

(19)



(11)

**EP 1 894 604 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.03.2008 Patentblatt 2008/10**

(51) Int Cl.:  
**A62B 17/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07016582.4**

(22) Anmeldetag: **23.08.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

- **Landau, Andreas**  
**31036 Eime (DE)**
- **Müller, Christian**  
**93105 Tegernheim (DE)**
- **Schirmbeck, Herbert**  
**93092 Barbing (DE)**

(30) Priorität: **28.08.2006 DE 102006040196**

(71) Anmelder: **AMAREG GmbH**  
**93055 Regensburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Kusebauch, Rolf H.**  
**94345 Obermotzing (DE)**

(74) Vertreter: **Prechtel, Jörg et al**  
**Weickmann & Weickmann**  
**Patentanwälte**  
**Postfach 86 08 20**  
**81635 München (DE)**

### (54) Personenschutzanzug

(57) Die vorliegende Erfindung beschreibt einen Personenschutzanzug 10 zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle 12 sowie Gaszuführungsmittel 26, mittels welchen ein Gas im Inneren der Außenhülle 12 freisetzbare ist, um die Person

mit Einatemgas zu versorgen, wobei an der Außenhülle 12 mindestens ein Gasauslassventil vorgesehen ist, welches als auf einen vorbestimmten Solldruck eingestelltes Druckbegrenzungsventil ausgebildet ist, um bei Gaszufuhr einen Innendruck im Inneren des Personenschutzanzugs 10 im Wesentlichen auf diesen Solldruck einzustellen.

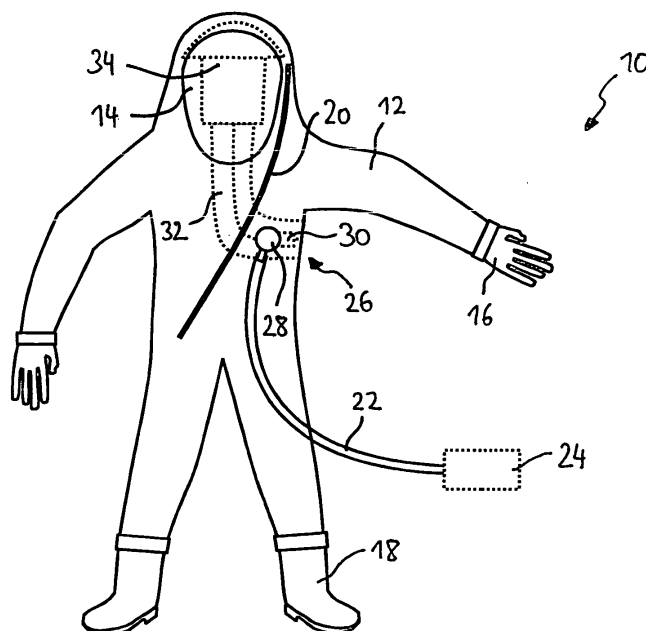


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Personenschutzanzug zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle, sowie Gaszuführungsmittel, mittels welchen ein Gas im Inneren der Außenhülle freisetztbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen.

**[0002]** Personenschutzanzüge dieser Art sind aus der industriellen Herstellung sowie aus der Forschung bekannt und kommen zum Einsatz, wenn ein Aufenthalt einer Person zur Ausführung einer Arbeitstätigkeit oder dergleichen innerhalb einer besonderen Gefahrenumgebung notwendig ist, in der ein direkter Kontakt der Person mit der Umgebung vermieden werden muss. Eine solche Gefahrenumgebung ist jede Umgebung, in der gesundheitsgefährdende Stäube, Gase, Tröpfchen oder dergleichen mit einer ein bestimmtes Maß übersteigenden Konzentration oder/und Wahrscheinlichkeit vorhanden sind, sowie auch jede Umgebung, in der die Gefahr besteht, mit diesen Stäuben in Kontakt zu gelangen. Insbesondere wird hierbei an Räumlichkeiten gedacht, in welchen sich toxische oder kanzerogene Stoffe, gesundheitsgefährdende biologische Materialien, Viren oder ähnliche Substanzen befinden.

**[0003]** Besonders häufig werden bekannte Personenschutzanzüge in Laboren, beispielsweise für die Herstellung von Medikamenten oder dergleichen verwendet, in welchen die durch den Schutzanzug geschützte Person mit den gesundheitsgefährdenden Stoffen zu hantieren hat. Die Gaszuführungsmittel sind dann über einen Schlauch an eine externe Gasquelle des Labors angeschlossen, welche kontinuierlich Einatemgas unter vorbestimmten Druck bereitstellt, das von den Gaszuführungsmitteln im Inneren des Personenschutzanzugs freigesetzt wird. Das zugeführte Einatemgas wird teilweise von der Person eingeatmet und verlässt zum anderen Teil gemeinsam mit Ausatemgas der Person den Personenschutzanzug durch Nahtstellen des Anzugs, Spalte im Bereich der Ärmelenden und der Hosenbeinenden, durch andere Öffnungen oder durch spezielle Auslassspalte oder nicht federbelastete Ausatemventile. Die Strömungsrate des zugeführten Einatemgases wird dabei auf einen entsprechend hohen Wert eingestellt, um eine kontinuierliche Strömung von sauberem Einatemgas aus allen Öffnungen des Personenschutzanzugs heraus sicherzustellen und auf diese Weise ein Eindringen gefährlicher Stoffe durch Öffnungen des Personenschutzanzugs zu verhindern. Auf diese Weise befindet sich die Person in dem Anzug im Wesentlichen vollständig, d.h. im Wesentlichen "von Kopf bis Fuß", in einer sich ständig erneuernden Umgebung aus sauberem Einatemgas.

**[0004]** Für die Sicherheit der Person in einem solchen Personenschutzanzug und damit die Möglichkeit auch in einer Gefahrenumgebung arbeiten und sich bewegen zu können, mussten bislang jedoch eine Reihe von beacht-

lichen Nachteilen in Kauf genommen werden. So ist zum Beispiel zur Aufrechterhaltung der kontinuierlichen Durchströmung des Anzugs mit sauberem Einatemgas aus Sicherheitsgründen eine relativ hohe Strömungsgeschwindigkeit erforderlich. Die Person ist somit in dem Schutzanzug fortwährend einem beachtlichen Durchzug von Luft ausgesetzt. Diese kontinuierliche Zugluft führt zur Austrocknung der zu schützenden Person, welcher durch hohe Flüssigkeitszufuhr entgegengewirkt werden muss. Zugluft birgt ferner die bekannten Gesundheitsrisiken, denen Personen in einer Zugluftumgebung ausgesetzt sind, wie beispielsweise Verkühlungen, Verspannungen (Genickstarre), etc. Zusätzlich geht mit der hohen Durchströmungsrate von Einatemgas durch den bekannten Personenschutzanzug eine relativ hohe Lärmentwicklung durch Strömungsgeräusche des Gases beim Eintreten in den Personenschutzanzug, beim Freisetzen aus Düsen innerhalb des Anzugs, insbesondere innerhalb des Kopfbereichs, sowie beim Ausströmen des Gases aus dem Personenschutzanzug einher.

**[0005]** Ein weiterer Nachteil bekannter Personenschutzanzüge liegt in dem relativ hohen Aufwand, der zum Reinigen insbesondere zum Sterilisieren und Desinfizieren des Schutzanzugs nach seiner Verwendung in einer Gefahrenumgebung notwendig ist. Die der Gefahrenumgebung zugewandte Außenseite des Personenschutzanzugs weist eine Vielzahl von Geräten, Schläuchen Ankopplungssystemen und dergleichen auf, an welchen sich gesundheitsgefährdende Partikel verfangen oder festsetzen können, was eine relativ aufwendige Reinigung bzw. Sterilisierung dieser Elemente notwendig macht. Probleme bereiten dabei insbesondere eine zwischen einer externen Gasquelle und dem Gaseingang des Personenschutzanzugs angeordnete Filtereinrichtung, welche regelmäßig gewechselt und somit zusammen mit ihren zugeordneten Kupplungsmitteln zu dekontaminieren und zu reinigen sind.

**[0006]** Ferner bietet die Außenhülle bekannter Personenschutzanzüge zwar einigen Schutz gegen ein Eindringen gesundheitsgefährdender Stoffe, sie ist jedoch sehr schwer und relativ steif, so dass die Arbeit in einem solchen Personenschutzanzug mit hohem Kraftaufwand und geringer Bewegungsfreiheit verbunden ist. Der Tragekomfort von bekannten Personenschutzanzügen ist zusätzlich dadurch beeinträchtigt, dass diese im Allgemeinen nur in einer oder in wenigen Konfektionsgrößen gefertigt sind und aufgrund der hohen Herstellungskosten solcher Anzüge eine Anpassung an die Konfektionsgröße einer bestimmten Person nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand möglich ist. Dementsprechend sind herkömmliche Personenschutzanzüge in einer oder in wenigen Standardgrößen insbesondere für kleinere oder größere Personen sehr unbequem zu tragen. Solchen Größenunterschiede machen sich insbesondere in den die Hände oder Füße der Personen umschließenden Bereichen des Personenschutzanzugs bemerkbar. Sollen mehrere Personen ein und denselben Schutzanzug abwechselnd gemeinsam verwenden, so muss dafür ein

Anzug angeschafft werden, dessen Größe insbesondere im Bereich der Handschuhabschnitte oder der Schuhabschnitte an die Größe der größten Person angepasst ist.

**[0007]** Die beschriebenen bekannten Personenschutzanzüge weisen jedoch auch sicherheitsrelevante Nachteile auf. So ist die den Schutzanzug tragende Person bei kontinuierlicher Zufuhr von Einatemgas zwar in der oben beschriebenen Weise vor einem direkten Kontakt mit gesundheitsgefährdenden Stoffen in der Umgebung des Personenschutzanzugs geschützt, dieser Schutz fällt jedoch relativ schnell weg, wenn die Gaszufuhr aufgrund einer Störung unterbrochen wird. In einem solchen Fall kommt die das Eintreten von gesundheitsgefährdenden Stoffen aus der Umgebung in den Personenschutzanzug verhindernde Strömung von Einatemgas aus den Öffnungen der Außenhülle schlagartig zum Erliegen und es besteht die Gefahr, dass besagte Stoffe in das Innere der Außenhülle gelangen, bevor die betreffende Person den Personenschutzanzug abgelegt und in einen ungefährdeten Raum gelangt ist bzw. bevor die Person in dem Personenschutzanzug eine Reinigungskammer oder dergleichen erreicht. Im Umkehrschluss müssen somit kostenintensive Maßnahmen zur Sicherstellung einer ausfallsicheren Gasversorgung ergriffen oder ein gewisses Sicherheitsrisiko in Kauf genommen werden.

**[0008]** Vor dem Hintergrund der beschriebenen Nachteile bekannter Personenschutzanzüge ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Personenschutzanzug bereitzustellen, welcher einen erhöhten Tragekomfort aufweist und eine flexible Handhabung ermöglicht und welcher gleichzeitig einen sicheren Schutz für die den Personenschutzanzug tragende Person innerhalb einer Gefahrenumgebung bietet.

**[0009]** Nach einem ersten Aspekt der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch einen Personenschutzanzug zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle sowie Gaszuführungsmittel, mittels welchen ein Gas im Inneren der Außenhülle freisetztbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei an der Außenhülle mindestens ein Gasauslassventil vorgesehen ist, welches als auf einen vorbestimmten Solldruck eingestelltes Druckbegrenzungsventil ausgebildet ist, um bei Gaszufuhr einen Innendruck im Inneren des Personenschutzanzugs im Wesentlichen auf diesen Solldruck einzustellen.

**[0010]** Durch den Einsatz eines auf einen vorbestimmten Solldruck eingestellten Druckbegrenzungsventils, dass bei Gaszufuhr einen Innendruck des Personenschutzanzugs im Wesentlichen auf diesen Sollwert einstellt, ist es in dem erfindungsgemäßen Personenschutzanzug möglich, einen im Wesentlichen konstanten und im Vorfeld definierbaren Solldruck im Inneren des Personenschutzanzugs aufrecht zu erhalten. Um die Person fortwährend in einer schützenden Atmosphäre aus sauberem Einatemgas zu halten ist es somit ausreichend, den Solldruck auf einen Wert einzustellen, der insbeson-

dere nur geringfügig größer ist als der den Personenschutzanzug umgebende Umgebungsdruck, so dass durch den sichergestellten, im Wesentlichen konstanten Druckunterschied zwischen Innendruck und Umgebungsdruck eine gut kontrollierbare Strömung von nicht-kontaminiertem Gas aus dem Inneren der Außenhülle durch das mindestens eine Druckbegrenzungsventil stattfindet. In der Folge lassen sich die Druck- und Strömungsverhältnisse innerhalb des Personenschutzanzugs wesentlich sicherer gewährleisten und genauer festlegen. Insbesondere ist es möglich, die Druck und Strömungsverhältnisse des Gases im Inneren des Personenschutzanzugs nach Maßgabe von Sicherheitsanforderungen und Gesichtspunkten des Tragekomforts definiert festzulegen.

**[0011]** In einer bevorzugten Ausführungsform schaltet das mindestens eine Gasauslassventil dann, wenn der Innendruck des Personenschutzanzugs einen ersten Schwellendruck unterscheidet, in einen Sperrzustand, in welchem ein Strömen von Gas durch das Gasauslassventil im Wesentlichen gesperrt ist, und schaltet dann, wenn der Innendruck einen zweiten Schwellenwert überschreitet, in einen Durchlasszustand, in welchem ein Ausströmen von Gas aus dem Inneren des Personenschutzanzugs durch das Gasauslassventil hindurch zugelassen ist.

**[0012]** Durch das Schalten des mindestens einen Gasauslassventils in den Sperrzustand bei Unterschreiten des ersten Schwellendrucks werden im Falle eines Druckabfalls innerhalb des Personenschutzanzugs Maßnahmen ergriffen, um einen weiteren Druckabfall des Innendrucks zu verhindern, oder zumindest signifikant zu verlangsamen. Die beschriebene Konfiguration der bevorzugten Ausführungsform kommt insbesondere in einem Störfall zum Tragen, in welchen die Versorgung des Personenschutzanzugs mit Einatemgas aufgrund einer Störung unterbrochen ist oder zumindest signifikant reduziert ist. Durch das Ausströmen des Gases aus den Gasauslassventilen wird es in einem solchen Fall zu einem Abfall des Innendrucks kommen, was zu einer Reduzierung der Ausströmgeschwindigkeit des Gases durch das mindestens eine Gasauslassventil führt. Wird der erste Schwellendruck auf einen Druckwert festgesetzt, unterhalb welchem gesundheitsgefährdende Stoffe bzw. Partikel nicht mehr zuverlässig durch eine Ausströmung des Einatemgases durch das mindestens eine Gasauslassventil ferngehalten werden können, so schaltet das mindestens eine Gasauslassventil bei Unterschreiten dieses Schwellenwerts in den Sperrzustand und verhindert bzw. reduziert so einerseits einen weiteren Druckabfall im Inneren des Personenschutzanzugs und blockiert andererseits den Eintritt von kontaminiertem Gas aus der Umgebung.

**[0013]** Durch das Schalten des mindestens einen Gasauslassventils in den Sperrzustand bleibt somit in einem solchen Havariefall ein vorbestimmter Überdruck aufrecht erhalten, um die betreffende Person noch für eine gewisse Zeitdauer in der Einatemgas-Atmosphäre zu

schützen. Diese Zeitdauer kann entweder ausreichend sein, um eine temporäre Unterbrechung der Gasversorgung zu überbrücken oder kann der Person Zeit geben, die Gasversorgung wieder in Gang zu setzen, oder sich aus der Gefahrenzone zu begeben. Insbesondere kann diese Zeitdauer auch entsprechend so eingerichtet sein, dass der betreffenden Person noch genügend Zeit verbleibt, um übliche Maßnahmen zur Dekontamination zu ergreifen. In der Folge stellt ein solcher erfindungsgemäßer Personenschutzanzug einen zuverlässigeren Schutz in der Gefahrenumgebung bereit oder/und ermöglicht die Reduzierung des Aufwands zur Sicherstellung einer unterbrechungsfreien Versorgung mit Einatemgas.

**[0014]** In der beschriebenen Ausführungsform ist vorzugsweise der erste Schwellendruck gleich dem vorbestimmten Solldruck oder kleiner als dieser und der zweite Schwellendruck ist gleich dem vorbestimmten Solldruck oder größer als dieser. Auf diese Weise kann das Auslassventil den Innendruck zuverlässig selbständig auf den Solldruck bzw. einen Regelungsbereich in der Umgebung des Solldrucks regeln. Wenn sich der erste und der zweite Schwellendruck voneinander unterscheiden, so ist es darüber hinaus möglich, die Anzahl der Schaltvorgänge des mindestens einen Gasauslassventils zu reduzieren.

**[0015]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine Differenz zwischen dem Solldruck und einem Umgebungsdruck des Personenschutzanzugs oder eine Differenz zwischen dem Solldruck und einem vorbestimmten Normaldruck zwischen ungefähr 1 mbar (100 Pa) und ungefähr 10 mbar (1000 Pa), vorzugsweise zwischen ungefähr 5 mbar (500 Pa) und ungefähr 7 mbar (700 Pa) und besonders bevorzugt zwischen ungefähr 4,0 mbar (400 Pa) und ungefähr 4,5 mbar (450 Pa) liegt.

**[0016]** Mit einer Konfiguration gemäß dieser Ausführungsform ist es nicht nur möglich, die zuzuführende Menge an Einatemgas pro Zeiteinheit zu reduzieren und somit den Gasverbrauch und den Geräteaufwand für die Gaszuführung zu verringern. Der gegenüber bekannten Personenschutzanzügen relativ geringe Sollüberdruck im Inneren des Personenschutzanzugs bietet darüber hinaus entscheidende Vorteile im Hinblick auf den Trage- und Benutzungskomfort des Anzugs. So führt die Druckreduzierung zu einer deutlich reduzierten Durchströmungsrate des Anzugs, wodurch den eingangs beschriebenen Problemen, die mit relativ hohen Durchströmungsraten einhergehen, begegnet werden kann. Insbesondere werden die angesprochenen Belastungen durch Zugluft sowie Gasströmungsgeräusche deutlich reduziert.

**[0017]** Die Sicherheit des erfindungsgemäßen Personenschutzanzugs, insbesondere im Falle eines plötzlichen Ausfalls der Gasversorgung, wird weiter gesteigert, wenn in dem Sperrzustand des mindestens einen Gasauslassventils im Wesentlichen kein Gas aus dem Inneren des Personenschutzanzugs austritt. Im Falle eines

völligen Ausfalls der Gasversorgung ist dann die oben erwähnte Zeitspanne, während der in dem Personenschutzanzug die schützende Gasatmosphäre aufrechterhalten bleibt, noch größer.

**[0018]** Insbesondere wird in diesem Zusammenhang auch daran gedacht, dass die Gaszuführungsmittel eine Rückstromsperreinrichtung aufweisen, welche eine zur Gaszuführungsrichtung entgegengesetzte Strömung von Gas blockiert. Somit wird auch verhindert, dass im Falle einer Unterbrechung der Gasversorgung Gas durch die Gaszuführungsmittel aus dem Personenschutzanzug austritt. In dem Fall, dass die Gaszuführungsmittel ferner einen an der Außenhülle vorgesehenen Gaseingangsabschnitt aufweisen, welcher an eine externe Gasquelle angeschlossen oder anschließbar ist, kann die Rückstromsperreinrichtung in einer konstruktiv einfachen Ausgestaltung ein in dem Gaseingangsabschnitt angeordnetes Rückschlagventil umfassen.

**[0019]** In einer vorteilhaften Variante der Erfindung kann das mindestens eine Gasauslassventil Manipulationssicherungsmittel aufweisen, welche eine Veränderung oder/und Entfernung des Gasauslassventils im Wesentlichen verhindern oder/und anzeigen. Auf diese Weise kann sich eine den Personenschutzanzug zu nutzen beabsichtigende Person vor der Benutzung von dem Vorhandensein eines originalen und somit ordnungsgemäßen Gasauslassventils überzeugen und einer unautorisierten Auswechslung des Gasauslassventils kann vorgebeugt werden.

**[0020]** In einer besonders einfachen Weise kann ein solches Manipulationssicherungsmittel mindestens einen abtrennbaren Angriffsvorsprung aufweisen, an welchem ein Werkzeug zur Montage oder/und Demontage des Gasauslassventils angreift. Der abtrennbare Angriffsvorsprung lässt sich nach der Montage des originalen Gasauslassventils entfernen, so dass das Gasauslassventil dann nicht mehr spurlos entfernt oder ausgetauscht werden kann.

**[0021]** Nach einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch einen Personenschutzanzug, insbesondere der vorstehend beschriebenen Art, zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle sowie Gaszuführungsmittel, mittels welchen ein Gas im Inneren der Außenhülle freisetztbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei, die Gaszuführung mindestens eine im Kopfbereich des Personenschutzanzugs angeordnete Gasabgabeöffnung aufweist und wobei, die mindestens eine Gasabgabeöffnung eine Strömungsberuhigungsanordnung umfasst, welche das Gas über einen Flächenbereich verteilt oder/und über mehrere Richtungen verteilt freisetzt.

**[0022]** In einem solchen erfindungsgemäßen Personenschutzanzug ist die Gasabgabeöffnung somit im Kopfbereich des Personenschutzanzugs angeordnet, in welchem das Einatemgas maßgeblich benötigt wird. Dabei wird das Gas über die Strömungsberuhigungsanord-

nung freigesetzt, welche die Strömung von Gas aus der Gasabgabeöffnung heraus beruhigt. Somit wird das Empfinden von Zugluft für die zu schützende Person vermieden oder zumindest signifikant abgeschwächt. Insbesondere durch die verteilte Freisetzung des Gases über einen Flächenbereich oder/und über mehrere Richtungen wird ein direktes und punktuell Anströmen eines bestimmten Bereichs der Person mit relativ hoher Strömungsrate vermieden und einer Verköhlung, einer Verspannung, Austrocknen und dergleichen kann vorgebeugt werden. Im Ergebnis wird auch durch diese Maßnahme der Tragekomfort des erfindungsgemäßen Personenschutzanzugs deutlich verbessert.

**[0023]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung nach dem zweiten Aspekt umfasst die Strömungsberuhigungsanordnung ein luftdurchlässiges Festkörpermateriale, insbesondere ein poröses oder textiles oder netzartiges Material oder dergleichen. Ein solches Material bietet eine konstruktiv einfache Möglichkeit, die Gasströmung über einen Flächenbereich oder/und über mehrere Richtungen zu verteilen und somit das Empfinden eines übermäßigen Luftzugs für die Person zu verhindern. Zusätzlich trägt ein solches Material zur Dämpfung von Strömungsgeräuschen bei und reduziert somit weiter die Lärmbelastung innerhalb des Personenschutzanzugs.

**[0024]** Als alternative oder zusätzliche Möglichkeit, eine beruhigte Strömung von Gas aus der Gasabgabeöffnung zu erreichen, kann die Strömungsberuhigungsanordnung einen Gesamtdurchgangsquerschnitt aufweisen, der größer, insbesondere mehr als ungefähr 2 Mal größer ist als der Gesamtdurchgangsquerschnitt einer an die Gasabgabeöffnung angeschlossenen Gasführung. Durch den beträchtlich größeren Gesamtdurchgangsquerschnitt wird die Strömungsgeschwindigkeit innerhalb der Strömungsberuhigungsanordnung deutlich reduziert und die Strömung somit beruhigt.

**[0025]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Strömungsberuhigungsanordnung eine luftdurchlässige Materialbahn, insbesondere Textil- oder Netzbahn, aufweist, welche im Inneren der Außenhülle dem Kopf der Person zugewandt angeordnet ist, und dass das Gas in einen Bereich zwischen der Außenhülle und der luftdurchlässigen Materialbahn eingeleitet wird, so dass es durch die luftdurchlässige Materialbahn hindurch in den Kopfbereich des Personenschutzanzugs freigesetzt wird. Auf diese Weise kann mit einer konstruktiv einfachen Maßnahme die Freisetzung des Gases über einen sehr großen Flächenbereich bzw. über mehrere Richtungen erreicht werden. Eine solche luftdurchlässige Materialbahn ist ferner von relativ geringem Gewicht und mit relativ geringem Kostenaufwand herstellbar und lässt sich ohne größeren Platzbedarf bequem im Inneren des Personenschutzanzugs unterbringen.

**[0026]** In einer vorteilhaften Variante der vorstehenden Ausführungsform ist vorgesehen, dass die luftdurchlässige Materialbahn einen ersten Materialbahnab-

schnitt aufweist, der dem Nacken und dem hinteren Kopfbereich der Person zugewandt angeordnet ist, und einen zweiten Materialbahnabschnitt aufweist, der dem oberen Kopfbereich der Person zugewandt angeordnet ist, wobei der erste Materialbahnabschnitt eine geringere Luftdurchlässigkeit aufweist als der zweite Materialbahnabschnitt. Mit einer solchen Anordnung kann erreicht werden, dass das Einatemgas dem Nacken und dem hinteren Kopfbereich der Person mit einer geringeren Strömungsrate zugeführt wird als dem oberen Kopfbereich. Es hat sich beim praktischen Einsatz einer solchen Anordnung herausgestellt, dass eine solche Verteilung der Luftströmung als besonders angenehm empfunden wird und dass auf diese Weise insbesondere der zugempfindliche Hals- und Nackenbereich vor übermäßiger Zugluft geschützt bleibt. Außerdem wurde erkannt, dass sich eine besonders angenehme Gasatmosphäre im Kopfbereich aufbaut, wenn der erste Materialbahnabschnitt aus einem Textilmaterial, insbesondere einem Filzmaterial gebildet ist, und der zweite Materialbahnabschnitt aus einem Netzmaterial, beispielsweise einem Kunststoffgitter oder dergleichen, gebildet ist.

**[0027]** Nach einem dritten Aspekt wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch einen Personenschutzanzug, insbesondere der vorstehend beschriebenen Art, zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle sowie Gaszuführungsmittel, mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs freisetztbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei die Gaszuführungsmittel eine Filtereinrichtung umfassen, welche das zuzuführende Gas filtert, und wobei die Filtereinrichtung innerhalb der Außenhülle angeordnet ist.

**[0028]** Durch die Anordnung der Filtereinrichtung innerhalb der Außenhülle ist die Filtereinrichtung selbst vor einer Kontamination durch die in der Gefahrenumgebung möglicherweise vorhandenen gesundheitsgefährdenden Stoffe geschützt. Diese ermöglicht einerseits eine einfachere Reinigung des gesamten Personenschutzanzugs, da die Dekontamination der Filtereinrichtung sowie ggf. ihr zugeordneter Anschlussmittel entfallen kann, und stellt andererseits eine sichere Zuordnung der Filtereinrichtung zu einem bestimmten Personenschutzanzug sicher, so dass beim Verlassen der Gefahrenumgebung und Reinigen/Warten des Personenschutzanzugs die Filtereinrichtung stets mitgeführt wird und somit zuverlässig bei Bedarf gewartet oder ausgewechselt werden kann. Es ergeben sich daher Vorteile im Hinblick auf die Gesamtsicherheit des Personenschutzanzugs sowie im Hinblick auf eine Reduzierung des Reinigungs-/Sterilisationsaufwands.

**[0029]** In einer besonders einfachen Ausführungsform ist die Filtereinrichtung an einer Innenseite der Außenhülle angebracht, so dass sie sich an einer definierten Position befindet, an der sie insbesondere für die Person nicht störend ist. Wenn die Filtereinrichtung dabei in einer an der Innenseite der Außenhülle angeordneten, öffen-

und schließbaren Tasche des Personenschutzanzugs untergebracht ist, so kann der Kontaminationsschutz der Filtereinrichtung weiter verbessert werden, wobei die Filtereinrichtung zu Wartungszwecken durch eine verschließbare Taschenöffnung zugänglich bleibt.

**[0030]** Ist die Filtereinrichtung im Inneren der Außenhülle angeordnet, so muss in einem Fall, dass die Gaszuführungsmittel ferner einen an der Außenhülle vorgesehenen Gaseingangsabschnitt aufweisen, welcher an einer externen Gasquelle angeschlossen oder anschließbar ist, ein Gasführungsabschnitt zwischen dem Gaseingangsabschnitt und der Filtereinrichtung im Wesentlichen gasdicht ausgebildet sein, um sicherzustellen, dass kein ungefiltertes Gas in das Innere des Personenschutzanzugs gelangt. Gemäß einer Ausführungsform wird daher vorgeschlagen, dass die Filtereinrichtung dem Gaseingangsabschnitt benachbart und an diesen angeschlossen ist, um das von der externen Gasquelle zugeführte Gas zu filtern. Die angesprochene Gasführung zwischen Gaseingangsabschnitt und Filtereinrichtung kann dann wegfallen, so dass die Gaszuführungsmittel insgesamt vereinfacht werden. Ein Abschnitt von dem Ausgang der Filtereinrichtung zu einer Gasabgabeöffnung zum Freisetzen des Einatemgases kann ohne größeren Dichtungsaufwand bereitgestellt werden, da eine Freisetzung von gefiltertem Gas in dem Personenschutzanzug unproblematisch bzw. gewünscht ist. In einer besonders einfachen Variante kann die Filtereinrichtung das gefilterte Gas sogar direkt in das Innere des Personenschutzanzugs abgeben.

**[0031]** Vorzugsweise weisen jedoch die Gaszuführungsmittel mindestens eine Gasabgabeöffnung auf, welche das Gas in das Innere des Personenschutzanzugs abgibt, und weisen ferner mindestens eine Gasführung auf, welche die Filtereinrichtung mit der mindestens einen Gasabgabeöffnung verbindet. Mündet dann die Gasführung in die oben genannte Tasche zur Aufnahme der Filtereinrichtung, so kommt der Tasche eine vorteilhafte Doppelfunktion dahin gehend zu, dass sie einerseits die Filtereinrichtung zum Schutz gegen Kontamination aufnimmt und andererseits im geschlossenen Zustand das aus der Filtereinrichtung austretende gefilterte Gas in die Gasführung leitet und somit einen Anschluss der Gasführung an die Filtereinrichtung bildet.

**[0032]** Um die Auswechselung der Filtereinrichtung weiter zu erleichtern, wird zudem daran gedacht, dass die Filtereinrichtung an dem Gaseingangsabschnitt mittels einer lösbaren Kopplung betriebsmäßig im Wesentlichen gasdicht angeschlossen ist. Die lösbare Kopplung stellt dann einerseits eine gasdichte Verbindung zwischen dem Gaseingangsabschnitt und der Filtereinrichtung bereit und lässt sich andererseits leicht manuell lösen, um die Filtereinrichtung zu warten/ zu ersetzen.

**[0033]** Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung die oben genannte Aufgabe gelöst durch einen Personenschutzanzug, insbesondere gemäß der vorstehend beschriebenen Art, zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, umfassend eine die Person im

Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle sowie Gaszuführungsmittel, mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs freisetzbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei die Gaszuführungsmittel ferner einen an der Außenhülle vorgesehenen Gaseingangsabschnitt aufweisen, welcher an eine externe Gasquelle angeschlossen oder anschließbar ist, wobei der Gaseingangsabschnitt einen Kanal zum Durchleiten von Gas aufweist, der aus einem außerhalb der Außenhülle verlaufenden äußeren Kanalstück, einem innerhalb der Außenhülle verlaufenden inneren Kanalstück sowie einem das äußere Kanalstück und das innere Kanalstück miteinander verbindenden Verbindungskanalstück gebildet ist, und wobei zumindest das äußere Kanalstück im Wesentlichen parallel zu einem dem Gaseingangsabschnitt benachbarten Abschnitt der Außenhülle verläuft.

**[0034]** Durch eine solche Konfiguration des Gaseingangsabschnitts wird dem bei bekannten Personenschutzanzügen auftretenden Problem begegnet, dass ein äußeres Kanalstück des Gaseingangsabschnitts sowie ein daran angeschlossenes Schlauchstück aufgrund ihres eigenen Gewichts oder aufgrund anderer in diesem Bereich wirkender Kräfte nach unten oder in anderer Weise zum Personenschutzanzug hin verschwenkt werden. Eine solche Schwenkbewegung hat bei bekannten Personenschutzanzügen zu einer starken Belastung des dem Gaseingangsabschnitt benachbarten Abschnitts der Außenhülle geführt. Erfindungsgemäß ist dagegen das äußere Kanalstück im Wesentlichen parallel zu einem dem Gaseingangsabschnitt benachbarten Abschnitt der Außenhülle ausgerichtet, so dass auf den Gaseingangsabschnitt wirkende Hebelkräfte deutlich reduziert werden. Darüber hinaus steht das äußere Kanalstück und somit auch ein daran angeschlossener Schlauchabschnitt in dem erfindungsgemäßen Personenschutzanzug nicht störend von diesem ab, so dass die Gefahr einer Kollision dieser Abschnitte mit Gegenständen oder dergleichen in der Umgebung reduziert ist.

**[0035]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des Personenschutzanzugs des vierten Aspekts können das äußere Kanalstück und das innere Kanalstück im Abstand voneinander und im Wesentlichen parallel zu dem dem Gaseingangsabschnitt benachbarten Abschnitt der Außenhülle verlaufen. Somit steht auch das innere Kanalstück nicht zu weit in Richtung zu der Person hin ab, so dass das Kanalstück sowie ein daran angeschlossenes Element des Personenschutzanzugs (beispielsweise eine Filtereinrichtung oder dergleichen) platzsparend in dem Anzug untergebracht werden können.

**[0036]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Verbindungskanalstück einen im Wesentlichen stufenlos gekrümmten Verlauf aufweist. Auf diese Weise ist der Strömungsweg des Einatemgases von dem äußeren Kanalstück durch das Verbindungskanalstück zu dem inneren Kanalstück begradigt und im Wesentlichen ohne scharfe Kanten ausgeführt. Es hat sich gezeigt, dass auf diese Weise die Strömungs-

geräusche im Bereich des Gaseingangsabschnitts deutlich reduziert werden können.

**[0037]** Um eine konstruktiv einfache, jedoch zuverlässig gasdichte Durchführung des Gaswegs durch die Außenhülle des Personenschutzanzugs zu ermöglichen wird ferner vorgeschlagen, dass der Gaseingangsabschnitt eine das äußere Kanalstück enthaltende äußeren Gehäusehälfte und eine das innere Kanalstück enthaltende innere Gehäusehälfte aufweist, dass die Außenhülle eine dem Gaseingangsabschnitt zugeordnete Durchgangsöffnung aufweist und dass die beiden Gehäusehälfte derart aneinander befestigt sind, dass das Verbindungskanalstück die Durchgangsöffnung durchsetzt und ein Rand der Durchgangsöffnung umlaufend zwischen der äußeren und der inneren Gehäusehälfte aufgenommen und abdichtet ist.

**[0038]** Gemäß einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch einen Personenschutzanzug, insbesondere der vorstehend beschriebenen Art, zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle sowie Gaszuführungsmittel, mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs freisetztbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei die Außenhülle aus einem bielastischen Material gebildet ist.

**[0039]** Im praktischen Einsatz eines solchen Personenschutzanzugs mit einer aus bielastischem Material gebildeten Außenhülle hat sich eine überraschende und signifikante Verbesserung des allgemeinen Tragekomforts des Anzugs herausgestellt. Die erfindungsgemäße Außenhülle stellt eine deutlich verbesserte Bewegungsfreiheit sowie einen bequemerer Sitz bereit und ermöglicht somit ein längeres und bequemerer Tragen des Anzugs. Die Bielastizität der Außenhülle geht in der Regel außerdem mit einer Verbesserung der Haltbarkeit des Anzugs einher, da auch eine größere Anzahl von im Laufe der Lebenszeit des Anzugs stattfindenden Knickbewegungen im Material der Außenhülle nicht zu einem Brechen oder Einreißen des Materials führen.

**[0040]** Als besonders geeignet hat sich als bielastisches Material ein Polyurethan-Material mit einer Textilverstärkung herausgestellt. Neben den an Materialien für Personenschutzanzüge allgemein gestellten Anforderungen, gesundheitsgefährdende Substanzen und Partikel zu blockieren, hat sich die erfindungsgemäße Außenhülle zudem als besonders atmungsaktiv und als besonders vorteilhaft zu reinigen/zu sterilisieren herausgestellt.

**[0041]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Textilverstärkung aus einem Polyester-Gewirk gebildet, wobei insbesondere daran gedacht wird, dass ein Anteil an Polyester am Material der Außenhülle zwischen ungefähr 40% und ungefähr 80%, vorzugsweise zwischen ungefähr 50% und ungefähr 65% und besonders bevorzugt bei ungefähr 58% liegt, und dass der verbleibende Materialanteil im Wesentlichen aus Polyurethan gebildet ist.

**[0042]** Besonders vorteilhaft kann die Außenhülle aus einem Material gebildet sein, welches auf beiden Seiten eines Polyester-Gewirks eine Polyurethan-Beschichtung trägt. Hier kommt speziell das unter der Markenbezeichnung NIMBA-Tex vertriebene Material in Betracht, welches zu einem Anteil von 58% aus einem Polyester-Gewirk und zum einem Anteil von 42% aus einer Polyurethan-Beschichtung gebildet ist, wobei die Polyurethan-Beschichtung beidseitig des Polyester-Gewirks angeordnet ist. NIMBA-Tex wurde entwickelt und eingesetzt als Nasseschutzbahn für Matratzen, Kissen und Bettausstattungen zum Schutz gegen Nässe und Verschmutzung im Bereich der Pflege. NIMBA-Tex ist wasserdicht, chemikalienfest, verhindert zuverlässig den Durchgang gesundheitsgefährdender Substanzen, ist jedoch gleichzeitig atmungsaktiv, leicht zu reinigen, insbesondere bei hohen Temperaturen autoklavierbar, ausreichend reißfest, hygienebegutachtet, für Allergiker empfohlen und auch bei häufiger Benutzung langlebig. Als entscheidender Vorteil ist das Material bielastisch und relativ leicht und bietet demnach sehr hohen Tragekomfort.

**[0043]** Nach einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch einen Personenschutzanzug, insbesondere der vorstehend beschriebenen Art, zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle sowie Gaszuführungsmittel, mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs freisetztbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei ein im vorderen Kopfbereich des Personenschutzanzugs angeordnetes Durchsichtsfenster, aus einem flexiblen, transparenten Kunststoffmaterial gebildet ist.

**[0044]** Durch den Einsatz eines Kunststoffmaterials als Material für das Durchsichtsfenster kann eine deutliche Gewichtsreduzierung des Durchsichtsfensters und somit des gesamten Personenschutzanzugs erreicht werden, womit insbesondere eine Verbesserung des Tragekomforts des Personenschutzanzugs einhergeht. Andererseits ist es möglich, die Größe des Durchsichtsfensters bei akzeptierbarer Zunahme des Gesamtgewichts deutlich zu vergrößern und somit das Sichtfeld für die zu schützende Person zu vergrößern, was ebenfalls mit einer Steigerung des Tragekomforts verbunden ist.

**[0045]** Es wurde insbesondere die Verwendung eines Fensters eines Kraftfahrzeug-Faltdachs als vorteilhaftes Kunststoffmaterial erkannt. Ein solches Material ist einerseits sehr robust und bietet andererseits ein geringes Gewicht und ausreichend Schutz gegenüber den in Frage kommenden gesundheitsgefährdenden Substanzen.

**[0046]** Nach einem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die oben genannte Aufgabe gelöst durch einen Personenschutzanzug, insbesondere der vorstehend beschriebenen Art, zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle sowie Gaszuführungsmittel, mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs freisetztbar ist, um die

Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei die Außenhülle mindestens einen, insbesondere von einem Ärmelabschnitt oder einem Hosenbeinabschnitt gebildeten Schlauchabschnitt und mindestens ein dem Schlauchabschnitt zugeordnetes Anschlussstück, insbesondere in Form eines Handschuhs oder eines Schuhs, aufweist, wobei das mindestens eine Anschlussstück über eine lösbare Kopplung betriebsmäßig im Wesentlichen gasdicht an dem Schlauchabschnitt angeschlossen ist, und wobei die lösbare Kopplung einen ersten Ring umfasst, an dem ein Randabschnitt des Anschlussstücks im Wesentlichen gasdicht befestigt ist und an dessen Außenumfang ein Randabschnitt des Schlauchabschnitts entlang seines gesamten Umfangs anliegt, und einen zweiten Ring umfasst, der den ersten Ring umgibt, so dass der Randabschnitt des Schlauchabschnitts zwischen dem Außenumfang des ersten Rings und dem Innenumfang des zweiten Rings im Wesentlichen gasdicht aufgenommen und befestigt ist.

**[0047]** Ein in dieser Weise aufgebauter Personenschutzanzug bietet die Möglichkeit, ein Anschlussstück, insbesondere Handschuhe oder/und Schuhe, mittels einer lösbaren Kopplung an dem Personenschutzanzug anzuschließen, so dass dieses im Bedarfsfalle auf einfache Art abgekoppelt bzw. angekoppelt werden kann. Somit ist es möglich, einen Personenschutzanzug mit verschiedenen Schuhen bzw. Handschuhen oder Paaren von Schuhen bzw. Handschuhen zu kombinieren und damit den Anzug flexibel an verschiedene Größen verschiedener Personen oder an verschiedene Einsatzzwecke anzupassen.

**[0048]** Ein wesentlicher Aspekt der erfindungsgemäßen Kopplung zwischen Schlauchabschnitt und Anschlussstück liegt darin, dass der Randabschnitt des Schlauchabschnitts zwischen dem Außenumfang des ersten Rings und dem Innenumfang des zweiten Rings im Wesentlichen gasdicht aufgenommen und befestigt ist. Demzufolge kann der Randabschnitt des Schlauchabschnitts (d.h. insbesondere der Randabschnitt des Ärmelabschnitts oder des Hosenbeinabschnitts) ohne Bereitstellung irgendwelcher zusätzlichen Kopplungsmittel an dem Schlauchabschnitt direkt mittels der lösbaren Kopplung an dem Anschlussstück angebracht werden. Daraus ergibt sich auch die Möglichkeit, Ärmel oder Hosenbeine des erfindungsgemäßen Personenschutzanzugs auf einfache Weise, nämlich durch einfaches Abschneiden, auf eine gewünschte Länge zu kürzen, da sich der Schlauchabschnitt auch nach dem Abschneiden direkt mittels der erfindungsgemäßen Kopplung an dem Anschlussstück anschließen lässt. Somit wird eine Möglichkeit zur flexiblen und kostengünstigen Anpassung der Größe des Personenschutzanzugs an die Größe der zu schützenden Person bereitgestellt.

**[0049]** Die Ankopplung des Schlauchabschnitts an dem Anschlussstück ist dabei in einem einfachen Arbeitsgang möglich, indem der Randabschnitt des Schlauchabschnitts über den Außenumfang des ersten Rings gezogen wird und anschließend der zweite Ring über den

ersten Ring geschoben wird, so dass der Schlauchabschnitt entlang seines gesamten Umfangs sicher und gasdicht zwischen den beiden Ringen festgehalten ist. Die Kopplung zwischen den Ringen bzw. dem Schlauchabschnitt ist dabei insbesondere eine reibschlüssige Kopplung.

**[0050]** Zwischen dem Außenumfang des ersten Rings und dem Randabschnitt des Schlauchabschnitts oder/und zwischen dem Innenumfang des zweiten Rings und dem Randabschnitt des Schlauchabschnitts kann zur Verbesserung der Dichtigkeit eine umlaufende O-Ringdichtung angeordnet sein. Eine solche O-Ringdichtung kann ferner die Reibung zwischen den 3 Elementen, erster, zweiter Ring und Schlauchabschnitt, vergrößern, d.h. den festen Sitz dieser Elemente aufeinander gewährleisten, und somit ein unbeabsichtigtes Lösen der Kopplung verhindern. Insbesondere wird in diesem Zusammenhang daran gedacht, dass die O-Ringdichtung in einer Ringnut des ersten oder/und zweiten Rings verläuft, so dass die O-Ringdichtung sicher in ihrer Soll-Lage gehalten werden kann.

**[0051]** Alternativ zu dem Personenschutzanzug gemäß dem siebten Aspekt kann die lösbare Kopplung eines solchen Personenschutzanzugs auch einen ersten Ring umfassen, um dessen Außenumfang ein Randabschnitt des Anschlussstücks und ein Randabschnitt des Schlauchabschnitts herumgeführt sind, und einen zweiten Ring umfassen, der den ersten Ring umgibt, wobei der Randabschnitt des Anschlussstücks und der Randabschnitt des Schlauchabschnitts zwischen dem Außenumfang des ersten Rings und dem Innenumfang des zweiten Rings im Wesentlichen gasdicht aufgenommen und befestigt sind. Bei dieser Alternative, für welche ebenfalls selbständiger Schutz angestrebt wird, ist auch der Randabschnitt des Anschlussstücks um den Außenumfang des ersten Rings gezogen und somit lösbar an dem ersten und zweiten Ring angebracht. Dies ist insbesondere für die Kopplung eines Handschuhs an einem Ärmelabschnitt vorteilhaft, da ein üblicherweise zu verwendender Handschuh (etwa Laborgummihandschuh) bereits einen für diese erfindungsgemäße Art der Kopplung geeigneten Randabschnitt aufweist und somit Handschuh und Ärmelabschnitt ohne vorherige Bearbeitung oder irgendwelche weitere Befestigungsschritte direkt über die lösbare Kopplung miteinander gekoppelt werden können. Weiterhin stellen sich auch bei dieser Alternative die für die erste Alternative angesprochenen Vorteile ein. Insbesondere wird durch die Anwendung einer reibschlüssigen Kopplung zwischen dem ersten Ring, dem zweiten Ring, dem Anschlussstück und dem Schlauchabschnitt eine feste und gleichzeitig im Wesentlichen gasdichte Verbindung geschaffen.

**[0052]** Zusätzlich können auch bei einer Kopplung gemäß der zweiten Alternative eine oder mehrere O-Ringdichtungen vorgesehen sein, welche gewünschtenfalls zur Lagefixierung in einer Ringnut des ersten oder/und des zweiten Rings verlaufen können, um den Reibschluss der Kopplung weiter zu verbessern. Ferner kön-



nen sich der Randabschnitt des Anschlussteils und der Randabschnitt des Schlauchabschnitts einander in axialer Richtung mit wählbarem Überlappungsgrad überlappen, wodurch eine noch sicherer Verbindung und Abdichtung der Kopplung sowie gleichzeitig eine Längenverstellbarkeit des Schlauchabschnitts bereitgestellt wird.

**[0053]** Die beiden alternativen Gegenstände gemäß dem siebten Aspekt der Erfindung können besonders vorteilhaft auch an ein und demselben Personenschutzanzug verwirklicht sein, indem beispielsweise bei der Ankopplung der Schuhe der erste Ring gemäß der ersten Alternative an einem Randabschnitts des jeweiligen Schuhs befestigt ist, während bei der Ankopplung der Handschuhe ein Randabschnitt der Handschuhe gemäß der zweiten Alternative um den erste Ring herum gelegt ist und somit mit dem Randabschnitt des Ärmelabschnitts zwischen den beiden Ringen eingeklemmt wird.

**[0054]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform kann in beiden Alternativen jeweils vorgesehen sein, dass der erste Ring eine konischförmige Außenumfangsfläche aufweist, oder/und der zweite Ring eine konusförmige Innenumfangsfläche aufweist. Beim Übereinanderschieben der beiden Ringe zum Schließen der Kopplung gleitet dann die konusförmige Fläche mindestens eines der beiden Ringe entlang einer Fläche des anderen Rings, so dass die beiden Ringe mit fortschreitender gegenseitiger Verschiebung zunehmend unter Spannung aneinander anliegen. Die entsprechenden Dichtflächen zwischen den Ringen werden durch ein solches Verklemmen der beiden Ringe sicher aufeinander gepresst, wodurch die Dichtigkeit und die Sicherheit der Kopplung weiter verbessert werden.

**[0055]** Die erfindungsgemäße Kopplung gemäß dem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ferner besonders einfach und kostengünstig herzustellen, wenn der zweite Ring in Umfangsrichtung durchgehend ausgebildet ist. Vorteile in Bezug auf die Herstellungskosten sowie im Hinblick auf das Gewicht der Kopplung und somit des gesamten Personenschutzanzugs werden ferner dann erzielt, wenn der erste oder/und der zweite Ring aus Kunststoff oder einem Leichtmetall gebildet ist/sind.

**[0056]** Die Ringe der Kopplung sind besonders einfach herzustellen (z.B. durch Drehen) und zu benutzen, wenn sie im Wesentlichen Kreisform aufweisen. In einer weiteren Ausführungsform der Kopplung gemäß dem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass der erste und der zweite Ring eine von einer Kreisform abweichende Ringform, insbesondere im Wesentlichen ovale, eine im Wesentlichen elliptische oder im Wesentlichen eiförmige Ringform aufweisen. Eine solche Ringform entspricht den natürlichen Körperformen des Benutzers in den Bereichen, in welchen sich die Kopplungen während des Tragens des Personenschutzanzugs befinden, wesentlich besser als eine Kreisform, so dass auf diese Weise der Tragkomfort des Personenschutzanzugs weiter verbessert werden kann. Zudem sind die so geformten Ringe weniger sperrig und

so während der Arbeit für den Benutzer weniger störend.

**[0057]** In einer weiteren Ausführungsform kann die Kopplung gemäß dem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung so gestaltet sein, dass das Anschlussteil oder/und der Schlauchabschnitt durch mindestens eine Sicherungsschraube an dem ersten oder/und dem zweiten Ring gesichert ist. Auf diese Weise kann mit noch größerer Zuverlässigkeit verhindert werden, dass sich die Kopplung während der Arbeit in einer Gefahrenumgebung unerwünscht löst und somit die Gefahr einer Kontamination hervorruft.

**[0058]** Insbesondere in einer Ausführungsform, in welcher der über dem ersten Ring angeordnete zweite Ring zum Lösen der Kopplung in eine Richtung zum Körper des Benutzers hin zu schieben ist, kann eine solche Fixierung mittels mindestens einer Sicherungsschraube zuverlässig verhindern, dass der äußere Ring unbeabsichtigt vom inneren Ring abgezogen wird, wenn sich der Benutzer streckt oder wenn aus anderen Gründen Zug auf den Schlauchabschnitt des Personenschutzanzugs ausgeübt wird. Als Sicherungsschrauben werden vorzugsweise Madenschrauben eingesetzt, so dass die Schrauben nicht oder nur unwesentlich über eine Oberfläche des Rings vorstehen.

**[0059]** Nach einer besonders bevorzugten Variante der genannten Fixierung mittels Sicherungsschrauben ist vorgesehen, dass die mindestens eine Sicherungsschraube eine Durchgangsbohrung des zweiten Rings im Gewindeeingriff mit einem Gewinde der Durchgangsbohrung durchsetzt und gegen einen Anschlagabschnitt des ersten Rings geschraubt ist. Eine solche Anordnung ermöglicht eine einfache Realisierung der genannten Fixierung, wobei jede der mindestens einen Sicherungsschraube den ersten Ring an dem zweiten Ring fixiert.

**[0060]** Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Fixierung mittels mindestens einer Sicherungsschraube sieht vor, dass der Anschlagabschnitt des ersten Rings eine Vertiefung, insbesondere eine den ersten Ring umlaufende Ringnut, umfasst, in welcher die Schraube in ihrer Sicherungsstellung formschlüssig eingreift. Der Eingriff der Schraube in einer solchen Vertiefung bietet zusätzlich zu einem möglichen Klemmeingriff eine sichere formschlüssige Fixierung der Sicherungsschraube an dem ersten Ring und trägt somit zu einer weiteren Steigerung der Zuverlässigkeit der Kopplung gegen unbeabsichtigtes Lösen bei.

**[0061]** Die vorstehend beschriebenen Möglichkeiten der Sicherung der Kopplung mittels Schraubsicherung führt nicht zu einer wesentlichen Erschwernis der Bedienung der Kopplung. Die oben beschriebenen Bedienschritte zum Schließen und Öffnen der Kopplung bleiben im Wesentlichen unverändert, wobei jedoch beim Schließen der Kopplung nach dem Übereinanderschieben der Ringe die mindestens eine Sicherungsschraube festzuziehen ist und vor dem Öffnen der Kopplung die mindestens eine Sicherungsschraube zu lösen ist. Wird die mindestens eine Sicherungsschraube beim Lösen nicht

vollständig aus ihrem Gewinde heraus geschraubt, so kann sie bis zur nächsten Verwendung verliersicher an dem zweiten Ring gehalten werden.

**[0062]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine schematische Vorderansicht eines Personenschutzanzugs gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 2 zeigt eine schematische Rückansicht des in Figur 1 gezeigten Personenschutzanzugs.

Figur 3 zeigt eine detailliertere Darstellung eines Gaseintrittsbereichs des in Figur 1 gezeigten Personenschutzanzugs.

Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Gasführungssystems im Inneren des in Figur 1 gezeigten Personenschutzanzugs.

Figur 5A und Figur 5B zeigen eine Draufsicht bzw. eine Querschnittsansicht eines Gasauslassventils des in Figur 1 gezeigten Personenschutzanzugs.

Figur 6 zeigt den Aufbau einer lösbaren Kopplung zwischen einem Ärmel und einem Handschuh in einer geöffneten sowie einer geschlossenen Stellung.

Figur 7 zeigt eine Querschnittsansicht der lösbaren Kopplung gemäß Linie 7-7 in Fig. 6.

Figuren 8a und 8b zeigen Querschnittsansichten einer lösbaren Kopplung gemäß zwei Varianten der Erfindung.

Figur 9 zeigt den Aufbau einer lösbaren Kopplung zwischen einem Schuh und einem Hosenbein in einer geöffneten sowie einer geschlossenen Stellung.

Figur 10 zeigt eine Querschnittsansicht der lösbaren Kopplung gemäß Linie 10-10 in Fig. 9.

**[0063]** In Figur 1 und Figur 2 ist ein Personenschutzanzug gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung allgemein mit 10 bezeichnet. Er umfasst eine Außenhülle 12, welche Arme, Beine, Rumpf und einen Teil des Kopfes im Wesentlichen vollständig umhüllt, ein Sichtfenster 14, Handschuhe 16, sowie Schuhe 18. Über einen gasdichten Reißverschluss 20 lässt sich die Außenhülle 12 soweit öffnen, dass eine Person über diese Öffnung bequem in den Schutzanzug 10 einsteigen und aus diesem aussteigen kann.

**[0064]** Die Außenhülle 12 ist aus einem Polyurethan-Material mit einer Textilverstärkung aus einem Polyester-Gewirk gebildet, welches unter der Bezeichnung NIMBA-  
Tex für Anwendungen im Bereich der Pflege als Bettun-

terlage vertrieben wird. Das Material wird entsprechend der gewünschten Form der Außenhülle 12 zugeschnitten, vernäht und verklebt oder/und verschweißt.

**[0065]** Das Sichtfenster 14 ist aus einer flexiblen, transparenten Kunststoffplatte gebildet, wie sie auch als Fenstermaterial für Kraftfahrzeug-Faltdächer zum Einsatz kommt. Das Sichtfenster 14 erstreckt sich über nahezu den gesamten Kopfbereich des Personenschutzanzugs 10, wobei es gleichzeitig ein relativ geringes Gewicht aufweist. Mit der Außenhülle 12 wird das Sichtfenster vernäht, verklebt oder/und verschweißt.

**[0066]** Der Personenschutzanzug 10 ist über einen Schlauch 22 an eine externe Gasquelle 24 angeschlossen, mittels welcher der Innenraum des Personenschutzanzugs 10 mit einem Einatemgas versorgt wird, so dass im Inneren des Personenschutzanzugs 10 eine die zu schützende Person im Wesentlichen vollständig umhüllende Atmosphäre aus Einatemgas geschaffen ist.

**[0067]** Der Schlauch 22 ist an in Figur 1 allgemein mit 26 bezeichnete Gasführungsmittel angeschlossen, welche das Einatemgas in das Innere des Personenschutzanzugs führen, filtern und an einer gewünschten Stelle im Inneren des Personenschutzanzugs 10 freisetzen. Die Gasführungsmittel 26 umfassen einen die Außenhülle 12 durchdringende Gaseingangsabschnitt 28 sowie im Inneren des Personenschutzanzugs 10 eine Filtereinrichtung 30, eine Gasführung 32 sowie eine Gasfreisetzungsanordnung 34 im Kopfbereich des Personenschutzanzugs 10. Durch die Gasquelle 24 bereitgestelltes und durch den Schlauch 22 dem Personenschutzanzug 10 zugeführtes Einatemgas tritt durch den Gaseingangsabschnitt 28 in das Innere des Personenschutzanzugs 10 ein, wird in der Filtereinrichtung 30 gefiltert, strömt durch die Gasführung 32 zu der Gasfreisetzungsanordnung 34 und wird dort im Inneren des Personenschutzanzugs 10 im Kopfbereich freigesetzt.

**[0068]** Wie ferner in Figur 2 zu erkennen ist, weist der Personenschutzanzug 10 an insgesamt mindestens sechs hinteren seitlichen Stellen Gasauslassabschnitte 36 auf, an welchen später näher zu beschreiben Gasauslassventile angeordnet sind, die in Abhängigkeit eines Innendrucks in dem Personenschutzanzug 10 Gas aus dem Inneren in die Umgebung ausströmen lassen.

**[0069]** Unter Bezugnahme auf Figur 3 wird im Folgenden der Aufbau einer Umgebung des Gaseingangsabschnitts 28 näher beschrieben. Der Gaseingangsabschnitt 28 weist eine der Gefahrenumgebung 38 zugewandte äußere Gehäusehälfte 40 sowie eine dem Inneren 42 des Personenschutzanzugs 10 zugewandte innere Gehäusehälfte 44 auf, welche zwischen sich einen Abschnitt der Außenhülle 12 aufnehmen. Mittels Schrauben 46 sind die beiden Gehäusehälften 40, 44 an einander befestigt, so dass der dazwischen liegende Abschnitt der Außenhülle 12 zwischen den Gehäusehälften 40, 44 eingeklemmt und festgehalten ist.

**[0070]** In dem zwischen den Gehäusehälften 40, 44 eingeklemmten Abschnitt der Außenhülle 12 weist diese eine Öffnung 48 auf, durch welche ein Verbindungska-

nalstück 50 geführt ist. Das Verbindungskanalstück 50 weist eine annähernd S-artige Form auf und geht an seinen entgegengesetzten Enden in ein in die Umgebung 38 vorstehendes äußeres Kanalstück 52 bzw. in ein in den Innenraum 42 vorstehendes inneres Kanalstück 54 über. Dabei verlaufen sowohl das äußere Kanalstück 52 als auch das innere Kanalstück 54 parallel zu dem dem Gaseingangsabschnitt 28 benachbarten Abschnitt der Außenhülle 12.

**[0071]** Das Verbindungskanalstück 50 ist in Figur 3 durch gepunktete Linien lediglich schematisch angedeutet und ist in geeigneter Weise im Inneren der beiden Gehäusehälften 40, 44 ausgebildet. Dabei kommen beispielsweise so genannte Labyrinth-Scheiben zum Einsatz, welche in jeder Gehäusehälfte jeweils eingesetzt sind und beim Verschrauben der beiden Gehäusehälften 40, 44 zu dem in Figur 3 angedeuteten Verbindungskanalstück 50 zusammengesetzt werden. Die das Verbindungskanalstück umgebende Öffnung 48 in der Außenhülle 12 wird dabei zwischen den Gehäusehälften 40, 44, insbesondere zwischen benachbarten Labyrinth-Scheiben der Gehäusehälften 40, 44 vollumfänglich eingeklemmt, so dass eine zuverlässige Abdichtung gegen ein Austreten von Gas aus dem Schutzanzug 10 bzw. gegen ein Eindringen von gesundheitsgefährdenden Substanzen gewährleistet ist.

**[0072]** In Figur 3 ist ferner bei 55 ein Rückschlagventil schematisch angedeutet, welches an einer geeigneten Stelle in dem Gasströmungsweg des Gaseingangsabschnitts 28 angeordnet ist, und eine Strömung von Gas in einer Richtung von dem inneren Kanalstück zu dem äußeren Kanalstück verhindert. Die beschriebene Anordnung aus Gaseingangsabschnitt 28 und Filtereinrichtung 30 ermöglicht somit die Zufuhr von Einatemgas mit relativ geringem Druck wobei gleichzeitig eine unerwünschte Rückströmung von Gas verhindert wird.

**[0073]** Das äußere Kanalstück 52 weist eine standardisierte Schlauchkopplung 56 auf, an welcher ein Gas Schlauch 22 mit einfachen Handgriffen an- bzw. abgekoppelt werden kann.

**[0074]** Das innere Kanalstück 54 weist einen Endflansch 58 auf, welcher einem Endflansch 60 der Filtereinrichtung 30 angepasst ist. Unter Zwischenfügung einer O-Ringdichtung 64 kann der Endflansch 60 der Filtereinrichtung 30 an dem Endflansch 58 des inneren Kanalstücks 54 angelegt werden und die beiden Flansche 58, 60 können anschließend von einer Schelle 66 umschlossen und gasdicht aneinander gekoppelt werden. Mittels der Schelle 66 ist somit die Filtereinrichtung 30 gasdicht und auswechselbar an dem Gaseingangsabschnitt 28 angeschlossen. Anstelle der Schellenverbindung kann für die Kopplung zwischen dem inneren Kanalstück 54 und dem Endflansch 60 auch eine Schraubverbindung verwendet werden.

**[0075]** Als Filtereinrichtung 30 wird vorzugsweise ein auswechselbare Sterilfilterkerze vom Typ KA02PFRP8 (Hersteller: Pall GmbH) eingesetzt, welche bislang für den Einsatz in Laborgeräten entwickelt und vertrieben

wurde. Solche Filterkerzen 30 weisen eine relative geringe Größe, so dass sie sich vorteilhaft im Inneren des Personenschutzanzugs 10 unterbringen lassen, und sind bei relativ geringem Druck betreibbar. Aufgrund eines großen Strömungsquerschnitts innerhalb der Filterkerze 30 arbeiten diese Filterkerzen 30 gegenüber herkömmlichen Filtereinrichtungen mit deutlich reduzierter Lärmentwicklung und erlauben gleichzeitig die zuverlässige Filterung des zugeführten Einatemgases.

**[0076]** Wie den Figuren 3 und 4 zu entnehmen ist, sind die innere Gehäusehälfte 44 mit dem inneren Kanalstück 54 sowie die Filtereinrichtung 30 mit ihren zugeordneten Anschlussmitteln 60, 64, 66 innerhalb einer Tasche 68 angeordnet, welche zwischen einer Innenseite 70 der Außenhülle 12 und einer Taschenwandung 72 gebildet ist. Die Taschenwandung 72 ist aus demselben Material gebildet wie die Außenhülle 12 und ist über eine Nahtverbindung 74 mit der Innenseite 70 der Außenhülle 12 verbunden. In Figur 4 ist ferner zu erkennen, dass die Tasche 68 mittels eines Reißverschlusses 76 geöffnet und geschlossen werden kann, so dass in einem normalen Betriebszustand bei geschlossenem Reißverschluss 76 die Filtereinrichtung 30 und die innere Gehäusehälfte 44 gemeinsam in der Tasche 68 vor Kontamination geschützt sind.

**[0077]** Im Bereich des Ausgangs 78 der Filtereinrichtung 30 geht die Tasche 68 in die Gasführung 32 über, welche das aus der Filtereinrichtung 30 austretende Gas zu der Gasfreisetzungsanordnung 34 im Kopfbereich des Personenschutzanzugs 10 führt. Die Gasführung 32 ist aus einem ebenfalls aus dem Material der Außenhülle 12 gebildeten Schlauch aufgebaut, der sich von der Taschenwandung 72 aus kontinuierlich fortsetzt. Durch eine zentrale Naht 80 sind zwei gegenüberliegende Wandungen des Schlauchs der Gasführung 32 zusammen an der Außenhülle 12 angenäht, sodass die Gasführung 32 in zwei nebeneinander geführte Schläuche unterteilt ist.

**[0078]** Alternativ kann in der Gasführung 32 ein Kunststoffschlauch, insbesondere ein Silikonschlauch, geführt sein und auf die Naht kann ggf. verzichtet werden.

**[0079]** Die Gasführung 32 mündet in einem Kopfbereich des Personenschutzanzugs 10 in die Gasfreisetzungsanordnung 34. Die Gasfreisetzungsanordnung 34 umfasst eine im Wesentlichen rechteckige Filzbahn 82, welche entlang zweier gegenüberliegender Längsränder 84 an der Außenhülle 12 angenäht ist und an ihrem der Gasführung 32 benachbarten Längsrand 86 mit einer von der Außenhülle 12 entfernten Wandung der Gasführung 32 vernäht ist. Entlang des verbleibenden Randes 90 der Filzbahn 82 ist diese mit einer Netzbahn 92 aus einem Kunststoffgitter vernäht. Die nicht mit der Filzbahn 82 vernähten Ränder der Netzbahn 92 sind mit der Außenhülle 12 vernäht. Die Gasfreisetzungsanordnung 34 ist dabei an der Außenhülle 12 so angeordnet, dass die Filzbahn 82 dem hinteren Kopfbereich sowie dem Nacken einer Person zugewandt ist und die Netzbahn 92 einem oberen Kopfbereich der Person zugewandt ist. Je nach

gewünschten Strömungsverhältnissen können die in Figur 4 illustrierten Abschnitte 82 und 92 auch beide mit Filz oder beide mit Netz ausgeführt sein oder Abschnitt 92 kann mit Filz und Abschnitt 82 mit Netz ausgeführt sein.

**[0080]** Mit der gezeigten Anordnung strömt Gas, welches die Filtereinrichtung 30 verlässt aus der Tasche 68 in die Gasführung 32 und strömt von dort hinter die Filzbahn 82 sowie hinter die Netzbahn 92, d.h. in einen flachen Raum zwischen der Filzbahn 82 und der Netzbahn 92 einerseits und der Außenhülle 12 andererseits. Aufgrund der definierten Luftdurchlässigkeit der Filzbahn 82 sowie der Netzbahn 92 strömt schließlich das Einatemgas durch die beiden Bahnen 82, 92 hindurch und wird über die Flächen dieser Bahnen 82, 92 verteilt, gleichmäßig und im Wesentlichen zugfrei im Inneren des Personenschutzanzugs 10 freigesetzt.

**[0081]** Das auf die beschriebene Art in dem Personenschutzanzug 10 freigesetzte Einatemgas verlässt den Personenschutzanzug 10 über die sechs in Figur 2 dargestellten Gasauslassabschnitte 36. Jeder Gasauslassabschnitt 36 weist ein in Figuren 5a und 5b dargestelltes Überdruckventil auf, welches in Abhängigkeit von einem Druck im Innenraum 42 des Personenschutzanzugs 10 bzw. in Abhängigkeit von einer Druckdifferenz zwischen einem Innendruck im Innenraum 42 und einem Umgebungsdruck in der Umgebung 38 seinen Durchlassquerschnitt verändert.

**[0082]** Das in Figuren 5a und 5b gezeigte Überdruckventil 94 umfasst ein zylindrisches inneres Gehäuse 96, welches durch eine entsprechend dimensionierte Öffnung 98 in der Außenhülle 12 geführt ist. Ein das innere Gehäuse 96 umlaufender Flanschabschnitt 100 liegt innen auf dem die Öffnung 98 umlaufenden Randabschnitt der Außenhülle 12 an. Ein äußeres Gehäuse 102 ist von der Außenseite 38 her so auf den Außenumfang des inneren Gehäuses 96 geschraubt, dass der Rand der Öffnung 98 zwischen einem Flanschabschnitt 103 des äußeren Gehäuses 102 und dem Flanschabschnitt 100 des inneren Gehäuses 96 im Wesentlichen gasdicht eingeklemmt und festgehalten ist.

**[0083]** Ein dem Flanschabschnitt 100 gegenüberliegendes Ende des Gehäuses 96 bildet eine kreisförmige Dichtfläche, auf welcher eine Ringdichtung 104 befestigt ist. Auf der Ringdichtung 104 kann sich ein Ventilteller 106 so absetzen, dass er einen im Inneren des inneren Gehäuses 96 gebildeten Gasdurchgang 108 vollständig verschließt. Der Ventilteller 106 weist in seinem Zentrum einen senkrecht abstehenden Führungsstift 110 auf, welcher in einem über Stege 112 des Gehäuses 96 im Zentrum des Gasdurchgangs 108 gehaltenen Führungszylinder 114 geführt ist.

**[0084]** Eine Feder 116 stützt sich einerseits an einer Innenseite des äußeren Gehäuses 102 und andererseits im Zentrum des Ventiltellers 106 ab. Dabei ist die Feder 116 so vorgespannt, dass sie den Ventilteller von der Innenseite des äußeren Gehäuses 102 weg und somit zur Ringdichtung 104 hin spannt. Die Feder 116 spannt

somit das Überdruckventil 94 in Richtung seiner geschlossenen Stellung vor.

**[0085]** Liegt eine Druckdifferenz zwischen Innenraum 42 und Umgebung 38 unterhalb eines bestimmten Schwellenwerts von vorzugsweise 4,2 mbar, so ist das Überdruckventil 94 geschlossen und verhindert sowohl einen Austritt von Gas aus dem Innenraum 42 als auch ein Eindringen von Substanzen aus der Umgebung 38. Wenn durch kontinuierliche Zuführung von Einatemgas im Inneren 42 des Personenschutzanzugs 10 ein Überdruck aufgebaut ist, der den Schwellenwert übersteigt, so hebt der Ventilteller 106 gegen die Vorspannung der Feder 116 von der Ringdichtung 104 ab und erlaubt ein Ausströmen von Gas aus dem Personenschutzanzug 10 durch den Gasdurchgang 108, weiter durch den Spalt zwischen Ventilteller 106 und Ringdichtung 104 und anschließend durch große Öffnungen 118 am Umfang des äußeren Gehäuses 102. In Abhängigkeit von der Größe des Überdrucks im Inneren 42 kann sich dann durch entsprechend unterschiedliche Auslenkung der Feder 116 ein veränderlicher Durchgangsquerschnitt, d.h. eine veränderliche Spaltbreite zwischen Ventilteller 106 und Ringdichtung 104, ergeben, wodurch eine schnelle und selbst regelnde Einstellung des Innendrucks erfolgen kann.

**[0086]** Sinkt andererseits der Innendruck 42 unter den Schwellenwert ab, beispielsweise aufgrund eines plötzlichen Ausfalls der Gasversorgung, so schließt das Überdruckventil 94 vollständig und hält somit einen der Vorspannung der Feder 116 entsprechenden Überdruck im Inneren 42 des Personenschutzanzugs 10 aufrecht.

**[0087]** In Figuren 5a und 5b ist weiterhin zu erkennen, dass der Flanschabschnitt 100 vier zylindrische Vorsprünge 120 aufweist, an welchen ein entsprechendes Werkzeug zur Montage oder Demontage des Überdruckventils 94 angreifen kann. Die Vorsprünge 120 sind ebenso wie auch das Gehäuse 96 aus Kunststoff gebildet und lassen sich beispielsweise mittels eines Messers leicht abtrennen, um nach der Montage des Überdruckventils 94 einen unautorisierten Ausbau des Ventils zu verhindern. Alternativ können Bohrungen, insbesondere zwei Bohrungen, an dem Flanschabschnitt 100 als Angriffspunkte für ein entsprechendes Werkzeug vorgesehen sein.

**[0088]** Figuren 6 bis 10 illustrieren ein erfindungsgemäßes Ankopplungssystem für Handschuhe 16 bzw. Schuhe 18 an Ärmeln bzw. Hosenbeinen der Außenhülle 12.

**[0089]** Figur 6 zeigt links den Aufbau der Ankopplung für einen Handschuh 16 an einen Rand 122 eines Ärmels 123 der Außenhülle 12. Die Kopplung umfasst einen ersten Ring 124 mit einer sich zu dem Ärmel 123 hin verjüngenden Außenumfangsfläche 126 sowie einen zweiten Ring 128 mit einer sich zum Handschuh 16 hin erweiternden Innenumfangsfläche 130.

**[0090]** Der erste Ring 124 weist in seiner Außenumfangsfläche 126 zwei parallel zu einander verlaufende Umfangsnuten 132 auf, wobei in einer Umfangsnut 132

ein O-Ring 134 eingesetzt ist.

**[0091]** Zur Ankopplung des Handschuhs 16 an dem Ärmelrand 122 wird der Handschuh 16 mit seinem Öffnungsrand über den ersten Ring 124 gezogen bis ein am Öffnungsrand des Handschuhs 16 vorgesehener Umfangswulst 136 in die keinen O-Ring 134 tragende Umfangsnut 132 eingesetzt ist. In einem Fall, dass ein Handschuh 16 verwendet wird, welcher keinen integral an seinem Öffnungsrand angeformten Umfangswulst 136 aufweist, kann auch in die zweite Umfangsnut 132 ein O-Ring 134 eingelegt sein, der von dem Öffnungsrand des Handschuhs 16 etwas überlappt wird.

**[0092]** In einem weiteren Schritt wird dann der Ärmelrand 122 zumindest soweit über den ersten Ring 124 gezogen, bis er den O-Ring 134 überlappt (vergleiche auch Figur 7). Wahlweise kann der Ärmelrand 122 auch weiter über den ersten Ring 124 gezogen werden und gewünschtenfalls über diesen hinaus reichen, so dass sich auf diese Weise bequem eine gewünschte Ärmellänge einstellen lässt.

**[0093]** Anschließend wird der Ring 128 in axialer Richtung von der Seite des Ärmels her über den ersten Ring 124 geschoben. Durch entsprechende Ausbildung der konischen Innen- bzw. Außenflächen 126 bzw. 130 nähern sich diese beim Übereinanderschieben der beiden Ringe 124, 128 allmählich aneinander an und klemmen zwischen sich den Öffnungsabschnitt des Handschuhs 16 und den Ärmelrand 122 mit ihren jeweiligen Dichtungen 134, 136 sicher ein. Wenn schließlich der zweite Ring 128 vollständig über den ersten Ring 124 geschoben ist, wie dies in der rechten Darstellung der Figur 6 bzw. in Figur 7 illustriert ist, so sind der Handschuh 16 und der Ärmel der Außenhülle 12 sicher und staubdicht aneinander gekoppelt.

**[0094]** Zum Lösen der Kopplung werden die genannten Schritte jeweils umkehrt, d.h. der zweite Ring 128 wird in Richtung des Ärmels 123 von dem ersten Ring 124 abgeschoben und anschließend werden der Handschuh 16 sowie der Ärmelrand 122 von dem ersten Ring 124 abgelöst.

**[0095]** Figur 8a zeigt eine Variante des erfindungsgemäßen Ankopplungssystems, in welcher der Umfangswulst 136 des Handschuhs 16 in die vom Handschuh entfernter Umfangsnut 132 eingreift und die O-Ringdichtung 134 in der dem Handschuh 16 näheren Umfangsnut 132 liegt. Der Öffnungsrand des Handschuhs 16 und der Ärmelrand 122 sind dann zwischen den beiden Ringen 124, 128 einander überlappend angeordnet, wodurch eine zusätzliche Abdichtung der Kopplung erreicht wird.

**[0096]** Figur 8b zeigt eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Ankopplungssystems, in welcher ein Eingriff eines Umfangswulsts des Handschuhs 16 in einer Nut des ersten Rings nicht vorgesehen ist, bzw. der Handschuh 16 keinen Umfangswulst der oben beschriebenen Art aufweist. In dieser Variante ist in beiden Umfangsnuten 132 eine O-Ringdichtung 134 eingesetzt und sowohl der Öffnungsrand des Handschuhs 16 als auch der Ärmelrand 122 überlappen jeweils beide O-Ringdich-

tungen 134. Die beiden Stofflagen des Handschuhs 16 und des Ärmelrands 122 sind somit bei geschlossener Kopplung vorwiegend in zwei Bereichen, nämlich jeweils zwischen einem der O-Ringdichtungen 134 und dem Innenumfang des zweiten Rings, eingeklemmt.

**[0097]** Allgemein kann der Grad der Überlappung des Öffnungsrandes des Handschuhs 16 und des Ärmelrands 122 miteinander oder/und mit den Ringen 124, 128 in allen Varianten gemäß Figur 7 oder Figuren 8a und 8b je nach Bedarf frei gewählt werden, um die Ärmellänge zu verändern oder/und die Abdichtung an der Kopplung zu verbessern.

**[0098]** Figuren 9 und 10 zeigen ein erfindungsgemäßes Ankopplungssystem für die Ankopplung eines Schuhs 18 an einem Randabschnitt 138 eines Hosenbeins 139 der Außenhülle 12. Das Ankopplungssystem weist einen ersten Ring 124' mit einer sich zum Schuh 18 hin verjüngenden Außenumfangsfläche 126' sowie einen zweiten Ring 128' mit einer sich zum Hosenbein 139 hin erweiternden Außenumfangsfläche 130' auf. Der erste Ring 124' ist aus einem Leichtmetall gebildet und mittels einer Klebverbindung an dem oberen Randabschnitt des Schafts des Schuhs 18 befestigt. In einer in der Außenumfangsfläche 126' verlaufenden Umfangsnut 132' liegt eine O-Ringdichtung 134'.

**[0099]** In Figur 10 ist ferner eine Madenschraube 140 zu erkennen, welche eine mit passendem Innengewinde versehene Durchgangsbohrung 142 des zweiten Rings 128' durchsetzt. Insgesamt sind über den Umfang des zweiten Rings 128' eine Mehrzahl von derartigen Madenschrauben mit passendem Durchgangsloch, z.B. zwei, drei oder vier Madenschrauben, verteilt angeordnet. In dem in Figur 10 dargestellten Lösezustand der Madenschraube 140 übt die Madenschraube 140 keinen Druck auf den zwischen dem ersten Ring 124' und dem zweiten Ring 128' angeordneten Randabschnitt 138 aus. Wird die Madenschraube 140 in das Gewinde der Durchgangsöffnung 142 des zweiten Rings 128' eingeschraubt, so drückt ihr Ende gegen den ersten Ring 124'. In der Außenumfangsfläche 126' des ersten Rings 124' ist eine den Ring umlaufende Eingriffsnut 144 ausgebildet, welche das vordringende Ende der Madenschraube 140 aufnimmt. In dem so hergestellten Sicherungszustand, also dem Zustand, in welchem die Madenschraube 140 festgezogen ist, ist die Madenschraube 140 sowohl durch eine Klemmkraft als auch durch eine formschlüssige Fixierung der Madenschraube 140 in der Eingriffsnut 144 sicher gehalten. Die beschriebene Sicherung mittels Madenschrauben kann in analoger Art natürlich auch für die Ankopplung des Handschuhs 16 eingesetzt werden.

**[0100]** Zur Ankopplung des Schuhs 18 an der Außenhülle 12, d.h. an dem Hosenbeinrand 138, wird der Hosenbeinrand 138 über den Außenumfang 126' des ersten Rings 124' zumindest soweit gezogen bis der Hosenbeinrand 138 die O-Ringdichtung 134' sicher überlappt. Durch eine mehr oder weniger starke Überlappung kann dabei auch auf einfache Weise eine Länge des Hosen-

beins wunschgemäß variiert werden. Anschließend wird der zweite Ring 128' von dem Schuh 18 her über den ersten Ring 124' geschoben. Dabei nähern sich die konische Außenumfangsfläche 128' des ersten Rings 124' und die entsprechend entgegengesetzt konische Innen-

umfangsfläche 130' des zweiten Rings 128' aneinander an und klemmen zwischen sich den Hosenbeinrand 138 sicher ein.

[0101] Zum Lösen der Kopplung werden die genannten Schritte entsprechen umgekehrt, d.h. der zweite Ring 128' wird in Richtung des Schuhs 18 von dem ersten Ring 124' abgeschoben und der Hosenbeinrand 138 wird von dem ersten Ring 124' abgezogen.

[0102] Wenngleich die konischen Umfangsflächen 126' und 130' umgekehrt ausgebildet sein können, so dass der zweite Ring 128' zum Schließen der Kopplung von Seiten des Hosenbeins 139 aus auf den ersten Ring 124' aufgeschoben werden muss, so bietet die in Figuren 9 und 10 gezeigte Variante jedoch den Vorteil, dass der zweite Ring 128' im gelösten Zustand der Kopplung verliersicher am Schaft des Schuhs 18 gehalten ist (vergleiche Figur 9, linke Darstellung).

[0103] Selbstverständlich sind beide beschriebenen Beispiele des erfindungsgemäßen Kopplungssystems wahlweise sowohl für die Ankopplung eines Handschuhs an einem Ärmel als auch für die Ankopplung eines Schuhs an einem Hosenbein einsetzbar. In jedem Fall ist es möglich, eine Länge des Ärmels bzw. des Hosenbeins auf einfache Weise dadurch zu variieren, dass der Grad der Überlappung des Ärmels bzw. Hosenbeins mit dem jeweiligen ersten Ring 124 bzw. 124' variiert wird. Außerdem kann eine dauerhafte Kürzung des Ärmels bzw. Hosenbeins auf einfache Weise dadurch realisiert werden, dass der Ärmel bzw. das Hosenbein an geeigneter Stelle abgeschnitten wird, da die erfindungsgemäße Ankopplung an dem vorderen Randabschnitt des Ärmels bzw. Hosenbeins, d.h. an der Schnittkante, keinerlei besonderen Kopplungsmittel oder dergleichen erfordert.

## Patentansprüche

1. Personenschutzanzug (10) zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle (12) sowie Gaszuführungsmittel (26), mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs (10) freisetzbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei die Außenhülle (12) mindestens einen, insbesondere von einem Ärmelabschnitt oder einem Hosenbeinabschnitt (139) gebildeten Schlauchabschnitt (139) und mindestens ein dem Schlauchabschnitt (139) zugeordnetes Anschlussstück (18), insbesondere in Form eines Handschuhs (16) oder eines Schuhs (18), aufweist, wobei das mindestens eine Anschlussstück (18) über

eine lösbare Kopplung (124', 128') betriebsmäßig im Wesentlichen gasdicht oder staubdicht an dem Schlauchabschnitt (139) angeschlossen ist, und wobei die lösbare Kopplung (124', 128') einen ersten Ring (124') umfasst, an dem ein Randabschnitt des Anschlussstücks (18) im Wesentlichen gasdicht befestigt ist und an dessen Außenumfang (126') ein Randabschnitt (138) des Schlauchabschnitts (123, 139) entlang seines gesamten Umfangs anliegt, und einen zweiten Ring (128') umfasst, der den ersten Ring (124') umgibt, so dass der Randabschnitt (138) des Schlauchabschnitts (123, 139) zwischen dem Außenumfang (126') des ersten Rings (124') und dem Innenumfang (130') des zweiten Rings (128') im Wesentlichen gasdicht aufgenommen und befestigt ist.

2. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Außenumfang (126') des ersten Rings (124') und dem Randabschnitt (138) des Schlauchabschnitts (139) oder/und zwischen dem Innenumfang (130') des zweiten Rings (128') und dem Randabschnitt (138) des Schlauchabschnitts (139) eine umlaufende O-Ringdichtung (134') angeordnet ist.
3. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die O-Ringdichtung (134') in einer Ringnut (132') des ersten oder/und zweiten Rings (124', 128') verläuft.
4. Personenschutzanzug (10) zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle (12) sowie Gaszuführungsmittel (26), mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs (10) freisetzbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei die Außenhülle (12) mindestens einen, insbesondere von einem Ärmelabschnitt (123) oder einem Hosenbeinabschnitt gebildeten Schlauchabschnitt (123) und mindestens ein dem Schlauchabschnitt (123) zugeordnetes Anschlussstück (16), insbesondere in Form eines Handschuhs (16) oder eines Schuhs, aufweist, wobei das mindestens eine Anschlussstück (16) über eine lösbare Kopplung (124, 128) betriebsmäßig im Wesentlichen gasdicht an dem Schlauchabschnitt (123) angeschlossen ist, und wobei die lösbare Kopplung (124, 128) einen ersten Ring (124) umfasst, um dessen Außenumfang (126) ein Randabschnitt des Anschlussstücks (16) und ein Randabschnitt (122) des Schlauchabschnitts (123) herumgeführt sind, und einen zweiten Ring (128) umfasst, der den ersten Ring (124) umgibt, so dass der Randabschnitt des Anschlussstücks (16) und der Randabschnitt (122) des Schlauchabschnitts (123)

zwischen dem Außenumfang (126) des ersten Rings (124) und dem Innenumfang (130) des zweiten Rings (128) im Wesentlichen gasdicht aufgenommen und befestigt sind.

5. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Randabschnitt des Anschlussteils (16) und der Randabschnitt des Schlauchabschnitts (123) einander in ihrer axialen Richtung überlappen.
6. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Außenumfang (126) des ersten Rings (124) und dem Innenumfang (130) des zweiten Rings (128) oder/und innerhalb des Randabschnitts (136) des Anschlussteils (16) eine umlaufende O-Ringdichtung (134) angeordnet ist.
7. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die O-Ringdichtung (134; 136) in einer Ringnut (132) des ersten oder/und zweiten Rings (124, 128) verläuft.
8. Personenschutzanzug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Ring (124; 124') eine konusförmige Außenumfangsfläche (126; 126') aufweist oder/und dass der zweite Ring (128; 128') eine konusförmige Innenumfangsfläche (130; 130') aufweist.
9. Personenschutzanzug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Ring (128; 128') in Umfangsrichtung durchgehend ausgebildet ist.
10. Personenschutzanzug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste oder/und der zweite Ring (124, 128; 124', 128') aus Kunststoff (124, 128; 128') oder einem Leichtmetall (124') gebildet ist/sind.
11. Personenschutzanzug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Ring eine von einer Kreisform abweichende Ringform, insbesondere im Wesentlichen ovale, eine im Wesentlichen elliptische oder im Wesentlichen eiförmige Ringform aufweisen.
12. Personenschutzanzug (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussteil oder/und der Schlauchabschnitt (138) durch mindestens eine Sicherungsschraube (140) an dem ersten oder/und dem zweiten Ring (124', 128') gesichert ist.
13. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine

Sicherungsschraube (140) eine Durchgangsbohrung (142) des zweiten Rings (128') im Gewindeeingriff mit einem Gewinde der Durchgangsbohrung (142) durchsetzt und gegen einen Anschlagabschnitt des ersten Rings (124') geschraubt ist.

14. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlagabschnitt des ersten Rings (124') eine Vertiefung, insbesondere eine den ersten Ring (124') umlaufende Ringnut (144), umfasst, in welcher die Sicherungsschraube (140) in ihrer Sicherungsstellung form-schlüssig eingreift.
15. Personenschutzanzug (10) zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle (12) sowie Gaszuführungsmittel (26), mittels welchen ein Gas im Inneren der Außenhülle (12) freisetzbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei an der Außenhülle (12) mindestens ein Gasauslassventil (94) vorgesehen ist, welches als auf einen vorbestimmten Solldruck eingestelltes Druckbegrenzungsventil ausgebildet ist, um bei Gaszufuhr einen Innendruck im Inneren des Personenschutzanzugs (10) im Wesentlichen auf diesen Solldruck einzustellen.
16. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 15; **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Gasauslassventil (94) dann, wenn der Innendruck des Personenschutzanzugs (10) einen ersten Schwellendruck unterschreitet, in einen Sperrzustand schaltet, in welchem ein Strömen von Gas durch das Gasauslassventil (94) hindurch im Wesentlichen gesperrt ist, und dass das mindestens eine Gasauslassventil (94) dann, wenn der Innendruck einen zweiten Schwellendruck überschreitet, in einen Durchlasszustand schaltet, in welchem ein Ausströmen von Gas aus dem Inneren des Personenschutzanzugs (10) durch das Gasauslassventil (94) hindurch zugelassen ist.
17. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schwellendruck gleich dem vorbestimmten Solldruck oder kleiner als dieser ist und dass der zweite Schwellendruck gleich dem vorbestimmten Solldruck oder größer als dieser ist.
18. Personenschutzanzug (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Differenz zwischen dem Solldruck und einem Umgebungsdruck des Personenschutzanzugs (10) oder eine Differenz zwischen dem Solldruck und einem vorbestimmten Normaldruck zwischen ungefähr 1 mbar (100 Pa) und ungefähr 10 mbar (1000 Pa), vorzugsweise zwischen ungefähr 5 mbar (500

Pa) und ungefähr 7 mbar (700 Pa) und besonders bevorzugt zwischen ungefähr 4,0 mbar (400 Pa) und ungefähr 4,5 mbar (450 Pa) liegt.

19. Personenschutzanzug (10) nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Sperrzustand des mindestens einen Gasauslassventils (94) im Wesentlichen kein Gas aus dem Inneren des Personenschutzanzugs (10) austritt. 5
20. Personenschutzanzug (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Gasauslassventil (94) Manipulationssicherungsmittel (120) aufweist, welche eine Veränderung oder/und Entfernung des Gasauslassventils (94) im Wesentlichen verhindern oder/und anzeigen. 10
21. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Manipulationssicherungsmittel (120) mindestens einen abtrennbaren Angriffsvorsprung (120) aufweisen, an welchem ein Werkzeug zur Montage oder/und Demontage des Gasauslassventils (94) angreift. 15
22. Personenschutzanzug (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gaszuführungsmittel (26) eine Rückstromsperreinrichtung (55) aufweisen, welche eine zur Gaszuführungsrichtung entgegengesetzte Strömung von Gas blockiert. 20
23. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gaszuführungsmittel (26) ferner einen an der Außenhülle (12) vorgesehenen Gaseingangsabschnitt (28) aufweisen, welcher an eine externe Gasquelle (24) angeschlossen oder anschließbar ist, und dass die Rückstromsperreinrichtung (55) ein in dem Gaseingangsabschnitt (28) angeordnetes Rückschlagventil umfasst. 25
24. Personenschutzanzug (10) zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle (12) sowie Gaszuführungsmittel (26), mittels welchen ein Gas im Inneren der Außenhülle (12) freisetzbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, 30  
wobei, die Gaszuführung mindestens eine im Kopfbereich des Personenschutzanzugs (10) angeordnete Gasabgabeöffnung (34) aufweist und  
wobei, die mindestens eine Gasabgabeöffnung (34) eine Strömungsberuhigungsanordnung (82, 92) umfasst, welche das Gas über einen Flächenbereich verteilt oder/und über mehrere Richtungen verteilt freisetzt. 35

25. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 24, in welchem die Strömungsberuhigungsanordnung (82, 92) ein luftdurchlässiges Festkörpermateriale, insbesondere ein poröses oder textiles oder netzartiges Material oder dergleichen, umfasst. 40
26. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 24 oder Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsberuhigungsanordnung (82, 92) einen Gesamtdurchgangsquerschnitt aufweist, der größer, insbesondere mehr als ungefähr 2 Mal größer ist als der Gesamtdurchgangsquerschnitt einer an die Gasabgabeöffnung (34) angeschlossenen Gasführung (32). 45
27. Personenschutzanzug (10) nach einem der Ansprüche 24 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsberuhigungsanordnung eine luftdurchlässige Materialbahn (82, 92), insbesondere Textil- oder Netzbahn, aufweist, welche im Inneren der Außenhülle (12) dem Kopf der Person zugewandt angeordnet ist, und dass das Gas in einen Bereich zwischen der Außenhülle (12) und der luftdurchlässigen Materialbahn (82, 92) eingeleitet wird, so dass es durch die luftdurchlässige Materialbahn (82, 92) hindurch in den Kopfbereich des Personenschutzanzugs (10) freigesetzt wird. 50
28. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die luftdurchlässige Materialbahn (82, 92) einen ersten Materialbahnabschnitt (82) aufweist, der dem Nacken und dem hinteren Kopfbereich der Person zugewandt angeordnet ist, und einen zweiten Materialbahnabschnitt (92) aufweist, der dem oberen Kopfbereich der Person zugewandt angeordnet ist, wobei der erste Materialbahnabschnitt (82) eine geringere Luftdurchlässigkeit aufweist als der zweite Materialbahnabschnitt (92). 55
29. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Materialbahnabschnitt (82) aus einem Textilmaterial, insbesondere einem Filzmaterial, gebildet ist und dass der zweite Materialbahnabschnitt (92) aus einem Netzmaterial gebildet ist.
30. Personenschutzanzug (10) zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle (12) sowie Gaszuführungsmittel (26), mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs (10) freisetzbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, 60  
wobei die Gaszuführungsmittel (26) eine Filtereinrichtung (30) umfassen, welche das zuzuführende Gas filtert, und



wobei die Filtereinrichtung (30) innerhalb der Außenhülle (12) angeordnet ist.

31. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtereinrichtung (30) an einer Innenseite der Außenhülle (12) angebracht ist. 5
32. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 30 oder Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtereinrichtung (30) in einer an der Innenseite der Außenhülle (12) angeordneten, öffnen- und verschließbaren Tasche (68) des Personenschutzanzugs (10) untergebracht ist. 10
33. Personenschutzanzug (10) nach einem der Ansprüche 30 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gaszuführungsmittel (26) ferner einen an der Außenhülle (12) vorgesehenen Gaseingangsabschnitt (28) aufweisen, welcher an eine externe Gasquelle (24) angeschlossen oder anschließbar ist, und dass die Filtereinrichtung (30) dem Gaseingangsabschnitt (28) benachbart angeordnet und an diesen angeschlossen ist, um das von der externen Gasquelle (24) zugeführte Gas zu filtern. 15 20 25
34. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 32 und Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gaszuführungsmittel (26) mindestens eine Gasabgabeöffnung (34) aufweisen, welche das Gas in das Innere des Personenschutzanzugs (10) abgibt, und mindestens eine Gasführung (32) aufweisen, welche die Filtereinrichtung (30) mit der mindestens einen Gasabgabeöffnung (34) verbindet, wobei die Gasführung (32) in die Tasche (68) mündet. 30 35
35. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 33 oder Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtereinrichtung (30) an dem Gaseingangsabschnitt (28) mittels einer lösbaren Kopplung (66) betriebsmäßig im Wesentlichen gasdicht angeschlossen ist. 40
36. Personenschutzanzug (10) zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle (12) sowie Gaszuführungsmittel (26), mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs (10) freisetzbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei die Gaszuführungsmittel (26) ferner einen an der Außenhülle (12) vorgesehenen Gaseingangsabschnitt (28) aufweisen, welcher an eine externe Gasquelle (24) angeschlossen oder anschließbar ist, wobei der Gaseingangsabschnitt (28) einen Kanal (50, 52, 54) zum Durchleiten von Gas aufweist, der aus einem außerhalb der Außenhülle (12) verlaufenden äußeren Kanalstück (52), einem innerhalb der

Außenhülle (12) verlaufenden inneren Kanalstück (54) sowie einem das äußere Kanalstück und das innere Kanalstück miteinander verbindenden Verbindungskanalstück (50) gebildet ist, und wobei zumindest das äußere Kanalstück (52) im Wesentlichen parallel zu einem dem Gaseingangsabschnitt (28) benachbarten Abschnitt der Außenhülle (12) verläuft.

37. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** das äußere Kanalstück (52) und das innere Kanalstück (54) im Abstand voneinander und im Wesentlichen parallel zu dem dem Gaseingangsabschnitt (28) benachbarten Abschnitt der Außenhülle (12) verlaufen. 15
38. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 36 oder Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungskanalstück (50) einen im Wesentlichen stufenlos gekrümmten Verlauf aufweist. 20
39. Personenschutzanzug (10) nach einem der Ansprüche 36 bis 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gaseingangsabschnitt (28) eine das äußere Kanalstück (52) tragende äußeren Gehäusehälfte (40) und eine das innere Kanalstück (54) tragende innere Gehäusehälfte (44) aufweist, dass die Außenhülle (12) eine dem Gaseingangsabschnitt (28) zugeordnete Durchgangsöffnung (48) aufweist und dass die beiden Gehäusehälfte (40, 44) derart aneinander befestigt sind, dass das Verbindungskanalstück (50) die Durchgangsöffnung (48) durchsetzt und ein Rand der Durchgangsöffnung (48) umlaufend zwischen der äußeren und der inneren Gehäusehälfte (40, 44) aufgenommen und abgedichtet ist. 25 30 35
40. Personenschutzanzug (10) zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle (12) sowie Gaszuführungsmittel (26), mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs (10) freisetzbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei die Außenhülle (12) aus einem biegesteifen Material gebildet ist. 40 45
41. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 40, **dadurch gekennzeichnet, dass** das biegesteife Material ein Polyurethanmaterial mit einer Textilverstärkung umfasst. 50
42. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 41, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Textilverstärkung aus einem Polyester-Gewirk gebildet ist. 55
43. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 42, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anteil an Poly-

ester am Material der Außenhülle (12) zwischen ungefähr 40% und ungefähr 80%, vorzugsweise zwischen ungefähr 50% und ungefähr 65% und besonders bevorzugt bei ungefähr 58% liegt, und dass der verbleibende Materialanteil im Wesentlichen aus Polyurethan gebildet ist.

44. Personenschutzanzug (10) zum Schutz einer Person in einer Gefahrenumgebung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine die Person im Wesentlichen vollständig umgebende Außenhülle (12) sowie Gaszuführungsmittel (26), mittels welchen ein Gas im Inneren des Personenschutzanzugs (10) freisetzbar ist, um die Person mit Einatemgas zu versorgen, wobei ein im vorderen Kopfbereich des Personenschutzanzugs (10) angeordnetes Durchsichtfenster (14), aus einem flexiblen, transparenten Kunststoffmaterial gebildet ist.
45. Personenschutzanzug (10) nach Anspruch 44, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Kunststoffmaterial das Material eines Fensters eines Kraftfahrzeug-Faltdachs verwendet wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

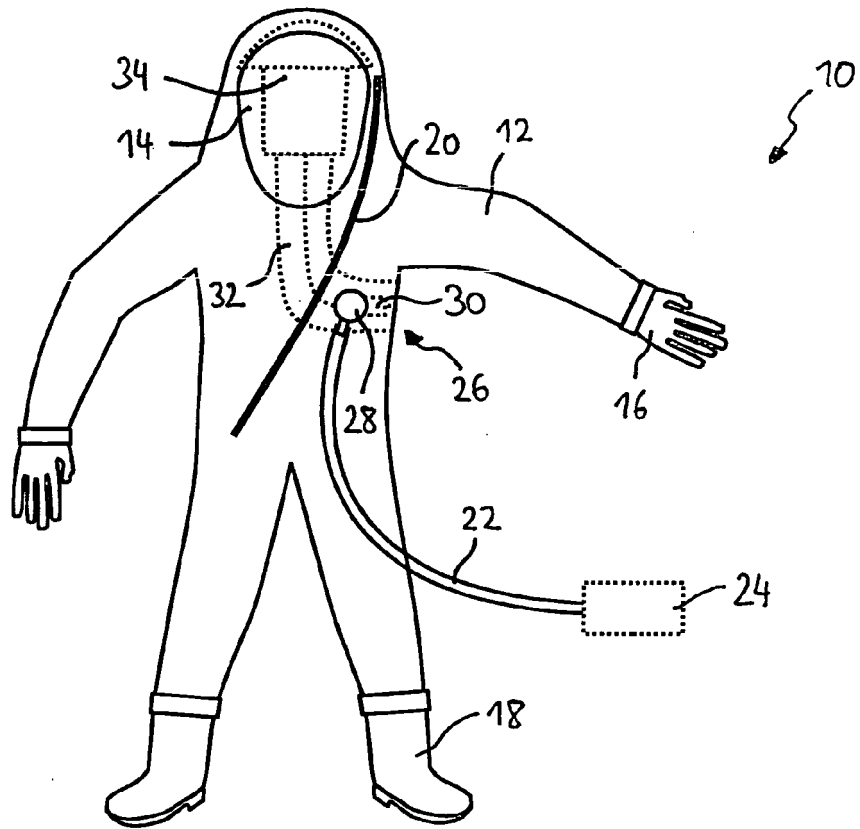


Fig. 1

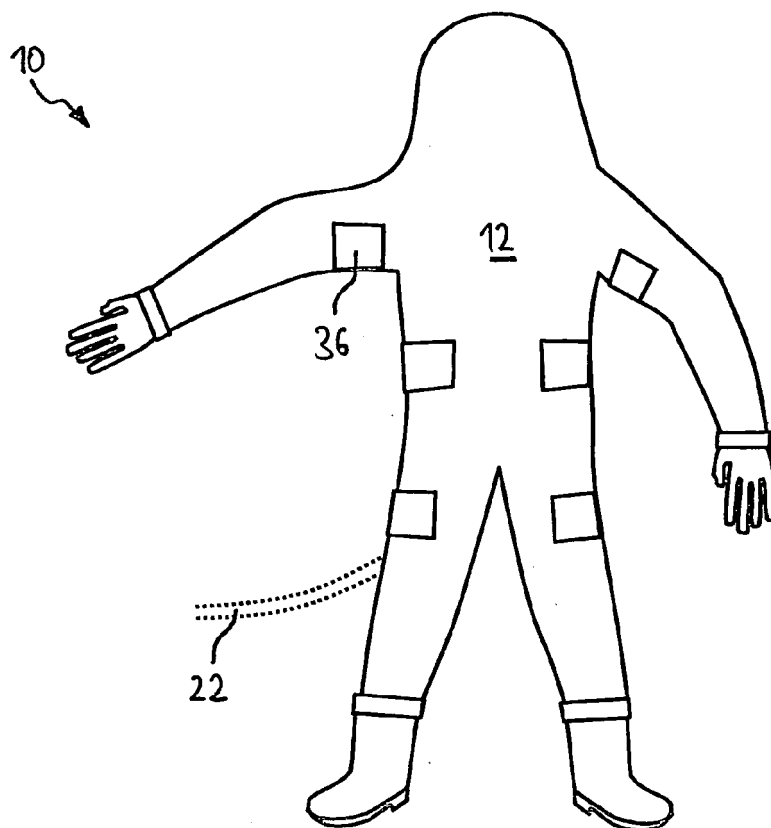
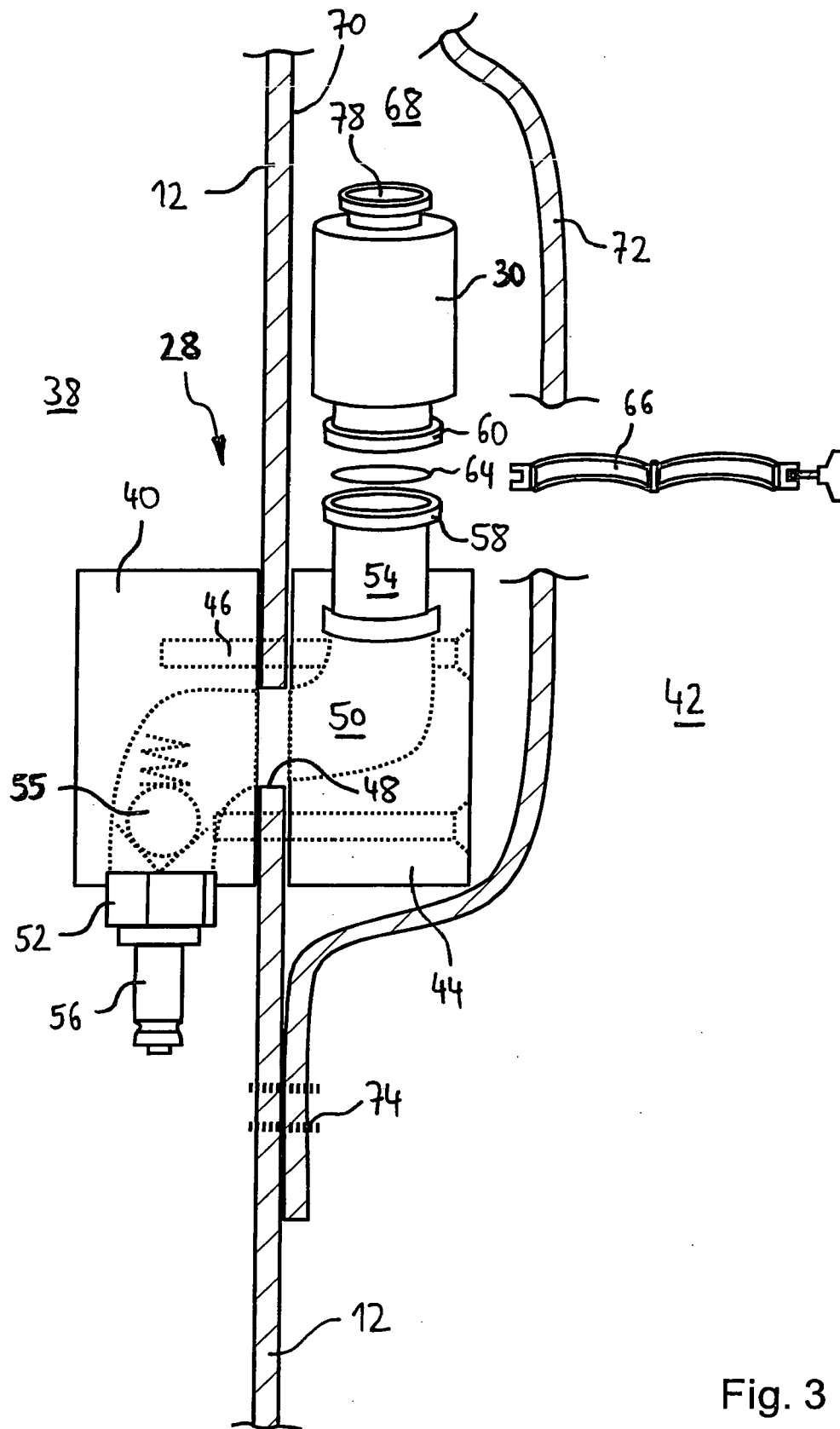


Fig. 2



**Fig. 3**

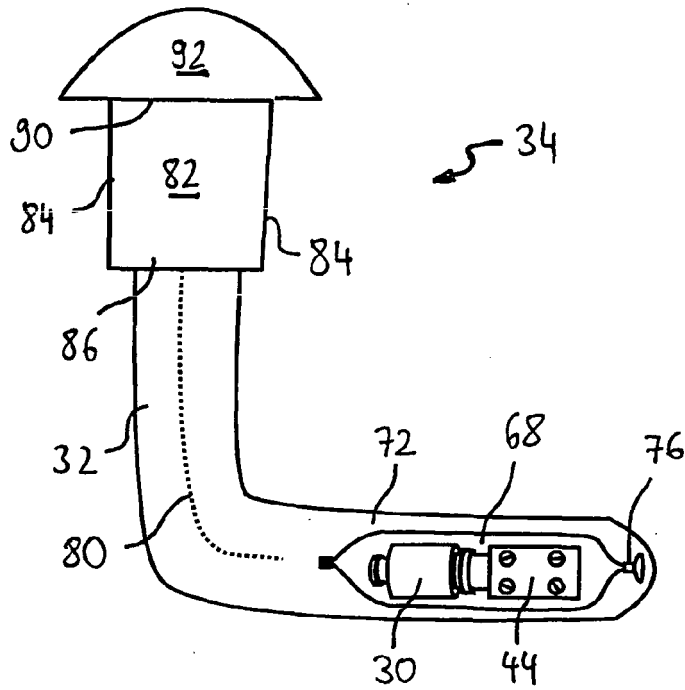


Fig. 4

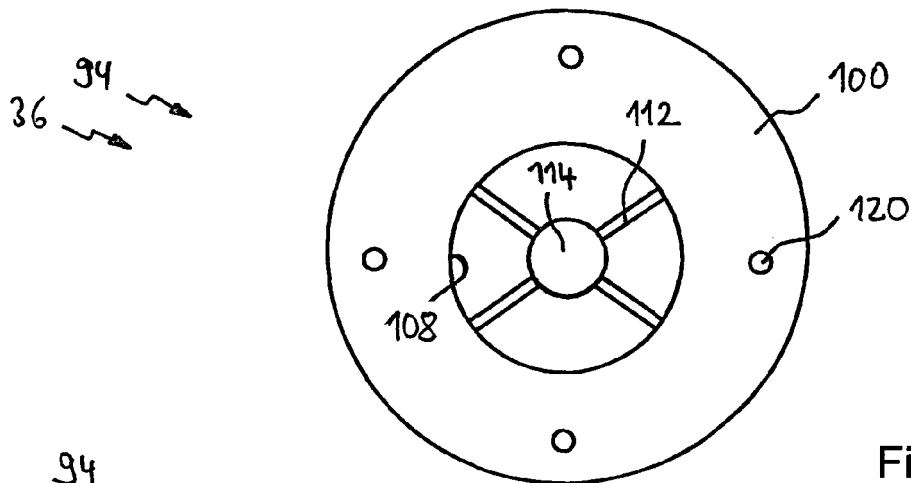


Fig. 5a

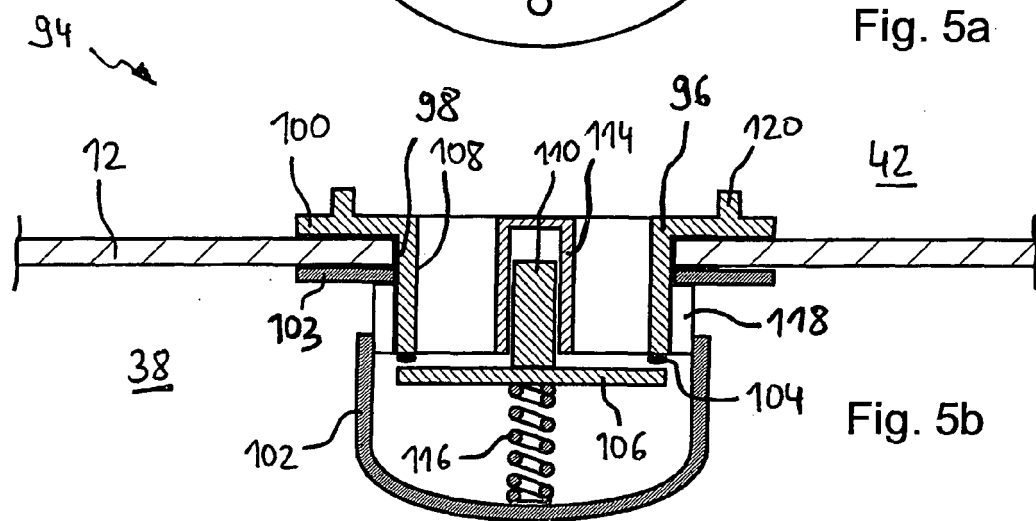
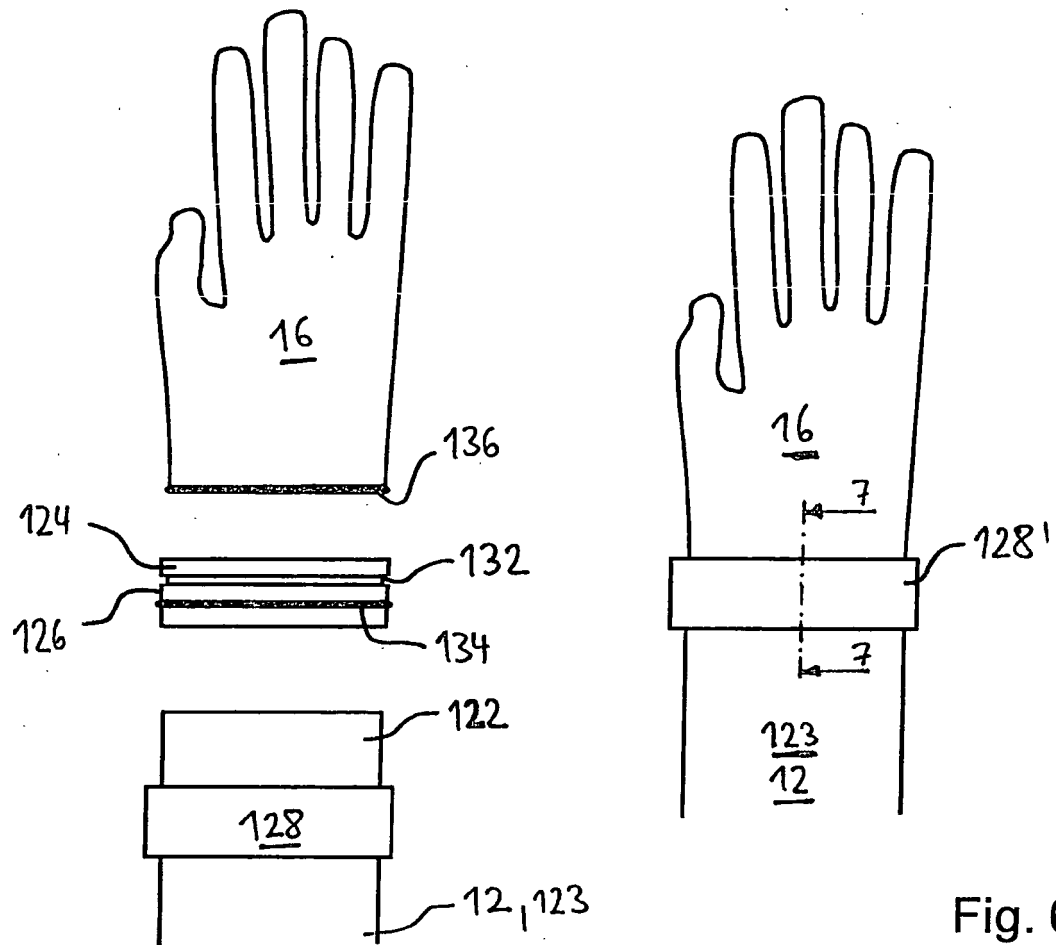


Fig. 5b



**Fig. 6**

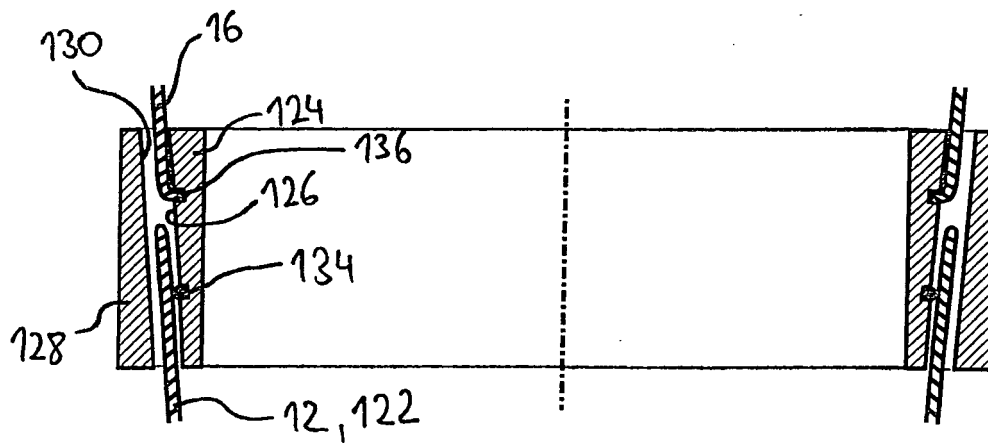


Fig. 7

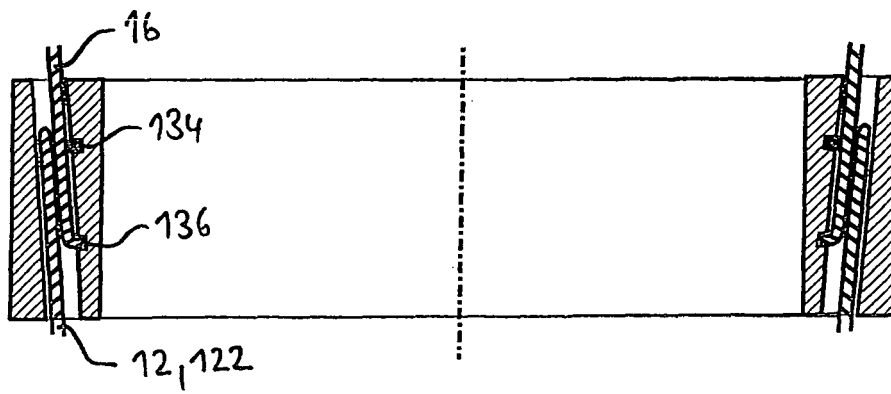


Fig. 8a

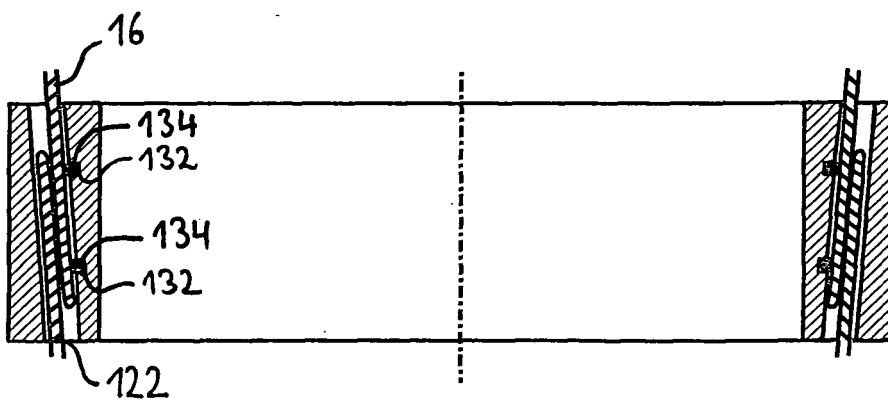


Fig. 8b

