

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 038844

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.10.27

(21) Номер заявки
201691229

(22) Дата подачи заявки
2014.12.23

(51) Int. Cl. *H01B 7/04* (2006.01)
H01B 7/00 (2006.01)
B63C 11/18 (2006.01)
B63C 11/20 (2006.01)
B63C 11/00 (2006.01)

(54) ИНТЕГРИРОВАННАЯ КАБЕЛЬ-ШЛАНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОДАЧИ ГАЗА, ПОЛУЧЕНИЯ/ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ПЕРЕДАВАЕМЫХ ДАННЫХ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

(31) 61/920,670; 61/946,854; 62/093,866

(32) 2013.12.24; 2014.03.02; 2014.12.18

(33) US

(43) 2016.12.30

(86) PCT/US2014/072009

(87) WO 2015/100274 2015.07.02

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

МЕССНЕР УИЛЬЯМ (US)

(56) US-A-4138178
US-A-3817085
US-A-4808767
US-A-4140114

(74) Представитель:
Миронов О.В., Фелицына С.Б. (RU)

(57) Кабель-шланговая система для снабжения и подачи внутри гибкой защитной оболочки множества различных дыхательных газов, страховочного фала, множества вспомогательных линий для получения и доставки документируемых, многонаправленных, многоформатных данных/сообщений, персональной/ситуационной информации и источников вспомогательного электропитания для питания инструментов, приспособлений или устройств к пользователю, находящемуся в неблагоприятных условиях окружающей среды.

038844 B1

038844 B1

038844

B1

Перекрестная ссылка на родственные заявки

Данная заявка испрашивает приоритет по предварительным патентным заявкам:

№ 61/920,670, поданной 24 декабря 2013 г.

№ 61/946,854, поданной 02 марта 2014 г.

№ 62/093,866, поданной 18 декабря 2014 г.

Исследования, финансируемые из федерального бюджета

Нет.

Перечень последовательностей

Нет.

Область техники

Настоящее изобретение относится к системам для комбинированной, резервированной и пополняемой подачи дыхательных газов, источников энергии и документирования для многонаправленной, многоформатной связи и получения данных, а также страховочного фала одному или более пользователям, работающим в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Уровень техники

Настоящее изобретение относится к системам для комбинированной, резервированной и пополняемой подачи источников энергии, связи, ситуативной и персональной диагностики, страховочного фала и дыхательного газа для одного или более пользователей, работающих в неблагоприятных условиях окружающей среды. Например, это изобретение может быть использовано пользователями, работающими в экстремальных условиях окружающей среды ("спасателями" или "пользователями"), причем системы связи, источники электропитания, системы отслеживания основных жизненных показателей человека и ситуационной информации, и подачи дыхательных газов объединены в единой гибкой кабель-шланговой системе со страховочным фалом и пополняемым резервным источником газа для дыхания и вспомогательных применений, подача которого осуществляется удаленным оператором ("операторами"). Это может включать кабель-шланговую подачу водолазам (использующим подводный автономный дыхательный аппарат SCUBA), а также наземным пользователям (использующим автономный дыхательный аппарат SCBA), например пожарным экстренного реагирования и специалистам, работающим с опасными веществами.

Наземные и подводные системы приобрели вид "полнолицевой маски", которая вместе с герметичными защитными костюмами, которые носят пользователи/спасатели и которые полностью изолируют их от неблагоприятных условий окружающей среды, в которых они работают. Эти маски полностью покрывают лицо. Они позволяют пользователю/спасателю дышать незагрязненным газом и обеспечивают возможность связываться с удаленным оператором.

Связь обеспечивается системами, которые позволяют осуществить двунаправленную аудио/визуальную связь. Средства аудиосвязи встроены в полнолицевую маску (full face mask, "FFM"), через которую пользователь/спасатели могут разговаривать с удаленными операторами или другими пользователями/спасателями, которых слышно, в свою очередь, через наушник.

Визуальная связь осуществляется "камерой/датчиками", работающими в любом подходящем диапазоне частот (т.е. видимом свете, инфракрасном излучении, звуковых частотах), которые передают сигналы оператору через кабель-шланговую систему. При работе камеры/датчиков за пределами видимой части спектра данные могут затем быть конвертированы в видимую часть спектра для наблюдения, записи и обратной передачи пользователю/спасателю в реальном времени через встроенный дисплей.

Источники питания могут питать освещение ближних и отдаленных участков работы пользователя/спасателя, и/или питать камеру/датчики для просмотра, записи и/или перераспределения оператором. Они также могут питать (исключительно в качестве примера) дополнительные приспособления пользователя/спасателя, такие как вспомогательные инструменты и нагревательные элементы внутри натальной одежды, которую носит пользователь/спасатель, а также средства термозащиты и защиты от окружающей среды.

Фаловый трос соединяет подвесную систему пользователя/спасателя непосредственно с безопасной областью (на поверхности или под водой) для безопасности или в качестве устройства "ручной подачи сигналов" для связи с оператором в случае отказа электронной связи. Подвесная система может также удерживать независимый, запасной, резервный источник дыхательного газа в случае отказа первичной системы подачи газа. Запасная система подачи газа может служить не только пользователю/спасателю, но также может удовлетворить потребность в дыхательном газе для "потерпевшего" в случае спасения, или потребность другого пользователя/спасателя, непосредственно не соединенного с кабель-шланговой системой.

Хотя каждая из отдельных описанных выше систем существует на рынке, они не были совмещены в одну полностью интегрированную, легковесную, легко транспортируемую систему. Настоящее изобретение осуществляет не только это, но и привносит дополнительные признаки, варианты работы и возможности на случай экстренной ситуации, не предусмотренные ранее.

Множество элементов конструкции.

Элемент 1 конструкции: путем совмещения независимых, не соединенных друг с другом линий

(фалового троса, линии газа, линий связи, диагностики, данных и электропитания) вместе внутри гибкого защитного покрытия (оболочки), каждая линия выполняет только свою функцию. Прочность на разрыв, требуемая для подъема в безопасное место очень тяжелого водолаза/пользователя/спасателя с полным снаряжением, возможно с наполненным водой защитным костюмом, со спасенным человеком полностью обеспечивается страховочным фалом. Для выполнения только этой задачи конструкция требует наличия легковесного троса с высокой гибкостью и чрезвычайно высокой линейной прочностью. В результате линии подачи газа, линии связи, данных или электропитания разрабатываются только для выполнения ими их оптимальных индивидуальных функций. Изобретение обеспечивает возможность выполнения этих независимых функций путем раздельного подключения каждой линии (причем фал является самым коротким) на конце как водолаза, так и барабана развертывания. Грузоподъемная сила обеспечивается только фалом.

Независимо от фала, линии передачи электропитания, связи, данных и газа могут свободно перемещаться вдоль друг друга внутри гибкой защитной оболочки, собирающей все линии вместе внутри кабель-шланга. Данная конструкция обеспечивает максимальную функциональную гибкость и исключает возможность повреждения (и потери функциональности) соответствующих мест их подключения.

Аналогично, линии связи и диагностики могут быть изготовлены либо из оптических кабелей с небольшим диаметром, либо из сверхгибких многожильных проводов с покрытиями, подходящими для изменяющихся температур и подавления помех. Подобным образом, линии электропитания для вспомогательных приспособлений, инструментов или освещения ограничены их конкретными требованиями. Не менее важно, что параметры конструкции линии для газа ограничены подачей газа под высоким давлением в холодных влажных условиях окружающей среды, с максимальной гибкостью.

Элемент 2 конструкции: первичная подача дыхательного газа. Кабель-шланговая система может осуществлять подачу дыхательного газа. Изменения в давлении окружающей среды обычно не происходят, когда эта система используется на поверхности ("SCBA"). Однако при использовании под водой ("SCUBA"), резкие изменения давления возникают на коротких расстояниях или при увеличении/уменьшении глубины. Эти изменения негативно воздействуют на потребность пользователя/спасателя в дыхательном газе. Чем глубже опускается пользователь, тем больше требуется газа по сравнению с поверхностью. Например, на глубине 33 фута (10,06 м) пользователю/спасателю требуется в два раза больше газа при каждом вдохе. На глубине 99 футов (30,18 м) ему требуется уже в четыре раза больше. Дополнительный газ требуется для уравнивания увеличенного давления воды на воздушные полости его тела. Таким образом, компоненты кабель-шланговой системы должны регулироваться и приспосабливаться в реальном времени к потребности пользователя/спасателя в газе. Указанные изменения давления могут не влиять на линии связи/диагностики, линии электропитания или прочность фала.

Для решения проблем, связанных с дыхательным газом, требуется система с множеством ступеней для редукции источника газа постоянно изменяющегося высокого давления до постоянно изменяющегося низкого давления, требуемого пользователем/спасателем. Пользователь/спасатель обычно использует "первую ступень" (или промежуточную ступень), уменьшающую давление газа от высокого давления подающего резервуара или компрессора до номинального уровня, равного приблизительно (150 фунтов-силы/кв.дюйм, round-force per square inch, PSI (1,034 МПа)) выше давления окружающей среды (глубины), на которой находится пользователь/спасатель. Вторая ступень является встроенной (обычно в полнолицевую маску, которую носит пользователь/спасатель), которая дополнительно уменьшает давление газа до подходящего уровня для естественного дыхания.

Существуют два возможных места расположения первой ступени: или перед кабель-шланговой системой у источника, или на конце кабель-шланговой линии рядом с пользователем/спасателем. В системах, в которых первая ступень расположена у источника, давление газа, подаваемого через линию для газа ко второй ступени, является "низким давлением". Преимущество этой системы заключается в ее простоте и элементарности.

Множество недостатков этой системы заключаются в том, что она требует специально назначенного оператора на поверхности с подходящим оборудованием для постоянного наблюдения за глубиной и регулирования давления, доставляемого через линию для газа. Для надлежащего регулирования оператор обязан поддерживать связь с водолазом/пользователем/спасателем, знать глубину, на которой он находится, и соразмерно регулировать выходное давление источника для превышения им давления окружающей среды пользователя/спасателя. Если удаленно управляемое давление слишком маленькое, вторая ступень (расположенная рядом с водолазом/пользователем/спасателем) не будет доставлять требуемый газ. Если оно слишком высокое, вторая ступень будет неограниченно подавать газ (непрерывно и неконтролируемо вытеснять воздух). При падении удаленно управляемого давления ниже того, что требуется при данной глубине, водолаз/пользователь/спасатель будет испытывать повышенную затрудненность дыхания. Воздух будет доставляться к водолазу/пользователю/спасателю в недостаточном количестве.

Так как внутреннее давление шланга является низким, он требует очень большого диаметра для обеспечения возможности прохождения достаточного количества газа к водолазу. Шланги большого диаметра являются большими, массивными, тяжелыми и громоздкими, и требуют такой же большой сис-

темы для развертывания. Указанные большие размеры исключают использование множества линий для газа (для множества вариантов подачи газа) и значительно препятствуют возможности встраивания дополнительных линий для аудиовизуальной связи, данных, безопасности и электропитания для приспособлений.

При расположении первой ступени рядом с водолазом/пользователем/спасателем, на его функциональном конце кабель-шланга, регулирование подачи газа ко второй ступени осуществляется автоматически. Далее приведены множественные преимущества:

- полный диапазон высокого давления подачи газа источника может быть передан водолазу/пользователю/спасателю;

- высокое давление обеспечивает достаточный поток газа через легковесную линию для газа, поперечный диаметр которого на 80% меньше (и даже еще более легкий в процентном соотношении), чем у системы "низкого давления";

- системы, требуемые для развертывания линии для газа, соразмерно имеют меньший размер, вес, сложность. Их "простота использования" соразмерно увеличена;

- обеспечивается простое встраивание линий многонаправленной связи, данных, электропитания вспомогательных приспособлений и страховочного фала в кабель-шланг;

- не требуется специально назначенного оператора для непрерывного наблюдения и регулирования на основании постоянной осведомленности о глубине пользователя/спасателя.

Существующие конструкции "высокого давления" подвергают линию резким изменениям внутренних давлений источника газа. Эти изменения могут достигать 3700 PSI (25,51 МПа) или больше. Это происходит, если исходное давление источника газа приблизительно составляет 4500 PSI (31,03 МПа) (или больше) и затем падает до 800 PSI (5,516 МПа) или меньше, при потреблении газа. Это резкое изменение систематически подвергает всю систему нагрузкам при каждом введении нового (полного) источника газа после израсходования предыдущего источника. Эта нагрузка на систему проходит от источника до редуктора первой ступени у водолаза. Это изменение также ограничивает коэффициент безопасности приблизительно до 3:1 (5000 PSI:15000 PSI (34,47 МПа:103,4 МПа)).

Для преодоления этого ограничения и одновременно: а) увеличения коэффициента безопасности в три раза (с 3:1 до 9:1); и б) уменьшения при этом уровня нагрузок на всю систему на 66%, настоящее изобретение использует редуктор входного давления (inlet pressure regulator, "IPR") для уменьшения изменяющегося давления на входе источника до стабильного, настраиваемого пользователем давления на выпуске. Его обычно устанавливают на 1500 PSI (10,34 МПа). При этом давлении коэффициент безопасности (и пониженный износ) всей системы по существу увеличен (от 3:1 до 9:1). Это давление доставляют к редуктору первой ступени, расположенному у пользователя/спасателя.

Элемент 3 конструкции: резерв дыхательного газа. Пользователи, работающие в экстремальных условиях окружающей среды, требуют резервирования всех систем для обеспечения максимальной безопасности. Для достижения этой цели настоящее изобретение предоставляет дополнительные системы безопасности для преодоления возможных неполадок в различных ситуациях, включая двойное резервирование. В случае прерывания подачи газа с поверхности, встроенная многопортовая муфта газоотвода обеспечивает возможность выбора множества альтернативных источников. Первый резервный источник обычно размещен на спине пользователя/спасателя. Обычно этот резервуар содержит газ, требуемый для обслуживания их регулятора плавучести (buoyancy control device, "BCD"), и их защитного костюма ("сухого" гидрокостюма). В случае отказа подачи газа с поверхности, муфта газоотвода выполнена с возможностью выбора "заднего резервуара" в качестве первого уровня резервирования. В случае отказа или исчерпания этого источника, муфта газоотвода выполнена с возможностью выбора "переднего" резервуара (т.е. пони-баллона, "Pony Bottle"). В случае отказа или исчерпания этого источника (в случае застревания водолаза) быстросъемный соединитель, отходящий от заднего резервуара, может быть отсоединен для введения альтернативных "внешних" источников газа. Или, напротив, при поддержке муфтой газоотвода большего количества впускных портов для газа, они могут быть выбраны, причем альтернативные источники могут работать на впуск на протяжении всего времени, требуемого для освобождения водолаза/спасателя.

Резерв газа также обеспечивается пони-баллоном. Так как этот уровень резервирования маленький и обеспечивает ограниченное время под водой, важно, чтобы этот альтернативный источник всегда был полным. Для обеспечения этого настоящая конструкция обеспечивает повторное наполнение "высоким давлением" пони-баллона "на месте" (in situ). Если по любой причине давление в пони-баллоне опустится ниже оптимальных "3000 PSI" (20,68 МПа), редуктор входного давления на поверхности может быть "открыт" оператором для увеличения давления ниже по потоку в линии для газа до 3000 PSI (20,68 МПа). Это действие преодолест "обратный клапан" внутри заправочного отверстия встроенного клапана/редуктора резервуара первой ступени, и обеспечит возможность повторного наполнения пони-баллона от источника высокого давления на поверхности - при нахождении водолаза под водой. После наполнения оператор на поверхности вернет редуктор входного давления до номинальной работы на уровне 1500 PSI (10,34 МПа). В течение процесса, входной обратный клапан пони-баллона для газа высокого давления будет закрыт, причем пони-баллон будет полностью наполнен.

Элемент 4 конструкции: доступ третьего лица к источнику на поверхности. Это техническое решение (наполнение пони-баллона на месте) также обеспечивает неограниченную подачу газа для третьего лица, не подсоединенного изначально. Доступ третьего лица к источнику на поверхности обеспечен через редуктор второй ступени, соединенный с пони-баллоном. При истощении этого резервуара, пони-баллон неоднократно наполняют от источника на поверхности. Эти варианты применения могут включать водолазов, применяющих систему источника на поверхности для продолжительных "технических" погружений. Эти погружения могут включать проникновения на затонувшие суда. В случае экстренной ситуации, когда другому водолазу необходим доступ к газу, водолаз, имеющий доступ к источнику на поверхности, может "поделиться газом источника на поверхности" через вторую ступень пони-баллона, который может быть многократно наполнен от источника на поверхности, как описано ранее в настоящем описании.

С добавлением множества "портов низкого давления" в редуктор первой ступени, соединяющих пользователя/спасателя с источником на поверхности, пользователь может одновременно подавать газ к регулятору плавучести ("BCD") и "сухому" защитному костюму пользователя.

Элемент 5 конструкции: множество линий для газа: линия для газа высокого давления настоящей конструкции, размер которой составляет 20-25% от размера сопоставимой системы "низкого давления", обеспечивает возможность подачи множества выбираемых линий с различными составами дыхательного газа. С добавлением газового переключающего манифольда на стороне высокого давления редуктора первой ступени, питающего муфту газоотвода, может быть выбрана одна из множества линий для газа. Газовый переключающий манифольд может быть расположен на конце кабель-шланга со стороны оператора или пользователя.

Преимущество множества источников газа для "коммерческих" и/или "технических" водолазов является совершенно очевидным. Различные смеси кислорода, азота и гелия используют для значительного увеличения глубины и продолжительности работы водолаза. Аналогично, путем изменения газовых смесей при подъеме, время для "ступенчатого подъема" может быть существенно уменьшено.

Элемент 6 конструкции: многоформатные средства связи. Кабель-шланговые системы обычно используют в неблагоприятных или опасных условиях окружающей среды. Аудиосвязь между множеством пользователей/спасателей и оператором на поверхности является необходимой для безопасной, эффективной работы в неблагоприятных условиях окружающей среды. Водолаз/пользователь/спасатели, использующие полнолицевые маски, имеют возможность связи водолаз-водолаз и водолаз-поверхность.

Элемент 7 конструкции: улучшение ситуационной осведомленности (situational awareness enhancement, "SAE"). Видимость и освещение рабочей области являются желаемыми функциями и для водолаза/пользователя/спасателя, и для оператора, задачи которых могут совпадать в просмотре и/или документировании операций. "Освещение" может быть обеспечено посредством множества систем, не ограниченных одним лишь видимым светом. Объекты могут быть освещены посредством множества частот, включая видимый и невидимый свет, слышимый и неслышимый звук, и даже магнетизм. Полное освещение может требовать множества источников, работающих одновременно для подавления ослабляющего "обратного рассеивания", т.е. отражения освещения назад к источнику частицами, пребывающими во взвешенном состоянии в воде (или на суше в дыму). Обратное рассеивание уменьшает глубину обзора. Альтернативные источники освещения, такие как инфракрасное излучение и "сонар" могут быть использованы в микроразмерных "персональных" системах передачи/приема, выполненных с возможностью передачи множества альтернативных спектров к удаленному оператору. Посредством переносного компьютера или подходящего специализированного устройства "визуальное" изображение может быть одновременно просмотрено и записано удаленным оператором, затем доставлено обратно пользователю/спасателю визуально улучшенным (или преобразованным из невизуальных данных в визуальные изображения) для продолжительного применения в реальном времени с использованием "встроенного в маску" дисплея, наподобие "очкового прибора ночного видения". Там, где водолаз/пользователь/спасатель может "видеть" только на несколько дюймов в видимом свете, эти персональные системы могут расширить дальность "видимости" до сотни футов (30,48 м) или больше. Это преимущество называется улучшением ситуационной осведомленности/информации ("SAE").

Указанные системы улучшения ситуационной осведомленности требуют параллельной подачи электропитания через ту же самую кабель-шланговую систему. Существующие технологии позволяют кабель-шланговой системе подавать электроэнергию постоянного тока низкой мощности ко встроенным системам через проводные или оптические кабели.

Элемент 8 конструкции: персональная диагностика в реальном времени (personal real-time diagnostics, "PRTD"). С многоформатными многонаправленными средствами связи появляется возможность независимого наблюдения за основными жизненными показателями водолаза/пользователя/спасателя, работающего в экстремальных неблагоприятных условиях. Параметры безопасности, такие как общая температура тела и температура тела в конечностях, легко измеряются посредством датчиков, вплетенных в нательную одежду пользователя, или на съемных "повязках" на коже. Физическая усталость и гипотермия могут быстро снизить эффективность работы водолаза и создать серьезную угрозу его безопасности до того, как он осознает это. Это же касается и гипертермии, при которой пользователь/спасатель пере-

гревается. Персонал на поверхности может легко наблюдать/диагностировать основные жизненные показатели пользователя/спасателя, не отвлекая его внимание от работы. Данные из этих систем также могут быть доставлены от/к водолазу через кабель-шланговую систему в цифровом или аналоговом формате через проводные или оптические кабели.

Элемент 9 конструкции: Источник бесперебойного электропитания (uninterruptible power supply, "UPS"). Многоформатные средства связи не являются единственными приспособлениями, требующими источника электропитания. Для пользователя или спасателей, работающих при экстремально холодных или изменяющихся температурах, для оптимизации безопасности и эффективности важно не только тепло, но и возможность его регулирования для соответствия требованиям окружающей среды. Стандартные сухие водолазные костюмы ограничены своим диапазоном термозащиты. Пользователям/спасателям, работающим при температурах, сильно различающихся летом и зимой, обычно требуется множество водолазных костюмов, подходящих для каждого сезона. Это решение является дорогостоящим. Например: требования к термозащите резервного пользователя/спасателей, ожидающих на поверхности с температурой воздуха ниже точки замерзания, отличаются от требований к термозащите работающих подо льдом. При перемещении этих пользователей из одной среды в другую (т.е. из воздушной среды под лед и назад в воздушную среду), их требования к теплоизоляции могут изменяться мгновенно и радикально. Система натальной одежды с электрическим питанием с возможностью простого/мгновенного регулирования является экономически выгодным решением, не содержащим тяжелых батарей, требующих электропитания. Кабель-шланговая система, обеспечивающая одну или более цепей бесперебойного регулируемого электропитания к одному водолазному костюму, подходящему "для любой окружающей среды", является более подходящим, экономически более выгодным и совместимым решением. Подобным образом обеспечиваемые специализированные "электроприборы" для специализированных применений, включая освещение, теперь доступны в вариантах "без батарей", с более легким весом.

Элемент 9 конструкции: аналоговый, цифровой или оптический сигнал. "Провода" передачи электропитания, сообщений и данных не ограничены передачей через одну только "медь". Все сигналы, раскрытые в настоящем описании, включают все формы, включая аналоговую или цифровую. Термин передача электропитания по волокну или преобразование электрического тока в оптическое излучение обеспечивает доставляемое оптическим путем электропитание, генерируемое электрическим лазерным диодом, которое обратно преобразуют в электропитание для электронных приборов. Энергия источника может быть доставлена через оптические линии при наличии опасений касательно безопасности использования проводных кабелей.

Кабель-шланговая система не ограничена способами подачи энергии к устройствам и применениями, требующими постоянной непрерывной удаленной подачи.

Элемент 10 конструкции: отслеживание и документирование/запись всех потоков сообщений и данных в реальном времени. Задача передачи данных не ограничена мерами безопасности и принятием решений в процессе выполнения задания в реальном времени. Синхронизированная резервная запись видео, аудио, данных является первоочередной для сбора фактического материала, разбора выполнения задачи и предварительного тренинга перед выполнением задания. Настоящая конструкция системы кроме прочего включает (через соединение дополнительных модулей стандарта "Plug & Play") следующие, не ограниченные лишь данным описанием, варианты применения: резервная запись видео, запись аудио, сбор данных, под водой и на поверхности. Документирование на поверхности применяют в случаях, когда события на поверхности могут влиять на действия под водой, например, показание свидетеля, или другие "существенные" доказательства. Системы записи будут включать требуемые для персональной диагностики в реальном времени и улучшения ситуационной осведомленности.

Элемент 11 конструкции: Бесперебойная подача газа с постоянным давлением (constant pressure uninterruptible gas supply, "CPUGS"). Водолазу/пользователю/спасателю требуется постоянный источник дыхательного газа при изменяющемся давлении окружающей среды, независимого от изменяющегося высокого давления от источника подачи. Данная система может функционировать автоматически без необходимости наблюдения оператором за глубиной пользователя и регулирования давления газа, подаваемого пользователю/спасателю. Эта задача выполняема только посредством системы подачи газа высокого давления, в которой первая и вторая ступени расположены рядом с водолазом/пользователем/спасателем.

Элемент 12 конструкции: бесперебойная подача газа с постоянным давлением для подачи дыхательного газа, как описано в задаче 5, но с прогнозируемо постоянным уровнем давления в линии для газа. Это достигается только посредством встраивания редуктора входного давления (Inlet Pressure Regulator, "IPR"), расположенного между источником подачи и линией (линиями) подачи газа внутри кабель-шланга. Большое преимущество редуктора входного давления заключается в том, что входное давление по всей системе (ниже по потоку от редуктора) не только остается стабильным и постоянным, но также может быть приспособлено для определенных условий среды работ, вне зависимости от существенных и внезапных изменений в доставляемом давлении источника газа (что происходит при переключении резервуаров-источников). Преимущество заключается в существенном увеличении коэффициента безопас-

ности и соразмерного уменьшения нагрузок на систему и ее износа.

Элемент 12 конструкции: предназначен для предоставления возможности использования множества линий дыхательного газа, выполненных с возможностью мгновенного выбора, причем каждая содержит различную смесь.

Элемент 13 конструкции: предназначен для подачи дыхательного газа, описанного ранее в настоящем описании, через линию для газа высокого давления, без использования углеродного волокна или "кевлара".

Элемент 14 конструкции: предназначен для получения полной системы, содержащей линии для газа, данных, и фал, в гибком защитном покрытии, предотвращающем истирание, обеспечивающем малый радиус изгиба. Одно из преимуществ использования множества линий малого диаметра для каждой предоставляемой функции заключается в возможности независимого перемещения и регулирования каждой линии относительно друг друга. Это важно для достижения малых радиусов изгиба. Один из вариантов удержания линий вместе заключается в собирании их внутри одной гибкой оболочки из плетеных волокон, которые изгибаются и регулируются требуемым образом. Аналогично, внутренние линии могут "дышать" и испарять влагу при выходе из водной среды. Вторым вариантом заключается в собирании их в интегрированной наружной оболочке, достаточно гибкой и обеспечивающей при этом возможность скольжения по острым предметам без износа или разрыва.

Элемент 15 конструкции: предназначен для развертывания всей кабель-шланговой системы с помощью системы развертывания, причем все используемые части (включая, но без ограничения) страховочный фал, линии связи, улучшение ситуационной осведомленности, линии данных, диагностики, электропитания, и множество линий для газа разворачивают от их соответствующих соединителей и крепежных элементов в пределах узла системы развертывания. В свою очередь, они соединены снаружи (по отношению к системе развертывания) с их соответствующими модулями источников посредством вертулюгов, скользящих колец или других соединительных устройств.

Элемент 16 конструкции: для подачи указанного дыхательного газа, описанного ранее в настоящем описании, в сочетании со встроенной резервной системой подачи газа, причем указанная система может быть соединена с пользователем/спасателем, или доставлена к пользователю/спасателю через третичный (третьего уровня) источник, такой как другой водолаз/пользователь/спасатель или внешний баллон ("RIT"). Указанная резервная система может быть интегрирована в систему путем использования многопортовой муфты газоотвода, обеспечивающей возможность выбора одного из множества альтернативных источников газа, каждый из которых расположен после первой ступени, для подачи к редуктору второй ступени пользователя/спасателя.

Элемент 17 конструкции: для подачи указанного дыхательного газа, описанного ранее в настоящем описании, в сочетании со встроенной резервной системой подачи газа, в которой указанный газ может быть доставлен третьему лицу через непосредственное соединение или через одну из резервных систем, встроенных в общую кабель-шланговую систему.

Элемент 18 конструкции: для подачи указанного дыхательного газа, описанного ранее в настоящем описании, в сочетании с резервной системой подачи газа, причем указанные резервные баллоны для газа выполнены с возможностью повторного наполнения или пополнения из линии для газа кабель-шланговой системы посредством действий, инициированных и поддерживаемых персоналом на поверхности, с помощью или участием пользователя/спасателя, или без его помощи или участия.

Элемент 19 конструкции: для одновременного предоставления всех видов применений, описанных в настоящем описании, множеству пользователей.

Это изобретение создает множество важных, средств жизнеобеспечения для пользователей в аварийной ситуации/спасателей, работающих на поверхности и под водой.

Уровень техники

Как известно изобретателю, решения уровня техники для единой, компактной, легко передвижной "платформенной" системы, в которую полностью интегрированы все известные, настоящие и будущие используемые варианты применений, отсутствуют.

US4196307 Морской кабель-шланг (Marine Umbilical Cable): сборный морской кабель-шланг, содержащий любое количество или сочетание обычных элементов, таких как шланги и электрические кабели.

US6390640 Маска с источником освещения для подводных водолазов (Lighted Mask for Underwater Divers): маска с источником освещения для водолазов, использующая светодиодный источник монохроматического сине-зеленого света, прикрепленный к маске, направляющий свет перед маской и имеющий кнопочное управление, установленное на маске для приведения источника света в действие.

US5070437 Электрический фонарь для подводного использования (Electrical Light for Underwater Use): фонарь, выполненный с возможностью работы под водой, содержит в целом цилиндрический корпус, имеющий закрытый конец и открытый конец, светоизлучающий диод и множество батарей расположены на корпусе, и колпачок на открытом конце приводит источник света в действие путем изгибания электропровода светоизлучающего диода до взаимодействия с батареями. Запорное кольцо расположено снаружи цилиндрического корпуса, под которым может проходить линия для защелкивающегося соеди-

нения фонаря с леской и т.п.

US6292213 Использование микровидеокамеры и наблюдение за использованием (Micro Video Camera Usage and Usage Monitoring): микроразмерные видеокамеры достаточно портативны, малы и устойчивы к погодным условиям для использования спортсменом или отдыхающим, без использования рук, или для прикрепления его к опорной конструкции рядом с собой и самостоятельной записи своего времяпрепровождения, внутри помещения или на открытом воздухе, под водой или в другом месте.

US5508736 Аппаратура обработки видеосигнала для создания составного сигнала для одновременного отображения данных и видео информации (Video Signal Processing Apparatus for Production a Composite Signal for Simultaneous Display of Data and Video Information): устройство обработки видеосигналов содержит средство генерации сигналов данных, выражающих физическое состояние видеокамеры относительно заданной системы координат, физическое состояние включает положение, ориентацию, высоту, высоту над уровнем моря или скорость, средство для приема видеосигналов от указанной камеры и средство совмещения указанных сигналов данных с указанными видеосигналами для образования составного сигнала, посредством которого данные и видеоинформация, содержащиеся в видеосигнале, могут быть отображены одновременно, и средства для передачи составного сигнала к удаленному местоположению или средства для записи составного сигнала.

US20070039617 Система и способ для подачи дыхательного газа к водолазу (System and Method for Supplying Breathing Gas to a Diver): изобретение относится к системе и способу подачи дыхательного газа к водолазу. Система относится к системам открытого типа и содержит источник газа, состоящий из контейнера (1) под давлением и предназначенный для расположения на расстоянии от водолаза и доставляющий дыхательный газ под высоким давлением, дыхательный аппарат (4), предназначенный для ношения водолазом, и гибкую трубку (3), соединяющую источник газа с дыхательным аппаратом. Гибкая трубка относится к гибким трубкам высокого давления, причем газ проходит через гибкую трубку под давлением, которое по существу равняется давлению, доставляемому от источника газа, а источник газа выполнен с возможностью доставлять дыхательный газ под давлением, превышающим приблизительно 30 бар.

WO 1992005999 Совершенствование аппаратуры для дайвинга и методов погружения (Improvements In Diving Apparatus And Methods Of Diving): подводное устройство разворачивания и хранения кабель-шланговой системы, например, для водолаза, содержит барабан с расположенными на расстоянии друг от друга фланцами для вмещения оборудования кабель-шланга в сборе, намотанного на ступицу (7a) барабана, поворотный патрубок, установленный в ступице, имеющий неподвижный узел, вокруг которого вращается ступица, указанный узел вмещает оборудование и подает его на поворотный узел, соединенный со ступицей и соединяющий указанное оборудование с одним концом кабель-шланга, первое приводное средство для вращения барабана, второе приводное средство, сопряженное с приспособлением для укладки, через которое кабель-шланг извлекают из барабана или повторно наматывают на него, причем указанные приводные средства расположены таким образом чтобы прикладывать и поддерживать силу натяжения и сопротивления по длине кабель-шланга, проходящего между приспособлением для укладки и барабаном.

US20100288801 Держатель контейнера с крепежными элементами (Container Holder With Fasteners): один вариант реализации конструкции держателя для контейнера, который может содержать соединительную ленту, соединенную с кронштейнами с кольцом ленты держателя, в которых болты ленты, удерживаемые на месте посредством головок болтов ленты и гаек болтов ленты, удерживают крепежные ленты, соединенные с крепежными элементами посредством пряжек сброса. Контейнер может быть соединен с пользователем или главным устройством с использованием различных легко настраиваемых способов в соответствии с требованиями предполагаемого использования, включая (но не ограничиваясь лишь этим) использование крепежных элементов со встроенными регуляторами лент или крепежных элементов, соединяющих держатель с ремнями, лентами или ткаными лентами, использование которых включает точки непосредственного соединения со встроенными пряжками сброса. Вариант реализации конструкции обеспечивает легкое соединение, использование и разворачивание контейнеров в различных условиях окружающей среды и вариантах применения, связанных с ситуационной осведомленностью, кроме прочего, включая ношение источников газа для водолазов.

WO 2013064962 Многопортовый распределительный манифольд (Multiple Port Distribution Manifold): устанавливаемый многопортовый распределительный манифольд, содержащий ручку, соединенную с полым валом, выполненным с возможностью вращения, устанавливаемым внутрь манифольда. Путем вращения ручки/вала, боковое отверстие узла ручки/вала может избирательно пересекать множество портов внутри манифольда. Указанный узел также обеспечивает "выключенное" положение, при нахождении в котором ни одно пересечение вала/манифольда не обеспечивает соединения порта с другим портом.

Заключение

В заключение, на настоящий момент, насколько известно изобретателю, ни одно из ранее разработанных устройств или систем не обеспечивает такое простое, изящное и надежное конструкторское решение для множества связанных с безопасностью потребностей пользователя/спасателей (использующих

подводный автономный дыхательный аппарат (SCUBA) и автономный дыхательный аппарат (SCBA)), работающих в неблагоприятных условиях окружающей среды, требующих бесперебойного резервного источника с несколькими источниками подачи дыхательного газа, страховочного фала, наблюдения, документирования многонаправленных, многоформатных данных и сообщений, включая (но не ограничиваясь лишь этим) персональную диагностику, ситуационную осведомленность; а также независимое распределение электропитания со встроенными системами для резервирования газа и пополнения газа "на месте", а также подачу подаваемого с поверхности дыхательного газа не входящим в систему третьим лицам в экстренных ситуациях.

Раскрытие сущности изобретения

Изобретение предоставляет существенное усовершенствование в конструкции систем для экономически эффективного бесперебойного обеспечения безопасности, связи, персональной/ситуативной диагностики, распределения электропитания и дыхательного газа через кабель-шланг на протяжении продолжительного/неограниченного времени, вне зависимости от давления источника газа.

Изобретение обеспечивает простое, компактное, изящное, надежное, полностью интегрированное и легко транспортируемое конструкторское решение для множества связанных с безопасностью потребностей пользователей/спасателей (использующих подводный автономный дыхательный аппарат SCUBA и автономный дыхательный аппарат SCBA), работающих в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Краткое описание чертежа - системная диаграмма

Система включает множество системных компонентов. Со ссылкой на схему представлены следующие системные компоненты.

Системная группа № 1.

Источники дыхательного газа могут содержать одну "смесь" (кислорода с другими газами) или множество альтернативных смесей, каждая из которых требует отдельного источника подачи. "Источник газа" может содержать один или более резервуаров или компрессор, выполненный с возможностью обеспечения непрерывной подачи газа к редуктору входного давления. Редуктор входного давления позволяет оператору избирательно определять рабочий уровень "высокого" давления всей расположенной ниже по потоку системы, для каждого источника газа.

Системная группа № 2.

В случае наличия множества смесей, поступающих из множества источников, требуется мультигазовый переключающий манифольд высокого давления для выбора подходящего газа, который требуется оставить под достаточным давлением для нормального функционирования редукторов первой и второй ступеней, расположенных на стороне пользователя/спасателя. При расположении переключателя со стороны пользователя/спасателя системы (см. системная группа 7) эта системная группа может отсутствовать.

Системная группа № 3.

Эта группа содержит множество модулей, каждый из которых подает, получает, отслеживает и записывает отдельную группу данных и сообщений. Также, см. системная группа № 13. Модули, раскрытые далее, предложены только в качестве примера, без ограничения типов систем, которые могут быть включены в эту системную группу:

Средства аудиосвязи: операторы будут иметь возможность аудиосвязи с пользователем/спасателями. В случае наличия множества операторов и пользователей/спасателей, все будут иметь возможность связи друг с другом. Все линии связи будут иметь возможность записи с синхронизацией с видеосвязью, или без нее. Все предложенные системы включают все возможные режимы работы: выше уровня оператора и/или пользователя, на их уровне или ниже него.

Ситуационная осведомленность - "Средства видеосвязи": термин "видео" использован в широком смысле. Он включает использование любой системы для наблюдения, анализа и записи ситуативной окружающей среды пользователя/спасателя. Закрепленные на теле пользователя системы (см. системная группа 12) могут включать традиционные видеокамеры со встроенным освещением, и могут включать датчики инфракрасного излучения. Могут включать гидролокаторы широкого диапазона частот для визуализации с высоким разрешением на расстояние сотен футов, в окружающей среде с нулевой видимостью для невооруженного человеческого глаза. Закрепленные на теле пользователя системы будут доставлять соответствующие данные "вверх" по кабель-шлангу к соответствующим устройствам для наблюдения, анализа, записи и при необходимости, преобразования в видимые частоты света. Преобразованные сигналы могут затем быть отправлены назад "вниз" по кабель-шлангу, к "встроенному в маску" дисплею для использования пользователем. Исходный материал для использования пользователем не ограничен тем, что сгенерировали датчики, закрепленные на теле пользователя. Он также может включать аудио/видео (в реальном времени или заранее записанные), сгенерированные на уровне оператора. Все предложенные системы включают все возможные режимы работы: выше уровня оператора и/или пользователя, на их уровне или ниже него.

Ситуационная осведомленность - "Персональная диагностика": этот термин использован в широком значении и включает все формы сбора и передачи данных, относящихся к физическому состоянию поль-

зователя/спасателя. Приведенные в качестве примера данные включают в себя общую температуру тела, температуру конечностей, частоту сердечных сокращений, частоту дыхания, потребление воздуха (газа) или любые другие "основные жизненные показатели", необходимые для анализа здоровья пользователя/спасателя, и для прогнозирования/предотвращения любой экстренной ситуации, которая может возникнуть с пользователем, вследствие его ухудшенного состояния. Указанные данные направляют "вверх" по кабель-шлангу для наблюдения и документирования операторами. Все предложенные системы включают все возможные режимы работы: выше уровня оператора и/или пользователя, на их уровне или ниже него.

Системная группа № 4.

Эта группа модулей может содержать силовые цепи любого типа, включая электрические, пневматические и гидравлические, (см. системная группа № 6).

Электрические цепи: электрические приборы с умеренным электропотреблением, инструменты и приспособления, работающие от 12 вольт постоянного тока, являются распространенными. Эти приборы, инструменты и приспособления ("устройства") могут питаться специально разработанными цепями электропитания постоянного тока низкого напряжения с защитой от замыкания на землю. Указанные устройства только в качестве примера могут включать механические буры, отвертки и режущие инструменты. Они могут включать внешние электронные устройства для анализа систем и конструкций на целостность. Они также могут включать цепи для подачи тока для нательной одежды, электроподогреваемой во множестве участков для повышенного комфорта и подвижности пользователя.

Пневматические цепи: в случае наличия множества независимых линий для газа высокого давления становится возможным питание пневматических приборов. Подаваемый с поверхности газ высокого давления ("HP") может питать пневматические приборы и высокого давления, и низкого давления ("LP"), (с введением небольшого понижающего редуктора между прибором и шлангом высокого давления).

Гидравлические цепи: в случае наличия множества независимых линий для газа высокого давления становится возможным питание приборов и приспособлений посредством гидравлики.

Системная группа № 5.

Система развертывания: представляет собой любую подходящую систему для сопряжения множества линий передачи (газовых, гидравлических, связи, данных) с входящими в состав линиями передачи внутри общего кабель-шланга таким образом, чтобы обеспечивать их работоспособность после подключения, вне зависимости от того, сколько из общего количества линий кабель-шланга развернуто. Если система развертывания является вращательной, использование вертлюгов и скользящих колец может быть задействовано, в соответствии с требованиями их составляющих источников (газовых, гидравлических, данных или связи).

Системная группа № 6.

Использование питания: эта группа включает устройства (приборы, инструменты и приспособления), питаемые источниками, описанными в системной группе № 4. Указанные устройства могут питаться электрическим током или пневматическими источниками питания высокого давления и/или гидравлическими источниками.

Системная группа № 7.

В случае наличия множества смесей, поступающих от множества источников, для выбора подходящего газа, который требуется оставить под достаточным давлением для номинального функционирования редукторов первой и второй ступеней, расположенных со стороны пользователя/спасателя, требуется мультигазовый переключающий манифольд высокого давления. При расположении переключателя на этом конце системы, системная группа 2 может отсутствовать.

Системная группа № 8.

Защитный костюм и регулятор плавучести: пользователям/спасателям, работающим на глубине, требуется защита от окружающей среды и возможность управления глубиной. Защита от окружающей среды обычно реализована в форме "сухого костюма", герметизирующего и защищающего пользователя от температуры и токсичности окружающей среды. Регулятор плавучести реализован путем использования пользовательской надувной камеры, которая может быть отрегулирована для создания "нейтральной плавучести" на любой глубине. Оба устройства требовали введения дополнительного воздуха при увеличении глубины и выброса этого воздуха при подъеме пользователя. Традиционно, заправка этих устройств поступает от резервуара на спине пользователя. Настоящая кабель-шланговая система не требует изменения этого проверенного временем способа. Однако кабель-шланговая система предлагает альтернативный способ непосредственной подачи из кабель-шланга через редуктор первой ступени, который принимает дыхательный газ высокого давления и доставляет его пользователю/спасателю. Если редуктор первой ступени "перед муфтой газоотвода" (см. системную группу № 10) содержит дополнительные выпускные отверстия (порты) низкого давления, они могут быть соединены непосредственно с защитным костюмом и регулятором плавучести. Эта конфигурация позволяет резервным резервуарам № 1 и № 3 выполнять только их первичную функцию, (см. системную группу 11).

Системная группа № 9.

Многопортовая муфта газоотвода низкого давления: подача пользователю от любого из различных

альтернативных источников газа требует переключающего устройства или манифольда. Настоящее изобретение предлагает выбор источников. Первым является "основной" источник, доставляемый от системной группы № 1 через системную группу № 5, (которая может включать системные группы № 2 и № 7 или не включать их). В случае прерывания системной группы № 1 пользователь может выбрать газ от первого ("заднего") или второго ("переднего") резервных резервуаров (см. системную группу № 11), или альтернативный "внешний" источник, который может быть предоставлен другим пользователем или способом подачи, т.е. резервуаров, соединенных с возможностью поворота, или "шланга напарника" от другого пользователя, (см. системную группу № 12).

Системная группа № 10.

Каждый источник газа, соединенный с многопортовой муфтой газоотвода, должен быть источником газа "низкого давления". Это означает, что газ высокого давления внутри кабель-шланга или альтернативного источника газа был понижен до низкого давления, требуемого редуктором второй ступени, перед его поступлением в муфту газоотвода. Это требование установлено редуктором второй ступени, в который муфта газоотвода непосредственно подает газ через гибкую линию низкого давления. Традиционно, этот редуктор второй ступени расположен внутри полнолицевой маски пользователя.

Системная группа № 11.

Кабель-шланговая система требует двойного резервирования в случае прерывания подачи газа. Первое резервирование обеспечено "задним резервуаром", который всегда носит пользователь/спасатели. В случае отказа или истощения первого резервирования муфта газоотвода (системная группа № 9) может выбрать "передний резервуар" для резервирования.

Термины "передний резервуар" и "задний резервуар" использованы в настоящем описании в широком значении для идентификации любых двух резервуаров, содержащих источники, любого размера, прикрепленных в любом месте на теле пользователя или спасателя.

Системная группа № 12.

Внешний источник газа содержит любой и/или все возможные источники газа, доставляемого из дополнительных резервуаров, соединенных с возможностью поворота, или системы напарника, содержащей источник газа, доставляемый шланговым соединением от другого пользователя/спасателя (вне зависимости от того, является их источник дыхательного газа автономным или подаваемым с поверхности), или дополнительного источника газа на поверхности, со встроенным редуктором первой ступени, выполненным с возможностью непосредственного соединения с муфтой газоотвода, вследствие необходимости низкого давления.

Системная группа № 13.

В качестве ответного конца системных групп № 1, 3, 4 и 6 источника пользователь будет генерировать изображения, персональные, ситуационные данные и данные с датчиков от соответствующих устройств, расположенных на стороне пользователя. Пользователь будет получать дыхательный газ (через редуктор второй ступени) для жизнеобеспечения и фал для безопасности. Пользователь будет получать силовые цепи (электрические, пневматические, гидравлические) для питания всех устройств, инструментов и приспособлений, требуемых для работы пользователя.

Подробное описание

Следующее описание и диаграмма, приведенная далее, отражают общие характеристики конструкции "кабель-шланговой системы для жизнеобеспечения, безопасности, получения/регистрации данных, электропитания, ситуационной осведомленности и связи для людей в неблагоприятных условиях окружающей среды".

Они не отображают подробности производства конечного продукта. Формы, размеры и конструкция компонентов будет изменяться в зависимости от требований различных вариантов применения и новых технологий и материалов.

Указанная кабель-шланговая система содержит один или более источников газа высокого давления, которые могут быть выбраны оператором и которые являются источником для редуктора баланса входного давления, подающий постоянный, выбираемый оператором газ под высоким давлением, вне зависимости от изменения давлений каждого источника подачи газа.

Указанный выбираемый источник газа высокого давления соединен с системой развертывания, которая может одновременно подавать множество газовых смесей через линии для газа высокого давления, на выбор пользователя, одновременно с другими источниками для связи, персональной диагностики, улучшения ситуационной осведомленности, распределения питания для вспомогательных устройств, и страховочным фалом, при этом все они расположены внутри гибкой оболочки и выполнены с возможностью легкого развертывания с помощью указанной системы развертывания. Указанные системы подачи, не связанные с обеспечением газом, функционируют множеством способов, включая аналоговый формат, цифровой формат, электрический и оптический.

Со стороны пользователя указанная система разворачивает для пользователя или спасателя указанные линии кабель-шланга, которые независимо сгруппированы внутри гибкой защитной оболочки. Указанный кабель-шланг выполнен с возможностью связи с пользователем/спасателем, аналогично каждая внутренняя линия подачи внутри оболочки выполнена с возможностью независимой связи с каждым из

соединительных элементов соответствующего компонента, в соответствии с требованиями их соответствующей функции. Указанный фал имеет на конце крепежный элемент, соединенный со сцепным устройством пользователя или спасателя. Указанные линии распределения питания сообщаются с каждым вспомогательным устройством, требующим питания. Указанные многонаправленные, многоформатные линии связи сообщаются с ответными линиями, отходящими от их соответствующих устройств, прикрепленных к пользователю/спасателю. Указанные линии диагностики сообщаются с ответными линиями датчиков пользователя/спасателя.

На стороне оператора каждая линия газа, данных и связи внутри указанной системы развертывания выполнена с возможностью независимого сообщения с каждым соединительным элементом соответствующего компонента в соответствии с требованиями их соответствующей функции. Указанный фал одним концом связан с системой развертывания. Указанные линии распределения питания сообщаются с каждым источником питания, например электрическим, пневматическим или гидравлическим. Указанные многонаправленные, многоформатные линии связи и данных сообщаются с соединительными элементами каждого соответствующего компонента в соответствии с требованиями их соответствующей функции источника и устройств и/или приборов, к которым они должны быть присоединены.

Со стороны пользователя указанная линия (линии) для газа постоянного высокого давления выполнены с возможностью непосредственного сообщения с редуктором первой ступени, который может иметь возможность сообщения с мультипортовым газовым манифольдом, при этом пользователь/спасатель может также выбирать из множества альтернативных резервных источников газа/источников газа, расположенных после первой ступени, которые либо носит пользователь/спасатель, либо которые предоставлены третьим лицом от внешнего источника, например от запасного баллона группы быстрого реагирования или "страховочного" баллона. Указанная муфта газоотвода выполнена с возможностью сообщения с редуктором второй ступени пользователя/спасателя. Указанные резервные резервуары могут также быть выполнены с возможностью сообщения с защитным костюмом и регулятором плавучести пользователя/спасателя. Указанные кабель-шланговые линии жизнеобеспечения для газа высокого давления могут также быть выполнены с возможностью сообщения с указанными резервными резервуарами для их пополнения "на месте".

Изобретение дополнительно позволяет пополнение "на месте" газа под высоким давлением в первый резервный "задний" резервуар, или во второй резервный "передний" резервуар. Это осуществляется просто путем повышения оператором внутреннего высокого давления подачи с поверхности до любого значения PSI, превышающего значения внутренних давлений резервных резервуаров. При встраивании в систему это автоматически открывает запорный клапан впуска газа, расположенный внутри встроенного клапана/редуктора первой ступени резервуара на каждом резервуаре, для пополнения указанных резервных резервуаров.

Со стороны пользователя указанные линии питания (электрического, пневматического или гидравлического) выполнены с возможностью сообщения с их соответствующими устройствами, инструментами и приспособлениями для их применения пользователем или спасателем.

Изобретение может быть реализовано из любых подходящих материалов, натуральных или синтетических, достаточно прочных для того, чтобы выдержать давление газа внутри них, быть устойчивым к истиранию, коррозии и ко всем другим факторам износа, обычно испытываемым системами и устройствами этого типа.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система жизнеобеспечения, которая содержит единый комплексный кабель-шланг, секцию обслуживания со стороны источника, комплексную секцию обеспечения ввода в действие и секцию обслуживания со стороны пользователя, причем секция обслуживания со стороны источника содержит:

по меньшей мере один источник сжатого газа высокого давления, выполненный с возможностью передавать сжатый газ высокого давления через шланг высокого давления к комплексной секции обеспечения ввода в действие; и

по меньшей мере один источник, обеспечивающий двунаправленную передачу данных, передающий данные через канал к комплексной секции обеспечения ввода в действие;

при этом комплексная секция обеспечения ввода в действие обеспечивает объединение и обслуживание со стороны источника внутри единой гибкой защитной оболочки комплексного кабель-шланга, который содержит:

независимый фал;

по меньшей мере один независимый газовый шланг высокого давления; и

по меньшей мере один независимый канал для двунаправленной передачи данных,

причем указанный комплексный кабель-шланг связан с секцией обслуживания со стороны пользователя, содержащей:

редуктор высокого давления первой ступени, связанный по меньшей мере с одним устройством низкого давления со стороны пользователя;

по меньшей мере одно устройство двунаправленной передачи данных; и
по меньшей мере один редуктор давления второй ступени,
при этом секция обслуживания со стороны пользователя связана с указанным независимым фалом.

2. Система по п.1, в которой указанный источник сжатого газа высокого давления со стороны источника связан по меньшей мере с одним редуктором входного давления, который передает газ высокого давления через шланг высокого давления к указанной комплексной секции обеспечения ввода в действие, которая сообщается с указанной секцией обслуживания со стороны источника.

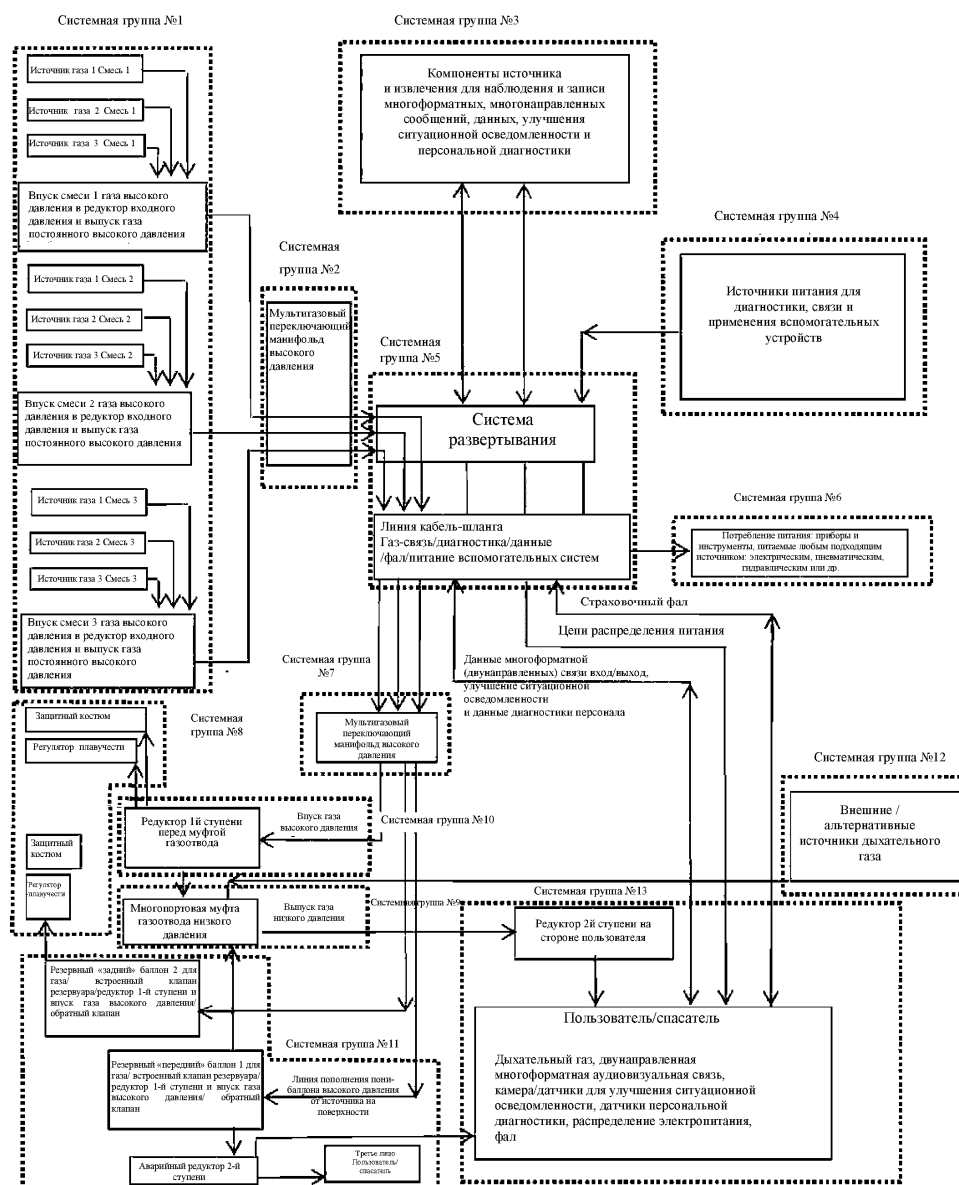
3. Система по п.1, в которой секция обслуживания со стороны источника дополнительно содержит по меньшей мере один источник электропитания, связанный с комплексной секцией обеспечения ввода в действие, которая связана по меньшей мере с одной независимой линией электропитания внутри указанного кабель-шланга, связанного по меньшей мере с одним силовым агрегатом секции обслуживания со стороны пользователя.

4. Система по п.1, в которой указанная секция обслуживания со стороны пользователя содержит переключатель газа высокого давления, который связан с газовым шлангом высокого давления кабель-шланга, который связан по меньшей мере с одним редуктором высокого давления первой ступени, который связан по меньшей мере с одним устройством низкого давления со стороны пользователя.

5. Система по п.1, в которой указанные газовые шланги высокого давления выполнены из гибкого материала с предварительно заданным диаметром и с возможностью удержания давления, равного или превышающего давление источника газа высокого давления.

6. Система по п.1, в которой указанный независимый фал независимо связывает указанную секцию обслуживания со стороны пользователя с указанной секцией для развертывания.

7. Система по п.1, в которой в секции для развертывания по меньшей мере один связывающий газовый шланг высокого давления, по меньшей мере один канал для двунаправленной передачи данных, по меньшей мере одна линия электропитания и независимый фал объединены в единую продольную группу для развертывания и хранения любым подходящим способом независимого объединения.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2