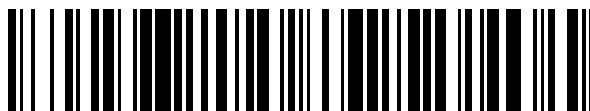


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 334**

51 Int. Cl.:

A61M 13/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2014** **PCT/DE2014/000019**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014** **WO14111085**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2014** **E 14706770 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017** **EP 2804649**

54 Título: **Dispositivo para el calentamiento y la humectación de gas mediante inducción magnética para la laparoscopia**

30 Prioridad:

15.01.2013 DE 102013000491

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

26.02.2018

73 Titular/es:

**W.O.M. WORLD OF MEDICINE GMBH (100.0%)
Salzufer 8
10587 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**MÜLLER, BERND y
KÖTH, YVES**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 656 334 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

Dispositivo para el calentamiento y la humectación de gas mediante inducción magnética para la laparoscopia

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para el calentamiento y la humectación de gas para la laparoscopia mediante el empleo de inducción magnética. La presente solicitud de patente reivindica la prioridad de la solicitud alemana anterior DE 102013000491.8 fecha de solicitud: 15-1-2013).

Estado de la técnica

10 La laparoscopia es una intervención médica en la que se pueden examinar visualmente la cavidad abdominal y los órganos ubicados en la misma. Para ello se practican tradicionalmente pequeñas incisiones en la piel (0,3 – 2 cm) de la pared abdominal, a través de las cuales se introduce un trocar, que a su vez puede acoger un dispositivo óptico. Con ayuda de un endoscopio especial (laparoscopia) se puede ver el interior de la cavidad abdominal. En la laparoscopia diagnóstica la cavidad abdominal sólo se inspecciona visualmente, pero en el marco de una medida terapéutica anticipada también se pueden realizar intervenciones quirúrgicas.

15 Normalmente la cavidad abdominal se llena en principio, al comienzo de la laparoscopia, con gas para crear un neumoperitoneo. Con esta finalidad ya se han empleado diferentes gases como, por ejemplo, aire, nitrógeno o dióxido de carbono (CO₂). Con el uso de gas de dióxido de carbono se han obtenido resultados especialmente buenos. Se ha podido comprobar que, en caso de intervenciones laparoscópicas, especialmente en las de mayor duración, resulta útil que el gas introducido se caliente, por una parte, y se humedezca, por otra parte. El calentamiento del gas sirve para no enfriar al paciente, así como para evitar una sensación difusa de dolor por parte
20 del paciente, que se produciría probablemente como consecuencia de un enfriamiento local a causa de la entrada de gas frío. La humectación sirve para prevenir que las superficies interiores del abdomen se resequen, y también para evitar el consiguiente enfriamiento. Para la finalidad según la invención sería conveniente alcanzar humedades del gas superiores al 90 %. En caso de aplicación en la laparoscopia se observa la particularidad de que los flujos de volumen oscilan fuertemente. Así se puede suponer un flujo medio de gas de 1 – 3 l/min. Sin embargo, si se produce
25 una fuga mayor, por ejemplo debido al accionamiento de un sistema de aspiración, se exigen inmediatamente índices de flujo de gas de > 20 l/min, siendo conveniente que éstos también alcancen el valor de humedad exigido de más del 90 %.

En el estado de la técnica ya se han presentado sugerencias. En el documento US 6,068,609 se describe, por ejemplo, un dispositivo que permite un calentamiento y una humectación de gas para la laparoscopia. Se describe
30 una cámara separada dotada de una calefacción por resistencia. En la cámara se encuentra adicionalmente un material absorbente como, por ejemplo, una esponja, que se puede humedecer. Por medio del calentamiento eléctrico de la cámara se produce una evaporación del agua del elemento de humectación. El dispositivo descrito tiene el inconveniente de que se necesita una conexión eléctrica para poder utilizar la calefacción por resistencia. Esto requiere, por una parte, un cierto esfuerzo en la fabricación, por ejemplo en la colocación del cable y, por otra
35 parte, el correspondiente coste económico en la fabricación de la cámara. Dado que la cámara constituye un artículo de un solo uso, el coste reducido tiene una importancia especial en la práctica. Se pretende que la invención permita además que la cámara no se posicione por el lado del paciente, sino por el lado del aparato. Así se quiere mejorar la manipulación del tubo de insuflación. Debido al tamaño y al peso de la cámara, ésta puede molestar al médico en el campo operatorio cercano.

40 El documento DE 10 2005007773 A1 describe un dispositivo para la humectación de gas de respiración, calentándose en una forma de realización especial por inducción un depósito de reserva de agua. Otro estado de la técnica resulta de las memorias impresas EP 1507568 B1, EP 1558877 B1 así como de los documentos EP 0827417 B1 y US 2004/0102731 A1.

45 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es el de proporcionar un dispositivo más sencillo para el calentamiento y la humectación de gas que evite los inconvenientes antes citados.

Solución de la tarea

La tarea se resuelve gracias al objeto de la reivindicación 1. Otras variantes de realización ventajosas son objeto de las reivindicaciones dependientes

50 La idea esencial de la invención es la de crear un elemento de calefacción para el calentamiento y la humectación de gas que permita una inducción magnética. El calentamiento inductivo (o también la calefacción de inducción mediante corrientes turbulentas) es un método conocido que en este punto no se tiene que explicar con mayor detalle. Para ello una bobina, por la que pasa una corriente alterna de baja o media frecuencia (ejemplo: frecuencia: ~ 50-200 kHz, tensión: 10-50V, corriente: 1-5 A), con una superficie de, por ejemplo, 750 – 3.000 mm², se coloca
55 cerca de un material electroconductor, por lo que en dicho cuerpo se induce una corriente turbulenta que provoca el calentamiento del cuerpo mencionado. El calor generado se produce directamente en el cuerpo, es decir, no se transmite por conducción de calor. El calentamiento inductivo se puede producir a través de materiales no conductores, por ejemplo a través de un material plástico en el que se monta el cuerpo calefactor. El grado de eficacia depende del material elegido; cuanto mejor conduce un material, tanto peor suele ser generalmente el efecto de calentamiento. En el marco de la presente invención se emplean especialmente calefactores de hierro, por

ejemplo un paralelepípedo del tamaño de 30 x 45 x 2,5 mm (es decir, una superficie de 1.350 mm² orientada hacia la bobina) con una distancia respecto a la bobina de aprox. 3 mm. El cuerpo calefactor se calienta por completo, de manera que para el calentamiento del gas están disponibles todas las superficies del cuerpo, en el presente ejemplo, por lo tanto, aprox. 3.075 mm². El elemento calefactor presenta convenientemente un grosor de 2 – 5 mm. Una

5 ventaja especial de la presente invención consiste en que el elemento calefactor pueden adoptar prácticamente cualquier forma geométrica y adaptarse fácilmente al espacio disponible. Se entiende por sí solo que la bobina tiene que tener una forma correspondiente y dimensiones correspondientes. Otra ventaja de la invención es la que no se tienen que introducir cables eléctricos de ningún tipo en el tubo. Además se pueden utilizar varios elementos calefactores.

10 Según la invención, el elemento calefactor se combina preferiblemente con un material humectante. Se trata de un material poroso que presenta la mayor capacidad de absorción de agua posible y que, mediante la adición de agua, se puede humedecer. El material humectante se dispone convenientemente cerca del elemento calefactor. El mismo puede estar, por ejemplo, con toda su superficie, en contacto con el elemento calefactor. En una forma de

15 realización alternativa, existe una distancia entre las superficies opuestas del elemento calefactor y la superficie del material humectante. Con las dimensiones habituales de los instrumentos laparoscópicos, especialmente de los tubos y de sus elementos de conexión, la distancia no rebasará normalmente los 5 cm. Con preferencia la distancia del material humectante será de 0 – 1 cm, con especial preferencia de 1 – 5 mm. Como material poroso se puede emplear, en el caso más sencillo, un tejido de algodón (por ejemplo una venda de gasa) capaz de absorber cierta cantidad de agua. Alternativa y/o adicionalmente se pueden utilizar los siguientes materiales: esponjas, polímeros

20 superabsorbentes (SAP), papel secante, material de resinas fenólicas.

Es importante que el flujo de gas se conduzca, en lo posible, de manera que se produzca un intenso contacto entre el gas y el elemento calefactor y, en su caso, el material humectante. El gas se puede conducir, por ejemplo, a través de pequeños agujeros de una placa de hierro. Por la otra cara de la placa de hierro se puede disponer el material humectante, por el que el gas fluye directamente. Alternativamente el gas también se puede conducir de

25 modo que pase al lado de la placa calefactora y entre después en contacto con el material humectante. Las distancias entre el material humectante y la placa de hierro influyen naturalmente en la efectividad de la humectación. En este sentido conviene que se posicionen lo más cerca posible uno de otro, por ejemplo a 0 – 5 cm, preferiblemente a 0 – 1 cm, con especial preferencia a 1 – 5 mm, como se ha descrito antes. El elemento calefactor puede entrar, en lo posible, con toda su superficie en contacto con el material humectante, pero en muchos casos es

30 preferible una distancia menor.

La capacidad de absorción de agua del material poroso depende lógicamente del respectivo material. Para una operación normal se gastan unos 200 litros de gas. Para humedecerlo a una humedad relativa de cerca del 100 %, se necesitan ~10 ml de líquido. Resulta ventajoso que la cantidad de material humectante empleada pueda absorber esta cantidad de líquido.

35 En función de la duración prevista de la intervención laparoscópica y del flujo de gas, puede ser suficiente que el material poroso se humedezca una sola vez antes de la laparoscopia. El material humectante se humedece antes del comienzo de la intervención laparoscópica con agua. Especialmente en caso de operaciones de mayor duración es posible que se necesite otra humectación. Para ello el dispositivo puede estar provisto de un conducto de alimentación opcional que permita la introducción posterior de agua. Para el experto en este campo resulta evidente que el agua introducida tanto antes como, en su caso, durante la operación, debe ser estéril.

40

Debido a la proximidad inmediata entre el elemento calefactor calentado por inducción y el material humectante se consigue en el marco del flujo de gas una humectación constante.

Como es lógico, el dispositivo según la invención puede presentar, detrás del elemento calefactor, un sensor de temperatura que vigile la temperatura del gas aportado al paciente.

45 Dado que en su recorrido por el tubo de insuflación detrás de la humectación el gas se vuelve a enfriar a la temperatura ambiente, es posible calentar también dicho tubo. Así el gas ya calentado y humedecido se puede transportar hasta el paciente. Esta calefacción del tubo puede ser, por ejemplo, una calefacción por resistencia que también puede estar provista de una sonda de temperatura.

50 Gracias a la invención, el dispositivo para la humectación se puede posicionar por el extremo del lado del aparato del tubo de insuflación. De este modo el dispositivo no molesta al cirujano en el entorno cercano al paciente,

Como consecuencia del empleo de la tecnología de inducción se puede reducir claramente el coste de fabricación del tubo de un solo uso. Por una parte se suprimen componentes como, por ejemplo, contactos eléctricos, y por otra parte se reduce el tiempo de producción y, por consiguiente, el coste.

55 La presente invención se ilustra todavía más por medio del siguiente ejemplo, sin que éste la limite. Después del estudio de la presente documentación, el experto en la materia podrá realizar otros diseños ventajosos de la invención sin necesidad de actuar con inventiva.

Ejemplo

Un elemento calefactor de hierro, formado a modo de placa con un tamaño de 45x30x3 mm, se posiciona en una cámara con las medidas interiores de 30x45x18 mm, compuesta por plástico biocompatible. El elemento calefactor

se dota de varios agujeros por los que fluye el gas durante la insuflación. El espacio restante de la cámara se rellena de venda de gasa (material: algodón). Finalmente se posiciona un filtro hidrófobo con las medidas de 45x30 mm.

La cámara así formada se conecta por uno de los lados a una reserva de gas y dispone, por el otro lado, de un tubo que termina en una aguja Veres.

- 5 Un acceso a la cámara permite la humectación del material humectante con agua estéril.

En la salida de la cámara se dispone en el tubo conectado detrás una sonda de temperatura. Con la misma se puede controlar la temperatura de salida del gas de la cámara. A lo largo del tubo se posiciona un filamento de calefacción que mantiene constante la temperatura del gas dentro del tubo.

- 10 La bobina necesaria para la inducción, incluyendo el sistema electrónico necesario, se monta en el insuflador y no forma parte del set de tubo. La cámara descrita se sujeta en un dispositivo del aparato que contiene la zona de inducción (ilustración más detallada en la figura 1).

- 15 El material humectante se humedece antes del comienzo de la intervención con 10 ml de agua. A través del dispositivo descrito se pueden conducir hasta 50 l de CO₂ por minuto. La potencia calorífica se adapta, a través del campo alterno magnético, a las respectivas necesidades, es decir, en caso de bajar la temperatura a la salida de gas de la cámara se ajusta una potencia calorífica más alta, y en caso de aumento de la temperatura, la potencia calorífica se reduce. La temperatura del gas en el tubo de insuflación dispuesto detrás de la cámara se mantiene constante a aprox. 37 °C. Para la inducción del campo alterno se aplica una tensión de 24 voltios con una frecuencia de aprox. 120 kHz. Así se alcanza una potencia calorífica de hasta 60 vatios. La humedad relativa del gas alcanza valores del 95 %, aproximadamente.

20

Lista de referencias de la figura 1:

- | | |
|----|--|
| A | Alojamiento en el aparato para el tubo de insuflación |
| Z | Conducto de alimentación para la humectación del material poroso |
| F | Filtro |
| 25 | TK Medición de la temperatura detrás de la cámara |
| | Sa Conexión del tubo del lado del paciente |
| | TS Medición de la temperatura al final del tubo |
| | HS Filamento de calefacción en el tubo |
| | BK Cámara de humectación |
| 30 | BM Material humectante |
| | M Placa metálica con agujeros |
| | D Junta |
| | Sp Bobina |

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el calentamiento de un flujo de gas utilizado en la laparoscopia, calentándose el flujo de gas por medio de un elemento calefactor (M), calentándose el elemento calefactor (M) por inducción y presentando el elemento calefactor agujeros por los que pasa el flujo de gas, conduciéndose el flujo de gas adicionalmente al elemento calefactor (M) a través de un material humectante (BM), presentando el material humectante una distancia de 0 – 5 cm respecto al elemento calefactor, siendo el elemento calefactor (M) y el material humectante (BM) componentes de una cámara separada (BK) a través de la cual se conduce el flujo de gas, posicionándose el dispositivo en el extremo (A) del lado del aparato del tubo de insuflación.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la cámara (BK) comprende un acceso (Z) para la humectación del material humectante BM.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la cámara (BK) contiene en la salida (Sa) del lado del paciente un filtro hidrófobo F.
4. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 – 3, caracterizado por que una sonda de temperatura (TK) vigila la temperatura de salida del gas.
5. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 – 4, caracterizado por un tubo calentado en la salida de la cámara.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por que el tubo se calienta por medio de un filamento de calefacción (HS).
7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que una sonda de temperatura (TS) vigila la temperatura de salida del gas.
8. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, siendo el elemento calefactor (M) de hierro.
9. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, teniendo la superficie orientada hacia la bobina (Sp) del elemento calefactor (M) un tamaño de 750 a 3.000 mm².
10. Dispositivo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, conteniendo el material humectante (BM) tejido de algodón, esponjas, polímeros superabsorbentes (SAP), papel secante o material de resinas fenólicas.

Figura 1:

