



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 09 742 T2 2006.10.12**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 417 004 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A62B 18/08** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 09 742.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/22591**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 752 376.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/008043**

(86) PCT-Anmeldetag: **16.07.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **30.01.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.05.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **08.03.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.10.2006**

(30) Unionspriorität:
306333 P 18.07.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR**

(73) Patentinhaber:
Avon Protection Systems, Inc., Cadillac, Mich., US

(72) Erfinder:
**CAPON, Andrew, Salisbury, Wiltshire SP4 8AH,
GB; MACLEAN, Tim John, Bath, Avon BA2 4DU,
GB**

(74) Vertreter:
LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

(54) Bezeichnung: **BEATMUNGSMODUL MIT SPRACHÜBERTRAGUNGS- UND EXHALATIONSVENTIL**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANWENDUNGEN

[0001] Diese Anmeldung bezieht sich auf die am 18. Juli 2001 eingereichte vorläufige US-Anmeldung 60/306.333.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Atemschutzgerät mit einem Modul, das eine Sprachübertragungs- und Ausatemventilfunktion umfasst. In einem ihrer Aspekte betrifft die Erfindung ein Atemschutzgerätmodul, das ein Ausatemventil, einen Sprachüberträger und einen Trinkschlauch umfasst. In einem weiteren ihrer Aspekte betrifft die Erfindung ein Atemschutzgerätsprachübertragungsmodul mit integrierten elektronischen Verbindungen für Kommunikationsvorrichtungen. In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Atemschutzgerät mit einem Sprachübertragungs- und einem Ausatemventilmodul. In einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Atemschutzgerät und ein Sprachübertragungsmodul mit geringem Luftströmungswiderstand durch das Modul.

BESCHREIBUNG VERWANDTER GEBIETE

[0003] Wenn ein Atemschutzgerät, wie z.B. eine Gasmasken, in einer kontaminierten Umgebung eingesetzt wird, ist entscheidend, dass der Träger ausschließlich Luft aus einer gereinigten Quelle oder Luft, die durch eine Filterbüchse filtriert worden ist, einatmet. In typischen Gasmasken mit abnehmbaren Filterbüchsen sind die Filterbüchsen an einer Filterhalterung angebracht, die ein Einatemventil umfasst, das eine Strömung in eine Richtung bereitstellt, wobei sich das Ventil während des Einatmens öffnet und während des Ausatmens schließt, um das Ausatmen heißer, feuchtigkeitsbeladener Luft durch das Filter zu verhindern.

[0004] Es ist wichtig, dass es durch das Einatemventil zu keinem Strömungswiderstand im Luftströmungsweg kommt, um den Träger nicht zusätzlich zu belasten. Aus ähnlichen Gründen ist es wichtig, dass das Ausatemventil minimale Strömungswiderstände in der Ausatemluftströmung aufweist, während des Einatmens jedoch sicher abgedichtet ist. Da das Einatemventil einen geringen Öffnungsdruck aufweisen muss, sollte das Ausatemventil ebenfalls über einen geringen Öffnungsdruck verfügen, um den Träger zu entlasten, und die Wahrscheinlichkeit zu reduzieren, dass die Dichtung des Atemschutzgeräts reißt.

[0005] Es ist darüber hinaus wichtig, dass der Trä-

ger mit anderen in der Umgebung oder über Radio klar kommunizieren kann, ohne dass das Atemschutzgerät verrutscht und dasselbige in der kontaminierten Umgebung funktioniert. Deshalb ist es von Vorteil, wenn das Ausatemmodul über eine Öffnung, die während der Ausatmung des Trägers einen geringen Widerstand ausübt, sowie über eine vollständige Dichtung während der Einatmung des Trägers bei gleichzeitiger guter Verständlichkeit des Trägers verfügt.

[0006] Im auf Angell übertragenen US-Patent 4.958.633, das am 25. September 1990 veröffentlicht wurde, ist ein Atemschutzgerät offenbart, das ein Sprach- und Ausatemmodul mit elastomerem Ausatemventil aufweist. Das Ausatemventil besteht aus elastischem Material in im Allgemeinen konkaver Form, das an einem Zentralabschnitt verankert ist und dafür geeignet ist, an einem Umfangsrand einen Ventilsitz auf dem Modulgehäuse abzudichten. Das Ausatemventil weist einen Ringkanal auf, der durch einen bogenförmigen Ringabschnitt gebildet ist und dem Maskenäußeren gegenüberliegt. Das Modul bildet einen Luftweg in Form eines exponentiellen Horns zwischen dem Maskeninneren und -äußeren. Der Luftweg kehrt die Axialrichtung zwischen dem Einlass und dem Auslass um, wodurch es zu Turbulenzen kommt. Sprachmodul und Ausatemventil verfügen über einen relativ geringen Ausatemwiderstand im Bereich von etwa 15 mm bei einer Luftströmung von 85 l/min. Das Atemschutzgerät weist zudem ein auf dem Gesichtsteil angebrachtes austauschbares Zubehör für einen zweiten Sprachauslass, wie z.B. ein Mikrofon, sowie für Luftreinigungsbüchsen auf. Das Sprachübertragungsmodul ist detaillierter im US-Patent 4.539.983, das am 10. September 1985 auf Angell übertragen wurde, offenbart.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Atemschutzgerät und ein dafür geeignetes Vordermodul, wie im Oberbegriff in Anspruch 1 dargelegt ist und worin die Innenwand des Modulkörpers mit der Luftstromführung einen Luftkanal in Form einer hornförmigen Ausdehnung während der Ausatmung ausbildet, wenn sich das Außenventil in offener Stellung befindet. Der Luftströmungskanal von der Innenseite zur Außenseite des Moduls erstreckt sich radial und axial nach außen, biegt sich dann einer sanften Kurve entlang radial nach innen und axial nach außen und daraufhin einer sanften Kurve entlang axial nach außen. Dabei wird die Richtung der Luftströmungsstruktur nicht umgekehrt, wodurch ein sehr geringer Widerstand bereitgestellt wird. In einer Ausführungsform bildet das Auslassventil einen Teil des Luftströmungskanals mit der Innenseite des Modulkörpers.

[0008] In einer Ausführungsform ist die Form der hornförmigen Ausdehnung konisch, exponentiell, hy-

perbolisch, traktixförmig oder eine Kombination davon. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Luftstromführung eine im Allgemeinen konische Oberfläche auf, die der Außenfläche des Moduls gegenüberliegt. Zudem ist die konische Oberfläche der Luftstromführung konkav und die Luftstromführung weist eine relativ flache Bodenoberfläche auf, die der Innenfläche des Moduls gegenüberliegt. Eine Außenkante des Ausatemventils stößt an der Bodenoberfläche der Luftstromführung an, wenn das Ausatemventil in seiner offenen Stellung ist. In einer Ausführungsform der Erfindung weist die Bodenoberfläche der Luftströmungsführung Entlastungskanäle auf, womit verhindert wird, dass das Ausatemventil in seiner offenen Stellung stecken bleibt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] In den Zeichnungen stellt:

[0010] [Fig. 1](#) eine Vorderansicht eines Atemschutzgeräts mit einem Atemschutzgerätsprachübertragungs- und Ausatemventilmodul gemäß der Erfindung dar;

[0011] [Fig. 2](#) eine perspektivische Partialquerschnittsansicht durch Linie 2-2 des Atemschutzgerätsprachübertragungs- und Ausatemventilmoduls von [Fig. 1](#) dar;

[0012] [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht der Außenseite des in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) angeführten Sprachübertragungs- und Ausatemventilmoduls dar, wobei die Abschnitte der Außenfläche zur Veranschaulichung des Modulinneren entfernt wurden;

[0013] [Fig. 4](#) eine Draufsicht der Innenfläche des Atemschutzgerätsprachübertragungs- und Ausatemventilmoduls der [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) dar;

[0014] [Fig. 5](#) eine Querschnittsansicht entlang der Linien 5-5 der [Fig. 4](#) dar;

[0015] [Fig. 6](#) eine Querschnittsansicht durch Linie 6-6 von [Fig. 2](#) dar;

[0016] [Fig. 7](#) eine perspektivische Querschnittsansicht des im Atemschutzgerätsprachübertragungs- und Ausatemventilmodul der [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) verwendeten kuppelförmigen Auslassventils dar;

[0017] [Fig. 8](#) eine vergrößerte Partialansicht eines Trinkschlauchventils des Atemschutzgerätsprachübertragungs- und Ausatemventilmoduls der [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) dar;

[0018] [Fig. 9](#) eine Querschnittsansicht durch Linie 9-9 der [Fig. 8](#) dar;

[0019] [Fig. 10](#) eine Querschnittsansicht durch Linie

10-10 der [Fig. 8](#) dar, wobei sich das Trinkschlauchventil in geschlossener Stellung befindet;

[0020] [Fig. 11](#) eine Querschnittsansicht wie in [Fig. 10](#) dar.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0021] Bezugnehmend auf die Zeichnungen und insbesondere auf [Fig. 1](#) umfasst eine Gasmaske bzw. Atemschutzanordnung **310** eine Maske **312** mit einem Gesichtsteil **330**, das sich dem Gesicht eines Benutzers anpasst und eine Innenkammer definiert, ein Visier **332**, das Folgendes umfasst: eine transparente Polyurethanplatte **336** bzw. Polyurethanplatten, die ein zentrales elastomeres Gelenk **338** aufweisen können oder auch nicht, ein kreisförmiges oder elliptisches Paar aus Filterbüchsen **314**, die jeweils an einer Büchsenaufhängung **313** an die Maske **312** befestigt sind.

[0022] Das Gesichtsteil **330** wird von einer Vielzahl an flachen Gurtbändern **344** gehalten, wodurch eine Abdichtung am Gesichtsteilrand **334** definiert wird, die Wärmestaustellen verhindert und mit einem Helm bequem passt. Die Gurtbänder **344** können um das Äußere des Gesichtsteils **330** gezogen werden, damit der Benutzer die Maske **312** rasch abnehmen kann. Die Innenkammer der Maske **312** umfasst zudem einen Nasenerker (nicht angeführt), der aus einem geeigneten Material, wie z.B. Silicon oder Polysilikon, besteht und hinsichtlich Tragekomfort und Passform für verschiedene Benutzer in mehreren Größen vorliegt.

[0023] Die Büchsenaufhängungen **313** umfassen jeweils einen Einlasskanal und eine selbstdichtende Anordnung **316** sowie ein Verbindungsstück **318** zur Befestigung der kreisförmigen oder elliptischen Filterbüchsen **314** an Maske **312**.

[0024] Die Anordnung **310** umfasst weiters ein Vordermodul **10**, das Sprachübertragungs- und Ausatemventilfunktionen umfasst, die an Maske **312** angebracht sind. Im Modul **10** sind Sprachfunktionen, Trinksystemfunktionen sowie Auslassventilanordnungen und elektrische Kommunikationsfunktionen kombiniert und integriert.

[0025] Bezugnehmend auf insbesondere die [Fig. 2](#) bis [Fig. 7](#) umfasst das Vordermodul **10** einen Modulkörper **12** mit einer Innenfläche **14**, einer Außenfläche **16** und einen Mittelhohlraum **18**, der durch eine glatte und kontinuierliche Seitenwand definiert ist. Im Innern des Hohlraums **18** wird eine Luftstromführung **30** durch eine Reihe von Luftstromführungsbänder **32** gehalten, die mit der Luftstromführung **30** und der Seitenwand des Mittelhohlraums **18** verbunden ist, um die konische Luftstromführung **30** im Wesentli-

chen im Mittelhohlraum **18** zu zentrieren. Die konische Luftstromführung weist eine konkave obere Oberfläche **33** und eine relativ flache untere Oberfläche auf. Der Modulkörper **12** umfasst darüber hinaus eine Randschulter **80** mit einer Oberfläche **82**, die zur Befestigung des Moduls **10** an das Gesichtsteil **312** eines Atemschutzgeräts ([Fig. 1](#)) das Gesichtsteil überdeckt. Eine Einfassung **84**, die sich aus der Randschulter **80** erstreckt, wird in einer entsprechenden Öffnung in einem Gesichtsteil, das so angepasst ist, dass es das Sprachübertragungsmodul **10** aufnehmen kann, befestigt. Die Einfassung **84** umfasst eine Umfangswulst **86**, damit das Modul **10** in der Gesichtsteilöffnung gehalten wird und stellt zudem eine Vorrichtung zur Beibehaltung des Nasenerkers im Atemschutzgerätgesichtsteil bereit.

[0026] Der Mittelhohlraum **18** stellt einen Fließweg bereit, der, in [Fig. 5](#) durch die Pfeile veranschaulicht, zwischen einer Einlassöffnung **50** an der Innenfläche **14** der Maske in eine Auslassöffnung an der Außenfläche **16** der Maske durch Schlitze **44** verläuft. Die Außenfläche **16** des Modulkörpers **12** umfasst eine Reihe von Leisten **40**, die eine Außenflächenschutzverkleidung **42** definieren. Die Leisten **40** sind in [Fig. 3](#) nicht angeführt, damit die konische Luftstromführung **30** im Hohlraum **18** einsehbar ist. Die Luft strömt zwischen dem Inneren und Äußeren des Modulkörpers **12** durch die Schlitze **44**, die zwischen den Leisten **40** der Schutzverkleidung **42** definiert sind.

[0027] An der Innenfläche **14** des Modulkörpers **12** umfasst der Hohlraum **18** die im Wesentlichen kreisförmige Öffnung **50**, die durch einen Ringventilsitz **60** definiert ist, um eine Fluidverbindung zwischen dem Hohlraum **18** und der Innenfläche **14** des Modulkörpers **12** herzustellen. Die kreisförmige Öffnung **50** ist am Boden des Mittelhohlraums **18** des Modulkörpers **12** vom Ringventilsitz **60** umgeben.

[0028] Ein Auslassventilbefestigungszapfen **52** ist an den Ringventilsitz **60** in einem Mittelabschnitt der kreisförmigen Öffnung **50** mit einer Vielzahl von Speichen **54** angebracht. Der Auslassventilbefestigungszapfen **52** und die Speichen **54** definieren eine Reihe von Luftstromöffnungen **56**, damit eine Fluidverbindung zwischen dem Hohlraum **18** und dem Äußeren des Modulkörpers **12** an der Innenfläche **16** hergestellt werden kann.

[0029] Die Seitenwand des Hohlraums **18** und die obere Oberfläche **33** der konischen Luftstromführung **30** definieren den Luftströmungskanal **70** durch den Modulkörper **12** aus den Luftstromöffnungen **56** an der Innenfläche **14** des Modulkörpers **12** zu den Schlitzen **44** der Außenfläche **16** des Modulkörpers **12**. Der Luftströmungskanal **70** definiert eine Hornausdehnung, die vom Benutzer geäußerte Töne durch ein Sprachmodul verstärkt. Die Form der Horn-

ausdehnung kann konisch, exponentiell, hyperbolisch, traktixförmig oder eine Kombination dieser Formen sein. Wie in [Fig. 5](#) dargestellt, verläuft die Luftströmungsstruktur zwischen den Luftstromöffnungen **56** und den Schlitzen **44** entlang einer glatten, kontinuierlichen Route ohne Richtungsumkehrung. Die Luftströmungsstruktur erstreckt sich radial und axial nach außen, biegt sich sanft radial nach innen und axial nach außen und anschließend sanft axial nach außen.

[0030] Der Auslassventilbefestigungszapfen **52** befestigt das kuppelförmige Auslassventil **90**. Das kuppelförmige Auslassventil **90** umfasst einen zylinderförmigen Mittelkörper **92**, der von einem nach außen konvex verlaufenden Schultergelenk **94** und einer regenschirmähnlichen Einfassung **96** mit einem gerippten beschwerten Rand **98** umgeben ist. Die Einfassung **96** verläuft leicht konvex nach außen zur Außenfläche **16** des Modulkörpers **12** hin. Das Schultergelenk **94** bildet einen offenen Kanal mit im Allgemeinen halbkreisförmigem Querschnitt und die Kanalöffnung liegt der Innenseite des Moduls und des Atemschutzgeräts gegenüber. Der zylinderförmige Mittelkörper **92** umfasst einen zapfenaufnehmenden Hohlraum **100**, der so angepasst ist, dass der Auslassventilbefestigungszapfen **52** darin eng eingepasst aufgenommen ist.

[0031] Der Auslassventilbefestigungszapfen **52** befindet sich zentral im Innern der kreisförmigen Öffnung **50** und ist zum Hohlraum **18** hin gerichtet. Das kuppelförmige Auslassventil **90** ist so angeordnet, dass der gerippte Rand **98** des kuppelförmigen Auslassventils **90** abdichtend im Ringventilsitz **60** aufgenommen ist, wobei der Auslassventilbefestigungszapfen **52** im Hohlraum **100** des Mittelkörpers **92** des kuppelförmigen Auslassventils **90** aufgenommen ist.

[0032] Das kuppelförmige Auslassventil **90** ist elastisch und zu einer geschlossenen Stellung vorgespannt, wobei der Rand **98** des Auslassventils **90** gegen den Ringventilsitz **60** im Innern des Mittelhohlraums **18** des Modulkörpers **12** gepresst ist, um eine luftdichte Abdichtung zu bilden. Diese Anordnung verhindert, dass das Auslassventil **90** während des Einatmens hinein- und herausgezogen wird. Wenn der Träger ausatmet, rollt das kuppelförmige Auslassventil **90** das Gelenk **94** hinauf und wird anschließend so umgekehrt, dass es an den Boden **34** der konischen Luftstromführung **30** anstößt. Das konvexe Schultergelenk **94** dient als rollender hin- und herbewegender Mechanismus, um das Ventil beim geringst möglichen positiven (Ausatem)druck weit zu öffnen und rasch zu schließen, wenn der Ausatemdruck nahe Null beträgt. Das Ventil weist die Form einer Kuppel oder eines Regenschirmes auf, damit im Ventil bei der Umkehrung mehr Energie gespeichert werden kann, wodurch das Ventil rasch in die geschlossene Stellung zurückgeführt werden kann.

Diese rollende Gelenkbewegung stellt eine große Veränderung gegenüber kegelförmigen Ventilen dar, die dazu neigen, träge zu sein und nicht so rasch zurückführbar sind. Das Öffnen und Schließen des Auslassventils **90** findet sehr rasch statt, wenn der Druck von positiv auf negativ geändert wird. Je stärker die Beanspruchung, desto rascher und größer ist die Druckveränderung, da das Luftstromvolumen pro Atemzug zunimmt. Das Ventil **90** kann sich sehr rasch an viele Veränderungen anpassen.

[0033] Der Boden **34** der Luftstromführung **30** besteht aus einer Mittelvertiefung **36** und einer Reihe von radialen Vertiefungskanälen **38**. Die Vertiefungskanäle bzw. -schlitze **38** verhindern, dass die Einfassung **96** des Auslassventils **90** am Boden **34** durch Oberflächenspannung, die auf die Atemluftfeuchtigkeit zurückzuführen ist, stecken bleibt und sich eine luftdichte Abdichtung ausbildet, wenn das Ventil während des Ausatmens gegen den Boden gedrückt wird.

[0034] Das umgekehrte Auslassventil **90** arbeitet mit der konischen Luftstromführung **30** zusammen, um einen ungehinderten Luftströmungskanal **70** durch den Hohlraum **18** des Modulkörpers **12** bereitzustellen. Die ausgeatmete Luft (durch Pfeile angezeigt) strömt aus dem Innern des Atemschutzgeräts durch die Luftstromöffnungen **56** an der Innenfläche **14** des Modulkörpers **12**. Die ausgeatmete Luft strömt anschließend am umgekehrten Auslassventil **90** vorbei und um die konische Luftstromführung **30** durch den Luftströmungskanal **70** und durch die Spalte **44** in der Außenfläche **16** des Modulkörpers **12**. Die in Form von Sprechen vom Träger ausgeatmete Luft strömt auf ähnliche Weise durch den Luftströmungskanal **70**, wobei der Ausdehnungsumriss der Hornform des Luftströmungskanals die Verständlichkeit der vom Träger gesprochenen Worte erhöht.

[0035] Die Oberflächen der Seitenwand des Hohlraums **18** und der Einfassung **96** des kuppelförmigen Ventils **90** am inneren Abschnitt des Moduls sowie die Seitenwand des Hohlraums **18** und der oberen Oberfläche **33** der konischen Luftstromführung **30** definieren einen sich ausdehnenden Luftströmungskanal in einer glatten kontinuierlichen Hornstruktur zwischen den Luftstromöffnungen **56** und den Schlitzen **44**, um die Lautstärke der Äußerungen des Benutzers zu erhöhen und den Fließwiderstand durch den Luftströmungskanal zu minimieren. Die durch den Luftströmungskanal strömende Luft weist wenig bis gar keine Turbulenzen auf, wobei es aufgrund des empfindlichen Ausatemventils zu fast keinem dynamischem Lecken kommt. Durch die Kombination des gekuppelten Ventils **90** mit geringem Widerstand mit den glatten, axial nichtumkehrenden und sich kontinuierlich erstreckenden hornförmigen Luftstromdurchgangswänden wird der Luftstromwiderstand durch den Luftstromdurchgang auf

einen sehr niedrigen Wert minimiert. Es wurde beispielsweise herausgefunden, dass der Fließwiderstand gegenüber der Luftströmung durch den Luftströmungskanal **70** lediglich einen Pegel von 6 mm bei 85 l/min ergibt, wobei die Anordnung in den Zeichnungen veranschaulicht und oben beschrieben ist.

[0036] Nachdem der Träger des Atemschutzgeräts aufgehört hat auszuatmen, nimmt die Auslassluftstromgeschwindigkeit ab, bis die Vorspannung im Auslassventil **90** nicht mehr überwunden werden kann. Das Auslassventil **90** kehrt sodann wieder in seine natürliche vorgespannte Stellung zurück und bildet eine Abdichtung gegen den Ringventilsitz **60**. Wenn der Träger des Atemschutzgeräts einatmet, ist das Auslassventil **90** fest im Ringventilsitz **60** eingepasst und verhindert, dass durch die Auslassluftströmungsöffnungen **56** Einatemluft eindringt.

[0037] Der Mittelhohlraum **18** wird vor dem Aufprallen von Feststoffen durch die Außenflächenschutzverkleidung **42** geschützt. Das kuppelförmige Auslassventil **90** wird zusätzlich von der Außenfläche **16** des Modulkörpers **12** durch die konische Luftstromführung **30** geschützt. Das kuppelförmige Auslassventil **90** ist von der Außenfläche **16** des Modulkörpers **12** nicht durch den Außenflächenschlitz **44** einsehbar.

[0038] Das Atemschutzgerätsprachübertragungs- und Ausatemventilmodul **10** umfasst zudem einen Trinkschlauchaufbewahrungskanal **110** zur Aufbewahrung eines Trinkschlauchs **120** an der Außenseite des Moduls **10**. Der Trinkschlauch **120** weist ein distales Ende **122** auf, um mit einer Fluidquelle, wie z.B. einer Wasserflasche, verbunden zu werden, und ein proximales Ende **124**, um eine Fluidverbindung zu einem Trinkschlauchloch **130** herzustellen, das durch den Modulkörper **12** verläuft.

[0039] Das Trinkschlauchloch **130** ist selektiv durch ein in den [Fig. 8](#) bis [Fig. 11](#) dargestelltes Trinkschlauchventil **140** abgedichtet. Das Trinkschlauchventil **140** umfasst einen hohlen Schlauch mit Blindende **142**, der einen Hahnaktivierungshebel **144** zum Anbringen an der Außenwand des Modulkörpers **12** aufweist. Das innere Ende **146** des Trinkschlauchventils **140** wird so angepasst, dass ein Mundstück **148** eingepasst werden kann, wodurch dem Träger eines Atemschutzgeräts das Trinken aus einer Wasserflasche ermöglicht wird. Das Trinkschlauchventil **140** umfasst eine Öffnung **150** in einer Seite des hohlen Schlauchs **142**, um selektiv eine Fluidverbindung zwischen Mundstück **148** und dem proximalen Ende **124** des Trinkschlauchs **120** herzustellen. Der Trinkschlauch **120** ist auf einem Verbindungsstück **152** festgemacht, das eine Fluidverbindung zum Trinkschlauchloch **130** aufweist. Wenn das Trinkschlauchventil **140**, wie in [Fig. 9](#) gezeigt, in ge-

geschlossener Stellung ist, sind das Verbindungsstück **152** und der Trinkschlauch **120** fluiddicht vom Mundstück **148** isoliert. Wenn das Trinkschlauchventil **140**, wie in [Fig. 11](#) gezeigt, in die offene Stellung bewegt wird, wird das Loch **150** an der Seite des Schlauchs **142** mit dem Verbindungsstück **152** ausgerichtet, damit eine Fluidverbindung zwischen Trinkschlauch **130** und Mundstück **148** hergestellt wird. Wenn das Trinkschlauchventil **140** aus der geschlossenen in die offene Stellung gedreht wird, bewegt sich das Mundstück **148** gleichzeitig aus einer Stellung weg, in der es sich im Mund des Trägers befindet, zu einer Stellung hin, die dem Träger zugänglich ist.

[0040] Der Modulkörper **12** beinhaltet zudem einen darin integriert geformten Kommunikationsanschlussblock **160** zur Bereitstellung eines elektrischen sowie eines Kommunikationsanschlusses zwischen den Innen- und Außenflächen **14**, **16** des Modulkörpers **12**. Der Anschlussblock **160** ist vorzugsweise integriert mit dem Modulkörper **12** geformt und kann dazu verwendet werden, ein Mikrofon (nicht angeführt) mit den Innenendverbindern **162** an der Innenfläche **14** des Modulkörpers **12** zu befestigen. Das Mikrofon kann durch den Einsatz aller drei Endverbinder **162** elektrisch gespeist werden oder indem nur zwei der Endverbinder **164** verwendet werden stromlos bleiben. Eine Kommunikationsvorrichtung, wie z.B. ein Radio oder ein Verstärker (nicht angeführt), die vom Benutzer des Atemschutzgeräts mitgeführt wird, kann an die Außenanschlüsse **164** an der Außenfläche des Modulkörpers **12** angeschlossen werden. Alle drei Anschlüsse **164** können verwendet werden, um das Mikrofoninnere mit elektrischem Strom zu versorgen. Alternativ dazu können nur zwei der Anschlüsse **164** verwendet werden, um ein Radio oder einen Verstärker an das stromlose Mikrofon anzuschließen. Der Anschlussblock **160** verfügt auch über eine integriert geformte Anschlussblockabdeckung **166** zum Schutz der Anschlüsse **164** bei Nichtgebrauch.

[0041] Das Atemschutzgerätsprachübertragungs- und Ausatemventilmodul **10** stellt eine Ausatemventil- und Luftströmungssteuerung bereit sowie eine Leitung, durch die der Träger des Atemschutzgeräts verständlich sprechen kann. Bei direkter Konversation wird die Stimme des Trägers durch den Auslassluftströmungskanal **70** geleitet. Bei elektronischer Kommunikation kann die Stimme des Trägers durch den Auslassluftströmungskanal **70** zu einem externen Mikrofon geleitet werden oder der Träger kann ein internes Mikrofon benutzen, das elektrisch an die Innenverbinder **162** angeschlossen ist, wobei die elektronische Kommunikationsvorrichtung elektrisch an die Außenverbinder **164** angeschlossen ist. Das Modul **10** stellt Durchführverbinder für Mikrophone und elektronische Kommunikationsvorrichtungen bereit. Das Modul **10** stellt darüber hinaus eine Befestigungsstelle für den Nasenerker als Teil der Luftströ-

mungssteuerung bereit. Das Modul **10** verfügt außerdem über eine Trinkschlauchverbindung zur Maske und stellt eine günstige Abstellfläche für den Trinkschlauch bereit. Das Modul **10** weist geringes dynamisches Lecken auf und gleichzeitig einen sehr geringen Strömungswiderstand aufgrund des gleichförmigen Fließens der Luftströmung durch den Luftkanal im Modul.

[0042] Obwohl einige bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben wurden, dienen diese zur Veranschaulichung und nicht als Einschränkung. Angemessene Modifizierungen und Variationen dieser Ausführungsformen sind innerhalb des Schutzzumfangs der vorigen Beschreibung und der Zeichnungen möglich, ohne von der Erfindung abzuweichen, die in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Atemschutzgerät, umfassend ein Gesichtsteil (**330**), das eine Innenkammer für gefilterte Luft definiert und zumindest eine Einatemöffnung (**316**) für den Durchlass von gefilterter Luft aus der Atmosphäre in die Innenkammer umfasst; zumindest eine Ausatemöffnung (bei **10**) zum Durchlass von Luft aus der Innenkammer in die Atmosphäre; und eine Filterbüchse (**314**), die abnehmbar am Gesichtsteil (**330**) angebracht ist und mit der zumindest einen Einatemöffnung (bei **316**) für den Durchlass von gereinigter Atmosphärenluft in die Innenkammer des Gesichtsteils in Fluidkommunikation steht; ein selbstdichtendes Ventil (**316**), das in der zumindest einen Einatemöffnung (bei **316**) angebracht ist und dafür geeignet ist, die zumindest eine Einatemöffnung (bei **316**) abzudichten, um die Einatmung von Luft durch diese zu verhindern, wenn die Filterbüchse (**314**) vom Gesichtsteil abgenommen ist, und um die zumindest eine Einatemöffnung (bei **316**) zu öffnen, wenn die Filterbüchse (**314**) am Gesichtsteil (**330**) angebracht ist; und ein Sprachübertragungs- und Ausatemventilmodul (**10**), das in der zumindest einen Ausatemöffnung (bei **10**) angebracht ist und dafür geeignet ist, die zumindest eine Ausatemöffnung (bei **10**) abzudichten, um die Einatmung von Luft durch diese zu verhindern, und um die zumindest eine Ausatemöffnung zu öffnen, um die Ausatmung von Luft durch diese zu ermöglichen, wobei das Sprachübertragungs- und Ausatemventilmodul (**10**) Folgendes umfasst: einen Modulkörper (**12**) mit einer Innenfläche (**14**), einer Außenfläche (**16**) und einer Außenwand (**84**); einen Luftströmungshohlraum (**18**), der durch eine innere Seitenwand des Modulkörpers (**12**) definiert ist und sich zwischen den Öffnungen in der Innen- (**14**) und Außenfläche (**16**) des Moduls (**10**) erstreckt, um eine Fluidverbindung zwischen der Innenfläche (**14**) und der Außenfläche (**16**) herzustellen; eine Luftstromführung (**30**), die innerhalb des Luft-

strömungshohlraums (18) angeordnet ist; und ein Auslassventil (25), das im Luftströmungshohlraum (18) am Modulkörper (12) angebracht ist und dafür geeignet ist, den Luftströmungshohlraum (18) während der Einatmung fluiddicht abzudichten und während der Ausatmung zu öffnen;

dadurch gekennzeichnet, dass die innere Seitenwand des Moduls (10) mit der Luftstromführung (30) und dem Auslassventil (90) bei der Ausatmung einen Luftströmungskanal (70) bildet, der sich mit hornförmigem Umriss ausdehnt, wenn das Auslassventil (90) in der offenen Stellung ist.

2. Atemschutzgerät nach Anspruch 1, worin die Form der hornförmigen Ausdehnung konisch, exponentiell, hyperbolisch, traktixförmig ist oder eine Kombination dieser Formen aufweist.

3. Atemschutzgerät nach Anspruch 1, worin sich der Luftströmungskanal (70) von der Innenseite des Moduls (60) zur Außenseite dessen radial und axial nach außen erstreckt, sich dann einer sanften Kurve entlang radial nach innen und axial nach außen biegt und sich daraufhin einer sanften Kurve entlang axial nach außen biegt, wobei die axiale Richtung nicht umgekehrt wird.

4. Atemschutzgerät nach Anspruch 1, weiters umfassend einen Trinkschlauch (120), um ein von der Innenfläche des Modulkörpers aus vorstehendes Mundstück (148) selektiv mit einem an der Außenfläche des Modulkörpers anliegenden Getränkebehälter in Fluidverbindung zu bringen.

5. Atemschutzgerät nach Anspruch 1, worin das Auslassventil (90) die Form einer Kuppel mit einem Mittelkörper (92) und einer im Allgemeinen konischen Einfassung (96) aufweist.

6. Atemschutzgerät nach Anspruch 5, worin die konische Einfassung (96) des Auslassventils leicht konvex zur Außenfläche (16) des Modulkörpers hin verläuft.

7. Atemschutzgerät nach Anspruch 5 oder 6, worin das Auslassventil (90) weiters ein konvexes Schultergelenk (94) zwischen dem Mittelkörper (92) und der konischen Einfassung (96) aufweist, um das Auslassventil (90) zwischen einer offenen Stellung und einer geschlossenen Stellung hin- und herzubewegen.

8. Atemschutzgerät nach Anspruch 7, worin das konvexe Schultergelenk (94) einen Kanal ausbildet, der sich zur Innenfläche (14) des Modulkörpers (62) hin öffnet.

9. Atemschutzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, worin die Luftstromführung (30) eine im Allgemeinen konische Oberfläche (33) aufweist, die der

Außenfläche (16) des Moduls (10) gegenüberliegt.

10. Atemschutzgerät nach Anspruch 9, worin die konische Oberfläche (33) der Luftstromführung konkav ist.

11. Atemschutzgerät nach Anspruch 9 oder 10, worin die Luftstromführung (30) eine relativ flache Bodenoberfläche (34) aufweist, die der Innenfläche (14) des Moduls (10) gegenüberliegt.

12. Atemschutzgerät nach Anspruch 11, worin eine Außenkante (98) des Ausatemventils (90) an der Bodenoberfläche (34) der Luftstromführung (30) anstößt, wenn das Ausatemventil (90) in seiner offenen Stellung ist.

13. Atemschutzgerät nach Anspruch 12, worin die Bodenoberfläche (34) der Luftstromführung (30) Entlastungskanäle (38) aufweist, um zu verhindern, dass das Ausatemventil (90) in seiner offenen Stellung stecken bleibt.

14. Atemschutzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, worin das Modul (10) weiters einen elektrischen Kommunikationsblock (160) mit Innen- (162) und Außenanschlüssen (164) umfasst, um ein Mikrofon in der Maske an eine vom Benutzer der Maske mitgeführte Funk- oder Verstärkervorrichtung anzuschließen.

15. Sprachübertragungs- und Ausatemventilmodul (10), das dafür geeignet ist, in einer Ausatemöffnung einer Atemschutzvorrichtung eingebaut zu werden und dafür geeignet ist, die Ausatemöffnung abzudichten, um die Einatmung von Luft durch dieses hindurch zu verhindern, und die Ausatemöffnung zu öffnen, um die Ausatmung durch dieses hindurch zu ermöglichen, wobei das Sprachübertragungs- und Ausatemventilmodul (10) Folgendes umfasst:

einen Modulkörper (12) mit einer Innenfläche (14) und einer Außenfläche (16);

einen Mittelhohlraum (18), um eine Fluidverbindung zwischen der Innenfläche (14) und der Außenfläche (16) herzustellen;

eine Luftstromführung (30), die innerhalb des Mittelhohlraums (18) angeordnet ist, worin die Luftstromführung (30) mit dem Modulkörper (12) einen Luftströmungskanal (70) bildet, der sich während der Ausatmung mit hornförmigem Umriss ausdehnt; und ein Auslassventil (90), das dafür geeignet ist, den Mittelhohlraum (18) während der Einatmung fluiddicht abzudichten und während der Ausatmung zu öffnen; **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der von der Innenseite des Moduls (60) zur Außenseite dessen verlaufende Luftströmungskanal (70) radial und axial nach außen erstreckt, sich dann einer sanften Kurve entlang radial nach innen und axial nach außen biegt und sich daraufhin einer sanften Kurve entlang axial nach außen biegt, wobei die axiale Richtung nicht

umgekehrt wird.

cken bleibt.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

16. Modul nach Anspruch 15, worin die Form der hornförmigen Ausdehnung konisch, exponentiell, hyperbolisch, traktixförmig ist oder eine Kombination dieser Formen aufweist.

17. Modul nach Anspruch 15, worin das Auslassventil (90) die Form einer Kuppel mit einem Mittelkörper (92) und einer im Allgemeinen konischen Einfassung (96) aufweist.

18. Modul nach Anspruch 17, worin die konische Einfassung (96) des Auslassventils leicht konvex zur Außenfläche (16) des Modulkörpers hin verläuft.

19. Modul nach Anspruch 17 oder 18, worin das Auslassventil (90) weiters ein konvexes Schultergelenk (94) zwischen dem Mittelkörper (92) und der konischen Einfassung (96) aufweist, um das Auslassventil (90) zwischen einer offenen Stellung und einer geschlossenen Stellung hin- und herzubewegen.

20. Modul nach Anspruch 19, worin das konvexe Schultergelenk (94) einen Kanal ausbildet, der sich zur Innenfläche (14) des Modulkörpers (62) hin öffnet.

21. Modul nach Anspruch 15, worin das Auslassventil (90) einen Teil des Luftströmungsdurchlasses bildet, wenn es sich in seiner offenen Stellung befindet.

22. Modul nach einem der Ansprüche 15 bis 18 und 21, weiters umfassend einen elektrischen Kommunikationsblock (160) mit Innen- (162) und Außenanschlüssen (164), um ein Mikrofon in der Maske an eine vom Benutzer der Maske mitgeführte gespeiste Übertragungsvorrichtung anzuschließen.

23. Modul nach einem der Ansprüche 15 bis 18 und 21, worin die Luftstromführung (30) eine im Allgemeinen konische Oberfläche (33) aufweist, die der Außenfläche (16) des Moduls gegenüberliegt.

24. Modul nach Anspruch 23, worin die Luftstromführung (30) eine relativ flache Bodenoberfläche (33) aufweist, die der Innenfläche (14) des Moduls gegenüberliegt.

25. Modul nach Anspruch 24, worin eine Außenkante (98) des Ausatemventils (90) an der Bodenoberfläche (34) der Luftstromführung (30) anstößt, wenn das Ausatemventil (90) in seiner offenen Stellung ist.

26. Modul nach Anspruch 25, worin die Bodenoberfläche (34) der Luftstromführung (90) Entlastungskanäle (38) aufweist, um zu verhindern, dass das Ausatemventil (90) in seiner offenen Stellung ste-

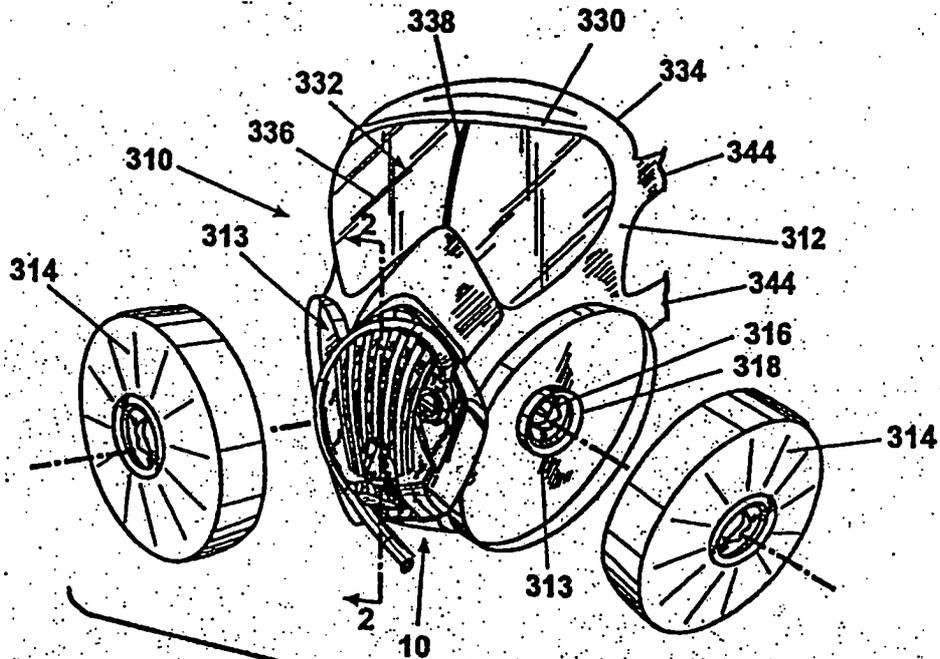


Fig. 1

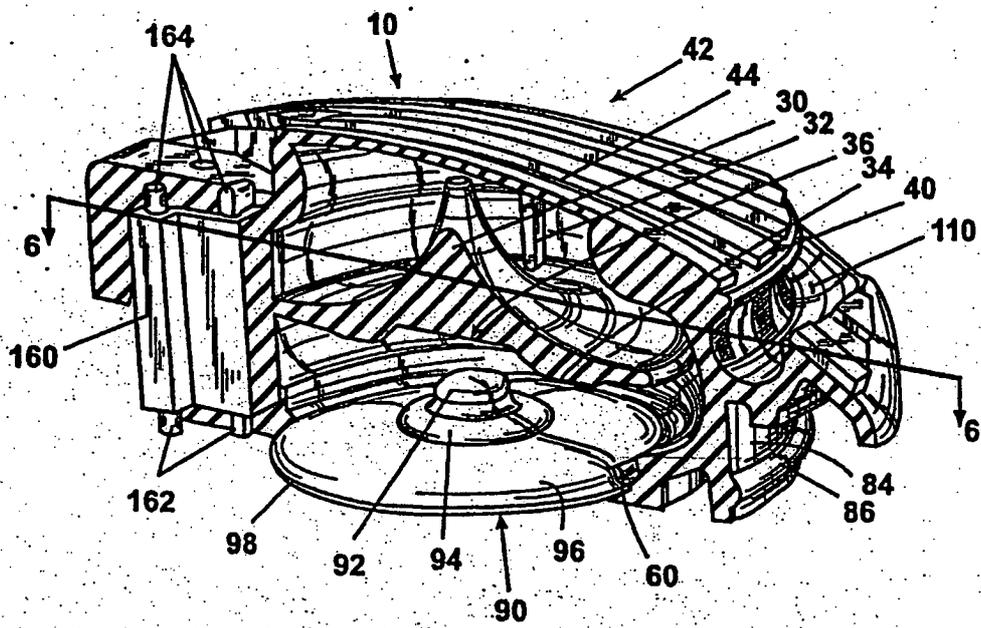


Fig. 2

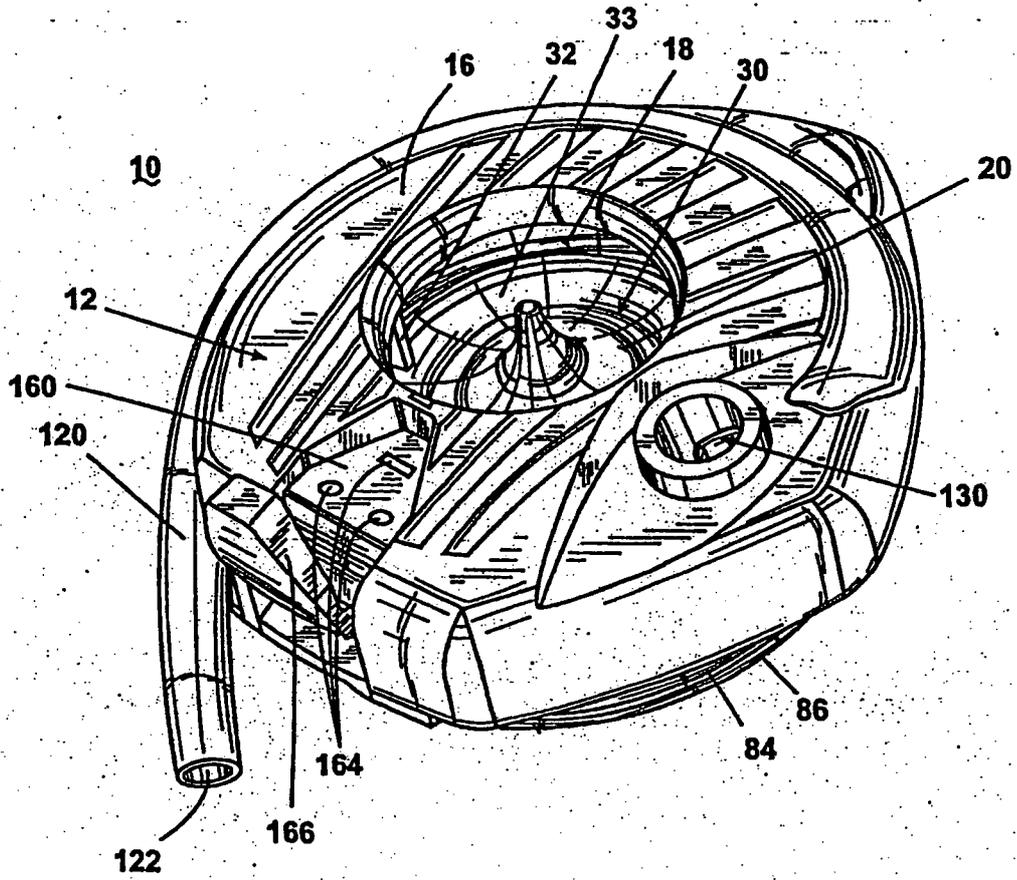


Fig. 3

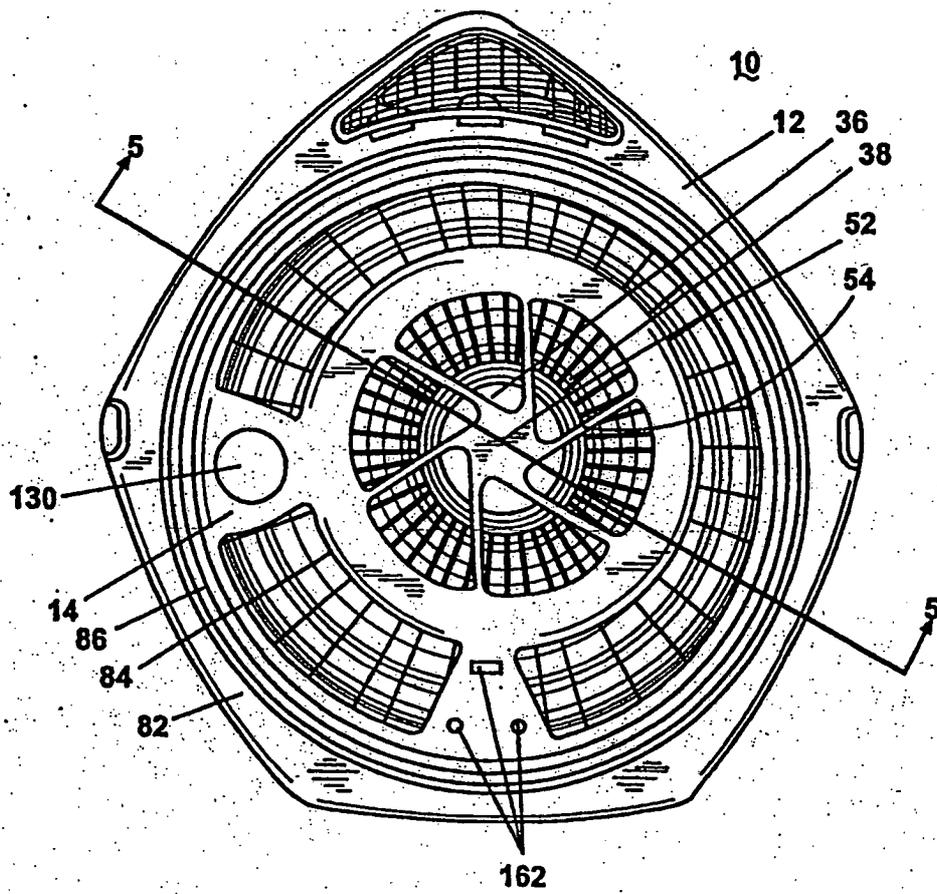


Fig. 4

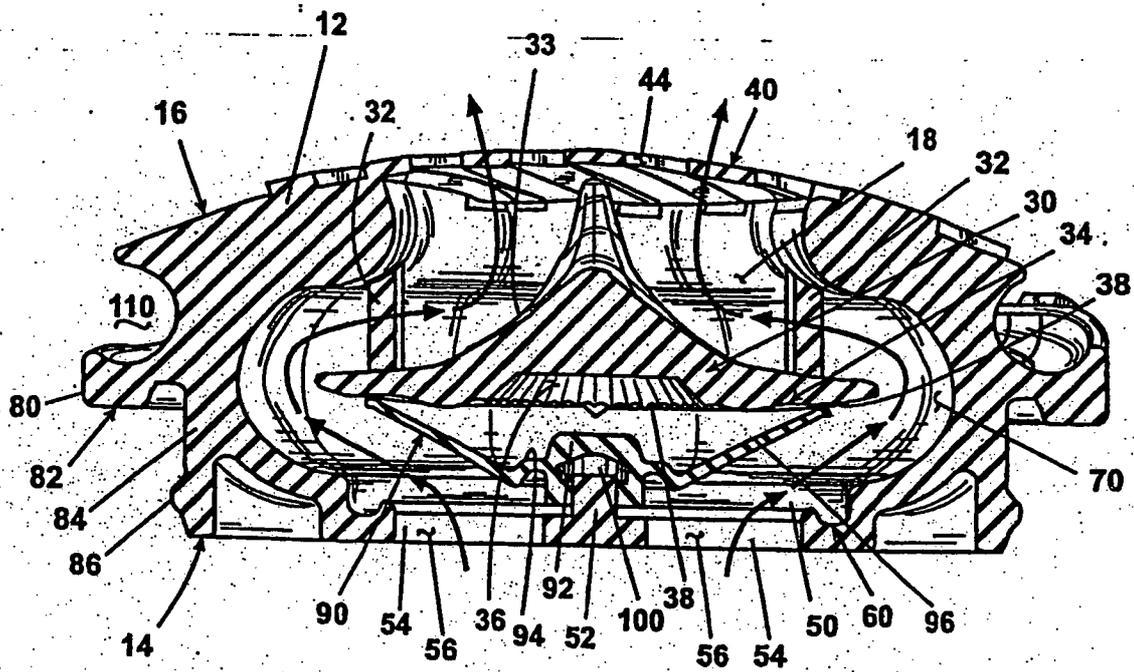


Fig. 5

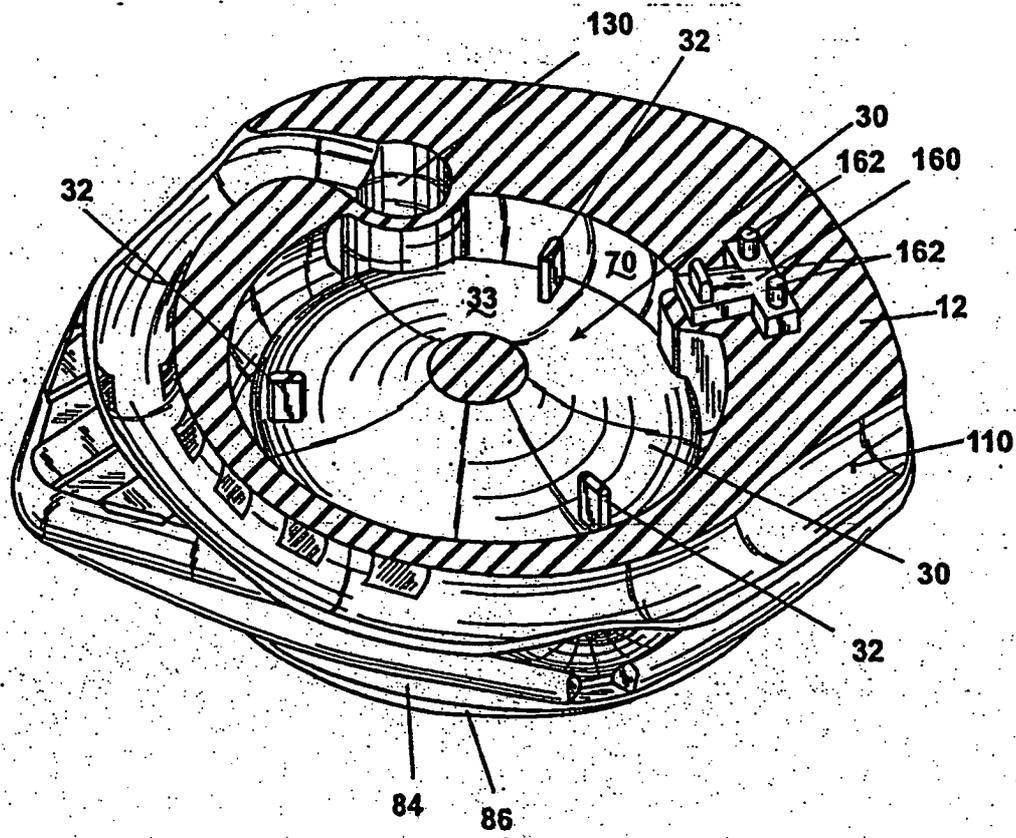


Fig. 6

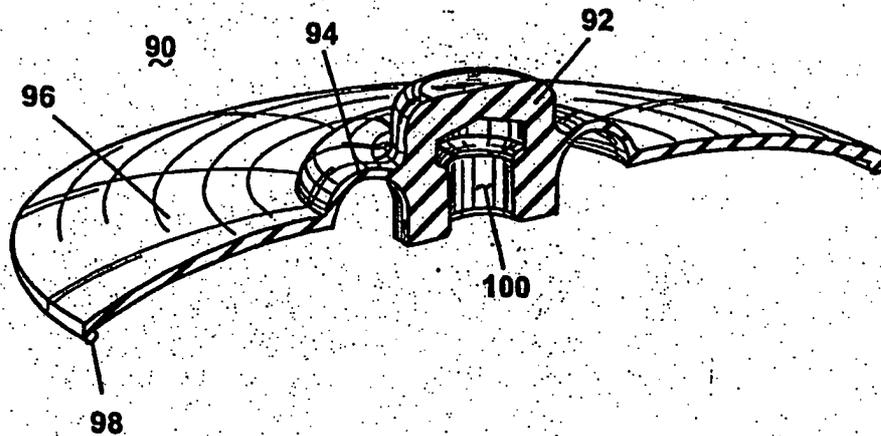


Fig. 7

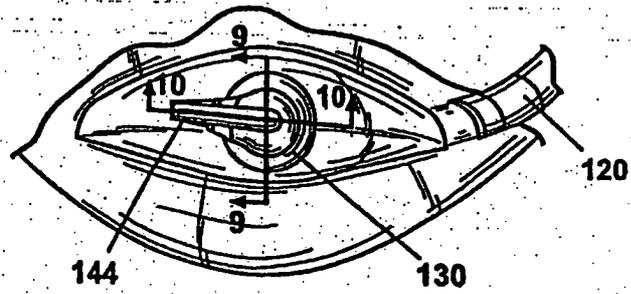


Fig. 8

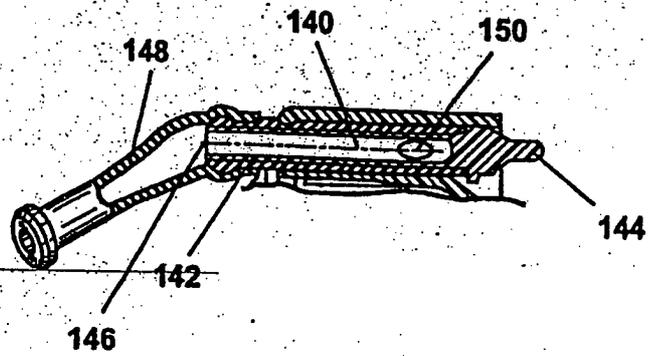


Fig. 9

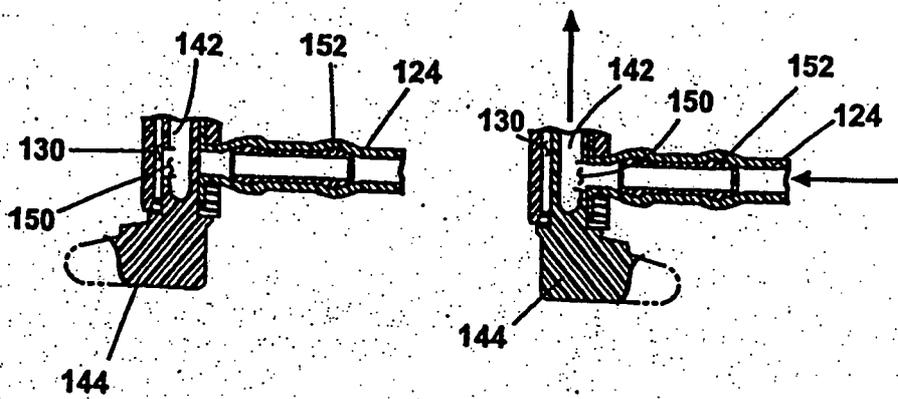


Fig. 10

Fig. 11