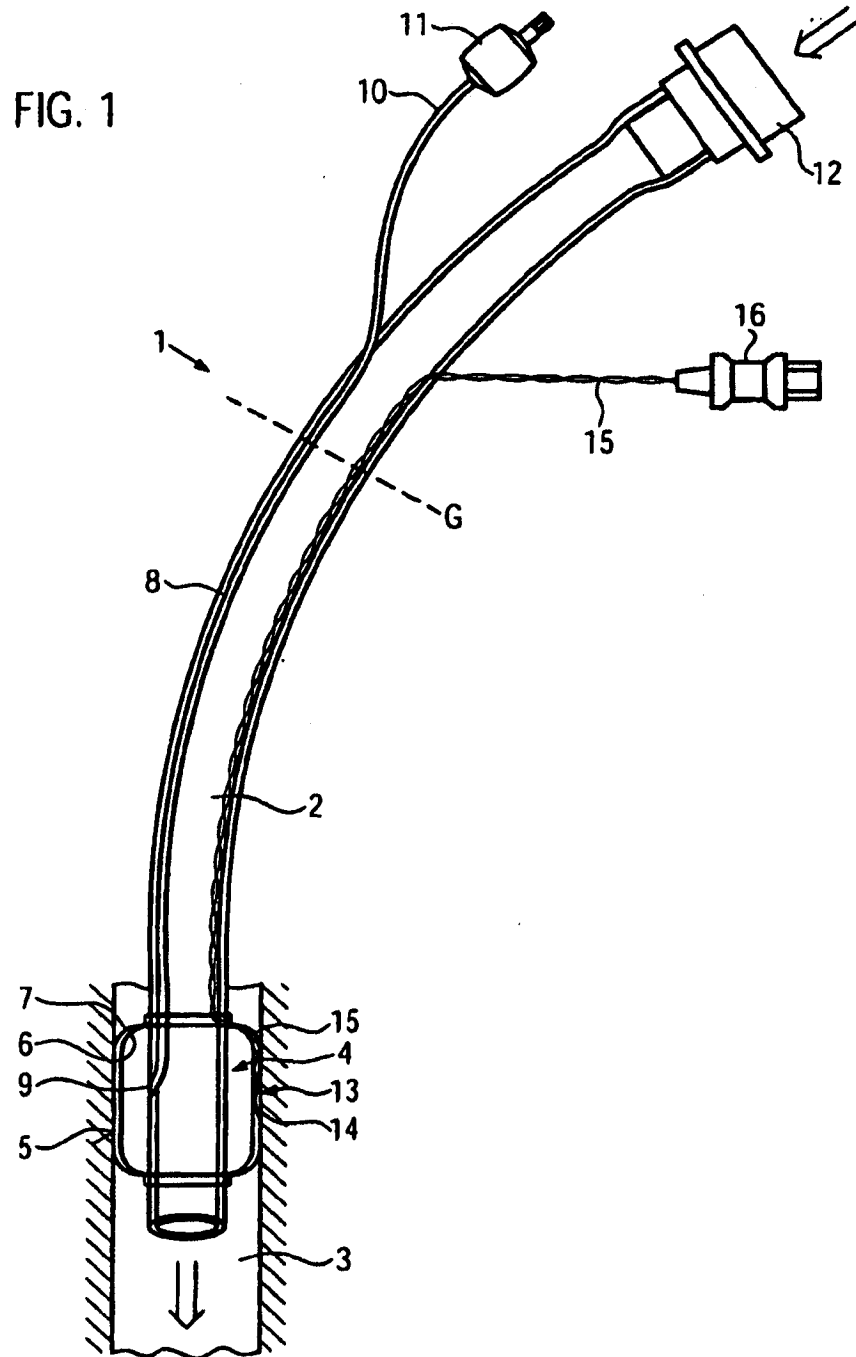
La disposición del sensor de temperatura 13 entre el balón interno 6 y el balón externo 7 del manguito 4 permite en primer lugar una acumulación segura de la presión de inflado en el espacio de presión despejado 17 entre el balón interno 6 y el tubo de respiración 2 y un cómodo apoyo del cabezal de medición 14 o la lámina protectora de recubrimiento 18 sobre la pared interna del balón externo 7. Puesto que el balón externo 7 del manguito 4, debido a la presión de inflado en la cámara de presión 17, se apoya de manera ceñida sobre la pared de la tráquea 3, se obtiene un contacto ceñido del cabezal de medición 14 con la pared de la tráquea 3. La resistencia a formar un puente para la medición de temperatura sólo se limita al pequeño grosor de pared del balón externo 7. De ese modo pueden eliminarse parámetros negativos y perturbaciones adicionales que resultan particularmente de distancias inexactas del cabezal de medición 14 con respecto a la pared de la tráquea 3. La disposición de una lámina protectora térmicamente conductora 18, por ejemplo una lámina de aluminio autoadhesiva, por encima del cabezal de medición 14 mejora adicionalmente la medición de la temperatura corporal central, puesto que se compensan o

se sortean una posible irregularidad provocada por la forma del cabezal de medición, la unión en el balón interno 6 y la conexión de los cables de conexión 15 en el cabezal de medición 14. A través de la conductancia de cabezal de la lámina protectora, puede utilizarse una mayor área superficial de la tráquea para determinar la temperatura corporal.

- 5 Tras colocar el tubo traqueal 1 en la tráquea 3 del paciente y tras sellar el tubo de respiración 2 contra la tráquea 3 por medio del manguito de sellado traqueal 4, gas respiratorio o aire de respiración fluye durante la inspiración desde un respirador controlado por presión o volumen a través del tubo de respiración 2 a los pulmones del paciente, según las flechas mostradas en la figura 1. Habitualmente, todo el aire de respiración generado por el aparato de respiración fluye a los pulmones del paciente. Durante la expiración, en primer lugar se reducen la presión y el volumen del aire de respiración de modo que, debido a la pérdida de presión o volumen del aparato de respiración, el aire de respiración fluye de vuelta desde los pulmones del paciente a través del tubo de respiración 2.
- 10 Puesto que el manguito 4, de manera independiente de la inspiración o expiración por el aparato de respiración, está en contacto de manera permanente con la tráquea 3 a través de la superficie de sellado envolvente 5, puesto que el volumen de gas en la cámara de presión 17 se presuriza de manera permanente y se mantiene mediante la función de retorno de la pieza de conexión 12, es posible una medición segura de la temperatura corporal central de manera
- 15 independiente del ciclo de respiración.

REIVINDICACIONES

1. Tubo traqueal (1) para la ventilación de pacientes usando un tubo de respiración (2), que puede insertarse al menos parcialmente en la tráquea (3), que comprende un manguito (4) dispuesto en la parte que puede insertarse en la tráquea (3) alrededor del tubo de respiración (2), y que comprende un sensor de temperatura (13),
5 caracterizado porque el manguito (4) comprende un balón externo (7) y un balón interno (6) y el sensor de temperatura (13) está unido en el lado externo del balón interno (6).
2. Tubo traqueal (1) según la reivindicación 1,
10 caracterizado porque el sensor de temperatura (13) está unido en el lado externo del balón interno (6) por medio de un adhesivo.
3. Tubo traqueal (1) según la reivindicación 1,
caracterizado porque el sensor de temperatura (13) está incrustado en el lado externo del balón interno (6).
4. Tubo traqueal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3,
15 caracterizado porque está prevista una capa protectora (18) y la capa protectora (18) cubre el sensor de temperatura (13) con respecto al balón externo (7).
5. Tubo traqueal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado porque está prevista una capa protectora (18) y la capa protectora (18) cubre el sensor de temperatura (13) con respecto al balón interno (6).
6. Tubo traqueal (1) según la reivindicación 4 ó 5,
20 caracterizado porque la capa protectora (18) es una lámina metálica, preferiblemente una lámina de aluminio.
7. Tubo traqueal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque el balón externo (7) y el balón interno (6) del manguito (4) están compuestos por el mismo material.
- 25 8. Tubo traqueal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque el balón interno (6) está compuesto por un material más flexible que el balón externo (7).
9. Tubo traqueal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque el sensor de temperatura (13) es un sensor NTC.
- 30 10. Tubo traqueal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizado porque los cables de conexión (15) del sensor de temperatura (13) se extienden hasta el tubo de respiración (2) entre el balón interno (6) y el balón externo (7).
11. Tubo traqueal (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10,
35 caracterizado porque los cables de conexión (15) del sensor de temperatura (13) están dispuestos al menos en la parte que puede insertarse en la tráquea (3) dentro de y/o integrados en el tubo de respiración (2).



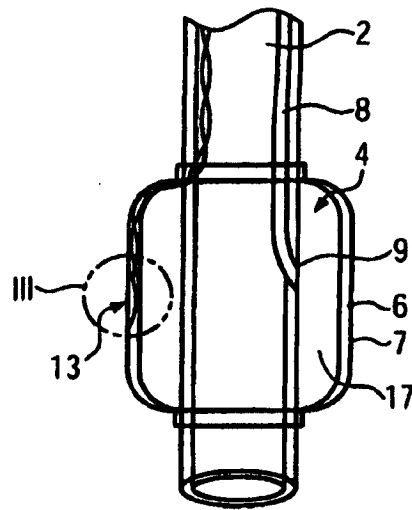


FIG. 2

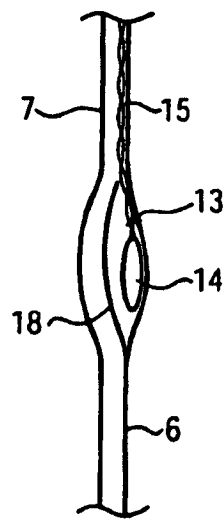


FIG. 3

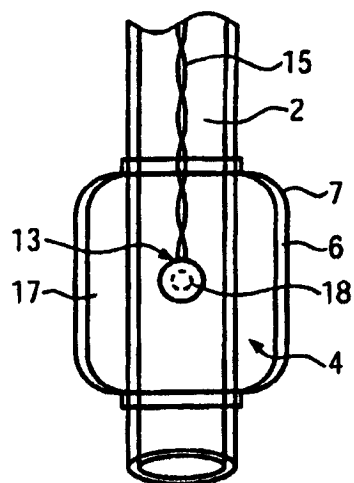


FIG. 4