



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 402 015 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 8004/96

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **A61M 16/00**

(22) Anmeldetag: 2. 5.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1996

(45) Ausgabetag: 27. 1.1997

(56) Entgegenhaltungen:

US 5029580A US 4537188A WO 90/14852A1

(73) Patentinhaber:

ALOY ALEXANDER DR.  
A-3400 KLOSTERNEUBURG, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

ALOY ALEXANDER DR.  
KLOSTERNEUBURG, NIEDERÖSTERREICH (AT).  
SCHRAGL EVA DR.  
WIEN (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUR ABGABE EINES BEATMUNGSGASES

(57) Die Vorrichtung zur Abgabe eines Beatmungsgases weist einen T-Konnektor (2), an dessen T-Balken (1) ein Atemgasquerstrom angeschlossen ist, auf. Quer zum Balken (1) des T-Konnektors (2) ist eine Mehrzahl von Rohren (6, 7, 8, 9) mit geringerem lichten Querschnitt als dem lichten Querschnitt des quer zum T-Balken (1) anschließenden rohrförmigen Teiles (3) des T-Konnektors (2) angeordnet, welche Rohre sich in Richtung des quer zum T-Balken (1) verlaufenden rohrförmigen Teiles (3) des T-Konnektors (2) erstrecken.

AT 402 015 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Abgabe eines Beatmungsgases mit einem T-Konnektor, an dessen T-Balken ein Atemgasquerstrom angeschlossen ist.

Das ARDS (adult respiratory distress syndrom) ist ein Lungenversagen beim Erwachsenen, welches multifaktoriell ausgelöst durch eine schwere Störung des Gasaustausches in der Lunge gekennzeichnet ist. Die Behandlung dieser respiratorischen Insuffizienz erfolgt mittels maschineller künstlicher Beatmung. Seit Jahren gibt es immer wieder Versuche, das Beatmungsgas mit hohem Ausgangsdruck und hoher Beatmungsfrequenz (100-1500/min) über eine Düse mit kleinem Querschnitt durch einen Beatmungstubus in die Lunge zu verabreichen (Jet-Ventilation).

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß gleichzeitig mit der Grundbeatmung ein ausreichender Spitzendruck bzw. Druckplateau bedingt durch eine niedere Beatmungsfrequenz mit hohem Ausgangsdruck als auch eine in der Expiration vorhandene Basisfüllung mit Luft, dem endexpiratorischen Druckplateau, erzeugt durch eine hohe Beatmungsfrequenz mit ebenfalls hohem Ausgangsdruck, sichergestellt ist, um ein Kollabieren der Lunge mit Sicherheit zu verhindern. Gleichzeitig soll die erfindungsgemäße Einrichtung auch weitere Funktionen ermöglichen und insbesondere eine sichere Messung des durch die Gasgemische erzeugten Beatmungsdrukkes in der Lunge gewährleisten. Schließlich soll erfindungsgemäß die Möglichkeit geschaffen werden, auch weitere therapeutische oder diagnostische Maßnahmen ohne Wechsel der Vorrichtung durchführen zu können.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Ausbildung im wesentlichen darin, daß quer zum Balken des T-Konnektors eine Mehrzahl von Rohren mit geringerem lichten Querschnitt als dem lichten Querschnitt des quer zum T-Balken anschließenden rohrförmigen Teiles des T-Konnektors angeordnet sind, welche sich in Richtung des quer zum T-Balken verlaufenden rohrförmigen Teiles des T-Konnektors erstrecken, wobei wenigstens zwei Rohre mit pulsierendem Druckgas unterschiedlicher Frequenz beaufschlagt sind. Dadurch, daß eine Mehrzahl von Rohren mit geringerem lichten Querschnitt zum Einsatz gelangen, ist es nun möglich, nicht nur Beatmungsgas mit hoch vorbestimmtem Druck und vorgegebener Beatmungsfrequenz, sondern gleichzeitig unterschiedliche Beatmungsfrequenzen über unterschiedliche, von einander verschiedene Rohre vorzugeben. Eine derartige Verwendung von zwei voneinander verschiedenen Beatmungsfrequenzen sichert einerseits die entsprechende Basisfüllung während der Expiration (positiv endexpiratorischer Druck) und verhindert somit ein vollständige Kollabieren der Lunge (hohe Beatmungsfrequenz), und ermöglicht andererseits eine entsprechende Aufblähung (inspiratorisches Druckplateau) während der Inspiration (niedere Beatmungsfrequenz). Durch weitere, derartige Rohre mit geringerem lichten Querschnitt läßt sich der durch die Gasgemische erzeugte Beatmungsdruk in der Lunge mit Sicherheit an der hierfür geeigneten Stelle messen, wobei gleichzeitig über ein weiteres derartiges Rohr beispielsweise isotonische Kochsalzlösung oder therapeutisch wirksame Substanzen einge-  
 düst und zerstäubt werden können. Mit Vorteil ist die Einrichtung derart weitergebildet, daß die Rohre in axialer Richtung unterschiedliche Länge aufweisen und daß das die größte axiale Länge aufweisende Rohr mit einer Druckmeßeinrichtung verbunden ist. Durch die Messung des Druckes über das die größte axiale Länge aufweisende Rohr wird ein Druck nahe der Lunge erfaßt und damit tatsächlich eine sichere Registrierung des Beatmungsdrukkes ermöglicht.

Um therapeutisch wirksame Substanzen bzw. die Respiration begünstigende Bedingungen zu gewährleisten, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß ein Rohr mit einer im wesentlichen radialen Austrittsdüse ausgebildet ist und daß der Austrittsdüse benachbart ein kürzeres Rohr mündet. Über ein derartiges Rohr mit einer im wesentlichen radialen Austrittsdüse kann Kochsalzlösung geführt werden und an der Austrittsdüse durch das benachbarte kürzere Rohr zerstäubt werden. Mit Vorteil ist hierbei die Ausbildung so getroffen, daß das mit höherer Gaspulsfrequenz beaufschlagte Rohr nahe der radialen Austrittsdüse mündet und axial länger ausgebildet ist als das Rohr für pulsierendes Druckgas geringerer Frequenz, wodurch eine besonders gute Zerstäubung gewährleistet wird.

Um weitere diagnostische Maßnahmen zu ermöglichen und insbesondere beispielsweise die Durchführung einer Bronchoskopie zu erlauben, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß an den T-Konnektor ein verschließbarer Trichter mündet.

Ein besonders einfacher Zusammenbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung und ein einfacher Aufbau kann dadurch erzielt werden, daß die Rohre in einem Ansatzstück festgelegt sind, welches dichtend mit dem T-Konnektor verriegelbar ist, wobei mit Vorteil das Ansatzstück als Deckel ausgebildet ist, welcher mit einer mit dem auf den T-Balken normalen, rohrförmigen Teil des T-Konnektors fluchtenden Öffnung des T-Balkens des T-Konnektors über ein Bajonett verriegelbar ist. Ein derartiger Deckel läßt sich einfach an der entsprechenden Öffnung aufsetzen und verriegeln, wobei die Fertigung des die Mehrzahl von Rohren tragenden Deckels in besonders einfacher Weise vorgenommen werden kann.

Um an die unterschiedlichen Rohre entsprechend Gas oder Flüssigkeitsquellen in einfacher und standardisierter Weise anschließen zu können, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß die Rohre an den oberhalb des T-Balkens des T-Konnektors liegenden Enden Standardanschlußstücke wie z.B. Lueranschlüsse tragen.

- 5 Eine besonders einfache und betriebssichere Einrichtung läßt sich dadurch sicherstellen, daß vier Rohre im Ansatzstück festgelegt sind, deren Gesamtquerschnitt kleiner als 25 %, vorzugsweise kleiner als 10 %, des lichten Querschnittes des auf den T-Balken normalen, rohrförmigen Teiles des T-Konnektors ist, wobei mit einer derartigen Einrichtung neben der kontinuierlichen Überwachung des Beatmungsdruckes Kochsalzlösung versprüht werden kann, und gleichzeitig mit hoher und mit geringerer Frequenz, beispielsweise mit  
10 einem Beatmungsgas unter einem Druck von etwa 1,5 bis 3 bar, beispielsweise 2 bar, gearbeitet werden kann.

- In einer weiterführenden Ausbildung wird die Funktionssicherheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorteilhaft dadurch weiter erhöht, daß nunmehr die sonst ungeschützten proximalen Rohrabschnitte verstärkt ausgebildet sind, was sich beispielsweise durch zu den Rohren Koaxiale Spiralfedern erreichen läßt,  
15 werden die Knick- und Torsionsfestigkeit erhöht. Die hiermit erzielte große Widerstandsfähigkeit der Rohrwände kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn die Vorrichtung notfallbedingt höheren Beanspruchungen ausgesetzt ist.

Die erfindungsgemäße Einrichtung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

- 20 In der Zeichnung ist mit 1 der T-Balken eines T-Konnektors 2 bezeichnet. An den T-Balken 1 schließt ein sich quer zum T-Balken erstreckender rohrförmiger Teil 3 an. An der gegenüberliegenden Seite des T-förmigen Balkens 1 ist eine Öffnung 4 vorgesehen, welche mit der Achse des an den T-Balken 1 anschließenden Rohres fluchtet.

- Auf die Öffnung 4 ist ein Deckel 5 aufgesetzt, welcher vier Rohre mit gegenüber dem lichten Querschnitt  
25 des Rohres 3 wesentlich geringerem Querschnitt 6, 7, 8 und 9 trägt. An diese Rohre 6, 7, 8 und 9 sind Lueranschlüsse 10 angeschlossen.

- An den T-förmigen Balken 1 ist schließlich ein verschließbarer Trichter 11 angeschlossen, über welchen eine Bronchoskopie möglich wird. Die Rohre 6, 7, 8 und 9 weisen unterschiedliche axiale Länge auf. Das kürzeste Rohr 6 ist mit Beatmungsgas geringer Frequenz beaufschlagt. Das eine radiale Austrittsöffnung 12 aufweisende Rohr 8 weist seine radiale Austrittsöffnung nahe der Mündung des entsprechend kürzeren  
30 Rohres 7 auf. Über das Rohr 7 wird hierbei Beatmungsgas mit höherer Beatmungsfrequenz zur Zerstäubung von über das Rohr 8 zugeführten flüssigen Medien eingebracht. Das in axialer Richtung längste Rohr 9 dient der kontinuierlichen Druckmessung.

- An den T-Balken 1 ist ein Atemgasquerstrom angeschlossen, wobei über 13 die Gaszufuhr eines  
35 befeuchteten und erwärmten Gases erfolgt, und die Expiration über die Öffnung 14 erfolgt.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Abgabe eines Beatmungsgases mit einem T-Konnektor (2), an dessen T-Balken (1) ein  
40 Atemgasquerstrom angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß quer zum Balken (1) des T-Konnektors (2) eine Mehrzahl von Rohren (6, 7, 8, 9) mit geringerem lichten Querschnitt als dem lichten Querschnitt des quer zum T-Balken (1) anschließenden rohrförmigen Teiles (3) des T-Konnektors (2) angeordnet sind, welche sich in Richtung des quer zum T-Balken (1) verlaufenden rohrförmigen Teiles (3) des T-Konnektors (2) erstrecken, wobei wenigstens zwei Rohre (6, 7) mit pulsierendem Druckgas  
45 unterschiedlicher Frequenz beaufschlagt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohre (6, 7, 8, 9) in axialer Richtung unterschiedliche Länge aufweisen und daß das die größte axiale Länge aufweisende Rohr (9) mit einer Druckmeßeinrichtung verbunden ist.
- 50 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Rohr (8) mit einer im wesentlichen radialen Austrittsdüse (12) ausgebildet ist und daß der Austrittsdüse (12) benachbart ein kürzeres Rohr (7) mündet.
- 55 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das mit höherer Gaspulsfrequenz beaufschlagte Rohr (7) nahe der radialen Austrittsdüse (12) mündet und axial länger ausgebildet ist als das Rohr (6) für pulsierendes Druckgas geringerer Frequenz.

## AT 402 015 B

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den T-Konnektor (2) ein verschließbarer Trichter (11) mündet.
- 5 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohre (6, 7, 8, 9) in einem Ansatzstück (5) festgelegt sind, welches dichtend mit dem T-Konnektor (2) verriegelbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ansatzstück (5) als Deckel ausgebildet ist, welcher mit einer mit dem auf den T-Balken (1) normalen, rohrförmigen Teil des T-Konnektors fluchtenden Öffnung (4) des T-Balkens (1) des T-Konnektors (2) über ein Bajonett verriegelbar ist.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohre (6, 7, 8, 9) an den oberhalb des T-Balkens (1) des T-Konnektors (2) liegenden Enden Standardanschlußstücke wie z.B. Lueranschlüsse (10) tragen.
- 15 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß vier Rohre (6, 7, 8, 9) im Ansatzstück (5) festgelegt sind, deren Gesamtquerschnitt kleiner als 25 %, vorzugsweise kleiner als 10 %, des lichten Querschnittes des auf den T-Balken (1) normalen, rohrförmigen Teiles (3) des T-Konnektors ist.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die vier Rohre (6,7,8,9) im proximalen Bereich verstärkt ausgebildet sind.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

