

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 246 444 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **03.02.93** 51 Int. Cl.⁵: **A62B 9/00**
21 Anmeldenummer: **87105362.5**
22 Anmeldetag: **10.04.87**

54 **Warneinrichtung zur Anzeige des Erschöpfungszustandes eines Gasfilters.**

30 Priorität: **22.04.86 DE 3613512**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.87 Patentblatt 87/48

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
03.02.93 Patentblatt 93/05

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL SE

56 Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 529 058
FR-A- 843 542
US-A- 4 051 006

73 Patentinhaber: **AUERGESELLSCHAFT GMBH**
Thiemannstrasse 1
W-1000 Berlin 44(DE)

72 Erfinder: **Coym, Jürgen**
Spanische Allee 70
W-1000 Berlin 38(DE)
Erfinder: **Freidank, Michael**
Dillenburger Strasse 54
W-1000 Berlin 33(DE)
Erfinder: **Schubert, Axel, Dr.**
Sodenstrasse 24
W-1000 Berlin 49(DE)

EP 0 246 444 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 betrifft eine elektrische Warneinrichtung mit optischen und akustischen Alarmgebern zur Anzeige des Erschöpfungszustandes eines Schadgase aus der Luft entfernenden bzw. zurückhaltenden oder in Weniger schädliche Stoffe umwandelnden Gasfilters in Verbindung mit einem Atemanschluß. Es ist eine Erschöpfungsanzeige für einen Raumfilter bekannt, der aus zwei Filterteilen besteht, die untereinander strömungsmäßig durch ein Rohr verbunden sind, von dem seitlich abgehend über eine Rohranordnung die Erschöpfungsanzeige angeordnet ist, die nach einem elektrolytischen Meßprinzip arbeitet (FR-A-843 542).

Weiterhin ist eine Erschöpfungsanzeige bekannt, bei der in das Filtermaterial mindestens zwei Elektroden in einem bestimmten Abstand zueinander angeordnet sind (DE-A-25 29 058).

Hierbei ist zunächst die Ausbildung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Elektroden nicht möglich und es wird erst bei ansteigender Erschöpfung des Filtermaterials zwischen den Elektroden eine stromleitende Verbindung hergestellt. Eine Anzeigeeinrichtung mit optischen und akustischen Alarmgebern zeigt dann den Stromdurchgang in Abhängigkeit von dem Erschöpfungszustand des Filtermaterials an. Nachteilig ist, daß es sich hierbei einerseits um ein im Wirkungsgrad ziemlich ungenaues Meßprinzip handelt und andererseits durch die Anordnung der das Warnsystem darstellenden Elektroden inmitten des Filtermaterials des Gasfilters, dadurch eine vorzeitige Erschöpfung angezeigt werden kann, obwohl das Filtermaterial noch Schadgase aufnehmen könnte.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Warneinrichtung zur Anzeige des Erschöpfungszustandes eines Schadgase zurückhaltenden Gasfilters zu schaffen die eine sichere Erschöpfungsanzeige bei optimaler Ausnutzung der Gebrauchsdauer des Gasfilters gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten vorteile bestehen insbesondere darin, daß einerseits die Haltezeit des Gasfilters gegenüber der bisher üblichen erheblich erhöht werden kann und andererseits eine sichere Erschöpfungsanzeige gegeben ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht des die Warneinrichtung aufnehmenden Gehäuses teilweise geschnitten

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Gehäuse mit Warneinrichtung bei abgenommenem Gehäusedeckel,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel eines Filtergerätes, wobei die Warneinrichtung direkt an die Vollmaske angeschlossen und über einen Atemschlauch mit einer Filterbüchse verbunden ist,

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel eines Filtergerätes, wobei die Warneinrichtung direkt an die Filterbüchse angeschlossen und über den Atemschlauch mit der Vollmaske verbunden ist,

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel des Filtergerätes, wobei die Warneinrichtung zwischen einem Gasfilter und der Vollmaske geschaltet ist, und

Fig. 6 ein Blockschaltbild der Warneinrichtung

Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, besteht die Warneinrichtung 1 aus einem patronenartigen Gehäuse 2 mit zwei gegenüberliegenden Anschlußstutzen 2a und 2b, in das eine elektrochemische Meßzelle 3, eine Batterie 4, eine elektronische Schaltung 5, eine Leuchtdiode 6, ein akustischer Signalgeber 7 und ein Wärmeaustauscher 8 untergebracht sind. An der Gehäusesseite des Anschlußstutzens 2a ist ein Ausatemventil 9 vorgesehen. Der Wärmeaustauscher 8 ist nur dann erforderlich, wenn die Warneinrichtung 1 beispielsweise bei einem Kohlenmonoxid-Gasfilter eingesetzt wird, weil dann mit einer Erwärmung der Einatemluft von über 35° C zu rechnen ist und die elektrochemische Meßzelle 3 vor diesen heißen Temperaturen geschützt werden muß. Bei Verwendung eines Wärmeaustauschers 8 ist die Warneinrichtung 1 in Pendelatmung zu beatmen, so daß das Ausatemventil des Atemanschlusses dichtgesetzt werden muß. Für den Fall, daß die Einatemtemperatur unter 35° C liegt, ist in der Warneinrichtung 1 kein Wärmeaustauscher erforderlich. Das hat zur Folge, daß die Warneinrichtung 1 dann auch kein Ausatemventil 9 aufweist, da wegen des fehlenden Wärmeaustauschers die Warneinrichtung 1 nicht in Pendelatmung beatmet werden muß.

Es gibt bereits elektrochemische Meßzellen zum Nachweis von Kohlenmonoxid, Chlor, Schwefelwasserstoff, Blausäure und Sauerstoff, die in die Warneinrichtung 1 für die entsprechenden Gasfilter einsetzbar sind.

Aus den Figuren 3 bis 5 ist ersichtlich, wie die Warneinrichtung 1 in einem Filtergerät eingebaut werden kann.

So ist in Fig. 3 das patronenartige Gehäuse 2 der Warneinrichtung 1 einerseits mit dem Anschlußstutzen 2a an dem zum Gasfilter 10 führenden Atemschlauch 11 angeschlossen und andererseits mit dem Anschlußstutzen 2b direkt an die Vollmaske 12. Das Gasfilter 10 kann z. B. auch eine Filterbüchse sein. Die Funktionsweise der derart in ein Filtergerät eingebauten Warneinrichtung, und zwar

bei einem z. B. Kohlenmonoxid zurückhaltenden Gasfilter, ist folgende:

Das Gasfilter 10 wird in einer Richtung beatmet, d. h. die Einatemluft I strömt durch das Gasfilter und durch die Warneinrichtung 1 in die Vollmaske 12 des Benutzers. Die Ausatemluft II passiert dann die Warneinrichtung 1 bis hinter den Wärmeaustauscher 8 und strömt über das Ausatemventil 9 ab. Hieraus wird deutlich, daß die Warneinrichtung 1 in Pendelatmung beatmet wird. Der Wärmeaustauscher 8 wird durch die Ausatemluft II gekühlt, so daß beim erneuten Einatmen die heiße Einatemluft I aus dem Gasfilter 10 abgekühlt wird, und zwar vorteilhaft auf beispielsweise unter 40 C, um eine einwandfreie Funktion der elektrochemischen Meßzelle 3 zu gewährleisten, wenn die Einatemluft über einen in der Zeichnung nicht dargestellten Bypaß durch Diffusion durch eine Teflonmembran in das Innere der Meßzelle 3 gelangt.

Die Meßzelle arbeitet nach dem Prinzip der elektrochemischen Oxidation und dient als Meßelement zum Nachweis schädlicher Schadgaskonzentrationen in der Einatemluft, die von dem vorgeschalteten Gasfilter 10 im Falle des Erschöpfungszustandes nicht mehr zurückgehalten bzw. entfernt werden können. Mit anderen Worten: die Meßzelle 3 mißt eine bestimmte schädliche Schadstoffkonzentration, die anzeigt, daß der im Gasfilter zurückgehaltene Schadstoff durchbricht, was bedeutet, daß das Gasfilter 10 erschöpft ist.

In Fig. 4 ist die Warneinrichtung 1 mit dem Anschlußstutzen 2a direkt an den als Filterbüchse ausgebildeten Gasfilter 10 und mit dem Anschlußstutzen 2b an den Atemschlauch 11 mit der Vollmaske 12 angeschlossen.

In Fig. 5 ist die Warneinrichtung 1 zwischen dem Gasfilter 10 und der Vollmaske 12 geschaltet.

Fig. 6 zeigt die elektronische Schaltungsanordnung der Warneinrichtung 1 als Blockschaltbild, bestehend aus der elektrochemischen Meßzelle 3 der ein Signalverstärker 13 und diesem ein Schwellwertschalter 14 sowie die Leuchtdiode 6 und der akustische Signalgeber 7 nachgeschaltet ist. Zur Energieversorgung der Schaltungsanordnung ist eine Batterie 15 mit einer Batterieüberwachung 16 vorgesehen, die den Verbrauch der Batterie an der Leuchtdiode 6 und dem Signalgeber 7 optisch und akustisch anzeigt.

Die Schaltschwelle des Schwellwertschalters 14 ist auf das den alarmanlösenden Meßwert entsprechende Meßsignal eingestellt, das einer bestimmten Schadgas-Konzentration entspricht, die das Ende der Gebrauchszeit des Gasfilters 10 anzeigt. Überschreitet beispielsweise das von der Meßzelle 3 kommende Meßsignal die eingestellte Schaltschwelle (Alarmschwelle) des Schwellwertschalters 14, so wird dessen Ausgang leitend und die Leuchtdiode 6 sowie der Signalgeber 7 werden

aktiviert und lösen den optischen und akustischen Alarm aus. Das Gasfilter 10 ist dann verbraucht.

Patentansprüche

1. Elektrische Warneinrichtung mit optischen und akustischen Alarmgebern zur Anzeige des Erschöpfungszustandes eines Schadgase aus der Luft entfernenden bzw. zurückhaltenden oder in weniger schädliche Stoffe umwandelnden Gasfilters in Verbindung mit einem Atemanschluß, dadurch gekennzeichnet, daß
 - a) die mit dem Atemanschluß (12) verbundene elektrische Warneinrichtung (1) als eine vom Gasfilter (10) vollständig getrennte Einheit ausgebildet und in Strömungsrichtung hinter das Gasfilter geschaltet ist, und
 - b) die Warneinrichtung (1) aus einem patronenartigen Gehäuse (2) mit zwei gegenüberliegenden Anschlußstutzen (2a und 2b) besteht, in das eine elektrochemische Meßzelle (3) als Meßelement zum Nachweis schädlicher Schadgas-Konzentrationen mit einer elektronischen Schaltungsanordnung (5) und den optischen und akustischen Alarmgebern (6 und 7) sowie ein Wärmeaustauscher (8) angeordnet sind, der das Gehäuse (2) in zwei Kammern (A und B) unterteilt, wobei die eine Kammer (A) ein Ausatemventil (9) aufweist, und wobei der optische bzw. akustische Alarmgeber eine Leuchtdiode (6) bzw. ein Signalgeber (7) ist.
2. Warneinrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß hinter dem Wärmeaustauscher (8) in der anderen Kammer (B) des Gehäuses (2) die elektronische Schaltungsanordnung (5) für die elektrochemische Meßzelle (3), dem Signalgeber (7) und der Leuchtdiode (6) angeordnet sind.
3. Warneinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Energieversorgung der Schaltungsanordnung (5) eine Batterie (15) mit einer Batterieüberwachung (16) vorgesehen ist, die den Verbrauch der Batterie (15) an der Leuchtdiode (6) und dem Signalgeber (7) anzeigt.
4. Warneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen dem Atemanschluß (12) und dem Gasfilter (10) geschaltete Warneinrichtung (1) in Pendelatmung beatembar ist, wobei die Ausatemluft (II) durch den Wärmeaustauscher (8) und das Ausatemventil (9) abströmt.
5. Warneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, da-

durch gekennzeichnet, daß beim Durchströmen der Warneinrichtung (1) die Einatemluft (I) über einen Bypaß durch Diffusion in das Innere der Meßzelle (3) gelangt.

6. Warneinrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Schaltungsanordnung (5) der Warneinrichtung (1) einen Schwellwertschalter (14) aufweist, dessen Schaltschwelle auf ein den alarmanlösenden Meßwert entsprechendes Meßsignal einstellbar ist, das einer von der Meßzelle (3) gemessenen bestimmten Schadgas-Konzentration entspricht, die das Ende der Gebrauchszeit des Gasfilters (10) anzeigt.

Claims

1. Electric alarm device with optical and acoustic alarm transmitters to indicate the degree of depletion of a gas filter which removes or retains toxic gases from the air or converts them into less toxic substances in conjunction with a breathing attachment, characterised in that
- a) the electric alarm device (1) connected to the breathing attachment (12) is designed as a unit that is completely separate from the gas filter (10) and is fitted downstream of the gas filter in the direction of flow, and
- b) the alarm device (1) consists of a cartridge-type housing (2) with a connecting piece (2a and 2b) on either side in which an electrochemical measuring cell (3), which operates as a measuring element to detect hazardous concentrations of toxic gas, is arranged together with electronic circuitry (5) and the optical and acoustic alarms (6 and 7) as well as a heat exchanger (8) which divides the housing (2) into two chambers (A and B); whereby chamber A has an outlet valve (9) and the optical and acoustic alarms are a LED (6) and a signal transmitter (7) respectively.
2. Alarm device according to Claim 1, characterised in that the electronic circuitry (5) for the electrochemical measuring cell (3), the signal transmitter (7) and the LED (6) are located behind the heat exchanger (8) in the other chamber (B) of the housing (2).
3. Alarm device according to Claim 2, characterised in that a battery (15) is provided to supply energy to the circuitry (5), with a battery monitor (16) which indicates the depletion of the battery (15) at the LED (6) and the signal transmitter (7).

4. Alarm device according to Claims 1 or 2, characterised in that the alarm device located between the breathing attachment (12) and the gas filter (10) can be ventilated in pendular fashion, whereby the exhaled air (II) flows through the heat exchanger (8) and the outlet valve (9).

5. Alarm device according to Claim 1 or 2, characterised in that when it flows through the alarm device (1), the inhaled air (I) reaches the interior of the measuring cell (3) by diffusion via a bypass.

6. Alarm device according to Claims 1 and 2, characterised in that the electronic circuitry (5) of the alarm device (1) has a threshold switch (14), the switching threshold of which can be set to a measuring signal which corresponds to the measured value that activates the alarm; this signal corresponds to a particular toxic gas concentration measured by the measuring cell (3), which concentration indicates the end of the service life of the gas filter (10).

Revendications

1. Dispositif électrique d'avertissement comportant des générateurs optique et acoustique d'alarme pour indiquer l'état d'épuisement d'un filtre à gaz, qui élimine ou retient des gaz polluants de l'air ou les convertit en des substances moins nocives, en liaison avec un masque respiratoire, caractérisé en ce que
- a) le dispositif électrique d'avertissement (1), qui est raccordé au masque respiratoire (12) est réalisé sous la forme d'une unité entièrement séparée du filtre à gaz (6) et est monté en aval du filtre à gaz dans la direction de circulation du gaz, et
- b) le dispositif d'avertissement (1) est constitué par un boîtier en forme de cartouche (2) comportant deux tubulures de raccordement opposées (2a et 2b) et dans lequel sont disposés une cellule électrochimique de mesure (3) utilisée comme élément de mesure pour détecter des concentrations nocives de gaz polluants et comportant un montage électronique (5) et les générateurs optique et acoustique d'alarme (6 et 7) ainsi qu'un échangeur de chaleur (8), qui subdivise le boîtier (2) en deux chambres (A et B), dont l'une (A) possède une soupape d'expiration (9), le générateur d'alarme optique ou acoustique étant une diode à luminescence (6) ou un générateur de signaux (7).

2. Dispositif d'avertissement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'en aval de l'échangeur de chaleur (8) sont disposés, dans l'autre chambre (B) du boîtier (2), le montage électronique (5) pour la cellule électrochimique de mesure (3), le générateur de signaux (7) et la diode à luminescence (6). 5
3. Dispositif d'avertissement selon la revendication 2, caractérisé en ce que pour l'alimentation en énergie du montage (5), il est prévu une pile (15) possédant une unité de contrôle (16), qui indique la consommation de la pile (15) à la diode à luminescence (6) et au générateur de signaux (7). 10
15
4. Dispositif d'avertissement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif d'avertissement (1) monté entre le masque respiratoire (12) et le filtre à gaz (10) peut fonctionner selon une respiration pendulaire, l'air expiré (II) s'évacuant par l'échangeur de chaleur (8) et la soupape d'expiration (9). 20
5. Dispositif d'avertissement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lors de son passage dans le dispositif d'avertissement (1), l'air aspiré (I) parvient par diffusion à l'intérieur de la cellule de mesure (3), par l'intermédiaire d'un by-pass. 25
30
6. Dispositif d'avertissement selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le montage électronique (5) du dispositif d'avertissement (1) possède un commutateur à valeur de seuil (14), dont le seuil de commutation est réglable sur un signal de mesure qui correspond à la valeur de mesure, qui déclenche une alarme, et qui correspond à une concentration déterminée en gaz polluants, mesurée par la cellule de mesure (3) et indique la fin de la durée d'utilisation du filtre à gaz (10). 35
40

45

50

55

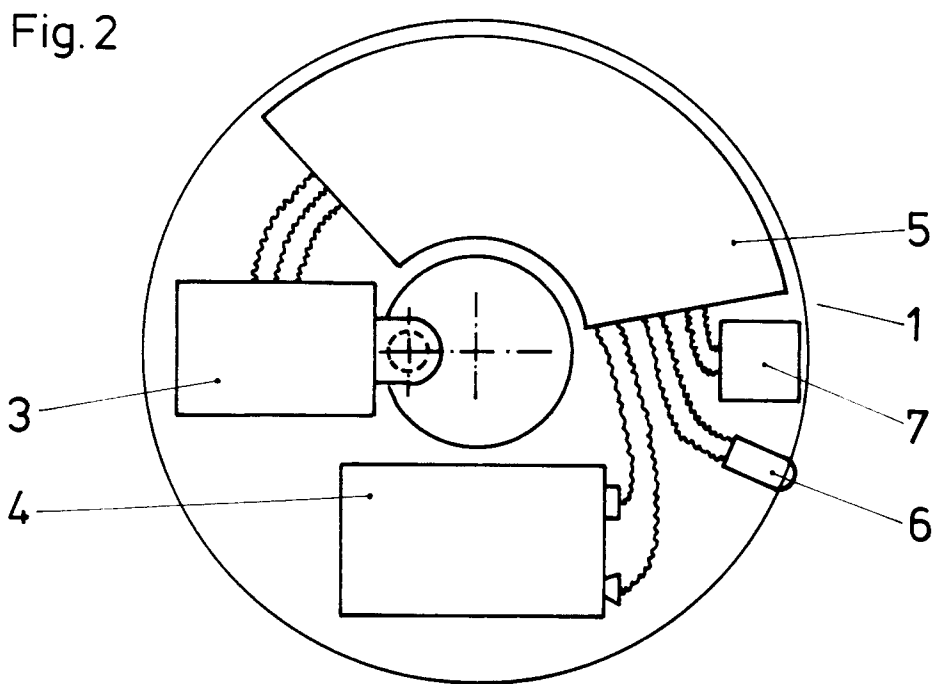
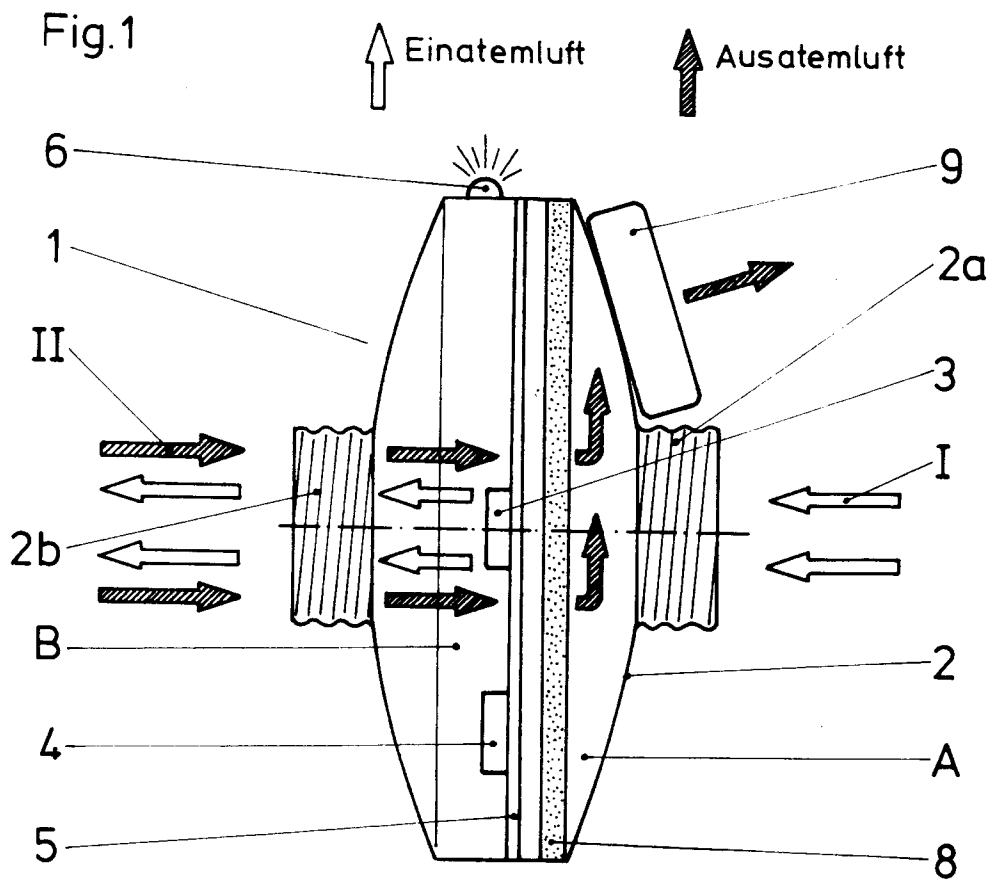
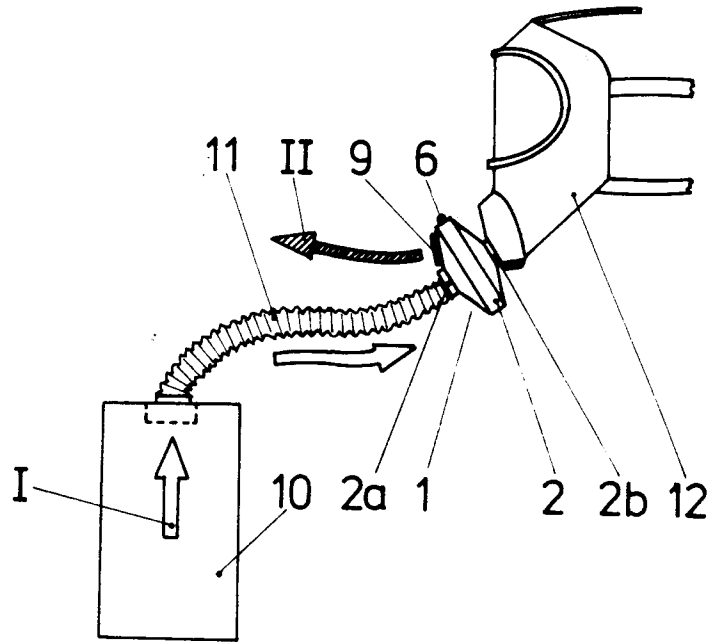


Fig. 3



↑ Einatemluft ↑ Ausatemluft

Fig. 4

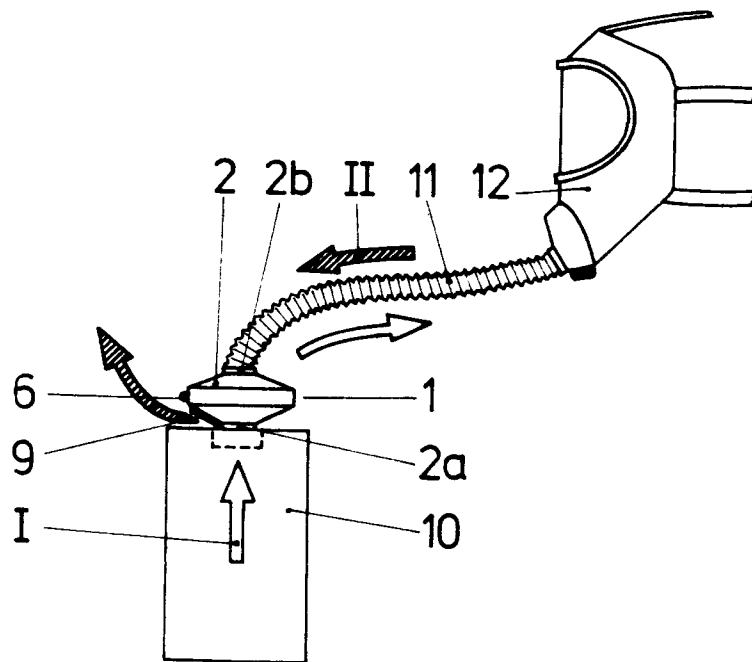


Fig.5

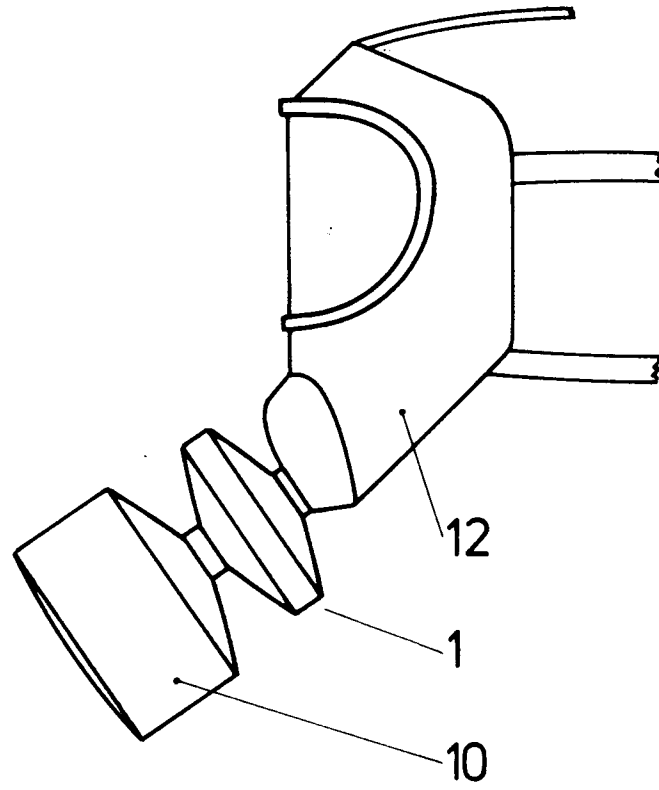


Fig.6

