

(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
2. Dezember 2010 (02.12.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/136923 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61M 16/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2010/052043
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2010 (10.05.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
00817/09 28. Mai 2009 (28.05.2009) CH
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **IMT Information- Management- Technology AG** [CH/CH]; Gewerbestrasse 8, CH-9470 Buchs (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DAESCHER, Jakob** [CH/CH]; Dunkle Böngert 13, CH-7306 Fläsch (CH). **FRIBERG, Harri** [CH/LI]; Fürst-Franz-Josef-Strasse 33, CH-9493 Mauren (CH).
- (74) Anwalt: **ROSENICH Paul, Patentbüro Paul Rosenich AG**; Bgz, CH-9497 Triesenberg (LI).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
— mit geänderten Ansprüchen gemäss Artikel 19 Absatz 1
- [Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VENTILATOR AND ADJUSTMENT METHOD THEREFOR

(54) Bezeichnung : Beatmungsgerät und Einstellverfahren hierfür

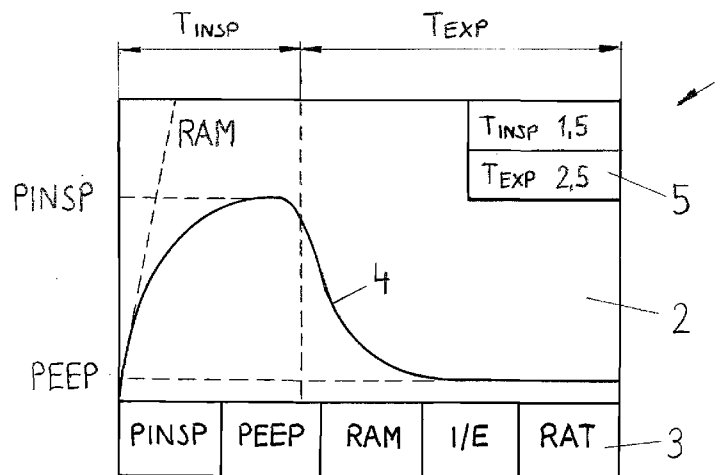


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a ventilator for artificially ventilating a patient, comprising an interface (3) for reading in at least one ventilation parameter (P_{INSP}, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP}, T_{EXP}, TAZ) relevant to the artificial ventilation. According to the invention, the ventilator comprises a computing unit for calculating a breathing curve (4, 4a, 4b) from the at least one ventilation parameter (P_{INSP}, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP}, T_{EXP}, TAZ) and a display unit (2) for displaying the calculated breathing curve (4, 4a, 4b). The invention further relates to a method for operating the ventilator according to the invention.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/136923 A1

Es wird ein Beatmungsgerät für die Beatmung eines Patienten mit einer Schnittstelle (3) zum Einlesen zumindest eines für die Beatmung relevanten Beatmungsparameters (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, TiNSp, TEXP, TAZ) angegeben. Erf indungsgemäss umfasst das Beatmungsgerät eine Recheneinheit zum Berechnen einer Atemkurve (4, 4a, 4b) aus dem zumindest einen Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, TiNSP, TEXP, TAZ) und eine Anzeigeeinheit (2) zum Anzeigen der berechneten Atemkurve (4, 4a, 4b). Darüber hinaus wird ein Verfahren zum Betrieb des erf indungsgemässen Beatmungsgeräts angegeben.

Beatmungsgerät und Einstellverfahren hierfür

5 Die Erfindung betrifft ein Beatmungsgerät für die Beatmung eines Patienten, umfassend eine Schnittstelle zum Einlesen zumindest eines für die Beatmung relevanten Beatmungsparameters, eine Recheneinheit zum Berechnen einer Atemkurve aus dem zumindest einen Beatmungsparameter und
10 eine Anzeigeeinheit zum Anzeigen der berechneten Atemkurve. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Einstellung eines Beatmungsgeräts für die Beatmung eines Patienten, wobei zumindest ein für die Beatmung relevanter Beatmungsparameter eingelesen wird. Schliesslich betrifft die
15 Erfindung auch ein Computerprogrammprodukt.

Ein Beatmungsgerät oder Respiратор ist eine elektrisch oder pneumatisch angetriebene Maschine zur Beatmung von Personen mit unzureichender oder ausgesetzter Eigenatmung. Ein
20 Kriterium zur Einteilung der Beatmungsgeräte ist die Art der Anwendung. Bei der invasiven Beatmung ist der Patient entweder intubiert oder tracheotomiert. Bei der nicht-invasiven Beatmung wird der Patient dagegen über eine dichtsitzende Maske beatmet. Eine weitere Einteilung der
25 Beatmungsgeräte kann nach deren Anwendungsgebiet in Notfallrespiratoren, Intensivrespiratoren und Heimrespiratoren erfolgen.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen volumengesteuerten, druckgesteuerten und zeitgesteuerten Beatmungsformen. Bei der Volumensteuerung wird beispielweise so lange beatmet oder
30 inspiriert, bis ein definiertes Inspirationsvolumen erreicht wird. Entsprechend wird bei den druckgesteuerten Respiраторen

so lange inspiriert, bis ein voreingestellter Atemwegsdruck erreicht wird. Zeitgesteuerte Respiratoren beatmen dagegen über einen vorher festgelegten Zeitraum. Zur Steuerung wird bei den Respiratoren beispielsweise ein Maximaldruck oder ein
5 Maximalvolumen gegeben werden, bei dessen Erreichen eine Umschaltung auf die Ausatemphase oder Expiration erfolgt. Durch Variation der Steuerungs- und Beatmungsparameter können viele verschiedene Soll-Atemkurven eingestellt und damit viele Beatmungstechniken zur Beatmungstherapie genutzt
10 werden.

Je nach Krankheitsbild werden daher unterschiedliche Beatmungsparameter (z.B. Einatemdruck, Ausatemdruck, die Steigung des Drucks beim Einatmen, das Verhältnis zwischen
15 Einatemzeit und Ausatemzeit, die Atemrate eingestellt, etc.). Zum Teil erfolgen diese Einstellungen durch die Bedienpersonen eines Beatmungsgeräts in großer Anspannung oder Hektik, wenn zum Beispiel eine Akut-Situation vorliegt. Auch führt der wirtschaftliche Druck auf dem Medizinsektor
20 vermehrt dazu, dass Kosten für die Ausbildung der Bedienpersonen gesenkt werden und somit auch weniger gut ausgebildete Personen Beatmungsgeräte bedienen. All dies steigert das Risiko für Fehleingaben, die zu schweren gesundheitlichen Beeinträchtigungen des Patienten, im
25 Extremfall sogar zu dessen Tod führen können.

Aus der WO 02/058619 ist beispielsweise auch ein Beatmungsgerät bekannt, welches aus bestimmten eingegebenen Parametern eine Beatmungskurve berechnen und auf einer
30 Anzeigeeinheit anzeigen kann. Dies ist zwar eine sinnvolle Hilfestellung für das Bedienpersonal, allerdings setzt auch dieses Beatmungsgerät relativ viel Fachwissen voraus,

beziehungsweise ist das Risiko für Fehleingaben durch gestresstes Bedienpersonal doch beträchtlich.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein verbessertes
5 Beatmungsgerät beziehungsweise ein verbessertes
Einstellverfahren hierfür anzugeben, insbesondere eines, bei dem die Bedienung vereinfacht wird.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch ein Beatmungsgerät
10 mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst, nämlich durch ein Beatmungsgerät der eingangs genannten Art, bei dem als Beatmungsparameter einer oder mehrere aus der Gruppe: Soll-Beatmungsparameter, Ist-Beatmungsparameter oder Referenz-Beatmungsparameter und als Atemkurve entsprechend einer oder
15 mehrere aus der Gruppe: Soll-Atemkurve, Ist-Atemkurve oder Referenz-Atemkurve vorgesehen sind.

Weiterhin wird die Aufgabe der Erfindung durch ein Verfahren nach dem Patentanspruch 11 gelöst, nämlich einem Verfahren der
20 eingangs genannten Art, bei dem eine Atemkurve aus dem zumindest einen Beatmungsparameter berechnet und die berechnete Atemkurve auf einer Anzeigeeinheit angezeigt wird.

Schliesslich wird die Aufgabe der Erfindung auch durch ein
25 Computerprogrammprodukt nach dem Patentanspruch 22 gelöst, nämlich durch ein Computerprogrammprodukt mit einem darauf gespeicherten Computerprogramm, das in den einen Speicher eines Beatmungsgeräts ladbar ist und das erfindungsgemässe Verfahren ausführt, wenn das Computerprogramm im
30 Beatmungsgerät ausgeführt wird.

Erfindungsgemäss wird nun erreicht, dass die Bedienperson unmittelbar einen visuellen Eindruck der eingestellten

Atemkurve erlangt. Des Weiteren werden die Auswirkungen von geänderten Beatmungsparametern unmittelbar sichtbar. Dies ist ein wesentlicher Beitrag zum Stand der Technik, da das Risiko von Fehleingaben und damit das Risiko von gesundheitlichen Beeinträchtigungen für Patienten deutlich reduziert werden kann.

Insbesondere repräsentieren Soll-Beatmungsparameter und eine Soll-Atemkurve dabei eine gewünschte, am Gerät eingestellte Beatmungscharakteristik, Ist-Beatmungsparameter und eine Ist-Atemkurve eine am Patienten real ermittelte Beatmungscharakteristik und Referenz-Beatmungsparameter und eine Referenz-Atemkurve eine optimale Beatmungscharakteristik an einem „Norm-Patienten“. Als Beatmungsparameter kommen beispielsweise der Einatemdruck, der Ausatemdruck, die Steigung des Drucks beim Einatmen, das Verhältnis zwischen Einatemzeit und Ausatemzeit sowie Atemrate in Betracht. Gegenüber bekannten Lösungen besteht daher der wesentliche Vorteil, dass verschiedene Arten von Atemkurven angezeigt werden können. Das heißt, das Beatmungsgerät gibt nicht bloss die vom Bedienpersonal eingegebene Information wieder, wengleich auch in graphischer Form, sondern kann neben einer eingestellten Soll-Beatmungscharakteristik auch eine ermittelte Ist-Beatmungscharakteristik und eine gespeicherte oder ermittelte Referenz-Beatmungscharakteristik anzeigen. Insbesondere letztere stellt für ein wenig geschultes, unsicheres oder gestresstes Bedienpersonal eine wertvolle Hilfestellung dar.

Die Recheneinheit im Beatmungsgerät kann dabei in Software und/oder Hardware ausgeführt sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein in einem Speicher abgelegtes Programm, welches unter anderem das erfindungsgemässe Verfahren abbildet, von

einem Prozessor ausgeführt wird. Auf diese Weise kann der Algorithmus besonders leicht an verschiedene Gegebenheiten angepasst werden.

5 Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung in Zusammenschau mit den Figuren der Zeichnung.

Vorteilhaft ist es, wenn die Schnittstelle für das Einlesen
10 des zumindest einen Beatmungsparameters durch Auswertung eines von einem Bediener an der angezeigten Atemkurve durchgeführten Drag-And-Drop-Vorgangs vorgesehen ist. Dies erlaubt eine besonders intuitive Einstellung einer Atemkurve, welche auch unter hohem Stress noch sicher von einer
15 Bedienperson des Beatmungsgeräts durchgeführt werden kann. Dabei wird eine Atemkurve in einem Bereich ausgewählt und dann durch Ziehen in gewünschter Weise verändert. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn ein Touchscreen verwendet wird, da die Kurve dann einfach mit dem Finger verändert
20 werden kann.

Vorteilhaft ist es auch, wenn eine oder mehrere aus der Gruppe: Soll-Beatmungsparameter, Soll-Atemkurve, Referenz-Beatmungsparameter oder Referenz-Atemkurve aus zumindest
25 einem den Patienten charakterisierenden Patienten-Parameter bestimmt werden. Wie erwähnt stellen Referenz-Beatmungsparameter und eine Referenz-Atemkurve ein optimales Beatmungsverhalten an einem Norm-Patienten dar. Diese optimale Beatmungscharakteristik ist natürlich von Patient zu
30 Patient verschieden und hängt von bestimmten Patienten-Parametern ab. Beispielsweise können Alter, Gewicht, Geschlecht, allgemeiner Fitnesszustand sowie das Krankheitsbild einen Einfluss auf das besagte, optimale

Beatmungsverhalten haben. Erfindungsgemäss können nun optimale Referenz-Beatmungsparameter oder eine optimale Referenz-Atemkurve aus zumindest einem Patienten-Parameter ermittelt werden und dem Bediener des Beatmungsgerätes als
5 Hilfestellung angeboten werden. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform können aus dem zumindest einem Patienten-Parameter gleich Soll-Beatmungsparameter oder eine Soll-Atemkurve ermittelt werden, sodass die Einstellarbeit auf ein Minimum reduziert wird. Beispielsweise kann auch eine
10 Taste vorgesehen sein, mit welcher die Referenz-Beatmungsparameter den Soll-Beatmungsparametern oder die Referenz-Atemkurve der Soll-Atemkurve zugewiesen werden.

Günstig ist es, wenn das Beatmungsgerät Mittel zum Messen der
15 Ist-Beatmungskurve und/oder der Ist-Beatmungsparameter an einem Ausgang eines Beatmungsschlauches umfasst. Auf diese Weise kann die reale, bei Patienten vorliegende Beatmungscharakteristik ermittelt werden, auf deren Basis dann weitere Behandlungsmassnahmen abgeleitet werden können.

20 Vorteilhaft ist es auch, wenn das Beatmungsgerät Mittel zum Messen der Ist-Beatmungskurve/eines Ist-Beatmungsparameters und zum Ermitteln eines Ist-Beatmungsparameters/der Ist-Beatmungskurve aus der ermittelten Ist-Beatmungskurve/aus dem
25 ermittelten Ist-Beatmungsparameter umfasst. Bei dieser Variante werden aus einer gemessenen Ist-Beatmungskurve (d.h. dem Druck- oder Volumenverlauf über der Zeit) Ist-Beatmungsparameter ermittelt. Beispielsweise kann der Einatemdruck sehr leicht durch Maximalwertbildung ermittelt
30 werden. Aber auch der umgekehrte Weg ist möglich. Beispielsweise kann aus gemessenen Ist-Beatmungsparametern eine Ist-Atemkurve errechnet werden. Beispielsweise werden dazu der Einatemdruck, der Ausatemdruck, die Einatemzeit und

die Ausatemzeit gemessen. Prinzipiell kann hierfür derselbe Algorithmus verwendet werden, der auch für die Berechnung der Soll-Atemkurve oder der Referenz-Atemkurve verwendet wird. Das Einlesen der Ist-Beatmungsparameter erfolgt aber über
5 eine Messapparatur, wohingegen das Einlesen der Soll-Beatmungsparameter beispielsweise über eine Tastatur des Beatmungsgeräts erfolgt. Das Einlesen der Referenz-Beatmungsparameter kann dagegen über eine im Beatmungsgerät oder in einer abgesetzten Datenbank gespeicherten Tabelle
10 erfolgen.

Günstig ist es weiterhin, wenn die Anzeigeeinheit zum Anzeigen zumindest eines Beatmungsparameters auf der Anzeigeeinheit vorbereitet ist. Dies ist eine weitere Stütze
15 für die Bedienperson des Beatmungsgeräts, welche auch einen Trainingseffekt hat. Durch die Anzeige der Beatmungsparameter prägen sich diese - auch ganz unbewusst - bei der Bedienperson ein, sodass die Bedienung des Beatmungsgeräts mit der Zeit immer schneller und sicherer erfolgen kann.
20 Selbstverständlich können auch mehrere Beatmungsparameter einander gegenüber gestellt werden. Beispielsweise kann der Ist-Einatemdruck neben dem Soll-Einatemdruck angezeigt werden, sodass Abweichungen zwischen den beiden Werten sofort sichtbar werden.

25 Bei einer vorteilhaften Variante der Erfindung umfasst das Beatmungsgerät Mittel zum Ausgeben einer Warnung, wenn die Differenz und/oder das Verhältnis zwischen zwei verschiedenen Beatmungsparametern einen vorgebbaren Wert überschreitet.
30 Hier wird automatisch überwacht, ob die Abweichung zwischen dem zum Beispiel oben angesprochenen Ist-Einatemdruck und dem Soll-Einatemdruck einen vorgebbaren Schwellwert überschreitet. Wenn dies zutrifft, dann wird eine optische

und/oder akustische Warnung ausgegeben, um die Bedienperson auf diesen Umstand aufmerksam zu machen. Der Schwellwert kann dabei von der Bedienperson selbst eingegeben werden oder fabrikmäßig vorgegeben sein.

5

Bei einer weiteren vorteilhaften Variante der Erfindung umfasst das Beatmungsgerät Mittel zum Ermitteln der Fläche zwischen zwei verschiedenen Atemkurven während eines Beobachtungszeitraums und zum Ausgeben einer Warnung, wenn
10 die Fläche einen vorbestimmten Wert überschreitet. Dies ist eine weitere Möglichkeit zur Überprüfung ob die Beatmung in gewünschter Weise erfolgt oder aber auch ob die eingegebenen Soll-Werte im Hinblick auf vorliegende Referenzwerte plausibel sind. Dabei werden nicht nur einzelne
15 Beatmungsparameter, wie zum Beispiel der Ausatemdruck, überwacht, sondern der Verlauf der Atemkurve.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn der Beobachtungszeitraum länger ist als die Dauer eines Atemzugs. Sowohl für die
20 Überwachung eines Beatmungsparameters als auch für die Überwachung einer Atemkurve wird vorteilhaft ein Beobachtungszeitraum herangezogen, der länger ist als die Dauer eines Atemzugs. Auf diese Weise können einzelne Störungen des Beatmungsvorganges, z.B. Husten des Patienten,
25 oder aber auch einzelne Messfehler besser unterdrückt werden. Der Beobachtungszeitraum kann anhand einer Zeitangabe oder aber auch anhand einer Anzahl von Atemzügen (z.B. 2,7 Atemzüge) festgelegt werden.

30 Schliesslich ist es vorteilhaft, wenn das Beatmungsgerät einen Speicher zum dauerhaften Speichern eines Satzes von Beatmungsparametern und/oder eine Beatmungskurve umfasst. Auf diese Weise bleiben Beatmungsparameter beispielsweise auch

nach dem Ausschalten des Beatmungsgerätes erhalten und können so bequem, z.B. wenn derselbe Patient im Rahmen einer Atemtherapie mit dazwischen liegenden Pausen wiederkehrend beatmet werden muss, wieder aufgerufen werden.

5

Abschließend wird festgehalten, dass sich die im Bezug zum erfindungsgemässen Beatmungsgerät genannten Varianten und die daraus resultierenden Vorteile nicht nur auf das Beatmungsgerät sondern auch auf das erfindungsgemässe Verfahren beziehen. Der Fachmann wird die hier offenbarte Lehre leicht auf das erfindungsgemässe Verfahren adaptieren können.

Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung lassen sich auf beliebige Art und Weise kombinieren.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

20

Fig. 1 ein schematisch dargestelltes Bedienfeld eines beispielhaften Beatmungsgerätes;

Fig. 2 eine Anordnung, bei der anstelle der Atemkurve aus Fig. 1 zwei Atemkurven dargestellt sind;

Fig. 3 die Fläche zwischen zwei Atemkurven;

Fig. 4 wie eine Atemkurve mit Hilfe eines Drag-And-Drop-Vorganges verändert werden kann.

30

In den Figuren der Zeichnung sind gleiche und ähnliche Teile mit gleichen Bezugszeichen und funktionsähnliche Elemente und

Merkmale - sofern nichts Anderes ausgeführt ist - mit gleichen Bezugszeichen aber unterschiedlichen Indizes versehen.

5 Fig. 1 zeigt ein schematisch dargestelltes Bedienfeld 1 eines beispielhaften Beatmungsgerätes, bestehend aus einer Anzeigeeinheit 2, und mehreren Bedientasten 3. Auf der Anzeigeeinheit 2 ist eine Atemkurve 4 dargestellt. Des Weiteren ist ein Bereich 5 auf der Anzeigeeinheit 2
10 dargestellt, in welchem Beatmungsparameter angezeigt werden.

In einem ersten Beispiel werden von der Bedienperson des Beatmungsgeräts über die Bedientasten 3 des Beatmungsgeräts Soll-Beatmungsparameter eingegeben. Den Bedientasten sind in
15 diesem Beispiel fix die Parameter: Einatemdruck PINSP, Ausatemdruck PEEP, die Steigung des Drucks beim Einatmen RAM, das Verhältnis zwischen Einatemzeit und Ausatemzeit I/E sowie Atemrate RAT zugeordnet. In der Fig. 1 ist darüber hinaus dargestellt, welche Bedeutung der Einatemdruck PINSP, der
20 Ausatemdruck PEEP, die Steigung des Drucks beim Einatmen RAM, die Einatemzeit T_{INSP} und die Ausatemzeit T_{EXP} haben (Hinweis: diese Angaben werden nicht notwendigerweise auch auf einer Anzeigeeinheit 2 dargestellt und dienen hier vorwiegend dem besseren Verständnis der Erfindung). Das Verhältnis zwischen
25 Einatemzeit T_{INSP} und Ausatemzeit T_{EXP} entspricht nun I/E, die Summe der beiden Zeiten $1/\text{Atemrate RAT}$.

Nach dem Stand der Technik muss eine Bedienperson die Auswirkungen der einzelnen Parameter auf die Beatmung
30 auswendig wissen, was insbesondere bei durch Notfallsituationen bedingtem Stress häufig zu Fehlbedienungen führt. Das erfindungsgemässe Verfahren berechnet nun zu den eingegebenen Parametern eine Soll-Atemkurve 4 und zeigt diese

auf der Anzeigeeinheit 2 an. Dies ist eine enorme Hilfestellung für die Bedienperson, da die Auswirkung einer bestimmten Eingabe unmittelbar sichtbar wird. In einer vorteilhaften Variante der Erfindung werden auch die
5 Parameter selbst in einem Bereich 5 angezeigt. Die Bedienperson kann sich so gebräuchliche Parametersätze leichter einprägen und das Beatmungsgerät beim nächsten Mal entsprechend schneller einstellen.

10 Fig. 2 zeigt eine Anordnung, welche der Anordnung aus Fig. 1 sehr ähnlich ist. Anstelle der Atemkurve 4 sind hier aber zwei Atemkurven 4a und 4b dargestellt.

In einem ersten Beispiel stellt die Atemkurve 4a eine
15 Referenz-Atemkurve, die Atemkurve 4b eine Soll-Atemkurve dar. In diesem Beispiel gibt die Bedienperson des Beatmungsgeräts den Patienten charakterisierende Patienten-Parameter ein. Diese können zum Beispiel Gewicht, Alter, Geschlecht, Schwere der Erkrankung, usw. sein. Das Beatmungsgerät berechnet nun
20 aus den Patienten-Parametern eine Referenz-Atemkurve 4a und stellt diese auf der Anzeigeeinheit 2 dar. In einem nächsten Schritt gibt die Bedienperson Soll-Beatmungsparameter für den Patienten ein. Das Beatmungsgerät berechnet daraus wie
bereits oben erwähnt eine Soll-Beatmungskurve 4b und zeigt
25 diese ebenfalls auf der Anzeigeeinheit 2 an. Die Bedienperson sieht also nicht nur die Auswirkungen der verschiedenen Soll-Beatmungsparameter anhand der Soll-Atemkurve 4b sondern auch eine Abweichung von der Referenz-Atemkurve 4a. Die
Bedienperson kann sich auf diese Weise an eine ideale
30 Referenz-Atemkurve 4a „herantasten“ oder aber auch bewusst von dieser abweichen, weil beispielsweise medizinische Gründe gegen die Anwendung einer Referenz-Atemkurve sprechen. In einer vorteilhaften Variante können die Referenz-

Beatmungsparameter den Soll-Beatmungsparametern beziehungsweise die Referenz-Atemkurve der Soll-Atemkurve automatisch zugewiesen werden, sodass die Einstellarbeit erleichtert wird. Dieser Schritt kann auch automatisch nach
5 Eingabe der Patienten-Parameter erfolgen.

In einem zweiten Beispiel stellt die Atemkurve 4a eine Ist-Atemkurve, die Atemkurve 4b wiederum eine Soll-Atemkurve dar. In dieser Konstellation kann die Bedienperson des
10 Beatmungsgeräts überprüfen, inwieweit die am Patienten gemessene Ist-Atemkurve 4a der eingestellten Soll-Atemkurve 4b entspricht und bei Bedarf, das heißt bei einer starken Abweichung, entsprechende Gegenmaßnahmen einleiten.

15 In einem dritten Beispiel stellt die Atemkurve 4a eine Ist-Atemkurve, die Atemkurve 4b nun aber eine Referenz-Atemkurve dar. Bei dieser Variante kann die Bedienperson des Beatmungsgeräts überprüfen, inwieweit die am Patienten gemessene Ist-Atemkurve 4a einer Referenz-Atemkurve 4b
20 entspricht, die ja aufgrund zumindest eines den Patienten charakterisierenden Patienten-Parameters errechnet wird. Auf diese Weise kann die Bedienperson also feststellen, inwieweit die Ist-Atemkurve 4a von der „Norm“ abweicht.

25 In den oben angeführten Beispielen wurde die Ist-Atemkurve stets gemessen, das heißt es wurde ein Druckverlauf über eine Zeit gemessen. Denkbar ist aber auch eine Variante, bei der bloß bestimmte Ist-Beatmungsparameter eingelesen, d.h. gemessen, und daraus eine Ist-Atemkurve errechnet werden. In
30 diesem Fall kann beispielsweise der Einatemdruck PINSP (also der Maximaldruck während des Atemvorganges), der Ausatemdruck PEEP (also der Minimaldruck während des Atemvorganges) die Einatemzeit (Zeit zwischen Druckanstieg und Druckabfall) und

die Ausatemzeit (Zeit zwischen Druckabfall und Druckanstieg) gemessen und daraus eine Ist-Atemkurve berechnet werden.

Selbstverständlich können aber auch Ist-Beatmungsparameter aus der Ist-Atemkurve ermittelt werden. Etwa kann der
5 Einatemdruck PINSP durch Auswertung der Ist-Atemkurve (d.h. Ermittlung deren Maximalwerts) ermittelt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung können im Bereich 5 der Anzeigeeinheit 2 verschiedene
10 Beatmungsparameter einander gegenübergestellt werden. Beispielsweise können die Referenz-Beatmungsparameter den Soll-Beatmungsparametern (Beispiel 1), die Ist-Beatmungsparameter den Soll-Beatmungsparametern (Beispiel 2) oder die Ist-Beatmungsparameter den Referenz-
15 Beatmungsparametern (Beispiel 3) gegenübergestellt werden. Vorteilhaft wird dazu in der rechten oberen Ecke der Anzeigeeinheit eine entsprechende Tabelle eingeblendet (Anmerkung: im Bereich 5 sind in diesem Beispiel jedoch keine konkreten Werte dargestellt).

20 Selbstverständlich können in einer vorteilhaften Variante der Erfindung eine Soll-Atemkurve, eine Referenz-Atemkurve und eine Ist-Atemkurve beziehungsweise Soll-Beatmungsparameter, Referenz-Beatmungsparameter und Ist-Beatmungsparameter auch
25 gleichzeitig dargestellt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Variante der Erfindung kann eine Warnung ausgegeben werden, wenn die Differenz beziehungsweise das Verhältnis zwischen zwei verschiedenen
30 Beatmungsparametern einen vorgebbaren Wert überschreitet.

Beispielsweise kann so eine Abweichung des Ist-Einatemdrucks zum Soll-Einatemdruck oder auch eine Abweichung der Soll-

Atemrate von der Referenz-Atemrate festgestellt und der Bedienungsperson des Beatmungsgerätes zur Kenntnis gebracht werden. Während bei einer Abweichung eines Soll-Beatmungsparameters von einem Referenz-Beatmungsparameter eine
5 optische Anzeige ausreichen wird (es wird davon ausgegangen, dass die Bedienungsperson während der Einstellung des Beatmungsgeräts ihren Blick auf die Anzeigeeinheit 2 gerichtet hat) sollte bei einer Abweichung eines Ist-Beatmungsparameters von einem Soll- oder
10 Referenzbeatmungsparameter einer (zusätzlichen) akustischen Warnung der Vorzug gegeben werden.

Auf ähnliche Weise kann auch die Fläche zwischen zwei verschiedenen Atemkurven während eines Beobachtungszeitraums
15 für die Ausgabe einer Warnung herangezogen werden. Beispielsweise kann die Fläche zwischen Ist-Atemkurve und Soll-Atemkurve oder zwischen Soll-Atemkurve und Referenzatemkurve ermittelt und eine Warnung ausgegeben werden, wenn die Differenz ein bestimmtes Mass
20 überschreitet (siehe hierzu den schraffierten Bereich in Fig. 3).

Sowohl für die Überwachung eines Beatmungsparameters als auch für die Überwachung einer Atemkurve wird vorteilhaft ein
25 Beobachtungszeitraum herangezogen, der länger ist als die Dauer eines Atemzugs. Auf diese Weise können einzelne Störungen des Beatmungsvorganges, z.B. Husten des Patienten, oder aber auch einzelne Messfehler besser unterdrückt werden. Der Beobachtungszeitraum kann anhand einer Zeitangabe oder
30 aber auch anhand einer Anzahl von Atemzügen (z.B. 2,7 Atemzüge) festgelegt werden.

In einer weiteren Variante können Beatmungsparameter und/oder Atemkurven und/oder Patientenparameter auch dauerhaft gespeichert werden. Diese bleiben dann beispielsweise auch nach dem Ausschalten des Beatmungsgerätes erhalten und können
5 so bequem, z.B. wenn derselbe Patient mit dazwischen liegenden Pausen wiederkehrend beatmet werden muss, wieder aufgerufen werden.

In den bisherigen Beispielen und Varianten wurde davon
10 ausgegangen, dass die Beatmungsparameter über am Gerät angeordnete Tasten, Knöpfe, Regler und dergleichen eingestellt werden können. In einer vorteilhaften Variante sind diese Eingabeelemente auf einem Touchscreen angeordnet. Auf diese Weise können sogenannten „Soft-Keys“ realisiert
15 werden, das heißt Einstellelemente, welche die ihnen zugeordnete Funktion ändern können. Beispielsweise können dieselben Knöpfe je nach eingestellter Funktion zur Eingabe von Beatmungsparametern oder Patientenparametern vorgesehen werden.

20 In einer besonders vorteilhaften Variante kann die Beatmungskurve direkt, das heißt ohne Veränderung eines bestimmten Beatmungsparameters, verändert werden. Dazu wird eine Atemkurve beziehungsweise ein Bereich derselben über den
25 Touchscreen angewählt und durch Ziehen verändert. Diese Methode ist besser unter dem Begriff „Drag and Drop“ bekannt. Die Bedienung eines Beatmungsgerätes wird somit noch intuitiver. Fig. 4 zeigt dazu beispielhafte Punkte an einer Atemkurve 4, an welchen diese mit dem Finger „angefasst“ und
30 gezogen werden kann. Die Pfeile symbolisieren dabei, in welche Richtung ein Ziehen möglich ist, beziehungsweise eine Veränderung der Atemkurve 4 bewirkt. Selbstverständlich können die Werte der zugeordneten Beatmungsparameter laufend

an die neue Atemkurve 4 angepasst und angezeigt werden.
Natürlich ist die Anwendung des Drag-And-Drop-Verfahrens
nicht an die Verwendung eines Touchscreens gebunden, sondern
kann auch in Verbindung mit anderen Eingabegeräten
5 durchgeführt werden, beispielsweise in Verbindung mit Tasten,
Hebeln oder einer Computermaus. Auch ist die Anordnung der
Bereiche, an denen die Atemkurve 4 angefasst werden kann,
bloss exemplarisch zu sehen. Insbesondere für die Veränderung
des Verhältnisses zwischen Einatemzeit und Ausatemzeit I/E
10 und der Atemrate RAT beziehungsweise Atemzugszeit T_{AZ} können
auch Bereiche abseits der Atemkurve 4 vorgesehen sein,
beispielsweise am unteren oder oberen Bildschirmrand.

In Fig. 4 sind überdies zusätzliche Plus- und Minustasten
15 dargestellt, mit Hilfe derer der Wert eines zuvor
ausgewählten Beatmungsparameters verändert werden kann (bei
den Tasten 3 aus den Figuren 1 bis 3 kann der Wert dagegen
beispielsweise durch Druck im rechten/oberen Bereich der
Taste 3 erhöht, durch Druck im linken/unteren Bereich der
20 Taste 3 gesenkt werden).

Abschliessend wird angemerkt, dass die verschiedenen in den
Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele nicht zwangsläufig
nur in Zusammenhang mit dem Patentanspruch 1 eine Erfindung
25 darstellen, sondern auch die Basis für eigenständige
Erfindungen bilden können.

Weiterhin wird angemerkt, dass sich die Erfindung
selbstverständlich nicht nur auf druckgesteuerte
30 Beatmungsgeräte bezieht sondern auch auf volumsgesteuerte
oder zeitgesteuerte, auch wenn dies nicht explizit in den
Figuren dargestellt ist. Der Fachmann wird die hier
offenbarte Lehre leicht auf die genannten Gebiete anwenden

können, insbesondere durch Verwendung anderer Beatmungsparameter, z.B. dem Einatemvolumen.

Bezugszeichenliste

	1, 1'	Bedienfeld
	2	Anzeigeeinheit
5	3	Bedientasten
	4, 4a, 4b	Atemkurve
	5	Bereich für Beatmungsparameter
	I/E	Verhältnis zwischen Einatemzeit und Ausatemzeit
	PEEP	Ausatemdruck
10	PINSP	Einatemdruck
	RAM	Steigung des Drucks beim Einatmen
	RAT	Atemrate
	T _{AZ}	Atemzugszeit
	T _{EXP}	Ausatemzeit
15	T _{INSP}	Einatemzeit

Patentansprüche

1. Beatmungsgerät für die Beatmung eines Patienten,
5 umfassend:
- eine Schnittstelle (3) zum Einlesen zumindest eines für die Beatmung relevanten Beatmungsparameters (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP}, T_{EXP}, T_{AZ}),
 - eine Recheneinheit zum Berechnen einer
10 Atemkurve (4, 4a, 4b) aus dem zumindest einen Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP}, T_{EXP}, T_{AZ}) und
 - eine Anzeigeeinheit (2) zum Anzeigen der berechneten Atemkurve (4, 4a, 4b),
- 15 **dadurch gekennzeichnet,**
dass als Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP}, T_{EXP}, T_{AZ}) einer oder mehrere aus der Gruppe: Soll-Beatmungsparameter, Ist-Beatmungsparameter oder Referenz-Beatmungsparameter und als Atemkurve (4, 4a, 4b) entsprechend
20 einer oder mehrere aus der Gruppe: Soll-Atemkurve, Ist-Atemkurve oder Referenz-Atemkurve vorgesehen sind.
2. Beatmungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Schnittstelle (3) für das Einlesen des zumindest
25 einen Beatmungsparameters (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP}, T_{EXP}, T_{AZ}) durch Auswertung eines von einem Bediener an der angezeigten Atemkurve (4, 4a, 4b) durchgeführten Drag-And-Drop-Vorgangsvorgesehen ist.
- 30 3. Beatmungsgerät, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine oder mehrere aus der Gruppe: Soll-Beatmungsparameter, Soll-Atemkurve, Referenz-Beatmungsparameter oder Referenz-Atemkurve aus zumindest

einem den Patienten charakterisierenden Patienten-Parameter bestimmt werden.

4. Beatmungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
5 **gekennzeichnet durch** Mittel zum Messen der Ist-Beatmungskurve und/oder der Ist-Beatmungsparameter am Patienten.
5. Beatmungsgerät nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Messen der Ist-Beatmungskurve/eines Ist-
10 Beatmungsparameters und zum Ermitteln eines Ist-Beatmungsparameters/der Ist-Beatmungskurve aus der ermittelten Ist-Beatmungskurve/aus dem ermittelten Ist-Beatmungsparameter.
- 15 6. Beatmungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigeeinheit (2) zum Anzeigen zumindest eines Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) vorbereitet ist.
- 20 7. Beatmungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Ausgeben einer Warnung, wenn die Differenz und/oder das Verhältnis zwischen zwei verschiedenen Beatmungsparametern (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) einen vorgebbaren Wert überschreitet.
25
8. Beatmungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Ermitteln der Fläche zwischen zwei verschiedenen Atemkurven (4, 4a, 4b) während eines Beobachtungszeitraums und zum Ausgeben einer Warnung, wenn
30 die Fläche einen vorbestimmten Wert überschreitet.

9. Beatmungsgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Beobachtungszeitraum länger ist als die Dauer eines Atemzugs.
- 5 10. Beatmungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** einen Speicher zum dauerhaften Speichern eines Satzes von Beatmungsparametern (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) und/oder einer Atemkurve (4, 4a, 4b).
- 10 11. Verfahren zur Einstellung eines Beatmungsgeräts, wobei zumindest ein für die Beatmung relevanter Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) eingelesen wird, **dadurch gekennzeichnet**,
- 15 - dass eine Atemkurve (4, 4a, 4b) aus dem zumindest einen Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) berechnet und
- und die berechnete Atemkurve (4, 4a, 4b) auf einer Anzeigeeinheit (2) angezeigt wird.
- 20 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlesen des zumindest einen Beatmungsparameters (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) durch Auswertung eines von einem Bediener an der angezeigten Atemkurve (4, 4a, 4b)
- 25 durchgeführten Drag-And-Drop-Vorgangs erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) einer oder mehrere aus der
- 30 Gruppe: Soll-Beatmungsparameter, Ist-Beatmungsparameter oder Referenz-Beatmungsparameter und als Atemkurve (4, 4a, 4b) entsprechend einer oder mehrere aus der Gruppe: Soll-

Atemkurve, Ist-Atemkurve oder Referenz-Atemkurve vorgesehen sind.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass
5 eine oder mehrere aus der Gruppe: Soll-Beatmungsparameter, Soll-Atemkurve, Referenz-Beatmungsparameter oder Referenz-Atemkurve aus zumindest einem den Patienten charakterisierenden Patienten-Parameter bestimmt werden.
- 10 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ist-Beatmungskurve und/oder Ist-Beatmungsparameter an einem Ausgang eines Beatmungsschlauches gemessen werden.
- 15 16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ist-Beatmungskurve/ein Ist-Beatmungsparameter gemessen und daraus ein Ist-Beatmungsparameter/die Ist-Beatmungskurve ermittelt wird.
- 20 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) auf der Anzeigeeinheit (2) angezeigt wird.
- 25 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Warnung ausgegeben wird, wenn die Differenz und/oder das Verhältnis zwischen zwei verschiedenen Beatmungsparametern (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) einen vorgebbaren Wert überschreitet.
- 30 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fläche zwischen zwei verschiedenen Atemkurven (4, 4a, 4b) während eines Beobachtungszeitraums

ermittelt und eine Warnung ausgegeben wird, wenn die Fläche einen vorbestimmten Wert überschreitet.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 19, **dadurch**
5 **gekennzeichnet**, dass der Beobachtungszeitraum länger ist als die Dauer eines Atemzugs.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 20, **dadurch**
10 **gekennzeichnet**, dass ein Satz von Beatmungsparameters (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP}, T_{EXP}, T_{AZ}) und/oder eine Atemkurve (4, 4a, 4b) dauerhaft gespeichert werden.

22. Computerprogrammprodukt mit einem darauf gespeicherten
15 Computerprogramm, das in den einen Speicher eines Beatmungsgeräts ladbar ist und das Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 21 ausführt, wenn das Computerprogramm im Beatmungsgerät ausgeführt wird.

Neue Ansprüche

1. Beatmungsgerät für die Beatmung eines Patienten, umfassend:

- eine Schnittstelle (3) zum Einlesen zumindest eines für die Beatmung relevanten Beatmungsparameters (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}),
- eine Recheneinheit zum Berechnen einer Atemdruckkurve (4, 4a, 4b) aus dem zumindest einen Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) und
- eine Anzeigeeinheit (2) zum Anzeigen der berechneten Atemdruckkurve (4, 4a, 4b),

dadurch gekennzeichnet, dass

- als Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) einer oder mehrere aus der Gruppe: Soll-Beatmungsparameter, Ist-Beatmungsparameter oder Referenz-Beatmungsparameter und
- als Atemdruckkurve (4, 4a, 4b) entsprechend mehrere aus der Gruppe: Soll-Atemdruckkurve, Ist-Atemdruckkurve oder Referenz-Atemdruckkurve vorgesehen sind und
- Mittel zum Ermitteln der Fläche zwischen zwei verschiedenen Atemdruckkurven (4, 4a, 4b) über einem Beobachtungszeitraum und zum Ausgeben einer Warnung, wenn die Fläche einen vorbestimmten Wert überschreitet, vorgesehen sind.

2. Beatmungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Schnittstelle (3) für das Einlesen des zumindest einen Beatmungsparameters (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) durch Auswertung eines von einem Bediener an der angezeigten Atemdruckkurve (4, 4a, 4b) durchgeführten Drag-and-Drop-Vorgangs vorgesehen ist.

3. Beatmungsgerät, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine(r) oder mehrere aus der Gruppe: Soll-Beatmungsparameter, Soll-Atemdruckkurve, Referenz-Beatmungsparameter oder Referenz-Atemdruckkurve aus zumindest einem den Patienten charakterisierenden Patienten-Parameter bestimmt werden.

4. Beatmungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Messen der Ist-Beatmungsdruckkurve und/oder der Ist-Beatmungsparameter am Patienten.

5. Beatmungsgerät nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Messen der Ist-Beatmungsdruckkurve/eines Ist-Beatmungsparameters und zum Ermitteln eines Ist-

Beatmungsparameters/der Ist-Beatmungsdruckkurve aus der ermittelten Ist-Beatmungsdruckkurve/aus dem ermittelten Ist-Beatmungsparameter.

6. Beatmungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinheit (2) zum Anzeigen zumindest eines Beatmungsparameters (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) vorbereitet ist.
7. Beatmungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** Mittel zum Ausgeben einer Warnung, wenn die Differenz und/oder das Verhältnis zwischen zwei verschiedenen Beatmungsparametern (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) einen vorgebbaren Wert überschreitet.
8. Beatmungsgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beobachtungszeitraum länger ist als die Dauer eines Atemzugs.
9. Beatmungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** einen Speicher zum dauerhaften Speichern eines Satzes von Beatmungsparametern (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) und/oder einer Atemdruckkurve (4, 4a, 4b).
10. Verfahren zur Einstellung eines Beatmungsgeräts, wobei zumindest ein für die Beatmung relevanter Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) eingelesen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - eine Atemdruckkurve (4, 4a, 4b) aus dem zumindest einen Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) berechnet und
 - die berechnete Atemdruckkurve (4, 4a, 4b) auf einer Anzeigeeinheit (2) angezeigt wird und
 - die Fläche zwischen zwei verschiedenen Atemdruckkurven (4, 4a, 4b) während eines Beobachtungszeitraums ermittelt und eine Warnung ausgegeben wird, wenn die Fläche einen vorbestimmten Wert überschreitet.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einlesen zumindest eines Beatmungsparameters (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) durch Auswertung eines von einem Bediener an der angezeigten Atemdruckkurve (4, 4a, 4b) durchgeführten Drag-and-Drop-Vorgangs erfolgt.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) einer oder mehrere aus der Gruppe: Soll-Beatmungsparameter, Ist-Beatmungsparameter oder Referenz-

Beatmungsparameter und als Atemdruckkurve (4, 4a, 4b) entsprechend mehrere aus der Gruppe: Soll-Atemdruckkurve, Ist-Atemdruckkurve oder Referenz-Atemdruckkurve vorgesehen sind.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine(r) oder mehrere aus der Gruppe: Soll-Beatmungsparameter, Soll-Atemdruckkurve, Referenz-Beatmungsparameter oder Referenz-Atemdruckkurve aus zumindest einem den Patienten charakterisierenden Patienten-Parameter bestimmt werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ist-Beatmungsdruckkurve und/oder der Ist-Beatmungsparameter an einem Ausgang eines Beatmungsschlauches gemessen werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ist-Beatmungsdruckkurve/ein Ist-Beatmungsparameter gemessen und daraus ein Ist-Beatmungsparameter/die Ist-Beatmungsdruckkurve ermittelt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Beatmungsparameter (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) auf der Anzeigeeinheit (2) angezeigt wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Warnung ausgegeben wird, wenn die Differenz und/oder das Verhältnis zwischen zwei verschiedenen Beatmungsparametern (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) einen vorgebbaren Wert überschreitet.
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beobachtungszeitraum länger ist als die Dauer eines Atemzuges.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Satz von Beatmungsparametern (PINSP, PEEP, RAM, I/E, RAT, T_{INSP} , T_{EXP} , T_{AZ}) und/oder eine Atemdruckkurve (4, 4a, 4b) dauerhaft gespeichert werden.
20. Computerprogrammprodukt mit einem darauf gespeicherten Computerprogramm, das in den einen Speicher eines Beatmungsgeräts ladbar ist und das Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 19 ausführt, wenn das Computerprogramm im Beatmungsgerät ausgeführt wird.

1/2

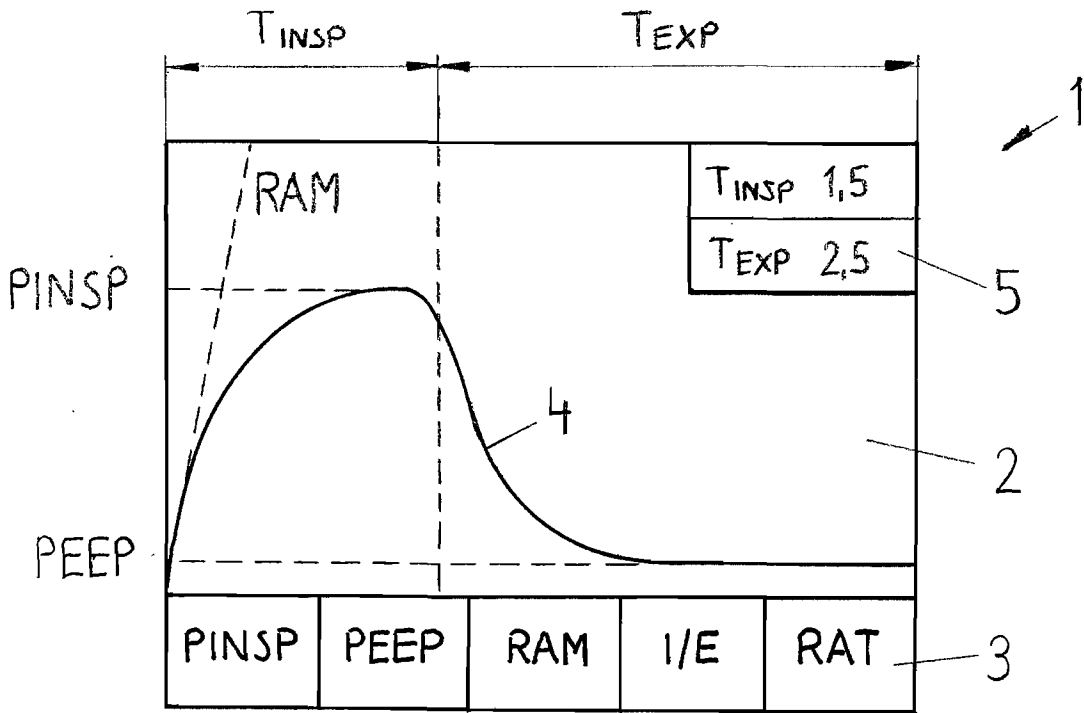


Fig.1

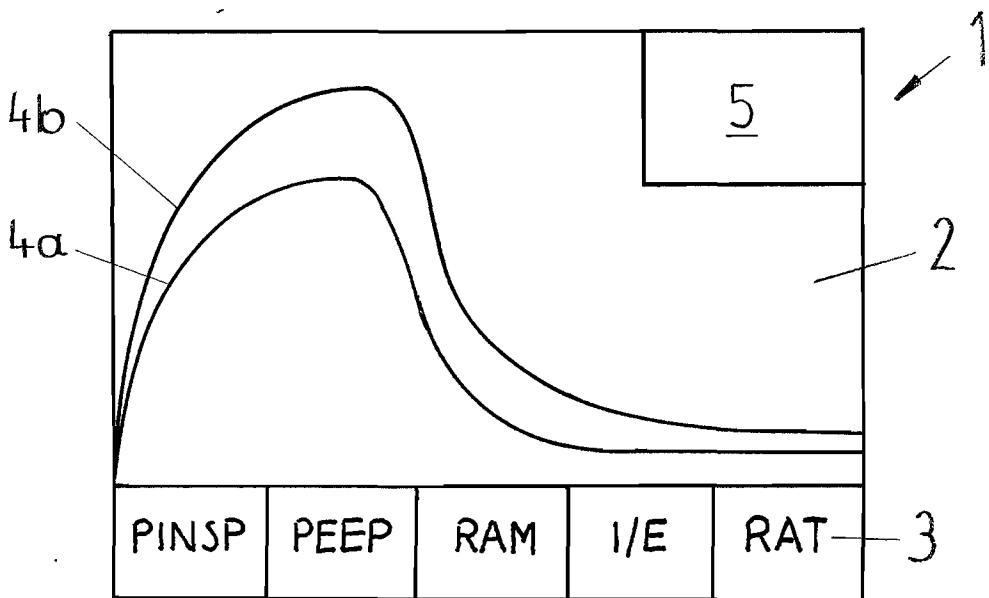


Fig.2

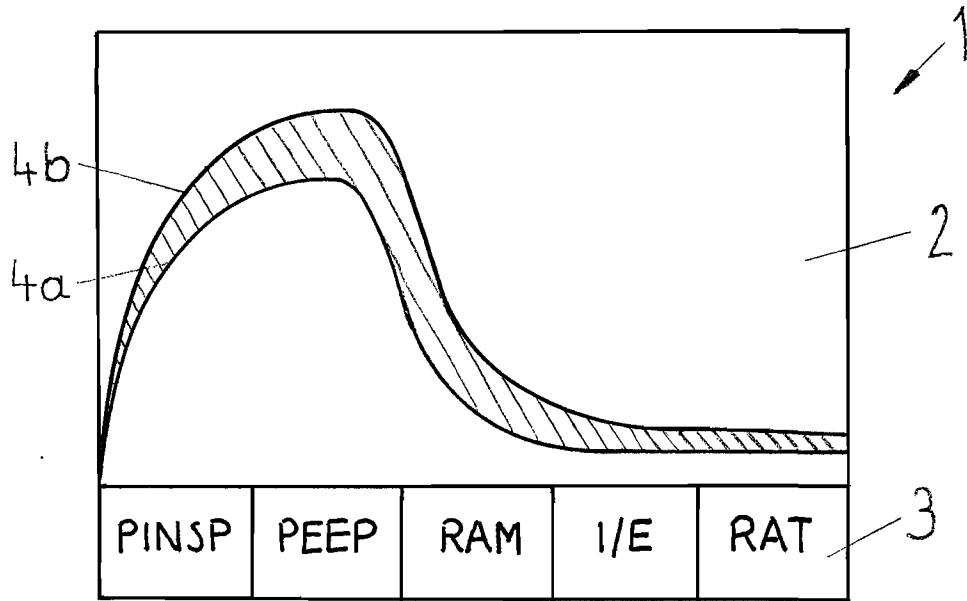


Fig. 3

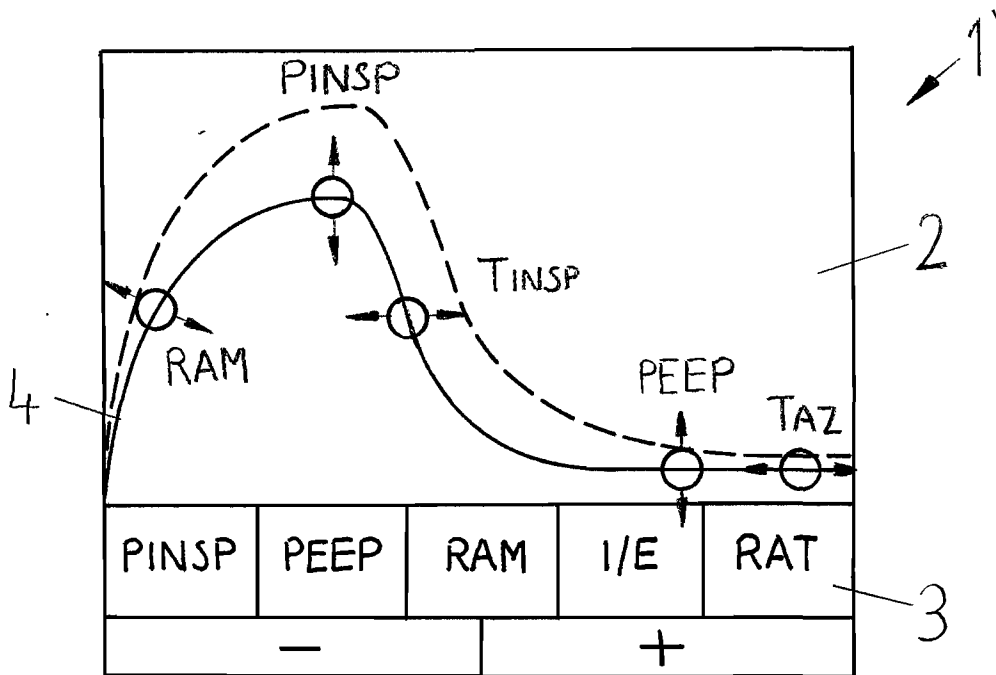


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2010/052043A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61M16/00
ADD.

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	WO 02/058619 A2 (CARDIOPULMONARY CORP [US]) 1 August 2002 (2002-08-01) paragraphs [0084] - [0090], [0093], [0095], [0107]; figures 1,2,7,15	1-10,22
X	US 2008/072896 A1 (SETZER BONNY CARLENE [US] ET AL) 27 March 2008 (2008-03-27) Das ganze Dokukment, insbesondere Absätze [0062]-[0066] und Fig. 4,10,11	1-10,22
X	EP 1 374 938 A1 (SIEMENS ELEMA AB [SE]) 2 January 2004 (2004-01-02) Das ganze Dokument, insbesondere Absätze [0020]-[0034], Fig. 1-3	1-10,22
A	US 2005/016534 A1 (OST MATS [SE]) 27 January 2005 (2005-01-27) the whole document	1-10,22
	----- -/--	

 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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 July 2010

Date of mailing of the international search report

05/08/2010

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Borowski, Aleksander

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/IB2010/052043

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98/41267 A1 (NELLCOR PURITAN BENNETT INC [US]) 24 September 1998 (1998-09-24) claims 1-4 -----	1-10,22
A	US 2007/272242 A1 (SANBORN WARREN G [US] ET AL) 29 November 2007 (2007-11-29) the whole document -----	1-10,22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2010/052043

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02058619	A2	01-08-2002	
		AU 2002237895 A1	06-08-2002
		EP 1355690 A2	29-10-2003
		JP 4272884 B2	03-06-2009
		JP 2004529677 T	30-09-2004
		JP 2009090141 A	30-04-2009
		US 2003037786 A1	27-02-2003
		US 2006162727 A1	27-07-2006
		US 2005051167 A1	10-03-2005
		US 2001004893 A1	28-06-2001
US 2008072896	A1	27-03-2008	
		WO 2008039726 A2	03-04-2008
EP 1374938	A1	02-01-2004	
		JP 2004016823 A	22-01-2004
		US 2003230308 A1	18-12-2003
US 2005016534	A1	27-01-2005	NONE
WO 9841267	A1	24-09-1998	
		AT 255444 T	15-12-2003
		AT 232403 T	15-02-2003
		AT 240761 T	15-06-2003
		AT 309022 T	15-11-2005
		AU 734027 B2	31-05-2001
		AU 735793 B2	12-07-2001
		AU 6339898 A	12-10-1998
		AU 740786 B2	15-11-2001
		AU 726792 B2	23-11-2000
		CA 2281742 A1	24-09-1998
		CA 2281832 A1	24-09-1998
		CA 2281834 A1	24-09-1998
		CA 2283831 A1	24-09-1998
		CA 2648258 A1	24-09-1998
		CA 2648264 A1	24-09-1998
		DE 69811346 D1	20-03-2003
		DE 69811346 T2	30-10-2003
		DE 69814830 D1	26-06-2003
		DE 69814830 T2	08-04-2004
		DE 69820237 D1	15-01-2004
		DE 69820237 T2	16-09-2004
		DE 69832265 D1	15-12-2005
		DE 69832265 T2	20-07-2006
		EP 1449558 A2	25-08-2004
		EP 0969892 A1	12-01-2000
		EP 0968019 A1	05-01-2000
		EP 0968021 A1	05-01-2000
		EP 0969893 A1	12-01-2000
		ES 2198047 T3	16-01-2004
WO 9841267	A1		
		JP 2001515386 T	18-09-2001
		JP 4123527 B2	23-07-2008
		JP 2001524850 T	04-12-2001
		JP 2001521415 T	06-11-2001
		JP 4240418 B2	18-03-2009
		JP 2001521416 T	06-11-2001
		WO 9841269 A1	24-09-1998
		WO 9841270 A1	24-09-1998
		WO 9841271 A1	24-09-1998
		US 2002099477 A1	25-07-2002
		US 6269812 B1	07-08-2001

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2010/052043

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		US 6360745 B1	26-03-2002
		US 6369838 B1	09-04-2002
		US 2006144397 A1	06-07-2006
		US 2007017515 A1	25-01-2007
		US 6305373 B1	23-10-2001
		US 2004118404 A1	24-06-2004
		US 5915379 A	29-06-1999
		US 6024089 A	15-02-2000
		US 5881723 A	16-03-1999
US 2007272242	A1	29-11-2007	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61M16/00

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter 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-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/058619 A2 (CARDIOPULMONARY CORP [US]) 1. August 2002 (2002-08-01) Absätze [0084] - [0090], [0093], [0095], [0107]; Abbildungen 1,2,7,15 -----	1-10,22
X	US 2008/072896 A1 (SETZER BONNY CARLENE [US] ET AL) 27. März 2008 (2008-03-27) Das ganze Dokument, insbesondere Absätze [0062]-[0066] und Fig. 4,10,11 -----	1-10,22
X	EP 1 374 938 A1 (SIEMENS ELEMA AB [SE]) 2. Januar 2004 (2004-01-02) Das ganze Dokument, insbesondere Absätze [0020]-[0034], Fig. 1-3 -----	1-10,22
A	US 2005/016534 A1 (OST MATS [SE]) 27. Januar 2005 (2005-01-27) das ganze Dokument -----	1-10,22
	-/--	

 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Juli 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/08/2010

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Borowski, Aleksander

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98/41267 A1 (NELLCOR PURITAN BENNETT INC [US]) 24. September 1998 (1998-09-24) Ansprüche 1-4	1-10,22
A	US 2007/272242 A1 (SANBORN WARREN G [US] ET AL) 29. November 2007 (2007-11-29) das ganze Dokument	1-10,22

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.1

Ansprüche Nr.: 11-21

Ansprüche 11-21 betreffen ein Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen Körpers: Verfahren zur Einstellung eines Beatmungsgerätes für die Beatmung eines Patienten, wobei das Beatmungsgerät an den Patienten angeschlossen ist und die Beatmung stattfindet (siehe insbesondere Anspruch 13: "als Beatmungsparameter ... Ist-Beatmungsparameter ... und als Atemkurve ... Ist-Atemkurve ... vorgesehen sind"). Diese Ansprüche beziehen sich auf einen Gegenstand, der nach Auffassung dieser Behörde unter die Regel 67.1 (iv) PCT fällt. Für diese Ansprüche wurde kein internationaler Recherchebericht erstellt und daher wird auch keine Prüfung durchgeführt.

Feld Nr. 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 internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr. 11-21
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
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 Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese 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 zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren 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. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2010/052043

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung			
WO 02058619	A2	01-08-2002	AU 2002237895 A1 06-08-2002			
			EP 1355690 A2 29-10-2003			
			JP 4272884 B2 03-06-2009			
			JP 2004529677 T 30-09-2004			
			JP 2009090141 A 30-04-2009			
			US 2003037786 A1 27-02-2003			
			US 2006162727 A1 27-07-2006			
			US 2005051167 A1 10-03-2005			
			US 2001004893 A1 28-06-2001			
US 2008072896	A1	27-03-2008	WO 2008039726 A2 03-04-2008			
EP 1374938	A1	02-01-2004	JP 2004016823 A 22-01-2004			
			US 2003230308 A1 18-12-2003			
US 2005016534	A1	27-01-2005	KEINE			
WO 9841267	A1	24-09-1998	AT 255444 T 15-12-2003			
			AT 232403 T 15-02-2003			
			AT 240761 T 15-06-2003			
			AT 309022 T 15-11-2005			
			AU 734027 B2 31-05-2001			
			AU 735793 B2 12-07-2001			
			AU 6339898 A 12-10-1998			
			AU 740786 B2 15-11-2001			
			AU 726792 B2 23-11-2000			
			CA 2281742 A1 24-09-1998			
			CA 2281832 A1 24-09-1998			
			CA 2281834 A1 24-09-1998			
			CA 2283831 A1 24-09-1998			
			CA 2648258 A1 24-09-1998			
			CA 2648264 A1 24-09-1998			
			DE 69811346 D1 20-03-2003			
			DE 69811346 T2 30-10-2003			
			DE 69814830 D1 26-06-2003			
			DE 69814830 T2 08-04-2004			
			DE 69820237 D1 15-01-2004			
			DE 69820237 T2 16-09-2004			
			DE 69832265 D1 15-12-2005			
			DE 69832265 T2 20-07-2006			
			EP 1449558 A2 25-08-2004			
			EP 0969892 A1 12-01-2000			
			EP 0968019 A1 05-01-2000			
			EP 0968021 A1 05-01-2000			
			EP 0969893 A1 12-01-2000			
			ES 2198047 T3 16-01-2004			
			WO 9841267	A1		JP 2001515386 T 18-09-2001
						JP 4123527 B2 23-07-2008
						JP 2001524850 T 04-12-2001
						JP 2001521415 T 06-11-2001
JP 4240418 B2 18-03-2009						
JP 2001521416 T 06-11-2001						
WO 9841269 A1 24-09-1998						
WO 9841270 A1 24-09-1998						
WO 9841271 A1 24-09-1998						
US 2002099477 A1 25-07-2002						
US 6269812 B1 07-08-2001						

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2010/052043

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		US 6360745 B1	26-03-2002
		US 6369838 B1	09-04-2002
		US 2006144397 A1	06-07-2006
		US 2007017515 A1	25-01-2007
		US 6305373 B1	23-10-2001
		US 2004118404 A1	24-06-2004
		US 5915379 A	29-06-1999
		US 6024089 A	15-02-2000
		US 5881723 A	16-03-1999
<hr/>			
US 2007272242	A1	29-11-2007	KEINE
<hr/>			