

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. Juni 2006 (08.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2006/058354 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:  
A61M 16/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2005/000479

(22) Internationales Anmeldedatum:  
30. November 2005 (30.11.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
A 2019/2004 1. Dezember 2004 (01.12.2004) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CARL REINER GMBH [AT/AT]; Mariannengasse 17, A-1090 Wien (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LIRSCH, Dominik [AT/AT]; Römerstrasse 12d, A-2460 Bruckneudorf (AT).

KÖLBL, Robert [AT/AT]; Eichenstrasse 1/2, A-3430 Tulln (AT).

(74) Anwalt: HAFFNER, Thomas, M.; Schottengasse 3a, A-1014 Wien (AT).

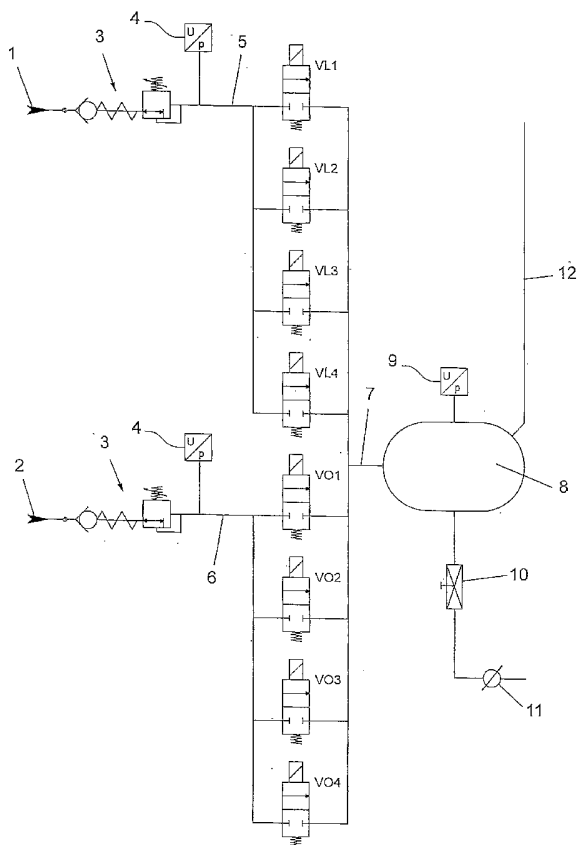
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING GAS MIXTURES FOR RESPIRATORS AND METHOD FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BEREITSTELLEN VON GASGEMISCHEN FÜR BEATMUNGSGERÄTE SOWIE VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS



(57) Abstract: The invention relates to a method for providing gas mixtures for respirators, according to which a plurality of different gases is fed to a mixing chamber (8) via selector valves (VL, VO). Said selector valves (VL, VO) are timed to open and close and the pressure in the mixing chamber (8) is monitored. The different gases are respectively conducted by means of a plurality of parallel selector valves (VL, VO), said valves (VL, VO) being controlled in such a way that a number of selector valves, corresponding to a coarse mixing ratio of the gases, are opened and closed synchronously and each selector valve (VL, VO) is assigned to a different gas.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Bereitstellen von Gasgemischen für Beatmungsgeräte wird eine Mehrzahl von voneinander verschiedenen Gasen über Schaltventile (VL, VO) einer Mischkammer (8) zugeführt, wobei die Schaltventile (VL, VO) getaktet geöffnet und geschlossen werden und der Druck in der Mischkammer (8) überwacht wird. Die voneinander verschiedenen Gase werden jeweils über eine Mehrzahl von parallel angeordneten Schaltventilen (VL, VO) geführt, wobei die Steuerung der Schaltventile (VL, VO) derart erfolgt, dass eine einem groben Mischungsverhältnis der Gase entsprechende Anzahl von jeweils voneinander verschiedenen Gasen zugeordneten Schaltventilen (VL, VO) synchron geöffnet und geschlossen wird.

WO 2006/058354 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

- 1 -

Verfahren zum Bereitstellen von Gasgemischen für Beatmungs-  
geräte sowie Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bereit-  
5 stellen von Gasgemischen für Beatmungsgeräte, bei welchem  
eine Mehrzahl von voneinander verschiedenen Gasen über  
Schaltventile einer Mischkammer zugeführt wird, wobei die  
Schaltventile getaktet geöffnet und geschlossen werden, und  
10 der Druck in der Mischkammer überwacht wird sowie auf eine  
entsprechende Vorrichtung zur Durchführung dieses Ver-  
fahrens.

Zur Herstellung eines Gasgemisches werden bei derartigen  
Verfahren elektronisch angesteuerte Schaltventile einge-  
15 setzt, welche getrennt voneinander die Durchflussmenge der  
Eingangsmedien regeln und anschließend eine Mischkammer be-  
füllen. Abhängig von der durch den Schaltalgorithmus be-  
stimmten Taktung der Schaltventile werden die Durchfluss-  
mengen der Eingangsmedien geregelt. Dadurch ergibt sich in  
20 der Mischkammer ein definiertes Mischungsverhältnis der  
Gase, bei einem ebenfalls definierten Druck.

Ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie eine entspre-  
chende Vorrichtung sind beispielsweise der US 4 576 159 zu  
25 entnehmen. Bei diesem bekannten Verfahren werden Schaltven-  
tile eingesetzt, welche jeweils gepulst betrieben werden. Da  
durch den pulsierenden Betrieb der Schaltventile ein hohes  
Maß an Druckschwankungen auftritt, wurde hier vorgeschlagen  
die jeweils über die Ventile geleiteten Gasströme einem  
30 Windkessel zuzuführen, in welchem der Druck vergleichmäßig  
und entsprechend überwacht wurde. Zu diesem Zweck konnte im  
Windkessel eine elastische Membran vorgesehen sein oder aber  
ein Ventil zur Druckkonstanthaltung angeordnet werden, wobei  
der Windkessel als Mischkammer diente und in erster Linie  
35 Fluktuationen der Gasdrücke eliminieren sollte.

- 2 -

Weitere bekannte Vorrichtungen, bei welchen die Schaltfrequenz von Schaltventilen beeinflusst wurde, sind beispielsweise der US 3 626 963 zu entnehmen. Der US 3 895 642 ist die Verwendung von Differenzdruckventilen zur Erzielung des  
5 gewünschten Mischungsverhältnisses zu entnehmen, wobei schließlich die US 4 380 233 ein Beatmungsgerät mit einer speziellen Schaltungsanordnung für den Betrieb von Magnetventilen angibt, mit welchen neben der Schaltfrequenz für die gepulsten Ventile auch das Verhältnis der Einatmungs-  
10 und der Ausatmungszeit voreingestellt werden konnte.

Alle bekannten Vorrichtungen dienen dazu ein Gemisch aus zwei Gaskomponenten, und insbesondere von Sauerstoff und Druckluft, mit einem wählbaren Mischungsverhältnis und  
15 einem, wenn möglich, wählbaren Druck bereit zu stellen. Bei modernen Jet- Beatmungsgeräten zur Jet-Ventilation muss ein wesentlich höherer Arbeitsdruck bzw. Abstrahldruck eingesetzt werden, um einen ausreichenden Gasaustausch in der Lunge des Patienten zu gewährleisten. Abstrahl drücke sind  
20 hier in der Regel in der Größenordnung von bis zu 4 bar erforderlich, wobei die bekannten Systeme, die mit Proportionalventilen oder Schaltventilen arbeiten, üblicher Weise in einem ersten Arbeitsschritt die Gaskonzentration regeln und erst anschließend in einem weiteren Arbeitsschritt den gewünschten Arbeitsdruck einer Regelung unterziehen. Derartige Systeme liefern in der Regel für eine Jet-Ventilation nur unzulängliche Druckkonstanz und in aller Regel auch nur einen zu geringen Gasfluss. Die Flowcharakteristik ist zumeist stark vom eingestellten Mischungsverhältnis abhängig, was bedeutet, dass mit der Sauerstoffkonzentration sich auch der Ausgangsdruck und damit eine  
30 Reihe weiterer Einstellparameter des Beatmungsgerätes ändern.

35 Die Erfindung zielt nun darauf ab, jeweils unabhängig von dem voreingestellten Mischungsverhältnis und der sich jeweils ändernden Entnahmemenge konstante Misch- und Druckver-

- 3 -

hältnisse zu gewährleisten, um einen entsprechend hohen Fluss bei entsprechend hohem Druck einem Jet-Beatmungsgerät zuführen zu können.

5 Zur Lösung dieser Aufgabe besteht das erfindungsgemäße Verfahren im Wesentlichen darin, dass die voneinander verschiedenen Gase jeweils über eine Mehrzahl von parallel angeordneten Schaltventilen geführt werden und die Steuerung der Schaltventile derart erfolgt, dass eine einem groben Mischungsverhältnis der Gase entsprechende Anzahl von jeweils  
10 voneinander verschiedenen Gasen zugeordneten Schaltventilen synchron geöffnet und geschlossen wird. Dadurch, dass für unterschiedliche Gase, wie beispielsweise Sauerstoff und Luft, jeweils eine Mehrzahl von Ventilen parallel angeordnet  
15 ist, gelingt es, durch Wahl der entsprechenden Anzahl der jeweils zu öffnenden Ventile ein gewünschtes Mischungsverhältnis grob und weiters auch die gewünschte Durchflussmenge zu gewährleisten. Diese jeweils der Grundeinstellung dienenden Ventile bzw. Ventilgruppen können entsprechend synchron  
20 getaktet betrieben werden, wobei die jeweiligen Gasströme der Mischkammer zugeführt werden. Die Mischkammer erhält somit unmittelbar die gewünschte Gasmasse in der Zeiteinheit sowie die jeweiligen Gasströme in dem gewünschten Mischungsverhältnis. Um nun eine Feinanpassung an das gewünschte  
25 Mischungsverhältnis sicherzustellen, ohne hierbei eine jeweils vorgegebenen Durchflussmenge zu beeinträchtigen, ist das erfindungsgemäße Verfahren mit Vorteil so weitergebildet, dass wenigstens ein weiteres der Anpassung an ein definiertes Mischungsverhältnis dienendes Schaltventil im  
30 Vergleich zu anderen weiteren Schaltventilen asynchron geöffnet und geschlossen wird, wobei die Summe der jeweils geöffneten weiteren Ventile konstant gehalten wird. Dieses weitere Ventil bzw. diese weiteren Ventile werden nun asynchron betrieben, sodass dann, wenn beispielsweise ein  
35 Ventil in der Sauerstoffleitung geschlossen wird, ein Ventil in der Luftleitung bzw. einer weiteren Gasleitung geöffnet wird. Als Ergebnis dieses alternierenden Betriebes ergibt

sich, dass die Gasdurchflussmenge insgesamt konstant gehalten werden kann und dennoch das gewünschte Mischungsverhältnis entsprechend exakt eingestellt werden kann. Mit Vorteil wird hierfür so vorgegangen, dass die Gesamtzahl der jeweils  
5 geöffneten Ventile in Abhängigkeit von der gewünschten Durchflussmenge gewählt und konstant gehalten wird. Die jeweils getaktet bzw. gepulst betriebenen Schaltventile können entsprechend den Erfordernissen der Druckregelung gepulst betrieben werden, wobei der Druck selbst einer Zweipunkt-  
10 regelung in konventioneller Weise unterworfen werden kann und die entsprechenden Steuersignale unmittelbar den Schaltventilen zur Verfügung gestellt werden können. Über eine Drossel kann Gas abgezweigt werden und einer Gasanalyse zugeführt werden, wodurch kontinuierlich das Mischverhältnis  
15 überprüft wird und eine Qualitätskontrolle ermöglicht wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass zwischen jedem Anschluss für eine Gasleitung und einer  
20 Mischkammer eine Mehrzahl von getaktet öffnen- und schließbaren Schaltventilen eingeschaltet ist und dass die Schaltventile mit einem Steuergerät und einem Taktgeber verbunden sind, dessen Taktfrequenz bzw. Steuersignale zum Öffnen und Schließen der Schaltventile in Abhängigkeit von Vorgaben für  
25 das Mischungsverhältnis der Gase und der gewünschten Durchflussmenge für einzelne Ventile im gleichen Gasweg gesondert verstellbar sind. Um die entsprechende Druckkonstanz und die entsprechenden Mischungsverhältnisse bei entsprechend hoher Durchflussmenge zu gewährleisten, ist die Ausbildung mit  
30 Vorteil so getroffen, dass in jedem Gasweg wenigstens drei, vorzugsweise vier, Ventile parallel zueinander angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Mischkammer als Druckkessel ausgebildet ist, deren Druck von wenigstens einem Sensor überwacht ist, dessen Sensorsignale dem Steuergerät zu einer  
35 Druckregelung zugeführt ist.

- 5 -

Für die Zwecke einer Qualitätskontrolle ist die Ausbildung mit Vorteil so getroffen, dass in wenigstens einem Gasweg eine Drossel zu einer Zweigleitung geführt ist, an welche ein Gasanalysegerät anschließbar ist.

5

Insgesamt ergibt sich durch die erfindungsgemäße Ausbildung eine Einrichtung, bei welcher die entsprechende Druck-, Durchflussmengen- und Mischungskonstanz in einem Arbeitsgang voreingestellt werden kann, sodass eine wesentlich kleinere Mischkammer zur Vergleichmäßigung der Druckspitzen zum Ein-  
10 satz gelangen kann. Das Mischverhältnis kann mit höherer Genauigkeit mit einer Abweichung unter 1% vom Sollwert eingestellt werden, wobei bei kurzzeitiger Maximalentnahme eine entsprechende Pufferung in der Mischkammer gewähr-  
15 leistet werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher er-  
läutert. In dieser zeigt Fig.1 eine schematische Darstellung  
20 der erfindungsgemäßen Vorrichtung, Fig.2 ein Diagramm für die Schaltzeiten der Ventile zur Einstellung des gewünschten Mischungsverhältnisses und Fig.3 eine modifizierte und  
ergänzte Darstellung entsprechend der Fig.2, bei welcher  
auch der Druckverlauf und damit die Druckregelung über eine  
25 Mehrzahl von Schaltzyklen dargestellt ist.

In Fig.1 ist mit 1 die Pressluftkupplung und mit 2 die Sauerstoffkupplung der entsprechenden Gasversorgung eines  
Krankenhauses schematisch angedeutet. Den jeweiligen  
30 Kupplungen sind jeweils Druckregler 3 nachgeschaltet, wobei die entsprechenden Drucksensoren mit 4 bezeichnet sind. In  
die jeweiligen Gaswege 5 und 6 sind jeweils eine Mehrzahl  
von Ventilen parallel geschaltet angeordnet, wobei bei der  
Darstellung nach Fig.1 jeweils vier Ventile vorgesehen sind,  
35 welche im Fall des Luftweges als VL1 bis VL4 bezeichnet sind  
und im Fall des Sauerstoffweges als VO1 bis VO4 einge-  
zeichnet sind. Alle diese Ventile sind als getaktet öffen-

- 6 -

und schließbare Ventile ausgebildet und werden von einem nicht näher dargestellten Impulsgeber jeweils geöffnet und geschlossen. Der jeweilige Summenausgang der Gasleitungen 5 und 6 wird über eine Leitung 7 zusammengeführt und einer Mischkammer 8 zugeführt. Die Mischkammer 8 kann relativ klein bauen, wobei die jeweils mit hohem Druck und in entsprechender Menge zugeführten Gase zur besseren Verwirbelung auch voneinander getrennt und tangential in die Mischkammer eingeführt werden können. Die Mischkammer selbst verfügt über einen Drucksensor 9, über welchen der jeweils obere oder untere Druckwert für die Zweipunktregelung eingestellt ist. Mit 10 ist eine Drossel bezeichnet, über welche Gas einem Sauerstoffsensor 11 zur Analyse des Gases zugeführt wird. Das Gemisch wird über die Leitung 12 dem Beatmungsgerät zugeführt.

Bei der Darstellung nach Fig.2 ist nun ein Diagramm ersichtlich, in welchem eine mögliche Betriebsweise bei jeweils vier Ventilen für den Sauerstoff- und den Luftweg schematisch dargestellt ist. Das Sauerstoffventil VO1 wird ebenso wie die beiden Luftventile VL1 und VL2 über den gesamten Zeitraum von T1 bis T0 geöffnet. Bei gleicher Schaltfrequenz und gleichen Durchflussquerschnitten ergibt sich ein Mischungsverhältnis von Luft:Sauerstoff von 2:1, wobei mit T1 die Einschaltzeit und mit T0 die jeweilige Abschaltzeit angedeutet ist. Für eine Feineinstellung des Mischungsverhältnisses sind zusätzliche Ventile VO2 und VL3 vorgesehen, welche nunmehr alternierend geöffnet und geschlossen werden, d.h. asynchron betrieben werden, sodass insgesamt jeweils von T1 bis T0 diejenige Durchflussmenge durchgeführt wird, welche einem weiteren Ventil entsprechen würde, da ja die beiden Ventile VO2 und VL3 zum Zeitpunkt t1 umgeschaltet werden, sodass jeweils immer nur ein Ventil geöffnet ist. Der Zeitraum des Ventilwechsels ergibt eine entsprechende Feineinstellung des Mischungsverhältnisses, und insbesondere der gewünschten Sauerstoffkonzentration im Luft-Sauerstoff-Gemisch.

- 7 -

Bei der Darstellung nach Fig.3 ist nun zusätzlich über die jeweiligen Schaltzeitpunkte der unterschiedlichen Ventile VO1, VO2 sowie VL1, VL2 und VL3 der entsprechende Druckverlauf ersichtlich. Zum Einschaltzeitpunkt T1 befindet sich  
5 der Druck auf dem unteren Grenzwert p1 und steigt im Verlauf des Einschaltzyklus, in welchem auch die jeweiligen Ventilwechselzeitpunkte t1 und t2 für die Umschaltung von Ventilen liegen, bis zu einem Druck p2 an, worauf zu diesem Zeitpunkt T0 eine Abschaltung erfolgt bis der Druck jeweils wieder von  
10 p2 auf p1 abgesunken ist. In der Folge werden entsprechend verschoben wiederum von T1 bis T0 Druckwerte zwischen p1 und p2 erzielt, wobei nunmehr drei Schaltwechselzeitpunkte t1, t2 und t3 beobachtet werden, um insgesamt die gewünschte Konstanz sowie das gewünschte Mischungsverhältnis bei  
15 gleicher Masse in der Zeiteinheit zu gewährleisten.

Die Schaltventile VO1 bis VO4 bzw. VL1 bis VL4 füllen jeweils die Mischkammer mit dem gewünschten Gemisch auf, wobei sobald die obere Druckgrenze in der Mischkammer erreicht  
20 ist, alle Ventile geschlossen werden. Sobald der Druck auf die untere Druckgrenze fällt, werden die jeweils entsprechenden Ventile wieder geöffnet, womit eine Zweipunktregelung verwirklicht wird. Die Anzahl der verwendeten Schaltventile für Luft und Sauerstoff gibt ein grobes  
25 Mischverhältnis vor, wobei zusätzlich durch das kurzzeitige hin- und herschalten wenigstens eines Luft- und eines Sauerstoffventils die Mischung verfeinert werden kann, wobei in der Mischkammer die resultierende Sauerstoffkonzentration mit hoher Genauigkeit von unter +/- 1 Gew.% eingestellt werden  
30 kann.

Die zentrale Gasversorgung eines Krankenhauses liefert Luft und Sauerstoff üblicher Weise mit Drucken zwischen 4 und 10 bar, wobei über einen Eingangsdruckregler die jeweiligen Betriebsdrücke zumeist auf 4, 5 bis 5 bar eingestellt werden.  
35 Auch dann, wenn beispielsweise nicht sichergestellt werden kann, dass eine zentrale Gasversorgung eines Krankenhauses

4,5 bis 5 bar oder mehr erreicht, lassen sich mit Einschränkungen, wie beispielsweise reduziertem Flow bzw. Abstrahl-  
druck, immer noch sichere Betriebsweisen erzielen, wobei für eine optimale Luft-Sauerstoffmischung die Betriebs-  
5 drücke nach den Eingangsdruckreglern für Luft und Sauerstoff exakt gleich sein sollen.

In der Mischkammer wird die Sauerstoffkonzentration über einen Sauerstoffsensor, der über eine regelbare Drossel  
10 Druckregler an die Mischkammer angebunden ist, gemessen. Die Regelung erfasst Signale aller angeführten Sensoren und insbesondere auch die Signale der Sensoren 4 der Eingangsregler  
3, um auf unterschiedliche Betriebsdrücke in der Gasversorgung Rücksicht nehmen zu können. Bei nicht symmetrischen  
15 Drücken in der Luft- bzw. Sauerstoffleitung können Druckunterschiede von bis zu 1 bar durch entsprechende Beeinflussung der Taktfrequenzen bzw. Öffnungszeiten der jeweiligen Ventile VL1 bis VL4 bzw. VO1 bis VO4 kompensiert werden.

## Patentansprüche:

1. Verfahren zum Bereitstellen von Gasgemischen für Beatmungsgeräte, bei welchem eine Mehrzahl von voneinander verschiedenen Gasen über Schaltventile einer Mischkammer zugeführt wird, wobei die Schaltventile getaktet geöffnet und geschlossen werden, und der Druck in der Mischkammer überwacht wird, dadurch gekennzeichnet, dass die voneinander verschiedenen Gase jeweils über eine Mehrzahl von parallel angeordneten Schaltventilen geführt werden und die Steuerung der Schaltventile derart erfolgt, dass eine einem groben Mischungsverhältnis der Gase entsprechende Anzahl von jeweils voneinander verschiedenen Gasen zugeordneten Schaltventilen synchron geöffnet und geschlossen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein weiteres der Anpassung an ein definiertes Mischungsverhältnis dienendes Schaltventil im Vergleich zu anderen weiteren Schaltventilen asynchron geöffnet und geschlossen wird, wobei die Summe der jeweils geöffneten weiteren Ventile konstant gehalten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtzahl der jeweils geöffneten Ventile in Abhängigkeit von der gewünschten Durchflussmenge gewählt und konstant gehalten wird.
4. Vorrichtung zum Bereitstellen von Gasgemischen für Beatmungsgeräte, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit wenigstens zwei Anschlüssen für voneinander verschiedene Gase, welche über Schaltventile mit einer Mischkammer verbunden sind, wobei die Schaltventile getaktet geöffnet und geschlossen werden können, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen jedem Anschluss für ein Gas und der Mischkammer jeweils eine Mehrzahl von parallel angeordneten, getaktet öffnen- und schließbaren Schaltventilen eingeschaltet ist und dass die

- 10 -

Schaltventile mit einem Steuergerät und einem Taktgeber verbunden sind, dessen Taktfrequenz bzw. Steuersignale zum Öffnen und Schließen der Schaltventile in Abhängigkeit von Vorgaben für das Mischungsverhältnis der Gase und der gewünschten Durchflussmenge für einzelne Ventile im gleichen Gasweg gesondert verstellbar sind.

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Taktfrequenz bzw. die Steuersignale derart verstellbar sind, dass eine einem groben Mischungsverhältnis der Gase entsprechende Anzahl von jeweils voneinander verschiedenen Gasen zugeordneten Schaltventilen synchron geöffnet und geschlossen werden kann.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Taktfrequenz bzw. die Steuersignale derart verstellbar sind, dass wenigstens ein weiteres der Anpassung an ein definiertes Mischungsverhältnis dienendes Schaltventil im Vergleich zu anderen weiteren Schaltventilen asynchron geöffnet und geschlossen wird, wobei die Summe der jeweils geöffneten weiteren Ventile konstant gehalten wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass in jedem Gasweg wenigstens drei, vorzugsweise vier, Ventile parallel zueinander angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischkammer als Druckkessel ausgebildet ist, deren Druck von wenigstens einem Sensor überwacht ist, dessen Sensorsignale dem Steuergerät zu einer Druckregelung zugeführt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in wenigstens einem Gasweg eine Drossel zu einer Zweigleitung geführt ist, an welche ein Gasanalysegerät anschließbar ist.

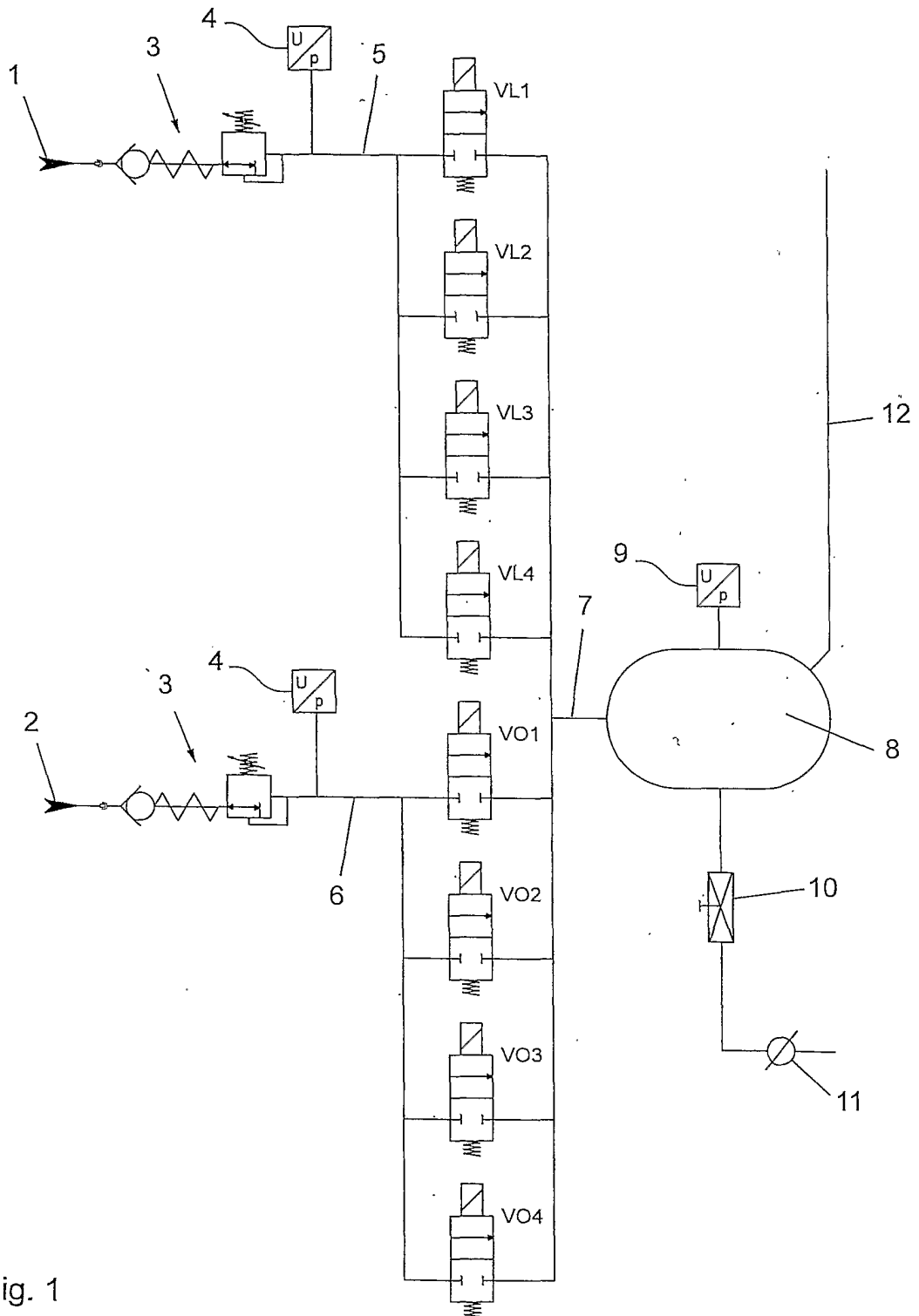


Fig. 1

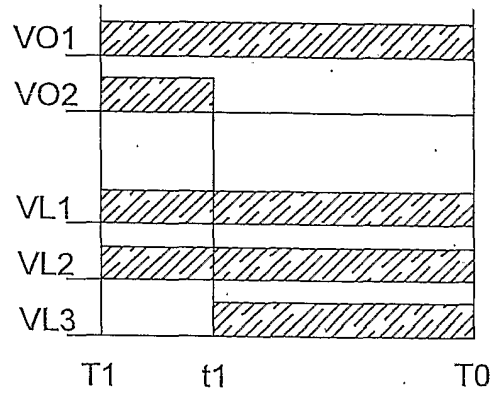


Fig. 2

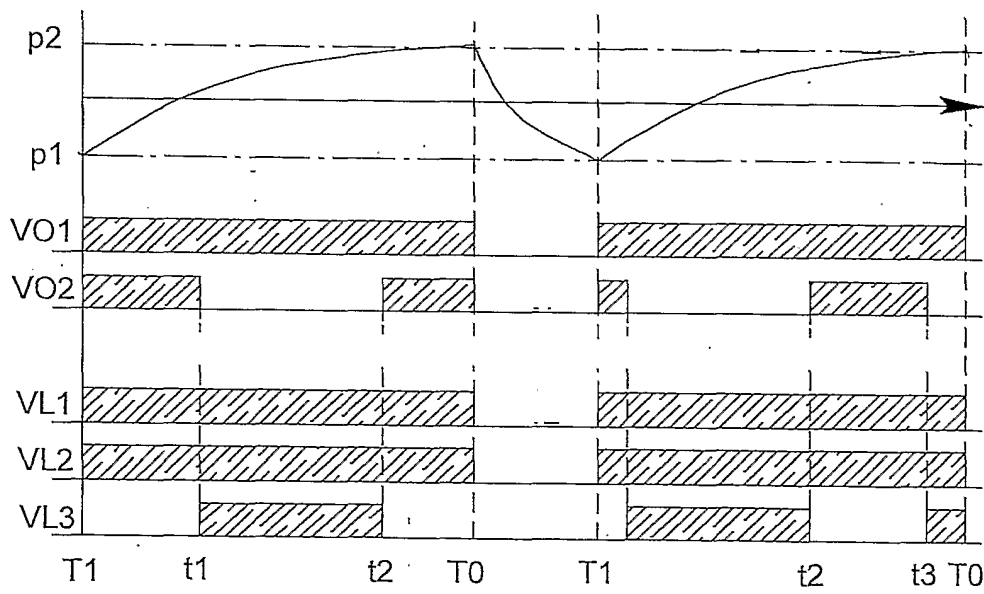


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/AT2005/000479A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
A61M16/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	W. MUSHIN ET AL.: "Automatic Ventilation of the Lungs" 1980, BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLICATIONS , OXFORD LONDON EDINBURGH MELBOURNE 166160 , XP002367719	4,5,7
Y	page 722 - page 727; figures 77.1-77.2 -----	6,8,9
X	US 3 515 155 A (MARK P. HAFFNER ET AL) 2 June 1970 (1970-06-02) column 2, line 31 - column 7, line 66; figures 1-3 -----	4,5,8
Y	US 5 887 611 A (LAMPOTANG ET AL) 30 March 1999 (1999-03-30) column 6, line 5 - column 8, line 42; figures 1-3 -----	6,8,9
	-/--	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 February 2006

Date of mailing of the international search report

24/02/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zeinstra, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2005/000479

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 782 888 B1 (FRIBERG HARRI ET AL) 31 August 2004 (2004-08-31) column 3, line 8 - line 41; figure 4 -----	4,9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/AT2005/000479****Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: **1-3**  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  

PCT Rule 39.1(iv) – method for treatment of the human or animal body by therapy.
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/AT2005/000479
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3515155	A	02-06-1970	DE 1698015 A1 14-10-1971
			FR 1557961 A 21-02-1969
			GB 1213723 A 25-11-1970
			JP 51008219 B 15-03-1976
US 5887611	A	30-03-1999	AU 5803298 A 31-07-1998
			WO 9829154 A1 09-07-1998
US 6782888	B1	31-08-2004	AU 3448900 A 23-10-2000
			EP 1171182 A1 16-01-2002
			WO 0059566 A1 12-10-2000
			JP 2002540858 T 03-12-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
A61M16/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
A61M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internat

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	W. MUSHIN ET AL.: "Automatic Ventilation of the Lungs" 1980, BLACKWELL SCIENTIFIC PUBLICATIONS, OXFORD LONDON EDINBURGH MELBOURNE 166160, XP002367719	4,5,7
Y	Seite 722 - Seite 727; Abbildungen 77.1-77.2	6,8,9
X	US 3 515 155 A (MARK P. HAFFNER ET AL) 2. Juni 1970 (1970-06-02) Spalte 2, Zeile 31 - Spalte 7, Zeile 66; Abbildungen 1-3	4,5,8
Y	US 5 887 611 A (LAMPOTANG ET AL) 30. März 1999 (1999-03-30) Spalte 6, Zeile 5 - Spalte 8, Zeile 42; Abbildungen 1-3	6,8,9
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Februar 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/02/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zeinsträ, H

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 782 888 B1 (FRIBERG HARRI ET AL) 31. August 2004 (2004-08-31) Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 41; Abbildung 4 -----	4,9

## Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr. 1-3  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich  
Regel 39.1(iv) PCT - Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers
2.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

- Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**
- Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2005/000479

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3515155	A	02-06-1970	DE	1698015 A1	14-10-1971
			FR	1557961 A	21-02-1969
			GB	1213723 A	25-11-1970
			JP	51008219 B	15-03-1976
US 5887611	A	30-03-1999	AU	5803298 A	31-07-1998
			WO	9829154 A1	09-07-1998
US 6782888	B1	31-08-2004	AU	3448900 A	23-10-2000
			EP	1171182 A1	16-01-2002
			WO	0059566 A1	12-10-2000
			JP	2002540858 T	03-12-2002