



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

704 772 A2

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **A62B 23/00** (2006.01)
B01D 46/00 (2006.01)
B01D 53/00 (2006.01)
A62B 17/00 (2006.01)
A41D 13/002 (2006.01)

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00624/11

(71) Anmelder:
TB-Safety GmbH, Dorfstrasse 31
5078 Effingen (CH)

(22) Anmeldedatum: 07.04.2011

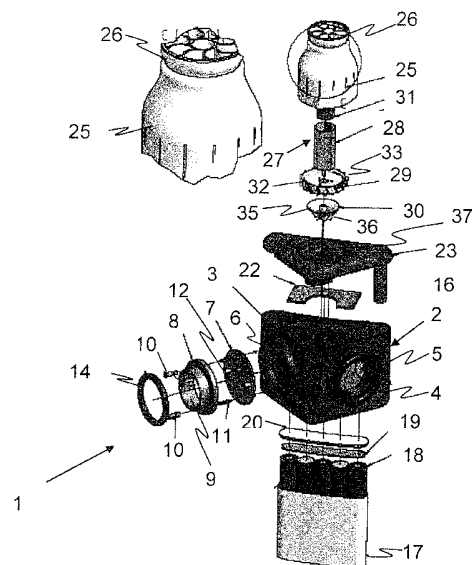
(72) Erfinder:
Niklaus Keel, 5078 Effingen (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.10.2012

(74) Vertreter:
Spienburg & Partner AG, Patent- und Markenanwälte,
Mellingerstrasse 12
5443 Niederrohrdorf (CH)

(54) **Vorrichtung zum Filtrieren von kontaminierter Luft.**

(57) Vorrichtung (1) zum Filtrieren von kontaminierter Luft mit einem Luftfilter, einem von einem Elektromotor (28) angetriebenen Ansauggebläse (27) und einem Filtergehäuse (2), auf welches das Luftfilter mittels einer Schraubverbindung befestigbar ist, und einer Batterie (18) für den Antrieb des Elektromotors, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansauggebläse (27) eine Leitschaufel (29) und einen Impeller (30) aufweist, und das Ansauggebläse (27) in einer kaminförmigen Hülle (25) am Filtergehäuse (2) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen von kontaminierter Luft nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Vorrichtungen zum Filtrieren von kontaminierter Luft sind schon seit längerem bekannt und bestehen aus einem Luftfilter und einem anschliessenden Ansauggebläse, um die Luft in einen Schutzanzug hineinzusaugen. Im Schutzanzug ist ein Ventil vorgesehen, welches bei einem vorbestimmten Überdruck sich öffnet, so dass die verbrauchte Luft aus dem Schutzanzug herausgelassen werden kann. Diese Vorrichtung haben den Nachteil, dass das Innere beim Abschrauben der Filter kontaminiert werden kann.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0003] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der obengenannten Art derart zu verbessern, dass ein höherer Luftdurchsatz erreicht wird und eine gründliche Reinigung der Vorrichtung nach Gebrauch weitestgehend unterlassen werden kann.

GEGENSTAND DER ERFINDUNG

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Filtrieren von kontaminierter Luft mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Die erfindungsgemässe Vorrichtung hat den grossen Vorteil, dass durch die Ausbildung des Ansauggebläses mit einer Leitschaufel, einem Impeller und einer kaminförmigen Hülle eine wesentlich höhere Saugleistung erreicht wird.

[0006] Es ist ferner von Vorteil, wenn der Impeller eine konische Mantelfläche und daran angeformte bogenförmige Impellerblätter aufweist, welcher von einem Trichter am Filtergehäuse umschlossen ist, um einen grösseren Unterdruck in dem Filtergehäuse zu erlangen. Es hat sich dazu bewährt, dass die Leitschaufel eine kreiszylindrische Mantelfläche mit daran angeformten angewinkelten Schaufelblättern aufweist. Vorzugsweise ist der Eintritt des Filtergehäuses mit einer Klappe versehen, welche von einem Sicherheitsstift beim Aufschrauben des Luftfilters betätigbar ist. Dadurch wird erst Luft in das Luftgehäuse angesaugt, wenn alle Filter richtig montiert worden sind. Die Klappe ist dabei mit Vorteil mit einem federelastischen Verschlussmittel versehen, um die Klappe gegen die Eintrittsöffnung des Gehäuses zu drücken. Wenn die Klappe mit einem Magneten versehen und ein Hall-Element am Filtergehäuse vorgesehen ist, welches durch den Magneten schaltbar ist, kann gleichzeitig der Elektromotor des Ansauggebläses erst dann eingeschaltet werden, wenn alle Filter richtig montiert sind. Dies verhindert ebenfalls, dass das Filtergehäuse und das Ansauggebläse kontaminiert werden kann. Ferner ist das Filtergehäuse bevorzugt zylindrisch mit einer Grundfläche eines rechtwinkligen gleichseitigen Dreiecks ausgebildet, um die Filter platzsparend montieren zu können.

[0007] es ein mechanischer Schutzmechanismus vorgesehen ist, die verhindert, dass das Innere der Vorrichtung kontaminiert wird, wenn die Filter nicht eingeschraubt sind.

BESCHREIBUNG EINES AUSFÜHRUNGSBEISPIELES DER ERFINDUNG

[0008] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in welcher die Erfindung anhand eines in den schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert wird. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Explosionsdarstellung einer Reinigungsvorrichtung,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Reinigungsvorrichtung ohne Filter,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Reinigungsvorrichtung von der Rückseite,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch die Ebene D-D der Fig. 3,
- Fig. 5 eine weitere perspektivische Ansicht der Reinigungsvorrichtung,
- Fig. 6 eine Obenansicht der Reinigungsvorrichtung ohne Filter,
- Fig. 7 ein Detail des Schraubgewindes zur Befestigung eines Filters,
- Fig. 8 eine andere Ausführung der Reinigungsvorrichtung mit vier Filtern in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 9 eine Obenansicht auf die Reinigungsvorrichtung der Fig. 8 ohne Filter, und
- Fig. 10 eine Detaildarstellung der Anzeige an der Reinigungsvorrichtung der Fig. 8 und 9.

[0009] In den Zeichnungen sind für dieselben Elemente dieselben Bezugszeichen verwendet worden, wenn nichts anderes erwähnt ist.

[0010] In Fig. 1 ist eine Reinigungsvorrichtung 1 in Explosionsdarstellung und in de Fig. 2 bis 7 sind verschiedene Details in perspektivischer Darstellung, im Querschnitt und in einer Detailansicht gezeigt. Die Reinigungsvorrichtung 1 weist ein zylindrisches Filtergehäuse 2 mit einer Grundfläche eines rechtwinkligen Dreiecks mit zwei gleichen Seiten auf. In den rechtwinklig zueinanderstehenden Flächen 3 und 4 des Filtergehäuses 2 ist je ein kreiszylindrischer Flansch 5 angeformt, welcher einen Innenrand 6 aufweist. Es ist nun eine kreisförmige Platte 7 mit einem geringeren Durchmesser als der Flansch 5 vorgesehen, so dass zwischen dem Rand der Platte 7 und dem Flansch 5 einen geringen kreisringförmigen Anstand besteht. Ferner ist ein Flansch 8 mit einem Innengewinde 9 vorgesehen, welches mit einem Presssitz in den Flansch 5 befestigt werden kann. Der Abstand zwischen dem Flansch 8 und dem Innenrand 6 wird durch zwei Hülsen 10 festgelegt. Mittels zwei Zugfeder 11 wird die als Staubklappe dienende Platte 7 gegen das Innengewinde 9 gezogen. Der Durchmesser der Platte 7 ist dabei wiederum grösser als der Innendurchmesser des Innengewindes 9, so dass die Platte 7 staubdicht gegen das Innengewinde 9 abschliesst. Ferner sind zwei Stifte 12 an der Platte 7 vorgesehen, welche je in einer halbzyklindrischen Führung 13 im Innengewinde 9 geführt sind (vgl. auch Fig. 7). Zwischen dem Flansch 5 und dem Flansch 8 ist ein O-Ring 14 vorgesehen. An der Unterseite des Filtergehäuses 2 ist ein Schlitz einer kreisbogenförmigen Aufnahme 16 vorgesehen, in welchen ein ebenso geformtes Batteriegehäuse 17 mit aufladbaren Batterien 18 hineingeschoben werden kann. Die Batterien 18 sind über eine Leiterplatine 19 elektrisch miteinander verbunden. Das Batteriegehäuse 17 wird ferner mit einem Deckel 20 abgeschlossen. Oberhalb der Aufnahme 16 ist eine weitere Leiterplatine 22 angeordnet, welche zwischen einem Deckel 23 des Gehäuses 2 und der Aufnahme 16 festgeklemt wird. Oberhalb des Deckels 23 ist eine kaminförmige Hülle 25 mit einer rosettenartigen Austritt 26 vorgesehen, welche ein Ansauggebläse 27 mit einem kleinen Elektromotor 28, einer Leitschaufel 29 und einem Impeller 30 aufweist. Oberhalb des Elektromotors 28 ist eine Akustikanzeige 31 in der Form eines Summers oder dergleichen angeordnet.

[0011] Die Leitschaufel 29 hat eine kreiszylindrische Mantelfläche 32 mit daran angeformten angewinkelten Schaufelblättern 33. Im Allgemeinen ist ein Impeller ein von einem ring- oder röhrenförmigen Gehäuse umschlossener Propeller. Die Ummantelung bewirkt eine Senkung des Luftwiderstandes an den Propellerblättern, was einen besseren Wirkungsgrad ergibt. Der Impeller 30 ist mit einer konusförmigen Mantelfläche 35 und daran angeformte bogenförmige Impellerblätter 36 ausgebildet. Im Deckel 23 ist einen Trichter 37 geformt, welcher den Impeller 30 umschliesst, wodurch das Gebläse 27 eine sehr starke Saugleistung erhält.

[0012] In die Innengewinde 9 der beiden Flanschen 8 können nun verschiedenartige Filter je nach Anwendung aufgeschraubt werden. Es gibt Filter, welche speziell geeignet sind für Arbeiten in einem Kernkraftwerk, in einem Sicherheitsspital oder in einem ABC-Labor. Solche Filter sind allgemein bekannt und können beispielsweise bei der Firma Avec Chem s.r.o. CZ-53002 Pardubice bezogen werden.

[0013] In Fig. 8 ist eine Reinigungsvorrichtung 41 dargestellt, welche für vier Filter 42 ausgelegt ist.

[0014] Fig. 9 zeigt die Reinigungsvorrichtung 1 in Obenansicht. Dabei ist auch eine optische Warneinrichtung 44 mit einer Leuchtdiode 45 zur Anzeige des Ladezustandes der Batterien 18, mit einer Leuchtdiode 46 zur Anzeige der Funktionsfähigkeit der angeschraubten Filter und einer Leuchtdiode 47 zur Anzeige der Funktionsfähigkeit des Gebläses vorgesehen. In Detail ist diese Warneinrichtung 44 auch in Fig. 10 ersichtlich.

[0015] Das Gebläse 27 hat einen Luftdurchsatz von bis zu 800 l/min auf äusserst kleinem Raum. Das Kernstück des Gebläses ist der Impeller 30, welcher mit etwa 30 000 Umdrehungen pro Minute vom Elektromotor 28 angetrieben wird. Die angesaugte Luft wird dabei in eine Haube, einen Spezialanzug oder einer Einhausung einer Patiententrage gepumpt. Die Luftmenge wird durch die Zulassung der Filter bestimmt.

Funktionsweise

[0016] Die Reinigungsvorrichtung 1 wird unter der Haube bzw. unter dem Anzug getragen. Nach Einschieben der aufladbaren Batterien 18 wird die Stromversorgung auf vollen Ladezustand geprüft und optisch wie akustisch die Funktionsfähigkeit bestätigt. Das Gebläse 27 schaltet automatisch ein, wenn alle Filter richtig eingeschraubt sind. Sobald ein Filter losgeschraubt wird, schaltet das Gebläse 27 wieder aus. Die Filter werden durch Öffnungen an der Haube oder am Anzug eingeschraubt. Die verschiebbaren Staubklappen 7 verhindern ein Kontaminieren des Innenraums der Reinigungsvorrichtung 1. Die optische Anzeige kann über ein Verlängerungskabel an der Innenseite der Haube platziert werden. Die angesaugte Luftmenge wird durch den maximalen Durchsatz der Filter bestimmt.

[0017] Der Volumenstrom ist proportional zum Druck. Mittels eines Drucksensors wird der Unterdruck hinter den Filtern gemessen. Ebenfalls wird der Überdruck im Luftauslass mittels eines Drucksensors gemessen. In einem Regelkreis werden die gemessenen Drücke mit vorbestimmten Werten verglichen. Bei Abweichung wird die Drehzahl des als Asynchronmotor ausgebildeten Elektromotors 28 nachgeregelt, bis die Druckwerte wieder stimmen. Wenn nicht mehr nachgeregelt werden kann, wird der Benutzer optisch und akustisch gewarnt.

[0018] Die Stromversorgung besteht aus einem Paket von fünf LI Ion Zellen mit einer Kapazität von je 3.1 Ah, welche in Serie geschaltet sind. Mit einem Batterie-Managementsystem wird jede einzelne Batterie 18 beim Lade- wie Entladevorgang überwacht. Durch diese Überwachung kann die Ladekapazität der Batterien über ihre ganze Lebensdauer gleich-

bleibend gehalten werden. Eine Schutzschaltung verhindert, dass die Batterien falsch angeschlossen werden können. Das Paket kann nur in einer bestimmten Weise in das Gerät oder in den Ladestation eingeschoben werden, d.h. ist verpolungssicher. Das Paket wird in der Ladestation mit einem speziellen Ladeverfahren aufgeladen, welches durch das Batterie-Managementsystem überwacht und gesteuert wird. Die Batterien 18 können längere Zeit in der Ladestation verbleiben, wobei der Ladevorgang in einer Erhaltungsladung übergeht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Filtrieren von kontaminierter Luft mit einem Luftfilter, einem von einem Elektromotor (28) angetriebenen Ansauggebläse (27) und einem Filtergehäuse (2), auf welches das Luftfilter mittels einer Schraubverbindung befestigbar ist, und einer Batterie (18) für den Antrieb des Elektromotors, dadurch gekennzeichnet, dass das Ansauggebläse (27) eine Leitschaufel (29) und einen Impeller (30) aufweist, und das Ansauggebläse (27) in einer kaminförmigen Hülle (25) am Filtergehäuse (2) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Impeller (30) eine konische Mantelfläche (35) und daran angeformte bogenförmige Impellerblätter (36) aufweist, welcher von einem Trichter (37) am Filtergehäuse (2) umschlossen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitschaufel (29) eine kreiszylindrische Mantelfläche (32) mit daran angeformten angewinkelten Schaufelblättern (33) aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Eintritt des Filtergehäuses (2) mit einer Klappe (7) versehen ist, welche von einem Sicherheitsstift (12) beim Aufschrauben des Luftfilters betätigbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Klappe (7) mit einem federelastischen Verschlussmittel (11) versehen ist, um die Klappe (7) gegen die Eintrittsöffnung des Gehäuses zu drücken.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Klappe (7) mit einem Magneten versehen ist und ein Hall-Element am Filtergehäuse (2) vorgesehen ist, welches durch den Magneten schaltbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Filtergehäuse (2) zylindrisch mit einer Grundfläche eines rechtwinkligen gleichseitigen Dreiecks ausgebildet ist.

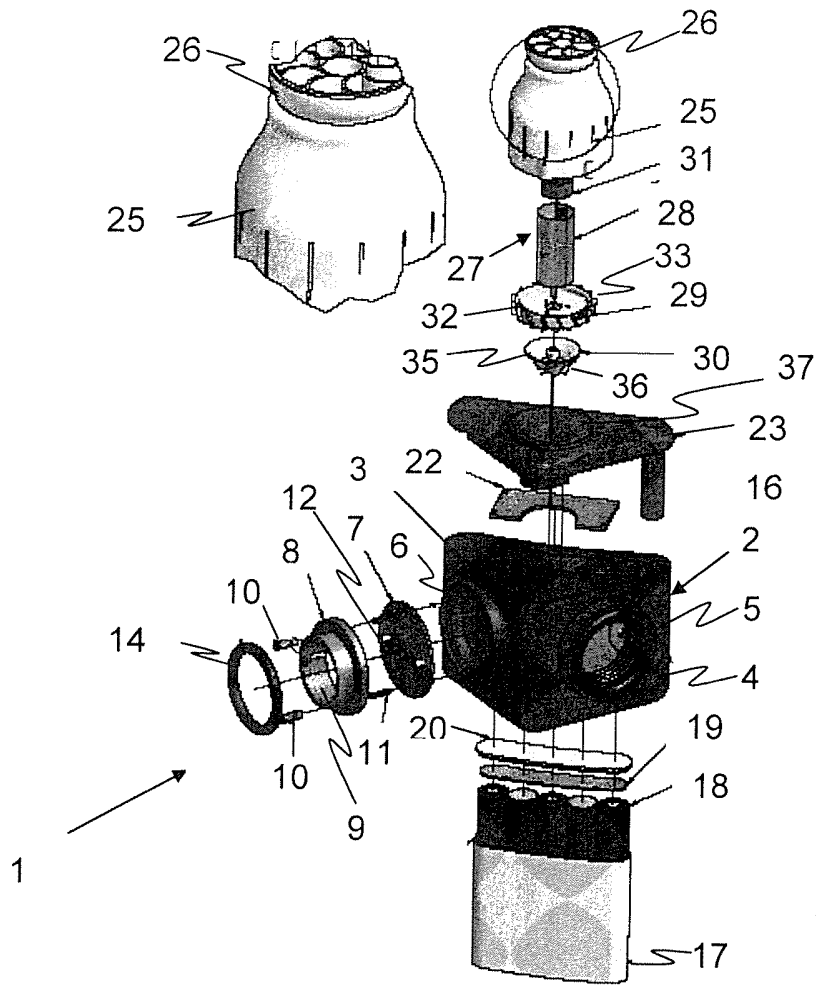


Fig. 1

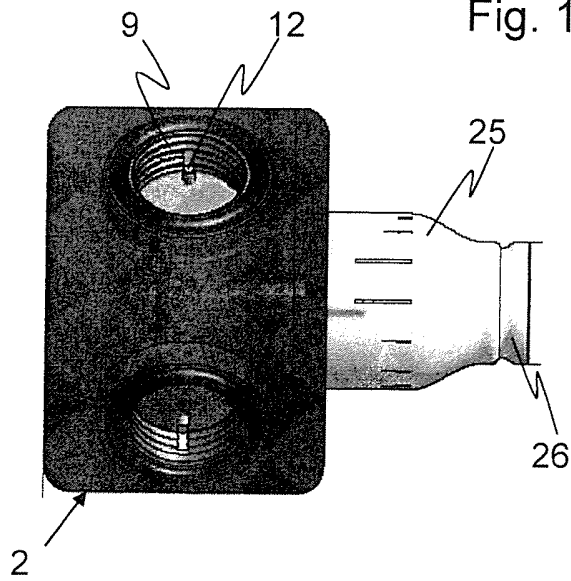


Fig. 2

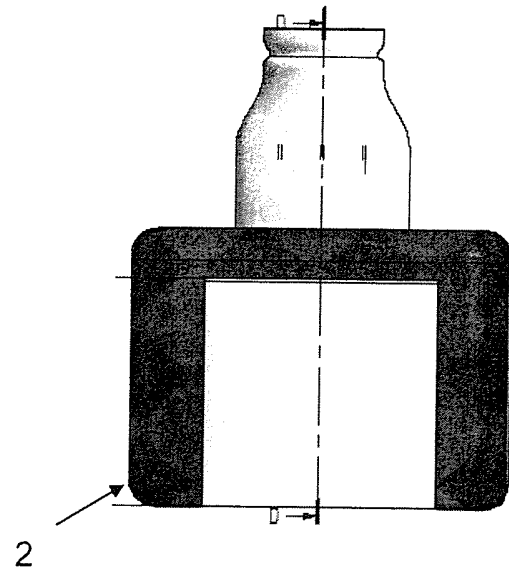


Fig. 3

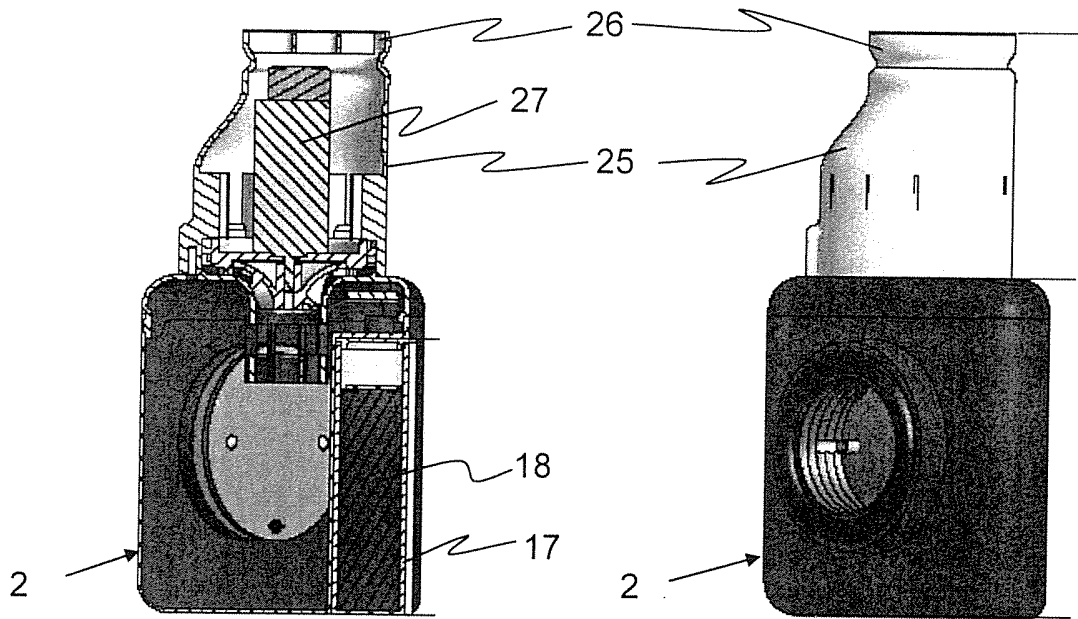


Fig. 4

Fig. 5

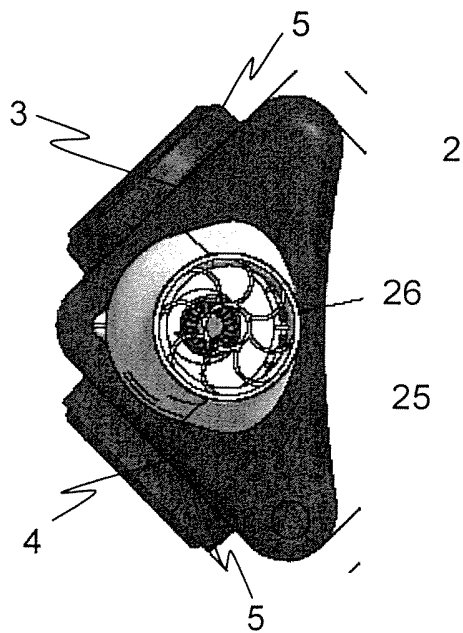


Fig. 6

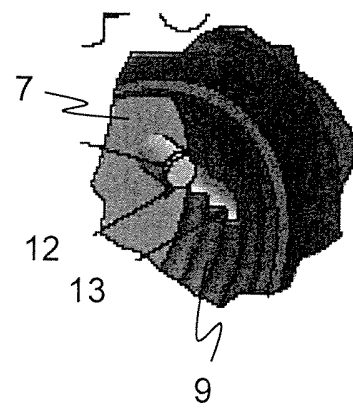


Fig. 7

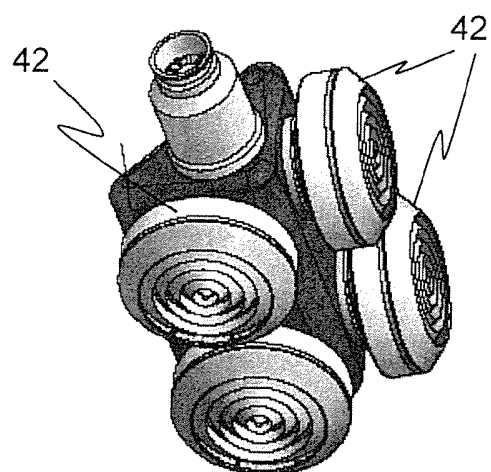


Fig. 8

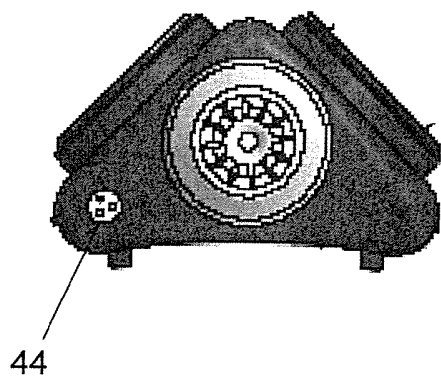


Fig. 9

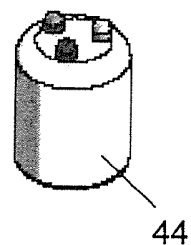
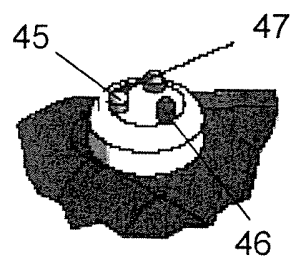


Fig. 10