

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 760 699 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**21.06.2000 Patentblatt 2000/25**

(21) Anmeldenummer: **95915875.9**

(22) Anmeldetag: **13.04.1995**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **A62B 9/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP95/01400**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 95/32022 (30.11.1995 Gazette 1995/51)**

(54) **WARNEINRICHTUNG FÜR ATEM-MASKEN**

WARNING DEVICE FOR BREATHING MASKS

DISPOSITIF D'AVERTISSEMENT POUR MASQUES RESPIRATOIRES

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

(30) Priorität: **24.05.1994 DE 4418020**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.03.1997 Patentblatt 1997/11**

(73) Patentinhaber:  
**COMASEC INTERNATIONAL SA  
F-93200 Saint Denis (FR)**

(72) Erfinder:  
• **HORNBERGER, Klaus  
D-76694 Forst (DE)**

• **STUMPF, Willi, W.  
D-69198 Schriesheim (DE)**

(74) Vertreter:  
**Brommer, Hans Joachim, Dr.-Ing. et al  
Lemcke, Brommer & Partner  
Patentanwälte  
Postfach 11 08 47  
76058 Karlsruhe (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**FR-A- 385 677                      FR-A- 880 206  
GB-A- 1 015 303**

**EP 0 760 699 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 geht aus von einer Warneinrichtung für Atemanschlüsse, insbesondere Atem-Masken, die mit einer Atemgas-Zufuhr verbindbar sind, wobei die Warneinrichtung zur Kenntlichmachung einer Störung oder Unterbrechung der Atemgas-Zufuhr dient, und wobei die Warneinrichtung aus einem auf Gasströmung ansprechenden Tonerzeuger besteht.

**[0002]** Eine solche Störung oder Unterbrechung kann beispielsweise dadurch hervorgerufen werden, daß die Verbindung zu einem angeschlossenen Gebläse oder einer Druckluftleitung unterbrochen ist bzw. kein neues Atemgas zur Verfügung gestellt wird, weil etwa die Atemgasflasche fast bzw. ganz leer ist. Je nach Art der Atemgeräte kann dies bedeuten, daß der Maskenträger Luft aus der eventuell kontaminierten Umgebung atmen würde oder aufgrund fehlender Zufuhr von frischem Atemgas ersticken würde. Genauso aber kann eine - wenn auch gewollte - Unterbrechung vorliegen, wenn der Maskenträger die Atemgas-Zufuhr noch geschlossen hält und mit bereits aufgesetzter Atem-Maske aus der noch ungefährlichen Umgebung atmet, um nicht unnötig Atemgas zu verschwenden.

**[0003]** Als Warneinrichtung für Atem-Masken ist beispielsweise aus der DE-OS 42 01 832 ein Strömungsanzeiger für Atemluft bekannt, der am Luftaustritts-Ende des Gebläseanschlusses einer Atemschutzmaske zur Anzeige einer erforderlichen Atemluftströmung angeordnet ist. Dieser Strömungsanzeiger ist in Form einer Platte ausgebildet und derart an einer Führungsvorrichtung beweglich geführt, daß die Platte bei vorhandener Luftströmung in dem Gesichtsfeld des Maskenträgers auftaucht, während sie bei unzureichender Atemluftströmung zurückspringt und dafür im Sichtbereich des Maskenträgers eine mit der Platte verbundene Warnfahne erscheint.

**[0004]** Derartige optische Warneinrichtungen haben jedoch den großen Nachteil, daß sie zum einen nur für Vollmasken geeignet sind, die das gesamte Gesichtsfeld des Maskenträgers umschließen, hingegen bei Halbmasken keine Anwendung finden können; zum anderen überhäufen sie den Maskenträger mit einer Vielzahl von unwichtigen Informationen während der vorhandenen Luftströmung, so daß das Warnsignal im Fall einer Störung leicht unbeachtet bleiben kann, insbesondere wenn sich der Maskenträger in Notsituationen auf andere Dinge als die sich ständig bewegende optische Strömungsanzeige konzentriert. Außerdem ist zum Erkennen der Warneinrichtung eine gewisse Ausleuchtung des Maskeninnenraumes erforderlich, durch die erst der Maskenträger den Stromanzeiger wahrnehmen kann. Schließlich sind derartige Warneinrichtungen extrem bewegungsempfindlich, da ja schon geringe Luftströmungen ein Verschieben der Platte in das Gesichtsfeld bewirken sollen, wodurch die viel größeren, von außen auf die Platte ausgeübten Kräfte, die

beispielsweise vom Maskenträger durch Laufbewegungen oder Ändern der Kopfhaltung verursacht werden, Fehlanzeigen hervorrufen.

**[0005]** Aus der FR-A 385 677 ist außerdem eine akustische Warneinrichtung bekannt, die aus einem auf Gasströmung ansprechenden Tonerzeuger besteht. Die akustische Warneinrichtung ist hierbei in einem Hauptleitungsabzweig - beispielsweise in der Verbindungsleitung zwischen zwei Sauerstoffbehältern - angeordnet und wird aktiviert, wenn eine vorgeschaltete Ventilanzordnung infolge Sauerstoffdruckabfall den Abzweig kurz öffnet, hierbei die Hauptleitung mit der Umgebung zur Erzeugung des Warntons verbindet und anschließend infolge weiteren Druckabfalls den Abzweig wieder schließt, wodurch dann keine weitere Warnung mehr erfolgt. Je nach Stärke des Druckabfalls und Entfernung dieses Abzweigs zum Ohr des Maskenträgers kann jedoch diese Art der Warnung unter Umständen unbeachtet vom Maskenträger bleiben, da sie entweder zu kurz oder zu leise ist.

**[0006]** Auch die FR-A-880 206 offenbart eine akustische Warneinrichtung, die in einem in sich geschlossenen System angeordnet ist und davor warnen soll, wenn die Atemgaszufuhr noch nicht geöffnet ist, der Maskenträger also noch seine zuvor ausgeatmete Luft wieder einatmet.

**[0007]** Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Warneinrichtung für Atem-Masken zur Verfügung zu stellen, die den Maskenträger nur im Störfall mit Informationen versorgt, dies jedoch auch über die gesamte Dauer des Störfalls, die bei allen Arten von Atemanschlüssen - bei Atem-Masken und -hauben, bei Voll- und Halbmasken für Über- und Unterdruk-Atemgeräte - anwendbar ist und durch die sich die Handhabbarkeit bekannter Atemanschlüsse weiter verbessern läßt.

**[0008]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 gelöst.

**[0009]** Durch das erfindungsgemäße Verwenden einer an sich bekannten akustischen Warneinrichtung derart, daß sie mit einer Öffnung der Atem-Maske zusammenwirkt und auf die geringste Gasströmung zwischen Maskeninnerem und Umgebung bzw. Umgebungsluftströmung in umgekehrter Richtung anspricht, wird der Maskenträger nur im Störfall und auch während der gesamten Dauer des Störfalls bzw. bei Unterbrechung der Atemgas-Zufuhr mit einer entsprechenden Information versorgt, während im störungsfreien Zustand die Warneinrichtung deaktiviert bleibt. Des weiteren läßt sich die Warneinrichtung an jeder Atem-Maske problemlos anbringen, ohne daß eine bestimmte Position - wie beim Stand der Technik das Sichtfeld - erforderlich wäre. Schließlich ermöglicht es die Anordnung des Tonerzeugers in einer Maskenöffnung, daß der Maskenträger diese Öffnung absichtlich geöffnet halten kann, um aus einer noch unverseuchten Umgebung zu atmen, wobei er ständig über den Tonerzeuger vor dem Atmen aus der Umgebung gewarnt wird. Hier-

durch läßt sich die Einsatzzeit des Maskenträgers bei einer Notfallsituation wesentlich verlängern, da er trotz angelegter Atem-Maske vor Erreichen des Einsatzortes noch nicht den sehr begrenzten Atemgas-Vorrat verbrauchen muß.

**[0010]** Zweckmäßigerweise ist in der Öffnung zusätzlich ein Ventil angeordnet, das im störungsfreien Zustand die Öffnung abdichtet, im Störfall dagegen bei Unterschreiten einer voreingestellten Druckdifferenz zwischen Maskeninnerem und Umgebung zur Bildung eines den Tonerzeuger beaufschlagenden Gasstromes öffnet. Bei überdruck-Atemgeräten würde das Unterschreiten eines voreingestellten Mindestüberdruckes auf eine Reduzierung der Gaszufuhr hinweisen und der verbliebene Restüberdruck zur Warnung des Maskenträgers vor einem sich nähernden Störfall benutzt, indem das Atemgas vom Maskeninneren durch die Öffnung und den Tonerzeuger in die Maskenumgebung strömt. Nach weiterem Absinken des Überdruckes dreht sich die Druckdifferenz schließlich um und es entsteht im Maskeninneren Unterdruck, woraufhin Umgebungsluft von außen über den Tonerzeuger nach innen strömt und wiederum das Warnsignal aktiviert wird.

**[0011]** Bei Unterdruckatemgeräten liegt im Fall der Aktivierung der Warneinrichtung ein Störfall vor, wenn ein voreingestellter Höchstunterdruck unterschritten wird, woraufhin das Ventil öffnet und Umgebungsluft von außen durch die Öffnung und über den Tonerzeuger in das Maskeninnere strömt.

**[0012]** Die jeweilige Voreinstellung der Druckdifferenz - egal ob Überdruck- oder Unterdruck-Atemgerät - erfolgt zweckmäßigerweise über zumindest ein Feder-element, das je nach Anwendungsfall nach innen bzw. außen wirksam ist und beispielsweise zur Kompensierung des Mindestüberdruckes vorgespannt sein kann.

**[0013]** Vorteilhafterweise wird das Ventil durch ein Rückschlagventil gebildet, das die Gasströmung nur im Störfall zuläßt und die Deaktivierung der Warneinrichtung im störungsfreien Zustand sicherstellt. Das Rückschlagventil kann beispielsweise aus einem Ventil mit Rückschlagklappe bestehen.

**[0014]** Für die Gestaltung des Tonerzeugers sind mehrere Varianten denkbar: So kann er beispielsweise aus einer von der Gasströmung in Schwingung versetzten Stimmzunge bestehen, die vorteilhafterweise selbst als Rückschlagklappe fungieren kann; zum anderen kann der Tonerzeuger aber auch aus einer einfachen Pfeife gebildet werden. Beiden beispielhaft aufgeführten Bauformen ist gemeinsam, daß mit ihnen sogar bereits existierende Atem-Masken ohne Warneinrichtung in einfacher Weise nachgerüstet werden können, da es sich bei diesen um einzeln erhältliche herkömmliche Tonerzeuger handelt.

**[0015]** Wegen des möglichen geringen Luftdurchsatzes bei schwacher Atmung empfiehlt es sich, mehrere, vorzugsweise mindestens vier parallel geschaltete Tonerzeuger vorzusehen, die über den für starke Atmung relativ groß ausgelegten Öffnungsquerschnitt

verteilt sind, wobei sich der Öffnungsquerschnitt zweckmäßigerweise aus mehreren entsprechend kleineren Öffnungen zusammensetzt.

**[0016]** Soll die Warneinrichtung jedoch dazu dienen, den Maskenträger darüber zu informieren, daß er beispielsweise bei angelegter Atem-Maske vor Erreichen eines Notfall-Einsatzortes aus der noch ungefährlichen Umgebung atmet, so ist es zweckmäßig, wenn die Öffnung der Atem-Maske durch ein erstes Verschlusselement manuell verschließbar ist, das an ein zweites Verschlusselement zur Blockierung der Atemgas-Zufuhr angekoppelt ist. Sind erstes und zweites Verschlusselement derart gekoppelt, daß ein Öffnen des ersten Verschlusselementes zu einem gleichzeitigen Schließen des zweiten Verschlusselementes führt und umgekehrt, so ist sichergestellt, daß entweder aus der Atemgas-Zufuhr oder der Umgebung geatmet wird. Hierbei wird der Maskenträger in jedem Fall allein durch das Warnsignal über die aktuelle Art der Atemgas-Zufuhr informiert, indem das Warnsignal bei Unterbrechung der Atemgas-Zufuhr durch das Atmen aus der Umgebung aktiviert wird, sonst aber deaktiviert bleibt.

**[0017]** Als weiterer Anwendungsfall einer erfindungsgemäßen Warneinrichtung wäre es außerdem denkbar, diese bei Filter-Atemanschlüssen zur Kenntlichmachung einer Erhöhung des Atemwiderstandes vorzusehen, um beispielsweise vor einer zu starken Verstopfung des Filters zu warnen, durch die der Unterdruck in der Maske einen voreingestellten Wert überschreitet und hierauf Umgebungsluft durch die Maskenöffnung und über den Tonerzeuger in das Maskeninnere strömt. Hierdurch wird der Filter-Atemanschluß-Benutzer darüber informiert, daß zur Verbesserung der Atmungsverhältnisse der Filter ausgewechselt werden sollte.

**[0018]** Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung; hierbei zeigen

Figur 1 eine Überdruck-Atemmaske mit erfindungsgemäßer Warneinrichtung;

Figur 2 den Aufbau einer erfindungsgemäßen Warneinrichtung mit Rückschlagventil in geschlossener Stellung;

Figur 3 die Warneinrichtung aus Figur 2 in offener Ventilstellung;

Figur 4 eine Warneinrichtung für Umgebungsluft-Öffnungen bei Atem-Masken, die bei gleichzeitigem Öffnen der Atemgas-Zufuhr verschlossen werden können;

Figur 5 die Warneinrichtung aus Figur 4 mit geschlossener Umgebungsluft-Öffnung und geöffneter Atemgas-Zufuhr; und

Figur 6 einen Radialschnitt entlang der Linie A-A aus Figur 4.

**[0019]** In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Warn-

einrichtung in Form eines Tonerzeugers 1 dargestellt, der in einer Atem-Maske 2 angebracht ist. Bei der gezeigten Atem-Maske 2 handelt es sich um eine sogenannte Flucht- oder Arbeitshaube, die über eine Atemgas-Zuführleitung 3 mit Atemgas eines Überdruckes von etwa einem halben bis 10 Millibar versorgt wird. Das nicht benötigte und ausgeatmete Gas wird ständig über ein Ausatemventil 4 und zur Vermeidung von Undichtigkeiten auch über die abzudichtenden Verbindungsstellen zwischen Atem-Maske und Maskenträger nach außen in die Umgebung abgeführt.

**[0020]** Im Normalfall wird somit das Atemgas über die Zuführleitung entsprechend dem Pfeil e in das Maskeninnere geführt, steht dort dem Maskenträger zur Atmung zur Verfügung und wird schließlich über das Ausatemventil 4 entsprechend dem Pfeil a wieder in die Umgebung abgeführt.

**[0021]** Wenn nun aber der Maskenträger entweder vergißt, die von einer nicht dargestellten Druckluftflasche kommende Atemgaszuführleitung 3 zu öffnen oder wenn der Atemgasvorrat in der Druckluftflasche zur Neige geht, tritt ein Störfall ein, der zur Aktivierung des Tonerzeugers 1 aufgrund einer Gasströmung entsprechend den Pfeilen  $w_1$  oder  $w_2$  führen würde.

**[0022]** Das Arbeitsprinzip der erfindungsgemäßen Warneinrichtung ist in den Figuren 2 und 3 zu erkennen. Figur 2 zeigt den schematischen Aufbau eines Rückschlagventils 5, das auf der der Umgebung zugewandten Seite eine Öffnung 6 und auf der dem Maskeninneren zugewandten gegenüberliegenden Seite zwei Öffnungen 61 und 62 aufweist zur Verbindung des Maskeninneren 1 mit der Umgebung U und in einem Abschnitt der Maskenwand 7 angeordnet ist. Innerhalb des Rückschlagventils befindet sich in der Nähe der Öffnung 6 der Tonerzeuger 1, der bei geöffneter Verbindung und gleichzeitig herrschender Druckdifferenz zwischen Maskeninnerem und Umgebung von dem hierbei auftretenden Gasstrom beaufschlagt wird und diesen zur Erzeugung eines Warnsignals in Schwingung versetzt. Außerdem ist in dem Rückschlagventil 5 eine Rückschlagklappe 8 so positioniert, daß sie im geschlossenen Zustand das Maskeninnere von der Umgebung abdichtet. Hierbei liegt sie mit einer Seite an einer Dichtung 9 an, die eine Ventilöffnung 10 umgibt, durch die bei geöffnetem Ventil das Gas strömt.

**[0023]** Die Rückschlagklappe 8 wird bei der Ventilaufbauform nach Figur 2 durch zwei Federn, eine Unterdruckfeder 11 und eine Überdruckfeder 12, beaufschlagt, die an zueinander gegenüberliegenden Seiten der Rückschlagklappe angreifen und in Öffnungs- bzw. Schließrichtung wirksam sind; so drückt die sich am Ventilgehäuse abstützende Unterdruckfeder 11 die Rückschlagklappe 8 gegen die Dichtung 9, während die sich ebenfalls zumindest indirekt am Gehäuse abstützende Überdruckfeder 12 entgegengesetzt wirkt.

**[0024]** Beide Federn dienen dazu, die Druckdifferenz zwischen Maskeninnerem und Umgebung voreinzustellen, bei deren Unterschreiten Gas durch die

Öffnungen 6, 61 und 62 strömt und den Tonerzeuger 1 beaufschlagt.

**[0025]** Die Einstellung der resultierenden, auf die Rückschlagklappe ausgeübte Federkraft muß je nach Einsatz der Warneinrichtung bei Überdruck- bzw. Unterdruck-Atemgeräten variiert werden. So deutet bei Überdruck-Atemgeräten ein Unterschreiten eines voreingestellten Mindestüberdruckes auf Störungen in der Atemgas-Zufuhr hin. Ist nun die resultierende Federkraft diesem Mindestüberdruck angepaßt, so öffnet das Ventil bei Unterschreiten dieses Druckes und Gas strömt vom Maskeninneren nach außen in die Umgebung über den Tonerzeuger 1, der hierdurch ein Warnsignal erzeugt. Wird kein weiteres Atemgas zugeführt, so ändert sich das Druckverhältnis, bis schließlich im Maskeninneren Unterdruck herrscht. Aufgrund der Federkraft bleibt das Ventil immer noch geöffnet, jedoch dreht sich der Gasstrom durch das Ventil um: Das Gas, in diesem Fall nun die Umgebungsluft, strömt nun entsprechend dem Druckgefälle von der Umgebung nach innen wieder über den Tonerzeuger durch die Öffnung 6, wodurch weiterhin ein Warnsignal erzeugt wird.

**[0026]** Bei Unterdruck-Atemgeräten überwiegt die durch die Unterdruckfeder 11 ausgeübte Kraft derjenigen der Überdruckfeder 12 und drückt die Rückschlagklappe 8 entgegen der durch den Unterdruck ausgeübten Kraft gegen die Dichtung 9. Erst bei Unterschreiten eines bestimmten Höchstunterdruckes überwiegt die Unterdruckkraft und öffnet sich das Ventil, wodurch Gas wieder durch die Öffnung 6 über den Tonerzeuger 1 von der Umgebung nach innen strömt.

**[0027]** In Figur 3 ist das Rückschlagventil 5 in Offenstellung dargestellt mit einem den Tonerzeuger 1 beaufschlagenden Gasstrom, der durch die Pfeile  $w_1$  und  $w_2$  dargestellt ist. Die durch den Pfeil  $w_2$  angedeutete Strömungsrichtung entspricht dem anfänglichen Strömungsverlauf bei Überdruck-Atemgeräten; im späteren oben geschilderten Zustand mit umgekehrtem Druckgefälle und bei Unterdruck-Atemgeräten ist die Strömungsrichtung entsprechend dem Pfeil  $w_1$  genau anders herum.

**[0028]** Figur 4 zeigt im Schnitt einen Teil eines Atemmasken-Aufsatzes 20, der in einem rohrförmigen Ankoppelement 18 einer nur teilweise dargestellten Atemmaske 17 geführt ist und einen Anschluß für eine Atemgas-Zufuhr 22 aufweist, über die der Maskenträger mit Flaschengas versorgt wird. Das Ankoppelement 18 bildet und umschließt eine Atemmasken-Öffnung 21, in der ein Anschlußstutzen 19 des Aufsatzes 20 geführt ist, welcher entlang seines Umfanges Umgebungsluft-Öffnungen 23 aufweist, über die der Maskenträger bei deren Offenstellung Umgebungsluft einatmen kann. Durch Verschieben des Anschlußstutzens 19 in Richtung der Atemmasken-Öffnung 21 werden die Öffnungen 23 für Umgebungsluft verschlossen. Hierbei fungiert der die Atemmasken-Öffnung 21 umgebende vordere Rand 25 des Ankoppelementes 18 als Verschlusselement. Dieses erste Verschlusselement 25

ist über ein Kopplungsgestänge 24, bestehend aus einem Freigabeschalter 30, einem Kipphebel 31 und einem Gestänge 32, mit einem zweiten Verschußelement 26 verbunden, durch das die Atemgas-Zufuhr bei Geschlossenstellung des zweiten Verschußelementes 26 unterbrochen wird. Die Kopplung zwischen beiden Verschußelementen 25 und 26 erfolgt derart, daß immer eines von beiden sich in Offenstellung befindet, während das andere geschlossen ist, wodurch entweder die Öffnungen 23 für Umgebungsluft oder die Atemgas-Zufuhr 22, jedoch nicht beide gleichzeitig, offen sind.

**[0029]** In Figur 4 ist außerdem ein Tonerzeugereinsatz 27 zu erkennen, der im Anschlußstutzen 19 des Masken-Aufsatzes 20, im Bereich der Öffnungen 23 für Umgebungsluft angeordnet ist. Der Tonerzeugereinsatz 27 erstreckt sich entlang des Umfangs des Anschlußstutzens 19 nur über einen Teilbereich des Querschnittes, um ausreichend Platz für die Atemgas-Zufuhr aus der Atemgasflasche zu lassen. Außerdem dichtet er die Öffnungen 23 gegenüber dem restlichen Maskeninneren ab, weist aber selbst mehrere Einsatzöffnungen 28 auf, die auf der radial innenliegenden Seite des Einsatzes 27 angeordnet sind und durch die der Gasstrom aus der Umgebung über die Öffnungen 23 in das Maskeninnere über Stimmzungen 29 geführt wird, welche wiederum aufgrund der sie beaufschlagenden Gasströmung in Schwingung versetzt werden.

**[0030]** In Figur 5 ist der Atemmasken-Aufsatz 20 mit geöffneter Atemgas-Zufuhr 22 und verschlossenen Öffnungen 23 dargestellt. Hierbei wird der Gasstrom am Tonerzeugereinsatz 27 vorbeigeführt. Somit werden auch die Stimmzungen 29 bei der Konstellation gemäß Figur 5 nicht durch eine Gasströmung beaufschlagt und demnach auch nicht aktiviert.

**[0031]** Figur 6 zeigt den Aufbau des Tonerzeugereinsatzes 27 aus den Figuren 4 und 5 im Querschnitt entsprechend der Linie A-A aus Figur 4. Wie hierin zu erkennen ist, sind über den quadratischen Umfang des Einsatzes 27 vier Paare von Einsatzöffnungen 28 verteilt, an deren Innenseite jeweils eine Stimmzunge 29 angeordnet ist. Die Luft zur Beaufschlagung der Stimmzungen 29 kommt über die vier Umgebungsluft-Öffnungen 23, die sich in dem kreisförmigen Anschlußstutzen 19 befinden, aus der Umgebung. Durch die große Anzahl an Einsatzöffnungen 28 und Stimmzungen 29 kann ein recht großer Gesamtquerschnitt der Einsatzöffnungen zur Verfügung gestellt werden, ohne jedoch jede einzelne Öffnung 28 zu klein wählen zu müssen, so daß auch bei geringem Luftdurchsatz eine gezielte Gasströmung über die Stimmzungen 29 erfolgen kann.

**[0032]** Bei einem Atemmasken-Aufsatz nach Figur 4 bzw. 5 bedeutet das Ertönen eines Warnsignals nun nicht eine Störung in der Atemgas-Zufuhr, sondern warnt den Maskenträger davor, daß die Atemgas-Zufuhr unterbrochen ist und er Luft aus der eventuell kontaminierten Umgebung atmet. Natürlich kann auch bei einem solchen Aufsatz noch eine weitere Warnein-

richtung entsprechend den Figuren 2 und 3 vorgesehen werden, die allerdings zur Unterscheidung vom Umgebungsluft-Warnsignal mit einem hiervon verschiedenen Warnton ausgestattet sein sollte, um dem Maskenträger eine eindeutig definierbare Information zur Verfügung zu stellen.

**[0033]** Zusammenfassend kann somit festgestellt werden, daß die erfindungsgemäße Warneinrichtung für Atem-Masken in zuverlässiger Weise unabhängig von den vorherrschenden äußeren Umständen arbeitet und auch bei allen zur Verfügung stehenden Atem-Masken in einfacher Weise einsetzbar ist, da ein Störfall oder eine Unterbrechung der Atemgas-Zufuhr immer mit einer Druckdifferenz und somit einem Gasstrom zur Beaufschlagung des Tonerzeugers zwischen Maskeninnerem und Umgebung einhergeht.

### Patentansprüche

1. Warneinrichtung für Atemanschlüsse, insbesondere Atem-Masken, die mit einer Atemgas-Zufuhr verbindbar sind, wobei die Warneinrichtung zur Kenntlichmachung einer Störung der Unterbrechung der Atemgas-Zufuhr dient, und wobei die Warneinrichtung aus einem auf Gasströmung ansprechenden Tonerzeuger besteht, dadurch gekennzeichnet, daß der Tonerzeuger (1, 29) mit zumindest einer Öffnung (6, 23) der Atem-Maske (2, 17) zusammenwirkt, daß die Öffnung das Maskeninnere mit der Umgebung verbindet, daß in der Öffnung der Atem-Maske ein Verschußelement (5, 25) angeordnet ist, durch welches die Öffnung verschließbar ist, und daß der Tonerzeuger bei geöffnetem Verschußelement vor einem Entweichen von Atemgas in die Umgebung und/oder vor einem Einatmen von aus der Umgebung in das Maskeninnere strömende Umgebungsluft warnt.
2. Warneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschußelement in der Öffnung (6) ein Ventil (6) ist, das im störungsfreien Zustand die Öffnung (6) abdichtet, hingegen aber im Störfall bei Unterschreiten einer voreingestellten Druckdifferenz zwischen Maskeninnerem und Umgebung zur Bildung eines den Tonerzeuger (1) beaufschlagenden Gasstromes öffnet.
3. Warneinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Voreinstellung der Druckdifferenz über zumindest ein Federelement (11, 12) erfolgt.
4. Warneinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (5) ein Rückschlagventil ist, das die Gasströmung in nur eine Richtung und nur im Stör-

fall zuläßt.

5. Warneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tonerzeuger (1, 29) aus einer von der Gasströmung in Schwingung versetzten Stimmzunge besteht. 5
6. Warneinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Tonerzeuger (1, 29) selbst als Rückschlagklappe (8) fungiert. 10
7. Warneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tonerzeuger (1,29) aus einer Pfeife besteht. 15
8. Warneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest vier parallel geschaltete Tonerzeuger (1, 29) vorgesehen sind. 20
9. Warneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (23) der Atem-Maske durch ein erstes Verschlusselement (25) manuell verschließbar ist, das an ein zweites Verschlusselement (26) zur Blockierung der Atemgas-Zufuhr angekoppelt ist. 25
10. Warneinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß erstes (25) und zweites (26) Verschlusselement derart gekoppelt sind, daß ein Öffnen des ersten Verschlusselementes zu einem gleichzeitigen Schließen des zweiten Verschlusselementes führt und umgekehrt. 35

#### Claims

1. Warning device for breathing connections, in particular breathing masks, which can be connected to a respiratory gas supply, wherein the warning device serves to make known a fault or interruption of the respiratory gas supply, and wherein the warning device consists of a sound generator responding to gas flow, characterised in that the sound generator (1, 29) cooperates with at least one opening (6, 23) of the breathing mask (2, 17), in that the opening connects the mask interior to the environment, in that in the opening of the breathing mask is arranged a closure element (5, 25) by which the opening is closable, and in that, when the closure element is open, the sound generator warns of escape of respiratory gas into the environment and/or of inhalation of ambient air flowing from the environment into the mask interior. 45

2. Warning device according to claim 1, characterised in that the closure element in the opening (6) is a valve (6) which in the trouble-free state seals off the opening (6), but on the other hand in case of a fault, on dropping below a preset pressure difference between mask interior and environment, opens to form a gas stream which acts on the sound generator (1). 5
3. Warning device according to claim 2, characterised in that the pressure difference is preset by at least one spring element (11, 12). 10
4. Warning device according to claim 2, characterised in that the valve (5) is a non-return valve which admits the gas flow in only one direction and only in case of a fault. 15
5. Warning device according to claim 1, characterised in that the sound generator (1, 29) consists of a reed set in vibration by the gas flow. 20
6. Warning device according to claim 4, characterised in that the sound generator (1, 29) itself functions as a non-return valve (8). 25
7. Warning device according to claim 1, characterised in that the sound generator (1, 29) consists of a whistle. 30
8. Warning device according to claim 1, characterised in that at least four parallel-connected sound generators (1, 29) are provided. 35
9. Warning device according to claim 1, characterised in that the opening (23) of the breathing mask is manually closable by a first closure element (25) which is coupled to a second closure element (26) for blocking the respiratory gas supply. 40

10. Warning device according to claim 9, characterised in that first (25) and second (26) closure elements are coupled in such a way that opening of the first closure element leads to simultaneous closure of the second closure element and vice versa. 45

#### Revendications

1. Dispositif d'avertissement pour des éléments de raccordement respiratoires notamment des masques respiratoires, qui peuvent être raccordés à un système d'amenée de gaz respiratoire, le dispositif d'avertissement servant à signaler une perturbation ou une interruption de l'amenée du gaz respiratoire, le dispositif d'avertissement étant constitué par un générateur acoustique répondant à une circulation du gaz, caractérisé en ce que le générateur acoustique (1,29) coopère avec 50

- au moins une ouverture (6,23) du masque respiratoire (2,27), que l'ouverture relie l'intérieur du masque à l'environnement, que dans l'ouverture du masque respiratoire est disposé un élément de fermeture (5,25) au moyen duquel l'ouverture peut être fermée, et que lorsque l'élément de fermeture est ouvert, le générateur acoustique prévient d'une évacuation du gaz respiratoire dans l'environnement et/ou d'une respiration de l'air ambiant pénétrant à l'intérieur du masque à partir de l'environnement. 5
2. Dispositif d'avertissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de fermeture situé dans l'ouverture (6) est une soupape (5), qui, dans l'état sans perturbation, ferme d'une façon étanche l'ouverture (6), mais qui s'ouvre dans le cas d'une perturbation, lorsque la différence de pression entre l'intérieur du masque et l'environnement tombe au-dessous d'une valeur prééglée, pour former un courant de gaz chargeant le générateur acoustique (1). 10 15 20
3. Dispositif d'avertissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le prééglage de la différence de pression s'effectue au moyen d'un élément de ressort (11,12). 25
4. Dispositif d'avertissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que la soupape (5) est une soupape antiretour, qui permet la circulation du gaz dans une seule direction et uniquement dans le cas d'une perturbation. 30 35
5. Dispositif d'avertissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le générateur acoustique (1,29) est constitué par une lame de diapason dont la vibration est décalée par la circulation du gaz. 40
6. Dispositif d'avertissement selon la revendication 4, caractérisé en ce que le générateur acoustique (1,29) fonctionne lui-même en tant que clapet antiretour (8). 45
7. Dispositif d'avertissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le générateur acoustique (1,29) est constitué par un sifflet. 50
8. Dispositif d'avertissement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu au moins quatre générateurs acoustiques (1,29) branchés en parallèle. 55
9. Dispositif d'avertissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ouverture (23) du masque respiratoire peut être fermée manuellement par un premier élément de fermeture (25), qui est couplé à un second élément de fermeture (26) pour le blocage de l'arrivée du gaz respiratoire.
10. Dispositif d'avertissement selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'un premier élément de fermeture (25) et un second élément de fermeture (26) sont couplés de telle sorte qu'une ouverture du premier élément de fermeture conduit à une fermeture simultanée du second élément de fermeture et inversement.

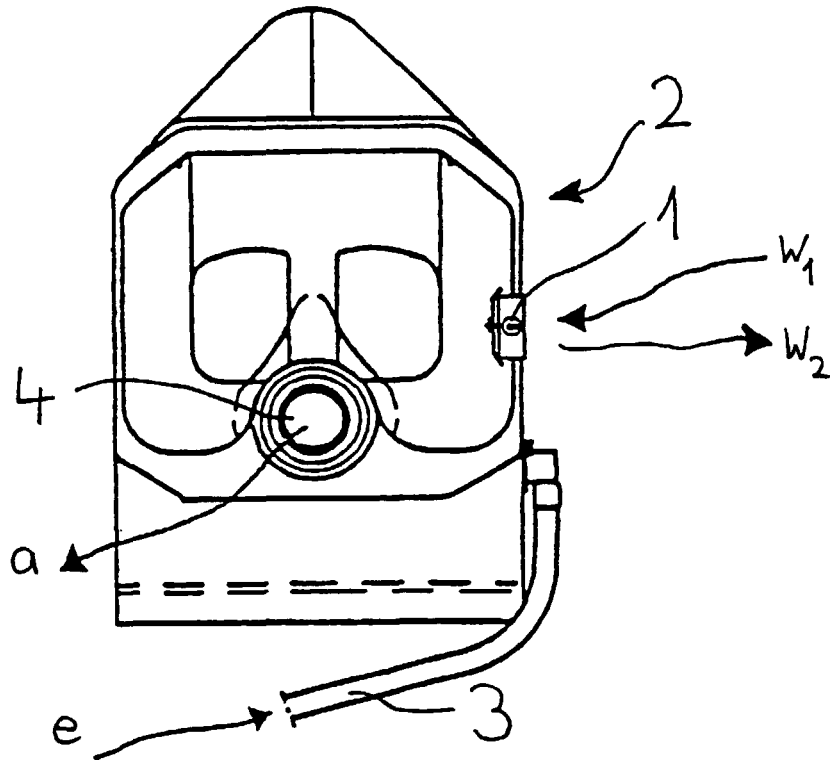


Fig. 1

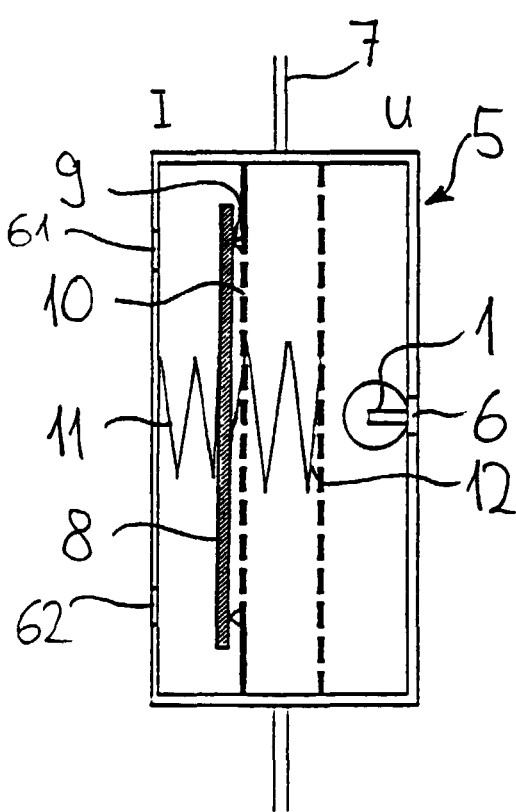


Fig. 2

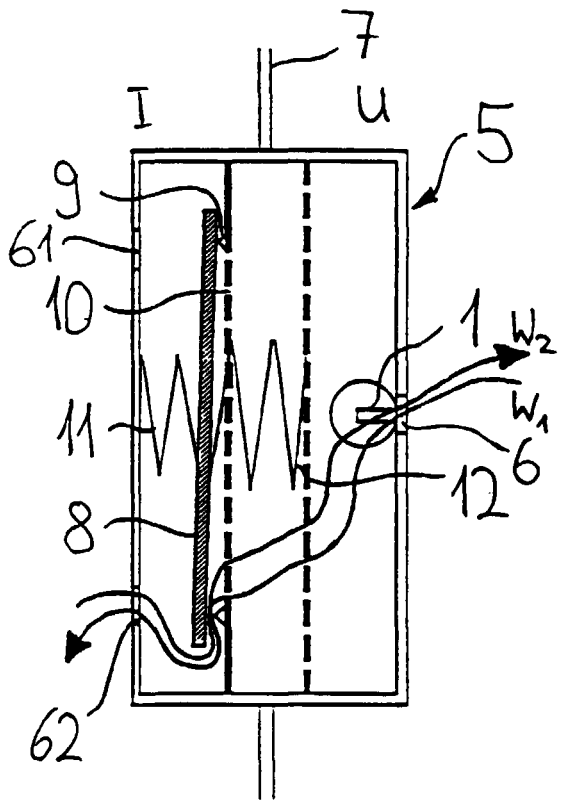


Fig. 3

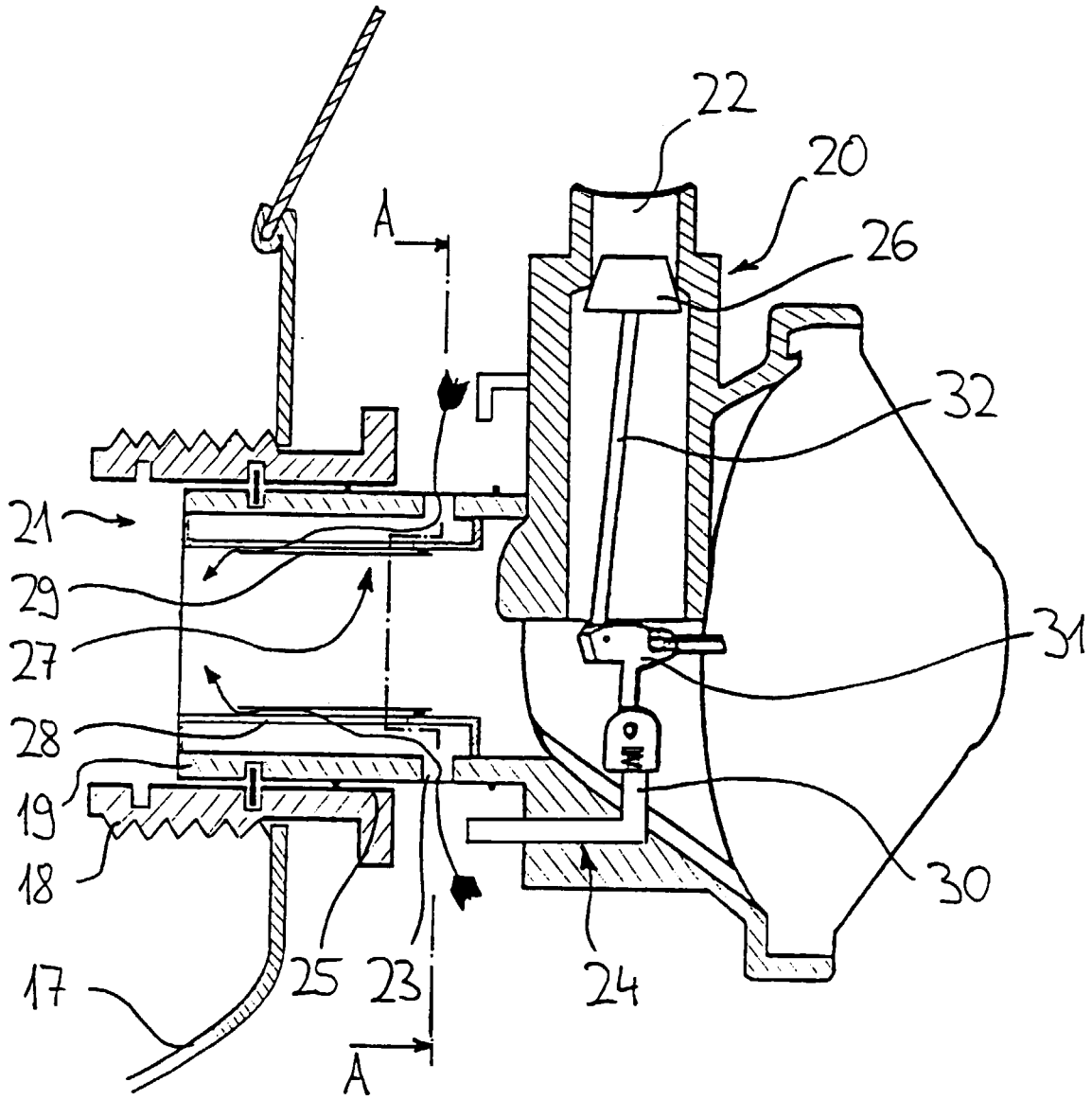


Fig. 4

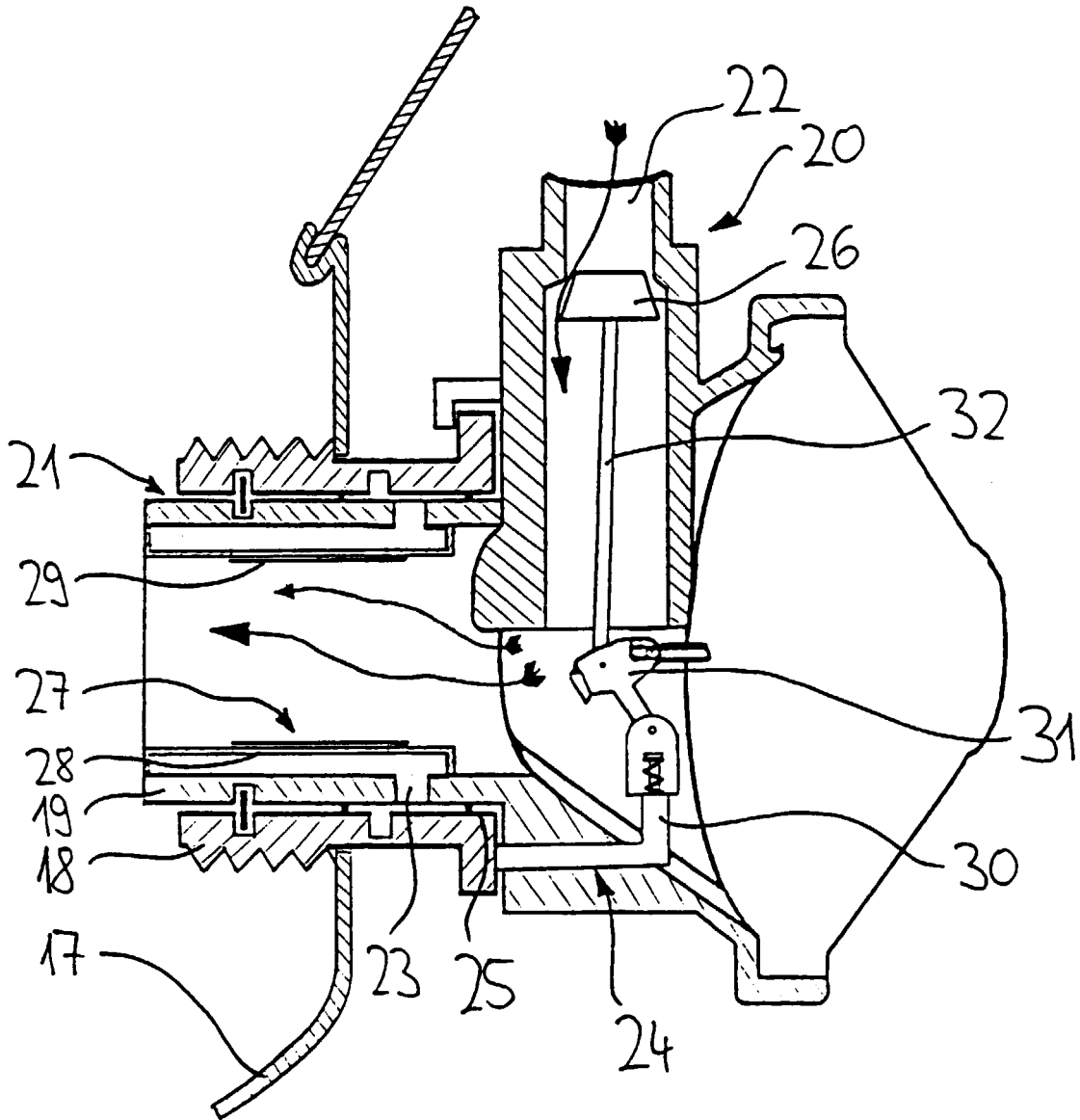


Fig. 5

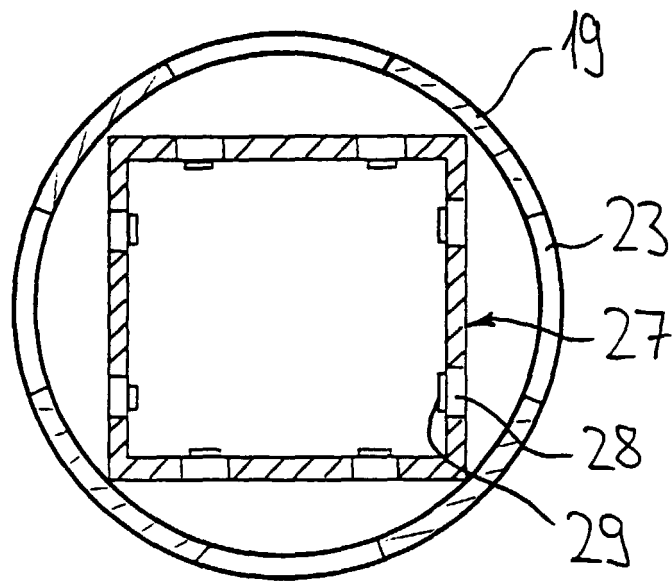


Fig. 6