



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

# PATENTSCHRIFT 155 685

## Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

Int. Cl.<sup>3</sup>

(11) 155 685

(45) 30.06.82

3(51) A 61 M 16/00  
A 61 H 31/02

(21) WP A 61 M / 221 964 (22) 19.06.80

---

(71) siehe (72)

(72) Jehmlich, Klaus, Dr.rer.nat. Dipl.-Ing.; Müller, Rudolf, DD

(73) siehe (72)

(74) Gerhard Steindorf, VEB Kombinat Medizin- und Labortechnik Leipzig, 7035 Leipzig,  
Franz-Flemming-Straße 43-45

---

(54) Periphere Baugruppenkombination für Beatmungsgeräte mit Schaltungsanordnung für  
intermittierende Zwangsbeatmung (IMV)

---

(57) Die Erfindung betrifft eine periphere Baugruppenkombination für Beatmungsgeräte mit  
Schaltungsanordnung für intermittierende Zwangsbeatmung, die mit einem Druck-Volumen-  
Zeitsteuermechanismus zur assistierenden und kontrollierten Beatmung verbunden ist. Mit der  
erfindungsgemäßen Lösung wird eine IMV (Intermittent Mandatory Ventilation) mit und ohne  
CPAP für konventionell betriebene Beatmungsgeräte ermöglicht, und zwar mit Mitteln bereits  
vorhandenen Zubehörs bei gleichzeitiger Nutzbarkeit aller schon im Gerät integrierten Einrichtungen.

221964 -1-

Periphere Baugruppenkombination für Beatmungsgeräte mit Schaltungsanordnung für intermittierende Zwangsbeatmung (IMV)

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine periphere Baugruppenkombination für Beatmungsgeräte mit Schaltungsanordnung für intermittierende Zwangsbeatmung, die mit einem Druck-Volumen-Zeitsteuermechanismus zur assistierenden und kontrollierten Beatmung verbunden ist.

Die IMV (Intermittent Mandatory Ventilation) ist eine Beatmungstechnik zur Entwöhnung des Patienten von der automatischen Beatmung. Diese und auch andere der frühzeitigen Entwöhnung vom Beatmungsgerät dienenden Beatmungstechniken sind wiederholt beschrieben (Anaesthesist 28/1979, S. 191 - 200) und für entsprechende IMV-Systeme mit alternativer

- 2 - 221964

Anwendung von CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) und PEEP (Positive Endexpiratory Pressure) vorgeschlagen worden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Es sind Beatmungsgeräte bekannt, die entweder nachträglich mit der zusätzlichen Betriebsart der intermittierenden Zwangsbeatmung ausgestattet worden sind oder die eine Einrichtung zum Zwecke der Durchführung einer intermittierenden Zwangsbeatmung aufweisen. Beatmungsgeräte mit vorhandener Entwöhnungseinrichtung jedoch, wie sie z. B. die DE-OS 27 46 924 für die Realisierung einer patientengetriggerten SIMV (synchronisierte IMV) oder das DD-WP 209 085 für mit IMV kombinierte CPAP- und PEEP-Systeme vorstellen, können noch nicht im wünschenswerten Umfang zur Anwendung kommen. Viele Intensivbehandlungsstationen sind noch mit Beatmungsgeräten für konventionelle Beatmungstechniken ausgerüstet. Deshalb bemühte man sich, zunächst verschiedene Zusatz- und Hilfsgeräte überwiegend aus vorhandenen Teilen zusammen zu stellen und später dann möglichst universelle Zusatzgeräte zur Realisierung der neuen Beatmungstechnologien zu entwickeln.

Eine universelle Anwendbarkeit, d. h. adaptierfähig an die verschiedensten Beatmungsgeräte, soll ein unter der Bezeichnung H. R. P. - I. M. V. - 2000 neukonstruiertes Zusatzgerät erfüllen (Anaesthesist 28/1979, 191 - 200).

Dieses Gerät, das im wesentlichsten aus einer pneumatisch, mechanisch und elektromechanisch betriebenen Ventilsteuerung und einer mit ihr verbundenen elektronischen Zeitschaltung besteht, die bei Inspirationsphase des Beatmungsgerätes über einen richtungsempfindlichen Flow-Sensor getriggert wird, ermöglicht in Verbindung mit einem volumengesteuerten Beatmungsgerät ebenfalls eine SIMV bzw. ESIMV (getriggerte IMV). Kann man gewissen Feststellungen folgen,

- 3 - 221964

dass nämlich der physiologische Vorteil einer synchronisierten IMV nicht annehmbar ist, dass vielmehr die intermittierend angewandte kontrollierte Beatmung, vor allem in Kombination mit CPAP, die schonenste Art der Entwöhnung vom Beatmungsgerät darstellt, dann ist auch dieses entwickelte Zusatzgerät noch unbefriedigend und sehr aufwendig gelöst.

Der Zweck der Erfindung besteht in der Beseitigung der aufgezeigten Mängel und der Vermeidung aufwendiger Entwöhnungseinrichtungen.

#### Ziel der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Möglichkeit zur IMV für konventionell betriebene Beatmungsgeräte zu schaffen, und zwar mit Mitteln bereits vorhandenen Zubehörs bei gleichzeitiger Nutzbarkeit aller schon im Gerät integrierten Einrichtungen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung:

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass die pneumatische Steuerung und die einen Atembeutel und einen Injektor aufweisende Schaltungsanordnung für intermittierende Zwangsbeatmung, die mit einem Druck-Volumen-Zeitsteuermechanismus zur assistierenden und kontrollierten Beatmung verbunden aus einem System von abgeschlossenen Baugruppen besteht, welche über flexible Signalleitungen funktionell miteinander verknüpft und mechanisch vollkommen entkoppelt angeordnet sind, mittels einer in die Inspirationsleitung geschalteten Ventilkombination hergestellt ist, die über ein Dreiwegestück einerseits mit dem Atembeutel und andererseits mit einem Regulierventil und einem Durchflussmengenmesser verbunden ist.

Mit dieser problemlosen Eingliederung des zweckmäßigerweise als T- oder Y-Stück ausgebildeten Dreiwegestückes mit durch die Ventilkombination erreichbarer Rückschlagfunktion in die Inspirationsleitung ist eine sofortige Nutzung der bekannten Gerätesteuerung für IMV bei gleichzeitig gesicherter Basisbeatmung gegeben. Die verwendete Ventilkombination ist vorzugsweise aggregiert aus einem Glasdomventil und einem partiell genutzten Wegeventil.

Ausführungsbeispiel:

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf die anliegende Zeichnung näher beschrieben, die ein Schema der erfindungsgemäßen peripheren Baugruppenkombination und Schaltungsanordnung zeigt.

Das in der Zeichnung dargestellte Beatmungsgerät umfaßt eine mit der Bezugszahl 1 versehene Steuereinheit, deren Druck-Volumen-Zeitsteuermechanismus zur assistierenden und kontrollierten Beatmung an sich bekannt ist. Diese mit einem Trigger 2 zur Vorwahl des Ansprechdruckes bei assistierter Beatmung, einem Timer-Ventil 3 für die exspiratorische Pause, einem Ventil 4 zur Frequenzwahl und einem Ventil 5 zur Atemzeitverhältniswahl ausgestattete Steuereinheit 1 und die in ihr angeordneten Schalter 6 für den Assistor, Schalter 7 für die Assistorwechselwarnung 8 und Schalter 9 für den Atemdruckmesser 10 ist inspirationsseitig an einen Druckminderer 11 sowie ein Wegeventil 12 und exspirationsseitig an ein Exspirationsventil 13 sowie eine mit Rückschlagventilen 14, 15 für O<sub>2</sub>- bzw. Luftansaugung versehenes Wegeventil 16 angeschlossen. Der Druckminderer 11 und das Wegeventil 12 sind unter Zwischenschaltung eines Wahlschalters 17, eines Geräteschalters 18 und zwei Filtern 19 mit den Anschlußstutzen 20, 21, 22 für das Antriebsgas O<sub>2</sub> bzw. die Antriebsgase O<sub>2</sub> und Luft verbunden.

221964

- 5 -

Ermöglicht der Wahlschalter 17 einen Durchlaß zum Anschlußstutzen 20, dann ist eine Verbindung zum Wegeventil 12 und über ein Flow-Ventil 23 mit einem Inspirationsinjektor 24, der seinerseits mit dem Wegeventil 16 verbunden ist, hergestellt. Ist von  $O_2$ -Antrieb auf Druckluftantrieb umgeschaltet, erfolgt eine Verbindung des Anschlußstutzens 21 mit einem Regulierventil 25 und einem Durchflußmengenmesser 26, dessen Ausgang an den Eingang eines mit einem Atembeutel 27 verbundenen Dreiwegestückes 28 und zu einem den Atembeutel 27 gegen Überdruck sicherndes Ventil 29 geführt ist. Die Rückschlag-Wegeventil-Kombination 14, 15, 16 ist über das Rückschlagventil 15 mit einem Unterdruckbegrenzungsventil 30 verbunden, wobei diese Verbindung einen Zugang von außen mit Luftsaugfilter 31 aufweist. In die vom Inspirationsinjektor 24 bzw. Unterdruckbegrenzungsventil 30 zum Patientenanschuß 32 geführte Leitung 38 ist eine aus einem partiell genutzten Wegeventil 33 und einem Glasdomventil 34 bestehende Ventilkombination geschaltet, deren Eingang am Glasdomventil 34 mit dem Ausgang des Dreiwegestückes 28 verbunden ist. Dazwischen ist im Nebenschluß noch ein Überdrucksicherheitsventil 35 für den Beatmungsdruck angeordnet, das jedoch unabhängig vom Steuerungssystem arbeitet.

Das mit der Steuereinheit 1 signalverknüpfte Exspirationsventil 43 beschließt die Exspirationsseite in Verbindung mit einem Glasdomventil 36, wobei zwischen diesen ein Atemvolumeter 37 geschaltet werden kann. Der exspirationsseitige Patientenanschuß erfolgt am Glasdomventil 36.

Die Wirkungsweise der Steuerung ist für die Basisbeatmung durch die in der Zeichnung dargestellte Schaltungsanordnung ausreichend demonstriert. Danach wird Druckluft über den Anschlußstutzen 22, Drucksauerstoff über den Anschluß-

stutzen 20 oder 21 eingeleitet. Die Antriebsgase werden durch die Filter 19 gefiltert. Über den Druckminderer 11 wird die Steuereinheit 1 mit Hilfsluft versorgt. Das Wegeventil 12 steuert im Atemrhythmus über das Flow-Ventil 23 den Inspirationsinjektor 24 an, der als Stromgenerator das Atemgasgemisch erzeugt. Der O<sub>2</sub>-Bypass realisiert die Möglichkeit der Variation des Atemgasgemisches. Die Zumischung des Sauerstoffes erfolgt kontinuierlich über das Regulierventil 25 und den Durchflußmengenmesser 26 in den Atembeutel 27. Nach dem Regulierventil 25 entspannt sich der Sauerstoff auf das Atemdruckniveau. Das Überdruckventil 29 verhindert ein Überblähen des Atembeutels 27.

Der als Puffer wirkende Atembeutel 27 ist wie der Luftansaugfilter 31 mit der Saugseite des Inspirationsinjektors verbunden. Stabile Ausgangsverhältnisse werden durch die Rückschlagventile 14, 15 erhalten und das Wegeventil 16, welches mit dem Unterdruckbegrenzungsventil 30 synchron arbeitet, gewährleistet die assistierte Beatmung. Der Inspirationsinjektor 24 wird durch die Steuereinheit 1 entsprechend den Beatmungsparametern über die Wegeventile 12 und 16 direkt angesteuert. Er liefert ein Atemgas mit einer definierten Sauerstoffkonzentration von 21 bis 100 Vol. %. Wie fernerhin der Steuerungsanordnung entnommen werden kann, ist der Patientenanschluß 32 über zwei Faltenschläuche 39, 40 hergestellt, indem wie bereits dargelegt, der Expirationsschlauch 40 am Glasdomventil 36 und der Inspirationsschlauch 39 am Glasdomventil 34 befestigt ist.

Basis der IMV ist die Durchführung der assistierten Beatmung in Kontrollfunktion unter Nutzung des Flow-Ventils 23 für die Wahl des Atemzugvolumens beim Zwangsatemzug, der Ventile 4 und 5 für die Wahl der Inspirationszeit des

- 7 - 221964

Zwangssatemzuges, des Timer-Ventils 3 für die Wahl der Spontanatemzeit, die wahlweise Assistorwechselwarnung über den Schalter 7, des Regulierventils 25 und des Durchflußmengenmessers 26 für die Dosierung des Frischgases, aus dem der Patient spontan atmet. Das Glasdomventil 34 gewährleistet bei Unterdosierung in Verbindung mit dem Glasdomventil 36 automatisch die Auslösung des Zwangssatemzuges in Abhängigkeit von der Trigger-einstellung in 2 vor Ablauf der eingestellten Timerzeit in 3 ein.

Die Entwöhnung des Patienten von der automatischen Beatmung in Kombination mit CPAP erfolgt mittels eines PEEP-Ventils an Stelle des verwendeten Glasdomventils 36.

Erfindungsanspruch:

1. Periphere Baugruppenkombination für Beatmungsgeräte mit Schaltungsanordnung für intermittierende Zwangsbatemung, die mit einem Druck-Volumen-Zeitsteuermechanismus zur assistierenden und kontrollierten Beatmung verbunden aus einem System von abgeschlossenen Baugruppen besteht, welche über flexible Signalleitungen funktionell miteinander verknüpft und mechanisch vollkommen entkoppelt angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß sich in der Inspirationsleitung (38) eine Ventilkombination (33; 34) befindet, die über ein Dreiwegestück (28) einerseits mit einem Atembeutel (27) und andererseits mit einem Regulierventil (25) und einem Durchflußmengenmesser (26) verbunden ist.
2. Periphere Baugruppenkombination nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dreiwegestück (28) als T- oder Y-Stück ausgebildet ist.
3. Periphere Baugruppenkombination nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilkombination (33; 34) aus einem partiell genutzten Wegeventil (33) und einem Glasdomventil (34) besteht.
4. Periphere Baugruppenkombination nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Glasdomventil (36) ein PEEP-Ventil ist.

