



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**01.12.93 Patentblatt 93/48**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **A62B 18/08**

②① Anmeldenummer : **90121361.1**

②② Anmeldetag : **08.11.90**

⑤④ **Warneinrichtung mit einer Messzelle und Alarmgebern zur Anzeige des Erschöpfungszustandes eines Gasfilters.**

③① Priorität : **21.03.90 DE 4009107**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**25.09.91 Patentblatt 91/39**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**01.12.93 Patentblatt 93/48**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL**

⑤⑥ Entgegenhaltungen :  
**DE-A- 3 613 512**  
**FR-A- 1 353 343**  
**US-A- 1 676 125**

⑦③ Patentinhaber : **AUERGESELLSCHAFT GMBH**  
**Thiemannstrasse 1**  
**D-12059 Berlin (DE)**

⑦② Erfinder : **Hoffmann, Detlef**  
**Scheelestrasse 107**  
**W-1000 Berlin 45 (DE)**

**EP 0 447 619 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

Die Erfindung bezieht sich auf eine Warneinrichtung mit einer Meßzelle und Alarmgebern zur Anzeige des Erschöpfungszustandes eines Gasfilters in Verbindung mit einem Atemanschluß, wobei die Warneinrichtung als eine vom Gasfilter getrennte Einheit ausgebildet ist.

Eine derartige Warneinrichtung ist bereits aus der DE-A-36 13 512 bekannt. Hierbei werden als Alarmgeber optische und akustische Signalanzeiger in einer elektronischen Schaltungsanordnung verwendet, wobei der den alarmanlösende Meßwert mittels einer elektrochemischen Meßzelle ermittelt wird. Die Verwendung von optischen und akustischen Signalen als Alarmgeber, kann vom Gerätträger bei Lärm oder bei schlechten Sichtverhältnissen überhört oder übersehen werden.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Warneinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eindeutig und sicher dem Gerätträger auch bei Lärm und schlechter Sicht den Erschöpfungszustand des Gasfilters anzeigt.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der Warneinrichtung, die in Strömungsrichtung hinter einem Gasfilter angeordnet ist,

Fig. 2 eine Draufsicht nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Ausführung der Warneinrichtung als Blockschaltbild und

Fig. 4 eine andere Ausführung der Warneinrichtung als Blockschaltbild

Wie aus den Figuren 1 und 3 ersichtlich ist, besteht die Warneinrichtung 1 im wesentlichen aus einem Gehäuse 2, in das eine Meßzelle 3, eine mit dieser schaltungstechnisch verbundene elektronische Schaltung 4, eine Batterie 5, eine schwenkbare mechanische Vorrichtung 6 mit einem Permanentmagnet 7 und ein elektromagnetischer Unterbrecher 7 a angeordnet ist. Die Warneinrichtung 1 ist an einem hochstehenden Atemrohr 8 über eine seitliche Öffnung 9 angeflanscht und steht mit dem Atemrohr in strömungsmäßiger Verbindung. Das Atemrohr 8 ist als ein Funktionsteil für die Warneinrichtung 1 ausgebildet und weist ein Anschlagelement 10 auf, gegen das in einer Endstellung das schwenkbare Klappenstück 14 anliegt. Das Atemrohr 8 mit der Warneinrichtung 1 ist zur Anzeige des Erschöpfungszustandes eines Gasfilters 11, hinter diesen in Strömungsrichtung 12 geschaltet. Die Strömungsrichtung 12 ist gleichbedeutend mit der Richtung der Einatemluft. Das Atemrohr 8 ist in Strömungsrichtung mit seiner Öffnung 13 an einen in der Zeichnung nicht dargestellten Atemschlauch mit Atemanschluß angeschlossen.

Die über die Meßzelle 3 und die elektronische Schaltung 4 gesteuerte mechanische Vorrichtung 6, verschließt mit ihrem schwenkbaren Klappenstück 14 im Erschöpfungsfall des Gasfilters 11 den Strömungsquerschnitt des Atemrohrs 8 und zeigt somit durch die Erhöhung des Einatemwiderstandes dem Gerätträger die Erschöpfung des Gasfilters 11 an. Die mechanische Vorrichtung 6 besteht im wesentlichen aus einem kreisförmigen Klappenstück 14, einer Drehachse 15, die am Rande des Klappenstücks festgelegt ist und aus einem Federantrieb 16, der das Klappenstück im ausgelösten Zustand in das Atemrohr 8 gegen das Anschlagelement 10 einschwenkt.

Das Klappenstück 14 hat einen etwas geringeren Durchmesser als der Innendurchmesser des Atemrohres 8 ist. Konzentrisch zum kreisförmigen Klappenstück 14 ist in dieses eine Öffnung 17 eingearbeitet, durch die der Gerätträger atmen kann, wenn im anzeigenden Erschöpfungsfall das Klappenstück 14 den Strömungsquerschnitt des Atemrohres 8 verschließt. Der verbleibende Restquerschnitt der Öffnung 17 bewirkt dann spürbar für den Gerätträger die Vergrößerung des Einatemwiderstandes. An einem Ende der Drehachse 15 ist ein Hebel 18 angeordnet, an dem der Gerätträger das den Strömungsquerschnitt des Atemrohres 8 versperrende Klappenstück 14 in die Ausgangslage, d. h. zum Anliegen an den Permanentmagnet 7 manuell zurückschwenken kann, so daß der volle Strömungsquerschnitt des Atemrohres 8 zum Einatmen wieder zur Verfügung steht. Der vergrößerte Einatemwiderstand ist dann wieder für den Gerätträger geringer. Das manuelle Zurückschwenken des Klappenstücks 14 mittels des Hebels 18 entspricht dem Quittieren der ausgelösten Anzeige des Erschöpfungszustandes des Schadgase zurückhaltenden Gasfilters 11. Der so gewarnte Gerätträger kann dann zum Auswechseln des Gasfilters, noch zeitlich ausreichend, den schadstoffhaltigen Raum verlassen.

In einer anderen Ausführung kann an dem Klappenstück 14 ein in der Zeichnung nicht dargestellter elektromotorischer Antrieb zum Einschwenken in den Strömungsquerschnitt des Atemrohres 8 vorgesehen werden, wobei ein in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestellter Quittierungsschalter das elektromotorische Zurückschwenken des Klappenstücks 14 bewirkt.

In Fig. 3 ist die elektronische Schaltungsanordnung der Warneinrichtung 1 als Blockschaltbild dargestellt. Der Meßzelle 3 ist ein Signalverstärker 19 und diesem ein Schwellwertschalter 20 sowie als Alarmgeber die erfindungsgemäße mechanische Vorrichtung 6 mit dem Permanentmagnet 7 und dem elektromagnetischen

Unterbrecher 7 a nachgeschaltet. Zur Energieversorgung der Schaltungsanordnung ist die Batterie 5 mit einer Batterieüberwachung 21 vorgesehen. Die Schaltschwelle des Schwellwertschalters 20 ist auf das den alarm-  
 auslösenden Meßwert entsprechende Meßsignal eingestellt, das einer bestimmten Schadgaskonzentration  
 5 entspricht, die das Ende der Gebrauchszeit des Gasfilters 11 anzeigt. Überschreitet beispielsweise das von  
 der Meßzelle 3 kommende Meßsignal die eingestellte Schaltschwelle (Alarmschwelle) des Schwellwertschal-  
 ters 20, so wird dessen Ausgang leitend und der elektromagnetische Unterbrecher 7 a derart aktiviert, daß der  
 Magnet 7 deaktiviert wird und das festgehaltene Klappenstück 14 freigibt, das dann mittels des Federantriebs  
 16 schlagartig in das Atemrohr 8 einschwenkt und in der Endstellung gegen den Anschlag 10 zu liegen kommt.  
 10 Das Klappenstück 14 verschließt den Strömungsquerschnitt des Atemrohrs 8 und es verbleibt lediglich die kon-  
 zentrisch im Klappenstück eingearbeitete Öffnung 17 als Durchlaß zum Einatmen für den Gerätträger. Durch  
 die verhältnismäßig kleine Öffnung 17 steigt der Einatemwiderstand merklich an. Das ist dann das Zeichen  
 für den Gerätträger, daß das Gasfilter 11 in kurzer Zeit erschöpft sein wird.

Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild der Warneinrichtung 1, in dem als Alarmgeber zusätzlich zu der vorstehend  
 15 beschriebenen Klappenvorrichtung 6, zu dieser parallel geschaltet, eine Leuchtdiode 22 als optischer Alarm-  
 geber und ein Signalgeber 23 als akustischer Alarmgeber vorgesehen ist.

Als Meßzelle 3 kann eine elektrochemische Meßzelle vorgesehen werden, die nach dem Prinzip der elektro-  
 chemischen Oxidation arbeitet. Sie dient als Meßelement zum Nachweis schädlicher Schadgaskonzentration-  
 20 en in der Einatemluft, die von dem dem Meßelement vorgeschalteten Gasfilter 11 im Falle des Erschöpfungs-  
 zustandes nicht mehr zurückgehalten bzw. entfernt werden kann. Mit anderen Worten: das Meßelement 3 mißt  
 eine bestimmte schädliche Schadstoffkonzentration, die anzeigt, daß der im Gasfilter 11 zurückgehaltene  
 Schadstoff durchbricht, was heißt, daß das Gasfilter erschöpft ist.

Elektrochemische Meßzellen gibt es bereits zum Nachweis von Kohlenmonoxid, Chlor, Schwefelwasserstoff,  
 25 Blausäure und Sauerstoff, die in die Warneinrichtung 1 für die entsprechenden Gasfilter eingesetzt werden  
 können.

Alternativ zu der oben genannten elektrochemischen Meßzelle kann ein Halbleiter-Sensor als Meßelement  
 eingesetzt werden, wodurch vorteilhaft eine größere Anzahl von nachzuweisenden Schadstoffen gemessen  
 werden kann.

## Patentansprüche

1. Warneinrichtung mit einer Meßzelle und Alarmgebern zur Anzeige des Erschöpfungszustandes eines  
 Gasfilters in Verbindung mit einem Atemanschluß, wobei die Warneinrichtung als eine vom Gasfilter ge-  
 35 trennte Einheit ausgebildet und an ein in Strömungsrichtung hinter das Gasfilter (11) geschaltetes Atem-  
 rohr (8) angeordnet sowie mit diesem strömungsmäßig verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß
  - a) der Alarmgeber als eine mechanische Vorrichtung (6) ausgebildet ist, die ein schwenkbares Klapp-  
 penstück (14) aufweist, das im von der Meßzelle gemessenen Erschöpfungszustand des Gasfilters (11)  
 auslösbar ist und das Atemrohr (8) in Strömungsrichtung verschließt, und
  - 40 b) das Klappenstück (14) eine Öffnung (17) aufweist, durch die der Gerätträger atmet, wobei eine spür-  
 bare Vergrößerung des Einatemwiderstandes ein Indiz für den nahenden Erschöpfungszustand des  
 Gasfilters (11) ist.
2. Warneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Warneinrichtung (1) in einem Ge-  
 45 häuse (2) angeordnet ist, das an dem hochstehenden Atemrohr (8) über eine Öffnung (9) im Atemrohr  
 angeschlossen ist.
3. Warneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Atemrohr (8) als ein Funktionsteil  
 für die Warneinrichtung (1) ausgebildet ist, und ein Anschlagelement (10) an der dem Gasfilter (11) ent-  
 50 gegengesetzten Ausgangsseite (13) aufweist, gegen das in einer Endstellung das schwenkbare Klappen-  
 stück (14) anliegt.
4. Warneinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Klappenstück (14) vor-  
 zugsweise als ein kreisförmiges Scheibenstück ausgebildet ist, das in einem Randbereich eine Drehachse  
 55 (15) und einen Federaustrieb (16) aufweist.
5. Warneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Vorrichtung (6) einen  
 Permanentmagnet (7) aufweist, an dem das schwenkbare Klappenstück (14) im Ruhezustand festgelegt  
 ist.

6. Warneinrichtung nach Anspruch 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Permanentmagnet (7) einen Unterbrecher (7 a) aufweist, der mit einer elektronischen Schaltung (4) verbunden ist und im Alarmfall den Permanentmagneten derart deaktiviert, daß dieser das Klappenstück (14) freigibt, zum Einschwenken gegen das Anschlagelement (10) im Atemrohr (8).
7. Warneinrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der mit dem Klappenstück (14) fest verbundenen Drehachse (15) ein Hebel (18) angeordnet ist, damit das Klappenstück nach Eintritt des Alarmfalls manuell zurückschwenkbar ist.
8. Warneinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Klappenstück (14) vorzugsweise ein elektromotorischer Antrieb zum Einschwenken in den Strömungsquerschnitt des Atemrohrs (8) angeordnet ist, und daß ein Quittierungsschalter vorgesehen ist, der das Klappenstück elektromotorisch zurückschwenkt.
9. Warneinrichtung mit einer elektronischen Schaltungsanordnung, die eine Meßzelle und einen nachgeschalteten Schwellwertschalter aufweist, dessen Schaltschwelle auf ein den alarmauslösenden Meßwert entsprechendes Meßsignal einstellbar ist, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ausgang des Schwellwertschalters (20) der mit der mechanischen Vorrichtung (6) verbundene Permanentmagnet (7) mit dem elektromagnetischen Unterbrecher (7 a) geschaltet ist.
10. Warneinrichtung nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßzelle (3) vorzugsweise eine elektrochemische Meßzelle ist.
11. Warneinrichtung nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß für die Meßzelle (3) vorzugsweise ein Halbleiter-Sensor als Meßelement einsetzbar ist.

## Claims

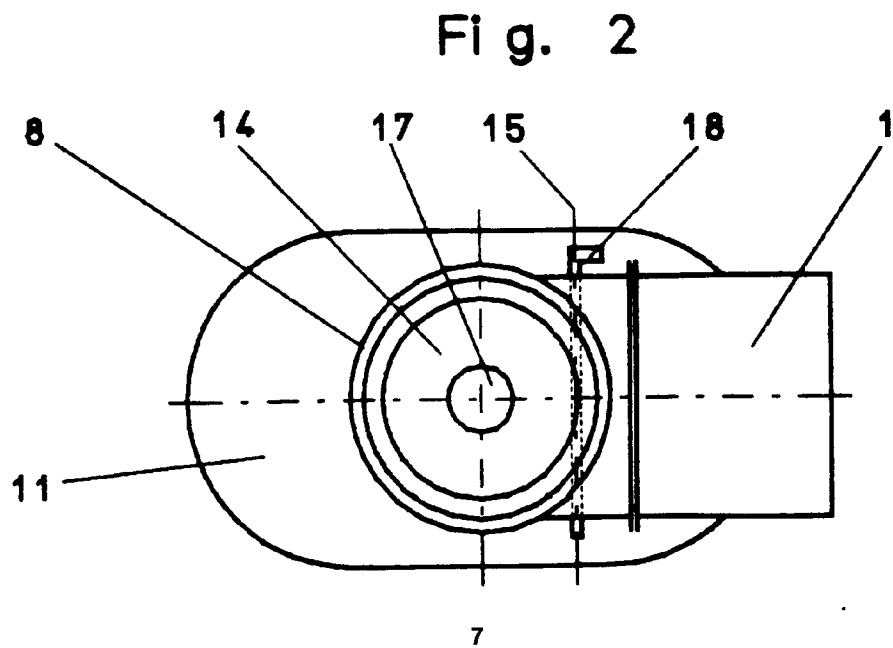
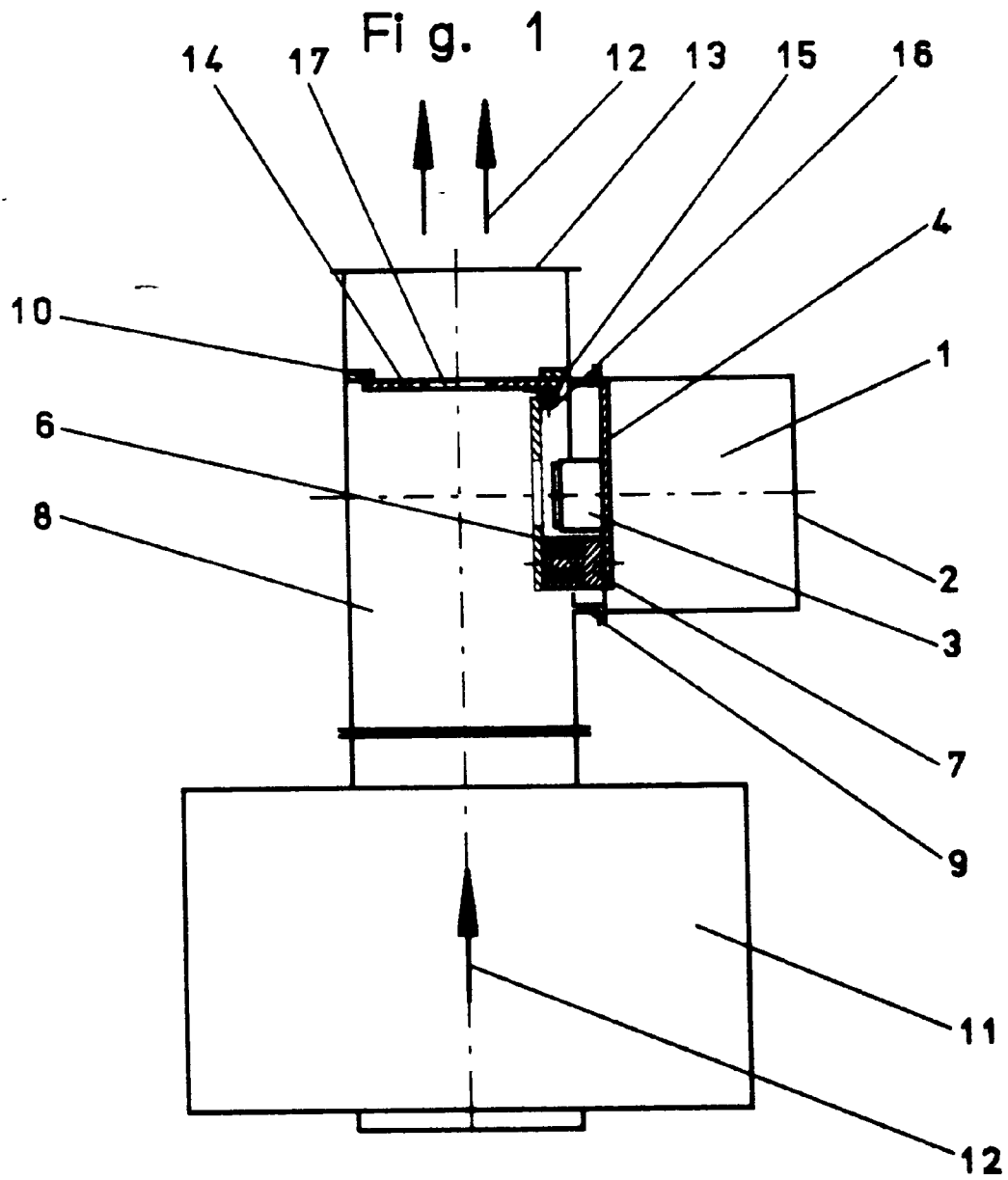
1. A warning arrangement with a measurement cell and alarm transmitters to indicate the state of depletion of a gas filter in connection with a breathing supply, in which the warning device is constructed as a unit separated from the gas filter and is arranged on a breathing pipe (8) connected in direction of flow behind the gas filter (11) and is also connected therewith a regards flow, characterised in that
  - a) the alarm transmitter is constructed as a mechanical device (6), which has a pivotable flap piece (14), which is able to be triggered in the state of depletion of the gas filter (11), measured by the measurement cell, and which closes the breathing pipe (8) in the direction of flow, and
  - b) the flap piece (14) has an opening (17) through which the wearer of the apparatus breathes, in which a detectable increase in the inhalation resistance is an indication that the gas filter (11) is nearing the state of depletion.
2. A warning arrangement according to Claim 1, characterised in that the warning arrangement (1) is arranged in a housing (2), which is connected to the upright breathing pipe (8) via an opening (9) in the breathing pipe.
3. A warning arrangement according to Claim 1, characterised in that the breathing pipe (8) is constructed as a functional part for the warning arrangement (1), and has a stop element (10) on the outlet side (13) opposed to the gas filter (11), against which the pivotable flap piece (14) lies in an end position.
4. A warning arrangement according to Claims 1 to 3, characterised in that the flap piece (14) is preferably constructed as a circular disc piece, which in a marginal region has an axis of rotation (15) and a spring ejector (16).
5. A warning arrangement according to Claim 1, characterised in that the mechanical device (6) has a permanent magnet (7), on which the pivotable flap piece (14) is fixed in the position of rest.
6. A warning arrangement according to Claim 1 and 5, characterised in that the permanent magnet (7) has an interrupter (7a), which is connected with an electronic circuit (4) and in the case of an alarm deactivates the permanent magnet such that the latter frees the flap piece (14) for pivoting against the stop element (10) in the breathing pipe (9).

7. A warning arrangement according to Claim 1 to 6, characterised in that on the axis of rotation (15), which is firmly connected with the flap piece (14), a lever (18) is arranged, so that the flap piece is able to be swung back manually after the onset of the alarm case.
- 5 8. A warning arrangement according to Claims 1 to 3, characterised in that on the flap piece (14) preferably an electromotive drive is arranged for pivoting into the flow cross-section of the breathing pipe (8), and that an acknowledgement switch is provided, which swings the flap piece back electromotively.
- 10 9. A warning arrangement with an electronic circuit arrangement, which has a measurement cell and a threshold value switch arranged thereafter, the switching threshold of which is able to be set to a measurement signal corresponding to the measurement value triggering the alarm, according to Claim 1, characterised in that at the output of the threshold value switch (20), the permanent magnet (7), connected with the mechanical device (6), is connected with the electromagnetic interrupter (7a).
- 15 10. A warning arrangement according to Claim 1 and 8, characterised in that the measurement cell (3) is preferably an electrochemical measurement cell.
- 20 11. A warning arrangement according to Claim 1 and 8, characterised in that for the measurement cell (3) preferably a semiconductor sensor is able to be used as measurement element.

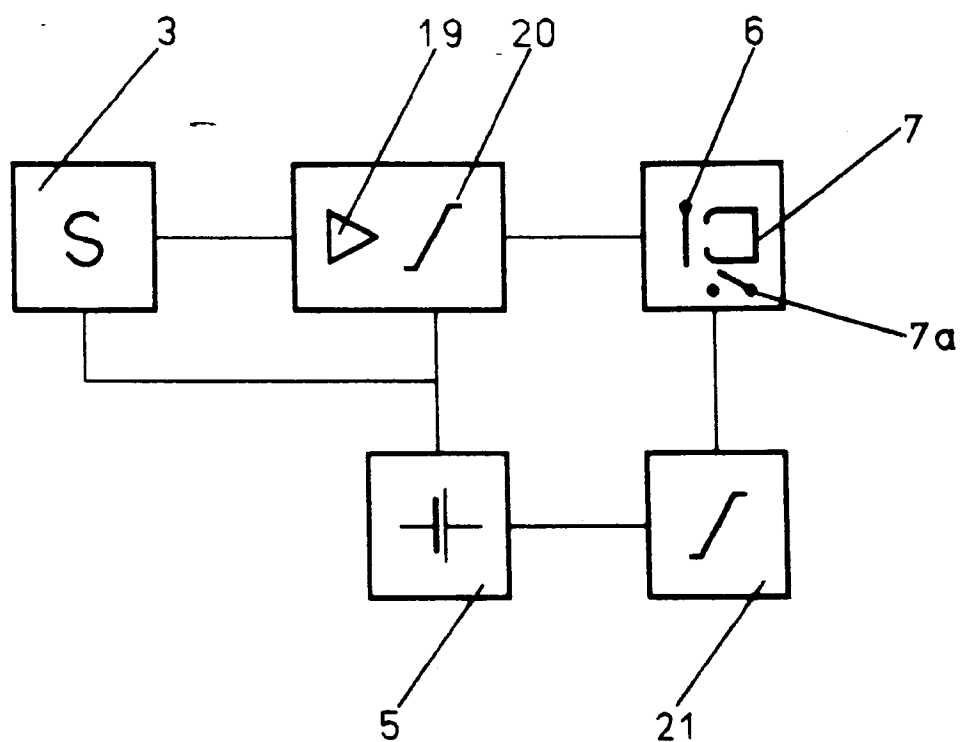
## Revendications

- 25 1. Dispositif d'alarme, comprenant une cellule de mesure et un avertisseur, en vue de l'indication de l'état d'épuisement d'un filtre anti-gaz en relation avec un raccordement respiratoire, le dispositif d'alarme étant construit comme une unité séparée du filtre anti-gaz, étant disposé sur un tube respiratoire (8) branché dans le sens du courant derrière le filtre anti-gaz (11), et étant relié au tube par l'intermédiaire du courant, caractérisé en ce que
- 30 a) l'avertisseur est construit comme un dispositif (6) mécanique présentant un clapet (14) pivotant et déclenchable en fonction de l'état d'épuisement du filtre anti-gaz (11) mesuré par la cellule de mesure, et permettant la fermeture du tube respiratoire (8) dans la direction du courant, et
- b) le clapet (14) présente une ouverture (17) au travers de laquelle le porteur de l'ustensile respire, une augmentation perceptible de la résistance à l'inspiration constituant un indice d'un épuisement proche du filtre anti-gaz (11).
- 35 2. Dispositif d'alarme selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'alarme (1) est disposé dans un logement (2) relié au sommet du tube respiratoire (8) par l'intermédiaire d'une ouverture (9) pratiquée dans le tube respiratoire.
- 40 3. Dispositif d'alarme selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tube respiratoire (8) est construit comme une pièce fonctionnelle du dispositif d'alarme (1), et présente un élément de butée (10) sur le côté de sortie (13) opposé au filtre anti-gaz (11), élément de butée contre lequel le clapet (14) pivotant s'arrête dans une position extrême.
- 45 4. Dispositif d'alarme selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le clapet (14) est préférentiellement construit comme un disque circulaire présentant dans sa zone de bord un axe (15) de rotation ainsi qu'un ressort (16) de rappel.
- 50 5. Dispositif d'alarme selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif (6) mécanique présente un aimant permanent (7) sur lequel est immobilisé en position de repos le clapet (14) pivotant.
- 55 6. Dispositif d'alarme selon les revendications 1 et 5, caractérisé en ce que l'aimant permanent (7) présente un interrupteur (7a) relié à un branchement (4) électronique et qui désactive en cas d'alarme l'aimant permanent de sorte que ce dernier libère le clapet (14) pour le faire pivoter contre l'élément de butée (10) situé dans le tube respiratoire (8).
7. Dispositif d'alarme selon les revendications 1 à 6, caractérisé en qu'un levier (18) est disposé sur l'axe de rotation (15) en relation avec le clapet (14), de sorte que le clapet peut être pivoté manuellement lorsque l'alarme s'est produite.

8. Dispositif d'alarme selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un dispositif d'entraînement de préférence électromoteur est disposé sur le clapet (14) pour le pivotement de ce dernier dans la section transversale du courant du tube respiratoire (8), et en ce qu'un interrupteur de confirmation d'ordre est prévu afin de faire basculer à nouveau le clapet par énergie électromotrice.
9. Dispositif d'alarme comportant un branchement électronique qui présente une cellule de mesure accouplée avec un branchement de valeur seuil dont le seuil est réglable en fonction d'un signal de mesure correspondant à la valeur de mesure déclenchable, selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'aimant permanent (7) comportant l'interrupteur électromécanique (7a) est en relation avec le dispositif mécanique (6), et connecté à la sortie du branchement de valeur seuil (20).
10. Dispositif d'alarme selon les revendications 1 et 8, caractérisé en ce que la cellule de mesure (3) est de préférence une cellule de mesure électrochimique.
11. Dispositif d'alarme selon les revendications 1 et 8, caractérisé en ce que dans la cellule de mesure (3), on peut inclure préférentiellement en tant qu'élément de mesure, un capteur à semi-conducteur.



Fi g. 3



Fi g. 4

