



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 100 21 783 B4 2008.04.17**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 21 783.4**  
 (22) Anmeldetag: **04.05.2000**  
 (43) Offenlegungstag: **30.11.2000**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **17.04.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61M 16/00 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:

<b>199 20 433.0</b>	<b>04.05.1999</b>
<b>199 36 505.9</b>	<b>05.08.1999</b>
<b>299 17 806.4</b>	<b>08.10.1999</b>

(73) Patentinhaber:

**MAP Medizin-Technologie GmbH, 82152 Planegg, DE**

(74) Vertreter:

**Vossius & Partner, 81675 München**

(72) Erfinder:

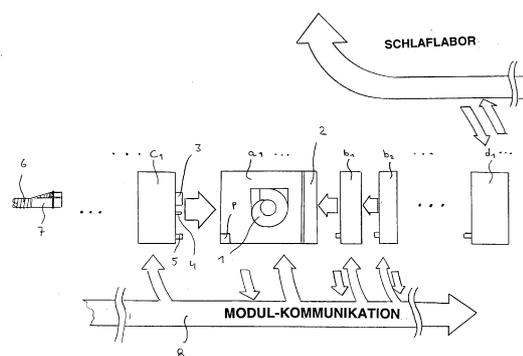
**Jakobs, Rainer, Dr., 81539 München, DE;**  
**Brandmeier, Richard, 86931 Prittriching, DE;**  
**Genger, Harald, 82319 Starnberg, DE; Negele, Claus, 80801 München, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

**US 57 55 230 A**  
**US 56 57 752 A**  
**US 54 06 957 A**  
**EP 08 15 792 A1**  
**WO 98/12 965 A1**  
**WO 97/16 216 A1**  
**WO 97/10 019 A1**

(54) Bezeichnung: **Gerätesystem zur Therapie und/oder Diagnose schlafbezogener Atmungsstörungen**

(57) Hauptanspruch: Gerätesystem zur Therapie und/oder Diagnose schlafbezogener Atmungsstörungen mit einem ersten Modul, das eine Fördereinrichtung zur Förderung eines Atemgases unter Überdruck umfaßt und wenigstens einem Zusatzmodul, das Erfassungseinrichtungen zur Erfassung respiratorischer oder polysomnographischer Meßgrößen aufweist, wobei die wenigstens zwei Module miteinander koppelbar sind, zur Bereitstellung eines bedarfsgerecht konfigurierten Diagnose und/oder Therapiegerätesystems, wobei das erste Modul und das wenigstens eine zweite Modul Mittel zur Herstellung einer Datenaustauschkopplung aufweisen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Gerätesystem zur Therapie und/oder Diagnose schlafbezogener Atmungsstörungen.

**[0002]** Schlafbezogene Atmungsstörungen können in vielen Fällen auf verträgliche Weise durch eine Überdruckbeatmung therapiert werden. Die hierzu vorgesehenen Beatmungsgeräte ("CPAP-Geräte") umfassen üblicherweise eine Gebläseeinrichtung, über welche ggf. gefilterte Umgebungsluft über eine flexible Schlauchleitung einer patientenseitig vorgesehenen Atemmaske zugeführt wird. Durch den Überdruck des Atemgases wird eine pneumatische Schienung der oberen Atemwege erreicht, wodurch etwaigen Obstruktionen in diesem Bereich auf zuverlässige Weise vorgebeugt werden kann.

**[0003]** Im Hinblick auf einen möglichst hohen Therapiekomfort sowie eine optimale physiologische Verträglichkeit der Überdruckbeatmung (CPAP-Therapie), ist man bestrebt, den Überdruck des Atemgases auf einen Druckpegel einzustellen, bei welchem eine hinreichende Abstützung der Atemwege gewährleistet ist. Die Ermittlung des optimalen Beatmungsdrukkes bereitet insoweit Schwierigkeiten, als daß diese nur bedingt vom Patienten selbst unterstützt werden kann.

**[0004]** Hinsichtlich der in einem Schlaflabor zur Verfügung stehenden Geräte besteht das Problem, daß diese aufgrund der hohen Komplexizität sowohl in der Beschaffung als auch im Unterhalt vergleichsweise kostenträchtig sind.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gerätesystem zur Therapie und/oder Diagnose schlafbezogener Atmungsstörungen zu schaffen, durch welches ein für den jeweiligen Patienten optimaler Beatmungsdruk, bzw. ein auf den Patienten abgestimmtes Druck-Regelungsverhalten eines CPAP-Gerätes auf zuverlässige Weise ermittelt werden kann.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch das Gerätesystem gemäß Anspruch 1. Insbesondere wird bereitgestellt ein Gerätesystem zur Diagnose und/oder Therapie schlafbezogener Atmungsstörungen mit einem ersten Modul, das eine Fördereinrichtung zur Förderung eines Atemgases unter Überdruck umfaßt und wenigstens ein Zusatzmodul, das Erfassungseinrichtungen zur Erfassung respiratorischer oder polysomnographischer Meßgrößen aufweist, wobei die wenigstens zwei Module miteinander koppelbar sind, zur Bereitstellung eines bedarfsgerecht konfigurierten Diagnose und/oder Therapiegerätesystems.

**[0007]** Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise mög-

lich, die Ermittlung eines optimalen Beatmungsdrukkes, bzw. einer auf den Patienten abgestimmten Beatmungsdrukregelungscharakteristik bereits mit dem für den Patienten vorgesehenen CPAP-Gerät vorzunehmen. Hierdurch wird es möglich, auf die ansonsten aufwendige Desinfektion der Atemgasfördereinrichtung bei einem Praxisgerät zu verzichten. Zudem können über die modulare Meßanordnung noch Eigenheiten des Funktionsverhaltens des CPAP-Gerätes erkannt und durch entsprechende Korrekturwerte berücksichtigt werden.

**[0008]** Gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bildet die Fördereinrichtung zur Förderung des Atemgases Teil eines Basismoduls, das vorzugsweise als unmittelbar einsatzfähiges CPAP-Gerät ausgebildet ist. An dieses Basismodul beispielsweise in der Art eines eigenständigen CPAP-Gerätes kann dann wenigstens ein Meßmodul, beispielsweise ein Meßmodul zur Erfassung des Obstruktionsgrades der oberen Atemwege angeschlossen werden. Bei einem derartigen Meßmodul ist es möglich, den Obstruktionsgrad durch Impedanzmessung des Übertragungsverhaltens einer zum Patienten verlaufenden Gassäule zu messen.

**[0009]** Alternativ hierzu oder auch in Kombination mit diesem in den Atemgasweg eingekoppelten Meßmodul ist es auch möglich, ein Meßmodul zur Erfassung polysomnographischer Daten vorzusehen. Über ein derartiges Meßmodul können vorzugsweise über patientenseitig vorgesehene Mittel Meßdaten erfaßt und zur weiteren Verarbeitung bereitgehalten werden. Als Meßdaten werden hierzu vorzugsweise durch entsprechende Meßmodule erfaßt: der Blutdruck, die Pulsfrequenz und die Blutsauerstoffsättigung.

**[0010]** Durch beispielsweise ein weiteres Meßmodul ist es möglich, EEG-Signale zu erfassen. Zur Erfassung des Sauerstoffgehalts des ausgeatmeten Atemgases ist es möglich, ein weiteres Analysemodul anzukoppeln.

**[0011]** Gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist weiterhin ein Schnittstellenmodul vorgesehen zur Schaffung einer definierten Schnittstelle für einen Datenaustausch mit einem schlaflaborseitig vorgesehenen Auswertungssystem. In dieses Schnittstellenmodul können ggf. entsprechende Anschlußeinrichtungen integriert sein zum Anschluß polysomnographischer Meßinstrumente.

**[0012]** Gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Module bausteinartig miteinander koppelbar. Diese bausteinartige Koppelung kann über entsprechend komplementäre Steckverbindungseinrichtungen realisiert werden, durch welche auf einfache Weise eine bedarfsge- rechte Konfiguration im Hinblick auf das Untersu-

chungsziel individuell abgestimmte Konfiguration ermöglicht wird.

**[0013]** Gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt eine Datenaustauschkoppelung zwischen den einzelnen Modulen durch optische Mittel. Insbesondere über jeweils zusammen wirkende Infrarotschnittstelleneinrichtungen. Alternativ hierzu oder auch in Kombination mit einer optischen Datenkoppelung ist es möglich, eine elektrische Koppelung zwischen den einzelnen Modulen vorzusehen, wodurch insbesondere auch die Energieversorgung der einzelnen Komponenten über ein für die zentrale Energiebereitstellung vorgesehenes Modul erfolgen kann.

**[0014]** Der Datenaustausch zwischen den einzelnen gekoppelten Modulen erfolgt vorzugsweise über ein Bussystem.

**[0015]** Die zur Datenaustauschkoppelung vorgesehenen optischen oder elektrischen Mittel sind gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in Form mechanischer Koppelungseinrichtungen, beispielsweise als Steckverbinder realisiert. Durch derartige Steckverbinder kann auf vorteilhafte Weise auch eine ausreichend stabile mechanische Koppelung der Module erreicht werden. Ggf. sind weitere Verbindungsmechanismen, beispielsweise in Form von Rastmechanismen vorgesehen.

**[0016]** Gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt das Basismodul im Bereich seiner Außenfläche Koppelungsstrukturen, so daß die einzelnen Zusatzmodule an die Außenseite des Basismoduls ankoppelbar sind. In vorteilhafter Weise sind hierbei Meßmodule, die mit dem Atemgas zusammenwirken im Bereich der Atemschlauchanschlußseite des Basismoduls angeordnet. Meßmodule, über welche überwiegend eine Auswertung elektrischer oder optischer, bzw. polysomnographischer Meßsignale erfolgt, können beispielsweise auf der abgewandten Außenseite des Basismoduls ankoppelbar ausgebildet sein.

**[0017]** Wie bereits erläutert, erfolgt vorzugsweise die Spannungsversorgung des entsprechend aus den Einzelmodulen gebildeten Gerätesystems über ein zentrales Modul. Hierbei muß es sich nicht zwangsläufig um das Basismodul handeln. Beispielsweise ist es auch möglich, das Basismodul über seine eigene Spannungsversorgung zu betreiben, wogegen die weiteren Module über eine entsprechend zusätzliche Spannungsversorgung betrieben werden. Hierbei ist es möglich, das Basismodul im wesentlichen nur über seine Datenaustauschschnittstelle in das modulare Gerätesystem zu integrieren.

**[0018]** Gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt der Signaltransfer

von patientenseitig ermittelten Daten über eine mit einem Atemgasschlauchsystem geführte Datenleitung. Bei dieser Datenleitung kann es sich entweder um eine elektrische Leitungseinrichtung oder vorzugsweise um eine optische Datenleitung handeln. Eine optische Datenleitung kann beispielsweise unmittelbar durch die Nutzung der Schlauchleitung, bzw. deren Wandung als Lichtleiter realisiert werden. Bei der Verwendung von in den Atemgasschlauch integrierten elektrischen Datenleitungen können diese beispielsweise in eine spiralartige Schlauchverstärkungseinlage integriert werden.

**[0019]** Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Es zeigen:

**[0020]** [Fig. 1](#) eine Schemadarstellung zur Erläuterung der Konfigurationsmöglichkeiten des erfindungsgemäßen modularen Gerätesystems;

**[0021]** [Fig. 2](#) eine Schemaansicht zur Erläuterung der Anschlußmöglichkeit von patientenseitig vorgesehenen Meßorganen an ein CPAP-Gerätesystem.

**[0022]** Das in [Fig. 1](#) dargestellte modulare CPAP-Gerätesystem umfaßt hier ein Basismodul  $a_1$ , das eine Fördereinrichtung **1** zur Förderung von Atemgas umfaßt. Das Basismodul  $a_1$  umfaßt hier weiterhin eine Druckerfassungseinrichtung  $p$  zur Erfassung des seitens der Fördereinrichtung **1** erzeugten Atemgasdruckes sowie ein Netzteil **2** zur Spannungsversorgung der elektrischen Komponenten, zumindest des Basismoduls  $a_1$ . Die Fördereinrichtung **1** des Basismoduls  $a_1$  ist hier durch eine drehzahlgesteuerte Gebläseeinrichtung verwirklicht. Der Atemgasdruck wird hierbei über die Drehzahl eines Laufrades der Gebläseeinrichtung geregelt.

**[0023]** An das Basismodul  $a_1$  sind bei der hier dargestellten Ausführungsform mehrere polysomnographische Meßmodule  $b_1, b_2$  ankoppelbar. Über das polysomnographische Meßmodul  $b_1$  kann eine Messung von Blutdruck und Pulsfrequenz des Patienten erfolgen. Über das polysomnographische Meßmodul  $p_2$  kann eine Messung und Auswertung hirnelektrischer Aktivitäten des Patienten erfolgen. Das polysomnographische Meßmodul  $b_2$  ist hier über eine in Verbindung mit [Fig. 2](#) noch näher angesprochene Datenleitung mit dem Patienten gekoppelt.

**[0024]** Das modulare CPAP-Gerätesystem umfaßt weiterhin ein Schlaflabormodul  $d_1$ , durch welches eine Schnittstelle zu weiteren schlaflaborseitig vorgesehenen Aufzeichnungs-, Auswertungs- und Steuerungseinrichtungen geschaffen ist. Bei der hier dargestellten Ausführungsform der Erfindung verfügt das Schlaflabormodul  $d_1$  über ein eigenes Netzteil, so daß bei entsprechender Koppelung der Module  $a_1, b_1, b_2$  und  $d_1$  die polysomnographischen Meßmodule

über das Schlaflabor modul  $d_1$  mit Spannung versorgt werden.

**[0025]** Die polysomnographischen Meßmodule  $b_1$  und  $b_2$  verarbeiten bei der hier dargestellten Ausführungsform lediglich elektrische, bzw. optische Signale. Sie sind daher auf einer der Atemgasauslaßseite des Basismoduls abgewandten Seite ankoppelbar. Meßmodule, die unmittelbar mit der Atemgassäule in Verbindung stehen, werden bevorzugt auf einer Atemgasauslaßseite des Basismoduls  $a_1$  angekoppelt. Bei der hier dargestellten Ausführungsform handelt es sich hierbei um das Meßmodul  $c_1$ . Das Meßmodul  $c_1$  umfaßt bei der hier dargestellten Ausführungsform eine Meßeinrichtung, über welche definierte Druckimpulse in die zum Patienten führende Atemgassäule eingekoppelt werden. Diese Druckimpulse werden im Rahmen einer Impedanz-Messung analysiert. Aus den hierbei gewonnenen Meßdaten können Rückschlüsse auf den momentanen Obstruktionsgrad der oberen Atemwege gezogen werden.

**[0026]** Das Gasweg-Meßmodul  $c_1$  ist über entsprechende Koppelungsstrukturen unmittelbar an das Basismodul  $a_1$  ankoppelbar. Bei der hier dargestellten Ausführungsform umfaßt das Gaswegmeßmodul einen Anschlußzapfen **3**, der mit einer entsprechend komplementären, seitens des Basismoduls  $a_1$  vorgesehenen Anschlußstruktur in abdichtender Weise in Verbindung bringbar ist und hierbei eine Durchleitung von Atemgas ermöglicht. Weiterhin ist ein Druckmeßanschlußstutzen **4** vorgesehen, über welchen eine ansonsten zum Patienten führende Druckmeßleitung mit dem Basismodul  $a_1$  koppelbar ist. Die Spannungsversorgung des Gaswegmeßmoduls  $c_1$  erfolgt bei der hier dargestellten Ausführungsform über eine Steckereinrichtung **5**, die hier mehrere Steckerorgane umfaßt, die mit seitens des Basismoduls  $a_1$  vorgesehenen Steckerorganen koppelbar sind.

**[0027]** An das Gaswegmeßmodul  $c_1$  sind ggf. noch weitere entsprechende Meßmodule oder auch beispielsweise ein Atemgasluftbefeuchter anschließbar.

**[0028]** Der weitere Atemgasweg zum Patienten erfolgt vorzugsweise über eine flexible Schlauchleitung **6**, die hier nur andeutungsweise abgebrochen angedeutet ist. Der Anschluß der flexiblen Schlauchleitung **6** an das entsprechende Gaswegmeßmodul  $c_1$  oder bei Weglassung dieses Meßmoduls ggf. unmittelbar an das Basismodul  $a_1$  erfolgt vorzugsweise über einen Kompaktstecker **7**, durch welchen unmittelbar eine entsprechende Ankoppelung des Atemgasweges sowie einer Druckmeßschlauchleitung erreicht wird. Bei der hier dargestellten Ausführungsform umfaßt der Kompaktstecker **7** noch weitere Anschlußorgane, über welche eine Datenübertragung von patientenseitig erfaßten Meßdaten zum Basismodul möglich ist. Einzelheiten hierzu werden nachfolgend noch unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) erläutert.

**[0029]** Der erforderliche Signaltransfer zwischen den einzelnen Modulen des modularen CPAP-Gerätesystems erfolgt vorzugsweise wie hier angedeutet über ein Bussystem **8**. Dieses Bussystem kann entweder über entsprechende elektrische Leitungseinrichtungen oder – wie bei der hier dargestellten Ausführungsform vorgesehen – über Infrarotschnittstellen realisiert sein. Um eine jeweils optimale Abstimmung des bedarfsgerecht konfigurierten CPAP-Gerätesystems zu gewährleisten, ist es möglich, in jedem der einzelnen Module lokal implementiert Datensätze bereitzuhalten, über welche entweder die jeweils erforderliche Betriebssoftware bereitgestellt ist, oder zumindest spezielle Eigenheiten des jeweiligen Moduls identifiziert werden. Die erforderliche funktionale Verknüpfung und Verwaltung des Bussystems erfolgt vorzugsweise über das Schlaflabor modul  $d_1$ . Über das Schlaflabor modul  $d_1$  wird vorzugsweise auch der Schnittstellenstandard zur weiteren Kommunikation mit dem Schlaflabor festgelegt. Vorzugsweise ist in dem Schlaflabor modul  $d_1$  eine leistungsfähige Rechnereinrichtung vorgesehen, durch welche auch aufwendigen Schnittstellenanforderungen Rechnung getragen werden kann.

**[0030]** Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) eine bevorzugte Ausführungsform eines Patientenanschlußsystems beschrieben, über welches respiratorische bzw. polysomnographische Meßdaten erfaßt und weitergeleitet werden können. Das Anschlußsystem umfaßt hierzu eine aus einer flexiblen Schlauchleitung **6** gebildete Atemgasleitung **9**, die über dem bereits in Verbindung mit [Fig. 1](#) angesprochenen Kompaktstecker **7** an ein entsprechendes Modul hier C(n) einer Atemgasquelle anschließbar ist. Der Kompaktstecker **7** umfaßt Anschlußorgane **10**, **11**, **12**, die mit entsprechend komplementären Gegenstrukturen in Verbindung bringbar sind. Bei dem Anschlußorgan **10** handelt es sich hier um einen Rohrzapfen, über welchen eine Leitungsverbindung mit der Atemgasquelle geschaffen wird. Das Anschlußorgan **12** dient dem Anschluß eines im Inneren des flexiblen Schlauches **6** geführten Druckmeßschlauches **14**. Das Anschlußorgan **11** bildet eine optische Schnittstelle, über welche optische Signale in einen Lichtleiter **15** eingekoppelt, bzw. ausgelesen werden können. Der Lichtleiter **15** bildet hier zugleich eine spiralartige Verstärkung der flexiblen Schlauchleitung. Der Lichtleiter **15**, bzw. eine entsprechende Signalleitung ist bei der hier dargestellten Ausführungsform mit einem Dialogmodul  $S_0$  gekoppelt, das im Bereich des Patienten angeordnet ist und dessen Spannungsversorgung beispielsweise über eine Knopfzelle erfolgt. Das Modul  $S_0$  steht über entsprechende Leitungseinrichtungen mit EEG-Elektroden **16** in Verbindung, die hier andeutungsweise in das Stirnauflegeelement einer Atemmaske integriert sind. An die Atemmaske selbst ist weiterhin die flexible Schlauchleitung **6** sowie der Druckmeßschlauch **14** angeschlossen. Bedarfsweise kann das Modul  $S_0$  mit

Einrichtungen zur Erfassung des Blutsauerstoffgehaltes gekoppelt werden. Dies erfolgt hier – wie durch das Modul  $S_2$  angedeutet – über einen Ohrclip, der eine Photodiode **17** und einen Photosensor aufweist. Der Ohrclip kann hierbei die Sauerstoffsättigung des Blutes in der, dem Hörkanal benachbarten Schlagader erfassen. Durch das Modul  $S_3$  ist es möglich, die Schlafposition des Kopfes des Patienten zu erfassen. Ein entsprechender, beispielsweise auf das Gravitationsfeld ansprechender Sensor ist vorzugsweise unmittelbar in die Atemmaske oder das Stirnauflageelement bzw. auch in das Kopfband integriert. Über das Modul  $S_4$  ist es möglich, weitere EEG-Signale, insbesondere Herzfrequenzsignale zu erfassen und unter Zwischenschaltung des Moduls SO an das Schlaflabor weiterzuleiten.

**[0031]** Das patientenseitig vorgesehene Schnittstellenmodul  $S_0$  verfügt vorzugsweise über einen potentialfreien Ausgang und kommuniziert über den genannten Lichtleiter **15** oder über eine vergleichbare Datenleitung mit dem Schlaflabormodul  $d_1$  ggf. unter Zwischenschaltung weiterer Module.

**[0032]** Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Gerätesystems soll nachfolgend unter Bezugnahme auf ein praktisches Anwendungsbeispiel noch näher beschrieben werden.

**[0033]** Zur Diagnose eines Patienten mit Anzeichen für schlafbezogene Atmungsstörungen begibt sich dieser in ein Schlaflabor. In diesem Schlaflabor wird ein Untersuchungsgerätesystem zusammengestellt, das aus dem eigentlichen CPAP-Gerät und insgesamt drei weiteren vorübergehend daran angeschlossenen Untersuchungsmodulen besteht. Bei diesen Untersuchungsmodulen handelt es sich um eine oszilloresistrische Meßeinrichtung sowie eine Meßeinrichtung zur Durchführung einer Schlaf-/Wach- sowie Schlafstadienerkennung, und einem Modul zur Analyse von Blutdruck und Herzfrequenz. Die genannten Meßmodule werden an das Basismodul angeschlossen und stehen über eine Infrarot-Schnittstelleneinrichtung miteinander in Verbindung.

**[0034]** An dem Patienten werden weiterhin zwei Elektroden zur Erfassung der Herzfrequenz, zwei Lagesensoren zur Erfassung der Kopf- und Torsoposition, ein Sensor zur Erfassung des Blutsauerstoffgehaltes, eine Atemmaske zur Durchführung der Überdruckbeatmung und EEG-Elektroden zur Erfassung hirnelektrischer Potentiale im Stirnbereich des Patienten angeordnet. Die Atemmaske wird über eine flexible Schlauchleitung an die Atemgasquelle angeschlossen. Die patientenseitig vorgesehenen Meßorgane werden an ein Schnittstellenmodul  $S_0$  angeschlossen, das wiederum über einen Lichtleiter mit einem Schlaflaborbasismodul  $d_1$  gekoppelt wird. Über die Atemgasquelle wird ein vorbestimmter

Atemgasüberdruck an den Innenbereich der Atemmaske angelegt. Der angelegte Beatmungsdruck wird über die integrierte Druckmeßleitung **14** erfaßt und bei der Steuerung des Beatmungsdruckes berücksichtigt.

**[0035]** Die über die weiteren patientenseitig vorgesehenen Meßanordnungen erfaßten Meßdaten werden unter Zwischenschaltung des Schnittstellenmoduls  $S_0$  in die Leitung **15** eingespeist. Unter Zwischenschaltung des Schlaflabormoduls  $d_1$  und der Module  $b_1$  und  $b_2$  sowie des Gasweg-Meßmoduls  $c_1$  erfolgt kontinuierlich eine Überwachung physiologischer Parameter des Patienten. Entsprechend eines vorgegebenen Untersuchungsprogrammes wird der Beatmungsdruck variiert. Der sich unter dem Einfluß des veränderten Beatmungsdruckes ebenfalls ändernde Obstruktionsgrad der Atemwege kann über die oszilloresistrische Messung, die durch das Gasweg-Meßmodul  $c_1$  pulsweise durchgeführt wird, überwacht werden. Nach einer vorbestimmten Analysestrategie gem. der deutschen Patentanmeldung DE 198 49 571.4, wird auf Grundlage der erfaßten physiologischen Parameter eine auf den Patienten abgestimmte Beatmungsdruckregelungscharakteristik ermittelt. Zu dieser Beatmungsdruckregelcharakteristik wird ein Kennfeld errechnet, das auf einer Datenträgerkarte abgespeichert wird. Nach Beendigung der Untersuchung des Patienten erhält dieser – soweit erforderlich – ein CPAP-Gerät, dessen Druckregelungscharakteristik auf Grundlage des ermittelten Kennfeldes abgestimmt ist. Ggf. kann für die erforderliche Therapie hierzu unmittelbar das bereits bei der Untersuchung des Schlafverhaltens verwendete Basismodul verwendet werden. Dieses Basismodul wird hierzu lediglich von den Modulen  $c_1$ ,  $b_1$  und  $b_2$  abgekoppelt. Sofern erkennbar ist, daß eine zuverlässige Durchführung einer CPAP-Therapie nur in Verbindung mit einer oszilloresistrischen Messung oder beispielsweise einer Überwachung der hirnelektrischen Potentiale möglich ist, bleiben die entsprechenden Erfassungskomponenten mit dem Basismodul **1** gekoppelt und bilden gemeinsam mit dem Basismodul eine abgeschlossene und funktionsfähige Einheit.

### Patentansprüche

1. Gerätesystem zur Therapie und/oder Diagnose schlafbezogener Atmungsstörungen mit einem ersten Modul, das eine Fördereinrichtung zur Förderung eines Atemgases unter Überdruck umfaßt und wenigstens einem Zusatzmodul, das Erfassungseinrichtungen zur Erfassung respiratorischer oder polysomnographischer Meßgrößen aufweist, wobei die wenigstens zwei Module miteinander koppelbar sind, zur Bereitstellung eines bedarfsgerecht konfigurierbaren Diagnose und/oder Therapiegerätesystems, wobei das erste Modul und das wenigstens eine zweite Modul Mittel zur Herstellung einer Datenaustauschkopplung aufweisen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Modul ein Basismodul ( $a_1$ ) bildet, das als CPAP-Gerät einsetzbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusatzmodul ein Meßmodul zur Erfassung des Obstruktionsgrades der oberen Atemwege ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusatzmodul eine oszillierende Meßeinrichtung aufweist.

5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusatzmodul ein Meßmodul zur Erfassung polysomnographischer Daten über patientenseitig vorgesehene Meßelemente ist.

6. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schnittstellenmodul ( $d_1$ ) vorgesehen ist, zur Schaffung einer Schnittstelle für einen Datenaustausch mit einem Schlaflabor.

7. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schnittstellenmodul ( $S_0$ ) vorgesehen ist, zum Anschluß polysomnografischer Meßinstrumente.

8. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Module bausteinartig koppelbar sind.

9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenaustauschkoppelung zwischen den Modulen durch optische Mittel erfolgt.

10. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenaustauschkoppelung durch elektrische Mittel erfolgt.

11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenaustauschkoppelung über ein Bussystem erfolgt.

12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, zur mechanischen Koppelung der Module.

13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Basismodul ( $a_1$ ) im Bereich seiner Außenflächen Koppelungsstrukturen aufweist und daß die Module ( $b_1$ ,  $b_2$ ,  $c_1$ ) an die Außenseite des Basismoduls ( $a_1$ ) ankoppelbar sind.

14. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsversorgung über ein zentrales Modul ( $d_1$ ) erfolgt.

15. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Signaltransfer von patientenseitig ermittelten Daten über eine mit dem Atemgasschlauchsystem (**6**) geführte Datenleitung (**15**) erfolgt.

16. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenleitung (**15**) eine optische Datenleitung ist.

17. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Module mechanisch bausteinartig koppelbar sind und im Rahmen der mechanischen Koppelung eine funktionale Verknüpfung der Module erfolgt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

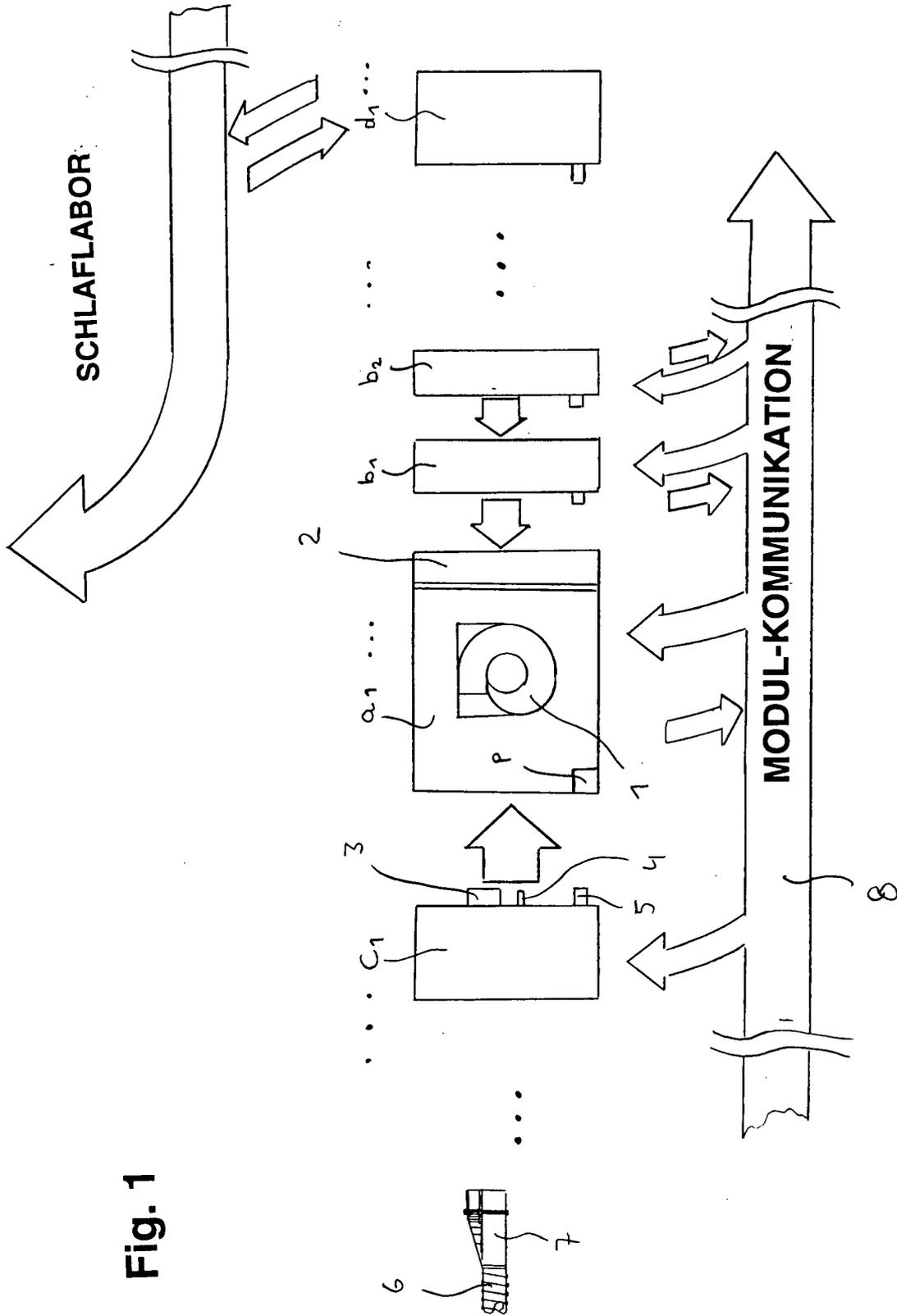


Fig. 1

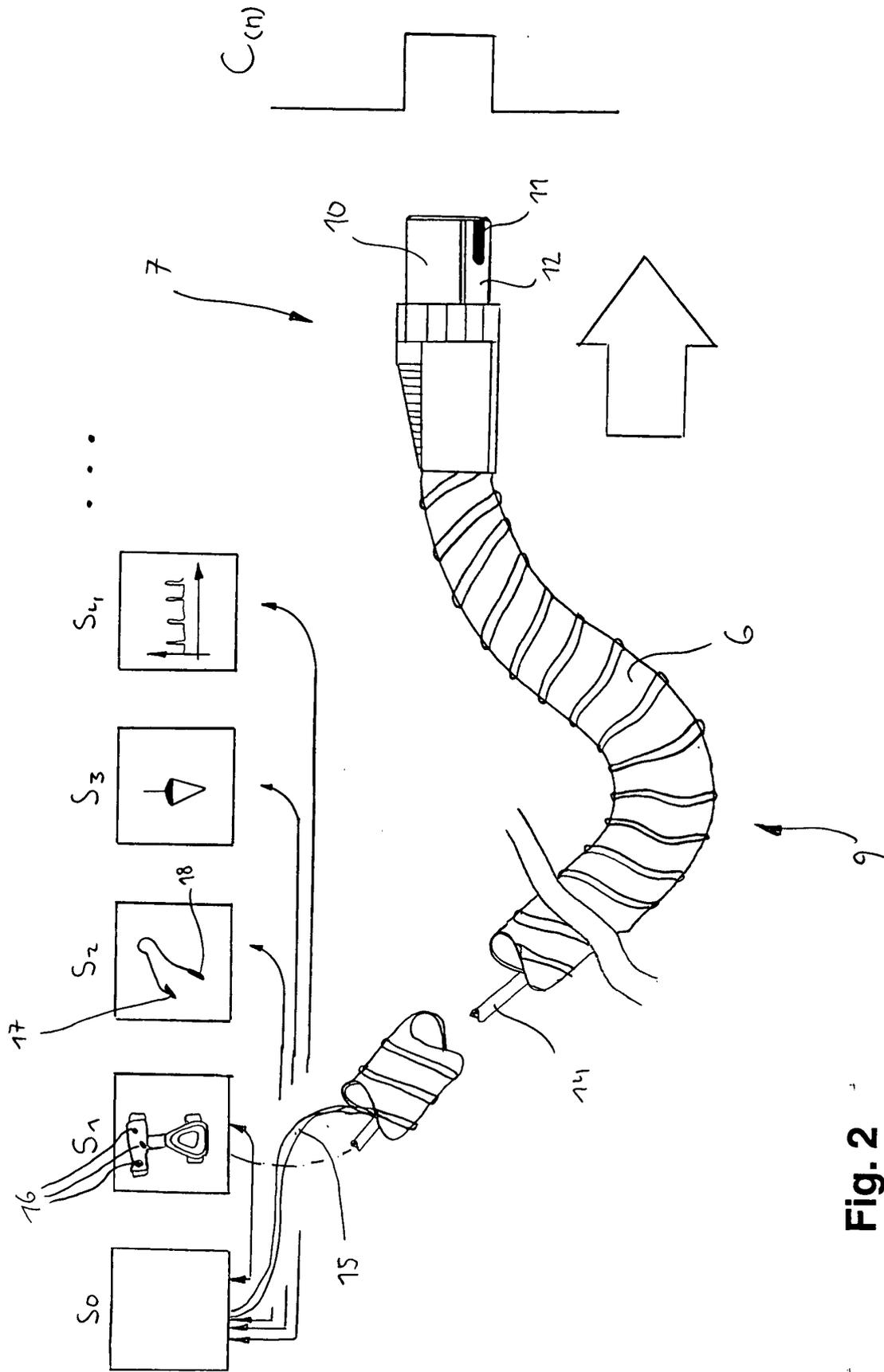


Fig. 2