

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 436 046 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(51) Int Cl.7: **A62B 9/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE2002/003421

(21) Anmeldenummer: **02772059.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **10.09.2002**

WO 2003/037437 (08.05.2003 Gazette 2003/19)

(54) **LUNGENAUTOMAT FÜR PRESSLUFTATEMGERÄTE**

RESPIRATORY APPARATUS FOR COMPRESSED-AIR BREATHING EQUIPMENT

APPAREIL RESPIRATOIRE POUR EQUIPEMENTS RESPIRATOIRES A AIR COMPRI ME

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(72) Erfinder: **MARTIN, Jan**

14169 Berlin (DE)

(30) Priorität: **19.10.2001 DE 10152454**

(74) Vertreter: **Wablat, Wolfgang, Dr.Dr.**

**Patentanwalt,
Potsdamer Chaussee 48
14129 Berlin (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

14.07.2004 Patentblatt 2004/29

(56) Entgegenhaltungen:

(73) Patentinhaber: **MSA Auer GmbH**

12059 Berlin (DE)

EP-A- 0 375 281

DE-A- 4 040 793

DE-A- 19 934 058

US-A- 5 928 189

EP 1 436 046 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lungenautomat für Pressluftatemgeräte, mit einer durch die Atmung gesteuerten Ventileinrichtung zur Regelung der Luftzufuhr zu einer Atemschutzmaske.

[0002] Lungenautomaten sind seit langem bekannt. Sie sind zwischen das Druckreduzierventil eines Pressluftreservoirs und die Atemschutzmaske geschaltet und dienen entsprechend dem Atmungszyklus der Bereitstellung einer bestimmten Atemluftmenge mit einem für den menschlichen Organismus geeigneten Druck. Bei den bekannten Lungenautomaten erfolgt die Betätigung der Ventileinrichtung zur Freigabe und zur Regelung der Luftzufuhr vom Druckminderer zur Atemschutzmaske mit Hilfe einer beim Einatmen durch den Benutzer aufgrund des erzeugten Unterdrucks bewegten Steuermembran.

[0003] Aufgrund der rein mechanischen Membransteuerung ist eine Vielzahl zusammenwirkender mechanischer Bauteile erforderlich. Der Platzbedarf ist entsprechend groß und die Regelung der dem Benutzer zuzuführenden Luftmenge ist entsprechend grob und unstetig und nicht auf die speziellen Bedürfnisse des Benutzers einstellbar. Zudem reagiert ein mit einer mechanischen Membransteuerung ausgebildeter Lungenautomat sehr empfindlich auf äußere mechanische Einflüsse, die zu Unregelmäßigkeiten oder gar Unterbrechungen der Luftzufuhr zum Benutzer führen können.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Lungenautomaten der eingangs erwähnten Art so auszubilden, dass bei geringer Baugröße dessen störungsfreie Funktion und eine an die spezifischen Atembedingungen des Benutzers anpassbare Regelung der Luftzufuhr gewährleistet ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 ausgebildeten Lungenautomat gelöst.

[0006] Weitere Merkmale und zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Der grundlegende Erfindungsgedanke besteht darin, dass die Betätigung der Ventileinrichtung bzw. die Freigabe der Luftzufuhr zum Benutzer beim Einatmen und das Unterbrechen der Luftzufuhr beim Ausatmen durch einen von einem Drucksensor gesteuerten Antriebsmotor erfolgt. Das heißt, dass ein der Auslaßöffnung im Ventilsitz zugeordnetes Schließteil auf der Grundlage des im Lungenautomaten beim Ein- und Ausatmen vom Druckmesser über eine Steuerung an den Antriebsmotor signalisierten Druckes diese Auslaßöffnung mehr oder weniger weit freigibt oder verschließt.

[0008] Der erfindungsgemäße Lungenautomat umfaßt ein Gehäuse, in dem ein Ventilsitz mit zentrisch angeordneten Lufteintrittskanal, ein dem Lufteintrittskanal zugeordnetes Schließteil und ein Antriebsmotor für das Schließteil untergebracht sind. In einem den Luftein-

trittskanal und den im Gehäuse ausgeformten, an die Atemschutzmaske angeschlossenen Luftaustrittskanal verbindenden Meßraum befindet sich der Drucksensor zum Erfassen des in der jeweiligen Atemphase herrschenden Druckes, aufgrund dessen der Antriebsmotor über eine Steuereinheit nach einer vorgegebenen Steuerungscharakteristik gesteuert wird.

[0009] Die Regelung der Luftzufuhr ist sehr gleichmäßig und an die tatsächlichen Bedürfnisse des Benutzers bzw. die Atembedingungen angepaßt. Durch die Ventilbetätigung mit einem über den gemessenen Druck gesteuerten Antriebsmotor werden nur wenige mechanische Bauteile benötigt. Somit wird die Lebensdauer erhöht und die Störanfälligkeit verringert. Gegenüber den bekannten Geräten ist die Baugröße deutlich geringer. Insbesondere sind Funktionsstörungen aufgrund äußerer mechanischer Einwirkung auf den Lungenautomaten im Wesentlichen ausgeschlossen. Die von den mechanisch gesteuerten Lungenautomaten bekannten Geräusche treten bei dem erfindungsgemäßen Gerät nicht auf.

[0010] Nach einem weiteren wichtigen Merkmal der Erfindung ist der über ein Antriebsorgan mit dem Schließteil der Ventileinrichtung verbundene Antriebsmotor elastisch gelagert. Sofern auf das Schließteil ein unzulässig hoher Luftdruck wirkt, zum Beispiel bei einem Defekt des dem Lungenautomaten bekanntermaßen vorgeschalteten Druckmindererventils, kann aufgrund der elastischen Lagerung des Antriebsmotors und damit auch der elastischen Halterung des Schließteils ein Druckausgleich erfolgen.

[0011] In weiterer vorteilhafter Ausbildung der Erfindung ist der Ventilsitz mit der zentralen Lufteintrittsöffnung manuell verstellbar, so dass bei einer Funktionsstörung der Bewegung des Schließteils durch die manuelle Bewegung des Ventilsitzes dennoch eine Luftzufuhr zum Benutzer möglich ist.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung, aus denen sich weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben, werden anhand der Zeichnung, die in der jeweiligen Figur sowohl die Einatmungs- bzw. Offenstellung des Ventils als auch die Ausatmungs- bzw. Schließstellung des Ventils wiedergibt, näher erläutert. Es zeigen:

- 45 Fig.1 eine erste Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Lungenautomaten mit einem translatorisch bewegten Schließteil zur Freigabe und Regelung der Luftzufuhr zum Benutzer;
- 50 Fig.2 eine zweite Ausführungsvariante des Lungenautomaten mit einem die Luftzuführung durch eine Drehbewegung regelnden Verschlussorgan für die Luftzufuhr; und
- 55 Fig.3 eine dritte Ausführungsvariante des Lungenautomaten mit einem elastisch ausgebildeten Verschlusselement, das infolge seiner Längenänderung den Luftweg über die Atemschutz-

maske zum Benutzer freigibt.

1. Ausführungsvariante

[0013] Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform eines Lungenautomaten umfaßt ein Gehäuse 1 mit einem Meßraum 2, der an der Luftaustrittsseite über einem Luftaustrittskanal 3 an die Atemschutzmaske (nicht dargestellt) anschließbar ist. An der über eine Mitteldruckleitung mit einem Druckminderer (nicht dargestellt) verbundenen Lufteintrittsseite ist in dem Gehäuse 1 ein Ventilsitz 4 angeordnet, der durch manuelle Drehbewegung entsprechend dem Pfeil A in Achsrichtung verstellbar ist. Zum Abdichten ist zwischen Ventilsitz 4 und Gehäuse 1 ein Dichtungsring 5 vorgesehen. Die Luftzufuhr gemäß dem Pfeil B von der Mitteldruckleitung (nicht dargestellt) in das Gehäuse 1 erfolgt über einen axial im Ventilsitz 4 verlaufenden Lufteintrittskanal 6, der durch ein in axialer Richtung (Pfeil C) mit Hilfe eines Antriebsmotors 8 bewegliches Schließteil 7 verschließbar ist. Das Schließteil 7 ist zum Verschließen des stirnseitigen Öffnungsteils 4a des Ventilsitzes 4 als Schließkegel 7a ausgebildet. Der Antriebsmotor 8 ist in einem Antriebsgehäuse 9 untergebracht, das unter der Wirkung einer Sicherheitsfeder 10 zur Lufteintrittsseite hin (Pfeil D) gegen eine Anschlagfläche 11 gedrückt wird. Das Antriebsgehäuse und ein zwischen Antriebsmotor 8 und Schließteil 7 vorgesehenes Antriebsorgan (Antriebsspindel) 12 sind zum Meßraum 2 hin durch Ringdichtungen 13 und 14 abgedichtet. An den Meßraum 2, der einen Verbindungsraum zwischen dem Lufteintrittskanal 6 und dem Luftaustrittskanal 3 darstellt, ist ein Drucksensor 15 angeschlossen. Der Drucksensor 15 ist mit dem Antriebsmotor 8 über eine Steuerung 16 verbunden. Außerdem ist an den Antriebsmotor 8 und den Drucksensor 15 eine Stromversorgung 17 angeschlossen.

[0014] Die Funktion des zuvor anhand der Figur 1 beschriebenen Lungenautomaten ist folgende:

[0015] Die Zeichnung zeigt den Lungenautomaten in der oberen Bildhälfte in der geschlossenen Ventilstellung und in der unteren Bildhälfte in der offenen Ventilstellung. Wenn in der Einatmungsphase bei zunächst geschlossenem Lufteintrittskanal 6 (das Schließteil 7 liegt abdichtend an dem Ventilsitz 4) vom Drucksensor 15 ein bestimmter Druckabfall im Meßraum 2 festgestellt wird, erhält der Antriebsmotor 8 über die Steuerung 16 ein der Änderungsgröße des Druckes entsprechendes Signal und zieht das Schließteil zurück (untere Bildhälfte). Dadurch kann die über eine Mitteldruckleitung (nicht dargestellt) zugeführte Luft über dem Lufteintrittskanal 6, den Meßraum (Verbindungsraum) 2 und den Luftaustrittskanal 3 zur Atemschutzmaske (nicht dargestellt) strömen. Da die Steuerung des Antriebsmotors 8 auf der Basis der jeweiligen Druckverhältnisse erfolgt, ist eine an die jeweils herrschenden Bedingungen exakt angepaßte Luftzufuhr zum Benutzer möglich.

[0016] In der Ausatemungsphase steuert der Druck-

sensor 15 den Antriebsmotor 8 aufgrund des Druckanstiegs in der Weise, dass das Schließteil 7 zum Ventilsitz 4 hin bewegt wird und den Ventilsitz 4 abdichtet, so dass von der Mitteldruckleitung keine Atemluft nachströmen kann.

[0017] Die auf das Antriebsgehäuse 9 wirkende Sicherheitsfeder 10 dient dazu, bei einem am Lungenautomaten anliegenden unzulässig hohen Druck, zum Beispiel bei einem defekten Druckminderer, das Schließteil 7 samt Antriebsgehäuse 9 zurückzudrücken und die Öffnung des Ventilsitzes 4 freizugeben, so dass die Luft abströmen kann.

[0018] Eine weitere Sicherheitsmaßnahme besteht darin, dass der Ventilsitz 4 von Hand aus dem Gehäuse 1 herausgedreht werden kann. Dadurch kann dem Benutzer auch bei einem defekten Antriebsmotor 8, der nicht mehr in der Lage ist, das Schließteil 7 zurückzuziehen und den Lufteintrittskanal 6 freizugeben, Atemluft zugeführt werden.

2. Ausführungsvariante

[0019] Die in Fig. 2 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der oben beschriebenen lediglich hinsichtlich der Ausbildung der Ventileinrichtung. Diese besteht hier aus einem Ventilsitz 4 mit einem Innenzylinder 18, dessen Zylinderwand erste Durchgangsbohrungen 19 aufweist. Das Schließteil ist als den Innenzylinder 18 umgebender, mit Hilfe des Antriebsmotors 8 um seine Längsachse drehbarer Schließstopf 20 ausgeführt. In der Wand des Schließstopfes 20 befindet sich ebenfalls eine (zweite) Durchgangsbohrung 21, die auf gleicher Höhe wie die erste Durchgangsbohrung 19 liegt. Am Umfang des Innenzylinders 18 sind zwei Dichtungen 23 und 24 vorgesehen, die so angeordnet sind, dass die Durchgangsbohrungen zwischen diesen liegen.

[0020] Die Steuerung der Luftzufuhr zur Atemschutzmaske über den Lungenautomaten erfolgt in dieser Ausführungsvariante in der Form, dass aufgrund der beim Einatmen herrschenden und vom Druckmesser 15 zur Steuerung 16 übertragenen Druckverhältnisse im Meßraum 2 der Antriebsmotor 8 den Schließstopf 20 in eine Drehbewegung versetzt und dessen Durchgangsbohrung 21 über die Durchgangsbohrung 19 des Innenzylinders 18 (Verlängerung des Ventilsitzes) stellt. Abhängig davon, wie weit die zweite Durchgangsbohrung 21 die erste Durchgangsbohrung 19 entsprechend dem festgestellten Druck überdeckt, wird dem Benutzer eine dementsprechende Luftmenge zugeführt. In Fig. 2 ist die geöffnete Ventilstellung in der oberen Bildhälfte dargestellt, so dass die Einatemluft entsprechend den Pfeilen B und E von der Mitteldruckleitung über den Lufteintrittskanal 6, die Durchgangsbohrungen 19 und 21, den Meßraum 2 und den Luftaustrittskanal 3 zur Atemschutzmaske strömt.

[0021] Die untere Bildhälfte von Fig. 2 zeigt die vollständig geschlossene Ventilstellung beim Ausatmen,

bei dem der Schließtopf 20 aufgrund des erhöhten Druckes vom Antriebsmotor 8 in eine die Durchgangsbohrungen 19 abdichtende Lage, die in Fig. 2 durch die Dichtfläche verdeutlicht wird, gedreht wurde.

[0022] Die Wirkung der Sicherheitsfeder 10 kommt dadurch zustande, dass bei einem von der Mitteldruckleitung ausgehenden zu hohen Druck der Schließtopf 20 in Achsrichtung entgegen der elastischen Kraft der Sicherheitsfeder 10 bewegt wird. Dadurch wird die Dichtwirkung der vorderen Dichtung 24 aufgehoben, so dass die Luft abströmen kann.

[0023] Sofern, beispielsweise aufgrund eines defekten Antriebsmotors 8, der Schließtopf 20 nicht gedreht und damit keine Atemluft zum Benutzer geleitet werden kann, ist es bei dieser zweiten Ausführungsform möglich, den Ventilsitz 4 mit Innenzylinder 18 manuell so zu drehen, dass eine der ersten Durchgangsbohrungen 19 mit der zweiten Durchgangsbohrung 21 im Schließtopf 20 zur Deckung gebracht wird, so dass Atemluft zur Atemschutzmaske strömen kann.

3. Ausführungsvariante

[0024] Bei der in Fig. 3 wiedergegebenen Ausführungsform des Lungenautomaten ist die Ventileinrichtung zum Freigeben oder Unterbrechen der Luftzufuhr als in Längsrichtung elastisch verlängerbares Ventilelement 25 mit in dessen elastischen Teil integrierten Ventilöffnungen 26 ausgebildet. Bei entsprechenden Druckverhältnissen in der Einatmungsphase wird das elastische Ventilelement 25 mit Hilfe des vom Antriebsmotor 8 betriebenen Antriebsorgans 12 gestreckt, so dass die Ventilöffnungen 26 freigegeben werden und Atemluft vom Lufteintrittskanal 6 über die Ventilöffnungen 26, den Meßraum 2 und den Luftaustrittskanal 3 zum Benutzer strömen. Aufgrund der mit dem Drucksensor 15 gemessenen Druckbedingungen kann eine entsprechend dosierte Luftmenge zur Maske geleitet werden, indem der Antriebsmotor 8 das elastische Ventilelement 25 um einen bestimmten Betrag dehnt und die Ventilöffnungen 26 dementsprechend öffnet.

[0025] Auch bei dieser Ausführungsvariante kann aufgrund der elastischen Motorlagerung Luft abströmen, wenn ein unzulässig hoher Druck am Lufteintrittskanal anliegt. Gleichmaßen kann bei einer Antriebsstörung der Ventilsitz 4 manuell zurückgestellt werden, um auch in einem derartigen Störfall die Luftzufuhr zur Atemschutzmaske zu gewährleisten.

Bezugszeichenliste

[0026]

- 1 Gehäuse
- 2 Meßraum
- 3 Luftaustrittskanal
- 4 Ventilsitz
- 4a stirnseitiges Öffnungsteil

- 5 Dichtungsring
- 6 Lufteintrittskanal
- 7 Schließteil
- 7a Schließkegel
- 8 Antriebsmotor
- 9 Antriebsgehäuse
- 10 Sicherheitsfeder
- 11 Anschlagfläche
- 12 Antriebsorgan
- 13 Ringdichtung
- 14 Ringdichtung
- 15 Drucksensor
- 16 Steuerung
- 17 Stromversorgung
- 18 Innenzylinder
- 19 Erste Durchgangsbohrung
- 20 Schließtopf
- 21 Zweite Durchgangsbohrung
- 22 Dichtfläche
- 23 Dichtung
- 24 Dichtung (vorn)
- 25 Elastisches Ventilelement
- 26 Ventilöffnung

Patentansprüche

1. Lungenautomat für Pressluftatemgeräte mit einer durch die Atmung gesteuerten, in einem Gehäuse untergebrachten Ventileinrichtung zur Regelung der Luftzufuhr zu einer Atemschutzmaske, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinrichtung einen Ventilsitz (4) mit einem Lufteintrittskanal (6) und ein von einem Antriebsmotor (8) betätigtes Schließteil (7, 20, 25) umfasst, wobei in einem Meßraum (2), der den Lufteintrittskanal (6) und einen im Gehäuse (1) ausgebildeten an die Atemschutzmaske angeschlossenen Luftaustrittskanal (3) verbindet, ein Drucksensor (15) angeordnet ist, der zur Regelung der Luftzufuhr auf der Basis des gemessenen Druckes über eine Steuerung (16) mit dem Antriebsmotor (8) verbunden ist.
2. Lungenautomat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (8) und ein mit dem Schließteil (7, 20, 25) verbundenes Antriebsorgan (12) entgegen dem auf das Schließteil (7, 20, 25) wirkenden Luftdruck elastisch an einer Anschlagfläche (11) im Gehäuse (1) gehalten ist und somit das Schließteil (7, 20, 25) zur Freigabe des Lufteintrittskanal (6) selbsttätig verstellbar ist, wenn ein unzulässig hoher Druck anliegt.
3. Lungenautomat nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Lagerung des Antriebsmotors (8) eine Sicherheitsfeder (10) ist, die das Antriebsgehäuse des Antriebsmotors (8) gegen die Anschlagfläche (11) drückt.

4. Lungenautomat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilsitz (4) so manuell verstellbar und abgedichtet im Gehäuse (1) angeordnet ist, dass die Verbindung mit dem Luftaustrittskanal (3) auch bei einem im Störfall nicht betätigbaren Schließteil (7, 20, 25) herstellbar ist. 5
5. Lungenautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lufteintrittskanal (6) des Ventilsitzes (4) an der ausgangsseitigen stirnseitigen Öffnung (4a) durch ein in Längsrichtung (Pfeil C) bewegliches Schließteil (7) verschließbar ist. 10
6. Lungenautomat nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilsitz (4) durch manuelles Drehen (Pfeil A) axial verstellbar ist. 15
7. Lungenautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilsitz (4) ausgangsseitig als Innenzylinder (18) mit in der Zylinderwand vorgesehenen Durchgangsbohrungen (19) ausgebildet ist und über den Innenzylinder (18) ein als Schließteil fungierender Schließtopf (20) mit einer seitlichen Durchgangsbohrung (21) greift, wobei der Schließtopf (20) entsprechend den festgestellten Druckverhältnissen durch den Antriebsmotor (8) um seine Achse drehbar ist, um bei teilweiser oder vollständiger Überdeckung der Durchgangsbohrungen des Innenzylinders (18) und des Schließtopfes (20) die Luftzufuhr zur Atemschutzmaske freizugeben. 20 25 30
8. Lungenautomat nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schließtopf (20) gemeinsam mit dem Antriebsorgan (12) und dem Antriebsmotor (8) unter der Wirkung eines unzulässig hohen Druckes in Längsrichtung verschiebbar ist, wobei eine zwischen Innenzylinder (18) und Schließtopf (20) vorgesehene Dichtung (24) außer Eingriff kommt. 35 40
9. Lungenautomat nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenzylinder (18) durch manuelles Drehen des Ventilsitzes (4) verdrehbar ist, um eine vom Antrieb unabhängige Luftzufuhr zur Atemschutzmaske zu gewährleisten. 45
10. Lungenautomat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schließteil als ein an den Ventilsitz (4) angeschlossenes, topfartiges elastisches Ventilelement (25) ausgebildet ist, das aufgrund der Streckung durch das mit dem Antriebsmotor (8) angetriebene Antriebsorgan (12) unfolge des gemessenen Druckes im Meßraum (2) Ventilöffnungen (26) in den Seitenwänden mehr oder weniger weit öffnet bzw. verschließt. 50 55

11. Lungenautomat nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Ventilelement (25) durch manuelles axiales Verstellen des Ventilsitzes (4) elastisch streckbar ist, um eine vom Antrieb unabhängige Luftzufuhr zu bewirken.

12. Lungenautomat nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Ventilelement (25) bei Anliegen eines unzulässig hohen Druckes am Eingang elastisch streckbar ist, um die Ventilöffnung (26) freizugeben.

Claims

1. An oxygen system for compressed air breathing apparatuses with a respiration-controlled valve unit housed in a casing for controlling the air supply to a respirator mask, **characterized in that** the valve unit includes a valve seat (4) with an air inlet duct (6) and a shutting part (7, 20, 25) operated by a driving motor (8), and **in that** a pressure sensor (15) that is connected to the driving motor (8) via a controller (16) for controlling the air supply based on measured pressure is located in a measuring chamber (2) that connects the air inlet duct (6) and an air outlet duct (3) formed in the casing (1) and connected to the respirator mask.
2. The oxygen system according to claim 1, **characterized in that** the driving motor (8) and a driving member (12) linked with the shutting part (7, 20, 25) is elastically held on a stopper surface (11) in the casing (1) against the air pressure acting on the shutting part (7, 20, 25) so that the shutting part (7, 20, 25) can be adjusted automatically for releasing the air inlet duct (6) when an unacceptably high pressure has built up.
3. The oxygen system according to claim 2, **characterized in that** the elastic support of the driving motor (8) is a safety spring (10) that presses the drive casing of the driving motor (8) against the stopper surface (11).
4. The oxygen system according to claim 1, **characterized in that** the valve seat (4) is manually adjustable and sealed in the casing (1) so that it can be connected to the air outlet duct (3) in the event of a failure that renders the shutting part (7, 20, 25) inoperable.
5. The oxygen system according to claims 1 through 4, **characterized in that** the air inlet duct (6) of the valve seat (4) can be shut at the front outlet side opening (4a) by a shutting part (7) that is movable in longitudinal direction (arrow C).

6. The oxygen system according to claim 5, **characterized in that** the valve seat (4) can be adjusted in axial direction by manual rotation (arrow A).
7. The oxygen system according to claims 1 through 4, **characterized in that** the valve seat (4) is designed as an inside cylinder (18) on its outlet side with through holes (19) in the cylinder wall and that a closing pot (20) that functions as the shutting part and has a lateral through hole (21) laps over the inside cylinder (18), the closing pot (20) being rotatable around its axis by the driving motor (8) depending on the measured pressure conditions to allow air supply to the respirator mask when the through holes of the inside cylinder (18) and the closing pot (20) overlap partially or completely.
8. The oxygen system according to claim 7, **characterized in that** the closing pot (20), the driving member (12), and the driving motor (8) can be moved in longitudinal direction by the action of unacceptably high pressure, thereby disengaging a packing (24) provided between the inside cylinder (18) and the closing pot (20).
9. The oxygen system according to claim 7, **characterized in that** the inside cylinder (18) can be rotated by manually rotating the valve seat (4) to ensure a drive-independent air supply to the respirator mask.
10. The oxygen system according to any one of claims 1 through 4, **characterized in that** the shutting part is designed as a pot-shaped elastic valve element (25) connected to the valve seat (4) that is stretched by the driving member (12) driven by the driving motor (8) based on the pressure measured in the measuring chamber (2) and thus opens valve openings (26) in the side walls to a greater or lesser extent, or closes them.
11. The oxygen system according to claim 10, **characterized in that** the elastic valve element (25) can be elastically stretched by manually adjusting the valve seat (4) in longitudinal direction to ensure a drive-independent air supply to the respirator mask.
12. The oxygen system according to claim 10, **characterized in that** the elastic valve element (25) can be elastically stretched to open the valve opening (26) when an unacceptably high pressure acts on the inlet.

Revendications

1. Appareil respiratoire pour équipement respiratoire à air comprimé, comprenant un système de vanne

commandé par la respiration et logé dans un boîtier et destiné à la régulation de l'amenée d'air à un masque de protection respiratoire, **caractérisé en ce que** le système de vanne comprend un siège de vanne (4) avec un canal d'entrée d'air (6) et une partie de fermeture (7, 20, 25) actionnée par un moteur d'entraînement (8), dans lequel un capteur de pression (15), agencé dans une chambre de mesure (2) qui relie le canal d'entrée d'air (6) et un canal de sortie d'air (3) ménagé dans le boîtier (1) et raccordé au masque de protection respiratoire, est relié au moteur d'entraînement (8) via une commande (16) pour la régulation de l'amenée d'air en se basant sur la pression mesurée.

2. Appareil respiratoire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur d'entraînement (8) et un organe d'entraînement (12) relié à la partie de fermeture (7, 20, 25) sont maintenus élastiquement contre une surface de butée (11) dans le boîtier (1) à l'encontre de la pression d'air agissant sur la partie de fermeture (7, 20, 25), et la partie de fermeture (7, 20, 25) est donc automatiquement déplaçable pour libérer le canal d'entrée d'air (6) lorsqu'une pression inadmissible élevée règne.
3. Appareil respiratoire selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le montage élastique du moteur d'entraînement (8) est un ressort de sécurité (10) qui repousse le boîtier d'entraînement du moteur d'entraînement (8) contre la surface de butée (11).
4. Appareil respiratoire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le siège de vanne (4) est agencé avec possibilité de déplacement manuel et de façon étanche dans le boîtier (1) de telle façon que la liaison avec le canal de sortie d'air (3) est susceptible d'être établie même si la partie de fermeture (7, 20, 25) n'est pas actionnée en cas de panne.
5. Appareil respiratoire selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le canal d'entrée d'air (6) du siège de vanne (4) est susceptible d'être fermé au niveau de l'ouverture (4a) frontale du côté sortie par une partie de fermeture (7) mobile en direction longitudinale (flèche C).
6. Appareil respiratoire selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le siège de vanne (4) est susceptible d'être fermé axialement par rotation manuelle (flèche A).
7. Appareil respiratoire selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le siège de vanne (4) est réalisé du côté sortie sous la forme d'un cylindre intérieur (18) avec des perçages traversants (19) prévus dans la paroi du cylindre, et un godet de fer-

meture (20) faisant office de partie de fermeture et doté d'un perçage traversant latéral (21) coiffe le cylindre intérieur (18), ledit godet de fermeture (20) étant susceptible d'être mis en rotation autour de son axe par le moteur d'entraînement (8) en correspondance des rapports de pression constatés, afin de libérer l'amenée d'air au masque de protection respiratoire lors d'une coïncidence partielle ou complète des perçages traversants du cylindre intérieur (18) et du godet de fermeture (20). 5 10

8. Appareil respiratoire selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le godet de fermeture (20) est déplaçable en direction longitudinale, conjointement avec l'organe d'entraînement (12) et avec le moteur d'entraînement (8) sous l'effet d'une pression inadmissible élevée, de sorte qu'un joint (24) prévu entre le cylindre intérieur (18) et le godet de fermeture (20) se dégage. 15 20

9. Appareil respiratoire selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le cylindre intérieur (18) peut être mis en rotation par rotation manuelle du siège de vanne (4) pour assurer une amenée d'air au masque de protection respiratoire indépendamment de l'entraînement. 25

10. Appareil respiratoire selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la partie de fermeture est réalisée sous forme d'un opercule de vanne (25) élastique en forme de godet et raccordé au siège de vanne (4), qui ouvre plus ou moins largement ou referme des ouvertures de vanne (26) dans les parois latérales en raison de l'extension de l'organe entraînement (12) entraîné par le moteur d'entraînement (8) en fonction de la pression mesurée dans la chambre de mesure (2). 30 35

11. Appareil respiratoire selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'élément de vanne élastique (25) est capable de s'allonger élastiquement par déplacement axial manuel du siège de vanne (4) pour assurer une amenée d'air indépendante de l'entraînement. 40 45

12. Appareil respiratoire selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'élément de vanne élastique (25) est capable de s'allonger élastiquement lorsque règne une pression inadmissible élevée à l'entrée pour libérer l'ouverture de vanne (26). 50

55

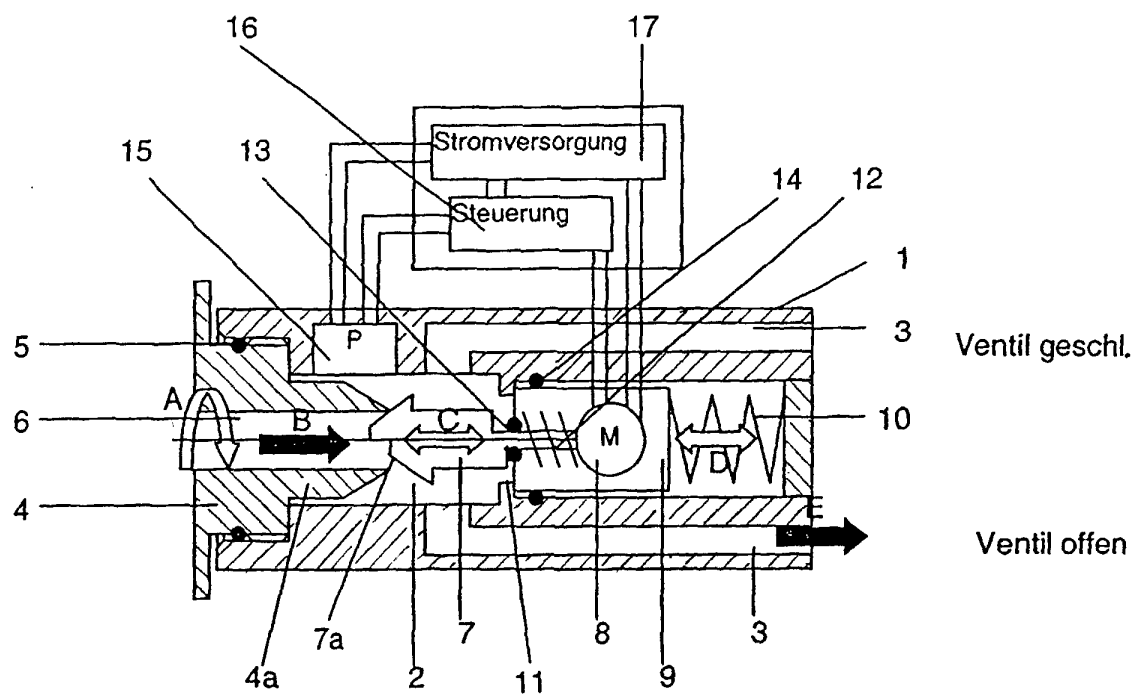


Fig. 1

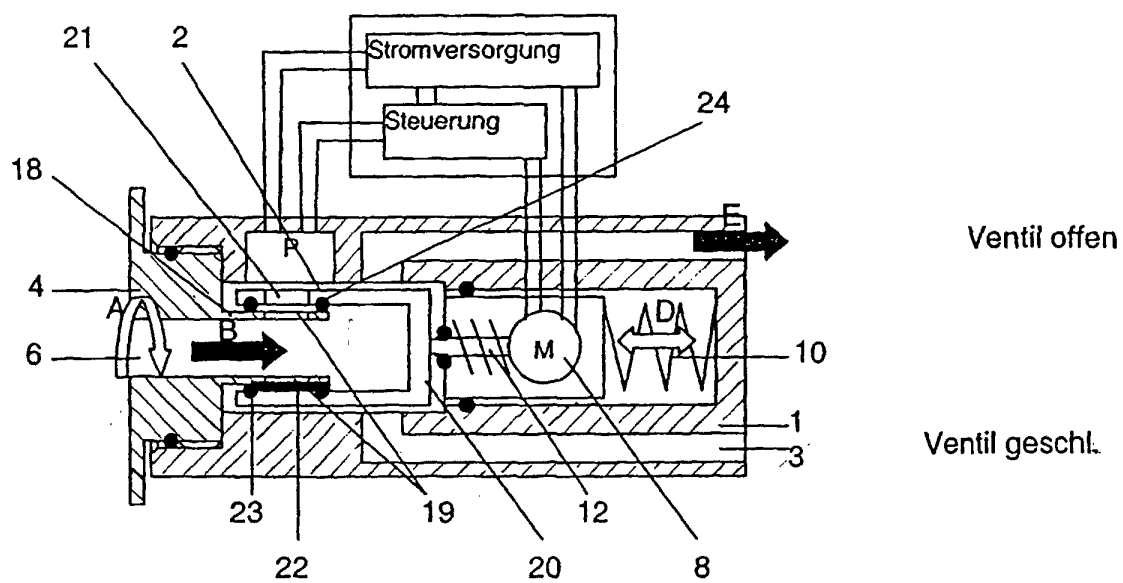


Fig. 2

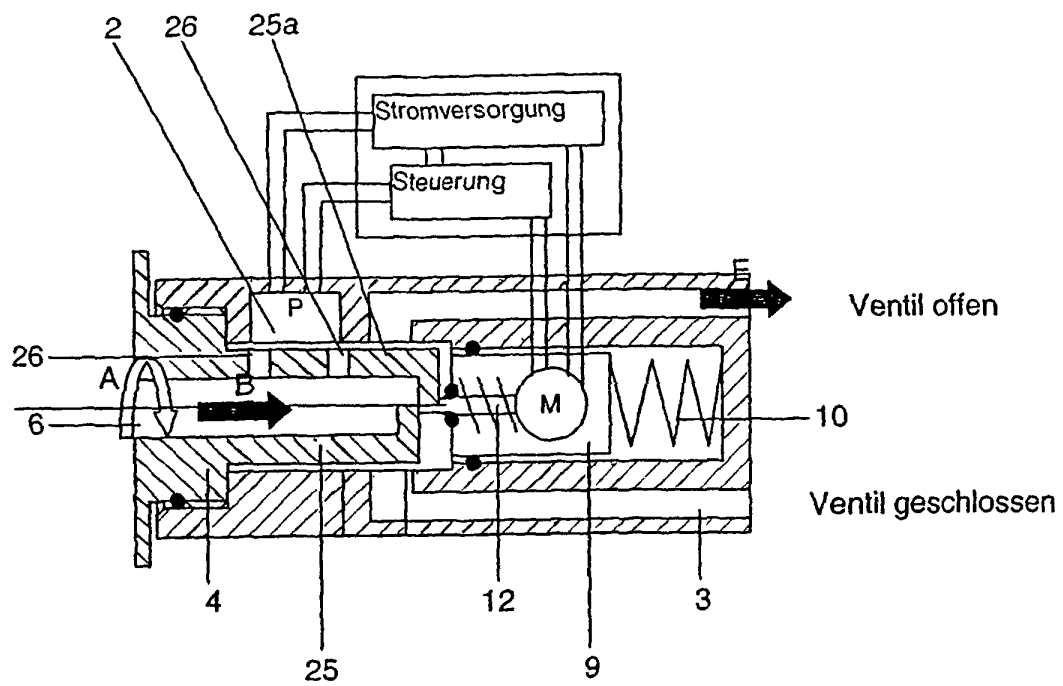


Fig. 3