



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 101 795.6**

(22) Anmeldetag: **02.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **05.09.2013**

(51) Int Cl.: **A61M 16/08 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**Hamilton Bonaduz AG, Bonaduz, CH**

(74) Vertreter:  
**Kroher - Strobel Rechts- und Patentanwälte,  
80336, München, DE**

(72) Erfinder:  
**Büchi, Rudolf, Chur, CH**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

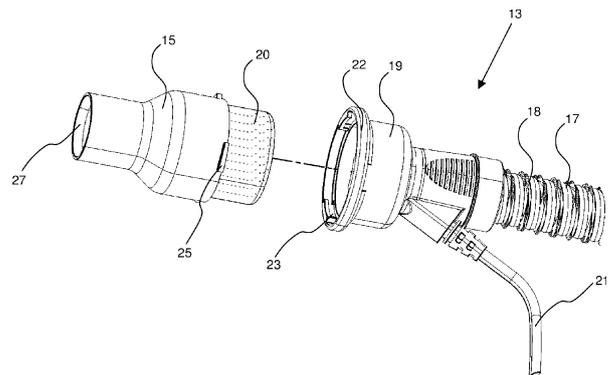
<b>DE</b>	<b>603 10 062</b>	<b>T2</b>
<b>GB</b>	<b>1 294 307</b>	<b>A</b>
<b>US</b>	<b>2008 / 0 105 257</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>2 269 680</b>	<b>A1</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Beatmungsschlauch**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Beatmungsschlauch (13) für das Durchleiten eines Gasgemisches in einem Beatmungssystem bereitgestellt mit einem Schlauchabschnitt (17), einem mit dem Schlauchabschnitt (17) verbindbaren Koppelteil (19), einem mit dem Koppelteil (19) verbindbaren Anschlussstück (15), das an einen Schlauch oder ein Gerät anschließbar ist, wobei zwischen dem Koppelteil (19) und dem Anschlussstück (15) ein Filterelement (20) zur Filterung des Gasgemisches angeordnet ist. Dabei weist das Koppelteil (19) integral eine erste elektrische Heizvorrichtung auf, die das Filterelement (20) umschließt und die geeignet ist, das Filterelement (20) wirksam aufzuheizen.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Beatmungsschlauch für das Durchleiten eines Gasgemisches in einem Beatmungsgerät zum Beatmen von Patienten sowie ein Beatmungsschlauchsystem.

**[0002]** Bei der maschinellen Beatmung von Patienten, die beispielsweise auf einer Intensivstation liegen, wird der zu beatmende Patient mit Hilfe eines Beatmungsschlauchsystems pneumatisch mit dem Beatmungsgerät verbunden. Da das Atemgas, das dem Patienten zugeführt wird, hinsichtlich Temperatur und Feuchtigkeit den physiologischen Erfordernissen des Patienten angepasst werden muss, wird ein Atemluftbefeuchter in dem Einatem- oder Inspirationsschlauch angeordnet, der das Atemgas anwärmt und anfeuchtet. Der Atemluftbefeuchter weist einen in üblicher Weise mit destilliertem Wasser gefüllten Flüssigkeitsbehälter auf, durch den das Einatemgas geleitet und mit Feuchtigkeit angereichert wird.

**[0003]** Um eine Kondensation von Feuchtigkeit innerhalb des Beatmungsschlauchsystems zu verhindern, sind der Inspirationsschlauch und der Expirationsschlauch oder Ausatemschlauch mit einer elektrischen Schlauchheizung versehen, die in Betrieb das durchströmende Ein- oder Ausatemgas erwärmt. Dabei wird beispielsweise eine sich integral innerhalb des Inspirations- oder Expirationsschlauchs erstreckende Heizdrahtschleife verwendet oder der Inspirations- oder Expirationsschlauch ist jeweils mit einer Heizdrahtwendel umwickelt.

**[0004]** Derartige Beatmungsschlauchsysteme sind zum Beispiel aus der DE 10 2008 039 137 B3, der DE 10 2007 003 455 A1 oder der DE 44 41 380 A1 bekannt.

**[0005]** Im expiratorischen Teil des Beatmungsschlauchsystems können insbesondere bei Patienten mit ansteckenden Krankheiten Filter eingesetzt werden, um zu verhindern, dass mit dem Ausatemgas Krankheitserreger in die Umgebung gelangen, wodurch sich weitere Patienten oder Betreuungspersonal anstecken könnten. Ein solcher Filter muss so ausgelegt sein, dass sich darin kein Kondensat bildet, weil dies den Filter verstopfen und dadurch die Filterfunktion beeinträchtigen kann. Im schlimmsten Fall kann auch die Beatmungsfunktion fehlerhaft sein, was zu negativen Folgen für den Patienten führen kann. Üblicherweise wird dies mit zusätzlichen Heizvorrichtungen und/oder mit Wasserfallen erreicht, wie beispielsweise in der US 4,727,871 offenbart. Die allgemeine Verwendung eines Filterelements bei Beatmungsgeräten ist beispielsweise in der US 3,556,097 offenbart.

**[0006]** Nachteilig an den oben erwähnten Beatmungsschlauchsystemen des Standes der Technik

ist, dass die Beheizung von Filtern zusätzliche Bauelemente wie Kabel, Anschlüsse usw. erforderlich macht, was aufgrund der Vielzahl von zu verbindenden Kabeln und Schläuchen zu Zeitverlust und möglicher Verwirrung beim Bedienpersonal führen kann, störend in der Patientenumgebung und anfällig für Beschädigungen ist. Die alternative Verwendung von nicht beheizten Filtern birgt die Gefahren des Verstopfens aufgrund von Kondensatbildung wie oben beschrieben.

**[0007]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Beatmungsschlauch bereit zu stellen, der die Filterung des Ausatemgases wirksam, zuverlässig und dauerhaft ermöglicht, die Kondensation von Wasser im Filter verhindert und die Anzahl zusätzlichen Elementen wie Schläuchen, elektrischen Leitungen sowie deren Anschlüsse und dergleichen minimiert.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird ein Beatmungsschlauch für das Durchleiten eines Gasgemisches in einem Beatmungssystem bereitgestellt mit einem Schlauchabschnitt, einem mit dem Schlauchabschnitt verbindbaren Koppelteil, einem mit dem Koppelteil verbindbaren Anschlussstück, das an einen Schlauch oder ein Gerät anschließbar ist, wobei zwischen dem Koppelteil und dem Anschlussstück ein Filterelement zur Filterung des Gasgemisches angeordnet ist. Dabei weist das Koppelteil integral eine erste Heizvorrichtung auf, die das Filterelement umschließt und die geeignet ist, das Filterelement wirksam aufzuheizen. Durch die Wärmeübertragung z. B. durch Konvektion oder Wärmeleitung von Koppelteil auf das Filterelement wird sichergestellt, dass sich bei der Filterung des Gasgemisches kein Kondensat bildet, das das Filterelement bzw. den Filter verstopfen könnte. Weiterhin ist der Beatmungsschlauch einfach und platzsparend aufgebaut und kommt außer dem Anschlussstück ohne zusätzliche Elemente aus.

**[0010]** Mit besonderem Vorteil sind das Filterelement und das Anschlussstück integral ausgebildet. Dadurch ergibt sich eine weitere Vereinfachung des Beatmungsschlauchs, weil weniger Bauelemente erforderlich sind.

**[0011]** Bevorzugt weisen der Schlauchabschnitt, das Koppelteil und das Anschlussstück einen kreisförmigen Querschnitt auf. Damit können handelsübliche, zylinderförmige Filterelemente verwendet werden. Die Handhabung wie das Zusammensetzen oder gegebenenfalls das Zerlegen der einzelnen Elemente ist ebenfalls vereinfacht.

**[0012]** Mit weiterem Vorteil ist die Verbindung zwischen Koppelteil und Anschlussteil lösbar als Schraub-, Steck- oder Bajonettverschluss ausgebildet. Derartige Verschlüsse sind leicht zu öffnen und zu schließen, was die Handhabung erleichtert, und deren Anwendung ist im Klinikbereich nicht ungewöhnlich.

**[0013]** Damit der Beatmungsschlauch bei aktuellen Beatmungsgeräten in Kliniken eingesetzt werden kann, ist er vorteilhafter Weise als medizinischer Einmal-/Wegwerfartikel ausgebildet.

**[0014]** Bevorzugt weist der Schlauchabschnitt eine zweite elektrische Heizvorrichtung auf, die mit der ersten elektrischen Heizvorrichtung verbindbar ist. Mit weiterem Vorteil sind die erste und/oder die zweite elektrische Heizvorrichtung zumindest abschnittsweise als Heizwendel ausgebildet. Dabei ist die zweite elektrische Heizvorrichtung bevorzugt in die Wand des Schlauchabschnitts integriert. Eine Heizwendel stellt eine einfache Konstruktion dar und sorgt für eine wirksame Beheizung des Beatmungsschlauchs und damit für eine Wärmeübertragung auf das Gasgemisch im Beatmungsschlauch. Die Verbindung zwischen der ersten und zweiten elektrischen Heizvorrichtung ist durch einfache Steckverbinder möglich, die preiswert und robust sind.

**[0015]** Weiterhin sind vorteilhafter Weise der Schlauchabschnitt und das Koppelteil integral ausgebildet. Auch dadurch ergibt sich eine besonders einfache Konstruktion, beispielsweise durch Koextrusion der Bauelemente. Je weniger Elemente der Beatmungsschlauch bzw. das gesamte Beatmungsschlauchsystem aufweisen, desto geringer ist der Aufwand für das Bedienpersonal beim Zusammen setzen und dergleichen.

**[0016]** Durch die Anordnung von Koppelteil und Filterelement wird eine maximale Wärmeübertragung von der ersten elektrischen Heizvorrichtung auf das Filterelement ermöglicht. Die Wärmeübertragung erfolgt dabei beispielsweise durch Konvektion oder auch durch Wärmeleitung. Es dabei darauf zu achten, dass die Filterfunktion des Filterelements nicht beeinträchtigt wird, d. h. das Gasgemisch muss in der gewünschten Strömungsgeschwindigkeit durch den Filter fließen können, um die Beatmungsfunktion nicht zu beeinträchtigen.

**[0017]** Das Filterelement ist dabei bevorzugt zylinderförmig ausgebildet ist, wobei der Abstand zwischen äußerer Mantelfläche des Filterelements und innerer Mantelfläche des Koppelteils ungefähr 0,1 mm bis etwa 8 mm beträgt. Derartige zylinderförmige Filter werden industriell hergestellt und sind kommerziell erhältlich. Ein Beispiel für die Konstruktion eines solchen Filters ohne Beheizung vom Prinzip her ist in den **Fig. 11** bis **Fig. 13** der US 3,556,097 darge-

stellt. Hierbei wird ein ringförmiger Filter axial innerhalb eines Gehäuses angeordnet, und das Atemgas strömt von der äußeren Mantelfläche des Rings durch das Filtermaterial hindurch zur inneren Mantelfläche und von dort durch die Ausströmöffnung des Gehäuses. Es versteht sich jedoch, dass bei der vorliegenden Erfindung auch andere Konstruktionen von Filterelementen mit Anschluss- und Koppelteil verwendet werden können. Beispielsweise ist ein im Wesentlichen kugelförmiges Filterelement denkbar, das einen Hohlraum aufweist, in den das Gasgemisch von der äußeren Oberfläche durch das Filtermaterial hindurch strömt.

**[0018]** Mit weiterem Vorteil weist der Beatmungsschlauch einen Sensor zur Erfassung von Parametern der Verbindung zwischen Koppelteil und Anschlussteil auf. Damit lässt sich über eine Benutzerschnittstelle, beispielsweise eines Atemluftbefeuchter oder auf eines Beatmungsgerätes, eine Anzeige aktivieren, die die ordnungsgemäße Verbindung zwischen Koppelteil und Anschlussteil anzeigt. Damit kann die Funktion des Filterelements besser überwacht, fehlerhafte Montage bzw. Fehlfunktionen können schneller erkannt werden.

**[0019]** Mit besonderem Vorteil weist das Anschluss teil eine elektrische Heizvorrichtung auf, die elektrisch mit der Heizvorrichtung des Koppelteils verbindbar ist. Dadurch kann die Heizleistung für das Filterelement verstärkt werden, wobei eine einfache elektrische Anbindung beispielsweise über die Verschlüsselemente von Koppelteil und Anschluss teil erfolgen kann. Damit kann auch die oben genannte Funktion eines Sensors realisiert sein, wobei beispielsweise das Vorliegen einer wirksamen elektrischen Verbindung zwischen Koppelteil und Anschluss teil die ordnungsgemäße Verbindung angibt. Alternativ kann die Heizvorrichtung des Anschluss teils und gegebenenfalls des Koppelteils auch über ein Verbindungselement gespeist sein, das direkt mit dem Anschluss teil verbunden ist.

**[0020]** Weiterhin erfindungsgemäß ist ein Beatmungsschlauchsystem mit einem Inspirations schlauch und einem Expirationsschlauch, der als Beatmungsschlauch wie oben erwähnt ausgebildet ist.

**[0021]** Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert werden, in denen:

**[0022]** **Fig. 1** eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des Beatmungsschlauchsystems der vorliegenden Erfindung zeigt; und

**[0023]** [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht einer bevorzugten Ausführungsform des Beatmungsschlauchs gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0024]** [Fig. 1](#) zeigt eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Beatmungsschlauchsystems. Ein (in [Fig. 1](#) nicht dargestelltes) Beatmungsgerät ist über ein erstes Anschlusselement mit einem ersten Inspirationsschlauch **3** verbunden. Dieser erste Inspirationsschlauch **3** sowie ein zweiter Inspirationsschlauch **5** sind über entsprechende Anschlussstücke **7**, **9** mit einem Flüssigkeitsbehälter **11** eines (in [Fig. 1](#) nicht dargestellten) Atemluftbefeuchters verbunden. Das freie Ende des zweiten Inspirationsschlauchs **5** ist mit einem (ebenfalls nicht dargestellten) Y-Stück verbindbar, das die Verbindung zum Patienten über ein Mundstück herstellt. Sowohl der erste als auch der zweite Inspirationsschlauch **3** bzw. **5** ist mit einer elektrischen Schlauchheizung ausgestattet, die als Heizwendel in die Schlauchwand integriert ist. In [Fig. 1](#) ist lediglich die pneumatische Verbindung zwischen erstem und zweitem Inspirationsschlauch **3**, **5** und dem Flüssigkeitsbehälter **11** über die Anschlussstücke **7**, **9** dargestellt, da die elektrische Verbindung sämtlicher in Schläuchen verlaufender elektrischer Verbindungen über Kontaktelemente erfolgt, die in die Anschlussstücke **7**, **9** integriert sind und den elektrischen Kontakt zu entsprechenden Gegenstück der Kontaktelemente an dem Gehäuse des Atemluftbefeuchters herstellen. Ein Expirationsschlauch **13** ist über ein Anschlussstück **15** mit dem Beatmungsgerät verbindbar. Das andere Ende des Expirationsschlauchs **13** wird in Betrieb mit dem Y-Stück nahe am Patienten verbunden.

**[0025]** Der Expirationsschlauch **13** stellt in der hier gezeigten Ausführungsform den erfindungsgemäßen Beatmungsschlauch dar und weist einen Schlauchabschnitt **17** auf, der mit einer in die Schlauchwand integrierten, als Heizwendel ausgebildeten elektrischen Heizvorrichtung **19** versehen ist. Zwischen Anschlussstück **15** und Schlauchabschnitt **17** weist der Expirationsschlauch **13** ein Koppelteil **19** mit Filterelement **20** auf, wobei das Koppelteil **19** fest mit dem Schlauchabschnitt **17** und lösbar mit dem Anschlussstück **15** verbunden ist. Die Einzelheiten des Expirationsschlauchs sind unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) beschrieben.

**[0026]** Ein Verbindungselement **21** ist in der [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsform zwischen dem Anschlussstück **2** des ersten Inspirationsschlauchs **3** und dem Koppelteil **19** des Expirationsschlauchs **13** zur elektrischen Verbindung angeordnet. Das Anschlussstück **2** des ersten Inspirationsschlauchs **3** weist neben der pneumatischen Öffnung ein Hülsenelement auf, in das ein entsprechendes Steckelement des Verbindungselements **21** unlösbar eingesteckt ist. In gleicher Weise weist das Koppelteil **19** des Expirationsschlauches **13** ein Hülsenelement

auf, in die das entsprechende Steckelement des Verbindungselements **21** unlösbar eingesteckt ist. Der Begriff „unlösbar“ ist in diesem Zusammenhang so zu verstehen, dass es für Bedienpersonal nicht ohne Weiteres möglich ist, die elektrischen Verbindungen zwischen Verbindungselement **21** und dem Anschlussstück **2** bzw. dem Koppelteil **19** zu lösen.

**[0027]** Da die Darstellung in [Fig. 1](#) die Elemente betrifft, die üblicher Weise als medizinische Einmal-/Wegwerfartikel das notwendige austauschbare Zubehör für die Funktion eines Atemluftbefeuchters zusammen mit dem Beatmungsschlauchsystem bilden, sind Elemente wie das Y-Stück oder das Gehäuse des Atemluftbefeuchters an dieser Stelle weggelassen.

**[0028]** Das Material für die Schläuche, d. h. für den ersten Inspirationsschlauch **3**, den zweiten Inspirationsschlauch **5** und den Expirationsschlauch **13** ist aus einem geeigneten Kunststoffmaterial wie z. B. Polyethylen oder Polypropylen gebildet. Andere geeignete Materialien sind ebenfalls möglich. Die Schläuche werden in bekannter Technik extrudiert bzw. koextrudiert. Der Innendurchmesser der Schläuche beträgt üblicher Weise etwa 19 mm oder etwa 22 mm bei einem Beatmungssystem für Erwachsene, es können auch geringere Durchmesser wie 12 mm oder 15 mm verwendet werden, beispielsweise für Beatmungssysteme in Kinder- oder Säuglingsintensivstationen. Die Anschlussstücke, die den Übergang zwischen den Schläuchen der entsprechenden Geräte bzw. dem Y-Stück bilden, sind ebenfalls aus Kunststoffmaterial extrudiert. Da im medizinischen Bereich an die Materialien hohe Anforderungen gestellt werden, müssen die Materialien der ISO-Norm 5367-2000 genügen. Wie bereits erwähnt ist das erfindungsgemäße Beatmungsschlauchsystem entweder als medizinischer Einmal-/Wegwerfartikel ausgebildet oder alternativ als wieder verwendbarer medizinischer Artikel, der mittels Waschen und Autoklavieren wieder in einen neu verwendbaren Zustand versetzt werden kann. Alle Bestandteile des Beatmungsschlauchsystems müssen auch derart ausgebildet sein, dass sie beispielsweise keine Schadstoffe enthalten und einem kalten Desinfektionsmittel wie z.B. CIDEX, Sekusept, Korsolex usw. widerstehen.

**[0029]** [Fig. 2](#) zeigt in perspektivischer Darstellung die Einzelheiten des Expirationsschlauchs **13** der bevorzugten Ausführungsform des Beatmungsschlauches der vorliegenden Erfindung. Der Schlauchabschnitt **17** weist eine als Heizwendel **18** ausgebildete elektrische Heizvorrichtung auf, die in die Schlauchwand integriert ist. Das zylinderförmige Koppelteil **19** ist mit dem Schlauchabschnitt **17** verbunden, wobei die Heizwendel **18** elektrisch mit der in das Koppelteil **19** von außen nicht sichtbar integrierten elektrischen Heizvorrichtung in Verbindung steht. Führt die Heizwendel **18** des Schlauchabschnitts **17**

einen Heizstrom, so fließt dieser auch in der Heizvorrichtung des Koppelteils **19**. Alternativ ist es denkbar, die Heizvorrichtung des Koppelteils **19** separat elektrisch zu verbinden und beispielsweise über das Verbindungselement **21** zu steuern, das seitlich am Koppelteil **19** über ein Hülsenelement angeordnet ist. In der in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsform weist das Koppelteil **19** einen Flansch **22** auf, der auf seiner Innenseite eine Mehrzahl von Verschlusselementen **23** umfasst. Das Koppelteil **19** weist einen zylinderförmigen Hohlraum für die Aufnahme des Filterelements **20** auf.

**[0030]** Mit dem Koppelteil **19** verbindbar ist das Anschlussstück **15**, das auf der Koppelseite zylinderförmig mit im Wesentlichen demselben Querschnittsmaß wie das Koppelteil **19** aufweist. Auf der Mantelfläche des Anschlussstücks **15** sind außen als Vorsprünge ausgebildete Verschlusselemente **25** angeordnet, die dazu geeignet sind, in die Verschlusselemente **23** des Koppelteils **19** nach Art eines Bajonettverschlusses einzugreifen. Alternativ können auch andere lösbare Verbindungsmechanismen verwendet werden, z. B. Schraubverschluss, Magnetverschluss, Steckverschluss oder andere dem Fachmann geläufige Verbindungsarten.

**[0031]** Das Anschlussstück **15** geht vom Abschnitt größeren Querschnitts, der mit dem Koppelteil **19** verbindbar ist, trichterartig in einen zylinderförmigen Abschnitt **27** kleineren Querschnitts über, der zur Verbindung mit einem entsprechend ausgebildeten Gegenstück eines Beatmungsgeräts geeignet ist. Das Anschlussstück **15** weist ebenfalls einen zylinderförmigen Hohlraum auf, in dem das Filterelement **20** aufgenommen ist. Zur Fixierung des Filterelements **20** innerhalb des Hohlraums können Aufnahmeelemente vorgesehen sein, die jedoch den Gasgemischfluss in Betrieb, d. h. bei bestimmungsgemäßer Verbindung von Anschlussstück **15** mit Koppelteil **19** nicht vollständig verhindern dürfen. Mit anderen Worten, die Befestigung des Filterelements **20** zwischen Koppelteil **19** und Anschlussstück **15** muss sowohl die ausreichende Wärmeübertragung von der Heizvorrichtung des Koppelteils **19** als auch den ausreichenden Gasgemischfluss durch den Beatmungsschlauch sicherstellen.

**[0032]** Deshalb sind innerhalb von Koppelteil **19** und Anschlussstück **15** verschiedene Konstruktionen möglich, die von der in [Fig. 2](#) dargestellten Ausführungsform abweichen, jedoch die oben genannte Funktion erfüllen.

**[0033]** Es ist ebenfalls denkbar, dass auch das Anschlussstück **15** mit einer Heizvorrichtung versehen ist, die geeignet ist, das Filterelement **20** aufzuheizen. Dies kann beispielsweise durch eine in die Mantelfläche des Anschlussstücks **15** integrierte elektrische Heizwendel erfolgen, die über die Verschlusselemen-

te, in der hier dargestellten Ausführungsform über die Elemente des Bajonettverschlusses, elektrisch mit der Heizvorrichtung verbindbar ist. Dadurch entsteht eine elektrische Verbindung zwischen der Heizvorrichtung des Koppelteils **19** mit der Heizvorrichtung des Anschlussstücks **15**. Es sind auch andere Arten von Heizvorrichtungen möglich.

**[0034]** Weiterhin ist es möglich, dass das Verbindungselement **21** nicht am Koppelteil **19**, sondern am Anschlussstück **15** angeordnet ist. Die elektrische Verbindung zwischen den beiden Heizvorrichtungen kann dann alternativ über das Verbindungselement **21** gespeist werden.

**[0035]** Mit dem Gegenstand der vorliegenden Erfindung wurde ein Beatmungsschlauch bereit gestellt, der die Filterung des Ausatemgases wirksam, zuverlässig und dauerhaft ermöglicht, die Kondensation von Wasser im Filter verhindert und die Anzahl zusätzlicher Elemente wie Schläuchen, elektrischen Leitungen sowie deren Anschlüsse und dergleichen minimiert.

## ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

### Zitierte Patentliteratur

- DE 102008039137 B3 [[0004](#)]
- DE 102007003455 A1 [[0004](#)]
- DE 4441380 A1 [[0004](#)]
- US 4727871 [[0005](#)]
- US 3556097 [[0005](#), [0017](#)]

### Zitierte Nicht-Patentliteratur

- ISO-Norm 5367-2000 [[0028](#)]

**Patentansprüche**

1. Beatmungsschlauch (13) für das Durchleiten eines Gasgemisches in einem Beatmungssystem mit einem Schlauchabschnitt (17), einem mit dem Schlauchabschnitt (17) verbindbaren Koppelteil (19), einem mit dem Koppelteil (19) verbindbaren Anschlussteil (15), das an einen Schlauch oder ein Gerät anschließbar ist, wobei zwischen dem Koppelteil (19) und dem Anschlussteil (15) ein Filterelement (20) zur Filterung des Gasgemisches angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Koppelteil (19) integral eine erste elektrische Heizvorrichtung aufweist, die das Filterelement (20) umschließt und dadurch geeignet ist, das Filterelement (20) wirksam aufzuheizen.
2. Beatmungsschlauch (13) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (20) und das Anschlussteil (15) integral ausgebildet sind.
3. Beatmungsschlauch (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauchabschnitt (17), das Koppelteil (19) und das Anschlussteil (15) einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.
4. Beatmungsschlauch (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen Koppelteil (19) und Anschlussteil (15) lösbar als Schraub-, Steck- oder Bajonettverschluss ausgebildet ist.
5. Beatmungsschlauch (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er als medizinischer Einmal-/Wegwerfartikel ausgebildet ist.
6. Beatmungsschlauch (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauchabschnitt (17) eine zweite elektrische Heizvorrichtung (18) aufweist, die mit der ersten elektrischen Heizvorrichtung verbindbar ist.
7. Beatmungsschlauch (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und/oder die zweite elektrische Heizvorrichtung zumindest abschnittsweise als Heizwendel ausgebildet sind.
8. Beatmungsschlauch (13) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite elektrische Heizvorrichtung in die Wand des Schlauchabschnitts (17) integriert ist.
9. Beatmungsschlauch (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass der Schlauchabschnitt (17) und das Koppelteil (19) integral ausgebildet sind.

10. Beatmungsschlauch (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung von Koppelteil (19) und Filterelement (20) eine maximale Wärmeübertragung von der ersten elektrischen Heizvorrichtung auf das Filterelement (20) ermöglicht.

11. Beatmungsschlauch (13) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterelement (20) zylinderförmig ausgebildet ist, wobei der Abstand zwischen äußerer Mantelfläche des Filterelements (20) und innerer Mantelfläche des Koppelteils (19) ungefähr 0,1 mm bis etwa 8 mm beträgt.

12. Beatmungsschlauch (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass er einen Sensor zur Erfassung von Parametern der Verbindung zwischen Koppelteil (19) und Anschlussteil (15) aufweist.

13. Beatmungsschlauch (13) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlussteil (15) eine weitere elektrische Heizvorrichtung aufweist, die elektrisch mit der Heizvorrichtung des Koppelteils (19) verbindbar ist.

14. Beatmungsschlauchsystem mit einem Inspirationsschlauch (3, 5) und einem Expirationsschlauch (13), der als Beatmungsschlauch nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

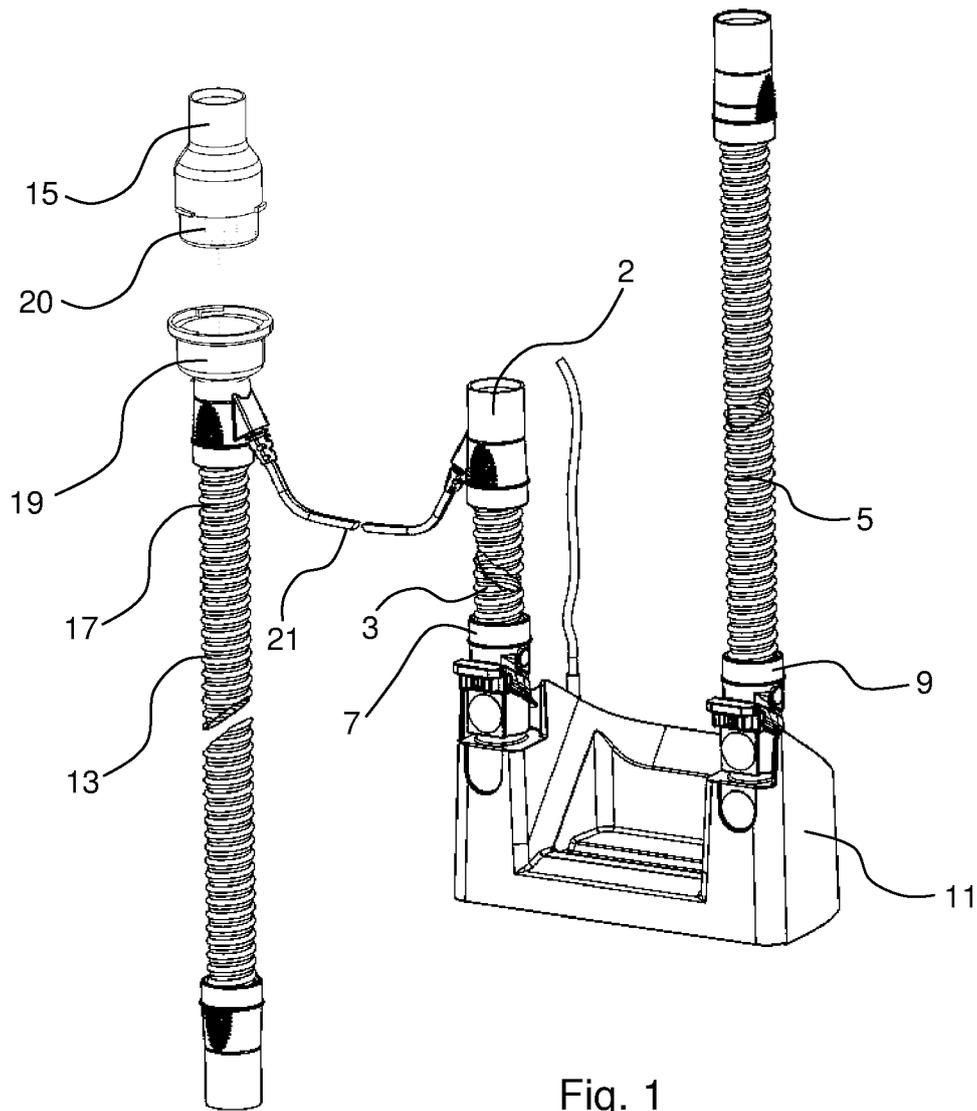


Fig. 1

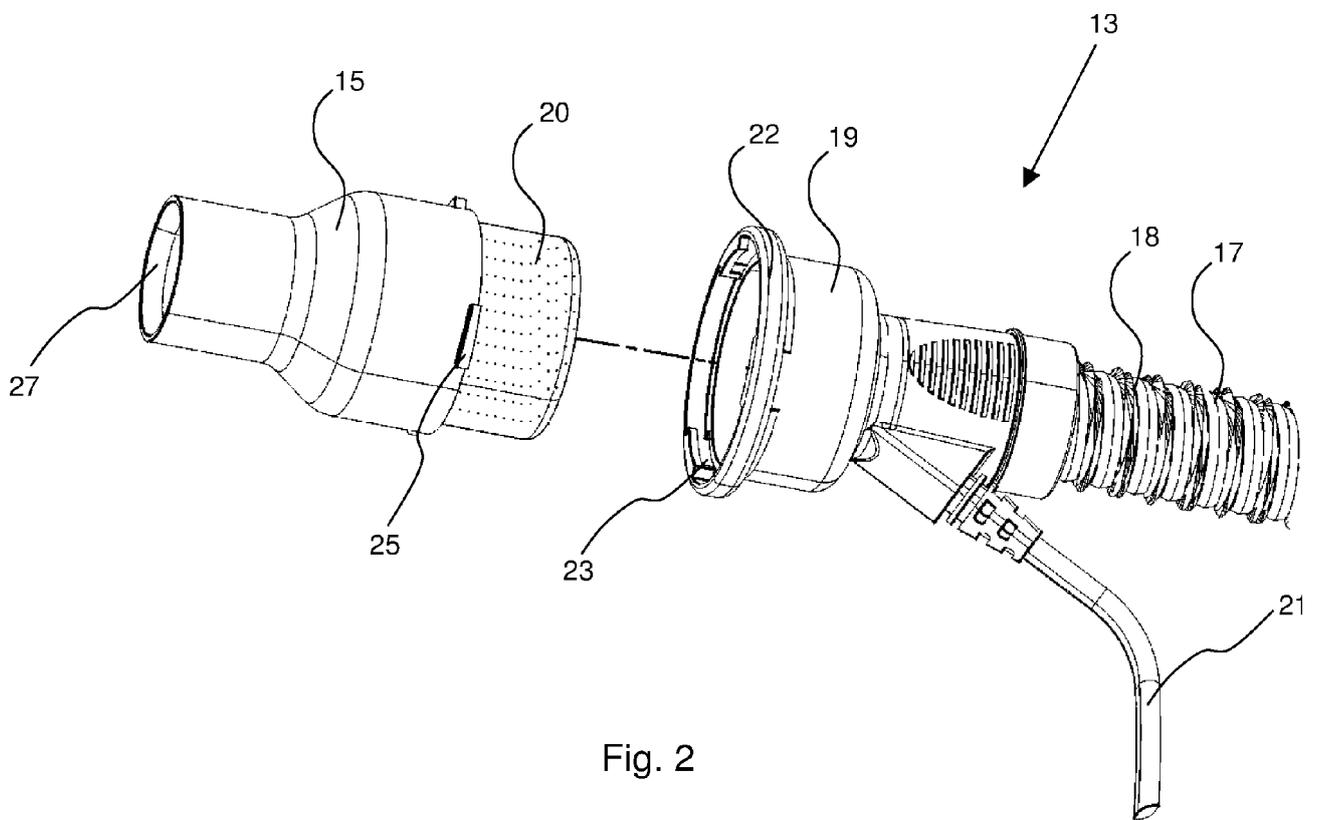


Fig. 2