

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Juli 2005 (28.07.2005)

PCT

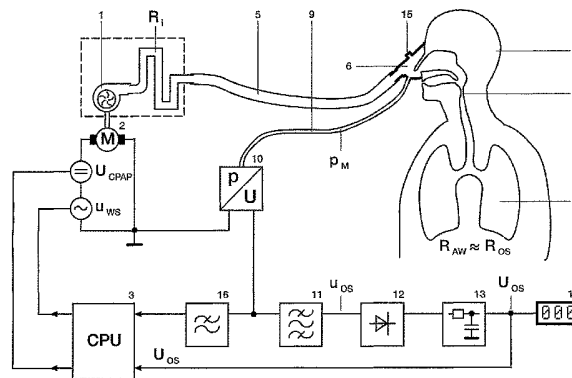
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/068004 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61M 16/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/014446
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. Dezember 2004 (17.12.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2004 000 848.3 20. Januar 2004 (20.01.2004) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HOFFRICHTER GMBH** [DE/DE]; Mettenheimer Str. 12/14, 19061 Schwerin (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOFFRICHTER, Helmut** [DE/DE]; Mettenheimer Str. 12/14, 19061 Schwerin (DE).
- (74) Anwälte: **EICHEL-STREIBER, Caspar** usw.; Geffckenstrasse 6, 20249 Hamburg (DE).
- (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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, IT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RESPIRATION DEVICE FOR THE TREATMENT OF SLEEP APNEA AND METHOD FOR CONTROL THEREOF

(54) Bezeichnung: BEATMUNGSGERÄT ZUR THERAPIE DER SCHLAFAPNOE SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN STEUERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a respiration device for the treatment of sleep apnea, with which a measurement of the airway resistance R_{OS} of the person is possible using a measurement of the alternating pressure in the breathing mask, in particular, during breathing therapy. Neither an additional valveless pump for generation of a reference flow nor an additional supply tube for supply of the reference flow into the face mask are used. According to the invention, a respiration device for the therapy of sleep apnea is provided, comprising a breathing mask (6), fitted to a breathing tube (5), an electric fan (1), driven at varying speed for generation of a speed-dependent therapeutic pressure, a controller, in particular, a computer (3), for control of the fan speed and a pressure sensor (10), for determination of a pressure in the breathing mask (6), said pressure sensor (10), providing an electrical pressure measuring signal (u_M), characterised in that the controller is embodied for a periodical change in the speed of the fan (1) with a constant, preferably inaudible frequency and for analysis of the alternating voltage components in the electrical pressure measuring signal (u_M) due to the pressure variations generated at the outlet of the fan (1) caused by the periodic changes in speed thereof and for controlling the therapy, in particular for setting the therapeutic pressure.

(57) Zusammenfassung: Mit der Erfindung soll ein Beatmungsgerät zur Therapie der Schlafapnoe geschaffen werden, bei dem eine Messung des Atemwegswiderstandes R_{OS} des Menschen durch Bewertung des in der Atemmaske entstehenden Wecheldrucks, insbesondere während einer Atemtherapie möglich ist. Dabei sollen weder eine zusätzliche ventillose Pumpe zur Erzeugung einer Referenzströmung noch ein zusätzlicher Einleitungsschlauch zur Einspeisung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/068004 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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.

der Referenzströmung in die Atemmaske zur Anwendung kommen. Dazu wird vorgeschlagen ein Beatmungsgerät zur Therapie der Schlafapnoe mit einer an einen Atemschlauch (5) angeschlossenen Atemmaske (6) einem elektrisch mit veränderbarer Drehzahl angetriebenen Gebläse (1) zur Erzeugung eines drehzahlabhängigen Therapiedruckes und einer Steuervorrichtung, insbesondere einem Computer (3), zur Steuerung der Gebläsedrehzahl und einem Drucksensor (10) zur Feststellung eines in der Atemmaske (6) herrschenden Druckes, welcher Drucksensor (10) im Betrieb ein elektrisches Druckmesssignal (u_M) abgibt, welches sich dadurch auszeichnet, dass die Steuerung zur periodischen Veränderung der Drehzahl des Gebläses (1) mit einer konstanten, vorzugsweise im nicht hörbaren Frequenzbereich liegenden, Frequenz und zur Auswertung der aufgrund der durch die periodische Veränderung der Drehzahl des Gebläses (1) an dessen Auslass erzeugten Druckschwankungen im elektrischen Druckmesssignal (u_M) enthaltenen Wechselspannungsanteile zur Therapiebeeinflussung, insbesondere zur Einstellung des Therapiedruckes, eingerichtet ist.

Beatmungsgerät zur Therapie der Schlafapnoe sowie Verfahren zu dessen Steuerung

Die Erfindung betrifft ein Beatmungsgerät zur Therapie der Schlafapnoe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere ein Auto-CPAP (CPAP mit Auto-Adjust Funktion), welches geeignet ist, den Strömungswiderstand der Atemwege eines Menschen oder Veränderungen dieses Strömungswiderstandes ausreichend genau zu messen. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Steuerung eines solchen Beatmungsgerätes.

Ein vergleichbares Beatmungsgerät zur Durchführung einer CPAP-Therapie ist ebenso wie ein Verfahren zu dessen Steuerung in der EP 0 705 615 A1 offenbart.

Während einer CPAP-Therapie (CPAP = Continuous Positive Airway Pressure), atmet der Patient an einer künstlichen Atmosphäre, die von einem CPAP erzeugt wird und deren Druck gegenüber der natürlichen Atmosphäre kontinuierlich erhöht ist. Der erhöhte Druck verhindert ein Kollabieren der weichen oberen Atemwege eines Patienten, wenn der Muskeltonus nach dem Einschlafen schwindet. Die Atemwege und besonders der Atemweg durch den Rachen bleiben sozusagen pneumatisch aufgespannt, wodurch der Patient seine natürliche Spontanatmung für den Respirationsvorgang ungehindert einsetzen kann. Ohne Benutzung eines CPAP kann ein Patient, der an einer obstruktiven Schlafapnoe erkrankt ist, zahlreiche (bis zu mehreren hundert) Atemstillstände in einer Nacht erleiden. Dadurch ist der Schlaf nicht mehr erholsam, er wird im Gegenteil zu einer außerordentlichen Belastung. Die unmittelbaren Folgen sind permanente Tagesmüdigkeit. Wenn die Krankheit untherapiert bleibt, kann sich die Lebenserwartung des Betroffenen beträchtlich verkürzen.

Bei einer CPAP-Therapie kommt es darauf an, den Therapiedruck so groß wie nötig und so klein wie möglich einzustellen. Da jedoch die körperliche Verfassung ständigen Veränderungen unterliegt, ist ein unverändert konstanter Therapiedruck nicht optimal. Sogar innerhalb einer Nacht, in der verschiedene Schlafphasen durchlebt werden, können jeweils angepasste unterschiedliche Drücke gegenüber einem starr voreingestellten Therapiedruck vorteilig sein. Ein zu kleiner Druck bewirkt, dass die Symptome der obstruktiven Schlafapnoe wiederkehren. Ein zu hoher Druck führt zu negativen Nebenwirkungen, beispielsweise verringert sich das Herzschlagvolumen infolge des von außen auf den Herzbeutel wirkenden Drucks.

Ein Atemstillstand kann aber auch bei völlig offenen Atemwegen auftreten, wenn das Atemregulationszentrum im Gehirn die Spontanatmung unterbricht. Ein solcher vom Zentralnervensystem ausgelöster Atemstillstand wird als zentrale Apnoe bezeichnet. Die Häufigkeit zentraler Apnoen steigt mit der Erhöhung des CPAP-Druckes an. Insbesondere werden zentrale Apnoen durch Druckerhöhung verlängert. Nur bei einer obstruktiven Apnoe bewirkt eine Druckerhöhung die Rückkehr zur Spontanatmung. Die Unterscheidung einer obstruktiven Apnoe von einer zentralen Apnoe bekommt dadurch eine besondere Wichtigkeit in einem Algorithmus zur Steuerung eines Auto-CPAP.

Eine Obstruktion oder Verlegung des Atemweges bewirkt, dass der Strömungswiderstand auf dem Weg von den natürlichen Atemöffnungen Mund oder Nase in die Lunge hinein groß ist. Bei einer zentralen Apnoe sind die Atemwege zwischen den natürlichen Atemöffnungen und der Lunge frei. Daraus resultiert auch ein kleiner Atemwegswiderstand, und es fehlen lediglich die Atemanstrengungen des Patienten. Der Atemwegswiderstand ist somit ein hilfreicher Parameter für die Unterscheidung obstruktiver Apnoen von zentralen Apnoen und

von Bedeutung für die automatische Drucksteuerung in einem Auto-CPAP.

Aus der OS 25 08 319 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, bei welchem der Patient über ein Mundstück durch ein Referenzrohr an der freien Atmosphäre atmet. Eine ventillose Pumpe erzeugt eine Referenzströmung mit konstanter Frequenz, der über einen Einleitungsschlauch in das Mundstück eingespeist wird, wobei die Frequenz etwa 10 Hz und das Hubvolumen konstant etwa $1,5 \text{ cm}^3$ betragen. Der im Mundstück entstehende Wechseldruck wird mit einer Druckmessvorrichtung gemessen und angezeigt.

Länge und Durchmesser des Referenzrohres sind so bemessen, dass sich für die niederfrequente Spontanatmung eine kleine und für die höherfrequente Referenzströmung eine große Impedanz ergeben. Die Referenzströmung kann somit nicht einfach durch das als pneumatische Drossel wirkende Referenzrohr in die freie Atmosphäre entweichen. In das Mundstück münden aber auch die Atemwege des Patienten und die können entweder einen großen oder einen kleinen Strömungswiderstand besitzen.

Wenn die Atemwege in die Lunge des Patienten hinein durch eine Obstruktion ganz oder teilweise verlegt sind, kann die Referenzströmung auch nicht in die Lunge hinein entweichen. In diesem Fall verursacht die Referenzströmung im Mundstück einen hohen Wechseldruck.

Wenn die Atemwege des Patienten frei sind, dann entweicht die ins Mundstück eingespeiste Referenzströmung durch die Atemwege in die Lunge und wird dort vom Körpergewebe absorbiert. In diesem Fall kann die Referenzströmung im Mundstück nur einen geringen Wechseldruck bewirken.

Der mit dieser Vorrichtung gemessene Wechseldruck korreliert recht gut mit dem tatsächlichen Atemwegswiderstand, der mit Hilfe eines Bodyplethysmografen gemessen werden kann. Um zu kennzeichnen, dass zur Messwertgewinnung ein Wechselstromsignal verwendet wurde, wird der erhaltene Messwert allgemein mit dem Index „os“ und somit der gemessene Atemwegswiderstand als R_{os} (oszillatorisch gemessener oder oszillatorischer Atemwegswiderstand) gekennzeichnet.

Inzwischen sind auch Auto-CPAP Geräte bekannt, in denen der oszillatorische Atemwiderstand mit der in der OS 25 08 319 beschriebenen Vorrichtung gemessen wird, die zu diesem Zweck in das Atemtherapiegerät integriert ist. Diese Geräte benutzen den Atemschlauch als Referenzrohr und die Atemmaske als Mundstück. Der in der Atemmaske gemessene Wechseldruck ist ein Signal, das die Größe des Atemwegswiderstandes repräsentiert und wird zur Beeinflussung des CPAP-Druckes ausgewertet. Eine solche Vorrichtung ist in der eingangs bereits genannten EP 0 705 615 A1 beschrieben.

Nachteilig ist, dass die Vorrichtung eine ventillose Pumpe erfordert, mit der eine oszillierende Referenzströmung erzeugt wird und diese Pumpe ein Aufwand ist, der zusätzliche Kosten verursacht. Nachteilig ist ebenfalls, dass ein zusätzlicher Einleitungsschlauch zur Einspeisung der Referenzströmung in das Mundstück notwendig ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung eines Beatmungsgerätes zur Therapie der Schlafapnoe, bei dem eine Messung des oszillatorischen Atemwegswiderstandes R_{os} des Menschen durch Bewertung des in der Atemmaske entstehenden Wechseldrucks, insbesondere während einer Atemtherapie möglich ist. Dabei sollen weder eine zusätzliche ventillose Pumpe zur Erzeugung der Referenzströmung noch ein zusätzlicher

Einleitungsschlauch zur Einspeisung der Referenzströmung in die Atemmaske zur Anwendung kommen. Ferner soll ein Verfahren zur Steuerung eines Beatmungsgerätes zur Therapie der Schlafapnoe angegeben werden.

Diese Aufgabe wird mit einem Beatmungsgerät zur Therapie der Schlafapnoe gelöst, dessen Merkmale im Anspruch 1 dargelegt sind. Vorteilhaftere Weiterbildungen des Beatmungsgerätes sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 5 angegeben. Ein den oben dargelegten Ansprüchen gerecht werdendes Verfahren zur Steuerung eines Beatmungsgerätes zur Therapie der Schlafapnoe ist in Anspruch 6 angegeben.

Zur Lösung der Aufgabe werden die in jedem CPAP ohne Auto-Adjust Funktion vorhandenen Elemente, wie Gebläse Atemmaske, Atemschlauch, Druckmessschlauch und Drucksensor verwendet, indem diesen Elementen in einer neuen Anordnung zusätzliche Funktionen aufgegeben werden. Darüber hinaus notwendige Elemente sind der Steuerung als elektronische Funktionsstufen oder als Softwarelösungen hinzugefügt.

Das Beatmungsgerät erlaubt die Messung des Atemwegswiderstandes R_{os} eines Patienten, insbesondere während einer Therapie mit Hilfe eines Auto-CPAP, das ein elektrisch betriebenes Gebläse enthält, dessen Drehzahl veränderbar ist, indem bspw. entweder die Höhe einer Versorgungsgleichspannung oder die Höhe der Frequenz einer Drehstrom-Versorgungsspannung für das Gebläse mit einem von einer Steuervorrichtung oder einem Computer gelieferten Steuersignal verändert wird, und welches einen drehzahlabhängigen Druck erzeugt, der über einen Atemschlauch in eine Atemmaske eines Patienten geleitet wird, wobei der in der Atemmaske herrschende Druck mit Hilfe eines Messschlauches einem Drucksensor zugeleitet wird, damit dieser daraus ein elektrisches Signal erzeugt.

Ein Merkmal der Erfindung besteht darin, dass zur Veränderung von Höhe oder Frequenz der Versorgungsspannung, was von der Art der jeweils verwendeten Versorgungsspannung abhängt, ein periodisch veränderliches Steuersignal benutzt wird. Das Steuersignal ist außerdem so gestaltet, dass die Drehzahl des Gebläses und damit der erzeugte Druck mit kleiner Amplitude und konstanter Frequenz schwanken, wobei die Schwankungsfrequenz vorzugsweise in einem für den Menschen unhörbaren Schallbereich liegt.

Das elektrische Signal, das der Drucksensor daraufhin liefert, besteht aus einem Gleichspannungsanteil, der proportional zur Höhe der erzeugten Kunstatmosphäre ist, einem Wechselspannungsanteil, der auf die periodischen Druckschwankungen zurückzuführen ist, und einem eventuell vorhandenen Spannungsanteil, der von sehr niederfrequenten oder sehr hochfrequenten Druckänderungen hervorgerufen werden kann, beispielsweise vom Schall eines Schnarchgeräusches. Deshalb ist es zweckmäßig, mit Hilfe eines selektiven Verstärkers denjenigen Wechselspannungsanteil herauszufiltern, der allein auf die periodischen Druckschwankungen zurückzuführen ist. Dieser ist ein Maß für den oszillatorischen Atemwegswiderstand R_{os} des Patienten.

Es ist außerdem zweckmäßig, das vom selektiven Verstärker abgegebene Signal mit Hilfe eines Gleichrichters auf eine Gleichspannung abzubilden. Mit Hilfe eines Siebgliebes kann daraus eine geglättete Signalspannung erzeugt werden, die zu Drucksteuerungszwecken von einem Steuergerät oder Computer bequemer verarbeitet und außerdem mit geringfügigen Mitteln zur Anzeige gebracht werden kann. Aus der Höhe der Signalspannung kann ein Computer mit Hilfe seines eingegebenen Programms vorzugsweise automatisch entscheiden, ob der gerade herrschende Therapiedruck zur Behandlung einer obstruktiven

Schlafapnoe erhöht, verringert oder unbeeinflusst bleiben sollte.

Bei bekannten Vorrichtungen zur Messung des oszillatorischen Atemwegswiderstandes sind ausnahmslos alle Elemente, die ventillose Oszillationspumpe, das Referenzrohr, der Atemwegswiderstand der Lunge und schließlich auch die Druckmessvorrichtung, parallel zwischen dem Mundstück als dem einen Knoten und dem Atmosphärenpotential als dem zweiten Knoten angeordnet. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung dagegen ist das Gebläse als Wechseldruckgenerator, mit dem als Referenzrohr wirkende Atemschlauch und dem Atemwegswiderstand der Lunge in Reihe geschaltet. Die Druckmessvorrichtung misst den Wechseldruck, der zwischen dem Verbindungspunkt der in Reihe geschalteten Widerstände von Schlauch und Atemweg einerseits und freier Atmosphäre andererseits entsteht.

Vorteilig dabei ist, dass die erfindungsgemäße Anordnung keine zusätzlichen kostenintensiven Bauteile erfordert. Die Vorrichtung nutzt ausschließlich nur die in einem CPAP bereits vorhandenen Elemente und weist diesen lediglich zusätzliche Funktionen zu. So muss das Gebläse neben dem Gleichdruck zusätzlich einen Wechseldruck erzeugen. Ein elektrisch steuerbares Gebläse ist bspw. in jedem modernen CPAP vorhanden. Das Steuersignal, welches das Gebläse zusätzlich zur Wechseldruckerzeugung benötigt, kann mittels Software von dem ebenfalls immer vorhandenen Steuercomputer bereitgestellt werden.

Der bspw. in einem CPAP vorhandene Drucksensor muss zusätzlich einen Wechseldruck messen. Der Atemschlauch dient nicht mehr allein der Luftzuführung zum Patienten, sondern ist gleichzeitig ein Referenzwiderstand oder pneumatischer Vorwiderstand, der den Wechseldruck des Gebläses in eine

Referenzströmung in die Atemmaske des Patienten hinein umwandelt. Darüber hinaus werden nur kostengünstige elektronische Funktionsstufen, ein selektiver Verstärker ein Gleichrichter und ein Siebglied benötigt; und diese Funktionsstufen können kostengünstig auch mittels Software realisiert werden.

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2: ein elektrisches Ersatzschaltbild der pneumatischen Elemente,

Fig. 3: Signalverläufe des Druckes in der Atemmaske.

In diesem Beispiel wird ein Motor 2 mit Gleichspannungsversorgung verwendet, und somit ist der von dem Gebläse 1 erzeugte Druck von der Größe der Betriebsspannung des Motors 2 abhängig. Die Betriebsspannungsquelle für den Motor 2 besteht aus zwei in Reihe geschalteten und vom Computer 3 angesteuerten Komponenten U_{CPAP} und u_{WS} . Der Motor 2 erhält dadurch eine Versorgungs-Gleichspannung, die von einer kleineren Versorgungs-Wechselspannung überlagert ist. Im Ergebnis besteht dann auch der vom Gebläse 1 erzeugte Druck der Kunstatmosphäre aus einem zeitlich konstanten therapieabhängigen Gleichdruck-Anteil, der von einem Wechseldruck-Anteil überlagert ist. Die Amplitude der Wechselspannungsquelle u_{WS} sollte möglichst klein gewählt werden, damit der Patient die entstehende periodischen Druckschwankungen nicht wahrnimmt. Selbstverständlich funktioniert diese Art der Druckbereitstellung nur bei Verwendung eines Motors 2 mit außerordentlich hoher Dynamik.

Der vom Gebläse 1 erzeugte Druck gelangt nach Passieren eines Innenwiderstandes R_i , der von den Strömungswiderständen der Gebläseteile und den Kanälen im inneren Atemsystem des CPAP gebildet wird, in den Atemschlauch 5. Die Strömungswiderstände des Atemschlauchs 5 und des Innenwiderstandes R_i stellen für den vom Gebläse 1 ausgehenden Wechselströmungs-Anteil eine Impedanz dar. Diese Impedanz ist aufgrund der konstanten Frequenz der Druckoszillationen und der fest vorgegebenen Geometrie von Schlauch und innerem Aufbau von CPAP und Gebläse 1 konstant und damit die Referenzimpedanz der Messvorrichtung. Der Atemschlauch 5 hat üblicherweise eine Länge von 1,7 m und besitzt damit für eine Frequenz von beispielsweise 20 Hz eine hohe Impedanz. Für die normale Atemfrequenz des Patienten von etwa 0,2 Hz bis 1 Hz ist die Schlauchimpedanz klein und behindert die Spontanatmung nicht.

Die durch den Atemschlauch 5 geleitete Luft gelangt auf ihrem weiteren Weg in die Atemmaske 6 und von dort weiter über die oberen Atemwege 7 des Rachens in die Lunge 8. Der Atemwegswiderstand R_{AW} ist die Summe der in Reihe geschalteten Strömungswiderstände der freien bzw. verlegten oberen Atemwege 7 und der Bronchien in der Lunge. Genau genommen ist auch dieser Atemwegswiderstand frequenzabhängig und somit eine Impedanz.

Der Luftdruck p_M im Innern der Atemmaske 6 wird gemessen, indem dieser mit Hilfe eines Messschlauches 9 einem Drucksensor 10 zugeleitet wird. Der Drucksensor 10 liefert an seinem Ausgang das druckproportionale elektrische Signal u_M , das aus einem therapieabhängigen Gleichspannungssignal und einem 20 Hz Wechsellspannungssignal u_{os} besteht. Der sehr kleine Wechsellspannungsanteil wird mit Hilfe eines auf die Frequenz des Wechseldrucks abgestimmten selektiven Verstärkers 11 verstärkt und anschließend mit einem Gleichrichter 12 in eine

Gleichspannung umgewandelt. Nach Glättung mit dem Siebglied 13 erhält man die Spannung U_{Os} . Diese Spannung U_{Os} repräsentiert den oszillatorischen Atemwegswiderstand R_{Os} eines Patienten, der bekannterweise recht gut mit dem nach anderen medizinischen Verfahren (Bodyplethysmografie, Unterbrecher-methode) gemessenen Atemwegswiderstand R_{AW} korreliert. Das bevorzugte Beatmungsgerät zur Therapie der Schlafapnoe ist ein CPAP-Gerät. Änderungen des Atemwegswiderstandes R_{Os} entstehen nur, wenn sich der Querschnitt der oberen Atemwege 7 mit dem Grad einer Obstruktion verändert.

Die Spannung U_{Os} kann dem Computer 3 zugeführt werden, damit dieser mit Hilfe seines Programm-Algorithmus den Gleichdruck-Anteil des Therapiedrucks hinsichtlich der Therapie-Qualität optimieren kann. Sie kann aber auch alternativ oder zusätzlich mit Hilfe eines Displays 14 angezeigt werden. CPAP-Systeme besitzen zur Abführung der CO_2 -belasteten Ausatemluft eine Entlüftungsöffnung 15 von etwa 12 mm^2 Querschnitt, oft nur ein 4 mm Loch direkt in der Atemmaske. Diese Entlüftungsöffnung 15 stellt einen konstanten Widerstand dar, der dem Atemwegswiderstand parallel geschaltet ist.

Es wird nun angenommen, dass der obere Atemweg 7 des Patienten 4 frei und bis in die Lunge 8 hinein offen ist. In diesem Fall führt der vom Gebläse 1 erzeugte Wechseldruck-Anteil zu einer Referenzströmung durch die Reihenschaltung von Referenzimpedanz und Atemwegswiderstand R_{AW} des Patienten 4. Die Referenzimpedanz ist durch die Wahl der Frequenz so bemessen, dass sie groß gegenüber einem gesunden Atemwegswiderstand ist, und deshalb fällt nahezu der gesamte vom Gebläse 1 erzeugte Wechseldruck bereits an der vergleichsweise großen Referenzimpedanz ab. Am kleinen Atemwegswiderstand R_{AW} des Patienten fällt kaum noch ein Wechseldruck ab. Auch der Strömungswiderstand der Entlüftungsöffnung 15 fällt kaum ins

Gewicht, da er gegenüber einem kleinen Atemwegswiderstand groß ist. Der in der Atemmaske 6 herrschende Wechseldruck gelangt mit Hilfe des Messschlauches 9 an den Drucksensor 10. Nach Verstärkung mit dem Selektivverstärker 1, Gleichrichtung mit dem Gleichrichter 12 und Siebung mit dem Siebglied 13 erhält man die Spannung U_{OS} , die den Atemwegswiderstand R_{OS} repräsentiert. Da die Atemwege offen und deshalb der Atemwegswiderstand klein ist, sind auch die Spannungen u_{OS} bzw. U_{OS} klein. Die Spannung U_{OS} wird zur Weiterverarbeitung dem Computer 3 zugeführt und kann außerdem mit Hilfe des Displays 14 angezeigt werden.

Nun soll angenommen werden, dass die oberen Atemwege 7 des Patienten 4 obstruktiv völlig verlegt sind. Der Atemwegswiderstand R_{AW} ist in diesem Zustand unendlich groß. Der vom Gebläse 1 erzeugte Wechseldruck-Anteil führt jetzt zu einer Referenzströmung, die nach Durchströmen der Referenzimpedanz nur durch die Entlüftungsöffnung 15 ins Freie strömen kann. In der Atemmaske entsteht somit der größte mögliche Wechseldruck als Druckabfall am Strömungswiderstand der Entlüftungsöffnung 15, und dieser führt nach Messung, Verstärkung, Filterung und Gleichrichtung zur größten möglichen Spannung U_{OSMAX} am Ausgang des Siebgliebes 13.

Im praktischen Betrieb wird die Spannung am Ausgang des Siebgliebes 13 je nach Grad einer Obstruktion verschiedene Werte zwischen nahezu NULL und U_{OSMAX} annehmen und vom Computer 3 überwacht werden. Der Computer 3 erhält außerdem die Ausgangsspannung u_M des Drucksensors zugeführt. Zuvor sollte diese mit Hilfe des Tiefpasses 16 von ihren Wechselspannungsanteilen befreit werden. Der Computer 3 benötigt diese Spannung zur Überwachung eines nach dem vorliegenden Programmalgorithmus ermittelten optimalen Therapiedruckes. Dieser wird vom Computer 3 ständig in

Abhängigkeit vom Verlauf des oszillatorischen Atemwegswiderstandes R_{Os} bzw. in Abhängigkeit vom Verlauf der Größe der Spannung U_{Os} eingeregelt.

Bezugszeichenliste

1	Gebälse
2	Motor
3	Computer
4	Patient
5	Atemschlauch
6	Atemmaske
7	obere Atemwege
8	Lunge
9	Messschlauch
10	Drucksensor
11	selektiver Verstärker
12	Gleichrichter
13	Siebglied
14	Display
15	Entlüftungsöffnung
16	Tiefpass
U_{CPAP}	Versorgungsgleichspannung
u_{WS}	Versorgungswechselspannung

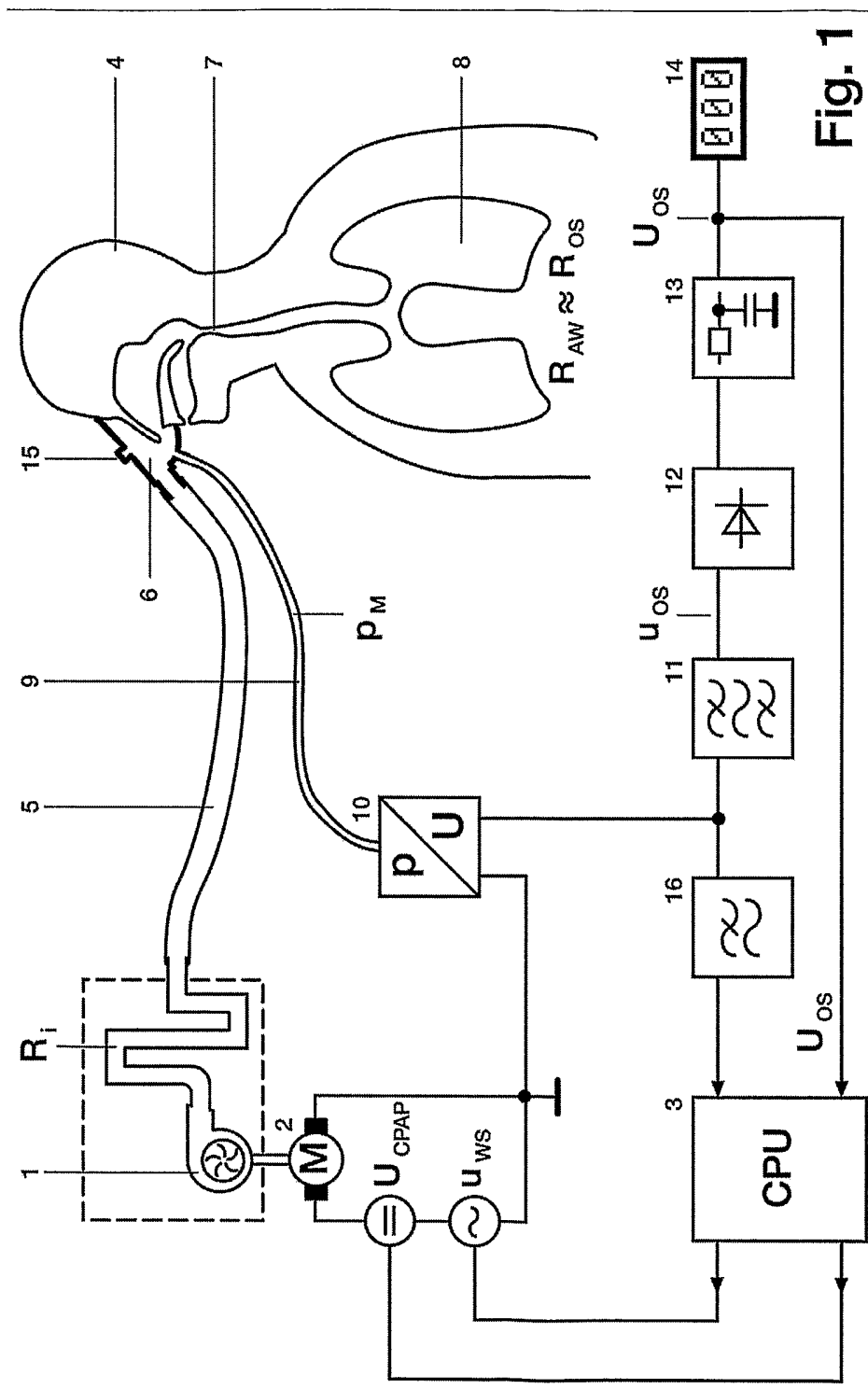
R_i	CPAP-Innenwiderstand
p_M	Atemmaskendruck
R_{AW}	Atemwegswiderstand
R_{OS}	oszillatorischer Atemwegswiderstand
u_M	elektrisches Signal für den Atemmaskendruck
u_{OS}	elektrisches Signal für den oszillatorischen Atemwegswiderstand
U_{OS}	gleichgerichtete und gesiebte Spannung u_{OS}
U_{OSmax}	maximal mögliche Größe der Spannung U_{OS}

Patentansprüche

1. Beatmungsgerät zur Therapie der Schlafapnoe mit einer an einen Atemschlauch (5) angeschlossenen Atemmaske (6) einem elektrisch mit veränderbarer Drehzahl angetriebenen Gebläse (1) zur Erzeugung eines drehzahlabhängigen Druckes und einer Steuervorrichtung, insbesondere einem Computer (3), zur Steuerung der Gebläsedrehzahl und einem Drucksensor (10) zur Feststellung eines in der Atemmaske (6) herrschenden Druckes, welcher Drucksensor (10) im Betrieb ein elektrisches Druckmesssignal (u_M) abgibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerung zur periodischen Veränderung der Drehzahl des Gebläses (1) mit einer konstanten, vorzugsweise im nicht hörbaren Frequenzbereich liegenden, Frequenz und zur Auswertung der aufgrund der durch die periodische Veränderung der Drehzahl des Gebläses (1) an dessen Auslass erzeugten Druckschwankungen im elektrischen Druckmesssignal (u_M) enthaltenen Wechselspannungsanteile zur Therapiebeeinflussung, insbesondere zur Einstellung des Therapiedruckes, eingerichtet ist.
2. Beatmungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse durch die Wahl der Höhe einer Versorgungsspannung (U_{CPAP} , U_{WS}) in seiner Drehzahl veränderbar ist.
3. Beatmungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse durch die Wahl einer Frequenz einer Wechsel- bzw. Drehstrom-Versorgungsspannung in seiner Drehzahl veränderbar ist.
4. Beatmungsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner einen eines auf die

Frequenz der Drehzahl-Änderungen abgestimmten, selektiven Verstärker (11) aufweist, mit dessen Hilfe das vom Drucksensor (10) abgegebene elektrische Druckmesssignal (u_M) verstärkt wird und damit ein im Signal vorhandener Gleichspannungsanteil und Signalanteile, die von langsamen oder höherfrequenten Druckänderungen hervorgerufen worden sind, entfernt werden.

5. Beatmungsgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner einen Gleichrichter (12) aufweist, mit dessen Hilfe ein vom Ausgang des selektiven Verstärkers (11) abgegebenes Signal auf eine Gleichspannung oder einen Gleichstrom abgebildet wird.
6. Verfahren zur Steuerung eines Beatmungsgerätes zur Therapie der Schlafapnoe wobei in einer Atemmaske des Beatmungsgerätes kontinuierlich eine mit vorgegebener Frequenz wechselnde Druckamplitude erzeugt und aus einer Druckmessung in der Atemmaske der Atemwiderstand eines Patienten ermittelt wird wobei bei einem gegenüber einem als individuellen Basiswert für den Atemwiderstand des Patienten ermittelten Wert erhöht gemessenen Atemwiderstand dem Patienten unter einem erhöhten Therapiedruck Atemgas zugeführt wird und der Therapiedruck verringert oder beibehalten wird, wenn der Atemwiderstand den Basiswert wieder annähernd erreicht hat, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erzeugung der oszillierenden Druckamplitude ein elektrisch angetriebenes Gebläse verwendet wird, mit dem auch der Therapiedruck erzeugt wird.



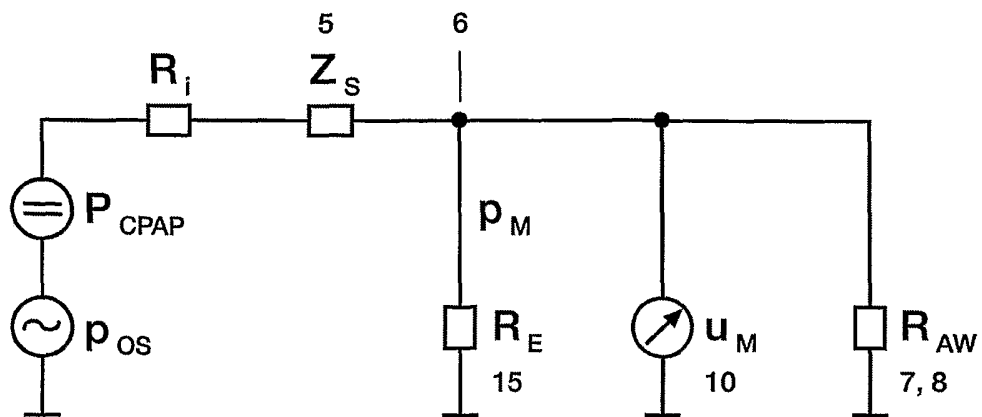


Fig. 2

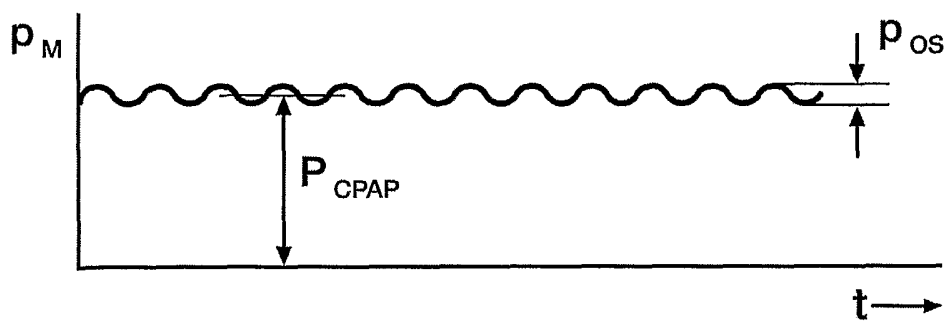


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/014446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61M16/00

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)

IPC 7 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 ^o	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 651 971 A (RESCARE LIMITED; RESMED LIMITED) 10 May 1995 (1995-05-10) page 6, line 14 - page 7, line 9 page 12, line 1 - line 51 -----	1-5
X	US 5 203 343 A (AXE ET AL) 20 April 1993 (1993-04-20) column 3, line 6 - column 5, line 54 -----	1-5
A	WO 92/11054 A (PURITAN-BENNETT CORPORATION) 9 July 1992 (1992-07-09) page 25, line 13 - page 28, line 26 -----	1-5
A	EP 1 136 094 A (GOTTLIEB WEINMANN GERAETE FUER MEDIZIN UND ARBEITSSCHUTZ GMBH & CO) 26 September 2001 (2001-09-26) column 4, line 54 - column 11, line 35 ----- -/--	1-5

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

^o 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

19 April 2005

Date of mailing of the international search report

28/04/2005

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

Kroeders, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/014446

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 705 615 A (GOTTLIEB WEINMANN GERAETE FUER MEDIZIN UND ARBEITSSCHUTZ GMBH & CO) 10 April 1996 (1996-04-10) cited in the application column 1, line 1 - column 3, line 28 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

EP2004/014446

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.: **6**
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/EP2004/014446

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0651971	A	10-05-1995	AU 691200 B2	14-05-1998
			AU 7764194 A	18-05-1995
			DE 69433051 D1	25-09-2003
			DE 69433051 T2	03-06-2004
			DE 69433699 D1	13-05-2004
			DE 69433699 T2	31-03-2005
			DE 69433729 D1	27-05-2004
			DE 69434028 D1	28-10-2004
			EP 1488743 A2	22-12-2004
			EP 0651971 A1	10-05-1995
			EP 0920845 A2	09-06-1999
			EP 0927538 A2	07-07-1999
			EP 0934723 A1	11-08-1999
			US 5704345 A	06-01-1998
			US 6363933 B1	02-04-2002
			US 6675797 B1	13-01-2004
			US 2004123866 A1	01-07-2004
			US 6138675 A	31-10-2000
			US 6029665 A	29-02-2000
			US 5203343	A
AU 656292 B2	27-01-1995			
AU 2189292 A	12-01-1993			
CA 2111324 A1	23-12-1992			
DE 69224745 D1	16-04-1998			
DE 69224745 T2	06-08-1998			
EP 0592492 A1	20-04-1994			
ES 2116338 T3	16-07-1998			
JP 3232092 B2	26-11-2001			
JP 6509487 T	27-10-1994			
US 5458137 A	17-10-1995			
WO 9222244 A1	23-12-1992			
US 6085747 A	11-07-2000			
WO 9211054	A	09-07-1992	US 5134995 A	04-08-1992
			AT 190230 T	15-03-2000
			AU 686034 B2	29-01-1998
			AU 4071195 A	18-04-1996
			AU 6371798 A	30-07-1998
			AU 663054 B2	28-09-1995
			AU 8215491 A	22-07-1992
			CA 2097502 A1	22-06-1992
			CA 2206784 A1	22-06-1992
			DE 69132030 D1	13-04-2000
			DE 69132030 T2	19-10-2000
			DK 563044 T3	14-08-2000
			EP 0563044 A1	06-10-1993
			EP 0968734 A2	05-01-2000
			ES 2145739 T3	16-07-2000
			JP 2927958 B2	28-07-1999
			JP 6503484 T	21-04-1994
			WO 9211054 A1	09-07-1992
			US 5549106 A	27-08-1996
			US 5794614 A	18-08-1998
US 5845636 A	08-12-1998			
US 5259373 A	09-11-1993			
EP 1136094	A	26-09-2001	DE 10014427 A1	04-10-2001

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/014446

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1136094 A		EP 1136094 A2	26-09-2001
		US 2001039950 A1	15-11-2001
<hr/>			
EP 0705615 A	10-04-1996	AT 244033 T	15-07-2003
		CA 2157815 A1	09-03-1996
		DE 59510734 D1	07-08-2003
		DK 705615 T3	20-10-2003
		EP 1306099 A2	02-05-2003
		EP 0705615 A1	10-04-1996
		ES 2202334 T3	01-04-2004
		FI 954092 A	09-03-1996
		NO 953455 A	11-03-1996
		US 5617846 A	08-04-1997
<hr/>			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014446

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 A61M16/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 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	EP 0 651 971 A (RESCARE LIMITED; RESMED LIMITED) 10. Mai 1995 (1995-05-10) Seite 6, Zeile 14 - Seite 7, Zeile 9 Seite 12, Zeile 1 - Zeile 51 -----	1-5
X	US 5 203 343 A (AXE ET AL) 20. April 1993 (1993-04-20) Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 5, Zeile 54 -----	1-5
A	WO 92/11054 A (PURITAN-BENNETT CORPORATION) 9. Juli 1992 (1992-07-09) Seite 25, Zeile 13 - Seite 28, Zeile 26 -----	1-5
A	EP 1 136 094 A (GOTTLIEB WEINMANN GERAETE FUER MEDIZIN UND ARBEITSSCHUTZ GMBH & CO) 26. September 2001 (2001-09-26) Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 11, Zeile 35 ----- -/--	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 19. April 2005		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 28/04/2005
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 Kroeders, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/014446

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 705 615 A (GOTTLIEB WEINMANN GERAETE FUER MEDIZIN UND ARBEITSSCHUTZ GMBH & CO) 10. April 1996 (1996-04-10) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 28 -----	1

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. **6**
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/EP2004/014446

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0651971	A	10-05-1995	AU 691200 B2	14-05-1998
			AU 7764194 A	18-05-1995
			DE 69433051 D1	25-09-2003
			DE 69433051 T2	03-06-2004
			DE 69433699 D1	13-05-2004
			DE 69433699 T2	31-03-2005
			DE 69433729 D1	27-05-2004
			DE 69434028 D1	28-10-2004
			EP 1488743 A2	22-12-2004
			EP 0651971 A1	10-05-1995
			EP 0920845 A2	09-06-1999
			EP 0927538 A2	07-07-1999
			EP 0934723 A1	11-08-1999
			US 5704345 A	06-01-1998
			US 6363933 B1	02-04-2002
			US 6675797 B1	13-01-2004
			US 2004123866 A1	01-07-2004
			US 6138675 A	31-10-2000
			US 6029665 A	29-02-2000
			US 5203343	A
AU 656292 B2	27-01-1995			
AU 2189292 A	12-01-1993			
CA 2111324 A1	23-12-1992			
DE 69224745 D1	16-04-1998			
DE 69224745 T2	06-08-1998			
EP 0592492 A1	20-04-1994			
ES 2116338 T3	16-07-1998			
JP 3232092 B2	26-11-2001			
JP 6509487 T	27-10-1994			
US 5458137 A	17-10-1995			
WO 9222244 A1	23-12-1992			
US 6085747 A	11-07-2000			
WO 9211054	A	09-07-1992	US 5134995 A	04-08-1992
			AT 190230 T	15-03-2000
			AU 686034 B2	29-01-1998
			AU 4071195 A	18-04-1996
			AU 6371798 A	30-07-1998
			AU 663054 B2	28-09-1995
			AU 8215491 A	22-07-1992
			CA 2097502 A1	22-06-1992
			CA 2206784 A1	22-06-1992
			DE 69132030 D1	13-04-2000
			DE 69132030 T2	19-10-2000
			DK 563044 T3	14-08-2000
			EP 0563044 A1	06-10-1993
			EP 0968734 A2	05-01-2000
			ES 2145739 T3	16-07-2000
			JP 2927958 B2	28-07-1999
			JP 6503484 T	21-04-1994
			WO 9211054 A1	09-07-1992
			US 5549106 A	27-08-1996
			US 5794614 A	18-08-1998
US 5845636 A	08-12-1998			
US 5259373 A	09-11-1993			
EP 1136094	A	26-09-2001	DE 10014427 A1	04-10-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/014446

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1136094 A		EP 1136094 A2 US 2001039950 A1	26-09-2001 15-11-2001
EP 0705615 A	10-04-1996	AT 244033 T CA 2157815 A1 DE 59510734 D1 DK 705615 T3 EP 1306099 A2 EP 0705615 A1 ES 2202334 T3 FI 954092 A NO 953455 A US 5617846 A	15-07-2003 09-03-1996 07-08-2003 20-10-2003 02-05-2003 10-04-1996 01-04-2004 09-03-1996 11-03-1996 08-04-1997