

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 536 546 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92115316.9**

(51) Int. Cl.⁵: **A62B 18/00**

(22) Anmeldetag: **08.09.92**

(30) Priorität: **07.10.91 DE 4133235**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.93 Patentblatt 93/15

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **Drägerwerk Aktiengesellschaft**
Moislinger Allee 53-55
W-2400 Lübeck 1(DE)

(72) Erfinder: **Heins, Bodo**
Albert-Schweitzer-Strasse 32
W-2407 Bad Schwartau(DE)
Erfinder: **Birenheide, Torsten**
Wenzkirchhof 14
W-2401 Krummesse(DE)

(54) **Gebläseunterstütztes Atemschutzgerät mit einem aufsetzbaren Steuerteil.**

(57) Ein Atemschutzgerät mit einer Atemschutzmaske, an deren Atemgaseinlaß ein Atemgasfilter und eine die Atmung unterstützende Gebläseeinheit angeschlossen sind, soll derart verbessert werden, daß sowohl die die Gebläseleistung steuernden Bauteile an für den Betrieb günstigen Orten angebracht sind, als auch bei einem Filterwechsel oder bei sich veränderndem Beladungszustand der eingebauten Filter während des Betriebes die Gebläseeinheit derart steuern können, daß sie den veränderten Leistungsdaten angepaßt werden kann. Dazu ist vorgesehen, daß das Gehäuse der Gebläseeinheit (2) ein sattelförmiges Oberteil (5) besitzt, über das eine als eigenständiges Gehäusemodul ausgebildete Steuereinheit (7) bügelartig aufsteckbar ist und dabei die elektrischen und pneumatischen Verbindungen zu der Gebläseeinheit herstellt.

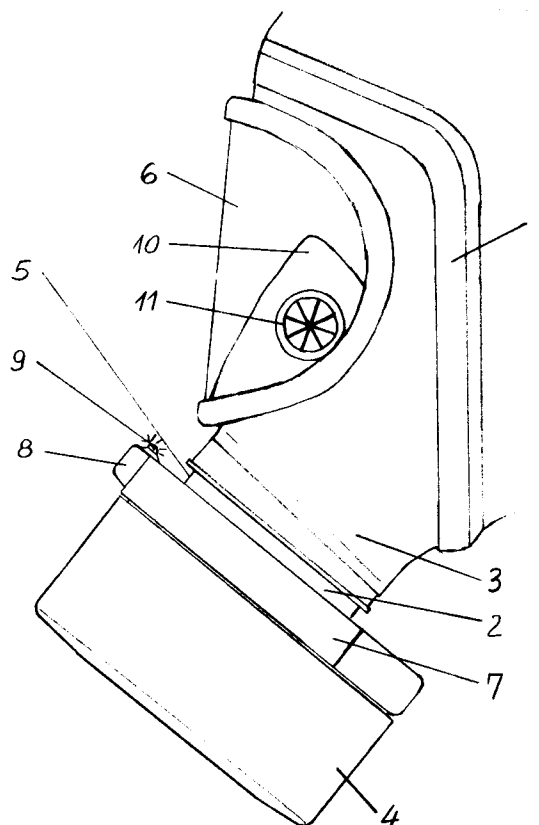


Fig. 1

EP 0 536 546 A1

Die Erfindung betrifft ein Atemschutzgerät mit einer Atemschutzmaske, an deren Atemgaseinlaß ein Partikel- oder Atemgasfilter und eine die Atmung unterstützende Gebläseeinheit angeschlossen sind, wobei die Gebläseeinheit mit Leitungsdurchführungen für die elektrische Energieversorgung ausgestattet ist, und die Atemschutzmaske zumindest mit der Gebläseeinheit unmittelbar aneinander verbunden ist.

Ein derartiges Atemschutzgerät ist aus der EF-A-164 946 bekanntgeworden.

Bei dem bekannten Atemschutzgerät ist die Atemschutzmaske sowohl mit der Gebläseeinheit als auch mit dem Filter unmittelbar verbunden, wobei Gebläseeinheit und Filter in strömungsmäßig axialer Richtung zueinander ausgerichtet sind. Das die Atemgasförderung während der Einatmung unterstützende Lüfterteil der Gebläseeinheit ist einmal strömungsmäßig hinter dem Filter als atemgas-saugendes Lüfterrad angeordnet, es kann aber auch strömungsmäßig vor dem Filter eingebaut sein, wobei das Lüfterteil das Atemgas durch das Filter in den Atemgaseinlaß der Atemschutzmaske hineindrückt. In beiden Fällen wird die Energieversorgung für das Lüfterteil über elektrische Leitungen aus der Gebläseeinheit hinausgeführt und zu einer separaten Energieversorgung (Batterie, Steuereinheit für die Gebläseleistung und Überwachung der Betriebsfunktionen) weitergeführt, welche als separates Bauteil zum Beispiel am Gürtel des Geräteträgers befestigt ist. Zur Überwachung der ordnungsgemäßen Funktion der Gebläseeinheit ist ein Drucksensor vorgesehen, der über einen Schalter unter gegebenen Umständen die Gebläseeinheit ein- bzw. ausschaltet. Sowohl Sensor als auch Schalter sind innerhalb des Maskenkörpers an geeigneter Stelle befestigt, und ihre elektrische Verbindung wird über separate Kabel mit der Energieversorgung hergestellt.

Bei der bekannten Anordnung ist es von Nachteil, daß die für die Überwachung der Gebläseeinheit erforderlichen Steuerbausteine jeder für sich sowohl mit der Gebläseeinheit als auch mit der Energieversorgung verbunden ist, und daß man nach Auswechseln von Filtern mit unterschiedlichen Atemgaswiderständen die Überwachungselemente (Drucksensor, Schalter) nicht auf die neuen Gegebenheiten, wie etwa Durchströmungswiderstand und Förderleistung, anpassen kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Atemschutzgerät der genannten Art so zu verbessern, daß die Gebläseleistung unabhängig von eingesetztem Filtertyp, und der Filtergebrauchsdauer nach vorgegebenen Sollwerten steuerbar ist, und die die Gebläseleistung steuernden Bauteile an für den Betrieb günstigen Orten angebracht sind, sowie bei einem Filterwechsel oder bei sich veränderndem Beladungszustand der

eingebauten Filter während des Betriebs die Gebläseeinheit den veränderten Leistungsparametern angepaßt werden kann.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt dadurch, daß das Gehäuse der Gebläseeinheit ein sattelförmiges Oberteil besitzt, über das eine in ihren äußeren Abmessungen der Kontur des Oberteils angepaßte, die Schaltelemente für den Betrieb der Gebläseeinheit in einem eigenständigen Gehäusemodul zusammengefaßte Steuereinheit bügelartig aufsteckbar und dabei über elektrische Kontaktvorrichtungen mit den Leitungsdurchführungen in Verbindung gebracht ist.

Der Vorteil der Erfindung liegt im wesentlichen darin, daß das Gehäusemodul für den Steuerteil separat auf das Oberteil der Gebläseeinheit aufsetzbar ist, wobei es in seinem Inneren die für den Betrieb und die Beschaltung der Gebläseeinheit erforderlichen Bauelemente enthält. Unabhängig von der benutzten Filterart kann die Motordrehzahl des Lüfterteils nach vorgegebenen Leistungsdaten überwacht und gegebenenfalls nachgeregelt werden. Dabei kann in einem Datenspeicher innerhalb der Steuereinheit die notwendige Gebläseleistung einprogrammiert sein, die über eine Drehzahlvorgabe an das Lüfterteil der Gebläseeinheit weitergeben und überwacht werden kann. Das Lüfterteil kann dabei ein Radial- oder ein Axialgebläse sein, welches über einen Elektromotor angetrieben wird. Über verschiedenartige Kodierungen kann sichergestellt werden, daß die jeweilige für den eingesetzten Atemgasfilter notwendige Steuereinheit eingesetzt wird. Im einfachsten Fall besteht eine derartige Kodierung aus einer Farbmarkierung der Steuereinheit, welche mit der entsprechenden Markierung des Atemgasfilters übereinstimmt. Bei zunehmender Filterbeladung erhöht sich der Strömungswiderstand, so daß die vermehrte Leistungsaufnahme des Motors für das Lüfterteil entsprechend geregelt wird. Dies kann durch einen Leistungsregler innerhalb der Steuereinheit bewerkstelligt werden.

Wird als Atemschutzmaske eine Vollmaske mit einer Sichtscheibe benutzt, ist es zweckmäßig, das Oberteil unmittelbar mit dem Maskenkörper zu verbinden, wobei die Gebläseeinheit mit ihrem Lüfterteil den Atemeinlaß bildet, und das Oberteil in Verlängerung der Mittellinie des Sichtfensters über dem Atemgaseinlaß angeordnet ist. Für den Maskenträger ist jetzt auf einfache Weise sofort erkennbar, ob die Gebläseeinheit mit der für den Betrieb erforderlichen Steuereinheit versehen ist.

Eine einfache Ankopplung der Steuereinheit mit dem Oberteil ist dadurch verwirklicht, daß das Oberteil eine halbzyindrische Form aufweist, über das die in Hufeisenform ausgestaltete Steuereinheit aufsetzbar ist und das Oberteil umgreift.

Zur Herstellung der elektrischen Verbindung ist es günstig, die elektrischen Leitungsdurchführungen als metallische Kontaktpolster auf der Oberfläche des Gehäuses der Gebläseeinheit aufzubringen. Die Steuereinheit besitzt an entsprechenden Stellen Kontaktstifte, die aus der Gehäuseoberfläche herausragen und bei aufgesetzter Steuereinheit auf die Kontaktpolster aufgepreßt sind. Über Art und Anzahl der Kontaktstifte und der dazugehörigen Kontaktpolster kann darüberhinaus eine weitere Kodierung für eine geeignete Kombination zwischen Steuereinheit und Atemgasfilter herbeigeführt werden.

Um die Förderleistung der Gebläseeinheit zu überwachen, ist es vorteilhaft, eine Druckleitung ausgehend von dem Lüfterteil der Gebläseeinheit bis zur Oberfläche des Gehäuses der Gebläseeinheit vorzusehen, die dort in einer Leitungsmündung endet, die bei aufgestecktem Gehäusemodul der Steuereinheit mit einem Druckeinlaß in druckdichte Verbindung gebracht wird. Von dem Einlaß setzt sich die Druckleitung fort zu einem Drucksensor innerhalb der Steuereinheit, so daß der Förderdruck stets gemessen und überwacht werden kann. Bei Überschreiten einer Druckgrenze, welche z.B. die vollständige Beladung des Atemgasfilters anzeigt, erfolgt eine akustische und/oder optische Warnung. Im einfachsten Fall ist der Drucksensor aus einem Gehäuse gebildet, das über eine Membran zweigeteilt ist, wobei der eine Gehäuseteil mit der Druckleitung und der andere Gehäuseteil mit der Umgebung verbunden ist. Auf der Membran befindet sich ein Magnet, welcher je nach den herrschenden Druckverhältnissen mit der Membran bewegt wird. Die Position des Magneten und somit der momentan herrschende Druck wird von einem Halteelement in ein elektrisches Signal umgewandelt. Reicht beispielsweise die Leistung des Lüfterteils der Gebläseeinheit nicht mehr aus, um einen genügenden Überdruck im Atemgaseinlaß sicherzustellen, wird mit jedem Atemzug ein Druckabfall erzeugt, der bei Erreichen von typischerweise 0,1 mbar die Warnung auslöst. Die Steuereinheit arbeitet in dieser Weise als Anzeigeeinheit, und zwar sowohl in normalem Betriebszustand als auch im Fehlerfall, wenn der Lüfterteil ausfällt, indem eine einfache Widerstandserkennung die Warnvorrichtung auslöst.

Zur besseren Befestigung und Sicherung gegen Erschütterungen ist es günstig, das Gehäuse der Gebläseeinheit mit Rastnasen auszustatten, in die entsprechende Rastausnehmungen der auf das Oberteil aufgesteckten Steuereinheit einrasten.

Eine bedeutende Erweiterung im Sinne einer vollständigen Überwachung der Leistungsfähigkeit der Gebläseeinheit und der Filterwirksamkeit des Atemgasfilters ist darin zu sehen, daß die Steuereinheit ein Fühlerelement enthält, welches auf das

zu fördernde Atemgas in seiner Zusammensetzung anspricht. Die gassensitive Meßoberfläche des Fühlerelementes ist über eine Gasprobenleitung an die Oberfläche des Gehäusemoduls zu einer Meßgasöffnung herausgeführt und wird bei aufgestecktem Gehäusemodul in gasdichter Verbindung zu einer Meßgasleitung in der Gebläseeinheit gebracht. Die Meßgasleitung setzt sich innerhalb der Gebläseeinheit bis zu dem Atemgaseinlaß fort, durch den das Atemgas gefördert wird. Je nach benutztem Filter spricht das Fühlerelement auf solche Gaskomponenten innerhalb des Atemgases an, welche durch das Filter zurückgehalten werden sollen. Bei zunehmender Beladung des Atemgasfilters mit dem zurückzuhaltenden Schadstoff können schon für den Geräteträger unbemerkt Schadstoffe durch das Atemgasfilter durchdringen, die von dem wesentlich empfindlicheren Fühlerelement schon nachgewiesen werden. Eine entsprechende Warnung zeigt den sich anbahnenden Gasdurchbruch durch das Filter an, so daß der Geräteträger rechtzeitig entweder ein neues Filter einsetzen oder sich aus der Gefahrenzone zurückbegeben kann. Sämtliche Warnanzeigen können durch Warnlampen im Sichtbereich des Geräteträgers angebracht werden, so daß er durch die Sichtscheibe einer Atemschutzvollmaske jede Warnanzeige erkennen kann.

Besonders geeignet als Fühlerelement erweist sich eine elektrochemische Meßzelle, da sie sich durch einen äußerst geringen Stromverbrauch auszeichnet.

Die Anbringung der Steuereinheit als ein eigenständiges Gehäusemodul auf ein entsprechendes Oberteil der Gebläseeinheit läßt sich sowohl für Vollmasken als auch für Halbmasken verwirklichen, ohne daß die Merkmale der Erfindung geändert werden müßten oder die Vorteile der Erfindung geschmälert würden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der schematischen Zeichnung dargestellt und im folgenden näher erläutert.

Es zeigen

- Fig. 1 die Ansicht eines Atemschutzgerätes mit aufgesetzter Steuereinheit,
- Fig. 2 einen Teilschnitt durch das Atemschutzgerät nach Figur 1,
- Fig. 3 die Ansicht des Gehäusemoduls für die Steuereinheit auf diejenige Seitenfläche, welche mit der Gebläseeinheit in Verbindung zu bringen ist.

In Figur 1 ist ein Atemschutzgerät dargestellt, welches in Verbindung mit einer Vollmaske (1) aus einer Gebläseeinheit (2) besteht, welche einerseits an den Atemgaseinlaß (3) der Maske (1) und andererseits an das Atemgasfilter (4) angeschlossen ist. Die Gebläseeinheit (2) befindet sich somit strömungsmäßig zwischen dem Atemgasfilter (4) und dem Atemgaseinlaß (3). Die Gebläseeinheit (2) be-

sitzt ein halbzylinderförmiges Oberteil (5), welches in Fortsetzung der Mittellinie einer Sichtscheibe (6) der Vollmaske (1) im Sichtbereich des Geräteträgers angeordnet ist. Über dem Oberteil (5) ist eine Steuereinheit (7) bügelartig aufgesetzt und mit der Gebläseeinheit (2) in mechanischen und elektrischen Kontakt gebracht. Auf einer Erhebung (8) weist eine Warnlampe (9) in Richtung der Sichtscheibe (6). Bei aufgesetzter Vollmaske (1) legt sich eine Innenhalbmaske (10) mit Steuerventil (11) um den Nasen-Mundbereich eines nicht dargestellten Geräteträgers.

Der in Figur 2 gezeigte Teilschnitt enthält das Atemgasfilter (4) in einem Filtergehäuse (20), welches mit einem atemgasdurchlässigen Deckel (21) mit der Gebläseeinheit (2) in Strömungsverbindung gebracht ist. Der feste Sitz des Filters (4) wird durch Dichtungspolster (22) hergestellt. Die Gebläseeinheit (2) enthält einen Lüfterteil (23) in Form eines Axialgebläses, das an einen Elektromotor (24) angeschlossen ist. Von dem Elektromotor (24) gehen die notwendigen Stromleitungen (25) zu metallischen Kontaktpolstern (26), welche an der Oberfläche der Gebläseeinheit (2) angebracht sind. Weiterhin enthält die Gebläseeinheit (2) eine Druckleitung (27), die mit dem Inneren des Filtergehäuses (20) verbunden ist und ebenfalls an der Oberfläche der Gebläseeinheit (2) mündet, sowie eine Meßgasleitung (28), die gleichfalls mit dem Inneren des Filtergehäuses (20) verbunden ist und an der Oberfläche der Gebläseeinheit (2) mündet. Der auf das Oberteil (5) der Gebläseeinheit (2) aufgesetzte Gehäusemodul (7) der Steuereinheit enthält ein als elektrochemischen Gassensor ausgebildetes Fühlerelement (29), dessen Gasprobenleitung (36) an ihrer Meßgasöffnung (30) mit der Meßgasleitung (28) in Deckung gebracht ist, sowie einen Drucksensor (31), dessen Druckeinlaß (32) mit der Mündung der Druckleitung (27) druckdicht verbunden ist. Eine Zentralsteuereinheit (33) (Mikroprozessor) ist einerseits über Kontaktstifte (34) an die Kontaktpolster (26) und andererseits über nicht dargestellte Verbindungsleitungen sowohl an den Drucksensor (31), den Gassensor (29) und die Warnlampe (9) angeschlossen. Die Atemgasströmung ist durch die Richtungspfeile (35) angedeutet. Die Doppelpfeile (45) geben die Trennlinie zwischen der Steuereinheit (7) einerseits und der mit dem Filtergehäuse (20) verbundenen Gebläseeinheit (2) andererseits an.

In Figur 3 ist der hufeisenförmig ausgebildete Gehäusemodul (7) der Steuereinheit in derjenigen Ansicht gezeigt, wie er bei aufgesetztem Zustand in Kontakt mit der Gebläseeinheit (2) gebracht ist. Drei Kontaktstifte (34) ragen aus einer Vertiefung (41) heraus, und bilden die Anschlußverbindung zu den Kontaktpolstern (26). Die Meßgasöffnung (30) setzt sich zu dem Sensor (29) fort und ist mit einer

Silikondichtung (42) umgeben. Der Förderdruckeinlaß (32) befindet sich darunter und ist ebenfalls von einer Silikondichtung (42) umrandet. Die der halbzylinderförmigen Form des Oberteils (5) angepaßte Kontur (43) des Gehäusemoduls (7) besitzt eine Rastausnehmung (44), in die eine nicht dargestellte Rastnase der Gebläseeinheit (2) mit ihrer komplementären Form eingreift. Die Erhebung (8) trägt auf ihrer nicht erkennbaren Rückseite die Warnlampe (9).

Patentansprüche

1. Atemschutzgerät mit einer Atemschutzmaske, an deren Atemgaseinlaß ein Filter und eine die Atmung unterstützende Gebläseeinheit angeschlossen sind, wobei die Gebläseeinheit mit Leitungsdurchführungen für die elektrische Energieversorgung ausgestattet ist und die Atemschutzmaske zumindest mit der Gebläseeinheit unmittelbar aneinander gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse der Gebläseeinheit (2) ein sattelförmiges Oberteil (5) besitzt, über das eine in ihren äußeren Abmessungen der Kontur des Oberteils (5) angepaßte, die Schaltelemente für den Betrieb der Gebläseeinheit (2) in einem eigenständigen Gehäusemodul zusammengefaßte Steuereinheit (7) bügelartig aufsteckbar ist, und dabei über elektrische Kontaktvorrichtungen (26, 34) mit den Leitungsdurchführungen (25) in Verbindung gebracht ist.
2. Atemschutzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gebläseeinheit (2) bei einer Vollmaske (1) mit Sichtfenster (6) als Atemschutzmaske unmittelbar mit dem Maskenkörper (1) verbunden ist, wobei die Gebläseeinheit (2) mit ihrem Lüfterteil (23) den Atemgaseinlaß (3) bildet, und daß das Oberteil (5) in Verlängerung der Mittellinie des Sichtfensters (6) über dem Atemgaseinlaß (3) angeordnet ist.
3. Atemschutzgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (7) hufeisenförmig das Oberteil (5) umgreift.
4. Atemschutzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Kontaktvorrichtungen als Kontaktpolster (26) auf der Oberfläche des Gehäuses der Gebläseeinheit (2) aufgebracht und bei aufgesteckter Steuereinheit (7) in Verbindung mit Kontaktstiften (34) gebracht sind, die aus der Steuereinheit (7) an den Kontaktpolstern (26) gegenüberliegender Stelle herausragen.

5. Atemschutzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Gehäuse der Gebläseeinheit (2) eine Druckleitung (27) mündet, die in Verbindung mit dem die Atemgasförderung ermöglichenden Lüfterteil (23) steht, und daß der Gehäusemodul (7) mit einem Förderdruckeinlaß (32) versehen ist, der an einen Drucksensor (31) angeschlossen und bei aufgestecktem Gehäusemodul (7) in druckdichtem Kontakt mit der Mündung der Druckleitung (27) gebracht ist. 5 10
6. Atemschutzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse der Gebläseeinheit (2) mit Rastnasen ausgestattet ist, in die entsprechende Rastausnehmungen (44) der auf das Oberteil (5) aufgesteckten Steuereinheit (7) einrasten. 15
7. Atemschutzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (7) an einer über dem Oberteil (5) im Sichtbereich der Sichtscheibe (6) angeordneten Erhebung (8) eine Warnlampe (9) trägt. 20 25
8. Atemschutzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Steuereinheit (7) eine akustische Warnvorrichtung vorgesehen ist. 30
9. Atemschutzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (7) ein Fühlerelement (29) für die durch das Lüfterteil (23) geförderte Gaszusammensetzung besitzt, welches über eine Gasprobenleitung (36) an die Oberfläche des Gehäusemoduls (7) zu einer Meßgasöffnung (30) herausgeführt ist, und bei aufgestecktem Gehäusemodul (7) in gasdichter Verbindung zu einer Meßgasleitung (28) in der Gebläseeinheit (2) gebracht ist. 35 40
10. Atemschutzgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühlerelement ein für die durch das Atemgasfilter (4) zurückzuhalten- 45 de Gaskomponente empfindlicher elektrochemischer Sensor (29) ist.

50

55

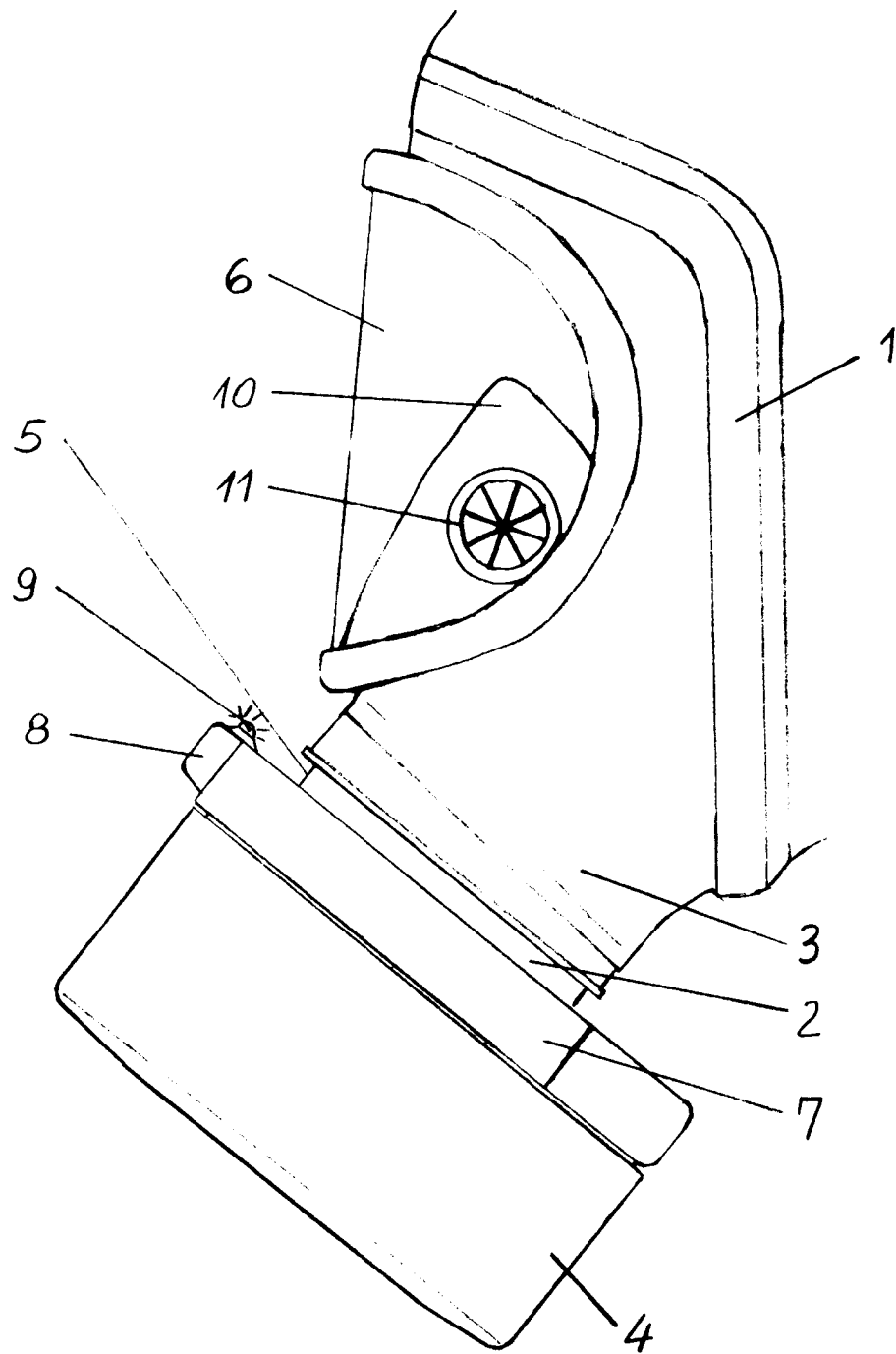
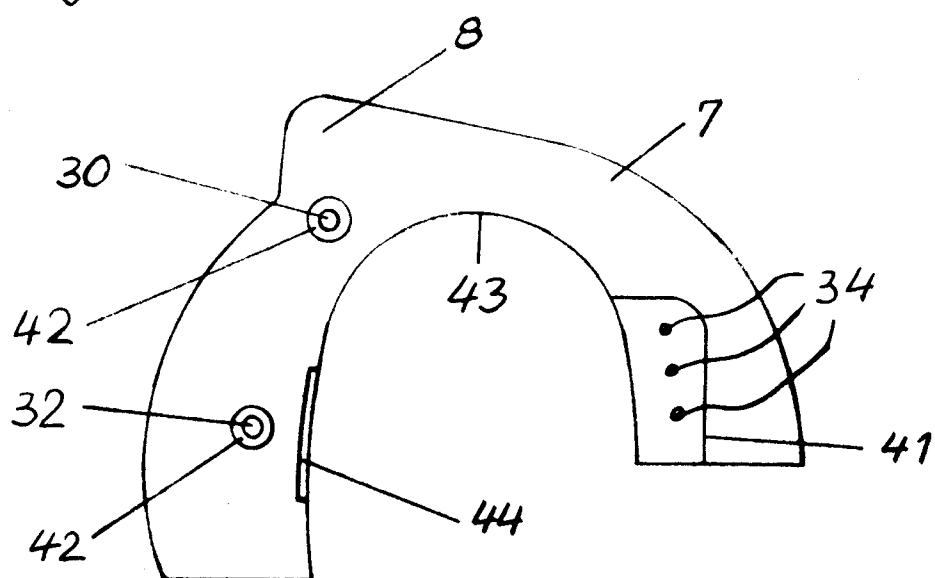
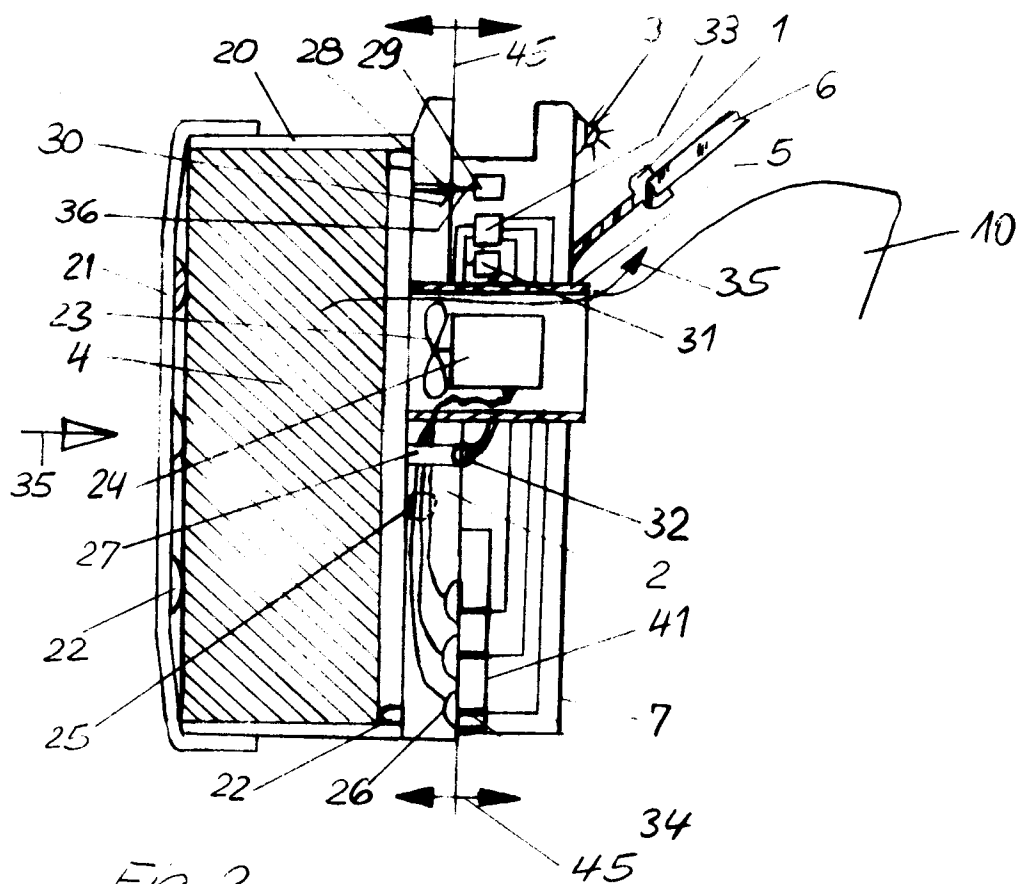


Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 5316

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	EP-A-0 164 946 (RACAL SAFETY LIMITED) * Seite 5, Zeile 13 - Seite 8, Zeile 21; Abbildungen 1-4 *	1	A62B18/00
A	US-A-4 899 740 (M.L.NAPOLITANO) * Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 7, Zeile 6 *	1,5,8	
A	GB-A-2 215 216 (SABRE SAFETY LIMITED) * Seite 4, Zeile 4 - Seite 5, Zeile 31; Abbildungen 1,2 *	1,7	
A	EP-A-0 352 938 (RACAL SAFETY LIMITED)	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A62B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	22 DEZEMBER 1992	TRIANTAPHILLOU P.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	