



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 149 663** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **A 62 C 35/64**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

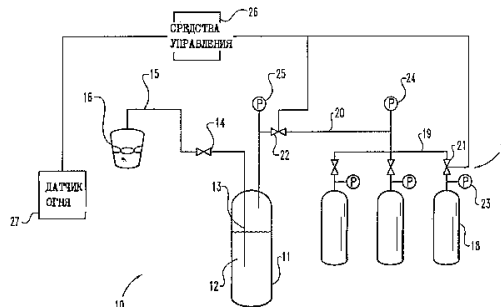
(21), (22) Заявка: 97114835/12, 01.02.1996
(24) Дата начала действия патента: 01.02.1996
(30) Приоритет: 03.02.1995 US 08/383,059
(46) Дата публикации: 27.05.2000
(56) Ссылки: SU 1319868 A1, 30.06.1987. SU 1340760 A1, 30.09.1987. US 4520871 A, 04.06.1985. US 4531588 A, 30.07.1985.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 03.09.1997
(86) Заявка РСТ: US 96/01372 (01.02.1996)
(87) Публикация РСТ: WO 96/23550 (08.08.1996)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Большая Спасская 25, стр.3, ООО "Городиский и Партнеры", Емельянову Е.И.

(71) Заявитель:
ГРЕЙТ ЛЕЙКС КЕМИКАЛ КОРПОРЕЙШН (US)
(72) Изобретатель: Робин Марк Л. (US),
Реджистер Дуглас В. (US), Иикубо Юити (JP),
Свевал Марк А. (US)
(73) Патентообладатель:
ГРЕЙТ ЛЕЙКС КЕМИКАЛ КОРПОРЕЙШН (US)

(54) СПОСОБ ПОДАЧИ ОГNETУШАЩЕГО СРЕДСТВА ПОД ДАВЛЕНИЕМ ГАЗА(ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:
Огнетушащее средство для пожаротушения хранят в сосуде для хранения под собственным давлением пара, и источник сжатого газа для создания сверхвысокого давления огнетушащего средства хранят в баллонах. При обнаружении места загорания сосуд для хранения соединяют с источником сжатого газа для создания сверхвысокого давления огнетушащего средства внутри сосуда для хранения. В течение приблизительно 60 с огнетушащее средство находится под сверхвысоким давлением, затем его выпускают из сосуда для хранения посредством открывания клапана и подают через трубопровод и сопло в место загорания. Способ и система пригодны при использовании множества огнетушащих средств, включающих Halon, при этом

установление равновесия происходит в течение меньшего периода времени и отсутствует необходимость в дорогостоящем приспособлении существующего оборудования для новых средств. 2 с. и 14 з.п.ф-лы, 1 ил., 1 табл.



RU 2 149 663 C1

RU 2 149 663 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 149 663** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁷ **A 62 C 35/64**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97114835/12, 01.02.1996
 (24) Effective date for property rights: 01.02.1996
 (30) Priority: 03.02.1995 US 08/383,059
 (46) Date of publication: 27.05.2000
 (85) Commencement of national phase: 03.09.1997
 (86) PCT application:
 US 96/01372 (01.02.1996)
 (87) PCT publication:
 WO 96/23550 (08.08.1996)
 (98) Mail address:
 129010, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja 25,
 str.3, OOO "Gorodisskij i Partnery",
 Emel'janovu E.I.

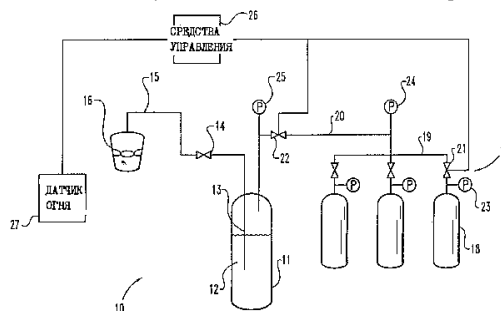
(71) Applicant:
 GREJT LEJKS KEMIKAL KORPOREJShN (US)
 (72) Inventor: Robin Mark L. (US),
 Redzhister Duglas V. (US), Iikubo Juiti
 (JP), Sveval Mark A. (US)
 (73) Proprietor:
 GREJT LEJKS KEMIKAL KORPOREJShN (US)

(54) **METHOD FOR SUPPLYING FIRE SUPPRESSING COMPOSITION BY COMPRESSED GAS (VERSIONS)**

(57) Abstract:

FIELD: fire fighting means. SUBSTANCE: fire suppressing composition is stored in vessel under natural pressure of composition vapors. Compressed gas source is adapted for development of superhigh pressure of fire suppressing composition and is kept in balloons. Method involves connecting vessel to compressed gas source for creating superhigh pressure of fire suppressing composition within vessel, when firing zone is detected; discharging fire suppressing composition, which is under superhigh pressure, from vessel by opening valve and keeping it in open state for 60 s; supplying composition via pipeline and nozzle to firing zone. Such method and apparatus may be used for various kinds of fire suppressing compositions, including Halon.

Balance is set in shorter time interval as compared to known methods and equipment. Besides, such method does not require expensive equipment which is normally used for adaptation of existing facilities to novel means. EFFECT: increased efficiency and reduced operational costs. 16 cl, 1 dwg



RU 2 149 663 C1

RU 2 149 663 C1

Настоящее изобретение относится к огнетушащим составам и к способам подачи огнетушащих составов к огражденной опасной зоне или в огражденную опасную зону.

Предшествующий уровень техники

В качестве огнетушащего средства в начале 20-го века использовали определенные галогенированные углеводороды. До 1945 года наиболее широко применяемыми галогенированными огнетушащими средствами были три средства: тетрагидрид углерода, метилбромид и бромхлорметан. Однако, поскольку они являются токсичными, их применение было прекращено. До недавнего времени обычно использовали три галогенированных огнетушащих средства, которыми были бромсодержащие соединения: Halon 1301 (CF_3Br), Halon 1211 (CF_2BrCl) и Halon 2402 ($\text{BrCF}_2\text{CF}_2\text{Br}$). Одним из основных преимуществ этих галогенированных огнетушащих средств по сравнению с другими огнетушащими средствами, такими как вода или диоксид углерода, является их способность к тушению огня. Поэтому такие галогенированные углеводороды применяли для защиты компьютерных залов, оборудования для электронной обработки данных, музеев и библиотек, где применение воды может вызвать дополнительное повреждение.

Хотя вышеназванные бром- и хлорсодержащие соединения являются эффективными огнетушащими средствами, доказано, что средства, содержащие бром или хлор, разрушают защитный слой Земли. Например, Halon 1301 имеет номинальное значение потенциала истощения озона (ODR) (П.И.О) 10 и Halon 1211 имеет П.И. О. , равный 3. Из-за истощения озонового слоя производство и продажа этих средств после 1 января 1994 г. были запрещены.

Halon 1301 и Halon 1211 применяли как путем общего затопления, при котором все защищаемое оборудование заполняли огнетушащим средством после обнаружения огня, так и путем подачи струи с помощью "портативного" огнетушителя, при этом на источник огня направляли струю огнетушащего средства, обычно от ручного огнетушителя или от колесного огнетушителя, отсюда термин "портативный".

В общепринятых огнетушащих системах, в которых применяли Halon 1301 или Halon 1211, использовали сосуд для хранения средства, снабженный погружной трубой для подачи средства. При пониженных температурах давление паров средства уменьшается и поэтому движущая сила, вытесняющая средство из погружной трубы, также уменьшается, что приводит к более продолжительному периоду выпуска средства. Более продолжительный период выпуска является нежелательным, так как хорошо известно, что более продолжительный период выпуска приводит к более длительному периоду тушения и, следовательно, к увеличению повреждения, нанесенного огнем, и к образованию продуктов горения. Для более быстрого обеспечения выпуска средства и обеспечения хорошей работы системы в широком диапазоне температур в системах Halon с помощью инертного газа, обычно азота, создают избыточное давление. Для общего

затопления в системах Halon 1301 с помощью азота создают полное избыточное давление 360 psig (фунтов/дюйм²) (25,312 кг/см²) при 70 °F (21,11°C). В системах Halon 1211, предназначенных для применения в виде струи, с помощью азота создают избыточное давление от 150-195 фунтов/дюйм² (10,546-13,71 кг/см²) при 70°F (21,11°C).

Применение гидрофторуглеродов, например 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана ($\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_3$), в качестве огнетушащих средств предполагалось совсем недавно и описано, например, в патенте США N 5124053. Так как гидрофторуглероды не содержат бром или хлор, эти соединения не оказывают воздействия на стратосферный озоновый слой и их (ODR) (П.И.О) равен нулю. В результате гидрофторуглероды, например 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропан, общепринято применяют в качестве благоприятных для окружающей среды заменителей Halon при тушении огня. Это изобретение относится к применению таких заменителей Halon.

Создание избыточного давления с помощью азота, которое описано выше для Halon, может быть также использовано при применении заменителей Halon, например при применении

1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана. Однако использование азота для создания избыточного давления при применении новых огнетушащих средств создает несколько проблем, которые не встречаются в случае применения огнетушащих средств Halon. Так например, скорость растворения азота в 1,1,1,2,3,3,3- гептафторпропане является гораздо меньшей, чем скорость растворения азота в Halon 1301, и, следовательно, время, необходимое для приведения системы 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропан/азот в равновесное состояние, является гораздо более продолжительным, чем время, необходимое для приведения в равновесное состояние системы Halon 1301/азот. Важно знать, что система должна быть равновесной для обеспечения ее соответствующей работы, так как недозаряженная или перезаряженная система не будет функционировать должным образом. Низкая скорость растворения азота приводит к увеличению времени и, следовательно, к увеличению затрат при заполнении сосудов системы и установлении избыточного давления в системе на основе 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана, так как для установления равновесия в системе необходимо большее количество времени вследствие увеличения добавления азота к 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропану. Время для установления равновесия может быть уменьшено за счет тщательного перемешивания сосуда, но это опять таки приводит к увеличению затрат при заполнении сосуда.

Кроме того, растворимость азота в заменяющих Halon средствах, например в 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропане, гораздо выше, чем его растворимость в Halon 1301. В результате для достижения того же самого уровня избыточного давления, например 360 фунтов/дюйм² (25,312 кг/см²) при 70°F (21,11 °C), для осуществления общего

затопления необходимо большее количество азота. Кроме того, когда система заменяющее средство/азот нагревается быстрее, чем система Halon 1301/азот, происходят более значительные отклонения от равновесного давления. Когда жидкость, находящаяся под избыточным давлением азота, быстро нагревается, азот выходит из раствора в таких количествах, что количество азота в паровой фазе будет больше количества азота, присутствующего в паровой фазе при условиях равновесия, и при неравновесных условиях создается высокое давление. Когда температура стабилизируется, система медленно уравнивается и давление уменьшается до равновесного давления, соответствующего этой температуре. Для таких систем, как система 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропан/азот, временные неравновесные давления, которые являются результатом быстрого нагрева сосуда, могут достигнуть высоких уровней, потенциально превышать номинальное значение давления в противопожарном оборудовании и создавать потенциальную опасность.

Поэтому другой целью этого изобретения является обеспечение способа устранения возможной проблемы высоких неравновесных давлений, связанной с созданием избыточного давления огнетушащих средств, являющихся заменителями Halon.

Дополнительная проблема, встречающаяся при практическом использовании заменяющих Halon средств, состоит в приспособлении существующих систем. Так например, вследствие различной растворимости азота поток находящегося под избыточным давлением

1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана в данной системе труб является более медленным, чем поток находящегося под избыточным давлением Halon 1301. Поэтому в системе, предназначенной для выпуска Halon 1301 в течение 30 секунд, время выпуска при замене сосуда с системой Halon 1301 сосудом с системой 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана составит более 30 с. Как указывалось ранее, для обеспечения более быстрого тушения и для уменьшения количества образованных продуктов горения желательным является непродолжительный период выпуска огнетушащего средства. Для достижения времени выпуска, равного 30 с или менее, в существующей системе Halon 1301 может потребоваться замена всей существующей сети трубопроводов, что приведет к значительным дополнительным затратам, связанным с изменением системы.

Еще одна проблема, связанная с заменяющими Halon средствами, находящимися под избыточным давлением, касается легкости моделирования их потока в сети труб. Известно, что поток Halon 1301, находящийся под избыточным давлением азота, является двухфазным потоком, и в прошлом были израсходованы значительные усилия для осуществления модулирования потока Halon 1301, находящегося под избыточным давлением азота, чтобы обеспечить расчет технических систем. Поток заменяющих Halon 1301 средств, находящихся под избыточным давлением, является также двухфазным, и для того, чтобы должным образом охарактеризовать и

смоделировать их поток, необходимы значительные усилия.

Известен способ подачи жидкого огнетушащего средства к месту загорания с отдельно находящимся сжатым газом, заключающийся в том, что хранят огнетушащее средство в первом сосуде для хранения, хранят сжатый газ во втором сосуде для хранения, соединяют первый сосуд для хранения со вторым сосудом для хранения, передают сжатый газ в первый сосуд для хранения и создают избыточное давление огнетушащего средства внутри первого сосуда для хранения и выпускают находящееся под избыточным давлением огнетушащее средство из первого сосуда для хранения к месту загорания (SU N 1319868, A 62 C 13/00, 1987).

Известный способ является наиболее близким к заявленным способам и может быть выбран в качестве прототипа.

Сущность изобретения

В соответствии с одним из аспектов настоящего изобретения предложен способ подачи огнетушащего средства к месту загорания. Способ предусматривает сосуд с огнетушащим средством и источник газа высокого давления. Непосредственно перед подачей огнетушащего средства к месту загорания источник газа высокого давления соединяют с сосудом для огнетушащего средства, вследствие чего обеспечивают огнетушащее средство, находящееся под избыточным давлением, которое подают к месту загорания. Предложена также система для подачи огнетушащего средства к месту загорания.

Задачей этого изобретения является создание способа устранения чрезмерно продолжительного периода времени, необходимого для установления равновесия, который будет иметь место, если использовать существующие способы заполнения сосуда, в которых сосуд заряжают огнетушащим средством и затем с помощью азота создают избыточное давление.

Другой задачей этого изобретения является создание способа устранения возможной проблемы высоких неравновесных давлений, связанной с созданием избыточного давления огнетушащих средств, являющихся заменителями Halon.

Еще одной задачей изобретения является создание способа приспособления существующих систем к заменяющим Halon средствам, в котором отсутствует необходимость замены существующей сети труб.

Другой задачей этого изобретения является создание способа устранения двухфазного потока заменяющих Halon средств, находящихся под избыточным давлением, для обеспечения простых моделирования потока средства в сети труб.

Указанные выше и другие задачи решаются в способе подачи жидкого огнетушащего средства к месту загорания с отдельно находящимся сжатым газом, заключающемся в том, что:

хранят огнетушащее средство в первом сосуде для хранения,

хранят сжатый газ во втором сосуде для хранения,

соединяют первый сосуд для хранения со вторым сосудом для хранения, передают

сжатый газ в первый сосуд для хранения и создают избыточное давление огнетушащего средства внутри первого сосуда для хранения и

выпускают находящееся под избыточным давлением огнетушащее средство из первого сосуда для хранения к месту загорания, отличающемся тем, что первый сосуд для хранения со вторым сосудом для хранения соединяют менее чем за 60 с до подачи огнетушащего средства к месту загорания.

В частном случае осуществления изобретения соединение первого сосуда для хранения со вторым сосудом для хранения может быть осуществлено за период времени от 1 до 60 с до выпуска.

Соединение может быть осуществлено за период времени от 5 до 10 с до выпуска.

В качестве огнетушащего средства может быть использовано средство, выбранное из группы, состоящей из гидрофторуглеродов, перфторуглеродов, гидрохлорфторуглеродов и иодфторуглеродов.

В качестве огнетушащего средства может быть использовано средство, выбранное из группы, состоящей из трифторметана (CF_3H), пентафторэтана (CF_3CF_2H), 1,1,1,2-тетрафторэтана (CF_3CH_2F), 1,1,2,2-тетрафторэтана (HCF_2CF_2H), 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана ($CF_3CH_2CF_3$), 1,1,1,2,2,3,3-гептафторпропана ($CF_3CF_2CF_2H$), 1,1,1,3,3,3-гексафторпропана ($CF_2CH_2CF_3$), 1,1,1,2,3,3-гексафторпропана ($CF_3CH_2CF_2H$), 1,1,2,2,3,3-гексафторпропана ($HCF_2CF_2CF_2H$), 1,1,1,2,2,3-гексафторпропана ($CF_3CF_2CH_2F$), октафторпропана (C_3F_8), декафторбутана (C_4F_{10}), хлордифторметана (CF_2HCl), 2,2-дихлор-1,1,1-трифторэтана (CF_3CHCl_2), 2-хлор-1,1,1,2-тетрафторэтана (CF_3CH_2Cl) и иодтрифторметана (CF_3I).

При хранении огнетушащего средства может быть осуществлено хранение в первом сосуде для хранения состава, состоящего по существу из огнетушащего средства.

При хранении сжатого газа может быть осуществлено хранение газа, выбранного из группы, состоящей из аргона, азота и диоксида углерода.

При выпуске может быть осуществлена выгрузка находящегося под избыточным давлением огнетушащего средства из сети труб, соединенной с первым сосудом для хранения.

Указанные выше задачи решаются также в способе подачи жидкого огнетушащего средства к месту загорания с отдельно находящимся сжатым газом, заключающемся в том, что:

хранят огнетушащее средство в первом сосуде для хранения без избыточного давления,

хранят сжатый газ во втором сосуде для хранения,

соединяют первый сосуд для хранения со вторым сосудом для хранения, передают сжатый газ в первый сосуд для хранения и создают избыточное давление огнетушащего средства внутри первого сосуда для хранения и

выпускают находящееся под избыточным

давлением огнетушащее средство из первого сосуда для хранения к месту загорания, отличающемся тем, что первый сосуд для хранения со вторым сосудом для хранения соединяют менее чем за 60 с до подачи огнетушащего средства к месту загорания.

В частном случае осуществления изобретения соединение первого сосуда для хранения со вторым сосудом для хранения может быть осуществлено за период времени от 1 до 60 с до выпуска.

Кроме того, соединение может быть осуществлено за период времени от 5 до 10 с до выпуска.

В качестве огнетушащего средства может быть использовано средство, выбранное из группы, состоящей из гидрофторуглеродов, перфторуглеродов, гидрохлорфторуглеродов и иодфторуглеродов.

В качестве огнетушащего средства может быть использовано средство, выбранное из группы, состоящей из трифторметана (CF_3H), пентафторэтана (CF_3CF_2H), 1,1,1,2-тетрафторэтана (CF_3CH_2F), 1,1,2,2-тетрафторэтана (HCF_2CF_2H), 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана ($CF_3CH_2CF_3$), 1,1,1,2,2,3,3-гептафторпропана ($CF_3CF_2CF_2H$), 1,1,1,3,3,3-гексафторпропана ($CF_2CH_2CF_3$), 1,1,1,2,3,3-гексафторпропана ($CF_3CH_2CF_2H$), 1,1,2,2,3,3-гексафторпропана ($HCF_2CF_2CF_2H$), 1,1,1,2,2,3-гексафторпропана ($CF_3CF_2CH_2F$), октафторпропана (C_3F_8), декафторбутана (C_4F_{10}), хлордифторметана (CF_2HCl), 2,2-дихлор-1,1,1-трифторэтана (CF_3CHCl_2), 2-хлор-1,1,1,2-тетрафторэтана (CF_3CH_2Cl) и иодтрифторметана (CF_3I).

При хранении огнетушащего средства может быть осуществлено хранение в первом сосуде для хранения состава, состоящего по существу из огнетушащего средства.

При хранении сжатого газа может быть осуществлено хранение газа, выбранного из группы, состоящей из аргона, азота и диоксида углерода.

При выпуске может быть осуществлена выгрузка находящегося под избыточным давлением огнетушащего средства из сети труб, соединенной с первым сосудом для хранения.

На чертеже представлена схема системы подачи огнетушащего средства согласно изобретению.

Описание предпочтительных вариантов воплощения.

В соответствии с настоящим изобретением было найдено, что создание избыточного давления огнетушащих средств непосредственно перед активацией системы устраняет вышеописанные проблемы. Термин "создавать избыточное давление", который использован в описании, применяют для того, чтобы указать, что давление огнетушащего средства увеличивают до давления, которое превышает равновесное давление при температуре хранения в сосуде, путем введения находящегося отдельно сжатого газа.

В соответствии с одним вариантом воплощения настоящего изобретения способ подачи жидкого огнетушащего средства к

месту загорания включает использование системы, состоящей из огнетушащего средства, хранимого в соответствующем сосуде, и системы сжатого газа, соединенной с сосудом для хранения. Огнетушащее средство хранят в виде чистого сжиженного сжатого газа в сосуде для хранения под собственным равновесным давлением пара при окружающих температурах. При обнаружении пожара в сосуде с огнетушащим средством создают избыточное давление с помощью соответствующих средств и сразу же после создания избыточного давления до желательного уровня осуществляют подачу средства.

Хранение огнетушащего средства в виде чистого агента устраняет проблемы, связанные с созданием избыточного давления. Сосуды системы могут быть быстро заполнены без перемешивания, так как давление в сосуде будет всегда равно давлению пара огнетушащего средства при окружающей температуре. При самых высоких температурах, которым могут подвергаться сосуды при тушении пожара, давление пара чистых огнетушащих средств является низким по сравнению с номинальными значениями давления в традиционных сосудах для хранения, и поэтому нет необходимости в создании избыточных давлений в сосуде, как это происходит в случае для находящихся под избыточным давлением огнетушащих средств.

Еще один желательный аспект настоящего изобретения состоит в том, что было установлено, что быстрое создание избыточного давления огнетушащего средства непосредственно перед активированием системы обеспечивает скорости потока средства, в несколько раз большие, чем скорости потока, достигаемые при применении общепринятых систем, находящихся под избыточным давлением. Поэтому при использовании способа, согласно изобретению, по сравнению с известным способом, в котором применяют огнетушащие средства, находящиеся под избыточным давлением, стало возможным вытеснение огнетушащего средства в течение гораздо менее продолжительного периода времени. Это позволяет осуществить замену существующих систем на основе Halon новыми огнетушащими средствами без замены существующей сети труб. Еще один желательный аспект настоящего изобретения состоит в том, что посредством создания избыточного давления огнетушащего средства непосредственно перед вытеснением, в особенности, когда имеют дело с однофазным потоком огнетушащего средства, можно значительно упростить моделирование потока и, следовательно, конструкцию систем пожаротушения.

Огнетушащие средства, пригодные в соответствии с настоящим изобретением, включают соединения, выбранные из классов химических соединений, состоящих из гидрофторуглеродов, перфторуглеродов, гидрохлорфторуглеродов и иодфторуглеродов.

Гидрофторуглероды, пригодные в соответствии с настоящим изобретением, включают трифторметан (CF_3H), пентафторэтан ($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{H}$),

1,1,1,2-тетрафторэтан ($\text{CF}_3\text{CH}_2\text{F}$),
1,1,2,2-тетрафторэтан ($\text{HCF}_2\text{CF}_2\text{H}$),
1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропан ($\text{CF}_3\text{CHFCF}_3$),
1,1,1,2,2,3,3-гептафторпропан ($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{H}$),
1,1,1,3,3,3- гексафторпропан ($\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_3$),
1,1,1,2,3,3-гексафторпропан ($\text{CF}_3\text{CHFCF}_2\text{H}$),
1,1,2,2,3,3-гексафторпропан ($\text{HCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{H}$)
и 1,1,1,2,2,3-гексафторпропан ($\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{F}$).

Перфторуглероды, пригодные в соответствии с настоящим изобретением, включают октафторпропан (C_8F_{18}) и декафторбутан (C_4F_{10}).

Гидрохлорфторуглероды, пригодные в соответствии с настоящим изобретением, включают хлордифторметан (CF_2HCl), 2,2-дихлор-1,1,1-трифторэтан (CF_3CHCl_2) и 2-хлор-1,1,1,2- тетрафторэтан (CF_3CHFCl).

Иодфторуглероды, пригодные в соответствии с настоящим изобретением, включают иодтрифторметан (CF_3I).

Еще один аспект настоящего изобретения заключается также в том, что для обеспечения смеси, имеющей улучшенные свойства с точки зрения эффективности, токсичности и/или безопасности для окружающей среды, могут быть использованы комбинации из вышеупомянутых средств.

Настоящее изобретение может быть также использовано для подачи огнетушащих средств в случаях, применяемых для Halon, включая применение в системе для затопления, в портативной системе или специализированной системе. Подходящие сосуды для хранения огнетушащего средства включают такие, которые применяют для Halon или специализированных систем и которые снабжены погружной трубой для облегчения подачи огнетушащего средства.

Способы создания избыточного давления включают создание избыточного давления с помощью инертных газов, содержащихся в газовом баллоне для наружного употребления, или других подходящих средств для создания сверхвысокого давления, которые известны специалистам в данной области, например, с применением методик на основе азида, которые используют в системах с варочными камерами. Инертные газы, пригодные в соответствии с настоящим изобретением, включают азот, аргон и диоксид углерода.

Длительность выдержки между началом создания избыточного давления и выделением находящегося под давлением средства может изменяться в течение от нескольких долей секунды до нескольких минут. Предпочтительное время выдержки между началом создания сверхвысокого давления и выделением находящегося под давлением средства находится в диапазоне между 1 и 60 с. Более продолжительное время выдержки приводит к более высоким уровням давления средства и к уменьшению времени, в течение которого происходит его вытеснение.

На чертеже показана система подачи огнетушащего средства в соответствии с настоящим изобретением. Система 10 включает сосуд для хранения 11, содержащий огнетушащее средство 12. Погружная труба 13 простирается из сосуда и соединяется с клапаном 14. Сеть труб 15 проходит от клапана к одному или нескольким подающим

соплам 16.

Источник сжатого газа 17 соединен с сосудом для хранения 11. В одном варианте источник газа 17 включает множество баллонов 18, содержащих под давлением азот. Каждый баллон 18 соединен через сеть труб 19 и 20 с сосудом для хранения 11. Для регулирования потока газа в систему труб включены клапаны 21 и 22, а для содействия в управлении системой используют манометры 23-25.

При работе для управления клапанами 21 и 22 в ответ на сигнал о пожаре, поступивший с датчика огня, используют средства управления 26. Такой сигнал и управление являются обычными в области пожаротушения и их используют для обнаружения наличия пожара и затем для операции включения системы огнетушения. В настоящей системе сигнал о пожаре используется для открытия клапанов 21 и 22 и для подачи сжатого газа в сосуд для хранения огнетушащего средства. В свою очередь клапан 14 также открывается и через сопло 16 к месту загорания подается огнетушащее средство.

Изобретение, кроме того, будет описано со ссылкой на последующие конкретные примеры. Однако, следует понимать, что эти примеры являются только пояснительными и ни в коей мере не ограничивают изобретение.

Пример 1.

Соорудили огражденное для испытаний место с внутренними размерами 11,25x19,25x11,83 фута (3,429x5,867x3,605 м), обеспечив таким образом 2,562 фут³ (0,071 м³) затопляемого объема. Его соорудили с помощью двух слоев сухой гипсовой штукатурки толщиной 0,5 дюйма (1,27 см), размещенных на древесном каркасе размером 2x4 дюйма (5,08x10,16 см), и снабдили пятью окнами, изготовленными из поликарбоната, имеющими размер 2x3 фута (0,6096x0,9144 м), и стальной дверью с намагниченными уплотнениями.

Огнетушащее средство хранили в Halon 1301, рассчитанном на 100 фунтов (45,359 кг) средства, снабженном поворотным шаровым клапаном с углом поворота 90°. Выпускное отверстие сосуда соединили с сетью труб, состоящей из 40 труб размером 0,5 дюйма (1,27 см), заканчивающихся в дополнительном сопле, расположенном в центре потолка огражденного места. Трубы и сопло откалибровали таким образом, чтобы обеспечить выход жидкости Halon 1301 при концентрации 5,0 об. /об. % в течение 30 с. Три баллона с азотом высокого давления образовали группу баллонов, которую соединили через второй шаровой поворотный клапан с головным пространством сосуда. Для контролирования давления группы баллонов с азотом (давления "поршня") и давления в сосуде с огнетушащим средством установили датчики давления. Для установления графической зависимости времени выпуска (вытеснения) от давления в сопло поместили дополнительный датчик давления.

Сосуд зарядили 87,5 фунтами (39,689 кг) 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана и затем с помощью азота создали избыточное давление, равное 360 фунтов/дюйм² (23,312 кг/см²) при 70°F (21,11°C). Сосуд соединили с сетью труб, запустили оборудование и через

сеть труб выпустили огнетушащее средство. На выходе датчика давления определили, что время выхода жидкости равно 36 с, что соответствует массовой скорости потока 2,43 фунта•м/с (1,102 кг•м/с). Дополнительные сведения представлены в таблице.

Пример 2.

Повторили методику, описанную в примере 1, за исключением того, что не создавали избыточное давление 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана с помощью азота. Давление группы баллонов с азотом (начальное давление "поршня") установили равным 360 фунтов/дюйм² (23,312 кг/см²), и в момент времени, равный 0, клапан, соединяющий группу баллонов с азотом и сосуд с огнетушащим средством, открыли для того, чтобы обеспечить создание избыточного давления средства. Через одну секунду открыли клапан, соединяющий сосуд с сетью труб, обеспечив таким образом подачу средства. Определили, что общее время выпуска жидкости составляет 20 с, что соответствует массовой скорости потока 4,36 фунта•м/с (1,977 кг•м/с).

Этот пример наглядно показывает повышенную массовую скорость потока, достигаемую за счет создания избыточного давления средства непосредственно перед его выделением. Дополнительные сведения представлены в таблице.

Пример 3.

Повторим методику примера 2, за исключением того, что давление группы баллонов с азотом (давление поршня) установили равным 600 фунтов/дюйм² (42,186 кг/см²). Полученная массовая скорость потока составила 5,15 фунта•м/с (2,336 кг•м/с).

Пример 4. Повторили методику примера 2, за исключением того, что длительность выдержки между созданием давления и выделением средства увеличили до 10 с. Полученная массовая скорость потока составила 6,28 фунта•м/с (2,839 кг•м/с).

Пример 5. Повторили методику примера 4, за исключением того, что давление группы баллонов с азотом установили равным 775 фунтов/дюйм² (54,490 кг/см²). Полученная массовая скорость потока составила 7,96 фунта•м/с (3,610 кг•м/с).

Вышеприведенные примеры наглядно показывают повышенную массовую скорость потока, достигаемую путем создания избыточного давления огнетушащего средства непосредственно перед выпуском системы (см. таблицу).

Пример 6.

Повторили вышеприведенные примеры с измененными параметрами, но также входящими в область настоящего изобретения, при этом также получили приемлемые результаты. Использование чередующихся газов, например аргона и диоксида углерода для создания избыточного давления, также обеспечило аналогичные результаты. Изменение начальных давлений газа также обеспечило приемлемую подачу огнетушащих средств, при этом такое изменение дало возможность регулировать время подачи и скорости. В соответствии с вышеприведенными примерами подходящими для подачи являются другие огнетушащие средства Halon и их заменители, описанные

ранее.

Формула изобретения:

1. Способ подачи жидкого огнетушащего средства к месту загорания с отдельно находящимся сжатым газом, заключающийся в том, что хранят огнетушащее средство в первом сосуде для хранения, хранят сжатый газ во втором сосуде для хранения, соединяют первый сосуд для хранения со вторым сосудом для хранения, передают сжатый газ в первый сосуд для хранения и создают избыточное давление огнетушащего средства внутри первого сосуда для хранения и выпускают находящееся под избыточным давлением огнетушащее средство из первого сосуда для хранения к месту загорания, отличающийся тем, что первый сосуд для хранения со вторым сосудом для хранения соединяют менее чем за 60 с до подачи огнетушащего средства к месту загорания.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что осуществляют соединение первого сосуда для хранения со вторым сосудом для хранения за период времени от 1 до 60 с до выпуска.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что соединение осуществляют за период времени от 5 до 10 с до выпуска.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве огнетушащего средства используют средство, выбранное из группы, состоящей из гидрофторуглеродов, перфторуглеродов, гидрохлорфторуглеродов и иодфторуглеродов.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что в качестве огнетушащего средства используют средство, выбранное из группы, состоящей из трифторметана (CF_3H), пентафторэтана (CF_3CF_2H), 1,1,1,2-тетрафторэтана (CF_3CH_2F), 1,1,2,2-тетрафторэтана (HCF_2CF_2H), 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана ($CF_3CH_2CF_3$), 1,1,1,2,2,3,3-гептафторпропана ($CF_3CF_2CF_2H$), 1,1,1,3,3,3-гексафторпропана ($CF_2CH_2CF_3$), 1,1,1,2,3,3-гексафторпропана ($CF_3CH_2CF_2H$), 1,1,2,2,3,3-гексафторпропана ($HCF_2CF_2CF_2H$), 1,1,1,2,2,3-гексафторпропана ($CF_3CF_2CH_2F$), октафторпропана (C_3F_8), декафторбутана (C_4F_{10}), хлордифторметана (CF_2HCl), 2,2-дихлор-1,1,1-трифторэтана (CF_3CHCl_2), 2-хлор-1,1,1,2-тетрафторэтана (CF_3CH_2Cl) и иодтрифторметана (CF_3I).

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что при хранении огнетушащего средства осуществляют хранение в первом сосуде для хранения состава, состоящего по существу из огнетушащего средства.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что при хранении сжатого газа осуществляют хранение газа, выбранного из группы, состоящей из аргона, азота и диоксида углерода.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что при выпуске осуществляют выгрузку находящегося под избыточным давлением огнетушащего средства из сети труб, соединенной с первым сосудом для хранения.

9. Способ подачи жидкого огнетушащего средства к месту загорания с отдельно находящимся сжатым газом, заключающийся в том, что хранят огнетушащее средство в первом сосуде для хранения без избыточного давления, хранят сжатый газ во втором сосуде для хранения, соединяют первый сосуд для хранения со вторым сосудом для хранения, передают сжатый газ в первый сосуд для хранения и создают избыточное давление огнетушащего средства внутри первого сосуда для хранения, и выпускают находящееся под избыточным давлением огнетушащее средство из первого сосуда для хранения к месту загорания, отличающийся тем, что первый сосуд для хранения со вторым сосудом для хранения соединяют менее чем за 60 с до подачи огнетушащего средства к месту загорания.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что осуществляют соединение первого сосуда для хранения со вторым сосудом для хранения за период времени от 1 до 60 с до выпуска.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что соединение осуществляют за период времени от 5 до 10 с до выпуска.

12. Способ по п.9, отличающийся тем, что в качестве огнетушащего средства используют средство, выбранное из группы, состоящей из гидрофторуглеродов, перфторуглеродов, гидрохлорфторуглеродов и иодфторуглеродов.

13. Способ по п.12, отличающийся тем, что в качестве огнетушащего средства используют средство, выбранное из группы, состоящей из трифторметана (CF_3H), пентафторэтана (CF_3CF_2H), 1,1,1,2-тетрафторэтана (CF_3CH_2F), 1,1,2,2-тетрафторэтана (HCF_2CF_2H), 1,1,1,2,3,3,3-гептафторпропана ($CF_3CH_2CF_3$), 1,1,1,2,2,3,3-гептафторпропана ($CF_3CF_2CF_2H$), 1,1,1,3,3,3-гексафторпропана ($CF_2CH_2CF_3$), 1,1,1,2,3,3-гексафторпропана ($CF_3CH_2CF_2H$), 1,1,2,2,3,3-гексафторпропана ($HCF_2CF_2CF_2H$), 1,1,1,2,2,3-гексафторпропана ($CF_3CF_2CH_2F$), октафторпропана (C_3F_8), декафторбутана (C_4F_{10}), хлордифторметана (CF_2HCl), 2,2-дихлор-1,1,1-трифторэтана (CF_3CHCl_2), 2-хлор-1,1,1,2-тетрафторэтана (CF_3CH_2Cl) и иодтрифторметана (CF_3I).

14. Способ по п.9, отличающийся тем, что при хранении огнетушащего средства осуществляют хранение в первом сосуде для хранения состава, состоящего по существу из огнетушащего средства.

15. Способ по п.9, отличающийся тем, что при хранении сжатого газа осуществляют хранение газа, выбранного из группы, состоящей из аргона, азота и диоксида углерода.

16. Способ по п.9, отличающийся тем, что при выпуске осуществляют выгрузку находящегося под избыточным давлением огнетушащего средства из сети труб, соединенной с первым сосудом для хранения.

Давление группы баллонов с азотом (фунт/дюйм ²) (кг/см ²)	Время создания (фунт/избыт. дюйм ²) (сек)	Макс. давл. сопла (фунт/дюйм ²) (кг/см ²)	Среднее давл. сопла (фунт/дюйм ²) (кг/см ²)	Время выхода жидкости (сек)	Масс. скор. потока (фунт×м/сек) (кг×м/с)	Пример
---	---	---	---	-----------------------------	--	--------

0*	-	-	150	10,546	125	8.788	36	2.43	1,102	1
360	25.312	1	220	15.468	85	5,976	20	4,38	1,986	2
600	42.186	1	300	21.093	120	8,437	17	5.15	2.336	3
600	42.166	10	300	21.093	160	11.249	14	6.26	2.839	4
775	54.490	5	500	35.155	250	17.577	11	7.96	3.610	5

* FM-200™ с избыточным давлением 360 фунтов/дюйм² (25.312 кг/см²) при 70°F (21,11°C) (общепринятая система).

RU 2149663 C1

RU 2149663 C1