



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2013118367/12, 19.04.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.04.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.04.2013

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2014 Бюл. № 30

(45) Опубликовано: 10.03.2015 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US4403608 А 13.09.1983. GB 2237499 А 16.10.1990. RU 624642 А 25.09.1978. RU2127989 С1 27.03.1999. GB 1314467 А 24.07.1970

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, а/я 245,  
ул. Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им.  
академ. Е.И. Забабахина", Отдел  
интеллектуальной собственности, Бакалову Г.В.

(72) Автор(ы):

**Наронский Юрий Николаевич (RU),  
Григорович Георгий Юрьевич (RU),  
Антонов Александр Евгеньевич (RU),  
Смирнягин Николай Викторович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

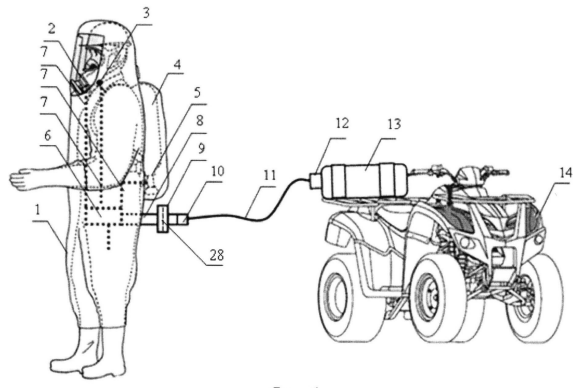
**Российская Федерация, от имени которой  
выступает Государственная корпорация по  
атомной энергии "Росатом" (Госкорпорация  
"Росатом") (RU),  
Федеральное государственное унитарное  
предприятие "РОССИЙСКИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР-  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ИМЕНИ  
АКАДЕМИКА Е.И. ЗАБАБАХИНА" (RU)**

**(54) СИСТЕМА ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЯ РАБОТ**

(57) Реферат:

Система жизнеобеспечения исполнителя работ относится к области атомной промышленности, а именно к системам жизнеобеспечения, защищающим от альфа- и бета-облучения. Система содержит герметичный костюм, в котором расположены маска, баллон с редуктором и распределитель воздуха, который сообщен соединительными шлангами с редуктором баллона маской и внутренним пространством костюма, штуцер, который герметично закреплен на костюме и соединен с одной стороны с распределителем воздуха, а с

другой стороны - с фильтром, и установленный на транспортное средство внешний источник сжатого воздуха с редуктором, который соединен воздухопроводным шлангом с фильтром через разъемный соединитель. Техническим результатом при использовании изобретения является рациональный расход воздуха, подводимого к исполнителю, что приводит к увеличению времени на выполнение работ на территориях с большим радиусом радиационного загрязнения при сохранении надежности защиты от альфа- и бета-облучения. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

RU 2544131 C2

RU 2544131 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013118367/12, 19.04.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**19.04.2013**

Priority:

(22) Date of filing: **19.04.2013**

(43) Application published: **27.10.2014** Bull. № 30

(45) Date of publication: **10.03.2015** Bull. № 7

Mail address:

**456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, a/ja 245,  
ul. Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF im.  
akadem. E.I. Zababakhina", Otdel intellektual'noj  
sobstvennosti, Bakalovu G.V.**

(72) Inventor(s):

**Naronskij Jurij Nikolaevich (RU),  
Grigorovich Georgij Jur'evich (RU),  
Antonov Aleksandr Evgen'evich (RU),  
Smirnjagin Nikolaj Viktorovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rossijskaja Federatsija, ot imeni kotoroj  
vystupaet Gosudarstvennaja korporatsija po  
atomnoj ehnergii "Rosatom" (Goskorporatsija  
"Rosatom") (RU),  
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe  
predprijatje "ROSSIJSKIJ FEDERAL'NYJ  
JaDERNYJ TsENTR-VSEROSSIJSKIJ  
NAUChNO-ISSLEDOVATEL'SKIJ INSTITUT  
TEKhNICHESKOJ FIZIKI IMENI  
AKADEMIKA E.I. ZABABAKhINA" (RU)**

**(54) LIFE SUPPORT SYSTEM FOR WORKER**

(57) Abstract:

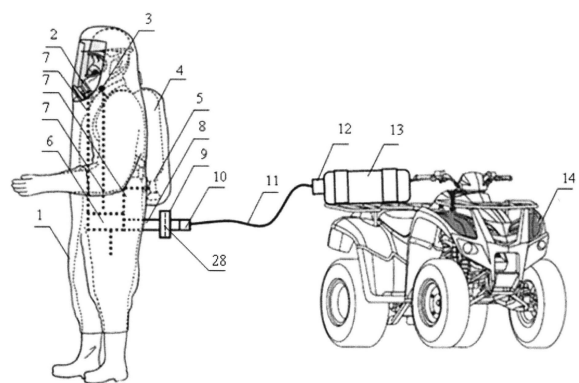
FIELD: physics, atomic power.

SUBSTANCE: life support system for a worker relates to the nuclear industry and specifically to life support systems which protect from alpha- and beta-radiation. The system comprises a pressure suit, having a mask, a cylinder with a reducer and an air distributor which is linked by connecting hoses to the reducer of the cylinder, the mask and the inner space of the suit, a nozzle which is hermetically attached to the suit and connected at one side to the air distributor and at the other side to a filter, and a vehicle-mounted external compressed air source with a reducer, which is connected by an air inlet hose to the filter through a detachable connector.

EFFECT: rational consumption of air supplied to the worker, which prolongs the duration of working on

areas with a large radius of radioactive contamination while maintaining reliable protection from alpha- and beta-radiation.

2 cl, 4 dwg



Фиг. 1

RU 2 544 131 C 2

RU 2 544 131 C 2

Изобретение относится к области атомной промышленности, а именно к системам жизнеобеспечения, защищающим исполнителя работ от альфа- и бета-облучения.

В настоящее время известны различные системы жизнеобеспечения исполнителя работ со средствами индивидуальной защиты человека от воздействий радиоактивного облучения. Как известно, при проведении работ в условиях радиационного загрязнения для защиты от альфа- и бета-облучения применяют средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов с целью недопущения внутреннего (через легкие) и наружного (через кожу) радиационного облучения. Такие системы жизнеобеспечения исполнителя работ со средствами защиты представляют собой герметичный костюм, скафандр или капсулу, внутри которых находится исполнитель работ с дыхательным аппаратом и источником сжатого воздуха, от которого работает дыхательный аппарат.

Известна система жизнеобеспечения исполнителя работ [Патент РФ №2127989, кл. А41D 13/00, опубл. 27.03.1999]. Она содержит герметичный костюм, в котором расположены дыхательная маска, баллон с редуктором, который сообщен соединительными шлангами с дыхательной маской и внутренним пространством костюма.

Герметичный костюм имеет промежуточный слой, выполненный из металлизированного теплоотражательного материала и обращенный металлизированной поверхностью к наружному слою. Этот слой установлен на расстоянии от внутреннего слоя для образования дополнительной полости, обеспечивающей целенаправленную циркуляцию воздуха. При этом герметичный костюм дополнительно содержит внутренние и наружные клапаны сброса избыточного давления, сообщающие соответственно внутреннее пространство герметичного костюма с дополнительной полостью, а дополнительную полость - с атмосферой. Кроме того, система снабжена редуктором, производящим подачу воздуха во внутреннее пространство герметичного костюма.

Данная система жизнеобеспечения исполнителя работ позволяет защитить исполнителя работ от одновременного воздействия агрессивных газообразных веществ и высоких температур. Также эта система может быть использована для защиты от альфа- и бета-облучения.

Известна система жизнеобеспечения исполнителя работ, защищающая от альфа- и бета-облучения [Патент США №4403608, кл. А62В 7/04, опубл. 13.09.1983]. Она содержит герметичный костюм, в котором расположены дыхательная маска, баллон с редуктором, распределитель воздуха, который сообщен соединительным шлангом с редуктором баллона, дыхательной маской и внутренним пространством костюма.

В известной системе жизнеобеспечения исполнителя работ в распределителе установлена диафрагма. Диафрагма сообщена с одной стороны с атмосферой, а с другой стороны - с внутренним пространством герметичного костюма. Также диафрагма воспринимает давление, регулируемое с помощью крышки пружины и взаимодействует с рычагом управления клапаном сжатого воздуха, к которому подведен соединительный шланг от редуктора баллона. Дыхательная маска образует вокруг лица исполнителя работ пространство, которое сообщается с помощью впускного клапана с внутренним пространством герметичного костюма и выпускного клапана с атмосферой.

Известная система жизнеобеспечения исполнителя работ позволяет надежно защищать исполнителя от альфа- и бета-излучения и обеспечивать его воздухом для дыхания, а также вентилировать внутреннее пространство герметичного костюма путем регулировки и автоматического поддержания давления в герметичном костюме за счет восприятия диафрагмой внутреннего давления воздуха в герметичном костюме.

Однако она, так же как и предыдущая система жизнеобеспечения, может обеспечивать исполнителя сжатым воздухом только на протяжении времени, ограниченного ресурсом баллона, которого не всегда достаточно в ситуациях, когда местом проведения работ является эпицентр зоны загрязнения, расположенный на значительном расстоянии от границы этой зоны (более 2 км). Увеличение ресурса баллона путем увеличения его объема, а значит и веса, неизбежно скажется на скорости преодоления исполнителем данных расстояний и его оперативности при работах в труднодоступных местах, например при проникновении в закрытые помещения, комнаты зданий, внутренние помещения вагонов, самолетов, вход в которые затруднен острыми и рваными кромками элементов конструкции, образовавшимися в результате аварии.

Данная система жизнеобеспечения исполнителя работ взята за прототип как наиболее близкая по технической сущности к заявляемой системе жизнеобеспечения исполнителя работ.

Задачей изобретения является создание системы жизнеобеспечения исполнителя работ, защищающей от альфа- и бета-облучения и позволяющей обеспечить исполнителя работ не загрязненным радиоактивной пылью воздухом при преодолении расстояния от начала зоны загрязнения до места проведения работ, при проведении работ в труднодоступных местах и при возврате в безопасную зону.

Техническим результатом при использовании изобретения является рациональный расход воздуха баллона путем неоднократного подсоединения внешнего источника сжатого воздуха, не выходя из зоны радиоактивного загрязнения, что приводит к увеличению времени на выполнение работ при сохранении надежности защиты от альфа- и бета-облучения.

Указанный технический результат достигается тем, что система жизнеобеспечения исполнителя работ, содержащая герметичный костюм, в котором расположены маска, баллон с редуктором и распределитель воздуха, который соединен соединительными шлангами с редуктором баллона, маской и внутренним пространством костюма, согласно изобретению, снабжена штуцером, который герметично закреплен на костюме и соединен с одной стороны с распределителем воздуха, а с другой стороны - с отсекающим фильтром, а также снабжена установленным на транспортное средство внешним источником сжатого воздуха с редуктором, который соединен воздуховодным шлангом с отсекающим фильтром через разъемный соединитель.

Кроме того, для повышения надежности защиты исполнителя работ от альфа- и бета-облучения ответные части разъемного соединителя снабжены защитными колпачками, закрепленными на них с помощью гибких элементов.

Снабжение системы жизнеобеспечения исполнителя работ отсекающим фильтром, который соединен с одной стороны со штуцером и распределителем герметичного костюма, а с другой стороны - с разъемным соединителем и внешним источником сжатого воздуха, установленным на транспортное средство, позволяет защищать исполнителя работ от внутреннего и наружного альфа- и бета-облучения, исключая попадание радиоактивной пыли в легкие и на кожу исполнителя работ при неоднократных отсоединениях и подсоединениях к внешнему источнику сжатого воздуха, рационально используя ресурс баллона, что приводит к увеличению времени на выполнение работ, обеспечению надежной защиты от альфа- и бета-облучения и повышению мобильности исполнителя работ при преодолении расстояний по зоне радиоактивного загрязнения, а также при выполнении работ в труднодоступных местах.

Установка защитных колпачков с помощью гибких элементов на ответных частях разъемного соединителя способствует предотвращению нежелательного попадания

радиоактивной пыли в элементы разъемного соединителя и сообщенные с ними элементы системы жизнеобеспечения.

Наличие в заявляемом изобретении признаков, отличающих его от прототипа, позволяет считать его соответствующим условию «новизна».

5 Новые признаки, которые содержит отличительная часть формулы изобретения, не выявлены в технических решениях аналогичного назначения. На этом основании можно сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию «изобретательский уровень».

Изобретение иллюстрируется чертежами.

10 На фиг.1 показана конструктивная схема системы жизнеобеспечения исполнителя работ.

На фиг.2 показан герметичный костюм.

На фиг.3 показан распределитель воздуха при воздухообеспечении от баллона.

15 На фиг.4 показан распределитель воздуха при воздухообеспечении от внешнего источника воздуха.

Система жизнеобеспечения исполнителя работ (фиг.1) содержит герметичный костюм 1, в котором расположены дыхательная маска 2, индикатор 3, баллон 4 со сжатым воздухом, редуктор 5 и распределитель воздуха 6, который сообщен соединительными шлангами 7 с дыхательной маской 2, индикатором 3, внутренним пространством герметичного костюма 1 и редуктором 5 баллона 4. Ресурс баллона 4 рассчитан на работу продолжительностью примерно 40 минут, которых недостаточно для выполнения работ в местах, удаленных на значительное расстояние от границы зоны радиоактивного загрязнения. Распределитель воздуха 6 снабжен штуцером 8, который выведен наружу герметичного костюма 1 и герметично установлен на нем. Снаружи штуцер 8 герметично соединен с фильтром 9, связанным через разъемный соединитель 10 с воздухопроводным шлангом 11. Второй конец воздухопроводного шланга 11 соединен с редуктором 12 внешнего источника сжатого воздуха 13, установленного на транспортное средство 14. Внешний источник сжатого воздуха 13 может быть также выполнен в виде нескольких баллонов, подобных баллону 4, сообщенных с редуктором 12.

30 Герметичный костюм 1 (фиг.2) состоит из сапог 15, комбинезона 16, перчаток 17, капюшона 18 со смотровым стеклом 19, которые герметично соединены между собой. У комбинезона 16 также имеется герметизирующая застежка-молния 20 и клапан избыточного давления 21, который герметично установлен на поверхности капюшона 18.

35 Распределитель воздуха 6 (фиг.3) состоит из корпуса 22, внутри которого выполнены каналы 23, 24, 25, 26, 27. Каналы 23, 25, 27 сообщены с камерой 28, а каналы 23, 24, 26 сообщены между собой. В камере 28 установлен клапан 29, способный менять свое положение в зависимости от источника воздухообеспечения: при снабжении воздухом от баллона 4 (фиг.3), при снабжении воздухом от внешнего источника сжатого воздуха (фиг.4). Канал 23 через штуцер 8, фильтр 9, разъемный соединитель 10 и воздухопроводный шланг 11 сообщен с редуктором 12 внешнего источника сжатого воздуха 13. Канал 24 сообщен с внутренним пространством герметичного костюма 1, а каналы 25, 26, 27 с помощью соединительных шлангов 7 сообщены соответственно с дыхательной маской 2, индикатором 3 и баллоном 4.

45 Фильтр 9 (фиг.1) предназначен для защиты исполнителя работ от альфа- и бета-облучения и представляет собой корпус, разделенный фильтрующим элементом 28 на две камеры, одна из которых через штуцер 8 сообщена с распределителем воздуха 6, а другая - с разъемным соединителем 10, на ответных частях которого установлены с

помощью гибких элементов защитные колпачки (не показаны).

Система жизнеобеспечения исполнителя работ работает следующим образом.

Исполнитель работ открывает редуктор 5 баллона 4, после чего сжатый воздух из баллона 4 начинает поступать через соединительный шланг 7 в канал 27 распределителя воздуха 6. Далее сжатый воздух из канала 27 попадает в камеру 28 и создает в ней  
5 давление, в результате чего клапан 29 перемещается в положение воздушноснабжения от баллона 4 (фиг.3) и сообщает канал 27 и баллон 4 с каналом 25 и дыхательной маской 2. Затем через канал 25 и соединительный шланг 7 воздух подводится к дыхательной маске 2, в которую воздух для исполнителя работ поступает под действием его дыхания.

10 После того как исполнитель убедился в работоспособности системы воздушноснабжения от баллона 4, он надевает на себя дыхательную маску 2, баллон 4 и герметичный костюм 1, после чего закрывает герметизирующую застежку-молнию 20 и открывает редуктор 12. В результате чего сжатый воздух начинает поступать из внешнего источника сжатого воздуха 13 в воздуховодный шланг 11, откуда через  
15 разъемный соединитель 10, фильтр 9 и штуцер 8 попадает в канал 23 распределителя воздуха 6. Из канала 23 воздух поступает в камеру 28, а также в каналы 24 и 26 (фиг.4).

Поступая в камеру 28, сжатый воздух создает в ней давление, превышающее давление, поступающее из баллона 4, в результате чего клапан 29 перемещается в положение  
20 воздушноснабжения от внешнего источника сжатого воздуха 13. В этом положении обеспечивается сообщение канала 23 с каналом 25 и закрытие канала 27. Затем через канал 25 и соединительный шланг 7 воздух подводится к дыхательной маске 2, в которую воздух для исполнителя поступает под действием его дыхания. Выдыхаемый исполнителем работ воздух выбрасывается из дыхательной маски 2 во внутреннее пространство герметичного костюма 1, в результате чего в нем образуется избыточное  
25 давление, которое сбрасывается наружу через клапан избыточного давления 21.

Сжатый воздух, поступающий в канал 24, выходит из распределителя воздуха 6 во внутреннее пространство герметичного костюма 1, создавая в нем избыточное давление, которое сбрасывается через клапан избыточного давления 21, обеспечивая тем самым  
30 вентилирование внутреннего пространства герметичного костюма 1.

Давление сжатого воздуха, возникающее в канале 26, передается через  
35 соединительный шланг 7 к индикатору 3, в результате чего индикатор 3 переключается в положение, сигнализирующее о том, что воздушноснабжение осуществляется от внешнего источника сжатого воздуха 13.

Убедившись с помощью индикатора 3 в переключении на внешний источник сжатого  
40 воздуха 13, исполнитель работ садится на транспортное средство 14 и перемещается в зону радиационного загрязнения, по которой продолжает движение к месту проведения работ, удаленному на значительное расстояние от границы зоны радиоактивного загрязнения. Прибыв к месту проведения работ, исполнитель работ производит отсоединение от воздуховодного шланга 11 внешнего источника сжатого воздуха 13, предотвращая этим образование перегибов и возможность механического повреждения  
45 воздуховодного шланга 11 об элементы конструкций, разрушенных в результате аварии.

Сначала исполнитель работ перекрывает редуктор 12, в результате чего прекращается подача сжатого воздуха из внешнего источника сжатого воздуха 13. Прекращение  
50 подачи сжатого воздуха в воздуховодный шланг 11 приводит к падению давления в канале 23 распределителя воздуха 6 за счет «сравливания» воздуха через канал 24 во внутреннее пространство герметичного костюма 1. Падение давления в канале 23 способствует падению давления в камере 28, вследствие чего клапан 29 под действием давления сжатого воздуха, поступающего из баллона 4 в канал 27, перемещается в

положение воздухообеспечения от баллона 4.

Дальнейшее снижение давления воздуха в канале 23 ведет к снижению остаточного давления в штуцере 8, фильтре 9, разъемном соединителе 10 и воздухопроводном шланге 11, что способствует беспрепятственному отсоединению ответных частей разъемного соединителя 10. От давления воздуха в канале 23 зависит давление в канале 26, которое соответственно тоже падает. При падении давления в канале 26 падает давление, передаваемое соединительным шлангом 7 на индикатор 3, в результате чего индикатор 3 переключается в положение, сигнализирующее о том, что воздухообеспечение осуществляется от баллона 4.

Убедившись с помощью индикатора 3 в работоспособности системы воздухообеспечения от баллона 4, исполнитель работ производит отсоединение ответных частей разъемного соединителя 10 и закрывает каждую из них защитными колпачками 28, после чего приступает к работам, непосредственно связанным с доступом в труднодоступные места.

Выполнив указанные работы, исполнитель работ возвращается к внешнему источнику сжатого воздуха 13, снимает защитные колпачки 28 с ответных частей разъемного соединителя 10, производит их соединение и открывает редуктор 12. При открытии редуктора 12 начинается движение сжатого воздуха из внешнего источника сжатого воздуха 13. При прохождении сжатого воздуха через ответные части разъемного соединителя 10, в которых, безусловно, в результате отсоединения появились частицы радиоактивной пыли, происходит смешивание проходящего воздуха с этими частицами. Затем воздух, смешанный с частицами радиоактивной пыли, попадет в фильтр 9, в котором с помощью фильтрующего элемента 28 очищается от радиоактивной пыли и поступает через штуцер 8 в распределитель воздуха 6. Далее распределитель воздуха 6 работает по тому же принципу, что и перед входом в зону радиационного загрязнения. В результате чего происходит переключение на воздухообеспечение от внешнего источника сжатого воздуха 13.

Убедившись с помощью индикатора 3 в переключении на внешний источник сжатого воздуха 13, исполнитель работ имеет возможность продолжать производить работы в местах, безопасных для целостности воздухопроводного шланга 11. Завершив работы, исполнитель работ садится на транспортное средство 14 и покидает зону радиационного загрязнения.

Заявляемая система жизнеобеспечения исполнителя работ обеспечивает рациональный расход воздуха баллона путем неоднократного подсоединения внешнего источника сжатого воздуха, не выходя из зоны радиоактивного загрязнения, увеличение времени на выполнение работ при сохранении надежности защиты от альфа- и бета-облучения, а также повышение мобильности исполнителя работ при преодолении больших расстояний.

Кроме того, область применения заявляемой системы жизнеобеспечения исполнителя работ может быть расширена путем замены фильтрующего элемента отсекающего фильтра на специализированный в зависимости от веществ, которыми загрязнен воздух в зоне выполнения работ.

Таким образом, вышеизложенные сведения свидетельствуют о выполнении при использовании заявляемого изобретения следующей совокупности условий:

- система жизнеобеспечения исполнителя работ, воплощающая заявленное изобретение при его осуществлении, предназначена для использования в промышленности, а именно в атомной промышленности для защиты исполнителя работ от альфа- и бета-облучения;



- для заявляемой системы жизнеобеспечения исполнителя работ в том виде, как она охарактеризована в независимом пункте формулы изобретения, подтверждена возможность ее осуществления с помощью описанных в заявке или известных до даты приоритета средств и методов;

5 - система жизнеобеспечения исполнителя работ, воплощающая заявленное изобретение при его осуществлении, способна обеспечить достижение рационального расхода воздуха баллона путем неоднократного подсоединения внешнего источника сжатого воздуха, не выходя из зоны радиоактивного загрязнения, и увеличения времени на выполнение работ при сохранении надежности защиты от альфа- и бета-облучения.

10 Следовательно, заявленное изобретение соответствует критерию патентоспособности «промышленная применимость».

#### Формула изобретения

1. Система жизнеобеспечения исполнителя работ, содержащая герметичный костюм, в котором расположены маска, баллон с редуктором и распределитель воздуха, который сообщен соединительными шлангами с редуктором баллона, маской и внутренним пространством костюма, отличающаяся тем, что она снабжена отсекающим фильтром и установленным на транспортное средство внешним источником сжатого воздуха с редуктором, соединенным воздухопроводным шлангом через разъемный соединитель с отсекающим фильтром, который сообщен с распределителем воздуха.

20 2. Система по п.1, отличающаяся тем, что ответные части разъемного соединителя снабжены защитными колпачками, закрепленными на них с помощью гибких элементов.

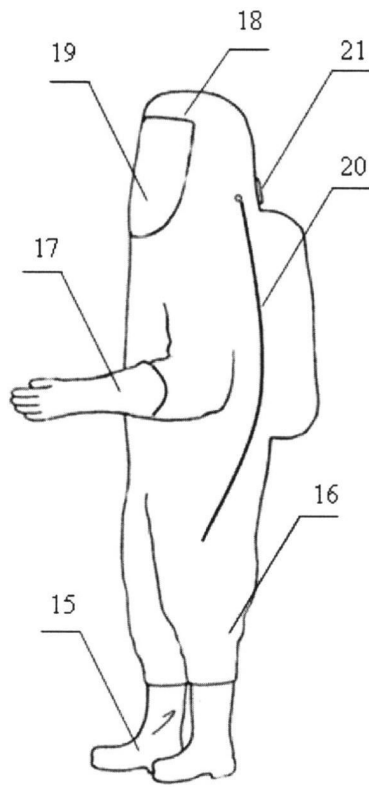
25

30

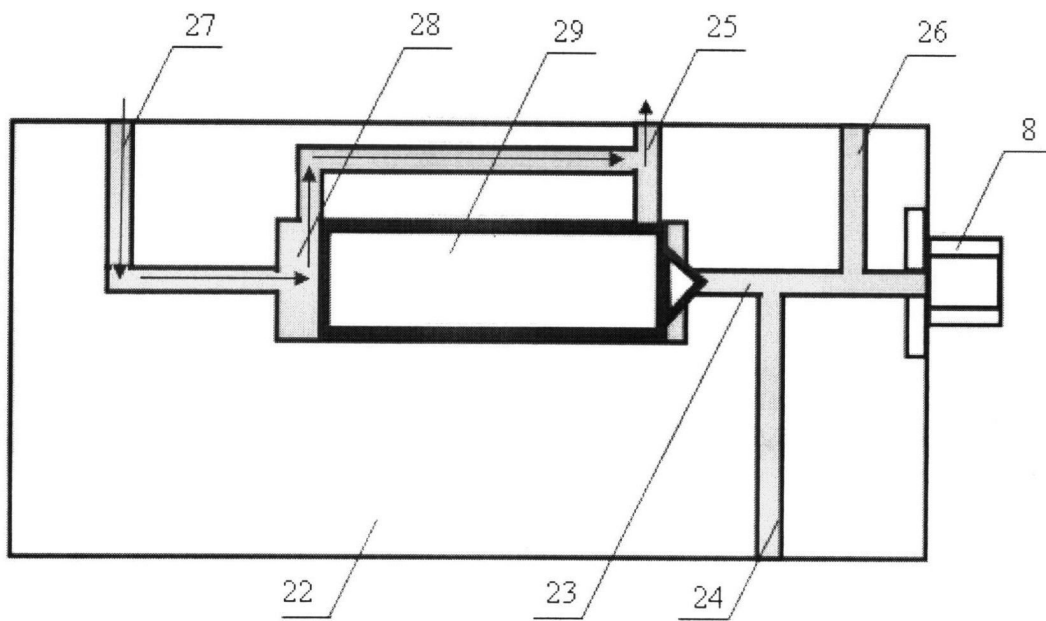
35

40

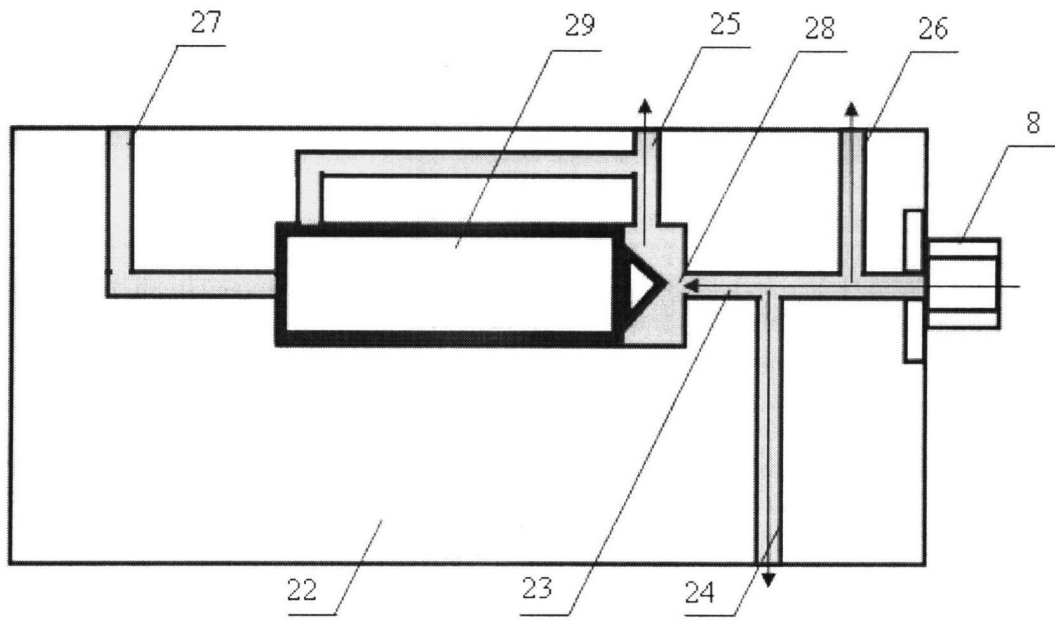
45



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4